



Área Académica de Administración de Tecnologías de Información

**Propuesta de solución de inteligencia de negocios para la generación de reportes dentro de una entidad financiera.**

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

Elaborado por: Manuel Osvaldo Loaiza Sánchez

Prof. Tutor: Máster Agustín Francesa Alfaro

Cartago, Costa Rica

Semestre I

Setiembre, 2023



**CC BY-SA 4.0 DEED**

Attribution-ShareAlike 4.0 International

Propuesta de solución de inteligencia de negocios para la generación de reportes dentro de una entidad financiera. Por Manuel Osvaldo Loaiza Sánchez está bajo una licencia

[CC BY-SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)

**AREA ACADEMICA DE ADMINISTRACIÓN DE TECNOLOGÍA DE INFORMACIÓN**

**GRADO ACADEMICO: LICENCIATURA**

Los miembros del Tribunal Examinador del Área Académica de Administración de Tecnología de Información, recomendamos que el siguiente informe del Trabajo Final de Graduación del estudiante Manuel Osvaldo Loaiza Sánchez sea aceptado como requisito parcial para optar al grado académico de Licenciatura en Administración de Tecnología de Información del Instituto Tecnológico de Costa Rica.

---

Máster Agustín Francesa Alfaro

Profesor Tutor

---

MSc. Jacqueline Solís Céspedes

Lector Industria

---

MSc. Juan Andres Segreda Johanning

Lector Académico

---

M.A.E Yarima Sandoval Sánchez

Coordinación Trabajo Final de Graduación

### **Dedicatoria**

Dedico este trabajo a mi familia y seres queridos que me apoyaron en todo momento para llegar a este punto de la carrera. Siempre me dieron su amor, cariño, consejo y guía para llegar a ser una mejor persona y excelente profesional.

## **Agradecimientos**

### **A mi familia,**

Por apoyarme a lo largo de la carrera, darme motivación cuando la necesitaba y enseñarme el valor del esfuerzo. En especial a mi madre y hermana, que siempre han estado a mi lado con todo su amor y apoyo incondicional.

### **A mis amigos y seres queridos,**

Por acompañarme y siempre darme buenos consejos, darme experiencias y risas que han aportado al profesional en que me quiero convertir, sin olvidar de dónde vengo. En especial a Josseline, por apoyarme desde el inicio de la carrera, darme consejos y alegrías.

### **A mis amigos ATI,**

Por abrirme las puertas de su amistad y excelente trabajo desde el primer semestre. A pesar de todas las dificultades, hemos logrado salir adelante y, al final, la carrera fue el resultado del esfuerzo individual y el trabajo en equipo. Quisiera agradecer a Joel Brenes, Emanuel Alvarado, Josué Solís, José David Ortega, Thomas Mejias y Jenny Garro por nunca entregar lo mínimo y ser los mejores compañeros de equipo.

### **A ATI,**

Por darme la formación académica y valores humanos que me hacen mejor persona. En especial a los profesores, que siempre me han dado la percepción de que no soy un número más. Se empeñan en recordar nuestros nombres, realizar actividades que van más allá de lo académico y transmitir el conocimiento siempre con la mejor intención.

### **Al Equipo RPA y Departamento de Automatización,**

En especial a Ernesto Quirós, Rebeca Carranza y compañeros Especialistas de Automatización, por abrirme las puertas con el desarrollo de este proyecto y mostrar disposición incondicional para ayudar a los demás. “Más que colaboradores, somos personas”, un pensamiento que transmiten todos en el equipo.

### **A mi profesor tutor,**

Agradezco a Agustín Francesa por todo el tiempo dedicado, por los consejos y acompañamiento. Su orientación y experiencia fueron un gran apoyo para alcanzar los objetivos del proyecto.

## Resumen

Loaiza, M (2023). Propuesta de inteligencia de negocios para la generación de reportes dentro de una entidad financiera, Área académica de Administración de Tecnología de Información. Tecnológico de Costa Rica.

Este documento propone una solución de inteligencia de negocios para la generación de reportes sobre el estado actual de los robots en producción en una entidad financiera. El problema que se pretende atender es la gran cantidad de tiempo dedicado por el personal del Equipo RPA a la atención de solicitudes realizadas por los clientes internos.

El procedimiento metodológico se llevó a cabo utilizando el enfoque cualitativo, mediante el uso de herramientas de observación, revisión documental y entrevistas, como fuentes primarias de información. La solución propuesta se realizó mediante la recolección de requerimientos de los 6 principales clientes internos del Equipo RPA, para identificar los indicadores y perspectivas necesarias para las visualizaciones por desarrollar mediante el uso de herramientas tecnológicas como SQL Server y Power BI. Durante el proceso se tomaron en cuenta marcos de referencia de inteligencia de negocios como KIMBALL y HEFESTO. HEFESTO constituyó el principal sustento del documento.

Como resultado de la investigación, se concluyó que implementar esta propuesta reducirá aproximadamente 120 horas mensuales el tiempo dedicadas a la realización de reportes; esto permitirá enfocar los esfuerzos del Equipo RPA a realizar tareas que agreguen valor a sus clientes internos y a la entidad financiera. Si esto se traduce a términos monetarios, se obtiene un retorno sobre la inversión de un 139.20% a partir de su implementación.

Manuel Osvaldo Loaiza Sánchez

**Palabras clave:** automatización de reportes, modelo dimensional, ETL, Power BI, entidad financiera, metodología para propuesta de BI.

### Abstract

Loaiza, M (2023). Proposal for a business intelligence solution for generating reports within a financial institution. Academic area of Information Technology Management. Tecnológico de Costa Rica.

This document proposes a business intelligence solution for generating reports on the current status of robots in production in a financial institution. The problem that is being addressed is the large amount of time that the RPA Team spends responding to requests from internal clients.

The methodological procedure was carried out using a qualitative approach, using tools like observation, document review, and interviews as primary sources of information. The proposed solution was developed by collecting requirements from the six main internal clients of the RPA Team, to identify the indicators and perspectives necessary for the visualizations that were developed using technological tools such as SQL Server and Power BI. During the process, business intelligence frameworks such as KIMBALL and HEFESTO were considered, being HEFESTO the main guide for the document.

As a result of the research, it was concluded that implementing this proposal would reduce the time spent on generating reports by approximately 120 hours per month, and would allow the RPA Team to focus its efforts on tasks that add value to its internal clients and the financial institution. If this is translated into monetary terms, a return on investment of 139.20% is obtained, once it's implementation is done.

Manuel Osvaldo Loaiza Sánchez

**Keywords:** report automation, dimensional model, ETL, Power BI, financial institution, BI proposal methodology.

## Tabla de Contenidos

<b>1. Introducción .....</b>	<b>1</b>
1.1. Descripción General.....	2
1.2. Antecedentes .....	2
1.2.1. Descripción de la organización .....	2
1.2.1.1. Propósito Organizacional.....	3
1.2.1.2. Valores .....	3
1.2.1.3. Equipo de trabajo .....	3
1.2.2. Trabajos similares realizados dentro y fuera de la organización .....	5
1.2.2.1. Proyectos similares fuera de la entidad.....	5
1.2.2.2. Proyectos similares dentro de la entidad.....	7
1.3. Planteamiento del problema.....	8
1.3.1. Situación problemática.....	8
1.3.2. Justificación del proyecto.....	12
1.3.3. Beneficios esperados del Trabajo Final de Graduación.....	13
1.3.3.1. Beneficios directos del proyecto .....	13
1.3.3.2. Beneficios indirectos del proyecto .....	13
1.4. Objetivos del Trabajo Final de Graduación .....	14
1.4.1. Objetivo General.....	14
1.4.2. Objetivos Específicos.....	14
1.5. Alcance .....	14
1.6. Supuestos .....	15
1.7. Entregables.....	16
1.7.1. Entregables del producto.....	16
1.8. Limitaciones.....	17
<b>2. Marco Conceptual.....</b>	<b>18</b>
2.1. Organización .....	19
2.1.1. Procesos .....	19
2.1.1.1. Procesos principales.....	19
2.1.1.2. Procesos de soporte.....	19
2.1.1.3. Procesos empresariales .....	19
2.1.2. Automatización.....	19
2.1.2.1. Automatización de procesos .....	19



2.1.3.	Servicio .....	19
2.2.1.	Datos .....	20
2.2.2.	Información.....	20
2.2.3.	Tablas.....	20
2.2.3.1.	Atributos .....	20
2.2.3.2.	Relaciones .....	20
2.2.4.	Query.....	20
2.2.5.	Notación UML .....	20
2.2.5.1.	Modelo de clase UML para Base de datos.....	20
2.3.	Inteligencia de negocios.....	22
2.3.1.	Marcos metodológicos .....	22
2.3.1.1.	Metodología KIMBALL.....	22
2.3.1.2.	Metodología HEFESTO.....	23
2.3.1.3.	Requerimientos .....	23
2.3.1.3.1.	Priorización de requerimientos MoSCoW .....	23
2.3.1.4.	Indicadores.....	23
2.3.1.5.	Perspectivas.....	23
2.3.2.	Diseño .....	24
2.3.3.	Tablas de BI.....	24
2.3.3.1.	Tabla de hechos.....	24
2.3.3.2.	Tabla de dimensiones.....	24
2.3.3.3.	Granularidad .....	24
2.3.4.	Modelo lógico .....	24
2.3.5.	Modelos lógicos .....	24
2.3.6.	ETL .....	25
2.3.6.1.	Extracción .....	25
2.3.6.2.	Transformación.....	25
2.3.6.3.	Carga.....	25
2.3.7.	Visualización.....	25
2.3.7.1.	Atributos visuales.....	25
2.4.	Plan de implementación.....	26
2.4.1.	PMBOK .....	26
2.4.2.	Análisis .....	26
2.4.2.1.	Análisis costo Beneficio.....	26
2.4.2.2.	Análisis de priorización .....	26

2.4.2.3.	Pruebas de concepto.....	26
<b>3.</b>	<b>Marco Metodológico .....</b>	<b>28</b>
3.1.	Tipo de investigación.....	28
3.2.	Alcance de la investigación.....	29
3.3.	Diseño de la investigación .....	30
3.4.	Fuentes de datos e información.....	31
3.4.1.	Fuentes primarias .....	31
3.4.2.	Fuentes secundarias.....	32
3.5.	Población y selección de muestra .....	32
3.6.	Sujetos de investigación.....	33
3.7.	Categorías de la investigación.....	34
3.8.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	35
3.9.	Matriz de cobertura de las categorías.....	36
3.10.	Procedimiento metodológico de la investigación .....	36
3.10.1.	Fase 1: Recopilación de información y fuentes de datos .....	39
3.10.2.	Fase 2: Definición de requerimientos .....	39
3.10.2.1.	Identificación de los interesados .....	40
3.10.2.2.	Recolección de información sobre indicadores.....	40
3.10.2.3.	Selección de indicadores .....	40
3.10.3.	Fase 3: Diseño del modelo lógico .....	42
3.10.3.1.	Modelo lógico, tabla dimensional y tabla de hechos .....	43
3.10.4.	Fase 4: Diseño y análisis de visualizaciones.....	43
3.10.4.1.	Justificación de las tecnologías a utilizar en el proyecto .....	43
3.10.4.2.	Integración de los datos y el modelo lógico.....	43
3.10.4.3.	Visualizaciones .....	43
3.11.	Operacionalización de las variables o categorías.....	43
3.12.	Tabla resumen del procedimiento metodológico o trazabilidad .....	46
<b>4.</b>	<b>Análisis de Resultados .....</b>	<b>47</b>
4.1.	Fase 1: Recopilación de información y fuentes de datos .....	47
4.1.1.	Situación actual del Equipo RPA.....	47
4.1.2.	Identificación de la fuente de datos.....	49
4.1.3.	Análisis de datos e información .....	52
4.2.	Fase 2: Definición de requerimientos .....	57
4.2.1.	Identificación de los interesados .....	57
4.2.2.	Recolección de información sobre indicadores.....	59

4.2.3.	Selección de indicadores .....	64
<b>5.</b>	<b>Propuesta de Solución.....</b>	<b>67</b>
5.1.	Fase 3: Diseño del modelo lógico .....	67
5.1.1.	Modelo lógico, tabla dimensional y tabla de hechos .....	67
5.1.2.	Descripción del modelo. ....	72
5.2.	Fase 4: Diseño y análisis de visualizaciones.....	76
5.2.1.	Justificación de las tecnologías a utilizar en el proyecto .....	76
5.2.2.	Integración de los datos y el modelo lógico.....	78
5.2.3.	Visualizaciones .....	86
5.2.3.1.	Análisis del desarrollo de las visualizaciones .....	90
5.2.4.	Análisis de viabilidad de la propuesta.....	90
<b>6.</b>	<b>Conclusiones .....</b>	<b>97</b>
6.1.	Conclusión: Objetivo específico uno .....	97
6.2.	Conclusión: Objetivo específico dos.....	97
6.3.	Conclusión: Objetivo específico tres .....	98
6.4.	Conclusión: Objetivo específico cuatro .....	98
6.5.	Conclusión: Objetivo General.....	99
<b>7.</b>	<b>Recomendaciones .....</b>	<b>100</b>
<b>8.</b>	<b>Referencias.....</b>	<b>101</b>
<b>9.</b>	<b>Apéndices .....</b>	<b>103</b>
9.1.	Apéndice A: Plantilla de observaciones.....	103
9.2.	Apéndice B: Plantilla de descripción de tablas .....	111
9.3.	Apéndice C: Plantilla de requerimientos .....	111
9.4.	Apéndice D: Lista de procesos automatizados por el Equipo RPA .....	111
9.5.	Apéndice E: Extracto de ejecuciones de un mes de los RPA en Producción.....	113
9.6.	Apéndice F: Matriz de priorización de requerimientos.....	114
9.7.	Apéndice F: Plantilla de análisis de visualizaciones.....	114
9.8.	Apéndice G: Plantilla de minutas del proyecto.....	115
<b>10.</b>	<b>Anexos.....</b>	<b>144</b>
10.1.	Anexo I: Aceptación de minutas por parte de la Entidad Financiera.....	144
10.2.	Anexo II: Aceptación de minutas por parte del profesor tutor.....	145
10.3.	Anexo III: Plan de trabajo para completar el TFG.....	146
10.4.	Anexo IV: Carta de revisión filológica .....	147
10.5.	Anexo V: Evaluación #1 por parte de la Entidad Financiera.....	148
10.6.	Anexo VI: Evaluación #2 por parte de la Entidad Financiera.....	153

10.7.	Anexo VII: Evaluación #3 por parte de la Entidad Financiera. ....	158
10.8.	Anexo VIII: Aceptación de minutas por parte de la Entidad Financiera .....	163
10.9.	Anexo IX: Aceptación de minutas por parte de Stefhanie Hernández Peña. ....	164

## Índice de Figuras

<b>Figura No.....</b>	<b>Descripción.....</b>	<b>Pagina</b>
<b>Figura 1</b>	<i>Organigrama del equipo del Proyecto</i> .....	4
<b>Figura 2</b>	Modelo de Automatización .....	9
<b>Figura 3</b>	Árbol de problema.....	11
<b>Figura 4</b>	Diagrama de conceptos.....	18
<b>Figura 5</b>	Tabla en el modelo de clases UML .....	21
<b>Figura 6</b>	Columnas en el modelo de clases UML .....	21
<b>Figura 7</b>	Comportamientos en el modelo de clases UML.....	21
<b>Figura 8</b>	Relaciones en la notación UML .....	22
<b>Figura 9</b>	Diagrama del ciclo de vida Kimball.....	37
<b>Figura 10</b>	Metodología HEFESTO .....	38
<b>Figura 11</b>	Procedimiento Metodológico de la Investigación. ....	38
<b>Figura 12</b>	Representación grafico del Modelo Conceptual de HEFESTO .....	67
<b>Figura 13</b>	Modelo conceptual del proyecto .....	68
<b>Figura 14</b>	Modelo lógico del proyecto.....	73
<b>Figura 15</b>	Cuadrante Mágico para Plataformas de Analítica e Inteligencia de negocios.....	77
<b>Figura 16</b>	Proceso ETL para DimRobots.....	80
<b>Figura 17</b>	<i>Proceso ETL para DimHoraEjecucion</i> .....	81
<b>Figura 18</b>	Proceso ETL para DimCalendarizacion .....	82
<b>Figura 19</b>	Proceso ETL para DimEjecuciones.....	83
<b>Figura 20</b>	Proceso ETL para DimFecha.....	84
<b>Figura 21</b>	Proceso ETL para FactProduccion .....	85

## Índice de Tablas

<b>Tabla No.....</b>	<b>Descripción.....</b>	<b>Pagina</b>
<b>Tabla 1</b>	Funciones y roles de los miembros involucrados en el proyecto.....	4
<b>Tabla 2</b>	Proyectos similares realizados fuera de la entidad.....	5
<b>Tabla 3</b>	<i>Proyectos similares realizados dentro de la entidad</i> .....	7
<b>Tabla 4</b>	Entregables del proyecto.....	16
<b>Tabla 5</b>	Enfoques de investigación.....	28
<b>Tabla 6</b>	Entregables de Gestión del proyecto.....	29
<b>Tabla 7</b>	Diseños de la investigación mixta.....	30
<b>Tabla 8</b>	Fuentes primarias de información.....	31
<b>Tabla 9</b>	Fuentes secundarias de información.....	32
<b>Tabla 10</b>	Sujetos de investigación.....	33
<b>Tabla 11</b>	Categorías de la investigación.....	34
<b>Tabla 12</b>	Técnicas utilizadas para la investigación.....	35
<b>Tabla 13</b>	Matriz de cobertura de las categorías.....	36
<b>Tabla 14</b>	Operacionalización de las categorías de la investigación.....	44
<b>Tabla 15</b>	Tabla resumen del procedimiento metodológico.....	46
<b>Tabla 16</b>	Descripción de miembros del Equipo RPA.....	47
<b>Tabla 17</b>	Lista de herramientas utilizado por el Equipo RPA.....	49
<b>Tabla 18</b>	Tabla resumen de Base de datos y tablas encontradas.....	50
<b>Tabla 19</b>	Detalle de tabla Monitoreo.....	52
<b>Tabla 20</b>	Detalle de tabla Horario Bots RPA.....	53
<b>Tabla 21</b>	Detalle de tabla Validación Cumplimiento BOTS.....	54
<b>Tabla 22</b>	Detalle de tabla Validación Cumplimiento BOTS Histórico.....	55
<b>Tabla 23</b>	Detalle de tabla Bitácora Ejecución RPA Regional.....	56
<b>Tabla 24</b>	Tabla de porcentaje de participación de los robots dentro de las ejecuciones mensuales.....	57
<b>Tabla 25</b>	Recuento de clientes internos.....	58
<b>Tabla 26</b>	Clientes internos seleccionados.....	59
<b>Tabla 27</b>	Requerimiento 1.....	60
<b>Tabla 28</b>	Requerimiento 2.....	60
<b>Tabla 29</b>	Requerimiento 3.....	60
<b>Tabla 30</b>	Requerimiento 4.....	61
<b>Tabla 31</b>	Requerimiento 5.....	61
<b>Tabla 32</b>	Requerimiento 6.....	62
<b>Tabla 33</b>	Requerimiento 7.....	62
<b>Tabla 34</b>	Requerimiento 8.....	62
<b>Tabla 35</b>	Requerimiento 7.....	63
<b>Tabla 36</b>	Tabla de distinción de tipo de requerimiento.....	63
<b>Tabla 37</b>	Indicadores y perspectivas de los requerimientos.....	66
<b>Tabla 38</b>	Matriz de priorización MoSCoW.....	66
<b>Tabla 39</b>	Detalle de la tabla de hechos y tablas dimensionales.....	69
<b>Tabla 40</b>	Tabla descriptiva de dimensiones que atienden indicadores y requerimientos.....	74
<b>Tabla 41</b>	Código para creación de tablas dimensionales y tabla de hechos.....	75
<b>Tabla 42</b>	Tablas dimensionales dentro de la base de datos.....	78
<b>Tabla 43</b>	Visualización 1: Estado de finalización.....	86
<b>Tabla 44</b>	Visualización 2: Listado de Robots y estado de finalización.....	87

<b>Tabla 45</b> Visualización 3: Estado de Ejecución .....	88
<b>Tabla 46</b> Visualización 4: Ejecuciones Optimización de efectivo. ....	89
<b>Tabla 47</b> Recursos necesarios para la propuesta. ....	90
<b>Tabla 48</b> Costos asociados a las licencias .....	91
<b>Tabla 49</b> Tiempo de ejecución de la propuesta .....	92
<b>Tabla 50</b> Costos totales .....	93
<b>Tabla 51</b> Calculo del ahorro generado por la propuesta.....	93
<b>Tabla 52</b> Calculo de ROI .....	94
<b>Tabla 53</b> Tabla comparativa de beneficios.....	96

### 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 con relación al 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

Este documento presenta la propuesta de solución de inteligencia de negocios para la generación de reportes en una entidad financiera. El problema central que pretende atender es el tiempo utilizado para la generación de reportes, en lugar de tareas que agregan valor al Equipo RPA de la Entidad Financiera.

Al existir una cantidad limitada de personas en el Equipo RPA, se deben distribuir las tareas para cumplir con el objetivo estratégico de la organización y el departamento. Sin embargo, las tareas de elaboración de reportes no son las principales actividades para las que fue contratado este personal. Por ello, se busca reducir el tiempo que implica realizar este tipo de tareas mediante inteligencia de negocios, con el uso de herramientas tecnológicas y marcos de referencia de buenas prácticas.

Para un adecuado abordaje de la situación problemática expuesta, el documento se compone de un total de siete capítulos, que se describen a continuación.

El primer capítulo se encarga de contextualizar el proyecto. Por lo tanto, se realiza una descripción general, se revisan los antecedentes de la organización, área a la que pertenecen, el equipo de trabajo donde se desarrolla el proyecto, los proyectos similares, la situación problemática, la justificación del proyecto, los beneficios directos e indirectos, el objetivo general y los objetivos específicos, el alcance, los entregables de proyecto, académicos y de gestión y, por último, las limitaciones.

El segundo capítulo tiene como propósito proveer a la investigación un conjunto de conceptos que sustenten la solución propuesta para el abordaje de la problemática identificada. Para dicha tarea se realiza una búsqueda en fuentes primarias y secundarias que fundamenten conceptualmente el trabajo realizado.

El tercer capítulo se encarga de definir el marco metodológico utilizado para atacar la problemática identificada y alcanzar los objetivos definidos. Se definen las cuatro fases del procedimiento metodológico, las cuales son desarrolladas en los capítulos posteriores. En este capítulo también se define el enfoque, alcance y diseño de la investigación, para posteriormente definir las herramientas de recolección de datos para abordar las fases del procedimiento metodológico.

El cuarto capítulo detalla dos fases del procedimiento metodológico, que son la recopilación de información y fuentes de datos y, la definición de requerimientos. Se realiza el análisis de la situación actual del Equipo RPA relacionado con el personal, herramientas que tienen a disposición, principales clientes del equipo y la recolección de requerimientos para identificar indicadores y perspectivas.

El quinto capítulo se encarga de la propuesta de solución, donde se abordan las fases metodológicas de diseño del modelo lógico y diseño y análisis de visualizaciones. En este, se toman como insumo los datos recolectados en el capítulo para dar sustento a la propuesta de inteligencia de negocios en el diseño del modelo y visualizaciones a partir de los indicadores y perspectivas.

Por último, los capítulos 6 y 7 incluyen las conclusiones y recomendaciones, respectivamente, a partir de los resultados observados por el investigador luego de completar los capítulos anteriores.

### 1.1. Descripción General

El presente proyecto se realizará en una entidad financiera que pertenece al sector económico, de la cual forma parte el Departamento de Automatización, este tiene la finalidad de apoyar los procesos de toda la entidad mediante servicios de automatización, este apoyo se realiza con el uso de herramientas tecnológicas, una de estas herramientas es la automatización mediante robots (RPA por sus siglas en inglés), la tecnología más utilizada en el departamento, por esta razón se decidió crear un equipo dedicado a este método de automatización.

Este proyecto busca encontrar la mejor forma de atender las principales solicitudes de información que ingresan los clientes internos, esta se relaciona a las automatizaciones desarrolladas por el Equipo de RPA y la necesidad del mismo equipo para conocer el estado de los procesos en producción. Con el fin de agilizar el apoyo brindado al equipo de RPA y a los clientes internos, se decidió realizar este proyecto por el tiempo que conlleva hacer revisiones de los datos y preparar los reportes; estos ayudan a la toma de decisiones internas sobre cómo gestionar los robots.

Llevar a cabo este proyecto permitirá liberar el tiempo que se dedica a la revisión y elaboración de reportes, esto con el fin de enfocar los esfuerzos del equipo a tareas que agregan valor a la entidad. El fin de este proyecto será agilizar la forma en que los clientes pueden consultar la información requerida.

### 1.2. Antecedentes

En esta sección se presentan los antecedentes de la investigación. Se abordan los puntos como la descripción de la organización, propósito organizacional, valores, descripción del equipo de trabajo y proyectos similares realizados fuera y dentro de la organización.

#### 1.2.1. Descripción de la organización

En 1952 se crea esta Entidad Financiera que logró expandirse a lo largo de los años en distintos países de Centro América y llegó a Costa Rica en 1990. Los países donde esta Entidad opera son: Guatemala, El Salvador, Honduras, Nicaragua, Panamá y Costa Rica.

Con el fin de centralizar las operaciones realizadas dentro de la Entidad Financiera, en 2018 crea un grupo encargado de realizar distintos servicios de atención, productos digitales y mejora de procesos para apoyar distintos países de Centroamérica. Este grupo opera bajo el régimen de zona franca; posee alrededor de 1200 empleados y dos instalaciones ubicadas en San José.

Como se mencionó anteriormente, la intención de la Entidad Financiera es centralizar las operaciones. Su objetivo es que las actividades se realicen de forma estandarizada para todos los países, con el fin de dar sentido al propósito de trabajar de forma ágil, simple e innovadora. El grupo creado funciona como una subsidiaria de la Entidad Financiera.

Dentro de la Entidad Financiera existen varias direcciones; una de ellas es la Dirección de Operaciones, donde está presente la Gerencia de Excelencia Operacional y donde es parte integral el departamento que compete para el desarrollo de este proyecto: el Departamento de Automatización de Datos.

El Departamento de Automatización de Datos ofrece servicios internos para apoyar a las demás áreas de la entidad con el fin de automatizar tareas. Para realizar este servicio, el departamento hace un estudio previo del proceso; esto para calcular tiempos de ahorro, factibilidad, costos asociados, riesgos y otras variables necesarias a la hora de asumir proyectos de automatización.

Para cumplir con el servicio, el departamento cuenta con diversas herramientas tecnológicas que ayudan a cumplir con los diferentes escenarios que se pueden presentar. En 2019 el departamento incorporó dentro de las tecnologías el uso de automatización de procesos por medio de robots (RPA) y un equipo dedicado a esta tecnología. El fin del equipo es apoyar a otros equipos que se realizan de forma manual y repetitiva tareas operativas dentro de la Entidad. Gracias a esta tecnología, el departamento logró un impacto positivo con 42.552 (cuarenta y dos mil quinientos cincuenta y dos) horas ahorradas anuales, gracias a un total de 62 robots en producción (Quirós E., 2 de noviembre, 2022). El equipo se encontraba con el reto de mantener estos robots y a la vez realizar desarrollos; por esto se decide crear un rol de mantenimiento dentro del equipo, para que los desarrolladores continúen enfocando sus esfuerzos en el desarrollo sin dejar de lado el servicio al cliente de los RPA que se encuentran en producción.

#### 1.2.1.1. Propósito Organizacional

La entidad donde se está realizando el TFG, trabaja bajo un propósito organizacional en lugar de Misión y Visión, este señala: “Trabajamos de una manera ágil, simple e innovadora, cultivando relaciones leales y duraderas con nuestros clientes, de manera sostenible a través de todos los productos y servicios digitales, dejando una huella positiva en cada uno de los países donde operamos”.

#### 1.2.1.2. Valores

Los valores presentes por la Entidad Financiera son:

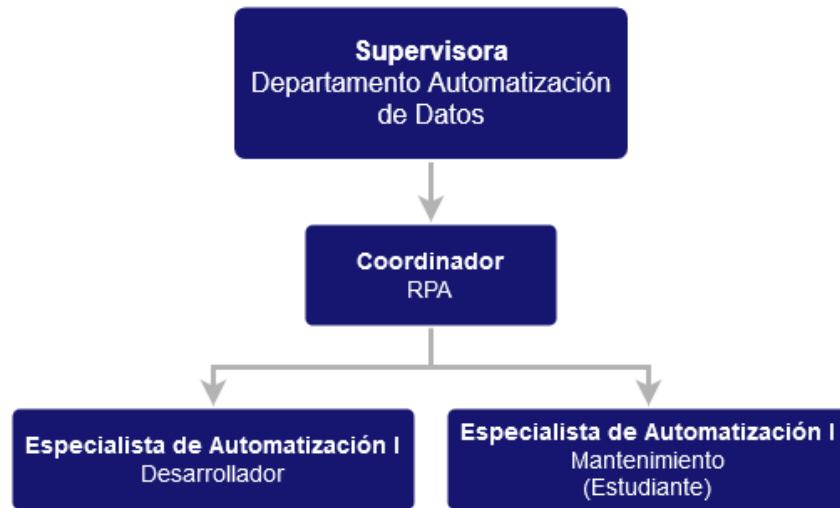
- **Integridad:** Actuamos con Integridad, inspiramos confianza, actuamos de manera ética y transparente.
- **Excelencia:** Vivimos la excelencia, sobresalimos porque vamos más allá de lo que se espera de nosotros y nos encanta servir con excelencia.
- **Pasión:** Trabajamos con pasión, amamos lo que hacemos porque sabemos que nuestro trabajo tiene un impacto positivo en las personas y en nuestro planeta.

#### 1.2.1.3. Equipo de trabajo

Dentro esta sección se brindará una descripción detallada del equipo de trabajo que estará inculcado en el desarrollo de este proyecto junto a los roles que desempeñarán dentro del proyecto.

En la **Figura 1** se muestra el organigrama que envuelve al Equipo de Automatización de Datos, conformado por la supervisora, coordinador del equipo y especialistas de automatización; estos tienen sus respectivos roles de desarrollo y mantenimiento. Para los efectos inherentes, la persona que atiende este proyecto es el Coordinador de RPA del Departamento de Automatización de Datos.

**Figura 1** Organigrama del equipo del Proyecto



*Nota.* Elaboración propia adaptada del esquema organizacional de la entidad Financiera, 2022.

Una vez mostrado el diagrama del equipo del proyecto, en la **Tabla 1** se puede observar la lista de los miembros involucrados junto con las funciones dentro del departamento y el rol que desempeñarán en el proyecto.

**Tabla 1** Funciones y roles de los miembros involucrados en el proyecto

Miembro del equipo	Funciones	Rol dentro del proyecto
Supervisora del Departamento de Automatización de Datos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lidera el Departamento de Automatización de Datos.</li> <li>• Controlar y dar seguimiento a los distintos proyectos de automatización del departamento.</li> <li>• Reportar el estado de los proyectos a la gerencia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Patrocinadora del proyecto.</li> <li>• Facilitadora de insumos para el proyecto.</li> <li>• Facilitadora de gestión con la organización.</li> </ul>
Coordinador del Equipo RPA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Priorización de proyectos.</li> <li>• Asignación de roles y proyectos.</li> <li>• Seguimiento y supervisión de avances de los proyectos.</li> <li>• Reportar el estado de los proyectos a la gerencia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Control y seguimiento del proyecto.</li> <li>• Facilitador de comunicaciones con la organización.</li> <li>• Facilitador de insumos para el proyecto.</li> </ul>
Especialista de automatización - Desarrollo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollo de automatizaciones</li> <li>• Gestionar la relación con los clientes</li> <li>• Gestionar los usuarios de los robots en desarrollo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sujetos de investigación.</li> <li>• Brindar información que aporte aspectos técnicos al proyecto.</li> </ul>

Miembro del equipo	Funciones	Rol dentro del proyecto
Especialista de automatización - Mantenimiento (Estudiante)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Monitoreo de los robots en producción.</li> <li>• Generación de reportes para los clientes internos.</li> <li>• Desarrollo de mejoras de los robots en producción.</li> <li>• Corrección de errores que presentan los robots en producción.</li> <li>• Gestionar la relación con los clientes.</li> <li>• Gestionar los usuarios de los robots en desarrollo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Responsable del desarrollo del presente proyecto y proponer una solución que se ajuste a las necesidades del negocio.</li> <li>• Rendir cuentas a la supervisora y coordinador sobre el proyecto.</li> </ul>

*Nota.* Elaboración propia, 2022.

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

En esta sección se hace una descripción detallada de proyectos similares realizados dentro y fuera de la Entidad. Dentro de esta descripción se detallará el nombre del proyecto, fecha en que se realizó, autor, objetivo general y utilidad para el desarrollo del proyecto actual.

#### 1.2.2.1. Proyectos similares fuera de la entidad

En la **Tabla 2** se presentan los proyectos similares realizados fuera de la Entidad.

**Tabla 2** *Proyectos similares realizados fuera de la entidad*

Nombre del proyecto	Fecha	Autor	Objetivos	Utilidad para el proyecto
Propuesta de una solución de inteligencia de negocios para la gestión del comportamiento de las compras realizadas por los usuarios en el Marketplace Allhandy	Segundo semestre 2022	Thomás de Jesús Mejías Loría	Proponer una solución de inteligencia de negocios para la gestión del comportamiento de las compras realizadas por los usuarios en el Marketplace Allhandy durante el segundo semestre del año 2022	Este proyecto busca crear una solución mediante inteligencia y utiliza como fuentes primarias datos que pueden usarse, de igual forma, para su elaboración. Su base y objetivos son muy similares a los propuestos en este documento.
Propuesta para la elaboración de reportes crediticios de una entidad financiera	Segundo semestre 2018	Fernando Antonio Mata Orozco	Desarrollar el diseño de un modelo multidimensional y la automatización de los procesos de ETL en las áreas de riesgo y crédito de una entidad bancaria,	En este proyecto se aborda la preparación de reportes mediante visualizaciones, esto con el fin de disminuir la reprocesamiento de informes y el tiempo

Nombre del proyecto	Fecha	Autor	Objetivos	Utilidad para el proyecto
			mediante un análisis de las mejores prácticas de la industria, para la disminución de las brechas en tiempos de entrega de información a los departamentos comerciales de la entidad financiera.	de elaboración. Es un punto que puede ser tomado en cuenta a la hora de mejorar la forma de reportar a los clientes internos con respecto al estado de los robots en producción.
Propuesta de solución de inteligencia de negocios para automatizar la generación de reportes.	Segundo semestre 2018	Luis David Acuña Campos	Desarrollar propuestas de solución de inteligencia de negocios, mediante la investigación y aplicación de conocimientos para la facilitación del proceso de creación de reportes y visualizaciones orientados a la gerencia general y junta directiva de Áltica en un semestre.	Al igual que el anterior proyecto, este tiene como objetivo una propuesta de inteligencia de negocios a una entidad financiera. Por su naturaleza, se puede tomar como referencia bastante de la información contenida en el proyecto para la elaboración de este documento.

*Nota.* Elaboración Propia, 2022.

1.2.2.2. Proyectos similares dentro de la entidad

En la **Tabla 3** se presentan los proyectos similares que han sido realizados dentro de la entidad.

**Tabla 3** *Proyectos similares realizados dentro de la entidad*

Nombre del proyecto	Fecha	Autor	Objetivo General	Utilidad para el proyecto
Propuesta de mejora para los procesos críticos del área de soporte en el Departamento de Excelencia ERP de la empresa Financiamiento S.A.	Segundo semestre 2020	Antony Rafael Cascante Quirós	Proponer una mejora en los procesos críticos del área de soporte del Departamento de Excelencia ERP de la empresa Financiamiento S.A., para reducir tiempos de ejecución y costos, apoyado en buenas prácticas de la gestión de procesos de negocio durante el segundo semestre del 2020	En este proyecto se puede rescatar uno de los objetivos específicos que busca detectar oportunidades para reducir los tiempos y recursos utilizados. Además, propone varias metodologías para gestión de procesos que pueden ser revisados para el presente proyecto.
Generador de Reportes	Segundo semestre 2013	Tania Lucía Rodríguez Rodríguez	Implementar una solución óptima que permita automatizar el proceso de generación de reportes en el área de Prevención de Fraudes, con una herramienta que permita al usuario mayor flexibilidad y menor tiempo para la generación de los reportes, así como el monitoreo de la información que se extraiga en tiempo real.	Al tratarse de un trabajo enfocado en la automatización del proceso de generación de reportes, se puede extraer información que apoye el presente proyecto, observando la metodología utilizada para generar reportes de forma automatizada que ayude a atacar la problemática detectada en el departamento.

*Nota.* Elaboración Propia, 2022.

### 1.3. Planteamiento del problema

A continuación, se expondrá la situación problemática en la empresa y los beneficios esperados que serán resultado luego de atender las problemáticas detectadas.

#### 1.3.1. Situación problemática

El Equipo de RPA cuenta con un personal limitado para realizar las tareas por las cuales fueron contratados, siendo estas las detalladas en la **Tabla 1**. Gran parte del trabajo que dedican los Especialistas de Automatización y Mantenimiento es a labores de monitoreo y generación de reportes. Al ser un departamento de automatización, la principal función que ellos tienen es el desarrollo, mejora y mantenimiento de los robots. Sin embargo, el hecho de tener que enfocar tiempo a la elaboración de reportes para los clientes internos provoca que se desatendan las demás labores.

Dentro de la entidad existe una restricción relacionada al control sobre el acceso a los datos. Por ello, todo lo generado por los robots no es accesible para los clientes internos del equipo. Los clientes, al verse afectados por esto, desconocen el estado actual de los robots en producción. Esto provoca que se realicen repetidas solicitudes de reportes sobre los robots al Equipo RPA.

La tarea de elaboración de reportes amerita que el personal del equipo deba realizar la tarea de recolección de datos y elaboración de reportes de forma manual. Esto afecta el tiempo de atención al cliente, la calificación de “satisfacción del cliente interno” que obtiene el departamento, así como la continuidad del equipo al desempeñar las tareas asignadas

El Equipo de RPA cuenta con una base de datos donde se almacenan detalles relacionada con los robots en producción, así como un buzón de correos electrónicos utilizado para el envío de diferentes notificaciones. Actualmente esto se aprovecha por el equipo en la toma de decisiones y algunas veces es de interés para los clientes internos.

Las principales funciones del Equipo de RPA son el desarrollo de robots, el mantenimiento y mejora de los procesos automatizados dentro de la Entidad Financiera, por lo tanto, realizar tareas de atención al cliente como la recolección de datos para generar reportes, tiende a ser un trabajo tedioso y manual que afecta la percepción del servicio brindado por el Equipo de RPA, en cuanto a los tiempos de atención. El cliente interno constituye un aspecto importante para el departamento, debido a una calificación interna que impacta directamente el apoyo recibido por el departamento de parte de la Entidad Financiera.

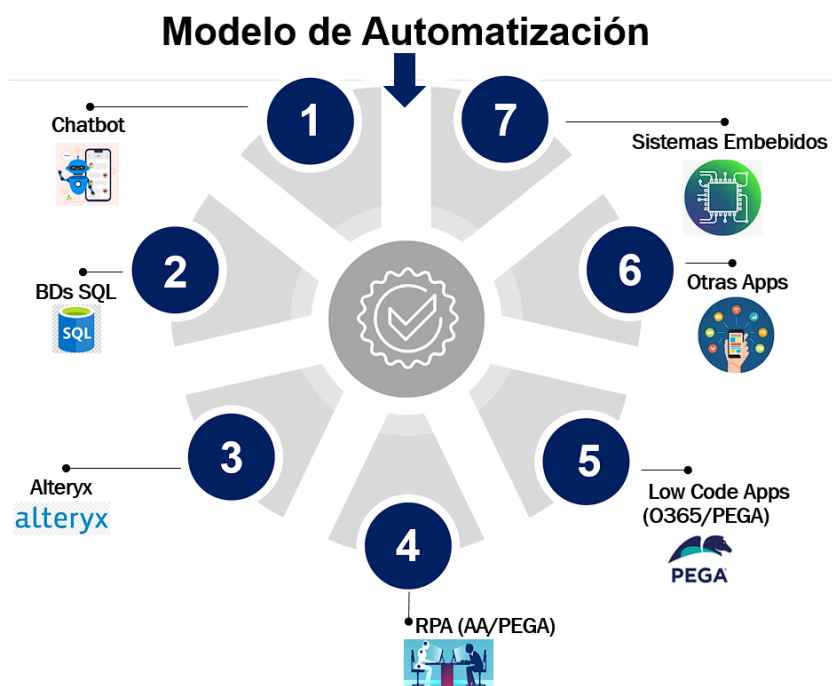
Según el reporte generado el 2 de noviembre de 2022 por el coordinador de RPA, el Departamento de Automatización de Datos tiene un total de 62 robots productivos, calendarizados para ejecutar los días y horas acordadas con las áreas de negocio. Este número se encuentra en constante aumento, debido al éxito en las horas ahorradas y la visibilidad dentro de la entidad.



El aumento en la cantidad de robots es una de las razones por las cuales el departamento creó un rol de mantenimiento, como encargado de revisar los robots en producción. El rol de mantenimiento tiene, dentro de sus responsabilidades, monitorear el correcto funcionamiento de los desarrollos en producción; esta tarea la realiza de dos formas: la primera, revisando un buzón de correo electrónico que recibe notificaciones sobre errores y notificaciones de ejecución; la segunda, por medio de una base de datos llamada “RPA\_Reportes”, donde existen diversas tablas relacionada con el resultado de la ejecución de los robots.

En el Departamento de Automatización de Datos se utiliza un modelo de automatización planteado por la supervisora del área, con el fin de direccionar las iniciativas propuestas por el negocio. Estas iniciativas tienen el objetivo de apoyar la carga operativa que realizan a diario los otros departamentos y equipos de la entidad. El modelo de automatización se puede observar en la **Figura 2**.

**Figura 2** Modelo de Automatización



*Nota.* Adaptado de la presentación elaborada por Supervisora del Departamento de Automatización de Datos, 2022.

De acuerdo con la Supervisora (2022) las diferentes áreas de negocio se encargan de contactar con el área de automatización para exponer sus necesidades y buscar la mejor forma de apoyarse en el equipo de automatización. Cuando el área de negocio requiere de una automatización y esta es catalogada como un proceso que puede ser automatizado con RPA, procede a ser responsabilidad del Equipo de RPA. Allí se tiene una primera etapa de mapeo (que consiste en la documentación del paso a paso) con el área encargada; una segunda etapa es para el desarrollo del robot y, por último, se efectúa la puesta en producción. Una vez en producción se acuerda con el negocio los días y horas en que el robot es ejecutado.

De acuerdo con los especialistas de automatización (2022), como estándar se tiene que el robot notifique al Equipo de RPA por correo electrónico cuando se presenta algún evento durante la ejecución; en muchas ocasiones esto sirve como alerta para informar sobre el estado del robot. Por otro lado, también se tiene una inserción en la base de datos cuando el robot completa la ejecución y diferentes tablas que registran el progreso del robot. Durante el desarrollo, los especialistas de automatización no tienen un estándar para llevar un registro de la ejecución de los robots ni tampoco un reporte de ejecución para los dueños del proceso.

Explicado lo anterior y expandiendo lo que puede apreciarse en la **Figura 3** se presenta la situación donde los robots solamente generan información que se almacena dentro de la base de datos “RPA\_Reportes”. Esta carece de una estructura definida y depende de cada desarrollador determinar cómo se almacenan. Además, estos datos están fuera del alcance de los clientes internos.

Dentro de los aspectos importantes a recalcar está el desconocimiento del estado de los robots en producción por parte de los clientes internos, pues ellos no tienen los permisos ni accesos necesarios para revisar la base de datos ni los buzones de correos, esto ya por políticas internas de la Entidad Financiera. El desconocimiento de los clientes internos sobre el estado de los robots provoca que realicen solicitudes para conocer sobre los datos generados por los robots; estas solicitudes deben realizarse de forma manual ya que no existe una automatización en la generación de reportes.

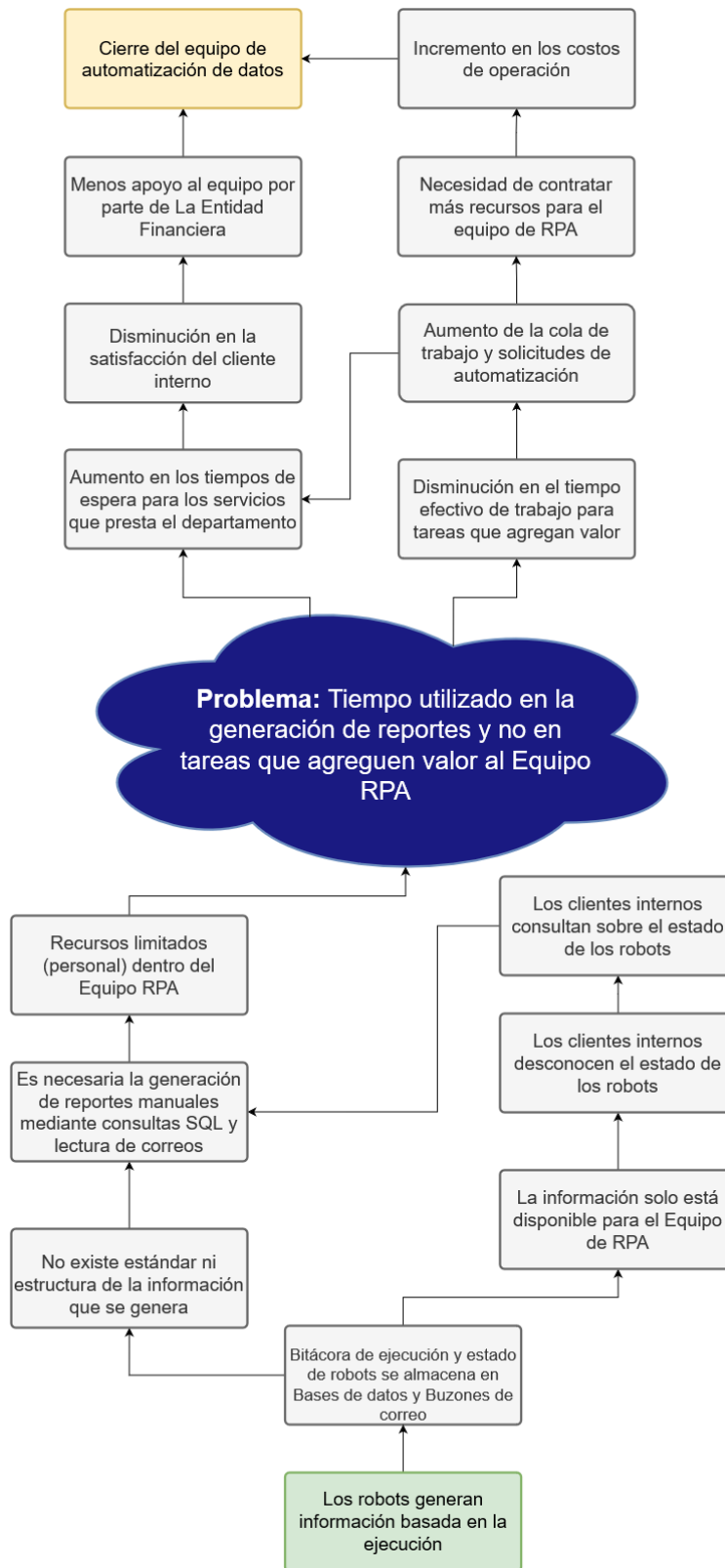
Al tratarse de información generada a partir de robots en producción, la elaboración manual de los reportes es una tarea asignada para el equipo de mantenimiento, lo cual se realiza mediante consultas en SQL y lectura de las notificaciones de correo. Una demora en la atención de las solicitudes afecta la percepción de los clientes internos hacia el Equipo de RPA e impacta directamente el índice de promotores netos (NPS por sus siglas en inglés) que se utiliza en la entidad para calificar a todos los departamentos.

Por la falta de personal dentro del Equipo de mantenimiento, atender este tipo de solicitudes hace necesario detener las funciones de mantenimiento y mejora de los robots, como consecuencia se ven afectadas las funciones principales del departamento, que corresponden a la automatización. Contratar más personas para estas tareas no es solución, pues implica aumentar los costos operativos; eso dejaría de ser rentable para la entidad.

Otra causa de la problemática contempla el desconocimiento de los clientes internos con respecto al estado de los robots productivos; eso hace que se mantengan solicitando reportes al equipo sobre el estado de los robots. Por la ausencia en la estructura de la datos se deben generar reportes mediante SQL y revisión de buzones de correo para responder a los clientes sobre sus consultas.

El constante incremento de los robots en producción implica un aumento en la cantidad de consultas realizadas por los clientes internos; por esta razón el coordinador de RPA quiere eliminar el tiempo utilizado en la elaboración de reportes y enfocar las horas de trabajo en tareas que agreguen valor al Equipo RPA. En la **Figura 3** se puede observar el árbol de problema que resume la situación problemática.

Figura 3 Árbol de problema



Nota. Elaboración propia, 2022.

### 1.3.2. Justificación del proyecto

En esta sección se detallarán las razones por las cuales se puede llevar a cabo un proyecto que busque la mejora en generación de reportes dentro del Equipo RPA, así como comprender la relación de dicho proyecto con la situación problemática.

Dentro del Equipo de RPA las tareas que realizan los especialistas de automatización están relacionadas con la atención al cliente y el desarrollo de automatizaciones para agilizar las tareas operativas. Como parte de esta atención y agilidad es importante generar valor agregado mediante soluciones que aprovechen los recursos existentes dentro del Departamento de Automatización.

Las principales funciones de los especialistas de automatización se dividen en dos: la primera, que es el desarrollo de robots para automatizar procesos internos; la segunda, la mejora y mantenimiento de los robots en producción. Es decir, se busca mejorar de forma interna los tiempos en que procesan los robots y corregir los errores surgidos, así como actualizar los robots, de ser necesario.

Una función dada últimamente al equipo de mantenimiento es el soporte a los clientes internos, lo cual implica muchas veces brindar reportes relacionados con los datos generados por los robots. Los clientes internos, al tener acceso limitado sobre la información, provoca que los especialistas deban dejar de lado las funciones principales para atender este tipo de solicitudes; por esto el Equipo de RPA busca una solución que facilite o automatice la generación de los reportes.

Parte de los recursos con los que cuenta el Departamento de Automatización son los servidores donde se almacenan datos generados por los robots, buzones de correos donde estos notifican sus estados y un ambiente para visualizaciones del departamento. Dicho ambiente de visualizaciones es utilizado por toda la entidad financiera y es posible hacer uso de este y demás recursos para el objetivo del proyecto, todo con el fin enfocar los esfuerzos de los especialistas de automatización en sus funciones principales.

Con el uso de la *inteligencia de negocios* en la creación de visualizaciones, es posible generar para los clientes internos una serie de visualizaciones que simplifique la tarea de creación de reportes y también la tarea de atención que realizan los especialistas de automatización para esto. Las buenas prácticas para la creación de Dashboards aseguran la calidad de visualizaciones; esto puede verse en la Metodología de Kimball como los objetivos de Kimball y Ross (2013):

- Fácil acceso a la información.
- Presentar información consistente
- Ofrecer información oportunamente

Al apoyarse en estos objetivos es posible trabajar la problemática identificada y evitar las causas detectadas, como el desconocimiento de los clientes internos sobre el estado de los robots. Es factible el uso de inteligencia de negocios para automatizar estos reportes y ponerlos a la disposición de los interesados en el momento necesario y con la información actualizada.

Dentro de la misma propuesta se busca documentar la solución de inteligencia de negocios para que pueda ser utilizada como base en proyectos futuros y la mejora continua del Equipo de RPA y otros países dentro de la entidad que lo aprovechen.

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

Con la realización de este proyecto se busca solventar la problemática identificada en el Departamento de Automatización y a su vez, obtener los siguientes beneficios directos e indirectos.

#### 1.3.3.1. Beneficios directos del proyecto

A continuación, se indicarán los beneficios directos para la Entidad gracias a la atención de la problemática planteada mediante el desarrollo del proyecto.

- **Tiempo efectivo de trabajo del personal:** Se espera que el equipo de RPA disminuya el tiempo que dedica a la elaboración de reportes y sus integrantes puedan realizar tareas que agreguen valor al departamento.
- **Estandarización de los reportes:** Al ser una tarea que actualmente se realiza de forma totalmente manual, se espera estandarizar y automatizar la forma de presentar los reportes sobre el estado actual de los robots.
- **Centralización de la información:** Se espera contar con la información de forma centralizada y no requerir la revisión de diferentes bases de datos para encontrar lo que se busca.
- **Disponibilidad de los datos:** Con esta solución se espera que los datos estén disponibles para los interesados en tiempo real y en el momento que los requieran.
- **Facilitar la toma de decisiones:** Al poder visualizar la información de forma resumida y estructurada se facilita la toma de decisiones estratégicas de provecho para el servicio que brinda el equipo de RPA.

#### 1.3.3.2. Beneficios indirectos del proyecto

A continuación, se indicarán los beneficios indirectos para la Entidad gracias a la atención de la problemática planteada mediante el desarrollo del proyecto.

- **Cumplimiento con el propósito organizacional:** El desarrollo del proyecto apoya el propósito de la organización en la búsqueda de la mejora de forma ágil e innovadora.
- **Tiempos de espera de los interesados:** Se espera reducir el tiempo de espera de los interesados a la hora de consultar al equipo de RPA sobre el estado de los robots.
- **Reutilización de los reportes:** Se espera que, como parte del Gobierno de RPA dentro de la Entidad Financiera, este proyecto sea de apoyo para los otros países que implementan RPA.

#### 1.4. Objetivos del Trabajo Final de Graduación

A continuación, se indica el objetivo general y los objetivos específicos utilizando la taxonomía de Bloom.

##### 1.4.1. Objetivo General

Proponer una solución de inteligencia de negocios para la generación de reportes sobre el estado de los robots en producción para los interesados dentro de la Entidad Financiera, durante el año 2023.

##### 1.4.2. Objetivos Específicos

A continuación, se detallarán los objetivos específicos del presente proyecto.

1. Realizar un análisis de la situación actual, las herramientas y bases de datos disponibles del Equipo RPA para la propuesta de la investigación.
2. Proponer un conjunto de indicadores clave a partir de los requerimientos obtenidos con el fin de ser utilizados como insumo para el diseño del modelo dimensional.
3. Diseñar un modelo dimensional para el almacenamiento de los datos junto el proceso de extracción, transformación y carga de los datos generados por los robots en producción.
4. Construir al menos tres visualizaciones para los interesados dentro de la Entidad Financiera enfocándose en reducir el tiempo dedicado de los Especialistas en la elaboración de reportes.

#### 1.5. Alcance

A continuación, se detallará el alcance que comprenderá el proyecto, así como los entregables que se realizarán debido a su ejecución, además de las exclusiones, supuestos y limitaciones surgidas durante el desarrollo. Los entregables serán descritos como producto derivado de la realización del proyecto y los documentos utilizados para su gestión.

El presente proyecto busca formular una propuesta de inteligencia de negocios para la realización de reportes, dirigida a los interesados dentro de la Entidad Financiera. Para desarrollar esta propuesta, a continuación, se podrán observar las diferentes fases que permiten cumplir con los objetivos planteados:

- **Identificar y analizar la situación actual, junto con las herramientas y fuentes de datos del Equipo de RPA.**

En esta primera fase se busca analizar la situación actual del Equipo de RPA como cantidad de robots en producción, clientes que poseen y tiempo utilizado para la elaboración de reportes, además, identificar las herramientas, fuentes de datos y la información almacenada en las bases de datos; esto con el fin de profundizar en las posibilidades existentes y donde su ubicación. Luego de identificar la fuente y los datos generados por los robots, se realizará un análisis para refinar y determinar cuáles serán utilizados como insumo para las siguientes fases.

- **Proponer indicadores clave**

Para esta segunda fase se busca proponer los indicadores necesarios para la elaboración de las visualizaciones a partir de requerimientos recolectados de los clientes internos.

- **Diseñar el modelo dimensional**

Con el apoyo de los indicadores propuestos en la fase anterior se definirá la tabla dimensional, así como las tablas de hechos para diseñar el modelo dimensional junto con una descripción de los atributos que conforman estas tablas; todo esto con el apoyo de las buenas prácticas utilizadas en la industria.

- **Diseñar el proceso de ETL**

Utilizando la primera fase de identificación de las fuentes de datos se realizará el proceso de extracción, transformación y carga de los datos mediante el uso de las herramientas tecnológicas.

- **Construir las visualizaciones**

En esta fase del proyecto se utilizarán los datos que, refinados y transformados, para finalmente construir al menos tres visualizaciones que ataquen la problemática identificada, con el fin de apoyar al Equipo de RPA y a sus clientes internos.

#### 1.6. Supuestos

Los siguientes factores y elementos serán considerados como ciertos durante el desarrollo del proyecto.

- El coordinador de RPA y la supervisora de Automatización de Datos serán los representantes de la organización que tendrán como función validar y aprobar los elementos que conforman la propuesta de mejora planteada en el proyecto.
- Se dispone de una sesión semanal para revisar los avances y resolver asuntos pendientes del proyecto con el coordinador de RPA.
- Se dispone de realizar entrevistas a los clientes internos del departamento y miembros del equipo de Automatización de Datos.
- El equipo, licencias, base de datos y el entorno de publicación de las visualizaciones es provisto y costado por la Entidad Financiera.

### 1.7. Entregables

En esta sección se describirán los entregables del proyecto que buscan cumplir con los objetivos planteados para atacar la problemática identificada. Dentro de este punto se establecen los entregables de producto, los cuales están asociados a cumplir con los objetivos y los entregables de gestión del proyecto; estos son documentos relacionados con el aspecto administrativo, que funcionan como evidencia del desarrollo y acuerdos realizados en el proyecto.

#### 1.7.1. Entregables del producto

En la **Tabla 4** se describen los entregables que serán elaborados para el desarrollo del proyecto.

**Tabla 4** *Entregables del proyecto*

Entregable	Descripción
Primer entregable	En este entregable se hará la entrega de una documentación sobre el análisis de situación actual y la fuente de datos e información que almacenan los robots: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Descripción de la situación actual del Equipo de RPA</li> <li>• Evidencia de las fuentes de datos utilizadas por los robots.</li> <li>• Evidencia de los datos generados por los robots.</li> <li>• Descripción de las fuentes de datos y los datos.</li> <li>• Análisis de las fuentes e información generada por los robots.</li> </ul>
Segundo entregable	En este segundo entregable se hará una propuesta de los indicadores clave para los interesados de la Entidad Financiera: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificación de los interesados del proyecto.</li> <li>• Evidencia del grupo focal donde se conversará respecto a los intereses de cada cliente interno y los indicadores que consideren importantes.</li> <li>• Lista de requerimientos recolectados del grupo focal</li> <li>• Lista de los indicadores seleccionados con la propuesta.</li> </ul>
Tercer entregable	En este tercer entregable se busca consignar un documento que contenga el diseño dimensional de la propuesta: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definición de la tabla dimensional y las tablas de hechos.</li> <li>• Descripción de cada atributo que contenga la tabla dimensional y las tablas de hechos.</li> <li>• Los scripts utilizados para generar las tablas del diseño dimensional.</li> </ul>
Cuarto entregable	En este cuarto entregable se busca consignar la documentación donde se muestra el proceso de ETL para los datos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• El archivo que contiene el proceso utilizado para la elaboración de la extracción, transformación y carga de datos.</li> </ul>
Quinto entregable	En este último entregable se busca consignar la documentación donde se evidencia la creación de las tres visualizaciones para el proyecto: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evidencia de la integración entre las tablas de dimensiones y la tecnología que genera las visualizaciones.</li> <li>• Diseño y análisis de al menos tres visualizaciones realizadas que muestran los indicadores identificados en los entregables anteriores para atender las necesidades de los clientes internos.</li> </ul>

*Nota.* Elaboración propia, 2022.



### 1.8. Limitaciones

En la siguiente sección se detallan los factores y elementos que restringen el desarrollo del presente proyecto.

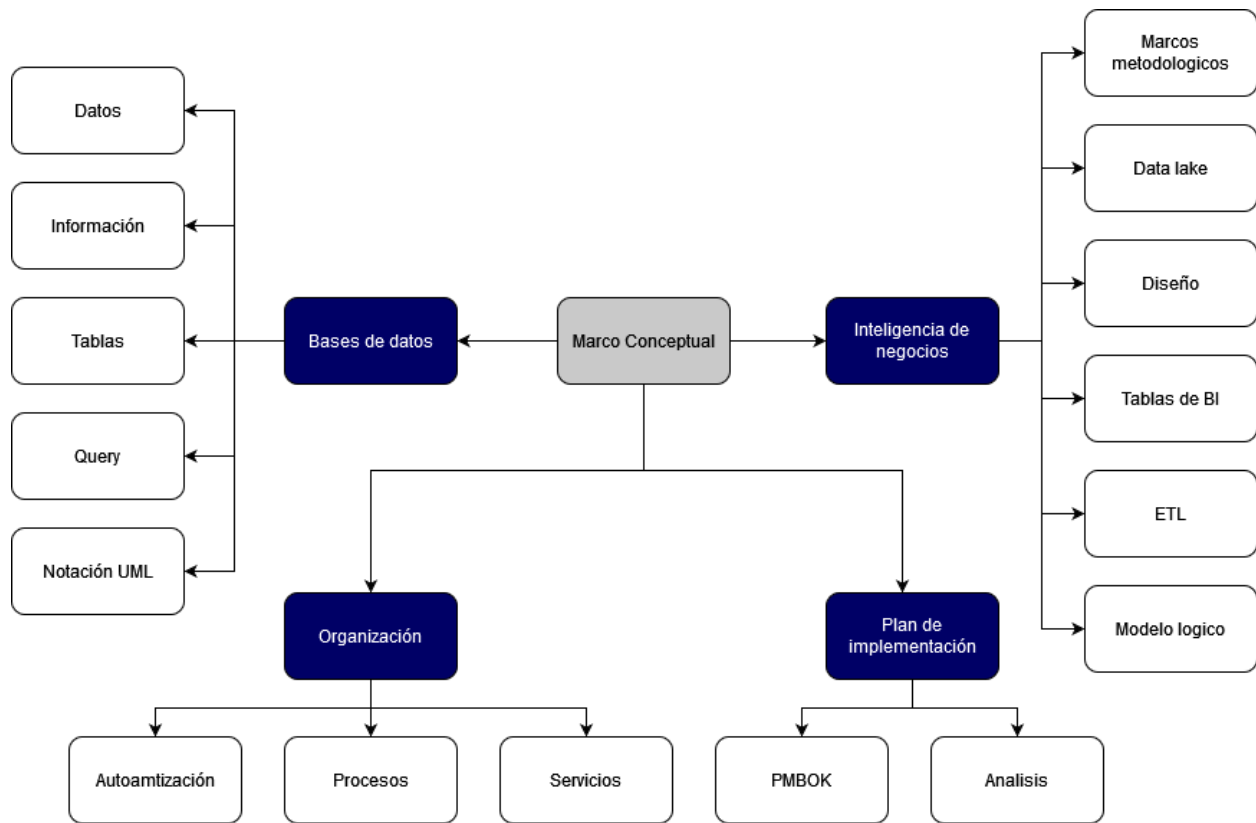
- Políticas internas de la organización en cuanto a datos sensibles y seguridad de la información que limitan la presentación del presente proyecto.
- Políticas internas de la organización que restringen el uso de aplicaciones solamente a las disponibles por el Equipo de RPA.
- Únicamente se realizarán consultas y entrevistas a los clientes internos y miembros del equipo, pues son las personas que se encargan de la operativa y conocen los procesos y aspectos que agregarían valor a la investigación.
- Microsoft es el principal proveedor de herramientas tecnológicas de la organización.
- Los datos utilizados para las visualizaciones serán los generados a partir de la fecha de elaboración.

## 2. Marco Conceptual

Dentro de este capítulo, se definen las bases conceptuales teóricas y prácticas que son necesarias para sustentar el problema identificado y la propuesta de solución de esta investigación. Un marco conceptual es definido por Reidl-Martínez, L. (2012) como un capítulo que sustenta la investigación a realizar, incluye supuestos teóricos, formas de recolección de datos y los límites de los análisis que pueden realizarse.

A continuación, se detallarán los temas principales de la investigación que contiene **Figura 4** y se expondrán los principales hallazgos y subcategorías.

**Figura 4** Diagrama de conceptos



*Nota.* Elaboración propia, 2022.

## 2.1. Organización

A continuación, se abordarán los puntos de procesos dentro de un ambiente organizacional, la relación que tienen con la automatización y los servicios propios de una organización.

### 2.1.1. Procesos

Según Dumas, et al., (2018) un proceso se trata de “conjunto de cadenas enteras de eventos, actividades y decisiones que añaden valor a la organización y sus clientes” (p.1). Además, menciona los siguientes puntos. Obsérvese:

#### 2.1.1.1. Procesos principales

Estos se encargan de abordar la creación de valor esencial de una organización tales como la producción de bienes y servicios los entregados al cliente final. Incluyen procesos de diseño, desarrollo, manufactura, mercadeo, ventas, envíos, servicio postventa y adquisición directa.

#### 2.1.1.2. Procesos de soporte

Estos habilitan la ejecución de los procesos principales, Incluyendo los de tipo adquisición indirecta, gestión de recursos humanos, gestión tecnológica de la información, contabilidad, gestión de finanzas y servicios legales.

#### 2.1.1.3. Procesos empresariales

De acuerdo con Dumas, et al., (2018) los procesos empresariales “son aquellos que hacen las empresas siempre que prestan un servicio o suministran un producto a los clientes, la forma en que se diseñan y ejecutan afectan tanto la calidad como la eficiencia con la que se presta el servicio” (p.2).

### 2.1.2. Automatización

Según IBM (2023) una automatización es tomar una tarea simple y rudimentaria y mediante herramientas digitalizadas, optimizar y centralizar tareas rutinarias. Bajo esta línea también se define la automatización de procesos.

#### 2.1.2.1. Automatización de procesos

Es la gestión de procesos comerciales de forma uniforme y transparente, manejado por software con el fin de aumentar la productividad y eficiencia dentro del negocio.

#### 2.1.2.2. RPA

Por sus siglas en inglés de la palabra *Robotic process automation* (automatización de procesos con robots), Ivančić, L., Suša Vugec, D., & Bosilj Vukšić, V. (2019) mencionan que “RPA surge como una tecnología enfocada en la automatización de tareas humanas repetitivas y rutinarias basadas en reglas, con el objetivo de brindar beneficios a las organizaciones que implementan soluciones de software” (p.280).

### 2.1.3. Servicio

Según ITIL (2019) los servicios son un medio por el cual se entrega y obtiene valor por medio del trabajo con clientes internos o externos. Dentro de este marco, se menciona la cocreación de valor por medio del trabajo en conjunto entre dueños de un servicio y clientes, de esta forma, se puede crear valor de extremo a extremo.

## 2.2. Bases de datos

Según Microsoft (2023): “Una base de datos es una herramienta para recopilar y organizar información”. Dentro del mundo computacional, una base de datos es un contenedor de objetos, el cual puede almacenar más de una tabla con el fin de organizar los datos y los atributos que lo conforman.

### 2.2.1. Datos

Según Carrión (2017), un dato dentro de un contexto empresarial es un registro de transacciones, que por sí solo no tiene relevancia ni propósito ni dice nada del porqué de las cosas.

### 2.2.2. Información

A diferencia de los datos, la información tiene un significado, relevancia y propósito, porque es un conjunto de datos organizados para dar un propósito y transmitir un mensaje. Carrión (2017) menciona que “Los datos se convierten en información cuando su creador les añade un significado” (p.1).

### 2.2.3. Tablas

Según Microsoft (2023) una tabla es un “objeto de base de datos que contiene datos”, menciona que los datos se organizan en un arreglo de filas y columnas similares a una hoja de cálculo.

#### 2.2.3.1. Atributos

Según Microsoft (2023), los atributos son los valores que describen los miembros de una entidad; esto se puede entender mejor como las columnas dentro de una tabla de base de datos, que describen las cualidades propias de cada fila integrante.

#### 2.2.3.2. Relaciones

Según Microsoft (2023), las relaciones en una base de datos son un método de diseño utilizado para evitar la redundancia de estos. La relación entre tablas permite que una de ellas pueda utilizar la otra para completar su información; esto puede realizarse de tres maneras: la primera, siendo una relación de uno a varios; la segunda, una relación de varios a varios y la tercera, una relación de uno a uno.

### 2.2.4. Query

Por su traducción, “Query” significa “Consulta”. Según Orbit Analytic (2023), una consulta de base de datos es un medio para extraer datos de una base de datos; estas pueden personalizarse a conveniencia para transformar, formatear y seleccionar, según las necesidades del momento.

### 2.2.5. Notación UML

Según IBM (2021), la notación UML está basada en los principios de orientación de objetos y es una versión mejor detallada del modelo entidad-relación del diseño de una base de datos.

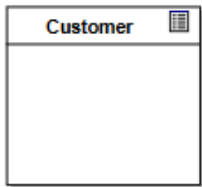
#### 2.2.5.1. Modelo de clase UML para Base de datos

Para la presente investigación se utilizará el modelo de clases UML, del artículo titulado Database Modelling in UML de Sparks en 2001; allí se hace uso de la notación UML para la representación de las tablas de una base de datos. Dentro de este diagrama se describen los atributos de las tablas y la relación existente entre ellas por medio de relaciones. Según Sparks (2001), este modelo “es el principal artefacto para la representación lógica de un sistema de software” (p.1). Dentro del modelo se pueden mencionar los siguientes conceptos.

- **Tablas:** Esta se representa mediante un cuadro en la esquina superior derecha y el nombre en el centro, como se muestra en la **Figura 5** con el ejemplo de “Customer”.

**Figura 5** Tabla en el modelo de clases UML

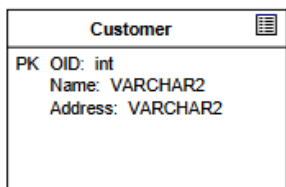
### Tables



*Nota.* Sparks, Geoffrey. Database Modelling in UML., 2001.

- **Columnas:** Es la representación de los atributos de la tabla dentro del modelo, ubicados debajo del nombre de la tabla e indicando el nombre del atributo y el tipo de datos, como se muestra en la **Figura 6**.

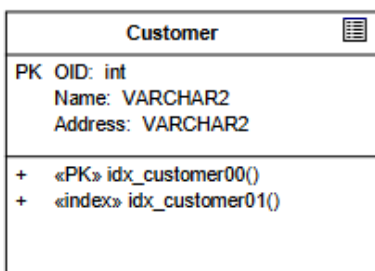
**Figura 6** Columnas en el modelo de clases UML



*Nota.* Sparks, Geoffrey. Database Modelling in UML., 2001.

- **Comportamientos:** Es el comportamiento asociado a las columnas de la tabla, como índices, llaves, triggers, procedimientos almacenados, entre otros (para este proyecto no será necesario tener en cuenta estos términos). Este concepto se representa con operaciones comunes como se muestra en la **Figura 7**.

**Figura 7** Comportamientos en el modelo de clases UML



*Nota.* Sparks, Geoffrey. Database Modelling in UML., 2001.

- **Relaciones:** Este punto es la línea que define una relación entre diferentes tablas, en esta se pueden detallar si la relación es de asociación, herencia, implementación, dependencia, agregación o composición como se muestra en la **Figura 8**.

**Figura 8** Relaciones en la notación UML



Nota. Elaboración propia, 2023.

### 2.3. Inteligencia de negocios

La inteligencia de negocios (BI por sus siglas en inglés) según HEFESTO es “una actividad que se encarga de almacenar y procesar gran cantidad de datos, para que, mediante la utilización de herramientas de software especializadas, sea sencillo el análisis y exploración de dichos datos, con el principal objetivo de obtener conocimiento orientado a la toma de decisiones real” (p.17). Dentro de esto se menciona que el conocimiento debe ser oportuno, relevante, útil y adaptado al contexto de la organización.

#### 2.3.1. Marcos metodológicos

Para la ejecución de iniciativas de BI, se pueden encontrar varias metodologías de trabajo. La más conocida es la Metodología de Ralph Kimball y Margy Ross para el desarrollo de proyectos de Data Warehouse y aplicaciones de inteligencia de negocios, por otro lado. También existe una metodología propuesta por Bernabey R. Dario en 2007 y con el apoyo de García Mattío Marciano en la actual versión, como un enfoque simplificado del desarrollo de proyectos de inteligencia de negocios.

##### 2.3.1.1. Metodología KIMBALL

De acuerdo con el libro *The Data Warehouse Toolkit: The Definitive Guide to Dimensional Modeling* desde la publicación de la primera edición “el modelado dimensional ha sido ampliamente aceptado como la técnica dominante para la presentación de Data Warehouse y BI. Tanto profesionales como expertos han reconocido que la presentación de datos debe estar fundamentada en la simplicidad y si se quiere tener alguna posibilidad de éxito” (p. xxvii).

El objetivo de la metodología es “proporcionar una solución integral para las técnicas de modelado dimensional, mediante un conjunto de herramientas de principios y técnicas del diseño dimensional” (p. xxvii).

### 2.3.1.2. Metodología HEFESTO

HEFESTO es una metodología propuesta por el Ingeniero Carlos Fernández en colaboración con Mariano Mattío García. Esta metodología “permite la construcción de Data Warehouse de forma sencilla, ordenada e intuitiva” (p.124). Se caracteriza por utilizar como “piedra fundamental la construcción de los requerimientos de los usuarios” (p.126); el punto que se recalca en la metodología es la facilidad de adaptarse con rapidez a los cambios del negocio.

### 2.3.1.3. Requerimientos

Según HEFESTO (2017), los requerimientos son necesidades que se obtienen “a través de preguntas que expliciten los objetivos de la organización” (p.130). Al menos para esta investigación, se utilizan para conocer las necesidades de los clientes internos con el fin de identificar los indicadores y perspectivas para la construcción de las visualizaciones. Hefesto agrega dentro de su metodología un paso enfocado en el análisis de los requerimientos que aborda temas como *preguntas del negocio, indicadores y perspectivas y modelo conceptual*.

KIMBALL, dentro de sus fases tiene una enfocada en la definición de requerimientos; en esta se menciona que “Colaborar con los usuarios de negocio para comprender los requerimientos y asegurarse de su compromiso es absolutamente esencial para el éxito de la data Warehouse y el BI” (p.410). KIMBALL agrega dentro de esta fase la *planeación de requerimientos y la documentación de requerimientos*.

#### 2.3.1.3.1. Priorización de requerimientos MoSCoW

Según el PMBOK (2021), un esquema de priorización es un método utilizado para priorizar componentes de un portafolio, programa, proyecto, requerimientos, riesgos o cualquier otra información. Dentro de estos esquemas de priorización se encuentra la técnica MoSCoW. Esta técnica se encarga de clasificar los requerimientos a nivel de importancia o urgencia utilizando las siguientes categorías:

- *Must Have* (Debe tener): Requerimiento crítico y especial para el éxito del proyecto.
- *Should Have* (Debería tener): Requerimiento importante pero no crítico para el éxito del proyecto; pueden ser postergados en caso de ser necesario.
- *Could Have* (Podría tener): Requerimiento deseable pero no esencial para el éxito del proyecto. Se considera incluirlos solamente si el tiempo y los recursos lo permiten.
- *Whon't Have* (No tendrá): Requerimiento que se postergan para una versión futura del proyecto.

### 2.3.1.4. Indicadores

Según HEFESTO (2017), los indicadores “son valores números y representan lo que se desea analizar concretamente, por ejemplo: saldos, importes, promedios, cantidades, sumatorias, fórmulas, entre otros” (p.133). Estos provienen de los requerimientos obtenidos del negocio.

### 2.3.1.5. Perspectivas

Según HEFESTO (2017), las perspectivas son “las entidades mediante las cuales se quieren examinar los indicadores, con el fin de responder a las preguntas planteadas, por ejemplo: clientes, proveedores, sucursales, países, productos, rubros, estados, tiempo, entre otros.” (p.133). Al igual que los indicadores, este punto es extraído de los requerimientos del negocio.

### 2.3.2. Diseño

Según la Real Academia Española (2023) y tomando la definición que más se apega al contexto de la investigación donde se intenta crear visualizaciones, el término “diseño” se define como una “Concepción original de un objeto u obra destinados a la producción en serie”.

### 2.3.3. Tablas de BI

Las tablas de BI se refieren a tablas de bases de datos que cumplen funciones de inteligencia de negocios para un proyecto.

#### 2.3.3.1. Tabla de hechos

Según Kimball (2013) las tablas de hechos se encargan de almacenar datos de medición de bajo nivel, que son el resultante de un proceso empresarial. Cada registro dentro de una tabla de hechos representa un evento sobre las medidas que se quieren evaluar.

#### 2.3.3.2. Tabla de dimensiones

Según Kimball (2013): “Las tablas de dimensión son compañeras de la tabla de hechos” (p.13). Las tablas de dimensión contienen un contexto asociado al evento de medición de la tabla de hechos y puede responder las preguntas quién, qué, dónde, cuándo, cómo y por qué.

#### 2.3.3.3. Granularidad

La granularidad en los modelos dimensionales representa el nivel de detalle que utilizado para ser almacenado en las tablas. Según HEFESTO (2017) esta actividad debe realizarse luego del mapeo (o identificación y análisis de datos disponibles para esta investigación) ya que serán contemplados para analizar los indicadores. Kimball (2013) menciona que, a mayor nivel de detalle, más posibilidades de realizar los agrupamientos deseados.

### 2.3.4. Modelo lógico

Según KIMBALL (2013), el Modelo lógico es una técnica utilizada para representar datos analíticos. Provee facilidad para proporcionar datos comprensibles para usuarios de negocio y mejora en el rendimiento de las consultas. Se menciona que el modelo lógico “es una técnica de larga duración para simplificar las bases de datos” (p.7).

### 2.3.5. Modelos lógicos

Tanto KIMBALL como HEFESTO mencionan los modelos lógicos recomendados para desarrollar proyectos de BI, estos modelos buscan resolver la mejor forma de crear un diseño relacional para las tablas dimensionales. Los modelos lógicos mencionados por estos autores son los siguientes:

- **Estrella:** Se caracteriza por poseer solo una tabla de hechos, ser simple de interpretar, posee los mejores tiempos de respuesta y el diseño es sencillo de mantener y actualizar.
- **Copo de nieve:** Se caracteriza por poseer solo una tabla de hechos, permitir la segregación de los datos de las tablas dimensionales, puede crearse a partir de un modelo de tipo estrella, es más complejo a nivel estructural, es eficiente al utilizar gran cantidad de registros.
- **Constelación:** Se caracteriza por poseer más de una tabla de hechos, permite más capacidad analítica, permite la reutilización de dimensiones ya que se pueden utilizar varias tablas de hechos.



### 2.3.6.ETL

Según KIMBALL (2013), la extracción, la transformación y carga (ETL por sus siglas en inglés) es una parte dentro del proceso de la creación de una solución de BI. Esto requiere de varios puntos, de los cuales solo se mencionará la comprensión de los requerimientos y origen de los datos para la finalidad de esta investigación. Este depende de la herramienta, situación y la habilidad del personal de la organización, ya que se puede realizar mediante herramientas ETL, herramientas de BI o código de programación (p.443).

#### 2.3.6.1. Extracción

Según KIMBALL (2013), la extracción es la “Recopilación de datos en bruto de los sistemas fuentes y, generalmente, escribiéndolos en el disco en el entorno ETL antes de una reestructuración de datos significativo de los datos” (p.450).

#### 2.3.6.2. Transformación

Según KIMBALL (2013), la transformación implica: “El envío de datos fuentes a través de una serie de pasos en el sistema ETL para mejorar la calidad de los datos recibidos del origen y la fusión de los datos de dos o más fuentes para crear y hacer cumplir las dimensiones y medidas conformadas” (p.450).

#### 2.3.6.3. Carga

Según KIMBALL (2013), la carga de datos es “La estructuración física y carga de los datos en los modelos dimensionales de destino del servidor de presentación” (p.450).

### 2.3.7.Visualización

Según Yua (2013), este concepto consiste en “simplemente asignar datos a geometría y color. Funciona porque el cerebro esa diseñado para encontrar patrones y puedes alternar entre lo visual y los números que representa” (p.93).

#### 2.3.7.1. Atributos visuales

Según Yua (2013), dentro de una visualización se debe asegurar que la esencia de los datos no se pierda entre alternar datos visuales y los valores que representa; esto mediante la elección correcta de los atributos visuales, según el propósito que se busque transmitir con los datos. Dentro de los atributos visuales se pueden encontrar:

- **Posición:** Este atributo se utiliza para comparar valores en función donde se colocan los demás en un espacio o sistema de coordenadas dentro de la visualización.
- **Largo:** Se utiliza principalmente para dar contexto en los gráficos de barras para comparar valores en función de la longitud; debe utilizarse con los extremos de la barra para determinar mínimos y máximos.
- **Dirección y ángulo:** Permite determinar pendientes de un gráfico y así observar crecimientos, decrecimientos o fluctuaciones.
- **Forma:** Este atributo se utiliza comúnmente con mapas para diferenciar entre categorías y objetos.
- **Áreas y volúmenes:** Se utiliza para representar datos con tamaño; entre más grande el objeto, más valores representa, al igual que el atributo **largo**. Se suelen utilizar círculos y rectángulos y se pueden utilizar dos o tres dimensiones (para las tres dimensiones se utiliza un cubo como figura).

- **Color:** Como atributo visual, este puede dividirse en dos categorías, tono y saturación. El tono es normalmente utilizado para indicar categorías de datos y la saturación para la cantidad de un color que está presente en los datos.

## 2.4. Plan de implementación

De acuerdo con la Real Academia Española (s.f.), la implementación es “Poner en funcionamiento o aplicar métodos, medidas, etc. Para llevar a cabo algo”. Contextualizando este término a la presente investigación, se puede entender un plan de implementación como un plan para implementar las visualizaciones propuestas al finalizar esta.

### 2.4.1.PMBOK

El Project Management Body o Knowledge (PMBOK por sus siglas en inglés) es un estándar conocido de forma internacional para la gestión de proyectos, fue desarrollado por el Project Management Institute (PMI por sus siglas en inglés) y proporciona un marco de referencia para la gestión de proyectos. En esta se incluyen 10 áreas de conocimientos y para el plan de implementación solamente se utilizarán las necesarias para cumplir con los objetivos de la investigación.

### 2.4.2.Análisis

Según la Real Academia Española (s.f.) el término “análisis” se define como “Distinción y separación de las partes para conocer su composición”. En este caso, será utilizado para conocer datos que sean obtenidos en el desarrollo de la investigación.

#### 2.4.2.1. Análisis costo Beneficio

De acuerdo con Aguilera (2017), el análisis costo beneficio “es un proceso que, de manera general, se refiere a la evaluación de un determinado proyecto, de un esquema para tomar decisiones de cualquier tipo” (p.328). Al desarrollarse el proyecto en una entidad financiera con fines de lucro, es de importancia generar este análisis a la investigación para exponer los niveles de rentabilidad que puede tener la implementación de esta propuesta. Con este análisis, Aguilera menciona que se puede determinar la factibilidad de un proyecto a partir de los costos y los beneficios de la investigación.

#### 2.4.2.2. Análisis de priorización

Según el PMBOK (2021), esta matriz es utilizada para clasificar los elementos por prioridad, donde “el esfuerzo se muestra en el eje horizontal y el valor en el eje vertical” (p.189). Se utilizará una escala para determinar la priorización de los requerimientos mediante una escala de 1 a 5, bajo los conceptos de esfuerzo e importancia, dependiendo de la ubicación del análisis del requerimiento; esto será priorizado en la presente investigación. Se utilizarán los siguientes colores:

- Rojo: Corresponde a una priorización baja del requerimiento.
- Amarillo: Corresponde a una priorización media del requerimiento.
- Verde: Corresponde a una priorización alta del requerimiento.

#### 2.4.2.3. Pruebas de concepto

De acuerdo con Halicki, Mirabal, Price y Buck (2023), una prueba de conceptos “impulsa una decisión técnica y de seguridad para su empresa o cliente” (párr.1), ya que es una oportunidad de proporcionar evidencia de la solución propuesta y cómo resuelve los problemas planteados, en este caso,

orientado a la solución de inteligencia de negocios que se entregará como propuesta para la Entidad Financiera.

Halicki, Mirabal, Price y Buck (2023) detallan que una prueba de concepto “Demuestra que un modelo de negocio o idea es factible y funcionará para resolver el problema empresarial, puede estar en una o varias tecnologías, normalmente está orientado hacia un escenario determinado y demuestra lo que un cliente necesita saber para tomar una decisión técnica o de seguridad, solo se utiliza como demostración y no entrará en producción” (párr.2).

### 3. Marco Metodológico

En este capítulo se presenta la metodología utilizada para llevar a cabo la investigación. Se explica el enfoque, alcance, diseño, fuentes de información, población, sujetos de investigación, categorías de la investigación, técnicas e instrumentos de recolección de datos que se utilizaron para responder a las preguntas de investigación.

#### 3.1. Tipo de investigación

“La investigación es un conjunto de procesos sistemáticos, críticos y empíricos que se aplican al estudio de un fenómeno o problema” (Sampieri et al., 2014). Debido a la naturaleza de este proyecto y la búsqueda de la solución de un problema, es necesario aplicar una metodología de investigación para abordarlo. Roberto Hernández Sampieri menciona que las mejores formas diseñadas por la humanidad a la hora de investigar y generar conocimiento son los enfoques cuantitativo, cualitativo y mixto.

Por esta razón, es necesario abordar los tres tipos de enfoque; estos se caracterizan de la siguiente manera. A continuación, en la **Tabla 5** se pueden observar los diferentes enfoques.

**Tabla 5** Enfoques de investigación

Enfoque	Características
Cuantitativo	Este enfoque refleja la necesidad de medir y estimar magnitudes de la información recolectada en la investigación. Las hipótesis se generan antes de recolectar y analizar datos. Los datos se fundamentan en mediciones estandarizadas y fundamentadas por métodos de la comunidad científica. Los análisis de este enfoque se interpretan a partir de las hipótesis y teorías planteadas. Al final se explican los resultados y estos encajan con las hipótesis y teorías. Este enfoque busca ser lo más objetivo posible, es decir, no se deben involucrar los sentimientos del investigador.
Cualitativo	No se sigue un proceso definido ni tampoco se tienen bien definidos los planteamientos iniciales de la investigación. Se basa en explorar, describir y luego generar perspectivas teóricas. No se prueban hipótesis, sino que se generan durante el proceso y se perfeccionan durante la recolección de datos. La recolección de datos no se realiza mediante métodos estandarizados.
Mixto	Es un enfoque que mezcla los dos enfoques anteriores con el objetivo de agregar valor al estudio realizado. Al combinar los dos enfoques anteriores, se logra una perspectiva más amplia y profunda del fenómeno investigado. Al considerarse diferentes fuentes de datos, contextos y ambientes, se generan datos más “ricos”, pues no son tomados solamente bajo un mismo enfoque. Da la posibilidad de presentar información que pueda satisfacer tanto a lectores cualitativos como a los cuantitativos.

*Nota.* Elaboración propia, 2022.

Además de los enfoques presentados por Sampieri, existe el enfoque alternativo, propuesto por Luis Naranjo (2020). Este no necesita definir qué tan cuantitativo o cualitativo es el enfoque de la investigación, sino que puede hacer uso de ellos, según se necesite para llegar a cumplir los objetivos.

Teniendo en cuenta los enfoques presentados anteriormente, se determina que el adecuado para este proyecto es el **enfoque mixto**, específicamente el **cuantitativo mixto** mencionado por Johnson (2006) citado por Sampieri et.(2014). Este tiene una preponderancia cualitativa al centrarse más en lo cualitativo que en lo cuantitativo. En primer lugar, se requiere un enfoque cualitativo debido a los aspectos que se desean estudiar, como los datos no estructurados e indicadores no previamente definidos, conocer el punto de vista de los involucrados para aprovechar los datos que posee el departamento y brindar un mejor servicio a los clientes internos. En segundo lugar, es necesario el enfoque cuantitativo para abordar la problemática planteada, que incluye el tiempo de elaboración de reportes y el retorno de la inversión asociados al proyecto.

Se descarta el uso exclusivo de un enfoque cualitativo o cuantitativo, ya que en esta investigación se pretende abordar las bases de la investigación desde un enfoque cualitativo para elaborar una propuesta y posteriormente llevar a cabo un análisis más cuantitativo de los resultados obtenidos. Además, como se mencionó previamente, es necesario incorporar las opiniones de los involucrados para cumplir con algunos objetivos. Por último, se llevará a cabo una medición del tiempo para lograr el objetivo final.

### 3.2. Alcance de la investigación

Los alcances de la investigación se definen en el apartado de Metodología de la Investigación, como una clasificación; esta depende de la estrategia que se vaya a implementar.

Antes de señalar el alcance, es necesario describir los cuatro mencionados por Sampieri, los cuales pueden ser observados en la **Tabla 6**.

**Tabla 6** Entregables de Gestión del proyecto

Tipos de Alcance	Descripción
Exploratorio	Este alcance se utiliza cuando la investigación tiene como objetivo explorar temas poco estudiados o muy recientes. Los estudios sirven para dar un contexto previo; suele ser un alcance que abre camino a explorar otros alcances dentro de la investigación.
Descriptivo	Busca ser específico con el objeto que va a ser estudiado; su finalidad es detallar las propiedades, características, perfiles, comunidades, procesos o cualquier objeto o fenómeno estudiado dentro de la investigación. Estos estudios se utilizan cuando el objetivo consiste en medir o recolectar información de manera independiente.
Correlacional	Tiene como finalidad conocer la relación entre dos o más conceptos, categorías o variables en una muestra o contexto específico. Se utiliza principalmente cuando el objetivo de la investigación consiste en la predicción de valores debido a alguna relación sobre el comportamiento de otras categorías vinculadas.
Explicativo	Consiste en establecer las causas de los sucesos o fenómenos estudiados, de tal forma que se puede relacionar con los otros alcances, pues busca explicar por qué un concepto se describe de tal manera o por qué surgen las relaciones con un fenómeno. Este alcance se utiliza principalmente cuando el objetivo de la investigación es demostrar el comportamiento o el resultado de un estudio realizado.

Nota. Elaboración propia, 2022.

Dentro de un proyecto de investigación se pueden utilizar diferentes tipos de alcance y esto depende mucho del objetivo que se busque cumplir. Para este caso solamente es necesario abarcar el tipo de alcance descriptivo porque podemos utilizarlo para conocer la situación actual del equipo y como están conformados los datos con precisión, además que contar con información nos da la posibilidad de establecer métricas de medición para el desarrollo de las visualizaciones como objetivo del proyecto.

### 3.3. Diseño de la investigación

El término de *diseño* dentro de la investigación se define por Sampieri como: “Plan o estrategia concebida para obtener la información que se desea con el fin de responder al planteamiento del problema” (p 128).

Al elegirse el enfoque cualitativo, se pueden tomar como referencia los diseños de investigación señalados por Sampieri relacionados con este enfoque. Esos diseños se consignan en la **Tabla 7**.

**Tabla 7** Diseños de la investigación mixta

Diseño	Descripción
Exploratorio secuencial (DEXPLOS)	Este diseño implica una fase inicial donde se hace recolección y análisis de datos cualitativos seguida de una donde se recaban y analizan datos cuantitativos.
Explicativo secuencial (DEXPLIS)	Este diseño es caracterizado por recabar y analizar datos cuantitativos en la primer etapa y recoger y evaluar datos cualitativos en la segunda etapa.
Transformativo secuencial (DITRAS)	En este diseño se realizan dos etapas igualmente, sin embargo, se otorga la misma importancia a ambos enfoques y se integran los resultados finales para la interpretación.
Triangulación concurrente (DITRIAC)	Se utiliza cuando el investigador pretende confirmar o corroborar un resultado y efectuar una validación cruzada entre datos cuantitativos y cualitativos.
Anidado o incrustado concurrente de modelo dominante (DIAC)	Este colecta simultáneamente datos cuantitativos y cualitativos y el método que posee menor prioridad residen dentro del método central. Los datos recolectados por ambos métodos son comparados en la fase de análisis.
Anidado concurrente de varios niveles (DIACNIV)	En este diseño se recolectan datos cuantitativos y cualitativos en diferentes niveles, pero los análisis pueden variar entre ellos.
Transformativo concurrente (DISTRAC)	Este diseño utiliza varios elementos de los modelos anteriores, recolecta datos cuantitativos y cualitativos en un mismo momento y puede darles mayor o menor peso, pero este requiere el mismo diseño DITRAS, la recolección y análisis son guiados por una teoría.
Integración múltiple (DIM)	Este diseño es la mezcla más completa del método cuantitativo y cualitativo ya que utiliza todos sus componentes

*Nota.* Adaptado de Metodología de la investigación, por Hernández Sampieri y Mendoza (2014)

Se elige el diseño de **explicativo secuencial (DEXPLOS)** para el desarrollo de este proyecto, pues se busca atender una problemática que parte de hechos cuantitativos como el tiempo dedicado para generar reportes, cantidad de clientes internos que realizan las solicitudes y el número de personal que se encarga de atender las solicitudes. A partir de estos datos cuantitativos se busca recolectar información cualitativa sobre las solicitudes que realizan los clientes, para ser utilizadas como insumo para la construcción de la propuesta.

En el esquema del diseño de la investigación se señalan dos fases, la CUAN y la CUAL siendo formadas de la siguiente manera:

- Fase CUAN:
  - Recolección de datos cuantitativos: Cantidad de robots en producción, cantidad de clientes internos, tiempo destinado a la elaboración de reportes.
  - Análisis cuantitativo: Robots con mayor participación en las ejecuciones de los servidores, análisis de los clientes internos clave, porcentaje del tiempo utilizado para la elaboración de reportes.
- Fase CUAL:
  - Recolección de datos cualitativos: Identificar y analizar las fuentes de información y conocer los indicadores de interés para el Equipo RPA y clientes internos
  - Análisis cualitativo: Propuesta de indicadores clave, diseño de modelo dimensional, ETL y visualizaciones.
- Interpretación del análisis completo:
  - Análisis de visualizaciones
  - Evaluación financiera de la propuesta
  - Beneficios obtenidos

### 3.4. Fuentes de datos e información

El objetivo de las fuentes de información es demostrar la fiabilidad dentro de la investigación que se está realizando; se pretende verificar la presentación de datos que pueden ser comprobados y examinados, proporcionar antecedentes que sustentan decisiones que se toman y permiten presentar un contexto sobre el tema que se desarrollará (Méndez, 2010). Todo esto es mencionado por un artículo presentado por la Universidad Politécnica de Valencia.

Las fuentes de información pueden dividirse en dos, primarias y secundarias.

#### 3.4.1. Fuentes primarias

Bajo la línea de la misma documentación aportada por Méndez, las fuentes primarias son las que contienen información nueva y original y no han tenido ningún tipo de procesamiento o interpretación. Dentro de este proyecto se puede catalogar como fuente primaria lo siguiente, según se muestra en la **Tabla 8**.

**Tabla 8** Fuentes primarias de información

Fuente	Relevancia
Supervisora de Automatización y Coordinador de RPA	Son las personas que coordinan el departamento y el Equipo de RPA, respectivamente. Conocen todos los procesos internos y los aspectos de interés a nivel estratégico dentro de la Entidad Financiera.
Clientes internos	Son las personas dueñas de los procesos. Conocen las tareas realizadas por los robot y puntos relevante que determinan el estado actual de los robots que atienden dichos procesos.



Fuente	Relevancia
Kimball The Data Warehouse Toolkit	Este libro indica conceptos que se deben conocer a la hora de construir visualizaciones y las mejores prácticas para llevarlas a cabo.
HEFESTO Data Warehousing	Este libro es una guía completa sobre una metodología de diseño y elaboración de Data Warehouse para inteligencia de negocios.

*Nota.* Elaboración propia, 2022.

### 3.4.2. Fuentes secundarias

Como fuentes secundarias se tienen los resultados de análisis documental como descripciones, bibliografía, catalogaciones, entre otras. Estas fuentes son trabajos realizados sobre fuentes primarias; permiten brindar conocimiento sobre un tema conformado por diversos puntos de vista y análisis de autores. Dentro de este proyecto se puede catalogar como fuente secundaria lo siguiente, según lo mostrado en la **Tabla 9**.

**Tabla 9** Fuentes secundarias de información

Fuente	Relevancia
Repositorio de proyectos finales de graduación del ITCR.	El repositorio cuenta con gran cantidad de proyectos similares que pueden servir como referencia para el desarrollo del proyecto.
Sitios web, libros y revistas relacionados a la inteligencia de negocios.	Estos sitios proporcionarán insumo técnico que aporte valor a la investigación sobre inteligencia de negocios.
Revistas científicas sobre recolección de información.	Revistas que proporcionan técnicas e instrumentación para recolección de datos que apoyarán la investigación a la hora de realizar las visualizaciones.

*Nota.* Elaboración propia, 2022.

### 3.5. Población y selección de muestra

En la presente sección se definirá la población y la selección de la muestra utilizada para la investigación. Sampieri define la muestra como “un subgrupo de la población de interés sobre el cual se recolectarán datos, y que tiene que definirse y delimitarse de antemano con precisión, además, que debe ser representativo de la población” (p.173). Para determinar cómo representar la población se tomará en cuenta la cantidad de robots que se tienen en producción.

Como primer punto, se debe resaltar el hecho de que existe una tabla de monitoreo llamada “RPA\_Reportes”, la cual refleja el estado actual de los robots productivos. Esta tabla presenta gran cantidad de datos que pueden ser aprovechados para la generación de visualizaciones. Por esta razón, se decide utilizar solamente dicha tabla para la investigación y no extender su alcance.

Como segundo punto, la muestra de clientes internos prevista para recolectar información y definir las medidas que se usarán para las visualizaciones, estará conformada solamente por los clientes internos con mayor cantidad de robots y se definirá posteriormente. La decisión se funda en que son personas con experiencia en la recepción de apoyo de robots para sus procesos y pueden aportar sus expectativas sobre lo que quieren observar en las visualizaciones.



Con estos dos puntos se delimita la muestra solamente a utilizar los datos dentro de la base de datos de monitoreo del Equipo de RPA y los clientes internos que tengan mayor cantidad de robots en producción.

### 3.6. Sujetos de investigación

Sujeto de investigación se define, según Sampieri, como las personas “que” o “quienes” forman parte del estudio de investigación. (p.172). Por esta razón, se abordarán dentro de esta sección las personas involucradas en el proyecto; estas se presentan en la **Tabla 10**. Dentro de esa tabla se detalla el rol del sujeto, la caracterización y la justificación de la importancia del sujeto dentro de la investigación.

**Tabla 10** *Sujetos de investigación*

Rol del sujeto	Caracterización del Sujeto	Justificación de la importancia
Supervisora de Automatización	Líder del Departamento de Automatización. Encargada de asignar tareas y roles entre los miembros del equipo. Comparte ideas y define requerimientos para el Equipo de RPA con el fin de cumplir con los objetivos del departamento.	Como supervisora, tiene una visión global de la organización y conoce a nivel estratégico las necesidades y detalles que agreguen valor a las visualizaciones por realizar en el proyecto.
Coordinador de RPA	Es el encargado de asignar las tareas dentro del Equipo de RPA y sirve como canalizador de información para los detalles que necesite conocer la supervisora de Automatización. Se encarga de asignar trabajo a los especialistas y toma decisiones de priorización y acciones a tomar sobre los procesos y clientes internos del equipo.	Al igual que la supervisora, el coordinador conoce a nivel estratégico del Equipo de RPA y los detalles que agregan valor a las visualizaciones y puedan ser de utilidad para mejorar los procesos internos del equipo.
Especialistas de Automatización	Son los encargados de desarrollar los procesos de automatización y dar el servicio de atención, mantenimiento y mejora a los clientes internos.	Conocen los procesos y tienen el conocimiento técnico para generar datos mediante los robots para cumplir con los objetivos de las visualizaciones.
Clientes internos	Son las personas que tienen automatizaciones mediante robots dentro del Departamento de Automatización. Estas personas conocen el proceso operativo detalladamente y están al pendiente de la correcta ejecución de los robots.	Ellos conocen la operativa detalladamente y pueden brindar indicadores que consideren importantes para la construcción de las visualizaciones que agreguen valor a ellos como clientes.

*Nota.* Elaboración propia, 2022.

### 3.7. Categorías de la investigación

Según la definición dada por Carlos Mata (2023), las categorías de la investigación se definen como “características que no se dan igual en los distintos objetos o unidades que cubren un estudio” (Yarima Sandoval, 2023). Las categorías dentro de este proyecto son, en síntesis, lo que los objetivos específicos pretenden descubrir. En la **Tabla 11** se pueden observar las categorías identificadas de cada objetivo específico y la relevancia que tienen dentro del proyecto.

**Tabla 11** *Categorías de la investigación*

Objetivo	Categorías	Relevancia
Realizar un análisis de la situación actual, las herramientas y bases de datos disponibles del Equipo RPA para la propuesta de la investigación.	Situación actual  Robots, Clientes, herramientas, información almacenada y fuentes de datos.  Situación actual de los datos	Identificar los robots, clientes, herramientas, información y las fuentes de datos con las que se cuenta para determinar el estado actual de ellos y cómo pueden ser aprovechados por el departamento.
Proponer un conjunto de indicadores clave a partir de los requerimientos obtenidos, con el fin de ser utilizados como insumo para el diseño del modelo dimensional.	Indicadores clave.  Estado actual de los robots en producción.	Determinar los indicadores clave de relevancia para el departamento y los clientes internos, permite señalar cuáles serán de utilidad para la investigación.
Diseñar un modelo dimensional para el almacenamiento de los datos, junto el proceso de extracción, transformación y carga de los datos generados por los robots en producción.	Modelo para almacenamiento de los datos.	Dentro del proyecto se debe definir cuál será el modelo dimensional y cómo será diseñado para cumplir con los indicadores que se desean responder.
Construir al menos tres visualizaciones para los interesados dentro de la Entidad Financiera enfocándose en reducir el tiempo dedicado de los Especialistas en la elaboración de reportes.	Visualizaciones sobre el estado actual de los robots en producción.  Reducción del tiempo dedicado a la elaboración de reportes	El desarrollo de la visualización permitirá que los interesados puedan utilizarlo como un estilo de reporte que brinde información oportuna. La reducción del tiempo permitirá al Equipo a dedicarse a tareas más estratégicas que agreguen valor al departamento.

*Nota.* Elaboración propia, 2022.

### 3.8. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Según Carlos Mata (2023), los instrumentos “se refieren a los recursos metodológicos que se utilizan para identificar, recopilar, representar, analizar, interpretar, diseñar, estructurar...”; esto se refiere a la forma en cómo se abordarán las categorías identificadas en la investigación.

En Metodología de la Investigación, Sampieri menciona que existen distintas técnicas de recolección de datos para el enfoque mixto; estas técnicas pueden ser las siguientes:

- **Encuestas (cuestionarios con preguntas abiertas):** Técnica de recopilación de datos cuantitativos y cualitativos que implica la formulación de preguntas a un grupo de participantes. Las preguntas abiertas permiten dar a los participantes respuestas detalladas y opiniones (cualitativas) y las preguntas cerradas brindar puntos más específicos (cuantitativos).
- **Entrevistas semiestructuradas o no estructuradas:** Son una técnica cualitativa de la recolección de datos que permite interactuar con los participantes mediante preguntas abiertas y conversacionales. Permite explorar a profundidad las experiencias, percepciones y conocimientos de los participantes.
- **Grupos de enfoque:** Técnica cualitativa en la que se reúne un pequeño número de participantes con experiencia o interés en un tema específico. Bajo la moderación del investigador se conversa sobre un tema, se comparten opiniones y experiencias.
- **Observación:** Técnica que implica la recolección de datos mediante observación directa de eventos, comportamientos o situaciones en su contexto natural. Esta técnica recopila datos cualitativos.
- **Registros históricos o documentos:** Implica la recolección de datos cuantitativos y cualitativos a partir de fuentes documentales existentes, como informes, archivos y registros históricos. Estos documentos brindan datos cuantitativos para análisis y cualitativos para descripciones.

Una vez identificadas las técnicas que pueden ser utilizadas en el enfoque cualitativo, se pueden resaltar las que se adaptan a la investigación en la **Tabla 12**. Dentro de esa tabla se menciona la técnica por utilizar y el motivo asociado.

**Tabla 12** *Técnicas utilizadas para la investigación*

Técnica	Motivo	Plantilla
Observación	La observación funciona dentro de la investigación para identificar, por cuenta propia, aspectos que puedan ser de relevancia para generar las visualizaciones, así como la forma en que los robots trabajan, las fuentes de información o incluso, los mismos datos que se almacenan en las bases de datos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apéndice A: Plantilla de observaciones</li> </ul>
Registros históricos o documentos	La revisión de registros históricos o documentos es de importancia en el proyecto a la hora de identificar los datos que generan los robots donde se almacenan, además de que será necesaria la revisión para utilizar buenas prácticas en la estructura de la información y la construcción de las visualizaciones.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apéndice B: Plantilla de descripción de tablas</li> <li>• Apéndice D: Lista de procesos automatizados por el Equipo RPA</li> </ul>

Técnica	Motivo	Plantilla
Entrevista no estructurada	La entrevista será utilizada para conocer el contexto actual y necesidades del Equipo RPA, las necesidades de los clientes internos a partir de un tema central y expectativas a la hora de generar las visualizaciones.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Minutas organizacionales</li> <li>• Apéndice C: Plantilla de requerimientos</li> </ul>

Nota. Elaboración propia, 2022.

### 3.9. Matriz de cobertura de las categorías

En esta sección se muestra la matriz de cobertura de las categorías, con el fin de verificar las categorías que son cubiertas con los instrumentos definidos en el punto anterior. En la **Tabla 13** se puede observar dicha matriz.

**Tabla 13** Matriz de cobertura de las categorías

categoría	Registros históricos o documentos	Entrevista no estructurada	Observación
Situación actual		x	
Robots, Clientes, herramientas, información almacenada y fuentes de datos.	x		x
Situación actual de los datos	x	x	x
Indicadores clave.		x	
Estado actual de los robots en producción.	x		
Modelo para almacenamiento de los datos.	x		
Visualizaciones sobre el estado actual de los robots en producción.	x		
Reducción del tiempo dedicado a la elaboración de reportes	x	x	

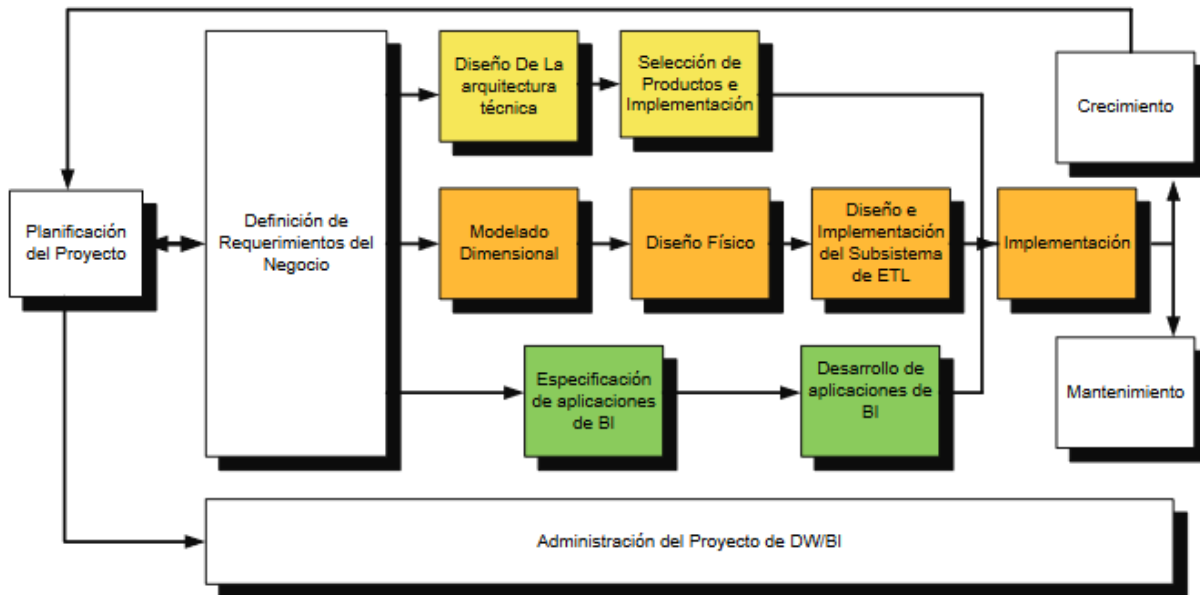
Nota. Elaboración propia, 2022.

### 3.10. Procedimiento metodológico de la investigación

En la presente sección se define cada una de las fases por desarrollar en esta investigación para tratar los objetivos propuestos y, de esta forma, hacer uso de los datos que generan los robots, para generar visualizaciones que apoyen tanto a los clientes como al Equipo RPA.

Kimball es una metodología popular publicada en la década de 1990 (Kimball Group, s.f.) a la hora de hablar sobre un proyecto que involucre la creación de almacenes de datos y sistemas de inteligencia de negocios. Esta metodología en 1998 propone un ciclo de vida o “roadmap” que posee distintas actividades para la construcción de estos almacenes de datos empresariales; este *roadmap* se pueden observar en la **Figura 9**.

Figura 9 Diagrama del ciclo de vida Kimball.



Nota. Kimball Lifecycle diagram. Adaptado de Kimball et al., 2013, p. 404.

Entre las actividades que destacan en el *roadmap* se pueden destacar los siguientes puntos:

- **Planificación del proyecto:** Es la fase donde se establecen los objetivos del proyecto, se identifican las necesidades del negocio y el alcance del proyecto. Dentro de esta se encuentran las subfases *Planificación* y *Definición de los requerimientos*.
- **Definición de los requerimientos:** Esta actividad menciona la colaboración con los usuarios de negocio para comprender sus requisitos, de esta forma es posible tener el compromiso de ellos para asegurar al máximo el éxito en la creación de los almacenes de datos para inteligencia de negocios.
- **Modelado dimensional:** En esta fase se definen las fuentes de datos, se desarrolla el modelo de datos dimensional y se crean los diagramas. Dentro de esta fase se encuentran las subfases *Diseño técnico de arquitectura*, *Modelo dimensional*, *Diseño físico* y *Diseño de la aplicación de BI*.
- **Diseño físico y diseño e implementación del subsistema de ETL:** En esta fase se crean los componentes del sistema, almacenamientos de datos, fuentes de datos, procesos ETL, cubos de datos y las aplicaciones de visualización. Esta fase se conforma por las subfases *Selección del producto e instalación*, *Diseño y desarrollo de ETL* y *Desarrollo de la aplicación de BI*.
- **Implementación, Despliegue y mantenimiento:** Esta fase se enfoca en entregar la solución de BI y además buscar la forma de hacerla escalable y fácil de utilizar para los usuarios finales. Dentro de esta fase se encuentran las subfases de *Despliegue*, *crecimiento* y *mantenimiento*.

Por otro lado, HEFESTO es una metodología utilizada para el proceso de diseño e implementación de Data Warehouse (DW por sus siglas en inglés). Esta metodología de diseño data del año 2007 y fue planteada por el ingeniero Bernabeu R. Darío. Se encarga de crear proyectos de inteligencia de negocios (BI por sus siglas en inglés); en esta se menciona que la inteligencia de negocios actualmente puede ser aplicada a cualquier organización y da un enfoque a la colaboración con los usuarios finales y ajusta los sistemas de BI a sus necesidades. Dentro de ella se observan cuatro etapas para el desarrollo de un proyecto de DW, las cuales se observan en la **Figura 10**.

- **Análisis de requerimientos:**

En esta etapa se busca recolectar los requerimientos de los usuarios a través de preguntas que hagan alusión de los objetivos del cliente, para luego analizarlas, con el fin de identificar indicadores y perspectivas para dar paso a las siguientes etapas. Toda la información recaudada aquí se plasma en un modelo conceptual que será utilizado para seguir completando las etapas posteriores.

- **Análisis de Data Source:**

Durante este análisis se determina cómo serán calculados los indicadores, a su vez, se deben definir los campos que se incluirán en las perspectivas del DW y, por último, se amplía el modelo conceptual obtenido con la información de la etapa anterior.

- **Modelo lógico del DW:**

El modelo lógico es la representación de la estructura de datos para poder procesarse y almacenarse en un sistema gestor de base de datos. En esta etapa se confecciona el modelo lógico de la estructura del DW. Inicialmente se define el tipo de modelo lógico y posteriormente se diseñará la tabla dimensional y tablas de hechos.

- **Integración de Datos:**

En esta última etapa, se procede a realizar el proceso de extracción, transformación y carga de los datos, para limpiar los datos y poblar el DW.

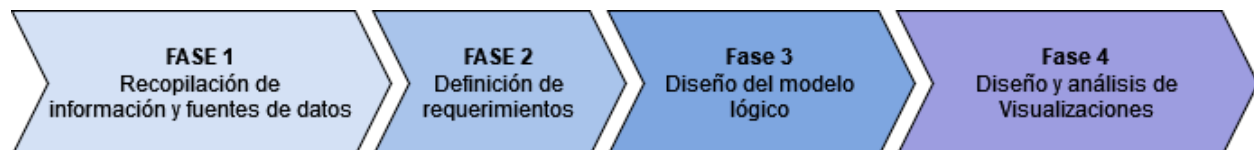
**Figura 10** Metodología HEFESTO



*Nota.* Adaptación de HEFESTO Bernabeu R. y García Mattío (2017).

Para el caso de esta investigación, al tratarse de una propuesta a menor escala, es decir, una solución para un equipo sobre reportes recurrentes que realizan los clientes internos, se elaborará una propuesta de procedimiento metodológico apoyado en la metodología HEFESTO, en combinación con la línea central de actividades del ciclo de vida de KIMBALL, con el fin de lograr los objetivos propuestos. Para el procedimiento metodológico de esta investigación se abarcarán cuatro fases, estas se pueden observar en la **Figura 11**.

**Figura 11** Procedimiento Metodológico de la Investigación.



*Nota.* Elaboración Propia (2023).

Ahora se procede a detallar las diferentes fases de la investigación con sus respectivas tareas.

### 3.10.1. Fase 1: Recopilación de información y fuentes de datos

En esta fase se trabaja el primer objetivo específico, de esta forma realizar un análisis de los datos generados por los robots y las fuente donde se almacenan, esto mediante revisión documental y observación, para posteriormente contar con los insumos necesarios para las fases posteriores y elaboración de la propuesta.

#### 3.10.1.1. Situación actual del Equipo RPA

En esta tarea se realizará una descripción de la situación actual del Equipo de RPA, de esta forma se descubre cómo se conforma el equipo, las responsabilidades que desempeñan según sus roles, cantidad de robots en producción y clientes internos, herramientas disponibles para realizar trabajos y a su vez limitaciones que tienen debido por la distribución de roles y responsabilidades dentro de la organización. Esta tarea sirve como punto de partida para conocer las posibilidades reales del equipo en la solución a la problemática.

#### 3.10.1.2. Identificación de la fuente de datos

En esta tarea se identificarán las fuentes de datos donde se encuentran lo generado por los robots, siendo un punto en común con la fase **Análisis de Data Sources** de HEFESTO en la actividad de Mapeo, donde se clasificarán según su función u objetivo en la base de datos y la relación que tengan los valores con otras fuentes de datos. Una vez identificada la fuente, se documentará por medio del **Apéndice B: Plantilla de descripción de tablas** para obtener la estructura con la cual almacena la información.

#### 3.10.1.3. Análisis de datos e información

Esta tarea busca realizar una descripción de los datos encontrados en sus fuentes, de forma que se pueda describir cada atributo según su función en la base de datos, su tipo, si es un atributo multivalor, un atributo derivado y si este atributo tiene una relación con otras tablas. Esto se obtiene completando la plantilla del **Apéndice B: Plantilla de descripción de tablas**; por otro lado, se busca realizar un análisis de los datos observados y detectar los que pueden generar información relevante a los clientes como conocer horarios y estados de ejecución y atributos descriptivos de los robots.

### 3.10.2. Fase 2: Definición de requerimientos

Dentro de esta fase se abordará el objetivo específico número dos. Al abordar los pasos o fases que se mencionan en Hefesto como **Análisis de requerimientos** y KIMBALL como **Definición de los requerimientos**, para esta fase es importante tener en cuenta las herramientas de observación y entrevistas, ya que es necesaria la interacción con los clientes internos y el Equipo de RPA, para conocer los detalles que agreguen valor al usar la información con la que se cuenta en las bases de datos. Dentro de esta fase se tienen tareas como identificación de interesados, las necesidades de ellos a la hora de conocer el estado de los robots en producción y cuáles son los indicadores que se utilizarán según los requerimientos recolectados y las buenas prácticas.



### 3.10.2.1. Identificación de los interesados

En esta tarea es importante conocer el punto de vista de los clientes y el Equipo de RPA, esto mediante la herramienta de revisión documental, lo cual permitirá realizar un mapeo de las personas interesadas en la investigación, donde se incluirá su posición, su rol dentro de la organización y su relación con el Equipo de RPA. Lo anterior, con el fin de tener a dichas personas identificadas a la hora de realizar tareas futuras, donde sea necesario conocer el punto de vista de negocio de cada una de ellas.

### 3.10.2.2. Recolección de información sobre indicadores

En esta tarea, se necesitará hacer uso de la herramienta de entrevista abierta, donde participarán las personas identificadas en la tarea anterior. En esta entrevista el tema central será “*Visualizaciones para mejorar el monitoreo de los RPA en producción.*” esto con el fin de recolectar puntos que se consideren importante para el cumplimiento de los objetivos de la investigación.

La recolección de la información se realizará basado en el siguiente formato de plantilla.

## Apéndice B

### Plantilla de detalle de tablas

Tabla Bitácora Ejecución RPA Regional					
Nombre	Tipo de dato	Es multivalor	Es Atributo Derivado	Relacionado a otras tablas	Descripción

*Nota.* Elaboración propia (2023).

Apéndice C: Plantilla de requerimientos donde se registran detalles como Idea, título de la idea y razón por la cual quieren el requerimiento. La finalidad es conocer cuales indicadores son considerados relevantes para ellos.

### 3.10.2.3. Selección de indicadores

Una vez se tenga la lista de requerimientos, se procederá al punto de **Análisis de Requerimientos** dado por la metodología **HEFESTO**, donde se toma el texto del requerimiento y se transforma a un texto corto para identificar los indicadores y perspectivas. Ya con los indicadores y perspectivas identificados se procede a priorizar los requerimientos utilizando la herramienta MoSCoW bajo el Apéndice E: Extracto de ejecuciones de un mes de los RPA en Producción

### Apéndice E

#### Extracto de ejecución

Robot	Cantidad Ejecuciones
Cancelacion Tarjetas	745
Cancelacion Tarjetas PAN	720
Cancelacion Tarjetas HON	711
Cancelacion Tarjetas NIC	676
Cancelacion Tarjetas SAL	674
Cancelacion Tarjetas GUA	593



Robot	Cantidad Ejecuciones
Update de Documento - Contracargos	157
Aprobacion Gasto Fraude CRI	152
Aprobacion Gasto Fraude SAL P2	124
Solicitud de Documentos Fraudes MC	104
Solicitud de Documentos Fraudes VISA	101
Ingreso Usuario Engagement Cloud	76
Aprobacion Gasto Fraude GUA	68
Modificacion Usuarios Engagement Cloud	68
Solicitud de Documentos Fraudes AMEX	67
Liquidacion Presupuesto	57
Aprobacion Gasto Fraude PAN	54
52 Debito a comercios SAL	46
Cumplimiento Cargas Optimizacion Efectivo	32
Optimizacion Efectivo HON	32
Entradas y Salidas WFM	31
WFM Tabla Acida	31
WFM Tabla NO Acida	31
PRORRATA - Calculo Mensual	31
Fraude BeL: Retiro sin Tarjeta y DTR	29
Fraude BeL: Transacciones en la Bitacora BEL	29
Contracargos VISA	28
Optimizacion Efectivo	27
Comercio-Seguro Visa	26
Afiliaciones GUA	26
Deshabilitacion de usuarios SAP	25
COVA Incobrables	24
Actualizacion Chatbot HCM	24
Usuarios Pega Service Now	24
Comercio-Seguro MasterCard	23
Investigaciones Tardias REG	22
Cartas Excolaboradores	19
Control Parametros	15
Aceptacion Contracargos Adquiriente	2
Revalidacion Documentos Pocket	2
Cartera Neta - 03 Precierre COM	1
Cartera Neta - 03 Precierre Base Consolidada	1
Cartera Neta - 02 Renombrar y mover archivos	1
Power BI Agilidad	1
Cartera Neta - 03 Precierre BCO	1
Cartera Neta - 07 Resumen de Tarjetas	1

Robot	Cantidad Ejecuciones
Cartera Neta - 01 Descarga Archivos	1

Nota. Adaptación del extracto de la tabla de monitoreo del mes de agosto de 2023 (2023)

Apéndice F: Matriz de priorización de requerimientos; se elegirán los requerimientos según los acuerdos con el Coordinador RPA, tomando en cuenta si los requerimientos pueden ser respondidos con los datos que tiene acceso el Equipo de RPA. Este punto es relevante para las fases posteriores que involucran la generación del modelo lógico.

### 3.10.3. Fase 3: Diseño del modelo lógico

En esta fase se busca atender las necesidades del objetivo específico número tres y como principal herramienta se realizará la revisión documental de las **técnicas de construcción del modelo lógico, tablas bidimensionales y tablas de hechos** propuesta por **KIMBALL**; además, se representará mediante diagramas UML Para completar esta tarea se deben realizar las siguientes. Obsérvese.

#### 3.10.3.1. Modelo lógico, tabla dimensional y tabla de hechos

En esta tarea, se definirá la propuesta del modelo lógico a utilizar para la investigación, junto a tablas dimensionales y tabla de hechos. Este punto será acompañado por una descripción de cada tabla creada, una descripción de los campos, la fuente de datos para alimentar la tabla y un diagrama con notación UML para representar dicha tabla.

#### 3.10.3.2. Descripción del modelo.

Con el modelo lógico definido, se realizará una descripción del modelo campo por campo, dando a **conocer la granularidad** presentado en la fase de modelado dimensional de **KIMBALL** y en el **ANÁLISIS DE DATA SOURCES** de **HEFESTO**, esto mediante una descripción dentro de las tablas que lo conforman, asociándolo a los indicadores seleccionados en la fase anterior y agregando un diagrama UML que abarque todo el modelo.

#### 3.10.4. Fase 4: Diseño y análisis de visualizaciones

En esta tarea se busca atender el cuarto objetivo específico, que consiste en la construcción de las tres visualizaciones; esto se realizará mediante las tareas que serán detalladas en este punto. Como herramienta serán utilizadas la observación y la revisión documental de Sedrakyan, G., Mannens, E., & Verbert, K. (2019) sobre conceptos que se deben tomar en cuenta para el diseño de visualizaciones, con el fin de que sea posible una fácil interpretación por parte de los interesados.

##### 3.10.4.1. Justificación de las tecnologías a utilizar en el proyecto

En esta tarea se realizará un análisis basado en la investigación documental sobre las tecnologías que pueden ser utilizadas para el almacenamiento de los datos y visualización de la información. Aunque se tenga como principal proveedor Microsoft, se considera importante analizar alternativas en caso de ser tomadas en cuenta en algún momento del futuro.

##### 3.10.4.2. Integración de los datos y el modelo lógico

En esta tarea se busca mostrar la integración entre los datos y el modelo lógico mediante fotografías de pantalla (screenshot en inglés) donde se demuestren los pasos efectuados. Incluye la creación del modelo dentro de la base de datos y la población de las tablas para el posterior uso en la creación de las visualizaciones.

##### 3.10.4.3. Visualizaciones

En esta tarea se procede a la creación de las visualizaciones con base en las buenas prácticas de visualización de datos utilizando la fuente del modelo lógico. Como última parte de esta tarea, está el análisis de cada visualización, como se muestra en **Apéndice F: Plantilla de análisis de visualizaciones**, donde se agregará el nombre de la visualización, una foto de la visualización, junto con detalles como la justificación y los atributos visuales utilizados; además de señalar cómo esto responde a los indicadores elegidos en la fase dos.

#### 3.11. Operacionalización de las variables o categorías

En la presente sección se detalla la operacionalización de las categorías por medio de la **Tabla 14**, donde se asocian los componentes metodológicos principales de la investigación. En este apartado se detalla la fase, el objetivo específico al que responde, las categorías utilizadas, los sujetos que participan y los instrumentos utilizados para cumplir con la fase.

**Tabla 14** Operacionalización de las categorías de la investigación.

N°	Fase	Objetivo Especifico	Categorías	Sujeto	Instrumentos
1	<b>Recopilación de información y fuentes de datos</b>	Realizar un análisis de la situación actual del Equipo RPA con el fin de identificar las herramientas disponibles y las bases de datos utilizadas para almacenar la información de los robots, con la finalidad de determinar los recursos que pueden ser utilizados para las visualizaciones de la propuesta.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Situación actual</li> <li>- Información almacenada y fuentes de datos</li> <li>- Situación actual de los datos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Supervisora de Automatización</li> <li>-Coordinador de RPA</li> <li>-Especialista de Automatización</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Apéndice A: Plantilla de observaciones</li> <li>- Apéndice B: Plantilla de descripción de tablas</li> <li>- Minutas organizacionales</li> </ul>
2	<b>Definición de requerimientos</b>	Proponer un conjunto de indicadores clave a partir de los requerimientos obtenidos con el fin de ser utilizados como insumo para el diseño del modelo dimensional.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Indicadores clave</li> <li>-Estado actual de los robots en producción</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Supervisora de Automatización</li> <li>-Coordinador de RPA</li> <li>-Especialistas de Automatización</li> <li>-Clientes internos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Apéndice B: Plantilla de descripción de tablas</li> <li>- Apéndice C: Plantilla de requerimientos</li> <li>- Apéndice E: Extracto de ejecuciones de un mes de los RPA en Producción</li> <li>- Apéndice F: Matriz de priorización de requerimientos</li> </ul>

N°	Fase	Objetivo Especifico	Categorías	Sujeto	Instrumentos
3	<b>Diseño del Data Warehouse</b>	Diseñar un modelo dimensional para el almacenamiento de los datos junto el proceso de extracción, transformación y carga de los datos generados por los robots en producción.	-Modelo para almacenamiento de los datos	-Coordinador de RPA -Especialista de Automatización	- Apéndice B: Plantilla de descripción de tablas - Minutas organizacionales
4	<b>Diseño y análisis de visualizaciones</b>	Construir al menos tres visualizaciones para los interesados dentro de la Entidad Financiera enfocándose en reducir el tiempo dedicado de los Especialistas en la elaboración de reportes.	- Visualizaciones sobre el estado actual de los robots en producción	-Coordinador de RPA -Especialista de Automatización	- Apéndice F: Plantilla de análisis de visualizaciones - Apéndice I: Hoja de costos asociados a la compra del servidor -Apéndice J: Calculo de costo y ahorro por salario de Especialistas, Desarrollador PBI, Coordinador RPA y Clientes Internos. -Minutas organizacionales

Nota. Elaboración propia, 2022.

3.12. Tabla resumen del procedimiento metodológico o trazabilidad

Como último punto, tenemos la **Tabla 15** de resumen del procedimiento metodológico, donde se muestra la relación entre los distintos puntos de la investigación, se ve involucrado cada objetivo específico con los diferentes puntos del marco teórico, metodología, análisis de resultados, conclusiones y finalmente recomendaciones.

**Tabla 15** *Tabla resumen del procedimiento metodológico*

Objetivo específico	Marco conceptual	Metodología	Análisis y propuesta	Conclusiones	Recomendaciones
Realizar un análisis de la situación actual del Equipo RPA con el fin de identificar las herramientas disponibles y las bases de datos utilizadas para almacenar la información de los robots, con la finalidad de determinar los recursos que pueden ser utilizados para las visualizaciones de la propuesta.	2.1.1 2.1.2 2.1.3	3.1 3.2 3.3 3.4 3.6 3.7 3.8 3.9 3.10.1	4.1.1 4.1.2 4.1.3	6.1	7. Recomendaciones
Proponer un conjunto de indicadores clave a partir de los requerimientos obtenidos con el fin de ser utilizados como insumo para el diseño del modelo dimensional.	2.3.1 2.3.1.3 2.3.1.3 .1 2.3.1.4 2.3.1.5	3.4 3.5 3.6 3.7 3.8 3.10.2	4.2.1 4.2.2 4.2.3	6.2	
Diseñar un modelo dimensional para el almacenamiento de los datos junto el proceso de extracción, transformación y carga de los datos generados por los robots en producción.	2.2.1 2.2.2 2.2.3 2.2.4 2.2.5 2.3.3 2.3.4 2.3.5	3.4 3.6 3.7 3.8 3.10.3	5.1.1 5.1.2	6.3	
Construir al menos tres visualizaciones para los interesados dentro de la Entidad Financiera enfocándose en reducir el tiempo dedicado de los Especialistas en la elaboración de reportes.	2.3.5 2.3.6 2.4.2	3.4 3.6 3.7 3.8 3.10.4	5.2.1 5.2.2 5.2.3 5.2.4	6.4	

*Nota.* Elaboración propia, 2022.

#### 4. Análisis de Resultados

Dentro de este capítulo, se aborda el análisis de resultados obtenidos al aplicar los instrumentos de recolección de datos de la fase 1 y fase 2. Se utilizaron distintas herramientas para identificar oportunidades de mejora para brindar la propuesta adecuada, siendo estas la revisión documental, observación no estructurada y la entrevista abierta que mencionadas en el **Marco Metodológico**.

Las herramientas utilizadas para el análisis de resultados de la fase 1 y 2 son las siguientes:

- Revisión documental de los robots en producción.
- Observación no estructurada de las fuentes de datos donde se almacena lo generado por los robots.
- Revisión documental sobre los datos generados por los robots
- Entrevista: Análisis de propuesta y requerimientos para visualizaciones Equipo RPA y Departamento Automatización de Datos
- Entrevista: Análisis de propuesta y requerimientos para visualizaciones clientes internos

##### 4.1. Fase 1: Recopilación de información y fuentes de datos

Como se mencionó en el capítulo anterior, la idea de esta fase es identificar los robots en producción, clientes del equipo y tiempo utilizado para elaboración de reportes, además, identificar datos que son generador por los robots y las fuentes donde se almacenan. Esto permite identificar con cual material se tiene para trabajar en las futuras fases del proyecto.

##### 4.1.1. Situación actual del Equipo RPA

Dentro de esta tarea se realizará una descripción sobre la situación actual como es indicado en la sección **Situación actual del Equipo RPA**, en esta tarea se realizará una descripción de la situación actual del Equipo de RPA, de esta forma se descubre cómo se conforma el equipo, las responsabilidades que desempeñan según sus roles, herramientas disponibles para realizar trabajos y a su vez limitaciones que tienen debido por la distribución de roles y responsabilidades dentro de la organización. Esta tarea sirve como punto de partida para conocer las posibilidades reales del equipo en la solución a la problemática.

Como primer punto, en la **Tabla 16** se describen los miembros que conforma el equipo junto al rol y responsabilidades que desempeña.

**Tabla 16** Descripción de miembros del Equipo RPA

Miembro	Numero de recursos	Rol	Responsabilidades
Coordinador RPA	1	Coordinador	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Encargado de coordinar los temas relacionados a RPA dentro del departamento de automatización</li> </ul>

Miembro	Numero de recursos	Rol	Responsabilidades
Especialista de Automatización I	3	Desarrollador	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Encargado del desarrollo de robots                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Desarrollo de código de robots</li> <li>○ Creación de tablas en Base de datos</li> </ul> </li> <li>• Coordinación de sesiones con dueños de procesos para evacuar dudas y realizar pruebas.</li> <li>• Presentación de robots para puesta en producción.</li> </ul>
Especialista de Automatización I	2	Mantenimiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestión de bóvedas de usuarios de robots</li> <li>• Corrección de errores en robots productivos</li> <li>• Mejora de robots productivos</li> <li>• Atención de solicitudes.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Cambios de robots</li> <li>○ Reprocesos</li> <li>○ Reportes de ejecución</li> <li>○ Calendarizaciones de robots</li> </ul> </li> </ul>

*Nota.* Elaboración propia, 2022.

De acuerdo con el Coordinador de RPA y Especialistas de Automatización (2023) en **Minuta Organizacional #20**, se especifica que se realiza la tarea de elaboración de reportes aproximadamente 2 horas al día por cada Especialista con rol de mantenimiento. Este dato quiere decir que aproximadamente se destinan 120 horas a la elaboración de reportes.

Según el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social (2023) una jornada de trabajo ordinaria mixta “Es de siete horas por día (7) y cuarenta y dos (42) horas semanales. Jornada bajo la cual se rige el puesto del Especialista de Automatización. Tomando esto en consideración se obtienen los siguientes puntos:

- Se dedican 2 horas por día a labores de reportera. Lo cual significa que entre las dos personas se dedican 4 horas al día en labores de reportera.
- La jornada laboral de trabajo ordinario mixta indica 7 horas al día, lo cual indica un 57% de la jornada dedicada a labores de reportaría.
- Esta información se puede interpretar como una persona a medio tiempo dedicada a labores de reportaría.

Por otro lado, este número puede verse incrementado con el tiempo debido a la constante salida a producción de nuevos robots, contando actualmente con 60 robots según la documentación rescatada y documentada en el **Apéndice D** y por consecuencia incluir mmás clientes internos, teniendo actualmente 21 según la **Observación 2: Identificación de los clientes internos**



Ahora se debe tener en cuenta cuales herramientas utiliza el equipo para cumplir con las responsabilidades asignadas, estas son recolectadas a partir de la **Minuta organizacional #9**. Según el Coordinador de RPA (2023) las herramientas con las que cuenta el equipo de RPA son previamente evaluadas por el departamento de Seguridad de la Información, este departamento se encarga de asegurar el correcto uso de los datos y evaluar las herramientas que son utilizadas por la Entidad Financiera. Al momento de crearse el departamento, fue necesario detallar una lista de herramientas necesarias cumplir con las responsabilidades de los puestos, en la **Tabla 17** se muestra la lista de herramientas con las que cuenta el departamento.

**Tabla 17** Lista de herramientas utilizado por el Equipo RPA

Herramienta	Función
Jira	Esta herramienta es utilizada para dar seguimiento a las iniciativas de RPA que ingresan al Equipo, en ella además se realizan solicitudes a otros equipos o departamentos dentro de la entidad, esto con el fin de completar los desarrollos de RPA y en otras ocasiones se realizan solicitudes para atender incidentes que afectan los RPA en producción.
Office 365	El equipo cuenta con paquete de Office 365 para realizar diversas tareas de documentación, presentaciones y reportes. También cuentan con cuenta de Microsoft Teams y cuenta de Outlook como medio adicional de comunicación interna, también se cuenta con un Sharepoint para la gestión de archivos dentro del Equipo.
Automation Anywhere	Es la herramienta más utilizada en el equipo, ya que es donde se realizan los desarrollos de los robots, esta herramienta se encuentra en la nube y es el único proveedor de desarrollo de RPA en la Entidad Financiera
SQL Server	Es la herramienta utilizada por la Entidad Financiera para el almacenamiento y gestión de datos. Los servidores de SQL Server se encuentran de forma física en la entidad y bajo seguridad perimetral.
Power BI	Es la herramienta utilizada por la Entidad Financiera para la elaboración de Dashboards a la hora de realizar presentación de reportes. La entidad cuenta con un servidor dedicado para la publicación de estos Dashboards, en este servidor cuenta igualmente con seguridad perimetral para que no sea posible acceder desde una red fuera de la entidad, además que solamente se brinda acceso de las visualizaciones a las personas que cuentan con los permisos respectivos.

*Nota.* Elaboración propia, 2022.

#### 4.1.2. Identificación de la fuente de datos

Dentro de esta tarea se aplicó la herramienta de observación mostrada en la **Observación 1: Identificación de bases de datos y tablas**. Aquí se logra observar como primer punto la Base de datos utilizada por los robots para almacenar la información que corresponde a RPA\_Reportes dentro del servidor 13.122.2.33 (ahora en adelante el Servidor 33) y dentro de las bases de datos las tablas Monitoreo, Horario Bots RPA, Validación Cumplimiento BOTS, Validación Cumplimiento BOTS Histórico y Bitácora Ejecución RPA Regional. En la **Tabla 18** se puede observar el cuadro resumen de esta observación y la relación que tiene cada una de las tablas entre sí.

**Tabla 18** *Tabla resumen de Base de datos y tablas encontradas*

Base de datos RPA_Repotes			
Tabla	Atributos	Tablas relacionadas	Descripción
Monitoreo	Fecha Nombre Linea Descripción Pais	Ninguna	Tabla que tiene la particularidad de indicar la línea y descripción de los errores que tuvieron los robots al finalizar la ejecución.
Horario_Bots_RPA	ID Nombre Lunes Martes Miércoles Jueves Viernes Sábado Domingo	Validación_Cumplimiento_BOTS Validacion_Cumplimiento_BOTS_Historico Bitacora_Ejecucion_RPA_Regional	Esta tabla contiene todos los robots y los horarios de ejecución contenidos en los días de la semana. En caso de ejecutar varias veces al día, se repite la cantidad de filas en la tabla.

Base de datos RPA_Repotes			
Tabla	Atributos	Tablas relacionadas	Descripción
Validacion_Cumplimiento_BOTS	Nombre Intervalo Fecha Status	Horario_Bots_RPA	Esta tabla se utilizaba anteriormente como tabla temporal para validar que la ejecución de los robots se cumpliera en un intervalo de 1 hora según el horario establecido.
Validacion_Cumplimiento_BOTS_Historico	Nombre Intervalo Fecha Status Fecha_Carga	Validación_Cumplimiento_BOTS	Esta tabla es donde se almacenan los datos históricos de la tabla Validación cumplimientos robot.
Bitacora_Ejecucion_RPA_Regional	Fecha ID Nombre Runner Estado País Gerencia	Horario_Bots_RPA	Esta tabla es similar a la tabla monitoreo, solamente que es esta guarda datos más descriptivos del robot que está en ejecución.

Nota. Elaboración propia, 2022.

4.1.3. Análisis de datos e información

Según lo indicado en la sección **Análisis de datos e información**, dentro de esta tarea se realizará la descripción de los datos encontrados en la tarea anterior, de tal forma que cada atributo contenido dentro de las tablas pueda ser descrito y dando a conocer el tipo, si es multivalor, un atributo derivado, y si está relacionado a otras tablas y una descripción respecto a su relevancia para el proyecto.

En la **Tabla 19** se detallan los datos de la tabla de Monitoreo.

**Tabla 19** Detalle de tabla Monitoreo

Tabla Monitoreo					
Nombre	Tipo de dato	Es multivalor	Es Atributo Derivado	Relacionado a otras tablas	Descripción
Fecha	Datetime	No	Si	No	Este atributo refleja la fecha y hora donde el robot ingreso el registro a la tabla.
Nombre	nvarchar (100)	No	No	No	Nombre del robot
Linea	nvarchar (5)	No	No	No	Indica 0 en caso de que el robot haya ejecutado de forma satisfactoria, al contrario, indica la línea donde ocurrió un error.
Descripción	varchar (MAX)	No	No	No	Indica “Completado” en caso de terminar una ejecución satisfactoriamente, al contrario, indica la descripción del error en la ejecución.
Pais	nvarchar (3)	No	No	No	Indica el país que es dueño del proceso que realiza el robot.

*Nota.* Elaboración propia, 2022.

En la **Tabla 20** se detallan los datos de la tabla de Horario *Bots* RPA. Dentro de esta tabla se contiene una columna por cada día de la semana, para efectos prácticos resumiré esos atributos bajo el título “Días”.

**Tabla 20** *Detalle de tabla Horario Bots RPA*

Tabla Horario <i>Bots</i> RPA					
Nombre	Tipo de dato	Es multivalor	Es Atributo Derivado	Relacionado a otras tablas	Descripción
ID	int	No	No	Si	Indica el ID del robot
Nombre	nvarchar (100)	No	No	No	Indica el nombre del robot
Días	time	No	No	No	Este atributo indica la hora de ejecución que tiene el robot según la columna de día donde se inserte.

*Nota.* Elaboración propia, 2022.

En la **Tabla 21** se detallan los datos de la tabla de Validación Cumplimiento *BOTS*. Esta tabla es utilizada como tabla temporal para validar si los robots ejecutaron en un intervalo de una hora según la hora que tiene programada la ejecución.

**Tabla 21** *Detalle de tabla Validación Cumplimiento BOTS*

Tabla Validación Cumplimiento BOTS					
Nombre	Tipo de dato	Es multivalor	Es Atributo Derivado	Relacionado a otras tablas	Descripción
Nombre	varchar (100)	No	No	Si	Es el nombre del robot
Intervalo	time (7)	No	Si	No	Es el intervalo de hora donde se supone debe ejecutar el robot
Fecha	datetime	No	No	Si	Es la hora en que finalizó el robot
Status	varchar (35)	No	Si	No	Indica “Exitoso” en caso el robot haya ejecutado en la hora de intervalo según la fecha de finalización, en caso contrario indica “Sin ejecución en intervalo”

*Nota.* Elaboración propia, 2022.

En la **Tabla 22** se detallan los datos de la tabla de Validación Cumplimiento *BOTS* Histórico. Esta tabla es utilizada como historial sobre la validación de la ejecución de los robots dentro del intervalo de hora asignado según la hora de ejecución programada.

**Tabla 22** *Detalle de tabla Validación Cumplimiento BOTS Histórico*

Tabla Validación Cumplimiento <i>BOTS</i> Histórico					
Nombre	Tipo de dato	Es multivalor	Es Atributo Derivado	Relacionado a otras tablas	Descripción
Nombre	varchar (100)	No	No	Si	Es el nombre del robot
Intervalo	time (7)	No	Si	No	Es el intervalo de hora en que debe ejecutar el robot
Fecha	datetime	No	No	No	Es la fecha y hora en que ejecuto el robot
Status	varchar (35)	No	No	No	Indica “Exitoso” en caso de cumplir en ejecutar dentro del intervalo de hora indicado, en caso contrario, indica “Error”
Fecha Carga	date	No	Si	No	Indica solamente la fecha cuando fue cargado el dato a la tabla

*Nota.* Elaboración propia, 2022.

En la **Tabla 23** se detallan los datos de la tabla de Bitácora Ejecución RPA Regional.

**Tabla 23** Detalle de tabla Bitácora Ejecución RPA Regional

Tabla Bitácora Ejecución RPA Regional					
Nombre	Tipo de dato	Es multivalor	Es Atributo Derivado	Relacionado a otras tablas	Descripción
Fecha	datetime	No	Si	No	Es la fecha y hora donde el robot crea el registro
ID	varchar (255)	No	No	Si	Es el ID del robot
Nombre	varchar (255)	No	No	No	Es el nombre del robot
Runner	varchar (255)	No	No	No	Es el nombre del servidor donde ejecuta el robot
Estado	varchar (255)	No	No	No	Este atributo indica el estado en el que se encuentra el robot, puede ser “Ejecutando” o” Finalizado”
País	varchar (10)	No	No	No	Indica el país que es dueño del robot
Gerencia	varchar (5)	No	No	No	Indica la gerencia a la cual se realizó la automatización.

*Nota.* Elaboración propia, 2022.



#### 4.2. Fase 2: Definición de requerimientos

Para el desarrollo de la segunda fase de esta investigación se abordará lo especificado en la **Fase 2: Definición de requerimientos**, para esto es necesario utilizar herramientas de recolección de información para la definición de requerimientos.

Esta fase es de las más importantes en la investigación, ya que define el punto de partida para atacar la problemática identificada dentro de la Entidad Financiera, esta fase está conformada por tres tareas que se destacan por la recolección de los requerimientos de los clientes internos y Coordinador de RPA para realizar la propuesta de visualizaciones que reflejen el estado actual de los robots en producción.

##### 4.2.1. Identificación de los interesados

En esta primera tarea se realizó una revisión documental de los robots que se encuentran en producción y quienes son los responsables de ellos, este dato puede encontrarse en **Apéndice D: Lista de procesos automatizados por el Equipo RPA** el cual es una adaptación de un registro histórico de procesos automatizados en el equipo, además se realizó un cálculo observable en el **Apéndice E: Extracto de ejecuciones de un mes de los RPA en Producción** sobre la cantidad de ejecuciones que tienen estos robots en un mes.

El porcentaje de participación de estos robots dentro de los servidores destacándose por encima del 0.80% son los mostrados a continuación en la **Tabla 24** Tabla de porcentaje de participación de los robots dentro de las ejecuciones mensuales.:

**Tabla 24** Tabla de porcentaje de participación de los robots dentro de las ejecuciones mensuales.

Robot	Cantidad Ejecuciones	Porcentaje de participación
Cancelacion Tarjetas	745	12.99%
Cancelacion Tarjetas PAN	720	12.56%
Cancelacion Tarjetas HON	711	12.40%
Cancelacion Tarjetas NIC	676	11.79%
Cancelacion Tarjetas SAL	674	11.76%
Cancelacion Tarjetas GUA	593	10.34%
Update de Documento - Contracargos	157	2.74%
Aprobacion Gasto Fraude CRI	152	2.65%
Aprobacion Gasto Fraude SAL P2	124	2.16%
Solicitud de Documentos Fraudes MC	104	1.81%
Solicitud de Documentos Fraudes VISA	101	1.76%
Ingreso Usuario Engagement Cloud	76	1.33%
Aprobacion Gasto Fraude GUA	68	1.19%
Modificacion Usuarios Engagement Cloud	68	1.19%
Solicitud de Documentos Fraudes AMEX	67	1.17%
Liquidacion Presupuesto	57	0.99%
Aprobacion Gasto Fraude PAN	54	0.94%
52 Debito a comercios SAL	46	0.80%

*Nota.* Elaboración propia, 2022.

Se debe tener en cuenta que la Supervisora de Automatización de Datos y el Coordinador de RPA ya son tomados en cuenta como interesados del proyecto debido a la visión estratégica que poseen sobre la dirección que debe tener el departamento y como este proyecto puede apoyar esa dirección.

A partir de la lista de procesos podemos hacer un recuento de cuantos clientes internos poseen automatizaciones y así determinar quienes puedan estar interesados en la investigación. Se determinará que un cliente es relevante cuando este posea tres o más robots, esto se muestra a continuación en la **Tabla 25** del recuento de clientes internos realizado a partir de la lista de procesos automatizados por el equipo de RPA.

**Tabla 25** Recuento de clientes internos

Clientes internos	Cantidad
Supervisor Contracargos Adquiriente	9
Supervisor Contracargos Emisor	8
Coordinador de Fraude Regional	7
Seguridad de Sistemas Regional	5
Supervisor Optimización Efectivo	3
Supervisor Análisis de Datos	3
Supervisor Analista de Datos	2
Supervisor de Monitoreo de Televentas	2
Subgerente de proyectos SAP	2
Analista de Procesos	2
Recursos Humanos Regional	1
Supervisor de pagos y analista de datos	1
Subgerente de Inteligencia de negocios	1
Jefe Servicio al Cliente	1
Supervisor de Información Organizacional	1
Gerente de Estrategia y Producto HON	1
Gerente de Estrategia y Producto SAL	1
Supervisor de Control Interno	1
Gerente de Estrategia y Producto GUA	1
Subgerente BI Digital	1
Supervisor Maestro de Afiliados	1

*Nota.* Elaboración propia, 2022.

A partir del recuento de los clientes internos y tomando el criterio de poseer tres o más robots, podemos determinar que los clientes relevantes para la investigación son los mostrados en la **Tabla 26**. Además, se puede hacer la salvedad que los interesados son dueños de los procesos identificados con participación mayor al 0.80% de las ejecuciones mensuales.

**Tabla 26** *Clientes internos seleccionados*

Clientes internos	Cantidad
Supervisor Contracargos Adquiriente	9
Supervisor Contracargos Emisor	8
Coordinador de Fraude Regional	7
Seguridad de Sistemas Regional	5
Supervisor Optimización Efectivo	3
Supervisor Análisis de Datos	3

*Nota.* Elaboración propia, 2022.

#### 4.2.2. Recolección de información sobre indicadores

De acuerdo con HEFESTO (2017, p.126) dentro de la metodología se constituye como piedra fundamental los requerimientos de los usuarios, además HEFESTO (2017, 131) menciona que se debe prestar especial atención a la información recolectada, por que provee soporte a los pasos posteriores.

Como se menciona en la sección de **Recolección de información sobre indicadores**, en esta tarea se realiza una entrevista abierta con los clientes internos seleccionados en la tarea anterior y además se agenda otra entrevista abierta con la Supervisora de Automatización y el Coordinador de RPA.

Según la entrevista con clientes internos tomada en la sesión abordada en la **Minuta organizacional #7** se abordó el tema principal llamado “*Visualizaciones para mejorar el monitoreo de los RPA en producción.*”, en esta sesión se comenta sobre la iniciativa que tiene el Equipo de RPA para mejorar el acceso a los datos para los clientes internos y se realiza una propuesta inicial, la cual consiste en la construcción de una visualización que muestre siguientes puntos:

- **Robots en ejecución:** En la visualización es posible observar cuales robots se encuentran en ejecución, donde se muestra el ID, el nombre y hora de inicio.
- **Robots pendientes:** En la visualización es posible observar cuales robots están pendientes a ejecutar, la hora en que se supone que deben ejecutar, ID y Nombre.
- **Estado de robots:** En la visualización es posible observar el estado general de los robots, una lista de ejecuciones ordenadas de forma cronológica que indique el estado en que el robot ejecuto, es decir, si finalizó con éxito o con algún error.

Siguiendo la entrevista, al abrir el foro se logró recolectar los siguientes requerimientos de las necesidades que tienen los clientes internos seleccionados.

- Requerimiento 1: Agregar tiempos de ejecución. Este requerimiento fue propuesto por el Supervisor de Contracargos Adquiriente (S.CA.).

**Tabla 27** *Requerimiento 1*

N° de Requerimiento	R-01
Título	Tiempo de ejecución de robots
Descripción de la idea	Incluir dentro de la visualización el tiempo de ejecución de cada uno de los robots en producción.
Razón	El S.CA. expone la necesidad que tiene en su equipo para cuantificar las horas que duran ejecutando los robots, esto por una medida anual que requieren para la elaboración de reportes sobre los ahorros generados por los robots.

*Nota.* Elaboración propia (2023).

- Requerimiento 2: Calendario de ejecuciones. Este requerimiento fue propuesto por la Subgerente de Contracargos (S. C).

**Tabla 28** *Requerimiento 2*

N° de Requerimiento	R-02
Título	Lista de robots y calendario de ejecuciones
Descripción de la idea	Crear una visualización que muestre la lista de robots, nombre, fecha y hora de ejecuciones programadas de los robots.
Razón	La S.C. expone la necesidad del departamento sobre conocer el listado completo de robots en producción, con su respectivo nombre, ID y horario programado de ejecución, esto con el fin de tener un panorama general sobre los robots productivos y un control sobre los procesos que se realizan de forma automatizada.

*Nota.* Elaboración propia (2023).

- Requerimiento 3: Conocer los procesos que pueden ser reprocesados por el RPA. Este requerimiento fue propuesto por la Supervisora de Contracargos Emisor (S. CE).

**Tabla 29** *Requerimiento 3*

N° de Requerimiento	R-03
Título	Procesos que se pueden reprocesar
Descripción de la idea	Visualizar los robots que pueden ser reprocesados cuando existe algún error en el detalle de ejecución.
Razón	La S.CE. expone la necesidad de detectar los robots que pueden ser reprocesados, con el fin de evitar la ejecución manual de los procesos cuando estos tienen errores, esto mediante una visualización que indique si el robot tuvo error y si el error puede ser solucionado con otra ejecución o requiere de una revisión manual por el personal.

*Nota.* Elaboración propia (2023).

- Requerimiento 4: Historial de ejecución de robots. Este requerimiento fue propuesto por el Supervisor de Optimización de Efectivo (S. OE).

**Tabla 30** *Requerimiento 4*

N° de Requerimiento	R-04
Título	Historial de ejecución de robots
Descripción de la idea	Visualizar los días donde los robots de Optimización de Efectivo ejecutaron correctamente y los días que ejecutaron con errores (donde la descripción indique “Completado” o “Error”).
Razón	La S.OE. expone la necesidad de detectar los días y procesos que tuvieron error, esto porque actualmente los robots del equipo de Optimización de Efectivo reciben un correo que indica si termino exitosamente o con errores, sin embargo, muchas veces pierden el rastro del correo y cuando se dan cuenta deben reprocesar manualmente los días que el robot tuvo errores y esto supone una carga operativa significativa para ellos. Con esta visualización pueden levantar la mano para solicitar que el robot sea reprocesado y disminuir la carga operativa sobre los días que el robot no logró ejecutar exitosamente.

*Nota.* Elaboración propia (2023).

Según la segunda entrevista realizada con la Supervisora de RPA y el Coordinador de RPA en la sesión abordada en la **Minuta organizacional #8** se abordó el mismo tema principal y utilizando como propuesta inicial una visualización que muestre el identificador de los robots, el nombre, el estado en que se encuentran, fecha y hora sobre los robots que se encuentran en producción. Con base en la propuesta inicial, el Coordinador de RPA que fue el único en participar en la sesión, se sugiere agregar los siguientes requerimientos a la visualización.

- Requerimiento 5: Gerencias de los dueños de procesos.

**Tabla 31** *Requerimiento 5*

N° de Requerimiento	R-05
Título	Gerencia de los dueños de proceso
Descripción de la idea	Visualizar la gerencia a la cual pertenece cada robot.
Razón	El Coordinador de RPA expone la necesidad de observar en las visualizaciones la gerencia a la que corresponde cada robot en producción, esto con el fin de tener más detalle en los datos que se presentan a la hora de visualizar los robots que se encuentran ejecutando, así como estadísticas de cuales gerencias poseen más robots.

*Nota.* Elaboración propia (2023).

- Requerimiento 6: Agregar fecha y hora de actualización de las visualizaciones.

**Tabla 32** *Requerimiento 6*

N° de Requerimiento	R-06
Título	Fecha y hora de actualización de las visualizaciones
Descripción de la idea	Observar dentro de las visualizaciones la última fecha y hora de actualización de los datos.
Razón	El Coordinador de RPA define que como estándar, todas las visualizaciones creadas para el Equipo de RPA, deben contener la última fecha y hora de actualización, con el fin de conocer si los datos se encuentran desactualizados.

*Nota.* Elaboración propia (2023).

- Requerimiento 7: Agregar los servidores donde ejecutan los robots.

**Tabla 33** *Requerimiento 7*

N° de Requerimiento	R-07
Título	Agregar el servidor donde ejecutan los robots
Descripción de la idea	Observar dentro de la visualización, el servidor donde está ejecutando el robot como dato adicional.
Razón	El Coordinador de RPA expone la necesidad de observar en las visualizaciones el servidor donde ejecuta cada robot en producción, esto con el fin de tener más detalle en los datos que se presentan a la hora de visualizar los robots que se encuentran ejecutando, así como estadísticas de cuales servidores poseen más robots.

*Nota.* Elaboración propia (2023).

- Requerimiento 8: Tiempos de ejecución.

**Tabla 34** *Requerimiento 8*

N° de Requerimiento	R-08
Título	Tiempos de ejecución de cada robot
Descripción de la idea	Observar en las visualizaciones, los tiempos de ejecución de cada robot
Razón	El Coordinador de RPA expone la necesidad de observar el tiempo de ejecución que tienen los robots en producción, esto con la finalidad de realizar un análisis sobre los tiempos de ejecución y optimizar el uso de los servidores con el fin de aprovechar el espacio con el que cuentan para ejecutar robots.

*Nota.* Elaboración propia (2023).

- Requerimiento 9: Frecuencia de actualización de las visualizaciones.

**Tabla 35** *Requerimiento 7*

N° de Requerimiento	R-09
Título	Frecuencia de actualización de visualizaciones
Descripción de la idea	Actualizar las visualizaciones del Equipo de RPA en tiempo real y coordinar las visualizaciones de los clientes internos.
Razón	El Coordinador de RPA expone la necesidad de observar en tiempo real la información de los robots que se encuentran en producción, para así conocer su estado y cuales acciones debe tomar en caso de ser requerido, además, indica que para los clientes internos no cree que sea necesaria esta actualización en tiempo real, y coordinar con ellos la actualización de estas visualizaciones para que sea calendarizado por hora, día o semana.

*Nota.* Elaboración propia (2023).

A partir de los requerimientos recolectados, es posible identificar que no todos corresponden a requerimientos de visualización de datos, esto porque fue posible recolectar requerimientos que corresponden más a aspectos administrativos o descriptivos. En la siguiente **Tabla 36** se hace la distinción entre requerimientos para así utilizar solamente la selección de indicadores que correspondan a requerimientos de visualización de datos.

**Tabla 36** *Tabla de distinción de tipo de requerimiento*

Requerimiento		Tipo
N° de Requerimiento	R-01	Visualización de datos
Título	Tiempo de ejecución de robots	
N° de Requerimiento	R-02	Visualización de datos
Título	Lista de robots y calendario de ejecuciones	
N° de Requerimiento	R-03	Visualización de datos
Título	Procesos que se pueden reprocesar	
N° de Requerimiento	R-04	Visualización de datos
Título	Historial de ejecución de robots	
N° de Requerimiento	R-05	Visualización de datos
Título	Gerencia de los dueños de proceso	
N° de Requerimiento	R-06	Requerimiento administrativo o descriptivos
Título	Fecha y hora de actualización de las visualizaciones	
N° de Requerimiento	R-07	Visualización de datos
Título	Agregar el servidor donde ejecutan los robots	
N° de Requerimiento	R-08	Visualización de datos
Título	Tiempos de ejecución de cada robot	
N° de Requerimiento	R-09	Requerimiento administrativo o descriptivos
Título	Frecuencia de actualización de visualizaciones	

*Nota.* Elaboración propia (2023).

#### 4.2.3. Selección de indicadores

Según lo indicado en la sección de **Selección de indicadores**, como primer punto se revisa el Análisis de Requerimientos utilizado por la metodología de HEFESTO y como segundo punto se utiliza la herramienta de priorización MoSCoW.

##### 4.2.3.1. Selección de indicadores

Para la selección de indicadores y perspectivas, HEFESTO menciona que se debe realizar la descomposición de los requerimientos, utilizando los valores numéricos o datos que desean ser analizados como **indicadores** y las entidades mediante las cuales se quieren examinar los indicadores se denominan **perspectivas**.

Con respecto a las **perspectivas**, se utilizarán los siguientes nombres y además se describe qué dato deberá contener cada perspectiva.

- **Robots:** Dentro de esta perspectiva, se agrupan todas aquellas características descriptivas de los robots, como ID, Nombre, Gerencia, País, Servidor donde ejecuta.
- **Ejecuciones:** Dentro de esta perspectiva, se agrupan aquellas características que están relacionadas a las ejecuciones de los robots en los servidores, tales como fecha y hora de ejecución, ID, Nombre del robot y detalles de ejecución.
- **Horario de ejecuciones:** Dentro de esta perspectiva, se agrupan aquellas características relacionadas al horario de ejecución de los robots, día y hora programada, ID y Nombre del robot y servidor en el que ejecuta.
- **Tiempo:** Dentro de esta perspectiva, se agrupa todo tipo de dato que represente alguna medida de tiempo, como día, mes, año, horas, minutos y segundos.

Para esta tarea solamente se requiere analizar los requerimientos que correspondan a requerimientos de visualización, a continuación, se realiza la descomposición de cada requerimiento según la descripción de la idea.

- **Propuesta inicial: Visualización de monitoreo**

**Descripción:** Visualización donde se pueda observar los robots en ejecución, robots pendientes y el estado en que finalizan los robots, todos estos mostrando el ID, nombre y hora de ejecución.

**Indicador:** Estado de ejecución (Finalizado, Ejecutando, Pendiente).

**Perspectiva:** Robots, Ejecuciones, Horario de ejecuciones, Tiempo.

se realiza una propuesta inicial, la cual consiste en la construcción de una visualización que muestre siguientes puntos:

- **Requerimiento 1: Agregar tiempos de ejecución.**

**Descripción:** Incluir dentro de la visualización el tiempo de ejecución de cada uno de los robots en producción.

**Indicador:** Tiempo de ejecución.

**Perspectiva:** Robots, Ejecuciones, Tiempo.



- **Requerimiento 2: Calendario de ejecuciones.**

**Descripción:** Crear una visualización que muestre la lista de robots, nombre, fecha y hora de ejecuciones programadas de los robots.

**Indicador:** Calendario de ejecuciones.

**Perspectiva:** Robots, Horario de ejecuciones, Tiempo.

- **Requerimiento 3: Conocer los procesos que pueden ser reprocesados por el RPA.**

**Descripción:** Visualizar los robots que pueden ser reprocesados cuando existe algún error en el detalle de ejecución.

**Indicador:** Variable determinante del reproceso.

**Perspectiva:** Robots, Ejecuciones, Tiempo.

- **Requerimiento 4: Historial de ejecución de robots.**

**Descripción:** Visualizar los días, mes y año donde los robots de Optimización de Efectivo ejecutaron correctamente y los días que ejecutaron con errores (donde la descripción indique “Completado” o “Error”).

**Indicador:** Estado de finalización (Completada o con errores).

**Perspectiva:** Robots, Ejecuciones, Tiempo.

- **Requerimiento 5: Gerencias de los dueños de procesos.**

**Descripción:** Visualizar la gerencia a la cual pertenece cada robot.

**Indicador:** Listado de robots.

**Perspectiva:** Robots.

- **Requerimiento 7: Agregar los servidores donde ejecutan los robots.**

**Descripción:** Observar dentro de la visualización, el servidor donde está ejecutando el robot como dato adicional.

**Indicador:** Listado de robots.

**Perspectiva:** Robot.

- **Requerimiento 8: Tiempos de ejecución.**

**Descripción:** Observar en las visualizaciones, los tiempos de ejecución de cada robot.

**Indicador:** Tiempo de ejecución.

**Perspectiva:** Robots, Ejecuciones, Tiempo.

Bajo la anterior descripción, en la **Tabla 37** es posible resumir que los indicadores y perspectivas para satisfacer los requerimientos.

**Tabla 37** *Indicadores y perspectivas de los requerimientos*

Indicadores	Perspectivas
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estado de ejecución (Finalizado, Ejecutando, Pendiente).</li> <li>• Tiempo de ejecución.</li> <li>• Variable determinante del reproceso.</li> <li>• Estado de finalización (Completada o con errores).</li> <li>• Listado de robots.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Robots.</li> <li>• Ejecuciones.</li> <li>• Horario de ejecuciones.</li> </ul>

*Nota:* Elaboración propia (2023).

#### 4.2.3.2. Priorización MoSCoW

La herramienta MoSCoW permite priorizar y gestionar los requerimientos del proyecto, de esta forma podemos clasificarlos según su categoría y evitamos sobrecargar de requerimientos el entregable final del proyecto. El principal objetivo de esta priorización será elegir los requerimientos que más se acerquen a la solución de la problemática y sea posible de atender con los datos identificados en la fase de **Identificación de la fuente de datos**.

Ahora, en la **Tabla 38** se puede observar la priorización definida junto al Coordinador de RPA en la sesión llevada bajo la **Minuta Organizacional #10** sobre los requerimientos priorizados mediante la herramienta MoSCoW.

**Tabla 38** *Matriz de priorización MoSCoW*

Must Have (debe tener)	Should Have (debería tener)
Propuesta Inicial	Lista de robots y calendario de ejecuciones
Tiempo de ejecución de robots	Frecuencia de actualización de visualizaciones
Gerencia de los dueños de proceso	
Agregar el servidor donde ejecutan los robots	
Tiempos de ejecución de cada robot	
Could Have (podría tener)	Won't Have (no tendrá)
Historial de ejecución de robots	Procesos que se pueden reprocesar
Fecha y hora de actualización de las visualizaciones	

*Nota:* Elaboración propia (2023).

Con la recolección de los datos presentados, la definición de requerimientos y la priorización de estos, se cuenta con una base sólida para comenzar a diseñar la propuesta de solución que pueda atender a la problemática identificada. En el siguiente capítulo se presentará el diseño lógico y las visualizaciones basadas en los indicadores y perspectivas identificados.

## 5. Propuesta de Solución

En este capítulo se muestra el resultado obtenido al ejecutar las últimas dos fases del **Procedimiento metodológico de la investigación**. El objetivo de las tareas dentro de estas fases es atender la Situación problemática detectada en la Entidad Financiera, respecto al tiempo utilizado para la elaboración de reportes. El **Análisis de Resultados** y los fundamentos obtenidos del Marco Conceptual, sirven como insumo para proponer una solución al atender la situación problemática del proyecto.

### 5.1. Fase 3: Diseño del modelo lógico

En la fase de diseño del modelo lógico se tiene como objetivo definirlo junto a la tabla dimensional y de hechos que será utilizada como fuente de datos para atender todos los indicadores identificados en el **Análisis de Resultados**.

Como segundo objetivo se da la descripción del modelo resultado junto al diagrama UML. El resultado obtenido de esta fase se utiliza como insumo para abrir la posibilidad de elaborar la **Fase 4: Diseño y análisis de visualizaciones**.

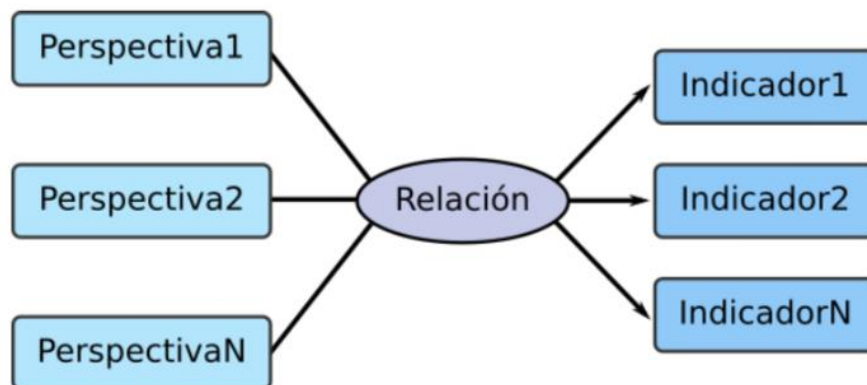
#### 5.1.1. Modelo lógico, tabla dimensional y tabla de hechos

En esta tarea se definirá la propuesta del modelo lógico por utilizar para la investigación. Se evalúa el uso de los tres tipos de modelos lógicos mencionados tanto por KIMBALL como por HEFESTO.

Para efectos del proyecto, se decide utilizar el tipo de modelo **Copo de nieve**, porque se requiere la segregación de las tablas dimensionales para la información descriptiva de los robots y esto también permite ahorrar espacio de almacenamiento. Es necesario el uso de datos complejos que necesitan más de una tabla para presentar los indicadores identificados; además, al estar basado en el modelo Estrella, no representa mayor complejidad y beneficia al Equipo de RPA por que dentro de sus beneficios se encuentra que es fácil de interpretar, de mantener y actualizar para requerimientos futuros.

Como próximo paso, se debe definir el modelo conceptual. Esta es la descripción a alto nivel de la estructura de la base de datos. Una representación gráfica del modelo conceptual, según HEFESTO, se puede observar en la **Figura 12**.

**Figura 12** Representación gráfico del Modelo Conceptual de HEFESTO



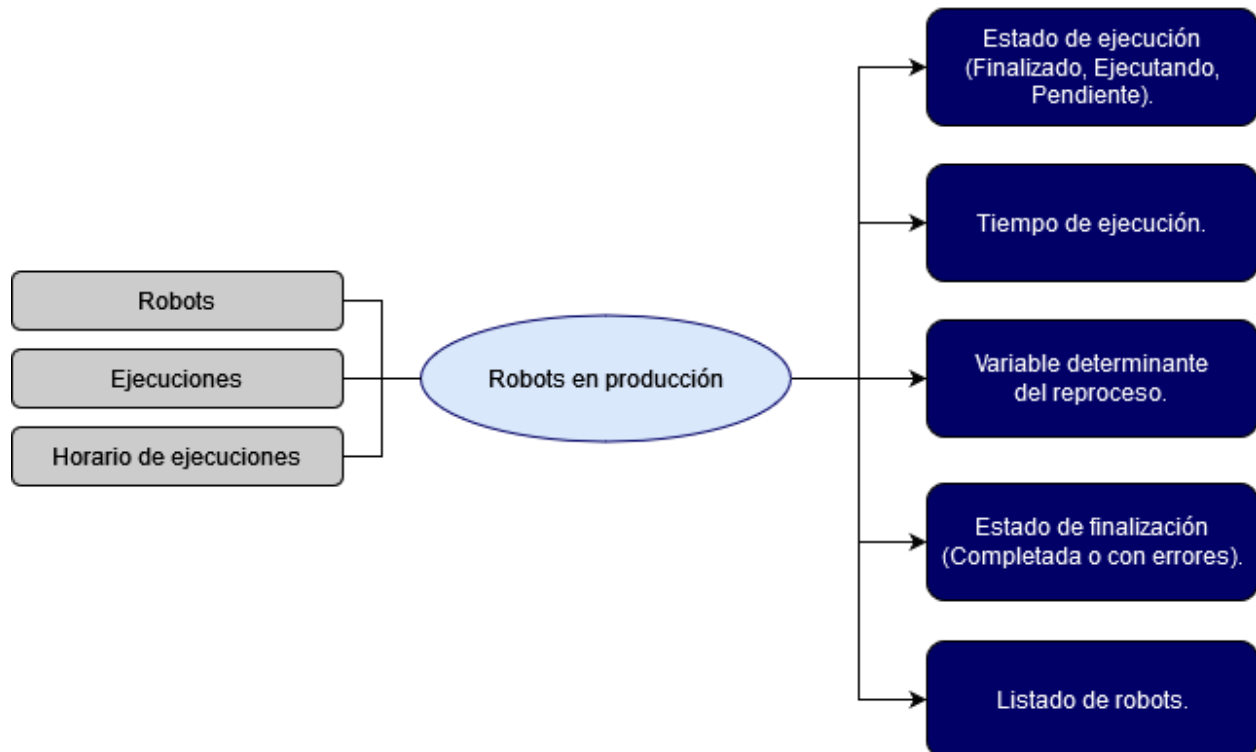
*Nota:* Bernabeu R., D., & García Mattío, M. (2017) Representación gráfico del Modelo Conceptual (p.134).

En este modelo se colocan las perspectivas a la izquierda, un ovalo central se define como relación, que representa el área de estudio y, por último, los indicadores a la derecha. Bajo la descripción anterior, se puede definir cada concepto de la siguiente manera:

- Perspectivas
  - Robots
  - Ejecuciones
  - Horario de ejecuciones
- Área de estudio
  - Robots en producción
- Indicadores
  - Estado de ejecución (finalizado, ejecutando, pendiente)
  - Tiempo de ejecución
  - Variable determinante del reproceso
  - Estado de finalización (completada o con errores)
  - Listado de robots

Es posible observar la representación gráfica del modelo adaptado al presente proyecto en la **Figura 13**. En este modelo se pueden observar las perspectivas de lado izquierdo, en el medio el área de estudio y al lado derecho los indicadores.

**Figura 13** Modelo conceptual del proyecto



Nota: Elaboración propia (2023).

Con el modelo conceptual del proyecto es posible comenzar la construcción, primeramente, de la tabla de hechos y posteriormente, las tablas dimensionales, que conformarán el modelo lógico del proyecto. En la **Tabla 39** se puede observar el nombre de la tabla dimensional y de hechos, una descripción, las tablas fuente de donde será extraída la información y la imagen en notación UML de la tabla.

**Tabla 39** Detalle de la tabla de hechos y tablas dimensionales

Tabla de hechos	
Tabla FactProduccion	
Descripción	Diagrama
Esta tabla se encarga de centralizar toda la información para responder a las necesidades identificadas en los requerimientos del proyecto.	<pre> classDiagram     class FactProduccion {         PK IdProduccion: int         FK IdDimCalendarización: int         FK IdDimEjecuciones: int         FK IdDimFecha: int     }         </pre>
<b>Granularidad de los campos</b>	
<b>IdDimProduccion:</b> Identificador único de la dimensión producción. (Tipo int) <b>IdDimCalendarización:</b> Identificador único de la dimensión calendarización. (Tipo int) <b>IdDimEjecuciones:</b> Identificador único de la dimensión ejecuciones. (Tipo int) <b>IdDimFecha:</b> Identificador único de la dimensión fecha. (Tipo int)	
<b>Tablas fuente</b>	
Monitoreo DimCalendarizacion DimEjecucion DimFecha	
Tablas de dimensión	
Tabla DimRobots	
Descripción	Diagrama
Esta tabla contiene información relacionada con los robots en producción y agrega las características descriptivas de cada robot.	<pre> classDiagram     class DimRobot {         PK IDRobot: int         nombre: nvarchar         gerencia: nvarchar         servidor: nvarchar     }         </pre>
<b>Granularidad de los campos</b>	
<b>IDRobots:</b> Identificador único de la dimensión e identificador del robot. (Tipo int) <b>nombre:</b> Este campo almacena el nombre del robot. (Tipo nvarchar) <b>servidor:</b> Este campo almacena el nombre del servidor donde ejecuta el robot. (Tipo nvarchar) <b>gerencia:</b> Este campo almacena el nombre de la gerencia a la que pertenece el robot. (Tipo nvarchar)	
<b>Tablas fuente</b>	
Bitácora_Ejecución_RPA_Regional	

Tabla DimHoraEjecucion	
<b>Descripción</b>	<b>Diagrama</b>
Como la tabla de monitoreo, esta almacena la información relacionada con las ejecuciones de los robots, donde registran la hora de inicio y finalización de ejecución y, además, agregan otros detalles que la tabla de monitoreo no hace.	
<b>Granularidad de los campos</b>	
<b>IdDimHoraEjecucion:</b> Identificador único de la dimensión ejecuciones, este atributo se almacena en formato de hora militar. (Tipo int) <b>hora:</b> Dato que almacena la hora de ejecución del robot. (Tipo int) <b>minuto:</b> Dato que almacena el minuto de ejecución del robot. (Tipo int)	
<b>Tablas fuente</b>	
Monitoreo Bitacora_Ejecucion_RPA_Regional Horario_Bots_RPA	
Tabla DimCalendarizacion	
<b>Descripción</b>	<b>Diagrama</b>
Esta tabla muestra la calendarización que tiene programada cada robot para ejecutar en los servidores.	
<b>Granularidad de los campos</b>	
<b>IdDimCalendarizacion:</b> Identificador único de la dimensión calendarización. (Tipo int) <b>IDRobot:</b> Este campo registra el identificador asignado a cada robo. (Tipo int) <b>IdDimHoraEjecucion:</b> Este campo almacena la hora de ejecución programada para el robot en formato. (Tipo int) <b>nombreDia:</b> Este campo indica el día programado para que el robot ejecute en los servidores. (Tipo nvarchar)	
<b>Tablas fuente</b>	
Horario_Bots_RPA	

Tabla DimEjecucion	
<b>Descripción</b>	<b>Diagrama</b>
Esta tabla muestra los datos asociados a la ejecución de los robots en los servidores.	
<b>Granularidad de los campos</b>	
<p><b>IdDimEjecucion:</b> Identificador único de la dimensión ejecución. (Tipo int)</p> <p><b>IdDimHoraEjecucion:</b> Identificador de la dimensión hora de ejecución. (Tipo int)</p> <p><b>estadoEjecucion:</b> Este campo almacena el estado de ejecución de un robot. (Tipo nvarchar)</p> <p><b>detalleEjecucion:</b> Este campo almacena el detalle de ejecución del robot (completado o el detalle de los errores). (Tipo nvarchar)</p>	
<b>Tablas fuente</b>	
Monitoreo	
Tabla DimFecha	
<b>Descripción</b>	<b>Diagrama</b>
Esta tabla es utilizada para brindar información relacionada a la fecha.	
<b>Granularidad de los campos</b>	
<p><b>IdDimHorarioEjecuciones:</b> Identificador único de la dimensión fecha. Esta se presenta en formato “año+mes+día”. (Tipo int)</p> <p><b>fecha:</b> Este campo almacena la fecha. (Tipo datetime)</p> <p><b>año:</b> Este campo almacena el año. (Tipo int)</p> <p><b>mes:</b> Este campo almacena el mes. (Tipo int)</p> <p><b>día:</b> Este campo almacena el día. (Tipo int)</p> <p><b>nombreDia:</b> Este campo almacena el nombre del día de la fecha. (Tipo nvarchar)</p>	
<b>Tablas fuente</b>	
Monitoreo	

Nota: Elaboración propia (2023).

Con base en la **Tabla 39** se puede observar que, como tabla fuente, solamente es necesario el uso de las tablas:

- Monitoreo
- Bitácora\_Ejecución\_RPA\_Regional
- Horario\_Bots\_RPA

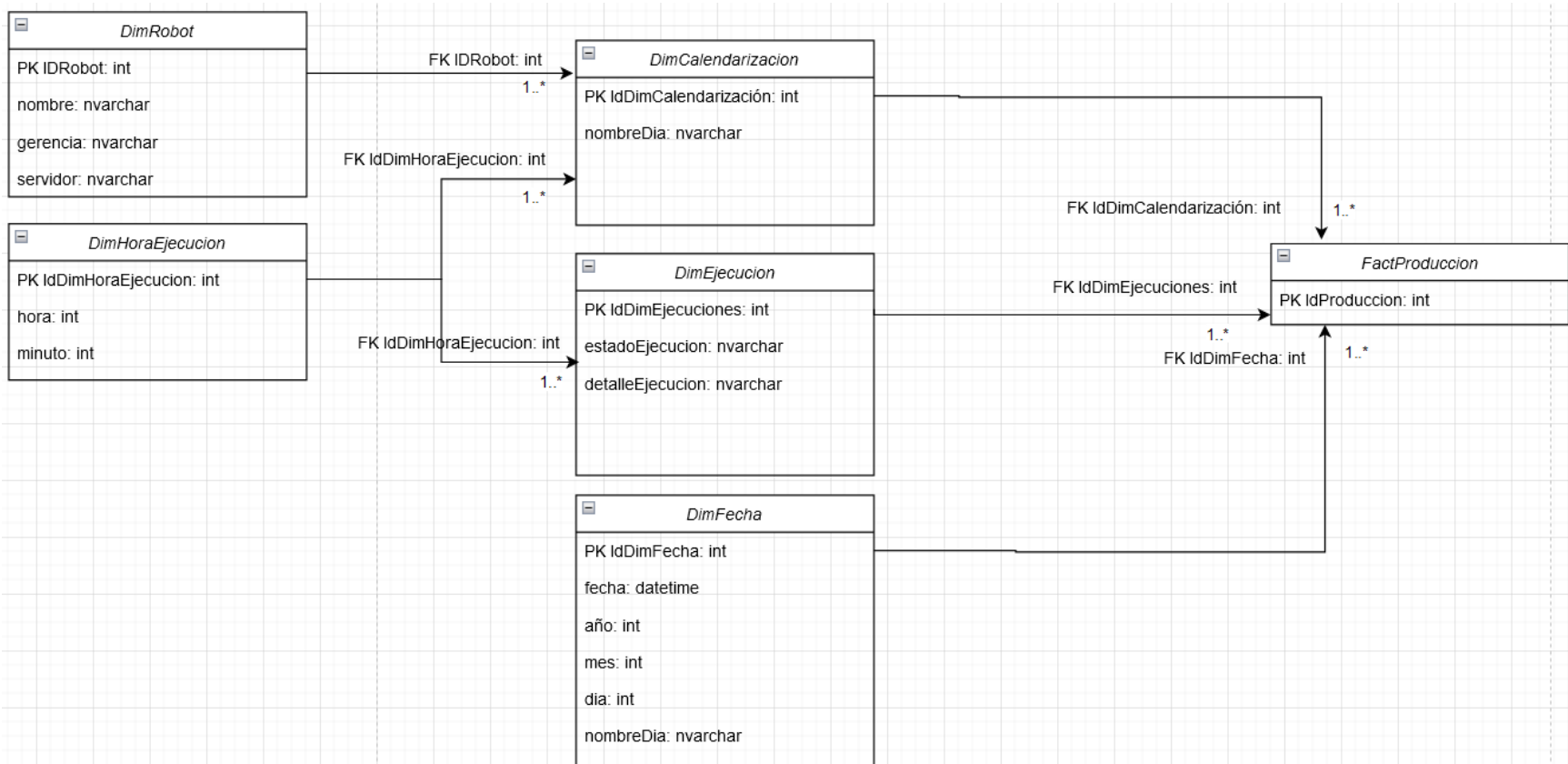
### 5.1.2. Descripción del modelo.

La descripción del modelo corresponde a la tarea especificada en la sección **Descripción del modelo**. En esta sección se describirá el modelo lógico construido a partir de la tarea anterior; también se describirán los campos utilizados y serán asociados a los indicadores que se busca responder según los requerimientos.

Como primer punto, se puede visualizar el modelo lógico planteado para el proyecto en la **Figura 14 Modelo lógico del proyecto** el cual está compuesto por las tablas dimensionales y la tabla de hechos planteada en la tarea anterior; además, por ser un modelo completo, se integran las relaciones que la componen, correspondientes a los ID de cada dimensión. El modelo lógico del proyecto está presentado como un diagrama bajo el estándar UML de base de datos, con el cual es posible proceder con la creación del código y definición de las tablas necesarias para la **Fase 4: Diseño y análisis de visualizaciones**.



Figura 14 Modelo lógico del proyecto



Nota: Elaboración propia (2023).

En la **Tabla 40** se describe cómo el modelo lógico propuesto atiende los indicadores identificados en la **Tabla 37** y los requerimientos priorizados en la **Tabla 38**.

**Tabla 40** *Tabla descriptiva de dimensiones que atienden indicadores y requerimientos*

Indicador	Estado de ejecución (Finalizado, Ejecutando, Pendiente).
Dimensiones que lo responden	DimRobot DimEjecucion FactProduccion
Requerimiento atendido	Propuesta Inicial  Gerencia de los dueños de proceso  Agregar el servidor donde ejecutan los robots
Indicador	Tiempo de ejecución.
Dimensiones que lo responden	DimCalendarizacion DimEjecucion FactProduccion
Requerimiento atendido	Tiempo de ejecución de robots  Tiempos de ejecución de cada robot
Indicador	Variable determinante del reproceso.
Dimensiones que lo responden	No aplica
Requerimiento atendido	Procesos que se pueden reprocesar
Indicador	Estado de finalización (Completada o con errores).
Dimensiones que lo responden	DimRobot DimEjecucion FactProduccion
Requerimiento atendido	Historial de ejecución de robots
Indicador	Listado de robots.
Dimensiones que lo responden	DimRobots DimCalendarizacion FactProduccion
Requerimiento atendido	Lista de robots y calendario de ejecuciones

*Nota:* Elaboración propia (2023).

Como último punto, se detalla el código necesario para crear estas tablas en una base de datos SQL Server. Este código puede verse en la **Tabla 41**.

**Tabla 41** Código para creación de tablas dimensionales y tabla de hechos

Tabla Dimensional <b>DimRobots</b>
<pre>-- Creación de la tabla DimRobots create table DimRobot(   IDRobots int NOT NULL PRIMARY KEY,   nombre nvarchar(50),   gerencia nvarchar(50),   servidor nvarchar(50) );</pre>
Tabla dimensional <b>DimHoraEjecucion</b>
<pre>-- Creación de la tabla DimHoraEjecucion create table DimHoraEjecucion(   IdDimHoraEjecucion int NOT NULL PRIMARY KEY,   hora int NOT NULL,   minuto int NOT NULL );</pre>
Tabla dimensional <b>DimCalendarizacion</b>
<pre>-- Creación de la tabla DimCalendarizacion create table DimCalendarizacion(   IdDimCalendarizacion int IDENTITY(1,1) NOT NULL PRIMARY KEY,   IDRobots int NOT NULL,   IdDimHoraEjecucion int NOT NULL,   nombreDia nvarchar(50),   CONSTRAINT fk_IdRobots   FOREIGN KEY (IDRobots)   REFERENCES DimRobot (IDRobots) );</pre>
Tabla dimensional <b>DimEjecuciones</b>
<pre>-- Creación de la tabla DimEjecuciones create table DimEjecuciones(   IdDimEjecuciones int IDENTITY(1,1) NOT NULL PRIMARY KEY,   IdDimHoraEjecucion int NOT NULL,   estadoEjecucion nvarchar(50),   detalleEjecucion varchar(max),   CONSTRAINT fk_IdDimHoraEjecucion   FOREIGN KEY (IdDimHoraEjecucion)   REFERENCES DimHoraEjecucion (IdDimHoraEjecucion) );</pre>
Tabla dimensional <b>DimFecha</b>
<pre>-- Creación de la tabla DimFecha create table DimFecha(   IdDimFecha int NOT NULL PRIMARY KEY,   fecha datetime,   año int NOT NULL,   mes int NOT NULL,   dia int NOT NULL,   nombreDia nvarchar(50) );</pre>

### Tabla de hechos FactProduccion

```
-- Creación de la tabla FactProduccion
create table FactProduccion(
  IdProduccion int IDENTITY(1,1) NOT NULL PRIMARY KEY,
  IdDimCalendarizacion int NOT NULL,
  IdDimEjecuciones int NOT NULL,
  IdDimFecha int NOT NULL,
  CONSTRAINT fk_IdDimCalendarizacion
  FOREIGN KEY (IdDimCalendarizacion)
  REFERENCES DimCalendarizacion (IdDimCalendarizacion),
  CONSTRAINT fk_IdDimEjecuciones
  FOREIGN KEY (IdDimEjecuciones)
  REFERENCES DimEjecuciones (IdDimEjecuciones),
  CONSTRAINT fk_IdDimFecha
  FOREIGN KEY (IdDimFecha)
  REFERENCES DimFecha (IdDimFecha)
);
```

Nota: Elaboración propia (2023).

Con la base de la presente tarea, es posible continuar con la próxima fase que es la encargada del diseño y análisis de las visualizaciones.

#### 5.2. Fase 4: Diseño y análisis de visualizaciones

Esta fase tiene como objetivo desarrollar el diseño y detallar el análisis de las visualizaciones que serán construidas para el Equipo de RPA y sus clientes internos. Esta fase está compuesta por tres tareas: la primera busca encontrar las tecnologías por utilizar para el desarrollo del proyecto; la segunda tarea busca mostrar la integración de los datos y cómo estos son utilizados para el modelo lógico; por último, la tercera tarea, donde se construyen las visualizaciones y se realiza el análisis de las visualizaciones.

##### 5.2.1. Justificación de las tecnologías a utilizar en el proyecto

Como es mencionado en la **Justificación de las tecnologías a utilizar en el proyecto**, para este punto se debe realizar una investigación documental sobre las tecnologías que serán utilizadas para atender la problemática y cumplir con los objetivos propuestos. Para ello se deben tomar en cuenta dos tipos de tecnologías, la primera que se enfoca en el almacenamiento de datos y la segunda en la visualización de la información.

Como se mencionó en el apartado **Situación actual del Equipo RPA**, el equipo cuenta con dos herramientas ya establecidas para el almacenamiento y las visualizaciones de los datos, las cuales son SQL Server y Power BI respectivamente. Ambas son herramientas de Microsoft el cual es el principal proveedor de la Entidad Financiera. Sin embargo, con el fin de realizar una recomendación para el Equipo de RPA, en este proyecto se quiere hacer un análisis de la posibilidad de herramientas tecnológicas que pueden ser utilizadas para cumplir con los objetivos mediante el cuadro mágico de Gartner.

Gartner es una reconocida empresa de investigación y consultoría que brinda asesoría y análisis relacionados con tecnología, negocio y tendencias de la industria. Dentro de estos análisis, Gartner muestra una metodología de evaluación de mercado llamada *Los Cuadrantes Mágicos*, estos representan de forma gráfica la posición de diferentes proveedores de tecnología en el mercado, según dos dimensiones principales: la “Complejidad de Visión” (Completeness of Vision en inglés) y la “Capacidad de Ejecución” (Ability to Execute en inglés).

Según el conocimiento recolectado en el Blog de Microsoft Power BI, Kim Manis (2023) se expone que es la decimosexta vez consecutiva donde Microsoft aparece como líder en el cuadrante mágico de Gartner, para las plataformas de analista e inteligencia de negocios; esto puede observarse en la **Figura 15**.

**Figura 15** Cuadrante Mágico para Plataformas de Analítica e Inteligencia de negocios



Nota: Gartner (2023) R., D., & García Mattío, M. (2017) Magic Quadrant for Analytics and Business Intelligence Platforms

En el cuadrante mágico de Gartner se puede observar que existen actualmente tres líderes en el mercado, estos son: Microsoft, Salesforce y Qlik. Según Mitchell (2023) se tiene claro que **Microsoft** es el líder del mercado gracias al crecimiento de sus servicios en la Nube, incluyendo Microsoft Power BI, además del amplio portafolio con el que cuenta para realizar análisis de información, integrando Office 365, Teams, Power Apps, Power Automate, SQL Server, entre otros, los cuales son facilitadores para realizar innovación en las organizaciones. **Salesforce**, dueño de Tableau, ocupa el puesto más cercano a Microsoft; este ha creado una comunidad de desarrolladores que ayuda a aumentar la adopción de la tecnología en la industria. Además, agrega que esta herramienta se destaca por la experiencia en el análisis visual y facilidad para la extracción de ideas. **Qlik**, también Qlik Sense Enterprise SaaS, es una plataforma que provee herramientas de análisis de datos y procesos empresariales por medio de herramientas como Qlik Sense, AutoML y Application Automation. Estas herramientas hacen que sean más componibles y eso mejora la competitividad con respecto a la competencia; por esto se posiciona como una de las líderes en análisis de información luego de Microsoft y Salesforce.

Tomando en cuenta el cuadrante mágico de Gartner es importante considerar las opciones tanto de Salesforce y Qlik para proyectos de analítica e inteligencia de negocios, sin embargo, hay que tomar en cuenta la situación del Equipo de RPA y la Entidad financiera, donde Microsoft es el principal proveedor de la entidad y es posible utilizar las herramientas de Microsoft como SQL Server y Power BI para proponer la solución a la problemática del Equipo de RPA y los clientes internos.

#### 5.2.2. Integración de los datos y el modelo lógico

Como se detalla en la sección **Integración de los datos y el modelo lógico**, esta tarea busca mostrar cómo se integran los datos al modelo lógico mediante la creación de las tablas dimensionales y la ejecución de un ETL. Esta tarea se realizará con la herramienta SQL Server y Visual Studio Integration Services.

##### 5.2.2.1. Creación de tablas dimensionales

En la sección **Descripción del modelo**. Dentro de la **Tabla 41** se puede observar el código que sirve como base para la creación de las tablas dimensionales. El resultado de la ejecución de este código puede verse en la **Tabla 42**.

**Tabla 42** Tablas dimensionales dentro de la base de datos

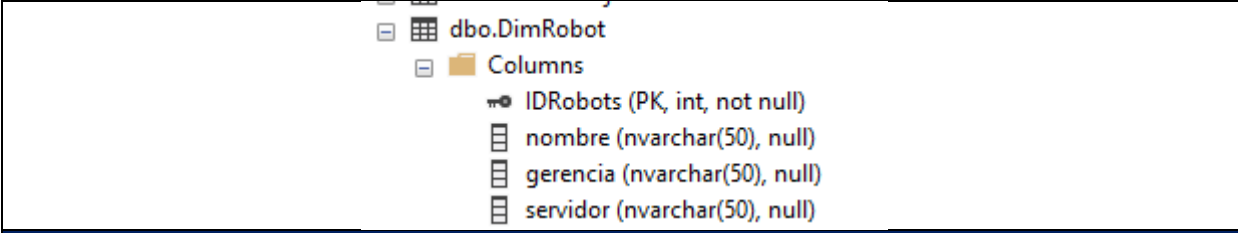
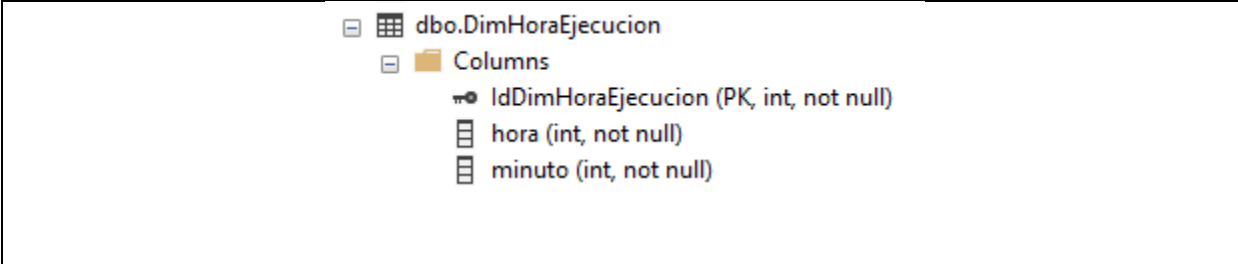
Tabla Dimensional <b>DimRobots</b>

Tabla dimensional <b>DimHoraEjecucion</b>


Tabla dimensional <b>DimCalendarizacion</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>dbo.DimCalendarizacion<ul style="list-style-type: none"><li>Columns<ul style="list-style-type: none"><li>IdDimCalendarizacion (PK, int, not null)</li><li>IDRobots (FK, int, not null)</li><li>IdDimHoraEjecucion (int, not null)</li><li>nombreDia (nvarchar(50), null)</li></ul></li></ul></li></ul>
Tabla dimensional <b>DimEjecuciones</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>dbo.DimEjecuciones<ul style="list-style-type: none"><li>Columns<ul style="list-style-type: none"><li>IdDimEjecuciones (PK, int, not null)</li><li>IdDimHoraEjecucion (FK, int, not null)</li><li>estadoEjecucion (nvarchar(50), null)</li><li>detalleEjecucion (varchar(max), null)</li></ul></li></ul></li></ul>
Tabla dimensional <b>DimFecha</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>dbo.DimFecha<ul style="list-style-type: none"><li>Columns<ul style="list-style-type: none"><li>IdDimFecha (PK, int, not null)</li><li>fecha (datetime, null)</li><li>año (int, not null)</li><li>mes (int, not null)</li><li>día (int, not null)</li><li>nombreDia (nvarchar(50), null)</li></ul></li></ul></li></ul>
Tabla de hechos <b>FactProduccion</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>dbo.FactProduccion<ul style="list-style-type: none"><li>Columns<ul style="list-style-type: none"><li>IdProduccion (PK, int, not null)</li><li>IdDimCalendarizacion (FK, int, not null)</li><li>IdDimEjecuciones (FK, int, not null)</li><li>IdDimFecha (FK, int, not null)</li></ul></li></ul></li></ul>

Nota: Elaboración propia (2023).

### 5.2.2.2. Creación y ejecución del ETL

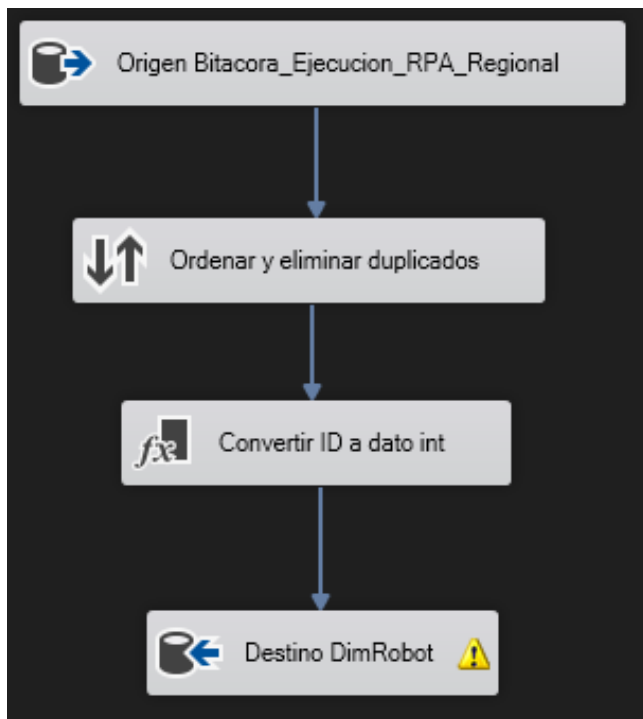
Para poblar las tablas dimensionales y la tabla de hechos, es necesario crear el proceso de ETL. Este ETL se encargará de extraer los datos, transformarlos y cargarlos a las tablas dimensionales.

Dentro de la **Tabla 39** se detallan las tablas fuentes necesarias para crear y alimentar las dimensiones. Se utilizará esto como punto de partida para detallar las acciones que se realizaron para este procedimiento.

- ETL DimRobots

En la **Figura 16** se puede observar el ETL realizado para poblar la tabla DimRobots. Para este ETL se toma como insumo la tabla de Bitacora\_Ejecucion\_RPA\_Regional, en ella se eliminan los ID duplicados para obtener los valores que componen la información de los robots de forma individual para cargarlos en la dimensión.

**Figura 16** Proceso ETL para DimRobots



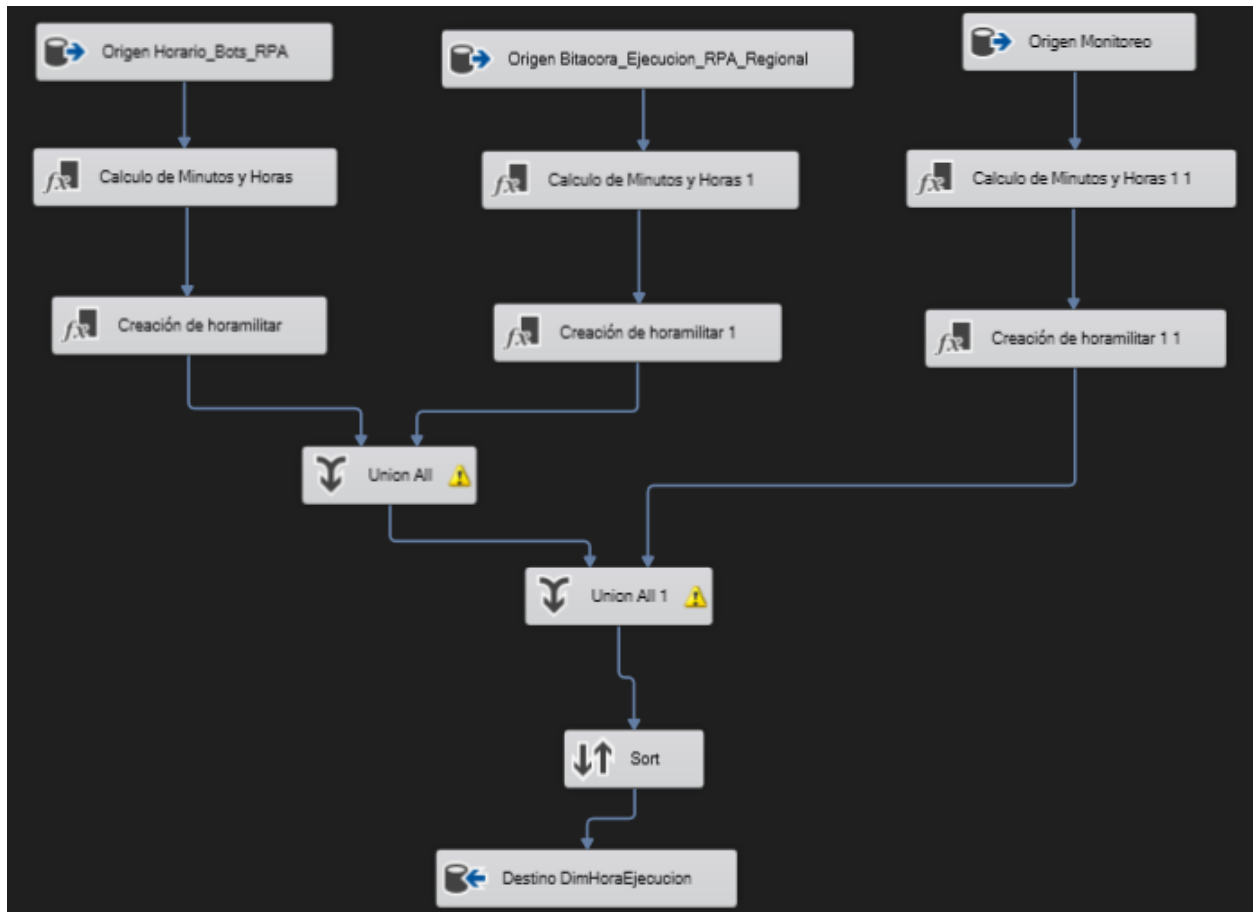
*Nota:* Elaboración propia (2023).



- ETL DimHoraEjecucion

En la **Figura 17** se puede observar el ETL realizado para poblar la tabla DimHoraEjecucion. Para este proceso se realizó se utilizaron los datos de las tres tablas identificadas para atender el modelo. En este ETL se extrajo la hora de cada uno de los campos Fecha de las diferentes tablas y se convirtieron a hora militar para ser utilizados como identificador único. Además, se crearon dos atributos adicionales para esta dimensión siendo la hora y minuto como dato entero.

**Figura 17** Proceso ETL para DimHoraEjecucion

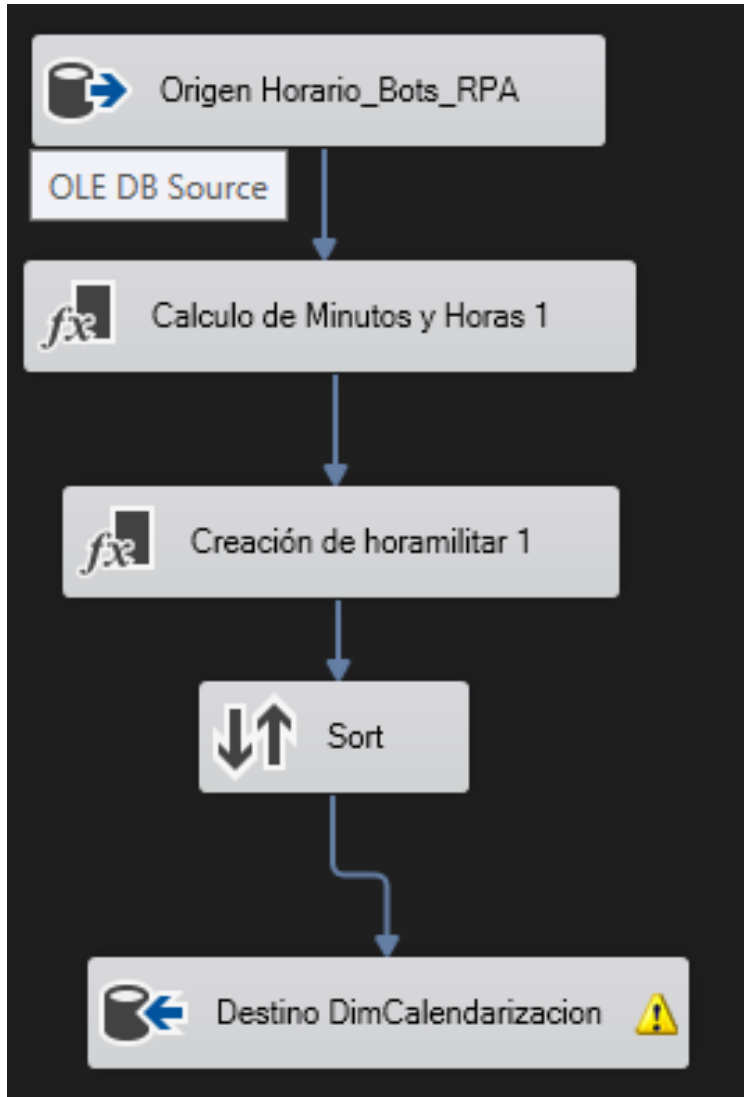


Nota: Elaboración propia (2023).

- ETL DimCalendarizacion

En la **Figura 18** se puede observar el ETL realizado para poblar la tabla DimCalendarizacion. Para este proceso se utilizó como tabla insumo Horario\_Bots\_RPA, de esta se extrajo el ID de los robots y se realizó el cálculo de la hora militar para coincidir con la llave foránea de la DimHoraEjecucion.

**Figura 18** Proceso ETL para DimCalendarizacion

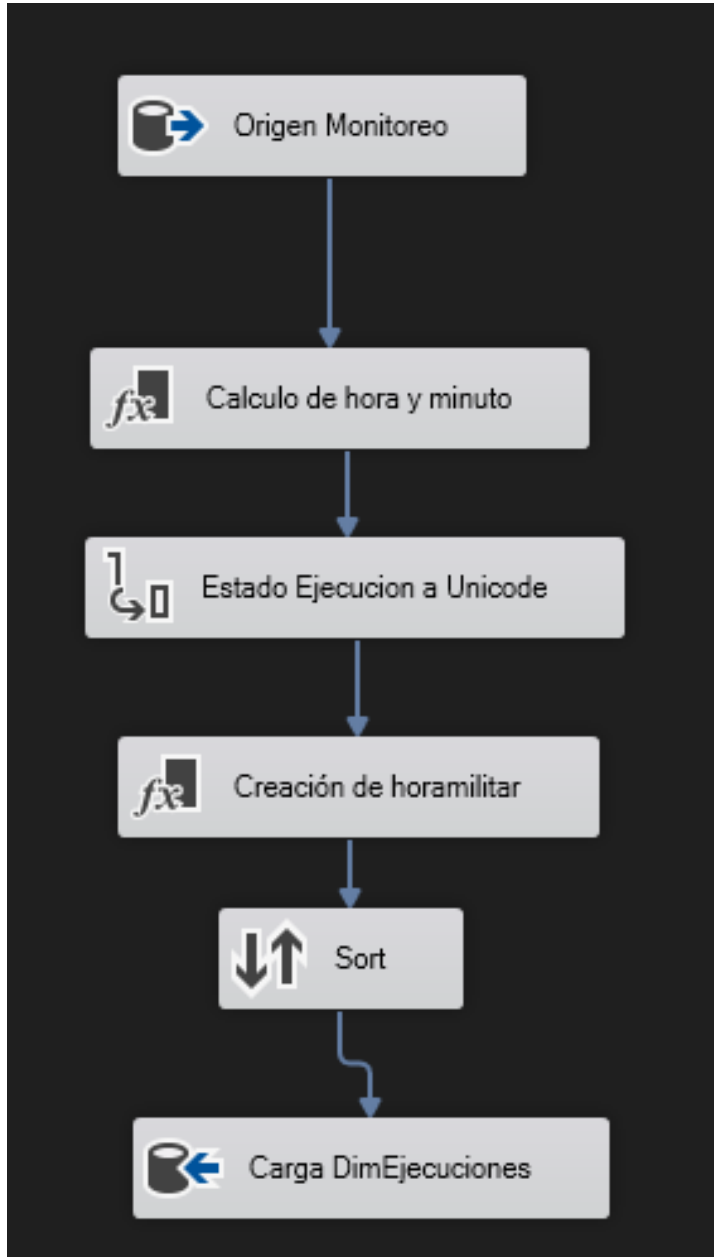


*Nota:* Elaboración propia (2023).

- ETL DimEjecuciones

En la **Figura 19** se puede observar el ETL realizado para poblar la tabla DimEjecuciones. Para este proceso se utilizó como tabla de insumo Monitoreo, esta cuenta con el detalle de las ejecuciones, hora y fecha de la ejecución, por lo cual se realizó el cálculo de la hora militar para ser utilizada como llave foránea de la dimensión hora ejecución, además, al ser una tabla de monitoreo contiene miles de filas y detalles de ejecución repetidos, por ello se necesitó convertir el dato a Unicode, para eliminar los duplicados y así ingresar solamente un detalle distinto por ejecución.

**Figura 19** Proceso ETL para DimEjecuciones

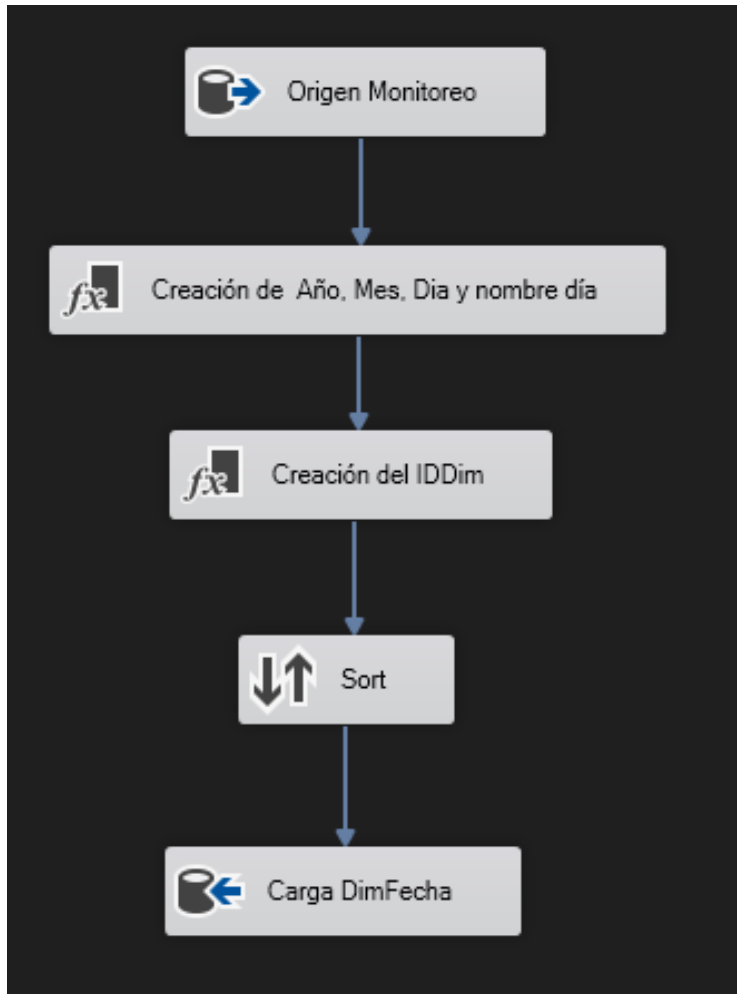


*Nota:* Elaboración propia (2023).

- ETL DimFecha

En la **Figura 20** se puede observar el ETL realizado para poblar la tabla DimFecha. Para este proceso se utilizó como tabla de insumo Monitoreo, esta cuenta la fecha y hora de las ejecuciones, por lo cual se realizó el cálculo de la fecha en formato ‘año+mes+dia’ (por ejemplo 20231105) para ser utilizada como llave única de la dimensión, se realizó el filtro para insertar una única fecha y no presentar inconvenientes de duplicidad de fechas.

**Figura 20** Proceso ETL para DimFecha



*Nota:* Elaboración propia (2023).

- ETL FactProduccion

En la **Figura 21** se puede observar el ETL realizado para poblar la tabla FactProduccion. Para este proceso se utilizó como tabla de insumo Monitoreo, ya que esta cuenta con la información que requiere ser utilizada o nos ayuda a llegar a otras tablas mediante sus atributos. En ella se comienza por realizar la extracción del ID del robot para hacer un JOIN con la dimensión de calendarización y así obtener IdDimCalendarizacion, siguiente a esto se calcula la hora militar para construir a llave foránea de la dimensión hora ejecución y luego se construye la fecha en formato ‘año+mes+dia’ para tener la llave foránea de la dimensión fecha. Por último, se extrae el campo descripción de la ejecución para hacer un JOIN con la dimensión de ejecuciones y así obtener IdDimEjecuciones. Con todos los datos combinados en el ETL se realiza un último paso para seleccionar los valores que serán cargados en la tabla de hechos de producción, siendo IdDimEjecuciones, IdDimEjecuciones y IdDimEjecuciones.

**Figura 21** Proceso ETL para FactProduccion



Nota: Elaboración propia (2023).

### 5.2.3. Visualizaciones

En esta tarea se procede a crear las visualizaciones con base en las buenas prácticas de visualización de datos, utilizando la fuente de datos del modelo lógico. Como parte de esta tarea está el análisis de cada visualización, como se muestra en **Apéndice F: Plantilla de análisis de visualizaciones**; allí se agregará el nombre de la visualización, una foto de la visualización junto a detalles como la justificación y los atributos visuales utilizados, además de señalar cómo esto responde a los indicadores elegidos en la fase dos.

- Visualización 1: Al desarrollar la primera visualización, se tomó en cuenta la necesidad de visualizar el listado de los robots y su calendario de ejecución. Dentro de esto, además, se aprovecha el espacio para mostrar la cantidad de ejecuciones y el horario más utilizado.

**Tabla 43** Visualización 1: Estado de finalización

**Nombre de la Visualización**

**Listado y Calendario de Robots**

Lista de Robots Gerencia

All All

Días Servidor

Lunes Martes Miércoles Jueves Viernes All

Ultima actualización

Fecha Hora

Lunes, 24 de julio de 2023 3:23:33

**Listado y Calendario de Robots**

ID	Nombre	Hora de Ejecución	Servidor
69	69-Solicitud Documentación Fraude MC	2:00:00	SC-CPP-RPA-CRIBOT5
69	69-Solicitud Documentación Fraude MC	3:00:00	SC-CPP-RPA-CRIBOT5
51	51 - Solicitud Documentación Fraude AMEX	4:00:00	SC-CPP-RPA-CRIBot1
69	69-Solicitud Documentación Fraude MC	4:00:00	SC-CPP-RPA-CRIBOT5
51	51 - Solicitud Documentación Fraude AMEX	5:00:00	SC-CPP-RPA-CRIBot1
69	69-Solicitud Documentación Fraude MC	5:00:00	SC-CPP-RPA-CRIBOT5
51	51 - Solicitud Documentación Fraude AMEX	6:00:00	SC-CPP-RPA-CRIBot1
69	69-Solicitud Documentación Fraude MC	6:00:00	SC-CPP-RPA-CRIBOT5
14	14 - Update de Documentos Contracargos	8:00:00	SC-CPP-RPA-CRIBOT5
14	14 - Update de Documentos Contracargos	9:00:00	SC-CPP-RPA-CRIBOT5
86	86 - Afiliaciones GUA	9:00:00	SC-CPP-RPA-CRIBot2
68	68- Aprobacion Gasto Fraude PAN	9:30:00	SC-CPP-RPA-CRIBot2
14	14 - Update de Documentos Contracargos	10:00:00	SC-CPP-RPA-CRIBOT5
72	72- Aceptacion de Contracargos Adquiriente	10:00:00	SC-CPP-RPA-CRIBot2
68	68- Aprobacion Gasto Fraude PAN	10:30:00	SC-CPP-RPA-CRIBot2
14	14 - Update de Documentos Contracargos	11:00:00	SC-CPP-RPA-CRIBOT5
68	68- Aprobacion Gasto Fraude PAN	11:30:00	SC-CPP-RPA-CRIBot2
14	14 - Update de Documentos Contracargos	12:00:00	SC-CPP-RPA-CRIBOT5

**Estadísticas de Servidor**

37

Cantidad de Ejecuciones

Horario	Cantidad de Robots
12:30:00	3
4:00:00	2
5:00:00	2
6:00:00	2
<b>Total</b>	<b>37</b>

**Cantidad de ejecuciones por servidor**

Servidores	Cantidad de ejecuciones
SC-CPP-RPA-CRIBOT5	20
SC-CPP-RPA-CRIBot2	14
SC-CPP-RPA-CRIBot1	3

**Justificación**

En la sección de arriba se pueden observar los filtros como primer componente de la visualización; esto para manipular los datos presentados, según la necesidad del usuario. En estos filtros se puede restringir la visualización para observar la información necesaria, donde está presente la lista de Robots, Gerencia, Días de ejecución y servidor.

Se utiliza el principio de colocar los componentes de izquierda a derecha, donde el listado y calendario de robots se sitúa como foco principal. Se puede observar el ID del robot, su nombre, hora de ejecución y servidor donde ejecuta. Luego de esta visualización se colocan datos que, relacionados con las ejecuciones, tales como cantidad de ejecuciones, el horario más utilizado y la cantidad de ejecuciones que tiene cada servidor.

**Atributos visuales**

**Color:** Para diferenciar entre los tres servidores; utilizado como un color categórico.

**Tamaño:** Para representar la cantidad de ejecuciones por servidor.

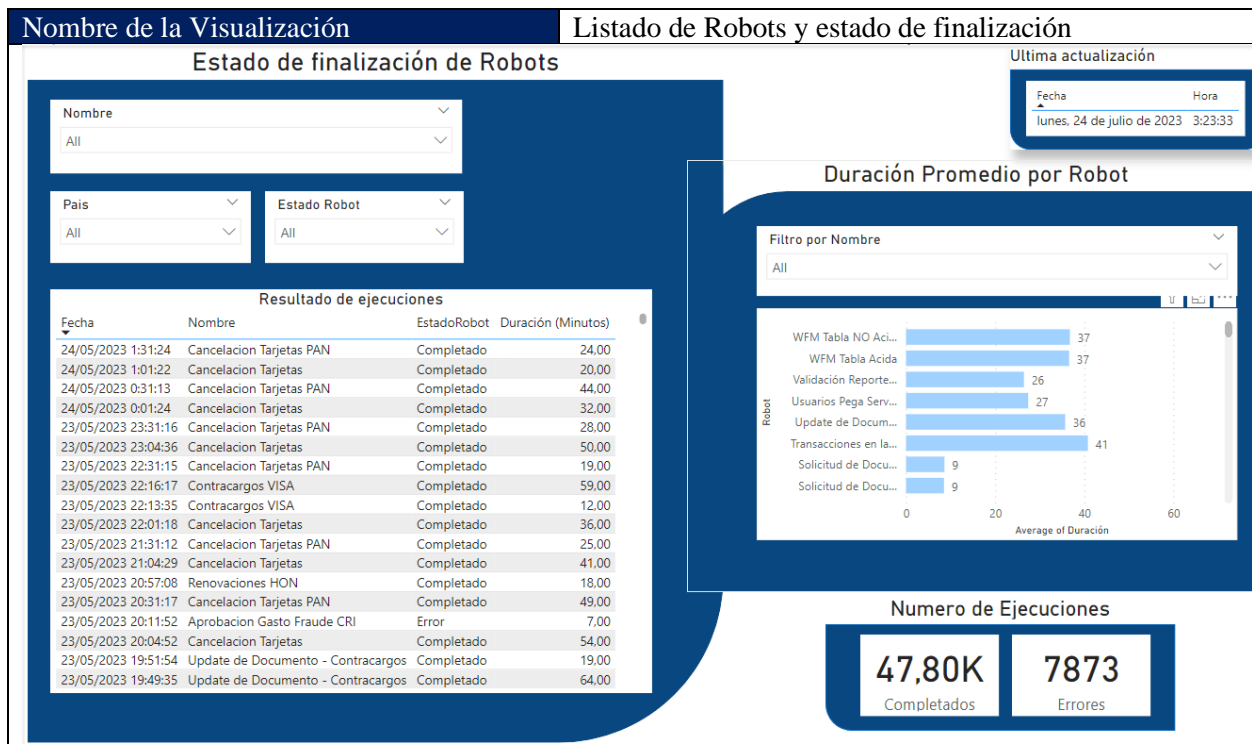
**Posición:** Ordenado de forma descendente. El servidor con más ejecuciones en orden de izquierda a derecha.

Indicador cubierto	Perspectiva Cubierta
Listado de robot	Robots. Horario de ejecuciones.

Nota. Elaboración propia (2023).

- Visualización 2: Para esta segunda visualización, se busca atender la necesidad de visualizar los estados de finalización de los robots junto a al tiempo de duración. Dentro de esto, además, se aprovecha el espacio para mostrar el promedio de duración de cada robot y la cantidad total de ejecuciones completadas y con errores de un robot en específico.

**Tabla 44** Visualización 2: Listado de Robots y estado de finalización



**Justificación**

En la sección de arriba se pueden observar los filtros como primer componente de la visualización, esto para manipular los datos presentados según la necesidad del usuario. En estos filtros se puede restringir la visualización para observar la información necesaria, donde está presente el nombre del robot, país y estado de finalización.

Siguiendo el principio de mostrar los componentes de izquierda a derecha, se puede observar cómo foco principal el resultado de las ejecuciones. Está presente la fecha, nombre del robot, estado de finalización y duración en minutos. En la parte izquierda de la visualización, se puede observar el detalle del tiempo promedio de ejecución por robot; además, la opción de filtrar por robot este dato. Por último, se puede ver el número relativo a la cantidad de ejecuciones completadas y ejecuciones con error; este valor se adapta mediante el filtro que afecta la lista de resultado de ejecuciones.

**Atributos visuales**

**Tamaño:** Para representar la cantidad de ejecuciones por servidor.

Indicador cubierto	Perspectiva Cubierta
Listado de robot Tiempo de ejecución. Estado de finalización (Completada o con errores).	Robots. Ejecuciones.

Nota. Elaboración propia (2023).

- Visualización 3: Para esta tercera visualización se busca atender la necesidad de observar el estado de ejecución de los robots, en ejecución, finalizados y pendientes. Dentro de la visualización se aprovecha el espacio para mostrar las listas de los tres estados de ejecución de los robots en producción, según el servidor donde se ejecutan y la cantidad de ejecuciones finalizadas en el día por servidor.

Tabla 45 Visualización 3: Estado de Ejecución

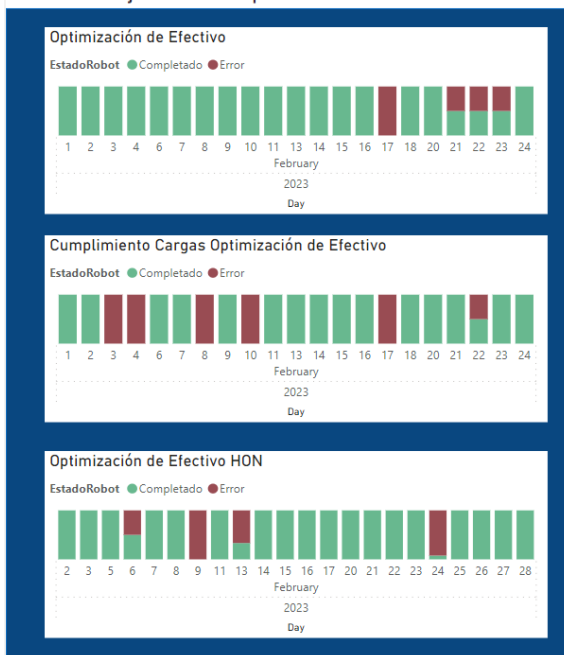
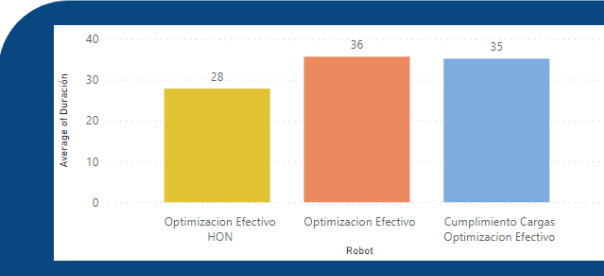
Nombre de la Visualización		Estado de Ejecución	
<p><b>Justificación</b></p> <p>En la sección de arriba se puede observar una lista que representa los robots en ejecución de cada servidor (especificado como runner). En estas listas se puede ver el servidor, ID, Nombre, Estado y Hora. Debajo de este se encuentra la lista robots finalizados, donde se puede filtrar según el servidor que se requiera, además de observar la lista de robots finalizados en ese servidor seleccionado y la cantidad total de ejecuciones finalizadas ese mismo día. Por último, se puede ver la lista de robots pendientes de cada servidor y la hora en que deben ejecutar, al igual que la lista de robots finalizados, la cual se puede filtrar por servidor.</p> <p>En esta visualización se siguió el principio de izquierda a derecha para mostrar los componentes con mayor relevancia y al mismo tiempo, colocando arriba la lista que responde a la necesidad de conocer los robots en ejecución.</p>			
<p><b>Atributos visuales</b></p> <p>Ninguno</p>			
Indicador cubierto		Perspectiva Cubierta	
Estado de ejecución (Finalizado, Ejecutando, Pendiente).		Robots.	

Nota. Elaboración propia (2023).



- Visualización 4: Para esta segunda visualización, se busca atender la necesidad de observar las ejecuciones de los robots de optimización de efectivo. Este es el requerimiento 4 de **Recolección de información sobre indicadores**. Dentro esta visualización se busca observar el historial de ejecución de los robots definidos por el supervisor, además, agregar la duración promedio de cada robot y las estadísticas globales durante el mes, cantidad de estados completados y con error.

**Tabla 46** Visualización 4: Ejecuciones Optimización de efectivo.

Nombre de la Visualización	Ejecuciones Optimización de efectivo
<p><b>Ejecuciones Optimización de Efectivo</b></p> 	<p><b>Ejecuciones Optimización de efectivo</b></p> <p>Ultima actualización Fecha: domingo, 30 de julio de 2023 22:00</p> <p><b>Duración Promedio por Robot</b></p>  <p><b>Estadísticas del robot</b></p> <p>Nombre: Optimización Efectivo HON</p> <p><b>21</b> Total de Completados</p> <p><b>16</b> Total de Errores</p>
<b>Justificación</b>	
<p>Siguiendo el principio de mostrar los componentes de izquierda a derecha, se puede observar como foco principal el resultado de las ejecuciones, donde está la opción de utilizar las opciones de Power BI para navegar en la visualización con el fin de observar los diferentes meses del año. En esa misma visualización se pueden observar, en color verde, las ejecuciones completadas y en rojo las que tuvieron error. También, el día donde ejecutó el robot (como número) y debajo el mes donde se está observando la información. Se agrega el tiempo de duración por robot y se establece la distinción por color de cada robot. Como último elemento de la visualización, se puede ver el conteo por mes de ejecuciones completadas y con error.</p>	
<b>Atributos visuales</b>	
<p><b>Color:</b> Se establecen con color verde las ejecuciones completadas y con color rojo las ejecuciones con errores. También se utiliza el color para diferenciar los robots en el gráfico de duración promedio de ejecución. Se utiliza como un color categórico.</p>	
<p><b>Tamaño:</b> Se utiliza el atributo de tamaño para dimensionar la duración promedio de cada robot.</p>	
<b>Indicador cubierto</b>	<b>Perspectiva Cubierta</b>
<p>Listado de robot Tiempo de ejecución. Estado de finalización</p>	<p>Robots. Ejecuciones.</p>

Nota. Elaboración propia (2023).

### 5.2.3.1. Análisis del desarrollo de las visualizaciones

Mediante el desarrollo de este apartado, se puede rescatar que la elaboración de reportes manuales puede ser sustituida con mediante la presentación de estas visualizaciones, las cuales responden a los indicadores recolectados en la sección **2.3.1.4 Indicadores**, sin embargo hay que constar que es posible que en el futuro surjan nuevas necesidades que requieran de ampliar el repertorio de visualizaciones e implique dedicar tiempo a la elaboración de los mismos. Por ello se consultó mediante la **Minuta Organizacional #22** donde participa una persona encargada de desarrollar y publicar Dashboards dentro de la entidad cuanto tiempo conlleva estas funciones bajo su juicio de experto. Este resultado debe ser tomado en cuenta a la hora de implementar la propuesta, porque, aunque ya no sea una labor tan operativa, será necesario dedicar recursos a esta función.

### 5.2.4. Análisis de viabilidad de la propuesta

El presente apartado corresponde al análisis de viabilidad de la propuesta desarrollada en la sección anterior. El indicador económico utilizado para este análisis es sobre el retorno de la inversión (ROI), el cual se utilizará a partir de los conocimientos proporcionados por el Coordinador de RPA, junto con la revisión de datos del Instituto Nacional de Seguros y del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social. Se realizará el cálculo de los costos asociados a la propuesta y otros detalles relevantes para determinar la viabilidad de realizar esta propuesta.

Para conocer el ROI se requieren dos datos, el primero son los gastos implicados en la propuesta de mejora y el segundo son los beneficios económicos que la implementación de la mejora traerá a la Entidad Financiera. En los siguientes puntos se realizará el desglose de los gastos implicados para el proyecto, los beneficios económicos y por último el análisis del ROI.

#### 5.2.4.1. Recursos

Según lo conversado con el Coordinador de RPA en la **Minuta Organizacional #13**, la cantidad de recursos necesarios para la implementación de esta propuesta abarca a personal, máquinas y software. En la **Tabla 47** se detalla el recurso necesario, la cantidad de recursos necesarios, el tipo de colaboración (referida a la participación necesaria para cumplir con la implementación de la propuesta), el costo o salario y la descripción. Para el caso de la Entidad Financiera, la computadora ya forma parte del costo asociado al contratar un colaborador; el servidor de Power BI ya se encuentra productivo, por lo tanto, no es necesario tomarlo en cuenta dentro de los costos asociados a la propuesta del proyecto.

**Tabla 47** Recursos necesarios para la propuesta.

Recurso	Cantidad	Tipo de colaboración	Costo	Descripción
Especialista de Automatización Mantenimiento	1	100%	₡850,000 por mes	Es la persona que desarrolló la investigación y realizó el diseño de la propuesta de solución.
Desarrollador BI	1	100%	₡850,000 por mes	Es la persona encargada de crear las tablas dimensionales, el ajuste y ejecución del ETL, la conexión de las visualizaciones con los datos productivos y publicación de la visualización en los servidores de Power BI.

Recurso	Cantidad	Tipo de colaboración	Costo	Descripción
Coordinador RPA	1	100%	€1,800,000	La persona encargada de supervisar el proyecto y brindar los insumos necesarios para la elaboración del mismo.
Cientes internos	4	100%	€1,600,000	Personas entrevistadas para la recolección de requerimientos
Computadora	2	100%	\$0 por mes	Es el hardware necesario para realizar las tareas de implementación de la propuesta.
Servidor Power BI	1	100%	\$20 por mes	Es el servidor donde se publican todos los Dashboards desarrollados en la Entidad Financiera.
Costo Operativo Servidor	1	100%	\$1.750.000 por año	Son los costos asociados a servicios de ciber seguridad, mantenimientos y disponibilidad del servidor.

*Nota.* Elaboración propia a partir de los conocimientos brindados por el Coordinador de RPA (2023).

#### 5.2.4.2. Licencias

Dentro de esta propuesta es necesario que el Desarrollador BI pueda contar con licencias que permitan realizar la creación de las tablas dimensionales, ETL y, por último, Power BI para la creación de las visualizaciones. En este caso, la organización ya cuenta con estas licencias para las personas que se dedican a para cumplir con sus funciones relacionadas con inteligencia de negocios y también con el servidor para almacenar la solución, estos costos encontrados dentro de **Apéndice I**, por lo tanto, puede no ser necesario tomar en cuenta estos estos costos al ser parte de los costos fijos de la Entidad Financiera. En la **Tabla 48** se detalla el costo asociado a cada una de estas licencias.

**Tabla 48** Costos asociados a las licencias

Licencia	Cantidad	Costo Anual	Descripción
Microsoft 365 E3	1	\$276.00	Es la licencia utilizada para el personal de TI dentro de la organización con la cual tiene acceso a las aplicaciones de Office, incluyendo Power BI.
Máquina virtual	1	\$10,290.00	El servidor 33 donde se realizará la implementación actualmente brinda varios servicios dentro de la entidad financiera, por lo tanto, no se tomará en cuenta porque ya cuenta con la licencia de SQL Server Enterprise.
FIM Equipos Críticos Windows	1	\$2,220.00	Licencia necesaria para el monitoreo y control de cambios en los archivos del servidor
IMPERVA DB Criticas	1	\$8,000.00	Licencia utilizada para software de auditoría y protección para las bases de datos
EMS E5	1	\$70.00	Licencia Enterprise Mobility + Security E5 de Microsoft para la seguridad en las empresas.
<b>Total Licencias</b>	<b>5</b>	<b>\$ 20,856.00</b>	<b>Costo total de las licencias</b>

*Nota.* Elaboración propia a partir los conocimientos brindados por el Coordinador de RPA (2023).

#### 5.2.4.3. Tiempo de ejecución

Dentro de este punto se busca detallar el tiempo de ejecución necesario para la implementación y presentar cálculos más certeros que abarquen las etapas necesarias dentro de esta propuesta, estas etapas se dividieron en tres fases: planeación, ejecución y publicación. Además, se toma en consideración las 23 semanas de planeación de este documento y en la sesión con el Coordinador de RPA, detallada en la **Minuta Organizacional #13**, se calcula realizar la ejecución y publicación en un total de 5 semanas. Lo anterior se puede observar en la **Tabla 49**.

**Tabla 49** *Tiempo de ejecución de la propuesta*

Etapa	Responsable	Actividades	Tiempo
Planeación	Especialista de Automatización Mantenimiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisión de la situación actual del Equipo RPA.</li> <li>• Revisión de herramientas disponibles dentro del equipo.</li> <li>• Recopilación de información y fuentes de datos.</li> <li>• Definición de requerimientos.</li> <li>• Diseño del modelo lógico.</li> <li>• Diseño y análisis de visualizaciones.</li> </ul>	23 semanas
Ejecución	Desarrollador BI	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Creación de las tablas dimensionales.</li> <li>• Importación y ejecución de ETLs.</li> <li>• Importación y revisión de visualizaciones.</li> </ul>	3 semanas
Publicación	Desarrollador BI	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Solicitar Vistos Buenos de Gerencia para la publicación de las visualizaciones.</li> <li>• Completar formulario de solicitud de publicación.</li> <li>• Mancomunar los usuarios designados a consumir la información dentro de las bases de datos.</li> <li>• Compartir el enlace de la visualización con los clientes internos interesados.</li> </ul>	2 semanas

*Nota.* Elaboración propia (2023).

#### 5.2.4.4. Costo total

Tomando en cuenta los puntos anteriores, se procede a realizar el cálculo del costo total de la propuesta. En esta se tomarán en cuenta los siguientes costos por calcular:

- Aportes realizados por el patrono en la Caja Costarricense del Seguro Social (CCSS), en algunas instituciones se realiza la cuota patronal Banco Popular, Asignaciones Familiares, el Instituto Mixto de Ayuda Social (IMAS), el Instituto Nacional de Aprendizaje (INA) y la Ley de Protección del Trabajador; todos estos suman un 26.5% del salario del desarrollador.
- Se tomará el tiempo de la investigación bajo el concepto de Especialista de automatización mantenimiento y desarrollo de la propuesta bajo el concepto de Desarrollador BI.
- Las licencias, computadora y servidores no son un costo directo del proyecto, sin embargo, se tomarán en cuenta para realizar un análisis más preciso de cuánto costaría el proyecto en caso de realizarse desde cero.

Los costos totales para realizar la publicación de la propuesta son un total **₡15,198,488.33**. El cálculo se puede observar en la **Tabla 50**.

**Tabla 50** Costos totales

Implementación y publicación de la propuesta			
Concepto	Costo Mensual	Plazo total	Costo total
Especialista de Automatización Mantenimiento	₡1,071,000 (Salario + cargas sociales)	2 horas al día por 23 semanas	₡ 1,436,925.00
Desarrollador BI	₡1,071,000 (Salario + cargas sociales)	5 semanas	₡ 1,249,500.00
Coordinador RPA	₡2,277,000.00	20 horas en sesiones	₡189,750.00
Clientes internos	₡2,024,000.00	1 hora en sesiones	₡33,733.33
2 Computadoras	₡0	Compra única	₡1,272,000
Licencias			
Concepto	Costo Anual	Cantidad	Inversión
Microsoft 365 E3	₡146,280.00	1	₡146,280.00
Máquina virtual	₡5,453,700.00	1	₡5,453,700.00
FIM Equipos Críticos Windows	₡1,176,600.00	1	₡1,176,600.00
IMPERVA DB Criticas	₡4,240,000.00	1	₡4,240,000.00
<b>Total</b>			<b>₡ 15,198,488.33</b>

Nota. Elaboración propia (2023).

Conociendo los costos totales, se espera tener un ahorro en los tiempos invertidos por el personal para realizar las tareas manuales de monitoreo y elaboración de reportes solicitados por los clientes. Según lo conversado en la **Minuta Organizacional #20** se espera tener un ahorro de 4 horas diarias entre las dos personas encargadas de realizar estas tareas. Estas horas se convertirán a horas efectivas para realizar las tareas que se encuentran dentro de las funciones designadas al puesto. En la **Tabla 51** se puede observar el cálculo de este ahorro.

**Tabla 51** Calculo del ahorro generado por la propuesta.

Recurso	Cantidad	Tipo de colaboración	Costo por mes	Costo por hora
Especialista de Automatización Mantenimiento	2	100%	₡1,071,000	₡2982.45
Ahorro generado a partir de la propuesta				
Concepto	Cantidad		Ahorro Mensual	Ahorro Anual
Horas efectivas de ahorro por mes	120		₡ 535,500.00	₡ 6,426,000.00

Nota. Elaboración propia (2023).

Tanto el cálculo de costos totales como el cálculo de ahorro pueden observarse en la **Apéndice I**.

A continuación, para realizar el cálculo del ROI es necesario tomar la **Tabla 50** y la **Tabla 51** para utilizar la operación  $ROI = (Ingresos - Gastos) * 100 / Gastos$ , este cálculo se podrá observar en la **Tabla 52**.

**Tabla 52** *Calculo de ROI*

Ahorro	₡ 6,426,000.00
Costo	₡ 15,198,488.33
ROI	$ROI = (Ahorro - Costo) * 100 / Costo$
ROI	$(6,426,000.00 - 15,198,488.33) * 100 / 15,198,488.33$
ROI	-57.72%

*Nota.* Elaboración propia (2023).

Con base en el cálculo anterior se puede concluir que el retorno de la inversión para el presente proyecto es de -57.72%, lo cual quiere decir que, en caso de obtener un tipo de retorno real al realizar el proyecto, por cada colón invertido se perderán 0.57 colones. Con las circunstancias actuales de la Entidad Financiera, este no será un impacto económico directo ya que la entidad cuenta con la mayoría de licenciamiento e infraestructura para soportar el proyecto sin asumir costos adicionales, dicho dinero se seguirá utilizando como salario para los especialistas; más bien, es una representación económica sobre el uso de recursos para realizar actividades que agreguen valor dentro del Equipo RPA y la Entidad Financiera. Con este resultado se puede afirmar que realizar la inversión en la propuesta de este proyecto será positivo para la entidad.

Realizando un cálculo simple sobre cuantos años se debe esperar para el retorno de la inversión se puede observar que:

- Durante el primer año se obtiene un ROI del -57.72% según lo calculado anteriormente.
- Durante el segundo año y teniendo en cuenta los costos anuales de licencia para mantener los servidores, el ROI sería de un 15.52% según el **Apéndice J**.

#### 5.2.4.5. Beneficios

Para realizar el cálculo de los beneficios obtenidos con esta propuesta, se realiza una reunión con el Equipo de RPA para mostrar la propuesta de solución y se plantean los beneficios en conjunto con el Equipo. Esto puede observarse en la **Minuta Organizacional #20** donde los resultados fueron los siguientes:

- **Estandarización:** Anteriormente se realizaba un reporte cada vez que los clientes solicitaban información, esto provocaba que se presentaran diferentes reportes. Gracias a las visualizaciones proporcionadas en la propuesta de solución se muestra una sola forma de presentar los reportes.
- **Tiempo de monitoreo:** Los tiempos que tomará al Equipo RPA validar la situación actual de los robots en producción se verán disminuidos; esto, de acuerdo con el Especialista de Automatización Mantenimiento (2023). Actualmente para conocer este escenario se debe realizar una consulta SQL donde se ve la actividad de todos los servidores en una misma tabla; presentar la información mediante visualización facilita al equipo el conocer en tiempo real las ejecuciones y filtrarlas según la necesidad que se presente.
- **Uso efectivo del tiempo:** Esto quiere decir que los especialistas de automatización harán un mejor uso del tiempo gracias a la reducción de tiempos que deben dedicar a la elaboración de reportes manuales; esto, según el Coordinador de RPA (2023). Al ser un reporte que se publicará en el servidor de Power BI, ya los clientes internos tienen un autoservicio con la posibilidad de ingresar al servidor de visualizaciones cuando lo requieran y los reportes utilizados internamente, igual, tendrán la facilidad de poseer toda la información necesaria en las visualizaciones. Según lo conversado por el Coordinador de RPA y el Especialista de Automatización Mantenimiento, se espera disminuir las 2 horas diarias dedicadas a realizar tareas de monitoreo y control, para un total de 4 horas diarias que pueden ser dedicadas a otras labores.
- **Mejora en los tiempos de respuesta:** Como esto es un servicio que atendían los Especialistas de Automatización Mantenimiento, se requiere de un tiempo de espera mientras se elaboran estas visualizaciones; ahora, al ser un servicio disponible en todo momento, los clientes internos solamente tendrán que ingresar al servidor de Power BI para consultar la información necesaria, según el Coordinador de RPA (2023).
- **Línea base para nuevos reportes:** Como cada vez se están desarrollando más robots, se puede seguir la línea de realizar reportes más específicos para cada robot que se lance a producción, con el fin de mejorar el monitoreo realizado y los posibles reportes que puedan solicitar los clientes internos; esto según los Especialistas de RPA Desarrollo (2023).
- **Reutilización de los reportes:** Como fue mencionado al iniciar el proyecto, dentro de la Entidad Financiera hay un Gobierno de RPA conformado por los diferentes países que tienen operaciones dentro de Latinoamérica. Estos países pueden utilizar la propuesta de solución para mejorar el monitoreo interno y la presentación de reportes a los clientes internos que ellos tengan; esto según el Coordinador de RPA (2023).

Por último, se realiza un cuadro comparativo donde se pueden ver los **Beneficios esperados del Trabajo Final de Graduación** del proyecto, contra los beneficios obtenidos a partir de la reunión con el Equipo RPA.

**Tabla 53** *Tabla comparativa de beneficios*

Beneficios obtenidos	Beneficios esperados
Tiempo de monitoreo Uso efectivo del tiempo	Tiempo efectivo de trabajo del personal
Estandarización Línea base para nuevos reportes	Estandarización de los reportes
Mejora en los tiempos de respuesta	Centralización de la información Disponibilidad de los datos Tiempos de espera de los interesados
Reutilización de los reportes	Reutilización de los reportes Cumplimiento con el propósito organizacional

*Nota.* Elaboración propia (2023).



## 6. Conclusiones

El presente capítulo tiene como objetivo presentar las distintas conclusiones alcanzadas al realizar el proyecto de investigación. A continuación, se presentan las conclusiones derivadas de los **Objetivos Específicos**.

### 6.1. Conclusión: Objetivo específico uno

El primer objetivo se define como: “Realizar un análisis de la situación actual del Equipo RPA con el fin de identificar las herramientas disponibles y las bases de datos utilizadas para almacenar la información de los robots, con la finalidad de determinar los recursos que pueden ser utilizados para las visualizaciones de la propuesta”. A este respecto, las conclusiones alcanzadas son:

- En el Equipo de RPA, 2 de las 5 personas tienen el rol de mantenimiento, lo cual indica que el 40% de los recursos dedican aproximadamente 120 horas mensuales a la elaboración de reportes; esto según se observa en la **Tabla 16** y la **Minuta Organizacional #20**.
- Con respecto a las bases de datos utilizadas, 3 de las 5 tablas encontradas fueron útiles para las visualizaciones propuestas; esto según lo analizado en la **Tabla 39**.

### 6.2. Conclusión: Objetivo específico dos

El segundo objetivo se detalla como: “Proponer un conjunto de indicadores clave a partir de los requerimientos obtenidos con el fin de ser utilizados como insumo para el diseño del modelo dimensional”. Las conclusiones alcanzadas son:

- De los 21 clientes internos identificados, se seleccionaron 6 para la recolección de requerimientos al ser calificados como clientes relevantes por tener más de 3 robots en producción; esto según la **Tabla 26**.
- A partir de la **Tabla 38 Matriz de priorización MoSCoW** y la **Minuta Organizacional #10**, se identifica la priorización de 6 requerimientos más la propuesta inicial y 2 requerimientos tentativos para la elaboración de la propuesta de solución, para un total de 9 requerimientos.
- Se identificaron 5 indicadores y 3 perspectivas a partir de los 9 requerimientos recolectados; esto, utilizando la metodología de HEFESTO mencionada en la **Selección de indicadores**.
- La recolección de requerimientos funciona como insumo para el resto del proyecto; esto mencionado dentro de la metodología HEFESTO como se puede observar en el primer párrafo de la **Recolección de información sobre indicadores**. Además, puede verse a través del documento donde las visualizaciones finales están construidas a partir de los indicadores y perspectivas tomadas de los requerimientos.

### 6.3. Conclusión: Objetivo específico tres

El tercer objetivo del proyecto plantea: “Diseñar un modelo dimensional para el almacenamiento de los datos junto la extracción, transformación y carga de los datos generados por los robots en producción”. Las conclusiones alcanzadas son:

- Al crear el modelo lógico se pudo observar que se daba respuesta a los indicadores y requerimientos, a partir de la **Tabla 40**.
- El modelo lógico del proyecto dio como resultado un modelo de Copo de Nieve como puede verse en la **Figura 14**. Esto indica que la selección del tipo de modelo realizado en el punto **Modelo lógico, tabla dimensional y tabla de hechos**, se realizó de forma correcta, ya que este modelo se utiliza cuando hay necesidad de tener tablas dimensionales segregadas.

### 6.4. Conclusión: Objetivo específico cuatro

El cuarto y último objetivo se describe como: “Construir al menos tres visualizaciones para los interesados dentro de la Entidad Financiera enfocándose en reducir el tiempo dedicado por los especialistas en la elaboración de reportes”. Las conclusiones alcanzadas son:

- Microsoft es la herramienta utilizada para la propuesta de solución, según el análisis realizado a partir del Cuadrante Mágico de Gartner en la **Figura 15**. Además, el departamento ya cuenta con SQL Server y la posibilidad de utilizar Power BI, como se menciona en la **Tabla 17** Lista de herramientas utilizado por el Equipo RPA.
- La descripción realizada para cada una de las visualizaciones expone la razón sobre la ubicación de los elementos, indica los atributos visuales utilizados en estas visualizaciones donde ninguno destaca por tratarse de Dashboards que buscan brindar gran cantidad de información mediante tablas y, por último, el indicador y la perspectiva cubierta con esta visualización, donde se cubre un 100% de ellos y esta se puede evidenciar en cada uno de los análisis dentro de las **Tabla 43, Tabla 44, Tabla 45 y Tabla 46**.
- La inversión inicial para la implementación y publicación de este proyecto es de **₡ 15,198,488.33**, de acuerdo con la **Tabla 50**. Esto corresponde solamente a salarios más cargas sociales de los recursos encargados del tiempo de investigación, desarrollo de la propuesta y el tiempo de implementación y publicación. Como las licencias, equipos, servidores y ambientes ya forman parte de la organización no se consideraron dentro de los costos.
- El principal beneficio de este proyecto son aproximadamente 120 horas mensuales que los Especialistas de Automatización dejarán de dedicar a este tipo de tareas; se enfocarán en realizar las otras actividades que agregan valor al Equipo RPA, según la **Minuta Organizacional #20**.

- Si utilizamos un indicador económico como el ROI, el ahorro generado de la propuesta corresponde a ₡ 6,426,000.00. Esto quiere decir que el retorno sobre la inversión de este proyecto es de -57.72%, como se detalla en la **Tabla 52**. Sin embargo, para la Entidad Financiera esto no será un impacto económico directo, porque ya se cuenta con la infraestructura y licencias para la implementación de la propuesta y con respecto al ahorro en horas se utilizarán para tareas que agregan valor al equipo y la Entidad Financiera.
- De la reunión en la **Minuta Organizacional #20** se identificaron 6 beneficios obtenidos a partir de la implementación de la propuesta, estos cumplen con 7 de los beneficios esperados del proyecto; esta comparativa se puede observar en la **Tabla 53**.

### 6.5. Conclusión: Objetivo General

El objetivo general indica que el proyecto debe: “Proponer una solución de inteligencia de negocios para la generación de reportes sobre el estado de los robots en producción para los interesados dentro de la Entidad Financiera, durante el primer semestre de 2023.”, las conclusiones alcanzadas son:

- La propuesta metodológica utilizada busca establecer un paso a paso acotado y aterrizado a las necesidades del proyecto a partir de algunas referencias rescatadas de la lectura de The Data Warehouse Toolkit de KIMBALL y DATA WAREHOUSING de HEFESTO. Con esto se busca proponer una metodología simple para una propuesta más enfocada a las necesidades de un Equipo y a los clientes internos. En total se realizó el uso de las siguientes fases o tareas:
  - Fase 1: Recopilación de información y fuentes de datos
    - Análisis de Data Source de HEFESTO (Mapeo)
  - Fase 2: Definición de requerimientos
    - Análisis de requerimientos de HEFESTO
    - Análisis de requerimiento de KIMBALL
    - Indicadores y perspectivas de HEFESTO
  - Fase 3: Diseño del modelo lógico
    - Modelo lógico de DW de HEFESTO
    - Modelado dimensional de KIMBALL (Granularidad)
  - Fase 4: Diseño y análisis de visualizaciones
    - Ninguno.
- Con esta propuesta, el tiempo que se dedica a la elaboración de reportes se elimina desde un punto de vista operativo, en el cual ya no será necesaria esta tarea operativa. En su lugar es sustituida por una tarea un poco más estratégica que busca atender las solicitudes recurrentes de los clientes internos a partir de visualizaciones, de esta forma es posible ahorrar 120 horas mensuales sobre esta tarea y dedicar mínimo 4 horas (según la **Minuta Organizacional #22**) a la atención de una solicitud para que posterior mente sea auto servida por el cliente interno. Por otro lado, al ser información que puede ser consultada en cualquier momento se elimina el tiempo de respuesta que debe dar el Equipo RPA ya que la información está disponible en el servidor para ser consultada en cualquier momento.

## 7. Recomendaciones

Este capítulo tiene como objetivo detallar las recomendaciones derivadas del proyecto de investigación a partir del trabajo realizado en el Equipo RPA dentro de la Entidad Financiera. A continuación, las recomendaciones de la investigación.

Implementar la propuesta para enfocar los esfuerzos realizados por los Especialistas de Automatización a tareas que agreguen valor al Equipo RPA y a sus clientes internos, para dar continuidad en sus servicios y la mejora sostenida de las automatizaciones en producción.

Usar herramientas tecnológicas para la recepción de solicitudes relacionadas con las actividades que efectúan los Especialistas de Automatización Mantenimiento, con el fin de documentar las tareas realizadas y obtener indicadores como cantidad, tipo y tiempos de respuesta.

Utilizar las bases de este proyecto para los diferentes países que implementan RPA en la Entidad Financiera, con el fin de mejorar el monitoreo, control y elaboración de reportes hacia la misma área o clientes internos.

Utilizar este proyecto como un punto de partida para realizar visualizaciones que reflejen el comportamiento de los robots en producción, individualmente, ya que algunos poseen bitácoras de ejecución que pueden proveer información de interés para los clientes internos e identificar situaciones que ameriten revisar el paso a paso realizado por el RPA.

Continuar con los clientes faltantes mediante la recolección de nuevos requerimientos o ajustes a las visualizaciones ya realizadas, además, se puede incluir dentro del desarrollo de RPA las tareas asociadas a la generación de visualizaciones, donde estas respondan a datos de interés para los clientes internos.

Investigar y proponer, en el futuro, una solución de Inteligencia de Negocios mediante la tecnología Data Lake, donde Microsoft Azure tiene participación y puede aprovecharse al entender que en la Entidad Financiera el principal proveedor es Microsoft. Esta tecnología provee flexibilidad, al manejar cualquier tipo de datos en cualquier formato; escalabilidad, al poder agregar distintas fuentes de datos dentro del mismo ambiente, y, por último, evita la creación de repositorios adicionales, al manejar diferentes fuentes de datos sin necesidad de crear tablas adicionales. Otro punto importante es que este proyecto propone una metodología para realizar una solución a menor escala basándose en metodologías tradicionales como KIMBALL o HEFESTO, que consisten en el diseño del modelo lógico, tablas bidimensionales y de hechos, para brindar una solución de automatización de reportes por medio de Inteligencia de Negocios.

Explorar las posibilidades de Inteligencia Artificial para la elaboración de dashboards. En Power BI existe una extensión que permite realizar cálculos y operaciones a partir de palabras en prosa; esto, dentro de un espacio de texto en la aplicación, así como también lo implementan otras herramientas de la industria encontradas, incluso en el Cuadrante Mágico de Garner, como Qlik, Sisense, Salesforce con Tableau, entre otros.

## 8. Referencias

Cabrera Méndez, M. (2010). Introducción a las fuentes de información.

Sampieri, R. H., Collado, C. F., Lucio, P. B., Valencia, S. M., & Torres, C. P. M. (2014). Metodología de la investigación. McGraw-Hill Education.

Reidl-Martínez, L. M. (2012). Marco conceptual en el proceso de investigación. Investigación en educación médica, 1(3), 146-151.

Kimball, R., Ross, M., Thornthwaite, W., Mundy, J., & Becker, B. (2013). The Data Warehouse Toolkit: The Definitive Guide to Dimensional Modeling, Third Edition. John Wiley & Sons.

Dumas, M., La Rosa, M. L., Mendling, J., & Reijers, H. A. (2018). Fundamentals of Business Process Management. Springer Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-56509-4>

Bernabeu R., D., & García Mattío, M. (2017). HEFESTO DATA WAREHOUSING: Guía completa de aplicación teórico-práctica; metodología Data Warehouse (3.a ed.). [https://master.dl.sourceforge.net/project/bihefesto/Hefesto/Hefesto\\_v3.pdf?viasf=1](https://master.dl.sourceforge.net/project/bihefesto/Hefesto/Hefesto_v3.pdf?viasf=1)

Sánchez, M. J., Fernández, M., & Díaz, J. C. (2021). Técnicas e instrumentos de recolección de información: análisis y procesamiento realizado por el investigador cualitativo. Revista científica UISRAEL, 8(1), 107-121. [http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?pid=S2631-27862021000300107&script=sci\\_arttext](http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?pid=S2631-27862021000300107&script=sci_arttext)

Manis, K. (2023, April 12). Microsoft named a Leader in the 2023 Gartner® Magic Quadrant™ for Analytics and BI Platforms [Blog post]. Microsoft Power BI Blog. Recuperado de <https://powerbi.microsoft.com/en-in/blog/microsoft-named-a-leader-in-the-2023-gartner-magic-quadrant-for-analytics-and-bi-platforms/>

Microsoft. (s. f.). Conceptos básicos sobre bases de datos. Recuperado el 26 de marzo de 2023, de <https://support.microsoft.com/es-es/office/conceptos-b%C3%A1sicos-sobre-bases-de-datos-a849ac16-07c7-4a31-9948-3c8c94a7c204>

Mitchell, C. (2023, April 25). Gartner Magic Quadrant for Analytics and Business Intelligence Platforms 2023. CX Today. Recuperado de <https://www.cxtoday.com/data-analytics/gartner-magic-quadrant-for-analytics-and-business-intelligence-platforms-2023/>

Microsoft. (s.f.). Tables. Recuperado el 21 de marzo de 2023, de <https://learn.microsoft.com/es-es/sql/relational-databases/tables/tables?view=sql-server-ver16>

Microsoft. (s.f.). Atributos: Servicios de datos maestros. Recuperado el 23 de marzo de 2023, de <https://learn.microsoft.com/es-es/sql/master-data-services/attributes-master-data-services?view=sql-server-ver16>

Microsoft. (2021). Data Lake. Microsoft Azure Architecture Center. Recuperado el 1 de mayo de 2023, de <https://learn.microsoft.com/en-us/azure/architecture/data-guide/scenarios/data-lake>

Microsoft. (s.f.). Guía de relaciones de tablas. Recuperado el 25 de marzo de 2023, de <https://support.microsoft.com/es-es/office/gu%C3%ADa-de-relaciones-de-tablas-30446197-4fbe-457b-b992-2f6fb812b58f>

Ministerio de Trabajo y Seguridad Social de Costa Rica. (2023). Jornadas de trabajo. Recuperado de [https://www.mtss.go.cr/temas-laborales/06\\_jornadas\\_trabajo.pdf](https://www.mtss.go.cr/temas-laborales/06_jornadas_trabajo.pdf)

Carrión, J. (2017). Diferencia entre dato información y conocimiento. <http://iibi.unam.mx/voutssasmt/documentos/dato%20informacion%20conocimiento.pdf>

Yarima Sandoval. (2023, 22 febrero). Sesión TFG: Marco Metodológico. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=sBwBC63YkUM>

Kimball Group. (s.f.). The Kimball DW/BI Lifecycle. Recuperado el 24 de marzo de 2023, de <https://www.kimballgroup.com/data-warehouse-business-intelligence-resources/kimball-techniques/dw-bi-lifecycle-method/>

Sedrakyan, G., Mannens, E., & Verbert, K. (2019). Guiding the choice of learning dashboard visualizations: Linking dashboard design and data visualization concepts. *Journal of Computer Languages*, 50, 19-38

Ivančić, L., Suša Vugec, D., & Bosilj Vukšić, V. (2019). Robotic process automation: systematic literature review. In *Business Process Management: Blockchain and Central and Eastern Europe Forum: BPM 2019 Blockchain and CEE Forum, Vienna, Austria, September 1–6, 2019, Proceedings 17* (pp. 280-295). Springer International Publishing.

Real Academia Española. (2023). "Diseño". En Diccionario de la lengua española (23.<sup>a</sup> ed.). Recuperado de <https://dle.rae.es/dise%C3%B1o>

Orbit Analytics. (s.f.). Query. Recuperado el 21 de marzo de 2023, de <https://www.orbitanalytics.com/query/>

IBM. (2021). Logical database design with Unified Modeling Language (UML). Recuperado el 17 de diciembre de 2021 de <https://www.ibm.com/docs/en/db2-for-zos/12?topic=relationships-logical-database-design-unified-modeling-language>

Sparks, G. (2001). Database modelling in UML. *Methods & Tools*, 9(1), 10-23.

Yau, N. (2013). Data Points: Visualization That Means Something. John Wiley & Sons. Recuperado de <http://www2.agroparistech.fr/ufr-info/membres/cornuejols/Teaching/AGRO/UC-1A-explorer-data/Data-Points-Visualization-That-Means-Something.pdf>

Project Management Institute. (2021). A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide) – Seventh Edition. Project Management Institute.

Aguilera Díaz, A. (2017). El costo-beneficio como herramienta de decisión en la inversión en actividades científicas. *Cofin Habana*, 11(2), 322-343. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2073-60612017000200022&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2073-60612017000200022&lng=es&tlng=es)

Halicki, R., Mirabal, J., Price, E. y Buck, A. (julio de 2022). Realización de una prueba de concepto o un piloto-Azure Architecture Center. Microsoft Docs. <https://docs.microsoft.com/es-es/azure/architecture/serverless-quest/poc-pilot>

## 9. Apéndices

En esta sección se incluyen los documentos de elaboración propia generados durante el desarrollo del proyecto.

### 9.1. Apéndice A: Plantilla de observaciones

#### Apéndice A

Plantilla de observaciones

N° Observación		Fecha	
Observador:			
Hallazgo	Descripción		

Nota. Elaboración propia (2023).

#### 9.1.1.Observación 1: Identificación de bases de datos y tablas

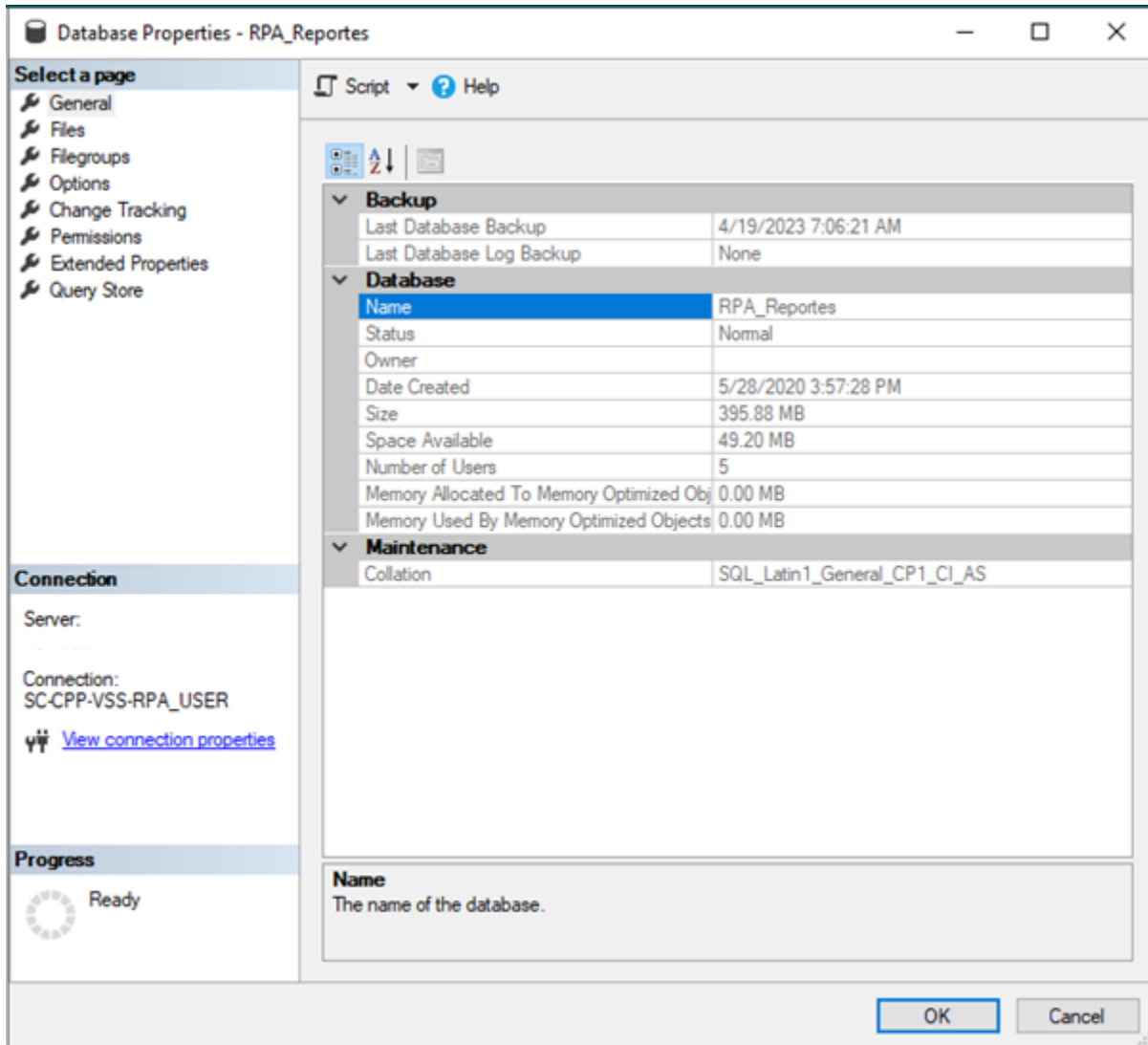
N° Observación	1	Fecha	14/04/2023
Observador:	Manuel Osvaldo Loaiza Sánchez		
Hallazgo	Descripción		
Base de datos utilizada por el Equipo RPA	En el servidor 13.122.2.33 se encontró la base de datos <b>RPA_Reportes</b> (Ver Base de datos RPA_Reportes).		
Tablas bitácoras y estado de ejecución de robots	<p>Se encontraron dentro de la base de datos RPA_Reportes las tablas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Monitoreo (Ver Tabla Monitoreo).</li> <li>• Bitacora_Ejecución_RPA_Regional (Ver Tabla Bitácora de ejecución RPA Regional).</li> <li>• Horario_Bots_RPA (Ver Tabla Horario Bots RPA).</li> <li>• Validación_Cumplimiento_Bots (Ver Tabla Validación Cumplimiento).</li> <li>• Validación_Cumplimiento_Bots Historico (Ver Tabla Validación Cumplimiento BOTS Histórico).</li> </ul> <p>Estás tablas contienen información relacionada a la ejecución de los robots, horarios, estados de ejecución, detalles, descripciones y otros datos que son útiles para la <b>Fase 1: Recopilación de información y fuentes de datos</b></p>		

9.1.2.Observación 2: Identificación de los clientes internos

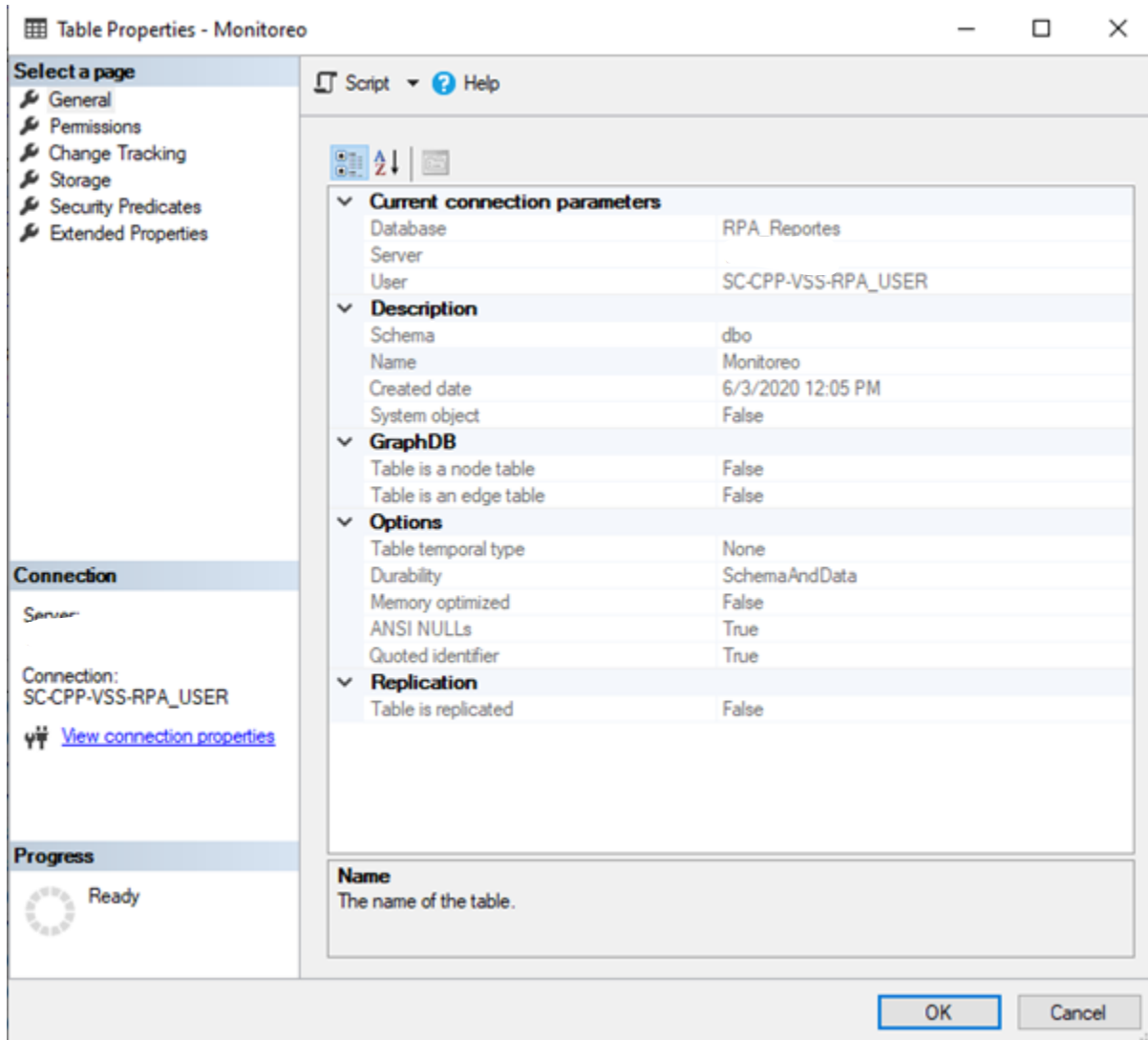
N° Observación	2	Fecha	05/11/2023
Observador:	Manuel Osvaldo Loaiza Sánchez		
Hallazgo	Descripción		
Cientes internos del Equipo	Estos representan a las personas que tienen procesos automatizados con el Equipo de RPA. Se pueden observar en el <b>Apéndice D</b> , siendo actualmente un total de 21 clientes internos.		
Lista de clientes internos	Supervisor Contracargos Adquiriente Supervisor Contracargos Emisor Coordinador de Fraude Regional Seguridad de Sistemas Regional Supervisor Optimización Efectivo Supervisor Análisis de Datos Supervisor Analista de Datos Supervisor de Monitoreo de Televentas Subgerente de proyectos SAP Analista de Procesos Recursos Humanos Regional Supervisor de pagos y analista de datos Subgerente de Inteligencia de negocios Jefe Servicio al Cliente Supervisor de Información Organizacional Gerente de Estrategia y Producto HON Gerente de Estrategia y Producto SAL Supervisor de Control Interno Gerente de Estrategia y Producto GUA Subgerente BI Digital Supervisor Maestro de Afiliados		



9.1.2.1. Base de datos RPA\_Reportes

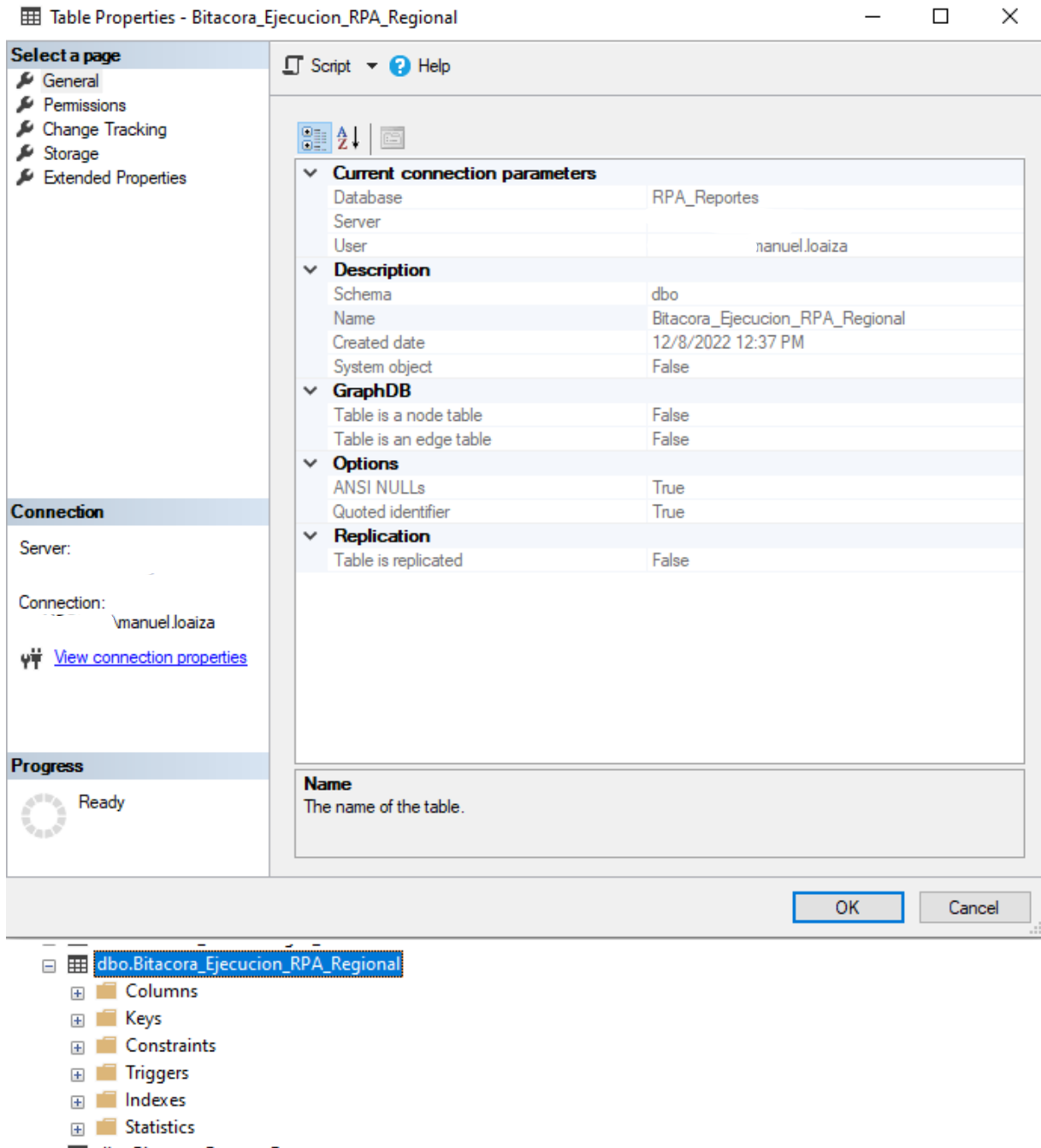


9.1.2.2. Tabla Monitoreo

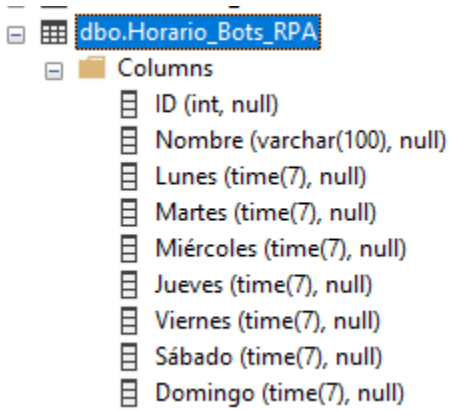
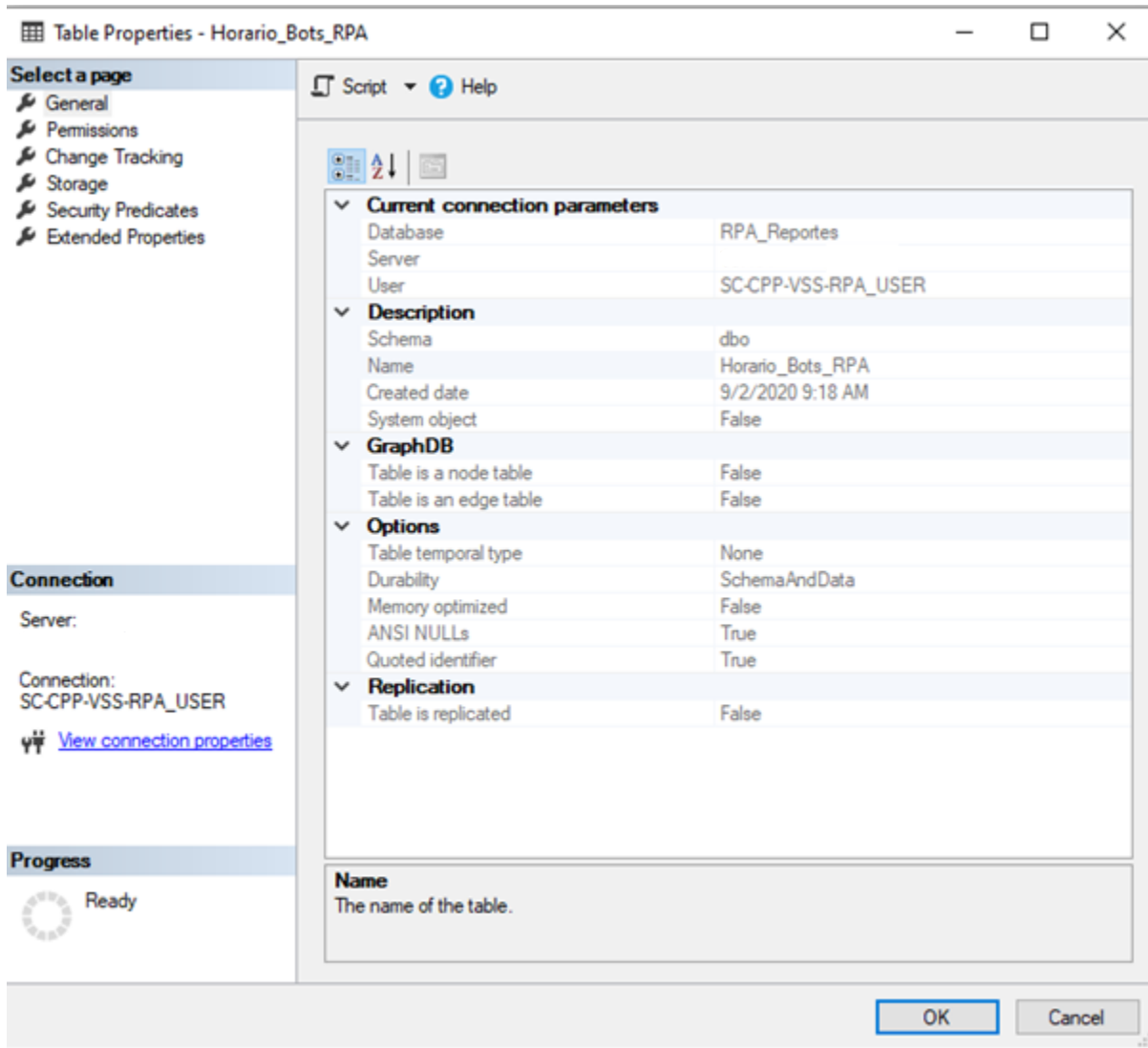


- [-] [Table Icon] dbo.Horario\_Bots\_RPA
  - [-] [Folder Icon] Columns
    - [Table Icon] Nombre (varchar(100), null)
    - [Table Icon] Lunes (time(7), null)
    - [Table Icon] Martes (time(7), null)
    - [Table Icon] Miércoles (time(7), null)
    - [Table Icon] Jueves (time(7), null)
    - [Table Icon] Viernes (time(7), null)
    - [Table Icon] Sábado (time(7), null)
    - [Table Icon] Domingo (time(7), null)
  - [+] [Folder Icon] Keys
  - [+] [Folder Icon] Constraints
  - [+] [Folder Icon] Triggers
  - [+] [Folder Icon] Indexes
  - [+] [Folder Icon] Statistics

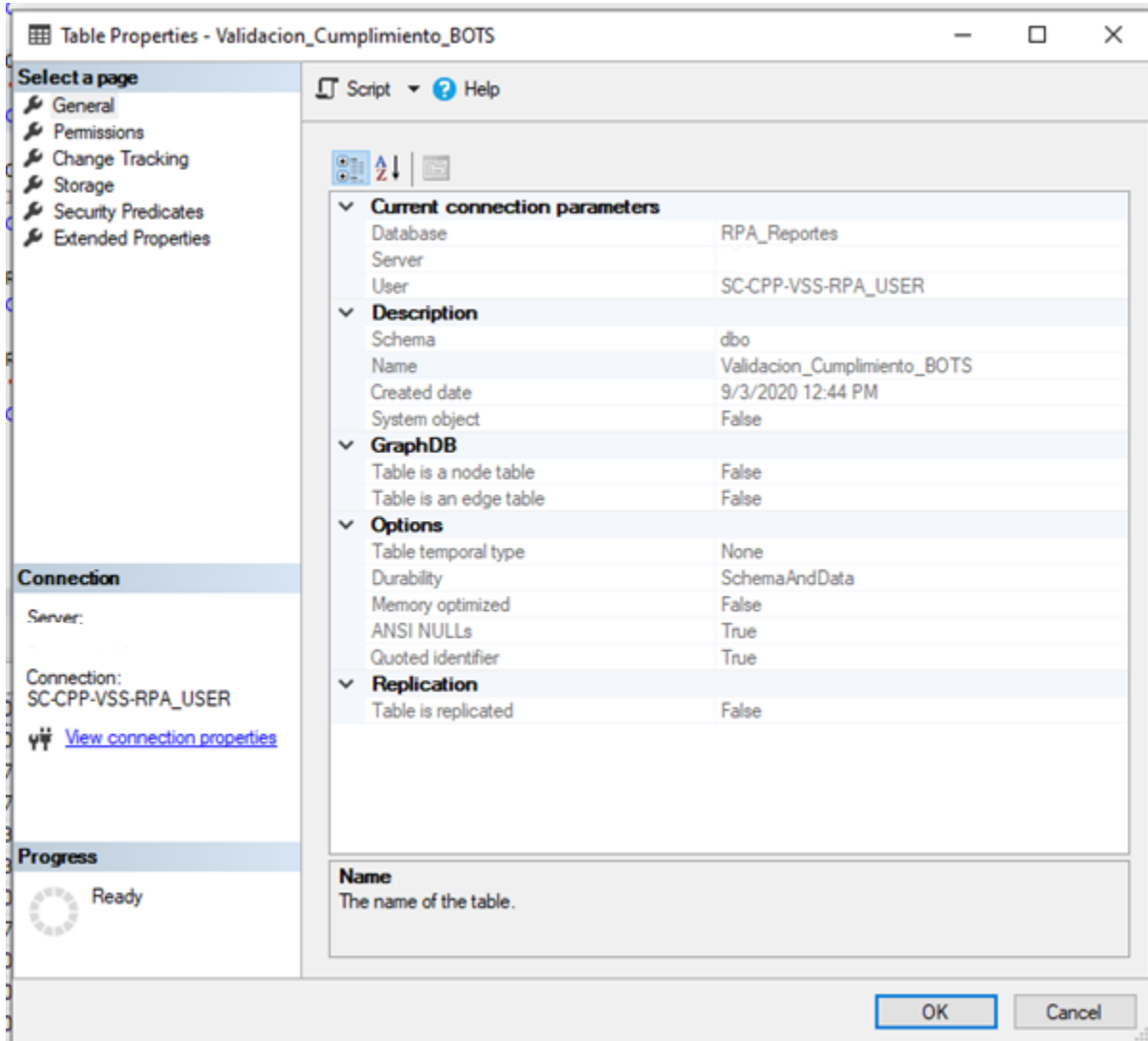
### 9.1.2.3. Tabla Bitácora de ejecución RPA Regional



9.1.2.4. Tabla Horario Bots RPA

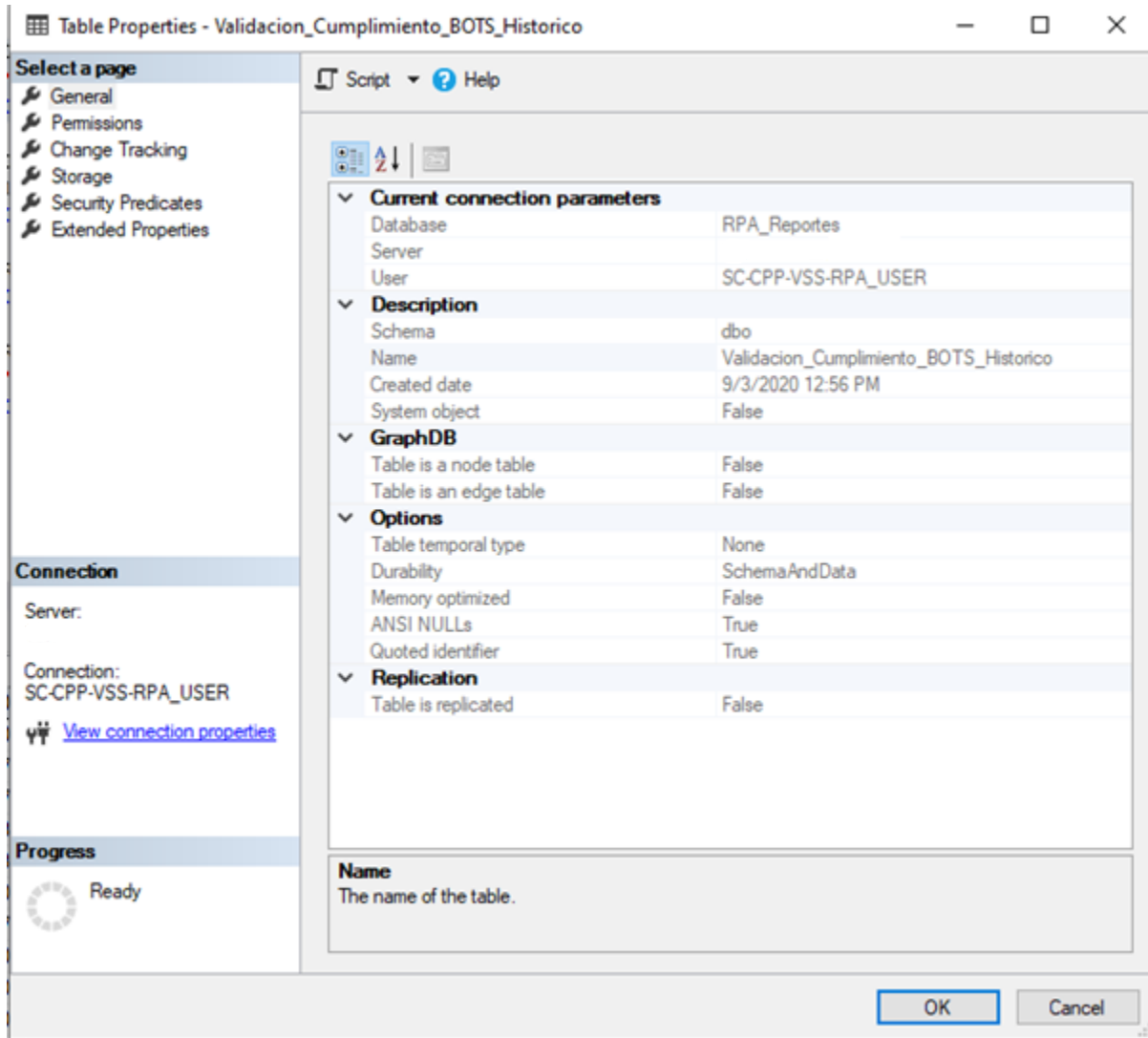


9.1.2.5. Tabla Validación Cumplimiento BOTS



- [-] [Table Icon] dbo.Validacion\_Cumplimiento\_BOTS
  - [-] [Folder Icon] Columns
    - [Table Icon] Nombre (varchar(100), null)
    - [Table Icon] Intervalo (time(7), null)
    - [Table Icon] Fecha (datetime, null)
    - [Table Icon] Status (varchar(35), null)
  - [+] [Folder Icon] Keys
  - [+] [Folder Icon] Constraints
  - [+] [Folder Icon] Triggers
  - [+] [Folder Icon] Indexes
  - [+] [Folder Icon] Statistics

9.1.2.6. Tabla Validación Cumplimiento BOTS Histórico



- [-] [Table Icon] dbo.Validacion\_Cumplimiento\_BOTS\_Historico
  - [-] [Folder Icon] Columns
    - [Table Icon] Nombre (varchar(100), null)
    - [Table Icon] Intervalo (time(7), null)
    - [Table Icon] Fecha (datetime, null)
    - [Table Icon] Status (varchar(35), null)
    - [Table Icon] Fecha\_Carga (date, null)
  - [+] [Folder Icon] Keys
  - [+] [Folder Icon] Constraints
  - [+] [Folder Icon] Triggers
  - [+] [Folder Icon] Indexes
  - [+] [Folder Icon] Statistics

9.2. Apéndice B: Plantilla de descripción de tablas

*Apéndice B*

Plantilla de detalle de tablas

Tabla Bitácora Ejecución RPA Regional					
Nombre	Tipo de dato	Es multivalor	Es Atributo Derivado	Relacionado a otras tablas	Descripción

*Nota.* Elaboración propia (2023).

9.3. Apéndice C: Plantilla de requerimientos

*Apéndice C*

Plantilla de requerimientos

N° de Requerimiento	
Título	
Descripción de la idea	
Razón	

*Nota.* Elaboración propia (2023).

9.4. Apéndice D: Lista de procesos automatizados por el Equipo RPA

*Apéndice D*

Lista de procesos automatizados por el Equipo RPA

ID	NOMBRE	Dueños
002	Optimización Efectivo	Supervisor Optimización Efectivo
003	Monitoreo sobre el control de cambios en Whatsapp	Seguridad de Sistemas Regional
005	Actualización Chatbot HCM	Recursos Humanos Regional
006	Reportería WFM	Supervisor Análisis de Datos
008	Aprobación Gasto Fraude	Supervisor Contracargos Emisor
013	Creación Usuarios PEGA	Seguridad de Sistemas Regional
014	Update Documentos	Supervisor Contracargos Adquiriente
015	Deshabilitación Usuarios SAP	Seguridad de Sistemas Regional
016	Ingreso Manual Engagement Cloud	Seguridad de Sistemas Regional
018	Creación de Proveedores	Supervisor de pagos y analista de datos
022	Carga de Tareas de Control	-
021	Contracargos VISA	Supervisor Contracargos Emisor
024	Actualización COVA	Analista de Procesos
026	Usuarios Nuevo Cyber	-
030	Reporte BEL	Subgerente de Inteligencia de negocios
033	Entradas y Salidas WFM	Supervisor Análisis de Datos
035	Cancelación tarjetas CRI	Coordinador de Fraude Regional

<b>ID</b>	<b>NOMBRE</b>	<b>Dueños</b>
036	Aprobación Gasto Fraude SAL	Supervisor Contracargos Emisor
038	COVA Incobrables	Supervisor Analista de Datos
040	Interacciones VP	Jefe Servicio al Cliente
042	COVA PPCOM	Analista de Procesos
043	Control Parámetros	Supervisor Análisis de Datos
044	Investigaciones Tardías REG	Seguridad de Sistemas Regional
046	Cartas Excolaboradores	Supervisor de Información Organizacional
048	Descargas Datos Webchat	Supervisor Analista de Datos
049	Cumplimiento Cargas Optimización	Supervisor Optimización Efectivo
050	Aprobación Gasto Fraude GUA	Supervisor Contracargos Emisor
051	Solicitud Documentos AMEX	Supervisor Contracargos Adquiriente
053	Renovación de Tarjetas HON	Gerente de Estrategia y Producto HON
055	Contracargos Fraude Tarjeta No Presente	Supervisor Contracargos Emisor
057	Renovación de Tarjetas SAL	Gerente de Estrategia y Producto SAL
060	WhatsApp Saliente	Supervisor de Monitoreo de Televentas
061	Revalidación Documentos Pocket	Supervisor de Control Interno
067	Solicitud Documentos VISA	Supervisor Contracargos Adquiriente
068	Aprobación Gasto Fraude PAN	Supervisor Contracargos Emisor
069	Solicitud Documentos MC	Supervisor Contracargos Adquiriente
070	Corrección de Procesos de Liquidación	Subgerente de proyectos SAP
072	Aceptación Contracargos Adquirientes	Supervisor Contracargos Adquiriente
073	Investigaciones Tardías SAL	-
074	Optimización efectivo-HON	Supervisor Optimización Efectivo
075	Cancelación Tarjetas GUA	Coordinador de Fraude Regional
078	Redes Sociales	Subgerente BI Digital
079	Power BI Agilidad	-
080	Retención y Bloqueo	Coordinador de Fraude Regional
081	Cancelación tarjetas PAN	Coordinador de Fraude Regional
083	PRORRATA	Subgerente de proyectos SAP
084	Cancelación Tarjetas HON	Coordinador de Fraude Regional
085	Controles espejos SD-MC	Supervisor Contracargos Adquiriente
086	Afiliaciones GUA	Supervisor Maestro de Afiliados
087	Simulación de Contratos	-
088	Control espejo entre marcas y SD- Marca VISA	Supervisor Contracargos Adquiriente
089	Comercio Seguro VISA	Supervisor Contracargos Emisor
090	Comercio Seguro Mastercard	Supervisor Contracargos Emisor
091	Asignación de Tarjetas hacia Agencia	-
092	Control Espejo entre marcas SD-AMEX	Supervisor Contracargos Adquiriente
093	WhatsApp Saliente Puntos	Supervisor de Monitoreo de Televentas
094	Cancelación Tarjetas NIC	Coordinador de Fraude Regional



ID	NOMBRE	Dueños
095	Cancelación Tarjetas SAL	Coordinador de Fraude Regional
096	Renovación Tarjetas GUA	Gerente de Estrategia y Producto GUA
096	Carga de Documentos Sharefile	Supervisor Contracargos Adquiriente

Nota. Adaptado del Registro Histórico Procesos RPA de la documentación interna del Equipo RPA (2023).

### 9.5. Apéndice E: Extracto de ejecuciones de un mes de los RPA en Producción

#### Apéndice E

#### Extracto de ejecución

Robot	Cantidad Ejecuciones
Cancelacion Tarjetas	745
Cancelacion Tarjetas PAN	720
Cancelacion Tarjetas HON	711
Cancelacion Tarjetas NIC	676
Cancelacion Tarjetas SAL	674
Cancelacion Tarjetas GUA	593
Update de Documento - Contracargos	157
Aprobacion Gasto Fraude CRI	152
Aprobacion Gasto Fraude SAL P2	124
Solicitud de Documentos Fraudes MC	104
Solicitud de Documentos Fraudes VISA	101
Ingreso Usuario Engagement Cloud	76
Aprobacion Gasto Fraude GUA	68
Modificacion Usuarios Engagement Cloud	68
Solicitud de Documentos Fraudes AMEX	67
Liquidacion Presupuesto	57
Aprobacion Gasto Fraude PAN	54
52 Debito a comercios SAL	46
Cumplimiento Cargas Optimizacion Efectivo	32
Optimizacion Efectivo HON	32
Entradas y Salidas WFM	31
WFM Tabla Acida	31
WFM Tabla NO Acida	31
PRORRATA - Calculo Mensual	31
Fraude BeL: Retiro sin Tarjeta y DTR	29
Fraude BeL: Transacciones en la Bitacora BEL	29
Contracargos VISA	28
Optimizacion Efectivo	27

Robot	Cantidad Ejecuciones
Comercio-Seguro Visa	26
Afiliaciones GUA	26
Deshabilitacion de usuarios SAP	25
COVA Incobrables	24
Actualizacion Chatbot HCM	24
Usuarios Pega Service Now	24
Comercio-Seguro MasterCard	23
Investigaciones Tardias REG	22
Cartas Excolaboradores	19
Control Parametros	15
Aceptacion Contracargos Adquiriente	2
Revalidacion Documentos Pocket	2
Cartera Neta - 03 Precierre COM	1
Cartera Neta - 03 Precierre Base Consolidada	1
Cartera Neta - 02 Renombrar y mover archivos	1
Power BI Agilidad	1
Cartera Neta - 03 Precierre BCO	1
Cartera Neta - 07 Resumen de Tarjetas	1
Cartera Neta - 01 Descarga Archivos	1

Nota. Adaptación del extracto de la tabla de monitoreo del mes de agosto de 2023 (2023)

#### 9.6. Apéndice F: Matriz de priorización de requerimientos

##### Apéndice F

##### Matriz de priorización de requerimientos

Must Have (debe tener)	Should Have (debería tener)
Could Have (podría tener)	Won't Have (no tendrá)

Nota. Elaboración propia (2023).

#### 9.7. Apéndice F: Plantilla de análisis de visualizaciones

##### Apéndice G

##### Plantilla de análisis de visualizaciones

Nombre de la Visualización
<i>Foto de la visualización*</i>
Justificación
Atributos visuales
Indicador cubierto

*Nota.* Elaboración propia (2023).

9.8. Apéndice G: Plantilla de minutas del proyecto

*Apéndice H*

Plantilla de minutas del Proyecto

<b>Reunión No.</b>	n	<b>Fecha:</b>	dd/mm/aaaa
<b>Lugar</b>		<b>Hora de inicio:</b>	HH:mm
		<b>Hora de Finalización</b>	HH:mm
<b>Objetivo de la reunión</b>			
<b>Participantes</b>	Presentes:		
	Ausentes:		
<b>Temas tratados</b>			
<b>No.</b>	<b>Asunto</b>	<b>Comentarios</b>	<b>Acuerdos</b>
1			
...			
n			
<b>Próxima Reunión</b>			
<b>Temas a tratar</b>	<b>Fecha</b>	<b>Convocados</b>	
1			

*Nota.* Adaptado de Plantilla de Minutas, por S. Mora (2017). Google Sites:[https://drive.google.com/file/d/1b65nGntkFzFPO4xQ\\_10QyIoL90sTFsrM/view](https://drive.google.com/file/d/1b65nGntkFzFPO4xQ_10QyIoL90sTFsrM/view). De dominio público.

9.8.1. Minutas organizacionales

En esta sección, se mostrarán las minutas creadas a partir de reuniones realizadas para el desarrollo de esta investigación.

9.8.1.1.1. Minuta organizacional #1

Temas tratados			
No.	Asunto	Comentarios	Acuerdos
1	Dolencias dentro del equipo de RPA	<ul style="list-style-type: none"> <li>Falta de SLA en el servicio de automatización</li> <li>Los SLA deben contemplar la dependencia que tiene el departamento de otros equipos.</li> <li>Mejora en el proceso de generación de reportes.</li> <li>Robots en backlog de desarrollo sin usuarios asignados</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Coordinador de RPA: Revisar la viabilidad de la creación de SLAs cuando dependemos de otros equipos que no poseen SLAs.</li> <li>Coordinador de RPA: Mejorar el proceso de creación de reportes nos apoyaría a reducir el tiempo que invertimos en esta tarea.</li> </ul>
Próxima Reunión			
Temas a tratar	Fecha	Convocados	
Definir la dolencia a tratar dentro del equipo de RPA	No definida	Coordinador RPA	

9.8.1.1.2. Minuta organizacional #2

Reunión No. 2			
<b>Reunión No.</b>	2	<b>Fecha:</b>	4/11/2022
<b>Lugar</b>	Teams	<b>Hora de inicio:</b>	11:00
		<b>Hora de Finalización</b>	11:56
<b>Objetivo de la reunión</b>	Definir la dolencia a tratar dentro del equipo de RPA		
<b>Participantes</b>	Presentes:	Coordinador RPA Manuel Osvaldo Loaiza Sánchez	
	Ausentes:	-	
Temas tratados			
No.	Asunto	Comentarios	Acuerdos
1	Dolencias dentro del equipo de RPA	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mejorar el proceso de generación de reportes.</li> <li>Estandarización del reporte generado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Coordinador de RPA: De acuerdo con mejorar el proceso de creación de reportes</li> </ul>
2	Propuesta de la mejora como proyecto académico	<ul style="list-style-type: none"> <li>Plantear problema dentro del equipo RPA.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Manuel Loaiza: Plantea el problema del incremento en el tiempo utilizado por mantenimiento para la generación de reportes.</li> </ul>
Próxima Reunión			
Temas a tratar	Fecha	Convocados	
Presentación del anteproyecto	25/11/2022	Coordinador RPA	

9.8.1.1.3. Minuta organizacional #3

<b>Reunión No.</b>	3	<b>Fecha:</b>	25/11/2022
<b>Lugar</b>	Teams	<b>Hora de inicio:</b>	11:00
		<b>Hora de Finalización</b>	11:40
<b>Objetivo de la reunión</b>	Presentación del anteproyecto		
<b>Participantes</b>	Presentes:	Coordinador RPA Manuel Osvaldo Loiza Sánchez	
	Ausentes:	-	
<b>Temas tratados</b>			
<b>No.</b>	<b>Asunto</b>	<b>Comentarios</b>	<b>Acuerdos</b>
1	Anteproyecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Situación problemática.</li> <li>• Objetivos del proyecto</li> <li>• Alcance</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coordinador de RPA: De acuerdo con las ideas planteadas en la sesión.</li> </ul>
<b>Próxima Reunión</b>			
<b>Temas a tratar</b>	<b>Fecha</b>	<b>Convocados</b>	
Revisión del estado actual del anteproyecto proyecto académico	Sin definir	Coordinador RPA	

9.8.1.1.4. Minuta organizacional #4

Temas tratados			
No.	Asunto	Comentarios	Acuerdos
Reunión No.	4	Fecha:	22/02/2023
Lugar	Teams	Hora de inicio:	15:30
		Hora de Finalización	15:50
Objetivo de la reunión	Primera sesión entre profesor tutor y representante de la organización para exponer el objetivo del proyecto. Dicha sesión busca conocer si las expectativas de la organización son las mismas que las del profesor tutor.		
Participantes	Presentes:	Coordinar RPA Manuel Loaiza Sánchez Agustín Francesa Alfaro	
	Ausentes:	-	
Temas tratados			
1	Presentación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se presentaron los participantes de la organización.</li> </ul>	
2	Exposición del estudiante sobre el objetivo del proyecto y su alcance	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contexto actual de la organización</li> <li>• Descripción del problema.</li> <li>• Objetivos del proyecto</li> <li>• Alcance</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se acordó delimitar el alcance hacia una propuesta, de tal forma que no se llegará a implementar las visualizaciones</li> </ul>

9.8.1.1.5. Minuta organizacional #5

Reunión No. 5			
<b>Reunión No.</b>	5	<b>Fecha:</b>	21/03/2023
<b>Lugar</b>	Teams	<b>Hora de inicio:</b>	16:00
		<b>Hora de Finalización</b>	16:30
<b>Objetivo de la reunión</b>	Presentación del capítulo 1 y 3 del proyecto de investigación		
<b>Participantes</b>	Presentes:	Coordinador RPA Manuel Osvaldo Loaiza Sánchez	
	Ausentes:	-	
Temas tratados			
No.	Asunto	Comentarios	Acuerdos
1	Capítulo 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se revisaron los beneficios del proyecto</li> <li>Se revisaron los objetivos del proyecto</li> <li>Se validó el alcance del proyecto</li> <li>Se validaron los entregables de la organización.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Coordinador de RPA: De acuerdo con los puntos planteados en la sesión.</li> </ul>
2	Capítulo 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fuentes de información</li> <li>Se revisó la población y selección de muestra</li> <li>Se revisaron los sujetos de investigación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Coordinador de RPA: De acuerdo con los puntos planteados en la sesión.</li> </ul>



9.8.1.1.6. Minuta organizacional #6

Reunión No. 6			
<b>Reunión No.</b>	6	<b>Fecha:</b>	13/04/2023
<b>Lugar</b>	Teams	<b>Hora de inicio:</b>	12:30
		<b>Hora de Finalización</b>	13:03
<b>Objetivo de la reunión</b>	Segunda reunión de seguimiento.		
<b>Participantes</b>	Presentes:	Coordinador RPA Profesor tutor: Agustín Francesa Alfaro Manuel Osvaldo Loaiza Sánchez	
	Ausentes:	-	
Temas tratados			
No.	Asunto	Comentarios	Acuerdos
1	Resumen del estado actual del TFG	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se expuso el avance sobre el marco metodológico y el marco conceptual.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Coordinador de RPA: Está de acuerdo con el sentido que está tomando el proyecto.</li> </ul>
2	Recomendaciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>Agustín: Recomienda que la matriz de priorización de requerimientos debe ser cambiada</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Agustín y Ernest: De acuerdo con el cambio de la matriz para realizar una priorización interna en el Equipo donde Ernesto forme parte del criterio de priorización del requerimiento, cumplimiento la cantidad mínima de 3 robots, horas ahorradas, volumen de procesamiento y criterio de experto.</li> </ul>
Próxima Reunión			
Temas a tratar	Fecha	Convocados	
Recolección de requerimientos Departamento Automatización	Sin definir	Supervisora de Automatización Coordinador RPA	

9.8.1.1.7. Minuta organizacional #7

Reunión No. 7			
<b>Reunión No.</b>	7	<b>Fecha:</b>	17/04/2023
<b>Lugar</b>	Teams	<b>Hora de inicio:</b>	13:30
		<b>Hora de Finalización</b>	14:45

<b>Objetivo de la reunión</b>	Análisis de propuesta y requerimientos para visualizaciones clientes internos		
<b>Participantes</b>	Presentes:	Supervisor Optimización Efectivo (S.OE.) Supervisor Contracargos Emisor (S.CE.) Supervisor Contracargos Adquiriente (S. CA.) Subgerente Contracargos (S.C.) Manuel Osvaldo Loaiza Sánchez	
	Ausentes:	Seguridad de Sistemas Regional (S. SR.) Coordinador de Fraude Regional (C. FR.) Supervisor Análisis de Datos (S.AD.)	
<b>Temas tratados</b>			
<b>No.</b>	<b>Asunto</b>	<b>Comentarios</b>	<b>Acuerdos</b>
1	Contexto de la sesión	• Ninguno	• Ninguno
2	Presentación personal	• Ninguno	• Ninguno
3	Contexto del proyecto	• Ninguno	• Ninguno
4	Propuesta inicial	• Manuel: Propone una idea inicial con respecto a las visualizaciones que pueden presentarse a los clientes internos del equipo	• Están de acuerdo con la idea inicial y desean agregar información que consideran importante.
5	Horas automatizadas	• S.CR: Muestra la necesidad de mostrar las horas automatizadas anuales que realizan los robots. (Tiempo de ejecución total de los robots)	• Se acuerda anotar el requerimiento para el posterior análisis.
6	Calendario de ejecuciones	• S.C.: Solicita que se pueda observar la lista de robots y el calendario de sus ejecuciones.	• Se acuerda anotar el requerimiento para el posterior análisis.
7	Conocer los procesos que pueden ser reprocesados por RPA	• S. CE: Muestra interés en conocer cuales procesos con error pueden ser procesados por RPA o cuales deben ser atendidos manualmente.	• Se acuerda anotar el requerimiento para el posterior análisis.
8	Conocer que días no ejecutaron los RPA	• S. OE: Desea conocer cuales días no ejecutan los robots para evitar reprocesos manuales y solicitar que se ejecuten los	• Se acuerda anotar el requerimiento para el posterior análisis.

		casos faltantes por los RPA	
Próxima Reunión			
Temas a tratar	Fecha	Convocados	
Recolección de requerimientos Departamento Automatización	Sin definir	Supervisora de Automatización Coordinador RPA	

9.8.1.1.8. Minuta organizacional #8

Reunión No.	8	Fecha:	20/04/2023
Lugar	Teams	Hora de inicio:	10:00
		Hora de Finalización	10:32
Objetivo de la reunión	Análisis de propuesta y requerimientos para visualizaciones Equipo RPA y Departamento Automatización de Datos		
Participantes	Presentes:	Coordinador RPA Manuel Osvaldo Loaiza Sánchez	
	Ausentes:	Supervisora de Automatización	
Temas tratados			
No.	Asunto	Comentarios	Acuerdos
1	Contexto de la sesión	• Ninguno	• Ninguno
2	Situación actual del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se presenta la fase en la que se encuentra el proyecto</li> <li>• Como se recolectarían los requerimientos</li> </ul>	• Ninguno
3	Propuesta inicial	• Manuel: Propone una idea inicial con respecto a las visualizaciones que pueden presentarse a los clientes internos del equipo	• Se proponen mejoras a la propuesta inicial
4	Agregar las gerencias	• Coordinador: Propone agregar las gerencias a las cuales pertenecen los procesos	• Se acuerda anotar el requerimiento para el posterior análisis.
5	Agregar fecha y hora de actualización de la visualización	• Coordinador: Propone agregar la fecha y hora de la última actualización de la visualización	• Se acuerda anotar el requerimiento para el posterior análisis.
6	Agregar los servidores donde ejecutan los robots	• Coordinador: Propone agregar el servidor donde	• Se acuerda anotar el requerimiento para el posterior análisis.

		ejecuta cada uno de los robots	
7	Agregar el tiempo de ejecución de los robots	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coordinador: Propone agregar el tiempo de ejecución de los robots en las visualizaciones</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se acuerda anotar el requerimiento para el posterior análisis.</li> </ul>
8	Actualización de las visualizaciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coordinador: Propone la actualización de las visualizaciones en tiempo real para el Equipo RPA y diaria para los clientes internos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se acuerda anotar el requerimiento para el posterior análisis.</li> </ul>

9.8.1.1.9. Minuta organizacional #9

Temas tratados			
No.	Asunto	Comentarios	Acuerdos
1	Contexto de la sesión	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ninguno</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ninguno</li> </ul>
2	Herramientas disponibles para utilizar en Equipo RPA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coordinador: Menciona que el departamento cuenta con SQL Server para la gestión de Bases de Datos, Power BI para la creación de visualizaciones, paquete básico de Office (Word, Excel, Power Point), Visual Studio y Python.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ninguno</li> </ul>
3	Situación actual sobre propuestas de nuevas herramientas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coordinador: Menciona que, por ser una entidad financiera, existen controles de seguridad muy estrictos donde es</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En caso de existir recomendaciones, detallar cuales herramientas son para tomarlas en cuenta a la hora de</li> </ul>

		complicado utilizar herramientas las cuales no están aprobadas. Debido a esto es complicado proponer el uso de herramientas nuevas.	realizar las misiones de la entidad.
4	Concepto Data Lake	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Coordinador:</b> Menciona que le gusta bastante la idea del uso de esta tecnología, sin embargo, le preocupa el tiempo que requiere la implementación de este sistema para atacar la problemática que está presente en el Equipo</li> <li>• <b>Coordinador:</b> Menciona que no se cuenta con personal capacitado en Inteligencia de negocios ni la tecnología de Data Lake en el equipo para dar soporte a las soluciones que llegue a implementarse.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Coordinador:</b> Quiere que se haga la recomendación del uso de Data Lake en el proyecto y se incluyan referencias de materiales para ser utilizados en el futuro, sin embargo, prefiere que para la solución de la problemática del proyecto se utilice las herramientas con las cuales cuenta el Equipo de RPA actualmente.</li> </ul>

9.8.1.1.10. Minuta Organizacional #10

<b>Reunión No.</b>	10	<b>Fecha:</b>	02/05/2023
<b>Lugar</b>	Presencial	<b>Hora de inicio:</b>	16:00
		<b>Hora de Finalización</b>	17:04
<b>Objetivo de la reunión</b>	Priorización de requerimientos mediante MoSCoW		
<b>Participantes</b>	Presentes:	Coordinador RPA Manuel Osvaldo Loaiza Sánchez	
	Ausentes:		
<b>Temas tratados</b>			
<b>No.</b>	<b>Asunto</b>	<b>Comentarios</b>	<b>Acuerdos</b>
1	Contexto de la sesión	• Ninguno	• Ninguno
2	Descripción de los requerimientos recolectados para el proyecto.	• Ninguno	• Ninguno

3	Presentación de la priorización de los requerimientos mediante la matriz MoSCoW	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coordinador: El requerimiento de la lista de robots y calendarizaciones no la ve tan necesaria, ya que puede proveerse a los clientes por medio de Excel u otros medios.</li> <li>• Coordinador: Los detalles visuales como la fecha y hora de actualización no son indispensables para el proyecto.</li> <li>• Estudiante: Expuso la razón de por qué no es posible tomar en cuenta el requerimiento de Procesos que se pueden reprocesar, no es posible responder estos datos con la información actual.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantener requerimiento de lista de robots como “Should have” para la elaboración del proyecto.</li> <li>• Mantener el requerimiento de la fecha y hora de actualización en “Could Have”</li> <li>• Se está de acuerdo en no atender el requerimiento de los Procesos que se pueden reprocesar.</li> <li>• De acuerdo con la demás priorización</li> </ul>
---	---	--	--

9.8.1.1.11. Minuta Organizacional #11

Reunión No. 11			
<b>Reunión No.</b>	11	<b>Fecha:</b>	24/05/2023
<b>Lugar</b>	Teams	<b>Hora de inicio:</b>	10:30
		<b>Hora de Finalización</b>	11:00
<b>Objetivo de la reunión</b>	Tercera reunión de seguimiento		
<b>Participantes</b>	Presentes:	Coordinador RPA Profesor tutor: Agustín Francesa Alfaro Manuel Osvaldo Loaiza Sánchez	
	Ausentes:	-	
Temas tratados			
No.	Asunto	Comentarios	Acuerdos
1	Contexto de la sesión	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ninguno</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ninguno</li> </ul>
2	Revisión del avance del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se revisó el capítulo 4 y el avance del capítulo 5.</li> <li>• No hubo observaciones con lo presentado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El Coordinador de RPA expone que está de acuerdo con el rumbo que lleva el proyecto.</li> </ul>
3	Pendientes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prof. Tutor: Pregunta al estudiante sobre el tiempo que tomará terminar el proyecto.</li> <li>• Se exponen los puntos que han llevado al atraso del proyecto, como estos están involucrados con el entregable que se dará a la organización, la elaboración del ETL y visualizaciones ha llevado a que el proyecto se vea atrasado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El Coordinador de RPA está informado sobre el riesgo que presenta el proyecto al estar atrasado.</li> <li>• Se buscará avanzar lo posible durante la semana para el viernes 26 evaluar si es necesario utilizar la extensión de tiempo para completar el proyecto y sus entregables.</li> </ul>

9.8.1.1.12. Minuta Organizacional #12

<b>Reunión No.</b>	12	<b>Fecha:</b>	12/06/2023
<b>Lugar</b>	Presencial	<b>Hora de inicio:</b>	09:30
		<b>Hora de Finalización</b>	10:00
<b>Objetivo de la reunión</b>	Revisión de pendientes TFG		
<b>Participantes</b>	Presentes:	Coordinador RPA Manuel Osvaldo Loaiza Sánchez	
	Ausentes:	-	
Temas tratados			
No.	Asunto	Comentarios	Acuerdos
1	Contexto de la sesión	• Ninguno	• Ninguno
2	Revisión de pendientes del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se detallan los pendientes del proyecto.</li> <li>• El coordinador de RPA está consciente de los entregables faltantes, siendo estos los querys dimensionales, ETL y visualizaciones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El Coordinador de RPA está de acuerdo con brindar más tiempo para el desarrollo del proyecto.</li> </ul>

9.8.1.1.13. Minuta Organizacional #13

<b>Reunión No.</b>	13	<b>Fecha:</b>	19/06/2023
<b>Lugar</b>	Presencial	<b>Hora de inicio:</b>	09:30
		<b>Hora de Finalización</b>	10:00
<b>Objetivo de la reunión</b>	Recursos necesarios para elaboración de la propuesta.		
<b>Participantes</b>	Presentes:	Coordinador RPA Manuel Osvaldo Loaiza Sánchez	
	Ausentes:	-	
Temas tratados			
No.	Asunto	Comentarios	Acuerdos
1	Contexto de la sesión	• Ninguno	• Ninguno
2	Recursos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se busca identificar los recursos necesarios para la implementación de la propuesta.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El Coordinador de RPA expone a el Desarrollador de BI y el Equipo como recursos necesarios.</li> </ul>
3	Licencias	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se busca identificar las licencias necesarias para la implementación de la propuesta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El Coordinador de RPA expone la necesidad de licencia de SQL Server, Microsoft Visual Studio y Power BI.</li> </ul>



4	Tiempos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se estiman los tiempos de ejecución que tomará realizar los pasos establecidos en la propuesta por el Desarrollador de BI.</li> <li>• Se busca identificar el procedimiento de publicación de visualizaciones en el servidor de Power BI de la Entidad financiera para establecer tiempos de que tomará la publicación de las visualizaciones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El Coordinador de RPA estima que el tiempo para ejecutar los pasos de la propuesta será de tres semanas.</li> <li>• El Coordinador de RPA expone un tiempo de una a dos semanas para la publicación de las visualizaciones en el servidor de Power BI.</li> </ul>
---	---------	--	--

9.8.1.1.14. Minuta Organizacional #14

Temas tratados			
No.	Asunto	Comentarios	Acuerdos
1	Contexto de la sesión	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ninguno</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ninguno</li> </ul>
2	Revisión del proceso de ETL.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se exponen las necesidades para realizar el proceso de ETL.</li> <li>• Se menciona que no es posible el desarrollo del ETL dentro del equipo de la Entidad financiera</li> <li>• Es necesario solicitar permisos y la compra de licencias para el uso de Microsoft Visual Studio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El Coordinador de RPA está de acuerdo con utilizar otro equipo para el desarrollo del ETL.</li> <li>• Al no poderse utilizar el equipo de la Entidad Financiera, el Coordinador de RPA realizará una solicitud para la extracción de datos y realizar una copia en el Equipo del Estudiante para realizar el proceso de ETL.</li> </ul>

9.8.1.1.15. Minuta Organizacional #15

Temas tratados			
No.	Asunto	Comentarios	Acuerdos
1	Datos necesarios	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se expone cuales son las tablas necesarias para la elaboración del ETL.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ninguno</li> </ul>
2	Solicitud de extracción.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se realiza la solicitud de extracción de datos utilizando el presente proyecto como sustento de cuales datos son necesarios.</li> <li>Se hace un análisis de “datos sensibles” de la organización para evitar impedimentos en la solicitud de extracción.</li> <li>La solicitud se debe tramitar al equipo administrador del servidor 33.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El Coordinador de RPA realizará la solicitud de extracción de datos a los administradores del servidor 33.</li> </ul>

9.8.1.1.16. Minuta Organizacional #16

Temas tratados			
No.	Asunto	Comentarios	Acuerdos
1	Contexto de la sesión	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se expone el contexto de la sesión.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ninguno</li> </ul>
2	Revisión de primeras pruebas de ETL.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se muestran las primeras pruebas de ETL realizadas en el equipo del estudiante.</li> <li>Se establecen las expectativas para trabajar en los ETL faltantes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El Coordinador de RPA está de acuerdo con la entrega de los ETL para la semana del 18 de Julio.</li> </ul>
Próxima Reunión			
Temas a tratar	Fecha	Convocados	
Entrega de ETL	18/07/2023	<ul style="list-style-type: none"> <li>Coordinador RPA</li> </ul>	

9.8.1.1.17. Minuta Organizacional #17

<b>Reunión No.</b>	17	<b>Fecha:</b>	19/07/2023
<b>Lugar</b>	Teams	<b>Hora de inicio:</b>	15:00
		<b>Hora de Finalización</b>	16:30
<b>Objetivo de la reunión</b>	Entrega de ETLs.		
<b>Participantes</b>	Presentes:	Coordinador RPA Manuel Osvaldo Loaiza Sánchez	
	Ausentes:	-	
<b>Temas tratados</b>			
<b>No.</b>	<b>Asunto</b>	<b>Comentarios</b>	<b>Acuerdos</b>
1	Contexto de la sesión	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se expone el contexto de la sesión.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ninguno</li> </ul>
2	Exposición de los ETL elaborados.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se exponen los ETLs creados para el desarrollo de la propuesta de solución y como estos cubren las necesidades recolectadas a partir de las entrevistas abiertas realizadas durante el proyecto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El Coordinador de RPA acepta los ETL creados para el proyecto.</li> <li>El Coordinador de RPA espera la primera revisión de las visualizaciones para la semana del 24 de agosto.</li> </ul>
<b>Próxima Reunión</b>			
<b>Temas a tratar</b>	<b>Fecha</b>	<b>Convocados</b>	
Primera revisión de Visualizaciones	24/07/2023	<ul style="list-style-type: none"> <li>Coordinador RPA</li> </ul>	

9.8.1.1.18. Minuta Organizacional #18

Reunión No. 18			
<b>Reunión No.</b>	18	<b>Fecha:</b>	24/07/2023
<b>Lugar</b>	Teams	<b>Hora de inicio:</b>	09:00
		<b>Hora de Finalización</b>	09:30
<b>Objetivo de la reunión</b>	Primera revisión de Visualizaciones.		
<b>Participantes</b>	Presentes:	Coordinador RPA Manuel Osvaldo Loaiza Sánchez	
	Ausentes:	-	
Temas tratados			
No.	Asunto	Comentarios	Acuerdos
1	Contexto de la sesión	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se expone el contexto de la sesión.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ninguno</li> </ul>
2	Presentación del avance.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se muestra el avance de la primera visualización que responde al primer requerimiento de la propuesta.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El Coordinador de RPA está de acuerdo con el diseño de la primera visualización.</li> </ul>
3	Línea a seguir para las demás visualizaciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se expone la línea a seguir para las visualizaciones pendientes y como se distribuirán los componentes dentro de la visualización. (Esto se realizó por medio de una Imagen en Power Point)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El Coordinador de RPA está de acuerdo con la línea a seguir, sin embargo, solicita el cambio de color de las visualizaciones para mantener la confidencialidad de la entidad financiera.</li> </ul>

9.8.1.1.19. Minuta Organizacional #19

<b>Reunión No.</b>	19	<b>Fecha:</b>	10/08/2023
<b>Lugar</b>	Teams	<b>Hora de inicio:</b>	10:00
		<b>Hora de Finalización</b>	11:00
<b>Objetivo de la reunión</b>	Revisión de Visualizaciones.		
<b>Participantes</b>	Presentes:	Coordinador RPA Manuel Osvaldo Loaiza Sánchez	
	Ausentes:	-	
<b>Temas tratados</b>			
<b>No.</b>	<b>Asunto</b>	<b>Comentarios</b>	<b>Acuerdos</b>
1	Contexto de la sesión	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se expone el contexto de la sesión.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ninguno</li> </ul>
2	Revisión del avance de las visualizaciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se realiza la presentación de las visualizaciones faltantes.</li> <li>Se expone la relación de cada visualización con los requerimientos recolectados</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ninguno</li> </ul>
<b>Próxima Reunión</b>			
<b>Temas a tratar</b>	<b>Fecha</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Convocados</b></li> </ul>	
Beneficios esperados del proyecto	16/08/2023	<ul style="list-style-type: none"> <li>Equipo RPA</li> </ul>	

9.8.1.1.20. Minuta Organizacional #20

Temas tratados			
No.	Asunto	Comentarios	Acuerdos
1	Contexto de la sesión	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se expone el contexto de la sesión.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ninguno</li> </ul>
2	Presentación de la situación problemática y la propuesta de solución	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se presenta un resumen de la situación problemática.</li> <li>Se realiza la presentación de las visualizaciones</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ninguno</li> </ul>
3	Beneficios esperados	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se abre el foro para recolectar beneficios sobre el proyecto.</li> <li>Estandarización en los reportes que se comparten a los clientes internos.</li> <li>Menor tiempo invertido para conocer la situación actual de los robots en producción.</li> <li>Se elimina el tiempo invertido en los reportes realizados a los clientes internos.</li> <li>Mejora el panorama sobre el tiempo efectivo de ejecución de los robots.</li> <li>Antes se <u>dedicaba</u> diariamente dos horas en la revisión de producción y atención de solicitudes de reportes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Este proyecto trae beneficios tanto económicos como beneficios intangibles.</li> <li>Al ser dos personas las encargadas del área de mantenimiento, se reducirá aproximadamente en 120 horas mensuales la atención de solicitudes sobre reportes y estado de producción.</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mejora la atención al cliente al ser un servicio auto servido.</li> <li>• Se tiene una base inicial para comenzar a realizar reportes más específicos de cada robot.</li> <li>• Estos reportes sirven para el gobierno de RPA que está conformado por los otros países que implementan.</li> </ul>	
--	--	---	--

9.8.1.1.21. Minuta Organizacional #21

Temas tratados			
No.	Asunto	Comentarios	Acuerdos
1	Contexto de la sesión	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se expone el contexto de la sesión.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ninguno</li> </ul>
2	Resumen del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se presenta un resumen del proyecto que incluye: Clientes identificados, requerimientos recolectados, pasos macro de la creación de visualizaciones y las visualizaciones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ninguno</li> </ul>
3	Muestra de los entregables para implementación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se muestran los entregables utilizados como insumo para la propuesta.</li> <li>• Se presenta la situación actual del equipo, herramientas y datos con los que cuentan.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se compartirán estos insumos en formato zip al Equipo RPA.</li> <li>• El Equipo RPA asumirá los ajustes de color y formato de la Entidad Financiera, la frecuencia de actualización del</li> </ul>



		<ul style="list-style-type: none"><li>• Se presentan los interesados principales del proyecto y los requerimientos recolectados a partir de las reuniones.</li><li>• Se presentan los indicadores y perspectivas.</li><li>• Se presenta el modelo lógico, sus tablas dimensionales y de hechos.</li><li>• Se presentan los scripts necesarios para la creación del modelo dimensional.</li><li>• Se muestra el proceso de ETL utilizado.</li><li>• Se muestran las visualizaciones generadas.</li><li>• Se indica que deben compartir los scripts de las tablas dimensionales con los administradores de las bases de datos para la respectiva creación.</li></ul>	PBI y la publicación de las visualizaciones.
--	--	--	--

9.8.1.1.22. Minuta Organizacional #22

Temas tratados			
No.	Asunto	Comentarios	Acuerdos
Reunión No.	21	Fecha:	06/11/2023
Lugar	Chat Teams	Hora de inicio:	N/A
		Hora de Finalización	N/A
Objetivo de la conversación	Tiempo promedio en la elaboración de Dashboards para la entidad financiera		
Participantes	Presentes:	Manuel Osvaldo Loaiza Sánchez Stephanie Hernández (Analista de sistemas de información)	
	Ausentes:	-	
1	Consulta sobre el tiempo efectivo que dedica a la elaboración de Dashboards para la Entidad Financiera	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se realiza la consulta para conocer el tiempo de desarrollo estimado que se dedica a la elaboración de Dashboards, esto bajo el juicio de experto de la analista de sistemas de información.</li> <li>La Analista menciona que es variable, dependiendo de los requerimientos y cálculos solicitados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Para un dashboard donde el insumo no presenta ningún inconveniente, puede durar medio día (4 horas) en la elaboración.</li> <li>Si es necesario agregar cambios o realizar cálculos complejos de los datos, el tiempo puede elevarse al doble.</li> </ul>

9.8.1.2. Minutas académicas

A continuación, se detallan las minutas académicas que fueron necesarias para el desarrollo de la investigación.

9.8.1.2.1. Minuta académica #1

Temas tratados			
No.	Asunto	Comentarios	Acuerdos
1	Presentación	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se presentaron los participantes de la sesión junto al profesor tutor</li> </ul>	-
2	Presentación de las investigaciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los estudiantes presentaron los proyectos de investigación en forma de resumen.</li> <li>Contexto, problema, objetivos, alcance y entregables</li> </ul>	-
3	Metodología de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> <li>El profesor tutor expuso sobre la metodología de trabajo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Trabajar en un documento en la nube, donde se puedan hacer anotaciones.</li> <li>Medio de comunicación por correo y mensajes de texto.</li> <li>En caso de ser necesario, coordinar una video llamada</li> </ul>

9.8.1.2.2. Minuta académica #2

<b>Reunión No.</b>	2	<b>Fecha:</b>	24/03/2023
<b>Lugar</b>	Teams	<b>Hora de inicio:</b>	16:00
		<b>Hora de Finalización</b>	16:43

<b>Objetivo de la reunión</b>	Seguimiento y retroalimentación del capítulo 1 y 3		
<b>Participantes</b>	Presentes:	Profesor tutor: Agustín Francesa Alfaro Manuel Osvaldo Loaiza Sánchez	
	Ausentes:	-	
<b>Temas tratados</b>			
<b>No.</b>	<b>Asunto</b>	<b>Comentarios</b>	<b>Acuerdos</b>
1	Seguimiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El profesor brindó retroalimentación sobre el avance de la investigación y puntos que deben ser revisados.</li> <li>• Replantear el problema, enfocado a la limitación de acceso a la información por parte de los clientes internos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se acordó revisar los puntos anotados en el documento. (Marco teórico, procedimiento metodológico, motivo de elección del autor de HEFESTO).</li> <li>• Se acordó replantear el problema y árbol de problema, enfocado a la limitación de acceso que tiene los clientes internos a la información.</li> </ul>

9.8.1.2.3. Minuta académica #3

Temas tratados			
No.	Asunto	Comentarios	Acuerdos
Reunión No.	3	Fecha:	24/04/2023
Lugar	Teams	Hora de inicio:	15:30
		Hora de Finalización	16:30
Objetivo de la reunión	Revisión de primer objetivo y Solución a la problemática		
Participantes	Presentes:	Profesor tutor: Agustín Francesa Alfaro Manuel Osvaldo Loaiza Sánchez	
	Ausentes:	-	
1	Seguimiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisar el primer objetivo del proyecto</li> <li>• Validar como se realizará la priorización de requerimientos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se acordó realizar un análisis de la situación actual del Equipo RPA.</li> <li>• Se acordó utilizar una forma de priorización de los requerimientos.</li> </ul>
2	Data Lake	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se conversó sobre lo que es un Data Lake.</li> <li>• Se revisó la propuesta de solución y como esta atiende la problemática relacionada al acceso a la información. propuesta actual.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se acordó validar con el Coordinador de RPA la posibilidad del departamento para implementar un Data Lake</li> <li>• Mediante el análisis del proyecto validar si es necesario un Data Lake, esto para cuestionar si es necesario cuando los requerimientos ya son atendidos con la propuesta actual.</li> </ul>

9.9. Apéndice I: Hoja de costos asociados a la compra del servidor

Apéndice I

Hoja de costos asociados a la compra del servidor

Gasto (Modelo Corporativo)	Tipo Gasto	Material SAP	Tipo Perm. Permiso servicio	Fecha Inicio Plaza	Periodo de Gasto / Inversión en Años	One Tim	Costo Nom	Recurrente	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6
507330-Data processing	Gasto Operativo	219565 SERVICIO DE PROCESAMIENTO	VMs		5.0	\$-	\$-	\$0.59	\$1.76	\$7.04	\$7.04	\$7.04	\$7.04	\$5.28
507330-Data processing	Gasto Operativo	219565 SERVICIO DE PROCESAMIENTO	VMs		5.0	\$-	\$-	\$0.56	\$1.67	\$6.70	\$6.70	\$6.70	\$6.70	\$5.02
507330-Data processing	Gasto Operativo	219565 SERVICIO DE PROCESAMIENTO	VMs		5.0	\$-	\$-	\$1.13	\$3.40	\$13.60	\$13.60	\$13.60	\$13.60	\$10.20
507330-Data processing	Gasto Operativo	219565 SERVICIO DE PROCESAMIENTO	Storage		5.0	\$-	\$-	\$0.24	\$0.71	\$2.83	\$2.83	\$2.83	\$2.83	\$2.12
507330-Data processing	Gasto Operativo	219565 SERVICIO DE PROCESAMIENTO	Storage		5.0	\$-	\$-	\$0.07	\$0.20	\$0.80	\$0.80	\$0.80	\$0.80	\$0.60
507330-Data processing	Gasto Operativo	219565 SERVICIO DE PROCESAMIENTO	Storage		5.0	\$-	\$-	\$0.14	\$0.41	\$1.66	\$1.66	\$1.66	\$1.66	\$1.24
507330-Data processing	Gasto Operativo	219565 SERVICIO DE PROCESAMIENTO	Backup		5.0	\$-	\$-	\$0.11	\$0.32	\$1.27	\$1.27	\$1.27	\$1.27	\$0.95
507330-Data processing	Gasto Operativo	219565 SERVICIO DE PROCESAMIENTO	Backup		5.0	\$-	\$-	\$0.11	\$0.32	\$1.27	\$1.27	\$1.27	\$1.27	\$0.95
507330-Data processing	Gasto Operativo	219565 SERVICIO DE PROCESAMIENTO	Backup		5.0	\$-	\$-	\$0.50	\$1.50	\$6.00	\$6.00	\$6.00	\$6.00	\$4.50
507730-Other Services	Gasto Operativo	213056 MEMBRESIA ANUAL			Recurrente Anual	\$-	\$-	\$0.18	\$0.18	\$0.18	\$0.18	\$0.18	\$0.18	\$0.18
507730-Other Services	Gasto Operativo	213056 MEMBRESIA ANUAL			Recurrente Anual	\$-	\$-	\$2.22	\$2.22	\$2.22	\$2.22	\$2.22	\$2.22	\$2.22
507730-Other Services	Gasto Operativo	213056 MEMBRESIA ANUAL			Recurrente Anual	\$-	\$-	\$8.00	\$8.00	\$8.00	\$8.00	\$8.00	\$8.00	\$8.00
507730-Other Services	Gasto Operativo	213056 MEMBRESIA ANUAL			Recurrente Anual	\$-	\$-	\$0.57	\$0.57	\$0.57	\$0.57	\$0.57	\$0.57	\$0.57
507730-Other Services	Gasto Operativo	213056 MEMBRESIA ANUAL			Recurrente Anual	\$-	\$-	\$0.59	\$0.59	\$0.59	\$0.59	\$0.59	\$0.59	\$0.59

9.10. Apéndice J: Calculo de costo y ahorro por salario de Especialistas, Desarrollador PBI, Coordinador RPA y Clientes Internos.

*Apéndice J*

Cálculo de costo y ahorro por salario

Calculo salario		Calculo salario	
Salario Mensual	1,071,000.00	Salario Mensual	1,071,000.00
Salario por semana	249,900.00	Salario por semana	249,900.00
Salario por día	35,700.00	Salario por día	35,700.00
Salario por hora	4,462.50	Salario por hora	4,462.50
Implementación		Ahorro de horas efectivas	
Especialista	2h x 23 semanas	Especialista	2h x día
1,071,000.00	1,436,925.00	1,071,000.00	8,925.00
Desarrollador BI	5 semanas	Especialista	2h x día
1,071,000.00	1,249,500.00	1,071,000.00	8,925.00
<b>Total</b>	<b>2,686,425.00</b>	Total por día	17,850.00
		<b>Total al primer año</b>	<b>6,426,000.00</b>

Calculo salario		Calculo salario	
Coordinador RPA	1	Clientes Internos	4
Salario aproximado	1,800,000.00	Salario aproximado	1,600,000.00
Apoyo en horas	20	Apoyo en horas	1
Salario por hora	7,500.00	Salario por hora	6,666.67
<b>Costo total</b>	<b>150,000</b>	<b>Costo total</b>	<b>26,667</b>

*Nota.* Elaboración propia (2023).

Costo de licencias anual	5,562,880.00
Ahorro anual en hora efectivas	6,426,000.00
<b>ROI en el segundo año</b>	<b>15.52</b>

## 10. Anexos

A continuación, se indican los anexos utilizados para la propuesta del proyecto de investigación.

10.1. Anexo I: Aceptación de minutas por parte de la Entidad Financiera.


### NOTA ACLARATORIA

#### Aprobación de minutas TFG

A través del presente documento, se aprueba por parte de Ernesto Quirós Fernández como Coordinador de RPA, las siguientes minutas correspondientes al trabajo final de graduación titulado: "Propuesta de solución de inteligencia de negocios para la generación de reportes dentro de una entidad financiera", elaborado por Manuel Osvaldo Loaiza Sánchez, carné 2017214247, cédula: 1-1684-0425.

A continuación, se muestra el listado de minutas organizacionales aprobadas:

- **Minuta organizacional #1:** Revisar temas importantes en el equipo de RPA.
- **Minuta organizacional #2:** Definir la dolencia a tratar dentro del equipo de RPA.
- **Minuta organizacional #3:** Presentación del anteproyecto.
- **Minuta organizacional #4:** Primera sesión entre profesor tutor y representante de la organización para exponer el objetivo del proyecto.
- **Minuta organizacional #5:** Presentación del capítulo 1 y 3 del proyecto de investigación.
- **Minuta organizacional #6:** Segunda reunión de seguimiento.
- **Minuta organizacional #7:** Análisis de propuesta y requerimientos para visualizaciones clientes internos.
- **Minuta organizacional #8:** Análisis de propuesta y requerimientos para visualizaciones Equipo RPA y Departamento Automatización de Datos.
- **Minuta organizacional #9:** Revisión de herramientas disponibles para el equipo y validación de Data Lake.
- **Minuta Organizacional #10:** Priorización de requerimientos mediante MoSCoW.
- **Minuta Organizacional #11:** Tercera reunión de seguimiento.

  
Ernesto Quirós Fernández



10.2. Anexo II: Aceptación de minutas por parte del profesor tutor


NOTA ACLARATORIA

Aprobación de minutas TFG

A través del presente documento, se aprueba por parte de Agustín Francesa Alfaro, las siguientes minutas correspondientes al trabajo final de graduación titulado: "Propuesta de solución de inteligencia de negocios para la generación de reportes dentro de una entidad financiera", elaborado por Manuel Osvaldo Loaiza Sánchez, carné 2017214247, cédula: 1-1684-0425.

A continuación, se muestra el listado de minutas aprobadas:

- Minutas Académicas
  - **Minuta académica #1:** Presentación del grupo de TFG, los temas de cada estudiante y metodología de trabajo del profesor tutor.
  - **Minuta académica #2:** Seguimiento y retroalimentación del capítulo 1 y 3.
  - **Minuta académica #3:** Revisión de primer objetivo y Solución a la problemática.
- Minutas Organizacionales
  - **Minuta organizacional #4:** Primera sesión entre profesor tutor y representante de la organización para exponer el objetivo del proyecto.
  - **Minuta organizacional #6:** Segunda reunión de seguimiento.
  - **Minuta Organizacional #11:** Tercera reunión de seguimiento.

  
JOSE AGUSTIN  
FRANCESCA ALFARO  
(FIRMA)  
2023.05.28  
19:49:43  
-06'00'

---

Agustín Francesa Alfaro

10.3. Anexo III: Plan de trabajo para completar el TFG

Actividades	Semanas							
	1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Desarrollo del Capítulo V</b>								
<b>Fase 4: Diseño y análisis de visualizaciones</b>								
Creación de ETL 2 y descripción								
Creación de ETL 3 y descripción								
Creación de ETL 4 y descripción								
Creación de Visualización 1								
Creación de Visualización 2								
Creación de Visualización 3								
Creación de Visualización 4								
Creación de Visualización 5								
Análisis de viabilidad								
<b>Desarrollo del Capítulo VI</b>								
<b>Desarrollo del Capítulo VII</b>								
Correcciones de Filología								
<b>Entrega a la organización</b>								
<b>Entrega Final</b>								

10.4. Anexo IV: Carta de revisión filológica

Esparza, 16 de setiembre de 2023

Sres. Área Académica de Administración de  
Tecnologías de Información  
Tecnológico de Costa Rica  
Cartago-Costa Rica

Por este medio hago constar que he revisado y corregido la morfología, la sintaxis, la semántica y la ortografía del texto denominado: "**Propuesta de solución de inteligencia de negocios para la generación de reportes dentro de una entidad financiera**", propiedad de Manuel Osvaldo Loaiza Sánchez, el cual se ha presentado como requisito para optar por el grado de Licenciatura en Administración de Tecnología de Información.

Cordialmente,

**MAGDALENA  
VENEGAS  
PORRAS  
(FIRMA)** Firmado digitalmente  
por MAGDALENA  
VENEGAS PORRAS  
(FIRMA)  
Fecha: 2023.09.17  
23:31:27 -06'00'

Lcda. Magdalena Venegas Porras  
Filóloga  
Carné 10785  
Cédula 6-230-116

10.5. Anexo V: Evaluación #1 por parte de la Entidad Financiera.

Evaluación por parte de la persona asesor de empresa sobre el trabajo del estudiante de TFG

**Datos del estudiante (2312)**

**Institución o Empresa (57241)**

Tipo: (!/list-dropdown)

**Estudiante: Manuel Osvaldo Loaiza Sánchez**

**Carnet: 2017214247**

**Título: Propuesta de solución de inteligencia de negocios para la generación de reportes dentro de una entidad financiera.**

**(57261)**

Tipo: (X/boilerplate)

**Fecha en que se realiza la evaluación (57242)**

Tipo: (D/date)

30/03/2023

**Evaluación número: (57249)**

Tipo: (L/list-radio)

1

A1

**Calificación al estudiante (2313)**

**A. HABILIDADES ESTRATÉGICAS DEL ESTUDIANTE (57243)**

Tipo: (K/numeric-multi)

3

**a. Responsabilidad y puntualidad en las reuniones y entregas. (57280)**

3

**b. Comunicación asertiva y facilidad de expresión. (57281)**

3

**c. Proactividad. (57282)**

3

**B. ACERCA DEL TRABAJO REALIZADO A LA FECHA (57244)**

Tipo: (K/numeric-multi)

3

**a. Disposición autodidacta. (57285)**

3

**b. Seguimiento a recomendaciones que se le dan. (57286)**

3

**c. Cumplimiento del cronograma de su trabajo. (57287)**

3

**d. Pensamiento sistemático o estratégico. (57288)**

**C. SOBRE LOS ENTREGABLES DEL ESTUDIANTE (57245)**

Tipo: (K/numeric-multi)

3

**a. Estructura lógica de los informes, minutas, correos que elabora, entre otros. (57289)**

3

**b. Claridad en la secuencia de ideas que expone. (57290)**

3

**c. Las minutas reflejan los acuerdos tomados en las reuniones. (57291)**

3

**d. Uso correcto de idioma oficial de la compañía. (57292)**

3

**e. Profundidad del contenido desarrollado dentro de sus documentos o propuestas. (57293)**

**D. ÉTICA PROFESIONAL DEL ESTUDIANTE (57246)**

Tipo: (K/numeric-multi)

3

**a. Compromiso con la calidad de su trabajo. (57294)**

3

**b. Respeto a la confidencialidad de la información brindada por la organización. (57295)**

3

**c. Honestidad en su actuar diario. (57296)**

3

**d. Tolerancia y aceptación a todo tipo de diversidad. (57297)**

**Observaciones generales (57247)**

Tipo: (T/text-long)

Firma del Evaluador/Contraparte de la Organización::



(57250)

Tipo: (X/boilerplate)



10.6. Anexo VI: Evaluación #2 por parte de la Entidad Financiera.

Evaluación por parte de la persona asesor de empresa sobre el trabajo del estudiante de TFG

**Datos del estudiante (2312)**

**Institución o Empresa (57241)**

Tipo: (U/list-dropdown)

**Estudiante: Manuel Osvaldo Loaiza Sánchez**

**Carnet: 2017214247**

**Título: Propuesta de solución de inteligencia de negocios para la generación de reportes dentro de una entidad financiera.**

**(57261)**

Tipo: (X/boilerplate)

**Fecha en que se realiza la evaluación (57242)**

Tipo: (D/date)

01/05/2023

**Evaluación número: (57249)**

Tipo: (L/list-radio)

2

A2

**Calificación al estudiante (2313)**

**A. HABILIDADES ESTRATÉGICAS DEL ESTUDIANTE (57243)**

Tipo: (K/numeric-multi)

3

**a. Responsabilidad y puntualidad en las reuniones y entregas. (57280)**

3

**b. Comunicación asertiva y facilidad de expresión. (57281)**

3

**c. Proactividad. (57282)**

3

**d. Trabajo colaborativo y capacidad organizativa. (57283)**

3

**e. Acatamiento de lineamientos de la organización. (57284)**

**B. ACERCA DEL TRABAJO REALIZADO A LA FECHA (57244)**

Tipo: (K/numeric-multi)

3

**a. Disposición autodidacta. (57285)**

3

**b. Seguimiento a recomendaciones que se le dan. (57286)**

3

**c. Cumplimiento del cronograma de su trabajo. (57287)**

3

**d. Pensamiento sistemático o estratégico. (57288)**

**C. SOBRE LOS ENTREGABLES DEL ESTUDIANTE (57245)**

Tipo: (K/numeric-multi)

3

**a. Estructura lógica de los informes, minutas, correos que elabora, entre otros. (57289)**

3

**b. Claridad en la secuencia de ideas que expone. (57290)**

3

**c. Las minutas reflejan los acuerdos tomados en las reuniones. (57291)**

3

**d. Uso correcto de idioma oficial de la compañía. (57292)**

3

**e. Profundidad del contenido desarrollado dentro de sus documentos o propuestas. (57293)**

**D. ETICA PROFESIONAL DEL ESTUDIANTE (57246)**

Tipo: (K/numeric-multi)

3

**a. Compromiso con la calidad de su trabajo. (57294)**

3

**b. Respeto a la confidencialidad de la información brindada por la organización. (57295)**

3

**c. Honestidad en su actuar diario. (57296)**

3

**d. Tolerancia y aceptación a todo tipo de diversidad. (57297)**

**Observaciones generales (57247)**

Tipo: (T/text-long)

Firma del Evaluador/Contraparte de la Organización::



(57250)

Tipo: (X/boilerplate)

10.7. Anexo VII: Evaluación #3 por parte de la Entidad Financiera.

Evaluación por parte de la persona asesor de empresa sobre el trabajo del estudiante de TFG

**Datos del estudiante (2312)**

**Institución o Empresa (57241)**

Tipo: (!/list-dropdown)

**Estudiante: Manuel Osvaldo Loaiza Sánchez**

**Carnet: 2017214247**

**Título: Propuesta de solución de inteligencia de negocios para la generación de reportes dentro de una entidad financiera.**

**(57261)**

Tipo: (X/boilerplate)

**Fecha en que se realiza la evaluación (57242)**

Tipo: (D/date)

18/09/2023

**Evaluación número: (57249)**

Tipo: (L/list-radio)

3

**A3**

**Institución o Empresa (57241)**

Tipo: (!/list-dropdown)

## Calificación al estudiante (2313)

### A. HABILIDADES ESTRATÉGICAS DEL ESTUDIANTE (57243)

Tipo: (K/numeric-multi)

3

#### a. Responsabilidad y puntualidad en las reuniones y entregas. (57280)

3

#### b. Comunicación asertiva y facilidad de expresión. (57281)

3

#### c. Proactividad. (57282)

3

#### d. Trabajo colaborativo y capacidad organizativa. (57283)

3

#### e. Acatamiento de lineamientos de la organización. (57284)

**B. ACERCA DEL TRABAJO REALIZADO A LA FECHA (57244)**

Tipo: (K/numeric-multi)

3

**a. Disposición autodidacta. (57285)**

3

**b. Seguimiento a recomendaciones que se le dan. (57286)**

3

**c. Cumplimiento del cronograma de su trabajo. (57287)**

3

**d. Pensamiento sistemático o estratégico. (57288)**



**C. SOBRE LOS ENTREGABLES DEL ESTUDIANTE (57245)**

Tipo: (K/numeric-multi)

3

**a. Estructura lógica de los informes, minutas, correos que elabora, entre otros. (57289)**

3

**b. Claridad en la secuencia de ideas que expone. (57290)**

3

**c. Las minutas reflejan los acuerdos tomados en las reuniones. (57291)**

3

**d. Uso correcto de idioma oficial de la compañía. (57292)**

3

**e. Profundidad del contenido desarrollado dentro de sus documentos o propuestas. (57293)**

**D. ETICA PROFESIONAL DEL ESTUDIANTE (57246)**

Tipo: (K/numeric-multi)

3

**a. Compromiso con la calidad de su trabajo. (57294)**

3

**b. Respeto a la confidencialidad de la información brindada por la organización. (57295)**

3

**c. Honestidad en su actuar diario. (57296)**

3

**d. Tolerancia y aceptación a todo tipo de diversidad. (57297)**

**Observaciones generales (57247)**

Tipo: (T/text-long)

Firma del Evaluador/Contraparte de la Organización::



(57250)

Tipo: (X/boilerplate)

10.8. Anexo VIII: Aceptación de minutas por parte de la Entidad Financiera


NOTA ACLARATORIA

Aprobación de minutas TFG

A través del presente documento, se aprueba por parte de Ernesto Quirós Fernández como Coordinador de RPA, las siguientes minutas correspondientes al trabajo final de graduación titulado: "Propuesta de solución de inteligencia de negocios para la generación de reportes dentro de una entidad financiera", elaborado por Manuel Osvaldo Loaiza Sánchez, carné 2017214247, cédula: 1-1684-0425.

A continuación, se muestra el listado de minutas organizacionales aprobadas:

- **Minuta organizacional #1:** Revisar temas importantes en el equipo de RPA.
- **Minuta organizacional #2:** Definir la dolencia a tratar dentro del equipo de RPA.
- **Minuta organizacional #3:** Presentación del anteproyecto.
- **Minuta organizacional #4:** Primera sesión entre profesor tutor y representante de la organización para exponer el objetivo del proyecto.
- **Minuta organizacional #5:** Presentación del capítulo 1 y 3 del proyecto de investigación.
- **Minuta organizacional #6:** Segunda reunión de seguimiento.
- **Minuta organizacional #7:** Análisis de propuesta y requerimientos para visualizaciones clientes internos.
- **Minuta organizacional #8:** Análisis de propuesta y requerimientos para visualizaciones Equipo RPA y Departamento Automatización de Datos.
- **Minuta organizacional #9:** Revisión de herramientas disponibles para el equipo y validación de Data Lake.
- **Minuta Organizacional #10:** Priorización de requerimientos mediante MoSCoW.
- **Minuta Organizacional #11:** Tercera reunión de seguimiento.
- **Minuta Organizacional #12:** Revisión de pendientes TFG.
- **Minuta Organizacional #13:** Recursos necesarios para elaboración de la propuesta.
- **Minuta Organizacional #14:** Revisión del proceso ETL
- **Minuta Organizacional #15:** Selección de datos necesarios para ETL.
- **Minuta Organizacional #16:** Primera revisión de ETLs.
- **Minuta Organizacional #17:** Entrega de ETLs.
- **Minuta Organizacional #18:** Primera revisión de Visualizaciones.
- **Minuta Organizacional #19:** Revisión de Visualizaciones.
- **Minuta Organizacional #20:** Beneficios esperados a partir del proyecto.
- **Minuta Organizacional #21:** Entrega de los entregables del proyecto.

  
Ernesto Quirós Fernández

10.9. Anexo IX: Aceptación de minutas por parte de Stephanie Hernández Peña.

NOTA ACLARATORIA

Aprobación de minutas TFG

A través del presente documento, se aprueba por parte de Stephanie Dayana Hernández Peña como Analista de Sistemas de Información, las siguientes minutas correspondientes al trabajo final de graduación titulado: "Propuesta de solución de inteligencia de negocios para la generación de reportes dentro de una entidad financiera", elaborado por Manuel Osvaldo Loaiza Sánchez, carné 2017214247, cédula: 1-1684-0425.

A continuación, se muestra la de minuta organizacionales aprobada:

- **Minuta Organizacional #22:** Tiempo promedio en la elaboración de Dashboards para la entidad financiera.

[Stephanie Hernandez Peña](#)

---

Stephanie Dayana Hernández Peña