

	<b>UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA</b>			
	Documento	Código	Fecha	Revisión
FORMATO HOJA DE RESUMEN PARA TRABAJO DE GRADO		F-AC-DBL-007	08-07-2021	B
DIVISIÓN DE BIBLIOTECA		Dependencia	Aprobado	Pág.
		SUBDIRECTOR ACADEMICO		1(1)

## RESUMEN – TRABAJO DE GRADO

<b>AUTORES</b>	Andrés David Cogollo Velásquez		
<b>FACULTAD</b>	INGENIERÍAS		
<b>PLAN DE ESTUDIOS</b>	INGENIERÍA DE SISTEMAS		
<b>DIRECTOR</b>	Magreth Rossio Sanguino Reyes		
<b>TÍTULO DE LA TESIS</b>	Diseño e Implementación de un Modelo de Datos de la Plataforma Polaris Cloud Service en Power BI para la Inteligencia de Negocios del Banco de Crédito del Perú, Cliente de World POS Solutions de Ocaña, Norte de Santander.		
<b>TITULO EN INGLES</b>	Design and Implementation of a Data Model of the Polaris Cloud Service Platform in Power BI for the Business Intelligence of Banco de Crédito del Perú, a Client of World POS Solutions of Ocaña, Norte de Santander.		
<b>RESUMEN (70 PALABRAS)</b>			
<p>El objetivo del presente trabajo de grado bajo la modalidad de pasantías es realizar el diseño y la implementación de un modelo de datos en Power BI basado en la información de las terminales disponible en la plataforma Polaris Cloud Service del Banco de Crédito del Perú, cliente de WPOSS para aplicar la inteligencia de negocios y apoyar la toma de decisiones a través de la metodología de Power BI para el modelamiento de datos.</p>			
<b>RESUMEN EN INGLES</b>			
<p>The objective of this degree work under the internship modality is to design and implement a data model in Power BI based on the information of the terminals available in the Polaris Cloud Service platform of Banco de Crédito del Perú, a WPOSS customer, to apply business intelligence and support decision making through the Power BI methodology for data modeling.</p>			
<b>PALABRAS CLAVES</b>	Modelo de datos, power bi, bussiness intelligence, terminales pos, pos, datafono, terminal de punto de venta		
<b>PALABRAS CLAVES EN INGLES</b>	Data modeling, power bi, business intelligence, pos terminals, pos, datafono, point of sale terminal		
<b>CARACTERÍSTICAS</b>			
PÁGINAS: 110	PLANOS:	ILUSTRACIONES: 62	CD-ROM:



Vía Acolsure, Sede el Algodonal, Ocaña, Colombia - Código postal: 546552  
 Línea gratuita nacional: 01 8000 121 022 - PBX: (+57) (7) 569 00 88  
 atencionalciudadano@ufpso.edu.co - www.ufpso.edu.co

**Diseño e Implementación de un Modelo de Datos de la Plataforma Polaris Cloud Service en Power BI para la Inteligencia de Negocios del Banco de Crédito del Perú, Cliente de World POS Solutions de Ocaña, Norte de Santander**

**Andrés David Cogollo Velásquez – 191515**

**Facultad de Ingenierías, Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña**

**Ingeniería de Sistemas**

**Msc. Magreth Rossio Sanguino Reyes**

**17 de Febrero del 2021**

## Índice

<b>1.</b>	<b>Título dado al trabajo de la pasantía.....</b>	<b>12</b>
1.1.	Descripción breve de la empresa .....	12
1.1.1.	<i>Misión.....</i>	12
1.1.2.	<i>Visión .....</i>	13
1.1.3.	<i>Objetivos de la empresa .....</i>	13
1.1.4.	<i>Descripción de la estructura organizacional.....</i>	14
1.1.5.	<i>Descripción de la dependencia y/o proyecto al que fue asignado.....</i>	15
1.2.	Diagnóstico inicial de la dependencia asignada.....	16
1.2.1.	<i>Planteamiento del problema .....</i>	18
1.3.	Objetivos de la pasantía .....	20
1.3.1.	<i>Objetivo General .....</i>	20
1.3.2.	<i>Objetivos Específicos .....</i>	20
1.4.	Descripción de las actividades a desarrollar .....	21
<b>2.</b>	<b>Enfoques Referenciales .....</b>	<b>22</b>
2.1.	Enfoque Conceptual .....	22
2.2.	Enfoque Legal .....	26
<b>3.</b>	<b>Informe de cumplimiento del trabajo.....</b>	<b>32</b>

3.1.	Realización del estudio sobre las características y potencialidades de la herramienta Power BI	32
3.1.1.	<i>Demostración de la importancia en el mercado de la herramienta Power BI.</i>	32
3.1.2.	<i>Estudio de la documentación oficial de la herramienta Power BI para analizar sus características y beneficios.</i>	39
3.1.3.	<i>Recibir capacitación sobre la herramienta Power BI.</i>	43
3.2.	Diseño del modelo de datos de la plataforma Polaris Cloud Service para la herramienta Power BI.	45
3.2.1.	<i>Análisis de los registros de los terminales para extraer los datos y medidas necesarias que se incluirán en cada dimensión del modelo de datos.</i>	45
3.2.2.	<i>Construcción de la tabla de consulta de hechos con las medidas que se requieren en los informes.</i>	49
3.2.3.	<i>Construcción de las tablas con detalles de las medidas de la primera tabla que dará contexto a las medidas de la misma.</i>	51
3.2.4.	<i>Generación del modelo de datos estableciendo las relaciones necesarias entre las tablas creadas basadas en el esquema adecuado.</i>	53
3.3.	Implementación del modelo propuesto con los datos obtenidos de la plataforma Polaris Cloud Service a partir de la metodología de la herramienta Power BI.	54
3.3.1.	<i>Obtener los datos de los registros de las terminales en un formato que pueda ser leído por la herramienta Power BI.</i>	55

3.3.2. Preparar los datos obtenidos limpiando, organizando y creando las medidas definidas en el diseño del modelo en Power BI. ....	62
3.3.3. Aplicar el modelado de datos en Power BI estableciendo las relaciones definidas en el diseño del modelo. ....	79
3.3.4. Representar los datos en las visualizaciones disponibles en la herramienta Power BI.	81
3.3.5. Realizar el reporte de datos dando estructura y formato a los datos graficados importantes para el cliente de WPOSS. ....	92
<b>4. Diagnóstico final. ....</b>	<b>97</b>
<b>5. Conclusiones.....</b>	<b>100</b>
<b>6. Recomendaciones.....</b>	<b>102</b>
<b>7. Referencias .....</b>	<b>104</b>

---

---

---

---

---

---

---

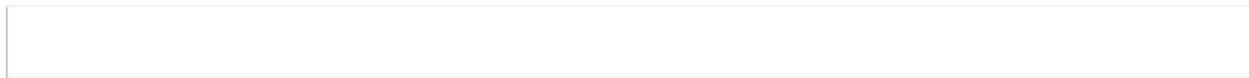
---

<b>Lista de Figuras</b>
-------------------------

<b>Figura 1</b> Estructura organizacional de la empresa. WPOSS.....	14
<b>Figura 2</b> Ejemplo de modelo de datos en Esquema de Estrella.....	42
<b>Figura 3</b> Cardinalidad, Tabla de Hechos y Tablas de Dimensiones .....	43
<b>Figura 4</b> Capacitación en Power BI a través de curso de Udemy.....	44
<b>Figura 5</b> Capacitación en Power BI recibida por parte de WPOSS.....	44
<b>Figura 6</b> Datos y Medidas Necesarias Extraídas de un Log .....	46
<b>Figura 7</b> Muestra de una Transacción Rechazada .....	46
<b>Figura 8</b> Reunión de Requerimientos para el Dashboard de Power BI .....	48
<b>Figura 9</b> Tabla de Hechos del Caso de Estudio .....	50
<b>Figura 10</b> Tablas de Dimensiones del Caso de Estudio.....	51
<b>Figura 11</b> Modelo de Datos en Estrella del Caso de Estudio.....	53
<b>Figura 12</b> Fases de Power BI.....	55
<b>Figura 13</b> Descarga de los registros de las terminales (Logs) desde la Plataforma.....	56
<b>Figura 14</b> <i>Descarga de la información correspondiente a la dimensión de terminales desde la Plataforma .....</i>	<i>57</i>
<b>Figura 15</b> Ejecución del script para la extracción de los datos de los Logs en un archivo CSV. 58	58
<b>Figura 16</b> Estructuración y organización de los archivos CVS generados .....	59
<b>Figura 17</b> Resultados de la extracción de la información a través del script en formato CSV....	60
<b>Figura 18</b> Obtención de datos a través de carpetas en Power BI.....	61
<b>Figura 19</b> Creación de la Tabla de Hechos en Power BI.....	62

<b>Figura 20</b> Pasos realizados en Power Query Editor de Power BI para la transformación de los datos .....	63
<b>Figura 21</b> Inserción de la columna "Duración" .....	64
<b>Figura 22</b> Inserción de la columna "Total_Segundos" .....	64
<b>Figura 23</b> Extracción de últimos caracteres de la columna "Serial" .....	65
<b>Figura 24</b> Datos de la tabla de hechos transformados y preparados .....	66
<b>Figura 25</b> Pasos realizados para la creación de la dimensión "D_Fecha" .....	67
<b>Figura 26</b> Sintaxis de la consulta de fecha a la Tabla de Hechos "F_Transacciones (Anexar)" .	68
<b>Figura 27</b> Sintaxis de la definición del parámetro de la fecha mínima registrada.....	68
<b>Figura 28</b> Sintaxis de la definición del parámetro de la fecha máxima registrada .....	69
<b>Figura 29</b> Sintaxis de la generación de la lista de fechas.....	69
<b>Figura 30</b> Conversión de una lista de una consulta en tabla.....	70
<b>Figura 31</b> Cambio del tipo de dato y nombre de la columna .....	70
<b>Figura 32</b> Inserción de diferentes valores extraídos de la columna fecha .....	71
<b>Figura 33</b> <i>Creación de la columna con nombre del mes abreviado</i> .....	72
<b>Figura 34</b> Creación de medidas adicionales necesarias para la dimensión "D_Fecha" .....	72
<b>Figura 35</b> Contenido del archivo de terminales en Excel descargado de la plataforma .....	73
<b>Figura 36</b> Importación del listado de terminales a Power BI .....	74
<b>Figura 37</b> Preparación de los datos de la dimensión "D_Terminales".....	74
<b>Figura 38</b> Creación de la dimensión "D_Tiempo".....	75
<b>Figura 39</b> Creación de medidas necesarias en la dimensión "D_Tiempo" .....	76
<b>Figura 40</b> Creación de la dimensión "D_Tiempo".....	77
<b>Figura 41</b> Creación de la tabla de errores a partir del catálogo de errores del proyecto.....	78

<b>Figura 42</b> Transformación de la dimensión "D_Errores" .....	79
<b>Figura 43</b> Asociación de valores clave de las tablas de dimensiones con la tabla de hechos para generar el modelo de datos en esquema Estrella. ....	80
<b>Figura 44</b> Objeto visual para Transacciones Procesadas y Rechazadas por Mes .....	81
<b>Figura 45</b> Objeto visual para Tipos de Transacciones Procesadas por Mes .....	82
<b>Figura 46</b> Objeto visual para Rangos de Tiempo .....	83
<b>Figura 47</b> Objeto visual de Transacciones Rechazadas, Categoría, Código, Mensaje de Error y Terminales.....	84
<b>Figura 48</b> Objeto visual para Rangos de Tiempo por Tipo de Transacción .....	85
<b>Figura 49</b> Objetos visuales de Cantidad de Transacciones Procesadas, Rechazadas y Total.....	86
<b>Figura 50</b> Reunión de Socialización y nuevos requerimientos del Dashboard.....	87
<b>Figura 51</b> Objeto visual de Total de Terminales Disponibles .....	88
<b>Figura 52</b> Organización de todos los objetos visuales requeridos .....	90
<b>Figura 53</b> Interacciones del Dashboard con los demás Objetos Visuales.....	91
<b>Figura 54</b> Dashboard de Transacciones con Estructura y Formato .....	92
<b>Figura 55</b> Segunda Reunión de Socialización y nuevo requerimiento del Dashboard .....	93
<b>Figura 56</b> Botón, Objeto Visual y Marcador de la Vista Original .....	94
<b>Figura 57</b> Botón, Objeto Visual y Marcador de la Vista del Nuevo Requerimiento .....	94
<b>Figura 58</b> Funcionamiento del botón para el cambio de Objeto Visual .....	95
<b>Figura 59</b> Dashboard de Transacciones para la inteligencia de Negocios del Banco de Crédito del Perú .....	96
<b>Figura 60</b> Monitoreo de Descargas, Instalaciones e Inicializaciones de las Terminales .....	98
<b>Figura 61</b> Monitoreo del Código de Respuesta de Inicialización de las Terminales.....	98

**Figura 62** Modelo de Datos del Monitoreo de Descargas, Instalaciones e Inicializaciones..... 99

<b>Lista de Tablas</b>
------------------------

**Tabla 1** Matriz DOFA ..... 16

**Tabla 2** Descripción de las actividades a desarrollar ..... 21

## Resumen

El objetivo del presente trabajo de grado bajo la modalidad de pasantías es realizar el diseño y la implementación de un modelo de datos en Power BI basado en la información de las terminales disponible en la plataforma Polaris Cloud Service del Banco de Crédito del Perú, cliente de WPOSS para aplicar la inteligencia de negocios y apoyar la toma de decisiones. La metodología utilizada en el desarrollo de este trabajo está basada en 5 fases para el modelado de datos en Power BI (obtención de datos, preparación de datos, modelado de datos, visualización de datos y presentación de datos) adaptadas de las diferentes metodologías de modelado de datos existentes. El desarrollo de este trabajo permitió obtener como resultados la demostración de la importancia y el posicionamiento de Power BI en el mercado, así como información y conocimiento importante para el cumplimiento del mismo a través del estudio de la documentación y capacitación de la herramienta. Con los insumos anteriores y el análisis de la fuente de información se logró realizar el diseño de un modelo de datos consolidado basado en un esquema de modelado de datos adecuado para Power BI, y finalmente, luego de aplicar las diferentes fases de la metodología utilizada, se logró implementar el modelo de datos y generar un Dashboard que satisface los requerimientos del cliente.

## Introducción

El Banco de Crédito del Perú, es la entidad bancaria más grande e importante de dicho país ubicado al oeste de América del sur, ya que es el proveedor líder de servicios financieros de toda esta región. Actualmente, el banco cuenta con un alto volumen de establecimientos a los que se les ha suministrado un dispositivo para realizar transacciones financieras, este producto de hardware y software es proporcionado por WPOSS al banco.

Debido a la necesidad del banco de conocer detalles estadísticos sobre las transacciones realizadas por estos dispositivos, se propone la realización de un modelo de datos en Power BI basado en la información de los dispositivos transaccionales disponible en la plataforma Polaris Cloud Service del Banco de Crédito del Perú, cliente de WPOSS con el fin de dar solución a esta necesidad y el banco pueda aplicar la inteligencia de negocios y apoyar la toma de decisiones.

El desarrollo de esta propuesta contiene una revisión de antecedentes con el fin de demostrar la importancia y el potencial de la herramienta utilizada a través de una investigación de los diferentes ámbitos y el estudio de la documentación oficial. Asimismo, la realización de un análisis a las fuentes de información para la creación del diseño del modelo a través de una herramienta de diagramación en línea. Por otra parte, el desarrollo de esta propuesta también incluye la implementación del diseño del modelo a través de los procesos de extracción, transformación y carga de los datos por medio de una metodología de modelamiento de datos.

## **1. Título dado al trabajo de la pasantía**

Diseño e implementación de un modelo de datos de la plataforma Polaris Cloud Service en Power BI para la inteligencia de negocios del Banco de Crédito del Perú, cliente de World Pos Solutions de Ocaña, Norte de Santander.

### **1.1. Descripción breve de la empresa**

World Pos Solutions S.A.S es una empresa líder en el desarrollo de soluciones transaccionales, enfocados en proteger la inversión de sus clientes, garantizándoles equipos seguros y tecnología avanzada que se ajusten a sus necesidades, brindando seguimiento continuo desde el área comercial y tecnológica, apoyados en un excelente servicio, procesos de certificación, asesoría y gestión de conocimiento (World Pos Solutions, s.f.).

#### ***1.1.1. Misión***

Nuestra misión es ser aliado estratégico de nuestros clientes en la innovación y evolución de modelos de negocios de soluciones integrales, que incluyen paquetes completos de productos tecnológicos y servicios asociados, cumpliendo con los estándares de seguridad, altos niveles de servicio y calidad (World Pos Solutions, s.f.).

### **1.1.2. Visión**

Convertirnos en la primera opción como socio estratégico y tecnológico de nuestros clientes en el mercado de América Latina (World Pos Solutions, s.f.).

### **1.1.3. Objetivos de la empresa**

Mantener nuestro posicionamiento en Latinoamérica a través de la venta de 50.000 dispositivos de pago.

Generar ingresos a través de la consolidación de 2 nuevos productos: E-commerce y fábrica de software.

Posicionar Polaris como una de las soluciones líderes del mercado tecnológico para el sector financiero.

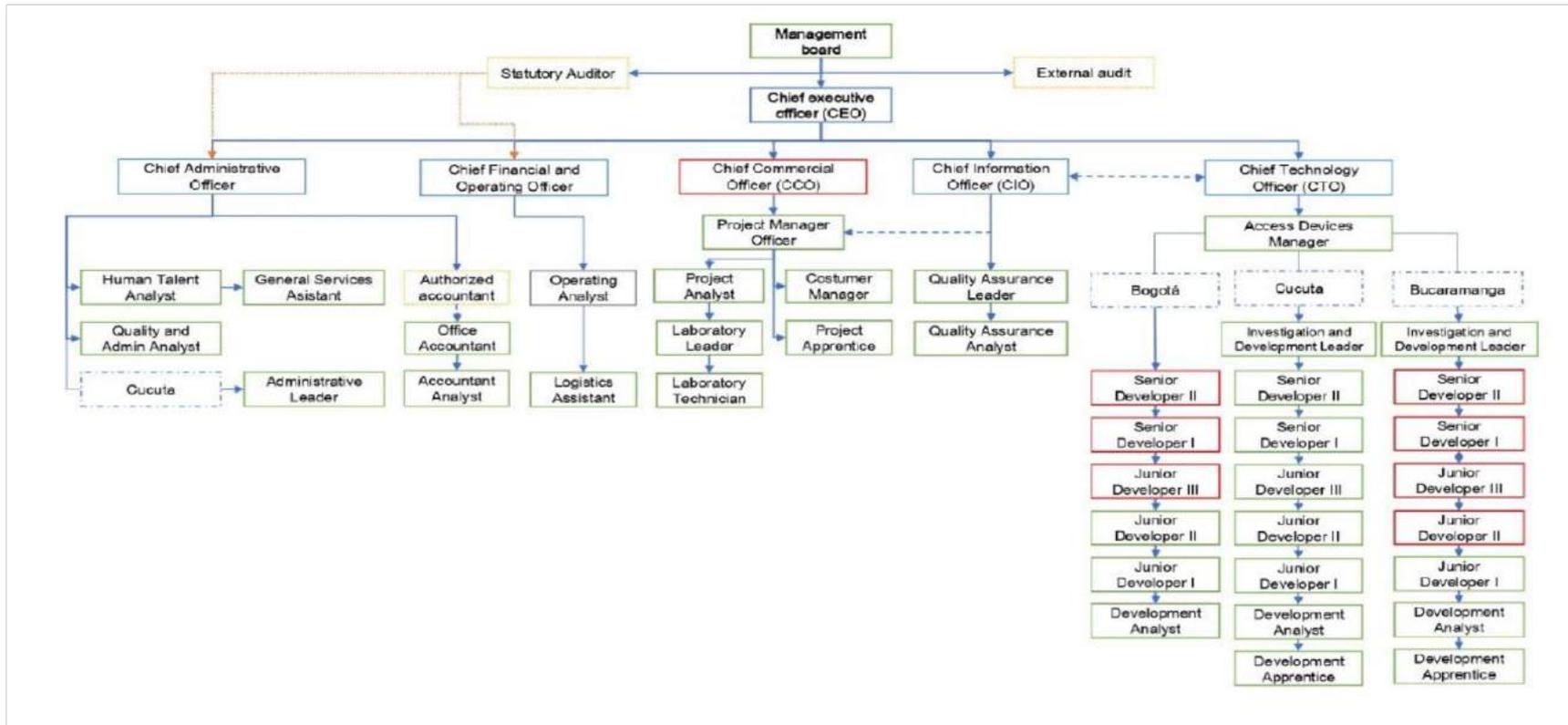
Mejorar la cobertura de nuestros servicios postventa a través de la creación de una nueva sede aliada en Paraguay.

Ampliar nuestras sedes de investigación y desarrollo en Colombia, gestionando y guardando el conocimiento.

1.1.4. Descripción de la estructura organizacional

Figura 1

Estructura organizacional de la empresa. WPOSS



Nota. (World POS Solutions, 2021)

---

***1.1.5. Descripción de la dependencia y/o proyecto al que fue asignado***

La Oficina de Gestión de Proyectos (PMO, Project Management Office) es la responsable de establecer y mantener estándares para la gestión de proyectos en la organización con el fin de mejorar los procesos en la etapa de ejecución. Es considerada como el enlace de comunicación entre el cliente y la empresa. Además de ser la encargada de la documentación, las guías y las métricas relacionadas a estos procesos, facilitar herramientas de gestión de proyectos, asesoría y capacitación, y supervisar el ciclo de vida del proyecto desde su aprobación hasta su cierre (Contreras, 2014) realizando monitoreo, seguimiento y control sobre el mismo a través de marcos de trabajo como SCRUM y PMBOK.

## 1.2. Diagnóstico inicial de la dependencia asignada

**Tabla 1**

*Matriz DOFA*

<b>FORTALEZAS</b>		<b>DEBILIDADES</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• La oficina de PMO está creando su propia metodología de gestión de proyectos combinando los marcos de trabajo PMBOK y SCRUM.</li> <li>• Las áreas de la empresa están implementando cursos, capacitaciones y certificaciones al personal nuevo que le permitan tener todos los conocimientos necesarios y desempeñarse mejor en el área asignada.</li> <li>• La oficina de PMO cuenta con las herramientas adecuadas y necesarias para una mejor organización y gestión de los proyectos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La oficina de PMO actualmente no cuenta con todos los roles que establece la metodología SCRUM.</li> <li>• En algunas ocasiones no se cuenta con la totalidad de los participantes por parte del cliente en las reuniones establecidas por la metodología SCRUM.</li> <li>• La oficina de PMO no cuenta con toda la documentación exigida por la metodología SCRUM en algunos proyectos.</li> <li>• La oficina de PMO cuenta con poco personal debido al poco tiempo que tiene de haberse implementado.</li> </ul>	
<b>OPORTUNIDADES</b>	<b>ESTRATEGIAS FO</b>	<b>ESTRATEGIAS DO</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementar de manera correcta los marcos de referencia PMBOK y SCRUM aumentarán las probabilidades de éxito de todos los proyectos de la empresa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacitando al personal con los conocimientos requeridos en las distintas áreas para un mejor desempeño se podrán implementar de manera correcta los marcos de referencia SCRUM y</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Al implementar de manera correcta los marcos de referencia PMBOK y SCRUM en la nueva metodología desarrollada por la empresa, la oficina de PMO tendrá el deber de documentar</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• La empresa está implementando su propia metodología en un área de la empresa que funcionará como piloto que les permitirá refinarla y poderla aplicar a las demás áreas.</li> </ul>	<p>PMBOK y así aumentar las probabilidades de éxitos de los proyectos que se estén trabajando en la empresa.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Con el uso de herramientas adecuadas y necesarias para una mejor organización y gestión de los proyectos, la empresa aplicará de manera óptima la nueva metodología desarrollada y obtener buenos resultados en el área piloto que den garantía para aplicarla a las demás áreas.</li> </ul>	<p>correctamente los procesos necesarios y exigidos por la misma generando un hábito de cultura organizacional.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementando de manera correcta los marcos de referencia PMBOK y SCRUM en la nueva metodología desarrollada por la empresa, esta tendrá la necesidad de incluir los roles faltantes. Además de establecer como regla para los clientes y la empresa el cumplimiento de las reuniones obligatorias establecidas en la metodología.</li> </ul>
<p><b>AMENAZAS</b></p>	<p><b>ESTRATEGIAS FA</b></p>	<p><b>ESTRATEGIAS DA</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• No contar con el licenciamiento adecuado de las herramientas utilizadas por el trabajador.</li> <li>• Existe la posibilidad de perder la información documentada por el trabajador responsable de los proyectos asignados.</li> <li>• No contar con un plan de contingencia a la falta de una persona necesaria en el levantamiento de requerimientos por parte del cliente o para la presentación del proyecto por parte de la empresa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Las capacitaciones, cursos y certificaciones dadas al personal de la empresa, junto con el uso de las herramientas adecuadas para una mejor gestión de los proyectos por parte de la empresa para sus colaboradores hará notar que el uso correcto de licencias es algo de suma importancia y de mucho cuidado. Además de advertir sobre el cuidado de la información.</li> <li>• El desarrollo y el cumplimiento a cabalidad de su propia metodología permitirá establecer con anticipación personas por parte del cliente y de la empresa encargadas de suplir la necesidad de una inasistencia por causa mayor de una persona.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecer las reglas a las reuniones de la metodología a que permitan exigir la no ausencia a la misma, a no ser por fuerza mayor, y así mismo proporcionar un representante del ausente de aquellas personas indispensables para la reunión.</li> <li>• Incorporar más personal al área de PMO para distribuir el trabajo de una manera más apropiada con el fin de generar documentación requerida de cada proyecto alertando sobre la responsabilidad de asegurar la información manejada.</li> </ul>

### ***1.2.1. Planteamiento del problema***

La empresa World Pos Solutions se encarga de desarrollar aplicaciones móviles para dispositivos que permiten realizar operaciones relacionadas con la venta y el cobro. Estos dispositivos son conocidos como terminales POS (Point Of Sale, Punto de Venta) o datáfono. Además, WPOSS desarrolla plataformas de administración de dichos dispositivos. Una de estas plataformas de administración, llamada Polaris Cloud Service, está desarrollada particularmente para el Banco de Crédito del Perú (BCP), cliente de WPOSS.

El Banco de Crédito del Perú ejecuta millones de transacciones cada mes a través de la aplicación desarrollada por World Pos Solutions para los terminales de Punto de Venta. Algunas de estas transacciones son procesadas exitosamente, otras no debido a diferentes errores que interrumpen el flujo de la transacción. Diariamente, cada terminal POS genera un archivo de texto sin formato de manera automática, donde se encuentran registrados todos los pasos de las diferentes transacciones realizadas. WPOSS extrae y transforma la información de estos registros por medio de scripts a un formato de archivos sencillo que permite representar los datos en forma de tablas. Esta información es utilizada por WPOSS, a petición de BCP, para realizar un informe cada cierto tiempo que les permita visualizar y analizar la información de una manera organizada para la generación de conocimiento y la toma de decisiones con respecto a su negocio. Estos son realizados con la ayuda de una herramienta de Microsoft para el análisis de datos llamada Power BI.

Actualmente la demanda de información y nivel de detalle incluida en dichos informes es muy alta por parte del Banco de Crédito del Perú, debido a que ellos requieren conocer diferentes especificaciones y aspectos en cuanto al número de transacciones procesadas y no procesadas exitosamente. Esta necesidad es causada por el interés de BCP en conocer aquellos factores que pueden estar afectando su negocio con el fin de tomar las acciones correctivas pertinentes, y de esta manera, brindar un mejor servicio a sus usuarios y mantener altos sus niveles de satisfacción.

Además de afectar el servicio a sus usuarios, no contar con esta información no le permitirá a la empresa realizar monitoreos de datos específicos sobre las transacciones, como el tiempo, ya se pueden estar ejecutando miles de transacciones de forma exitosa, pero el tiempo en que se realice es un factor importante que la empresa necesita conocer para saber si está ofreciendo un servicio efectivo, pero a la vez eficiente. No contar con esta información, también puede estar afectando a la empresa, y al mismo tiempo a sus usuarios, al no poder ofrecer algún tipo de transacción por cualquier error que esté impidiendo la misma. Para evitar esto, la empresa necesitará conocer cuáles son los errores asociados a estas transacciones fallidas, y con ello, poder tomar las medidas correctivas correspondientes, ya sea corregir un error de desarrollo o corregir algún error relacionado con los servicios utilizados por las transacciones. En resumen, no contar con esta información impedirá al Banco de Crédito del Perú desconocer los niveles de calidad de sus servicios y por lo tanto no podrá mejorarlos.

### **1.3. Objetivos de la pasantía**

#### ***1.3.1. Objetivo General***

Diseñar e implementar un modelo de datos de la plataforma Polaris Cloud Service en Power BI para la inteligencia de negocios del Banco de Crédito del Perú, cliente de World Pos Solutions de Ocaña, Norte de Santander.

#### ***1.3.2. Objetivos Específicos***

Realizar un estudio sobre las características y potencialidades de la herramienta Power BI.

Diseñar el modelo de datos de la plataforma Polaris Cloud Service para la herramienta Power BI.

Implementar el modelo propuesto con los datos obtenidos de la plataforma Polaris Cloud Service a partir de la metodología de la herramienta Power BI.

#### 1.4. Descripción de las actividades a desarrollar

**Tabla 2**

*Descripción de las actividades a desarrollar*

Objetivo General	Objetivos Específicos	Actividades a desarrollar en la empresa para hacer posible el cumplimiento de los Objetivos Específicos
Diseñar e implementar un modelo de datos de la plataforma Polaris Cloud Service en Power BI para la inteligencia de negocios del Banco de Crédito del Perú, cliente de World Pos Solutions de Ocaña, Norte de Santander.	Realizar un estudio sobre las características y potencialidades de la herramienta Power BI	<p>Demostrar la importancia en el mercado de la herramienta Power BI.            Estudiar la documentación oficial de la herramienta Power BI para analizar sus características y beneficios.            Recibir capacitación sobre la herramienta Power BI.</p>
	Diseñar el modelo de datos de la plataforma Polaris Cloud Service para la herramienta Power BI.	<p>Analizar los registros de los terminales para extraer los datos y medidas necesarias que se incluirán en cada dimensión del modelo de datos.            Construir la tabla de consulta de hechos con las medidas que se requieren en los informes.            Construir las tablas con detalles de las medidas de la primera tabla que dará contexto a las medidas de la misma.            Generar el modelo de datos estableciendo las relaciones necesarias entre las tablas creadas basadas en el esquema adecuado.</p>
	Implementar el modelo propuesto con los datos obtenidos de la plataforma Polaris Cloud Service a partir de la metodología de la herramienta Power BI	<p>Obtener los datos de los registros de las terminales en un formato que pueda ser leído por la herramienta Power BI.            Preparar los datos obtenidos limpiando, organizando y creando las medidas definidas en el diseño del modelo en Power BI.            Aplicar el modelado de datos en Power BI estableciendo las relaciones definidas en el diseño del modelo.            Representar los datos en las visualizaciones disponibles en la herramienta Power BI.            Realizar el reporte de datos dando estructura y formato a los datos graficados importantes para el cliente de WPOSS.</p>

## 2. Enfoques Referenciales

### 2.1. Enfoque Conceptual

En este apartado se definen los principales conceptos para comprender el desarrollo del presente trabajo de grado en la modalidad de pasantías: modelo, datos, modelo de datos, Power BI, inteligencia de negocios, logs, POS, scripts, DAX, dashboard, voucher.

#### *Modelo*

De acuerdo con los significados mostrados en la Real Academia Española, el término Modelo posee diferentes significados que pueden variar ligeramente dependiendo su contexto, sin embargo, una definición general para este término lo define como un “arquetipo o punto de referencia para imitarlo o reproducirlo” (Real Academia Española, s.f.).

#### *Datos*

Según la definición de (Lozano Vásquez & Suaterna Cabrera, 2019, pág. 41) basada en la definición de Sinnexus, los datos “son la unidad más pequeña de información, la cual, por sí sola puede llegar a ser irrelevante, sin embargo, son al complementarse con otros datos pueden generar información muy importante”. El significado definido por la Real Academia Española en el área de la informática dice que un dato es “información dispuesta de manera adecuada para su tratamiento por una computadora” (Real Academia Española, s.f.).

### ***Modelo de datos***

Teniendo en cuenta la definición concisa de (Vivas Paspuel & Vivas Paspuel, 2021, pág. 3), el cual define un modelo de datos como “un conjunto de tablas vinculadas por relaciones”, se complementa la definición de este concepto a través del portal del Wikipedia el cual dice que un modelo de datos “es un lenguaje orientado a hablar de una base de datos y este permite describir la estructura de la base de datos, es decir, el tipo de los datos y la forma en que se relacionan, entre otros” (Wikipedia, 2021).

### ***Power BI***

Basándose en la definición de (Medina Matute, Ocaña Pañora, Banda Casa, & Arias Guadalupe, 2021, pág. 5) el cual hace énfasis en página oficial de la herramienta, Power BI “es un conjunto de varias herramientas de análisis empresarial que pone el conocimiento al alcance de la organización que permite el alcance de cientos de orígenes de datos diferentes, una preparación simple de todos los datos...”. “Esta herramienta permite crear dashboards, administrar relaciones entre tablas, crear informes interactivos y tener acceso a los datos en cualquier lugar” (Tavera Londoño, 2019, pág. 6).

### ***Inteligencia de negocios***

(Tavera Londoño, 2019, pág. 6) en su trabajo de investigación define la inteligencia de negocios basándose en la definición de Ramos, 2016, la cual afirma que la inteligencia de

negocios “es el conjunto de estrategias, tecnologías y metodologías que ayudan a convertir los datos en información de calidad para la toma de decisiones”.

Si miramos la definición de (Lozano Vásquez & Suatema Cabrera, 2019, pág. 40) encontramos que, “es la habilidad de transformar los datos en información, y la información en conocimiento con el fin de optimizar el proceso de toma de decisiones en los negocios”.

Por otro lado, la definición de (Giraldo Marin, 2019, pág. 18) complementa con afirmar que la inteligencia de negocios “apoya de manera sostenida y continua a las organizaciones para mejorar su competitividad y operabilidad suministrando la información necesaria para la toma de decisiones”.

### *Logs*

Los logs (registros en inglés), son archivos donde se registra la información de los pasos y eventos generados por los procesos de un software o aplicación. La información que contienen estos archivos son cadenas de texto que registran el tiempo de ocurrencia de evento. (Orellana Torres, 2017, pág. 17).

### *POS*

Un terminal POS, de sus siglas en inglés, Point Of Sale también conocido como datáfono es un dispositivo tecnológico utilizado por los establecimientos comerciales, el cual permite

cobrar el monto de un producto adquirido por un cliente mediante una tarjeta de crédito o débito. (Vasquez Diaz, 2016, pág. 8).

### ***Script***

Este término puede traducir “secuencia de comandos” o “guion”, el cual es un conjunto de ordenes que un programa interprete lee y ejecuta de manera secuencial. (Pistilli Neri, 2016, pág. 10).

### ***DAX***

Data Analysis Expressions, Expresiones de Análisis de Datos, es un lenguaje de expresiones de fórmulas que se usa en Analysis Services, Power BI y Power Pivot en Excel, las cuales abarcan funciones, operadores y valores para realizar cálculos avanzados y consultas en los datos de las tablas y columnas relacionadas de los modelos de datos. (Microsfot, 2021).

### ***Dashboard***

Es una herramienta de gestión de la información que monitoriza, analiza y muestra de manera visual los indicadores clave de desempeño, métricas y datos fundamentales para hacer seguimiento del estado de una empresa, un departamento o un proceso específico. (Ortiz, 2020).

## *Voucher*

Para este término suele usarse como sinónimo en español la palabra recibo o comprobante y se refiere al papel impreso, generalmente térmico, donde se detallan aquellos servicios adquiridos en una compra. (Alessandretti, 2019).

### **2.2. Enfoque Legal**

Las leyes, decretos, resoluciones y/o acuerdos que brindan un soporte legal a la realización de un modelo de datos en Power BI para la inteligencia de negocios del Banco de Crédito de Perú están relacionadas con el uso y tratamiento de datos e información, las cuales se citan a continuación:

La ley Estatutaria 1581 de 2012 sobre “Disposiciones Generales Para la Protección de Datos Personales” establece:

Artículo 1°. Objeto. La presente ley tiene por objeto desarrollar el derecho constitucional que tienen todas las personas a conocer, actualizar y rectificar las informaciones que se hayan recogido sobre ellas en bases de datos o archivos, y los demás derechos, libertades y garantías constitucionales a que se refiere el artículo 15 de la Constitución Política; así como el derecho a la información consagrado en el artículo 20 de la misma.

Artículo 2°. **Ámbito de aplicación.** Los principios y disposiciones contenidas en la presente ley serán aplicables a los datos personales registrados en cualquier base de datos que los haga susceptibles de tratamiento por entidades de naturaleza pública o privada. La presente ley aplicará al tratamiento de datos personales efectuado en territorio colombiano o cuando al responsable del Tratamiento o Encargado del Tratamiento no establecido en territorio nacional le sea aplicable la legislación colombiana en virtud de normas y tratados internacionales.

Parágrafo. Los principios sobre protección de datos serán aplicables a todas las bases de datos, incluidas las exceptuadas en el presente artículo, con los límites dispuestos en la presente ley y sin reñir con los datos que tienen características de estar amparados por la reserva legal. En el evento que la normatividad especial que regule las bases de datos exceptuadas prevea principios que tengan en consideración la naturaleza especial de datos, los mismos aplicarán de manera concurrente a los previstos en la presente ley. (Santos Calderón, Correa Palacio, Cárdenas Santa María, Diaz Granados Guida, & Molano Vega, 2012).

La ley 1266 de 2008 sobre “Habeas Data” establece:

ARTÍCULO 1°. **Objeto.** La presente ley tiene por objeto desarrollar el derecho constitucional que tienen todas las personas a conocer, actualizar y rectificar las informaciones que se hayan recogido sobre ellas en bancos de datos, y los demás derechos, libertades y garantías constitucionales relacionadas con la recolección, tratamiento y circulación de datos personales a que se refiere el artículo 15 de la

Constitución Política, así como el derecho a la información establecido en el artículo 20 de la Constitución Política, particularmente en relación con la información financiera y crediticia, comercial, de servicios y la proveniente de terceros países.

ARTÍCULO 2°. *Ámbito de aplicación.* La presente ley se aplica a todos los datos de información personal registrados en un banco de datos, sean estos administrados por entidades de naturaleza pública o privada.

Esta ley se aplicará sin perjuicio de normas especiales que disponen la confidencialidad o reserva de ciertos datos o información registrada en bancos de datos de naturaleza pública, para fines estadísticos, de investigación o sanción de delitos o para garantizar el orden público.

Se exceptúan de esta ley las bases de datos que tienen por finalidad producir la Inteligencia de Estado por parte del Departamento Administrativo de Seguridad, DAS, y de la Fuerza Pública para garantizar la seguridad nacional interna y externa.

Los registros públicos a cargo de las cámaras de comercio se registrarán exclusivamente por las normas y principios consagrados en las normas especiales que las regulan.

Igualmente, quedan excluidos de la aplicación de la presente ley aquellos datos mantenidos en un ámbito exclusivamente personal o doméstico y aquellos que circulan internamente, esto es, que no se suministran a otras personas jurídicas o naturales. (Uribe Vélez & Moreno Villegas, 2008).

En el documento CONPES 3920 (Consejo Nacional de Política Económica y Social) sobre la “Política Nacional de Explotación de Datos (Big Data)” establece:

### Objetivo general

Aumentar el aprovechamiento de datos en Colombia, mediante el desarrollo de las condiciones para que sean gestionados como activos para generar valor social y económico.

### Objetivos específicos

OE 1. Masificar la disponibilidad de datos de las entidades públicas que sean digitales accesibles, usables y de calidad.

OE 2. Generar seguridad jurídica para la explotación de datos.

OE 3. Disponer de capital humano para generar valor con los datos.

OE 4. Generar cultura de datos en el país. (Santos Calderón & Naranjo Trujillo, Conpes 3920, 2018).

La ley 1450 de 2011 sobre el “Plan Nacional de Desarrollo, 2010 - 2014” decreta:

ARTÍCULO 28. Propiedad intelectual obras en cumplimiento de un contrato de prestación de servicios o de un contrato de trabajo. El artículo 20 de la Ley 23 de 1982 quedará así:

ARTÍCULO 20. En las obras creadas para una persona natural o jurídica en cumplimiento de un contrato de prestación de servicios o de un contrato de trabajo, el autor es el titular originario de los derechos patrimoniales y morales; pero se presume, salvo pacto en contrario, que los derechos patrimoniales sobre la obra han sido transferidos al encargante o al empleador, según sea el caso, en la medida necesaria para

el ejercicio de sus actividades habituales en la época de creación de la obra. Para que opere esta presunción se requiere que el contrato conste por escrito. El titular de las obras de acuerdo a este artículo podrá intentar directamente o por intermedia persona acciones preservativas contra actos violatorios de los derechos morales informando previamente al autor o autores para evitar duplicidad de acciones.

ARTÍCULO 31. Derechos de propiedad intelectual de proyectos de investigación financiados con recursos del presupuesto nacional. En el caso de proyectos de ciencia, tecnología e innovación adelantados con recursos del presupuesto nacional, el Estado, salvo motivos de seguridad y defensa nacional, cederá a las Partes del Proyecto los derechos de propiedad intelectual que le puedan corresponder, según se establezca en el contrato.

Las Partes del Proyecto definirán entre ellas la titularidad de los derechos de propiedad intelectual derivados de los resultados de la ejecución de los recursos del presupuesto nacional. (Santos Calderon, Echeverry Garzón, & Gómez Restrepo, 2011).

La ley 23 de 1982 “sobre derechos de autor” decreta:

ARTÍCULO 1º.- Los autores de obras literarias, científicas y artísticas gozarán de protección para sus obras en la forma prescrita por la presente Ley y, en cuanto fuere compatible con ella, por el derecho común. También protege esta Ley a los intérpretes o ejecutantes, a los productores de programas y a los organismos de radiodifusión, en sus derechos conexos a los del autor.

ARTÍCULO 2º.- Adicionado por Art. 67, Ley 44 de 1993. Los derechos de autor recaen sobre las obras científicas literarias y artísticas las cuales se comprenden todas las creaciones del espíritu en el campo científico, literario y artístico, cualquiera que sea el modo o forma de expresión y cualquiera que sea su destinación , tales como: los libros, folletos y otros escritos; las conferencias, alocuciones, sermones y otras obras de la misma naturaleza; las obras dramáticas o dramático-musicales; las obras coreográficas y las pantomimas; las composiciones musicales con letra o sin ella; las obras cinematográficas, a las cuales se asimilan las obras expresadas por procedimiento análogo a la cinematografía, inclusive los videogramas; las obras de dibujo, pintura, arquitectura, escultura, grabado, litografía; las obras fotográficas o las cuales se asimilan las expresadas por procedimiento análogo a la fotografía a; las obras de arte aplicadas; las ilustraciones, mapas, planos croquis y obras plásticas relativas a la geografía, a la topografía, a la arquitectura o a las ciencias y, en fin, toda producción del dominio científico, literario o artístico que pueda reproducirse, o definirse por cualquier forma de impresión o de reproducción, por fonografía, radiotelefonía o cualquier otro medio conocido o por conocer.

ARTÍCULO 21.- Los derechos de autor corresponden durante su vida, y después de su fallecimiento disfrutarán de ellos quienes legítimamente los hayan adquirido, por el término de ochenta años. En caso de colaboración debidamente establecida, el término de ochenta años se contará desde la muerte del último co-autor. (Dajer Chadid, Iragorri Hormaza, Villazón de Armas, & Tarazona Solano, 1982).

### **3. Informe de cumplimiento del trabajo**

#### **3.1. Realización del estudio sobre las características y potencialidades de la herramienta Power BI**

##### ***3.1.1. Demostración de la importancia en el mercado de la herramienta Power BI.***

#### ***Estado del Arte***

A continuación, se presentan las diferentes investigaciones desde el campo internacional, nacional y local relacionadas con el objeto de estudio, Power BI, la inteligencia de negocios y el modelado de datos como categorías principales del presente estudio.

#### ***Antecedentes Internacionales***

(Wright & Werneck, 2020, págs. 1-4) realizaron la investigación *Using Microsoft Power BI to visualize Rustenburg Local Municipality's Air Quality Data*. A través de su estudio analiza los datos de la calidad del aire de las municipalidades de la ciudad de Rustenburg situada al noreste de Sudáfrica mediante el uso de Microsoft Power BI. La metodología utilizada en esta investigación se basó en el análisis de un conjunto de datos de partículas en suspensión (Particulates Matter, PM) entre en año 2013 y 2018 determinando promedio anual, concentraciones máximas anuales, superaciones por encima del valor límite diario junto con el porcentaje de tiempo que las concentraciones estuvieron por encima de estos límites. Los

resultados de este estudio permitieron determinar el comportamiento de estas variables en las municipalidades de Rustenburg. La aplicación de Power BI a los datos de PM de los municipios locales de Rustenburg ayudó a transformar los datos en conocimiento adicional con los datos disponibles.

Por otra parte, (Macas Ruiz, Tinitana Ortega, Bustamante Granda, & Torres Tandazo, 2019, págs. 1-2, 5-6) realizaron la investigación *Gobernanza de las Redes Sociales en el contexto educativo analizado a través de Power BI: Caso de Estudio Alumnos pertenecientes a la Institución Pio Jaramillo Alvarado*. Esta investigación tiene como objetivo estudiar las habilidades y comportamiento de las personas del ámbito educativo frente a las redes sociales, la influencia y la gobernanza de estas en los adolescentes con el fin de proponer soluciones a diferentes plazos que permitan tomar conciencia sobre el uso moderado. La metodología utilizada en esta investigación se basó en las fases de recolección de información a través de encuestas para identificar los problemas principales, organización y representación de los datos a través técnicas y herramientas de análisis de datos. Los resultados de esta investigación permitieron determinar cómo se distribuye la población en los diferentes grupos, categorías y respuestas definidas en las encuestas realizadas, focalizar aspectos positivos y negativos sobre el conjunto de variables e interrogantes del caso de estudio, y proponer las respectivas soluciones. A través de esta investigación se identificó la importancia de las redes sociales para la muestra del objeto de estudio y diferentes aspectos a tener en cuenta para su uso moderado, además, el beneficio para el análisis de los datos de la herramienta Power BI que permitió identificar puntos clave sobre el caso de estudio.

Por lo que respecta a (Bermeo Moyano & Campoverde Molina, 2020, págs. 3, 9-18) en su investigación *Implementación de Data Mart, en Power BI, para el análisis de ventas a clientes, en los Econegocios "Gransol"*. A través de su estudio se hace uso de la herramienta Power Bi como herramienta de inteligencia de negocios con el objetivo de pronosticar las preferencias de los clientes y así apoyar la toma oportuna de decisiones. La metodología utilizada en esta investigación estuvo basada en la implementación de una de las fases utilizadas para el modelado de datos las cuales fueron el análisis de los requerimientos del negocio, diseño del modelo lógico y físico del Data Mart (almacén de datos), integración de datos, donde se realizan los procesos de obtener, cargar y preparar los datos, y por último, el diseño e implementación del dashboard con la herramienta Power BI, lo cual permitió identificar las preferencias de los clientes de Econegocios Gransol, identificar sucursales o agencias con mayor facturación y los productos con mayor demanda. Esto les permitió generar e implementar estrategias que les ayudarán a mejorar las proyecciones de las ventas. Esto deja en evidencia las ventajas y beneficios que se pueden obtener al implementar herramientas de inteligencia de negocios como Power BI.

Con referencia a (Vivas Paspuel & Vivas Paspuel, 2021, págs. 1-11) en la investigación titulada *Estadísticas y análisis del Covid-19 en Ecuador utilizando Microsoft Power BI* la cual tiene como propósito mostrar la versatilidad que tiene la herramienta Microsoft Power BI para analizar el conjunto de datos proporcionados por entidades oficiales de la salud que permita generar el conocimiento necesario para el control de la pandemia. Los datos de este estudio fueron obtenidos del Ministerio de Salud Pública del Ecuador (MSP) y portales de noticias confiables como el Portal Primicias actualizados hasta noviembre del 2020, fueron analizados y

procesados con la herramienta Power BI y el software estadístico R junto con la implementación de modelos matemáticos para el ajuste y predicción del número de casos. La implementación de dichas herramientas permitió obtener información importante sobre el comportamiento de la pandemia entre hombres y mujeres, porcentaje de afectación por grupos de edades, casos acumulados por provincias, ajustes y correcciones de los datos utilizados aplicando diferentes modelos matemáticos, predicciones basadas en los mismos, muertes acumuladas en Ecuador, por provincia, y tasa de mortalidad por provincia.

En lo que concierne a (Nunes, y otros, 2020, págs. 1-2, 5-6), realizaron la investigación titulada *Data visualization on focus: exploring communicability of dashboards generated from BI tools* donde realizan un análisis de tres herramientas de visualización (Tableau, Power BI y Zoho Analytics) con el fin de descubrir cuál es la herramienta que se adapta más en la interacción con los usuarios. La metodología utilizada en esta investigación se basó en la aplicación del método de inspección semiótica y el método de evaluación de la comunicabilidad con el fin de detectar posibles problemas de comunicabilidad en las herramientas de inteligencia de negocios mencionadas, desarrollando dashboards con las visualizaciones disponibles en cada una de ellas. En este estudio se demuestra que los usuarios consideran la herramienta Power BI más comprensible que Tableau y Zoho Analytics.

Respecto a (Ramanan, y otros, 2020, págs. 1, 5), en su investigación titulada *Assessing need for extracorporeal cardiopulmonary resuscitation for out-of-hospital cardiac arrest using Power BI for data visualization*. Este estudio se realizó con el fin de determinar el número de pacientes aptos para recibir reanimación cardiopulmonar extracorpórea que hayan sufrido un

paro cardiorrespiratorio exhospitalario. Para poder llevar a cabo dicha investigación aplicaron un análisis de cohorte retrospectivo donde emplearon todos los datos de los pacientes afectados atendidos por el Servicio de Ambulancias de Queensland entre el 1 de enero de 2014 y 31 de diciembre de 2018, utilizando tiempos teóricos de tratamiento en el lugar de los hechos para modelar el número de pacientes afectados. Como conclusión, se logró generar la información requerida con la información disponible utilizando dicha herramienta de inteligencia de negocios. Se logró determinar que pocos pacientes afectados por un paro cardiorrespiratorio pudieron ser atendidos y transportados a un centro médico para recibir reanimación cardiopulmonar extracorpórea dentro de un plazo clínicamente aceptable.

### ***Antecedentes Nacionales***

Asimismo, (Lozano Vásquez & Suaterna Cabrera, 2019, págs. 31, 59-60, 112, 114) realizaron la tesis de investigación de maestría titulada *Analítica De Datos Para El Rendimiento En Los Cultivos De Aguacate Hass En Colombia*, la cual tiene como principal objetivo obtener un modelo predictivo que clasifique el rendimiento en la producción de aguacate basándose en datos de variables climáticas actuales y futuras, y, además, demostrar los beneficios del uso de la información en la toma de decisiones a través de herramientas de análisis de datos. Utilizando una metodología que tenga como objetivo principal la comprensión del negocio y la integración de la estrategia organizacional a través del conocimiento obtenido de los datos, la metodología escogida por los investigadores basándose en los resultados de una encuesta es la metodología CRISP-DM. A través del uso de la herramienta Power BI en esta investigación se logró determinar que, de acuerdo con los datos disponibles, las variables de mayor impacto en el

rendimiento de la producción agrícola del aguacate Hass la temperatura, el total de evaporación, la media de tensión del vapor y el número de días de precipitación. De acuerdo con esos resultados en esta investigación se reconoce la importancia de la disponibilidad e integridad de la información para generar información que permita satisfacer las necesidades de las organizaciones, y la importancia de la tecnología para apoyar los procesos estratégicos.

Igualmente, (Tavera Londoño, 2019, págs. 7, 13, 20, 23, 44) en su tesis de maestría titulada *Informe académico de indicadores de coyuntura bancaria en Colombia: caso de estudio modelado en Power BI* tiene el objetivo de automatizar la generación de indicadores académicos de coyuntura bancaria que sirvan de apoyo al Grupo de Investigación de Banca y Finanzas de la Universidad Eafit y que ofrezca datos de calidad y actualizados para estudiantes, empresarios, investigadores y egresados con la ayuda de la herramienta de Inteligencia de Negocios, Power BI y de automatización, Automation Anywhere. Esta investigación está basada en la metodología de autoaprendizaje donde se hace una revisión de los informes y documentos generados por las diferentes entidades bancarias y otras entidades que aportan a la economía de Colombia, además de la revisión de herramientas de automatización y de inteligencia de negocios. A través de esta investigación se dio respuesta a la pregunta sobre la posibilidad de construir reportes automatizados con el uso de las nuevas tecnologías actualmente disponibles ya que se muestran los procesos y los resultados de dicha automatización en la descarga de los datos de las páginas oficiales de las entidades bancarias seleccionadas y el almacenamiento en la base de datos principal creada en un macro de Excel que posteriormente es cargada y reemplazada al presionar el botón ACTUALIZAR en los dashboard previamente configurados en Power BI. La

automatización de la generación de estos indicadores también generó una optimización en el tiempo implicado para el tratamiento de los datos y la construcción de tales informes.

En lo que concierne a (Cifuentes Alvarez, 2018, págs. 10, 75), con el *Prototipo de Aplicación de Inteligencia de Negocios para el Análisis de los Procesos Asistencial y Facturación de Quilisa Salud ESE*, es un trabajo de investigación que tiene el objetivo de ofrecer una herramienta de inteligencia de negocios que genere la información necesaria que permita generar estrategias y soporte la toma de decisiones. Para el desarrollo de tal prototipo, esta investigación se basó en la aplicación de algunas fases de la metodología de Ralph Kimball, las cuales fueron, planificación, definición de requerimientos, modelado dimensional, diseño de los procesos de extracción, transformación y carga, e implementación del prototipo. La implementación de este prototipo tuvo la aprobación por parte de la empresa ya que los coordinadores hacen uso de esta herramienta para analizar el desempeño de los diferentes procesos que ellos tienen a su cargo, logrando convertir los datos disponibles en información y conocimiento importante para la empresa.

Por otro lado, (Castillo & Moreno, 2019, págs. 1-2, 6, 15), en la investigación titulada *Big Data e inteligencia de negocios aplicados al estudio de mercado de estudios posgraduales de la Universidad Autónoma de Colombia* tiene como objetivo determinar las necesidades y/o preferencias de los estudiantes egresados con el fin de ofrecer los programas de estudio de postgrado y los recursos físicos y tecnológicos necesarios y adecuados. Basándose en una metodología inductiva aplicada desde lo cualitativo y cuantitativo se obtuvo información de la oficina de Bienestar Universitario y por medios tecnológicos a través de la recolección de datos

en redes sociales aplicando la metodología de asalto de fuerza bruta, encuestas y entrevistas con el fin de aplicar minería de datos a través de las herramientas disponibles en el mercado. Los resultados obtenidos en esta investigación resaltan la importancia de las herramientas como Microsoft Excel, Microsoft Power BI para analizar grandes volúmenes de datos y hacer inteligencia de negocios, generando nueva información a partir de los datos disponibles. Los resultados de esta investigación reconocen la apropiada interacción con el usuario que ofrece Power BI para el análisis de datos y lo beneficioso que resultó su aplicación para el estudio de ofertas de postgrado.

### ***Antecedentes Locales***

En último término, después de haber realizado una exhaustiva investigación en los diferentes repositorios de la universidad tales como, ACM, e-Libro ScienceDirect, Scopus, Redalyc, Scielo, Dialnet, SpringerOpen, y finalmente en otros repositorios institucionales, revistas y/o bibliotecas digitales mostrados en las búsquedas de Google Scholar, no se encontraron trabajos relacionados con el objeto de estudio en el ámbito regional y/o local.

---

#### ***3.1.2. Estudio de la documentación oficial de la herramienta Power BI para analizar sus características y beneficios.***

---

En la actividad anterior, se pudo evidenciar la importancia, los beneficios y los buenos resultados que ha ofrecido el uso de Microsoft Power BI para realizar el análisis de datos e inteligencia de negocios de los diferentes casos de estudios presentados. Considerando esto, se

puede complementar dicha importancia en el mercado de tal herramienta con lo manifestado por la página web oficial de la misma donde declaran, basándose en el informe del Cuadrante Mágico de Gartner sobre plataformas de análisis e inteligencia de negocios publicado en febrero del 2021, que Microsoft Power BI lleva liderando este mercado por más de diez años (Microsoft Power BI, 2021, pág. 2), además, empresas como Nestle, Nokia, Hewlett Packard, Adobe, entre otras empresas reconocidas a nivel mundial (Microsoft Power BI, s.f.), se encuentran registradas como clientes que tuvieron éxito utilizando esta herramienta.

Las ventajas que se destacan en la investigación de Gartner sobre esta categoría son las siguientes:

El servicio en el cloud de Power BI destaca por su amplio conjunto de funciones, incluido un grupo mayor de características mejoradas de análisis y ML automatizado.

Los servicios basados en IA, como análisis de texto, de opiniones y de imágenes, están disponibles en Power BI Premium y se basan en las funcionalidades de Azure.

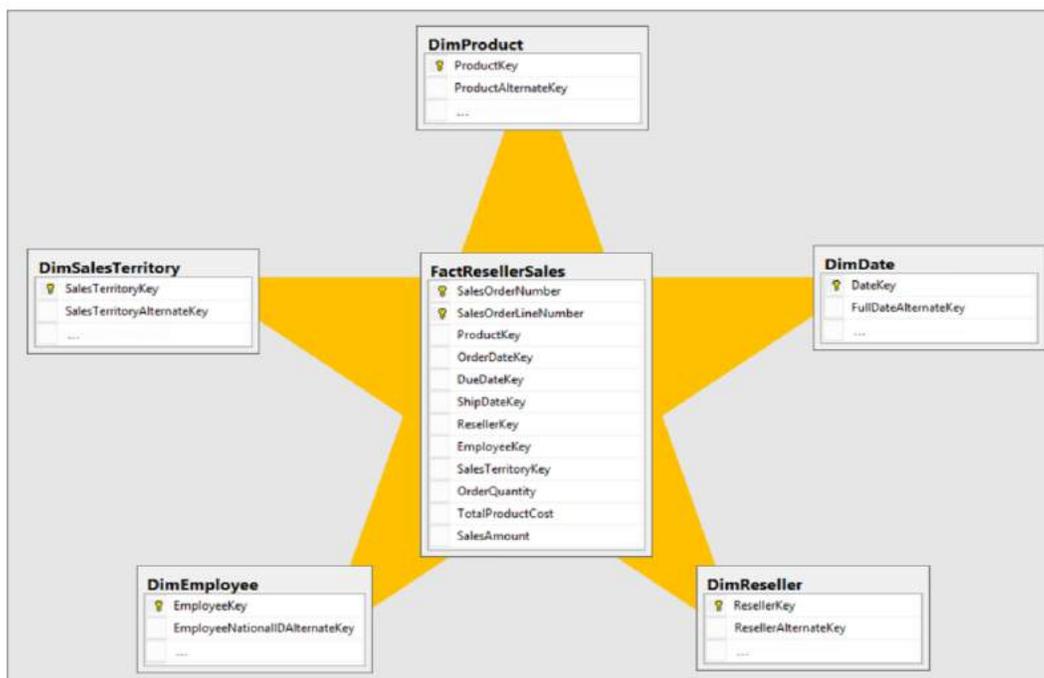
La creciente integración de Power BI en Microsoft Teams, con sus decenas de millones de usuarios activos diarios, aumentará inevitablemente el alcance de Power BI en el mundo del teletrabajo. (Microsoft Power BI, 2021, págs. 3-5).

Una recomendación muy importante ofrecida por la documentación oficial de la herramienta que se debe tener en cuenta a la hora de trabajar con Power BI es que el modelo de datos, es decir, el conjunto de tablas relacionadas y flujo de los datos, requiere de un esquema específico que permita desarrollar modelos de datos en Power BI ideales para el rendimiento,

debido a que cada objeto visual en un dashboard genera una consulta que se envía al conjunto de datos (modelo) para poder agrupar, filtrar y resumir los datos del modelo. (Myers, Relevancia del esquema de estrella para los modelos de Power BI, 2019, págs. 1-2). Este esquema específico de modelo de datos ideal para Power BI, es conocido como el esquema de estrella, el cual es un enfoque de modelado perfeccionado y consolidado preferido para ser utilizado como almacén de datos relacionales. Este esquema, clasifica las tablas que conforman el modelo como, tablas de dimensiones y tablas de hechos, donde las tablas de dimensiones contienen registros que proporcionan una descripción de las instancias de la tabla de hechos, mientras que la tabla de hechos contiene registros de operaciones o acontecimientos. (Myers, Información general del esquema de estrella, 2019, págs. 1-3). La cardinalidad “uno” a “muchos” es la que caracteriza a este esquema y la manera de determinar cuál es una tabla de hechos y cual es una tabla de dimensiones es a través de esta, siendo la cardinalidad “uno” una tabla de dimensiones y la cardinalidad “muchos” la tabla de hechos (Myers, Relevancia del esquema de estrella para los modelos de Power BI, 2019, pág. 4); esto indica que la tabla de hechos contiene valores duplicados para cada una de sus columnas, mientras que la tabla de dimensiones contiene valores únicos.

**Figura 2**

*Ejemplo de modelo de datos en Esquema de Estrella*

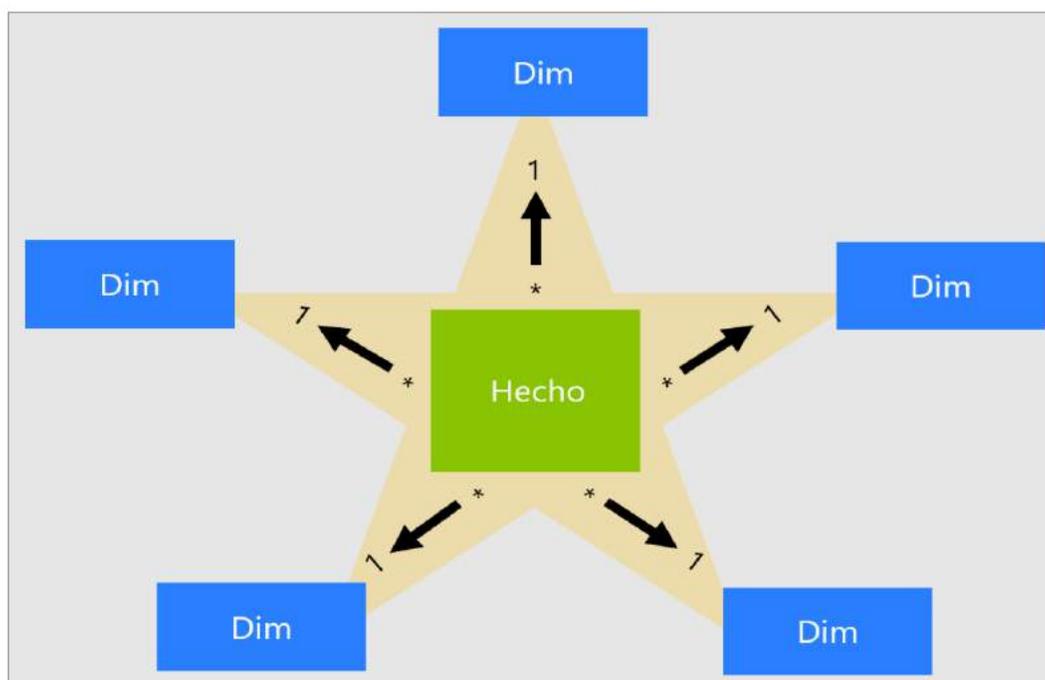


*Nota. (Myers, Información general del esquema de estrella, 2019)*

En la *Figura 2* vemos un ejemplo de modelo de datos en esquema de estrella relacionado con las ventas de distribuidores, donde la tabla de hechos almacena los acontecimientos o eventos relacionados con las ventas y las tablas de dimensiones dan detalles sobre territorios, empleados, distribuidores, productos y fechas. La *Figura 3* muestra un ejemplo que especifica cuál es la tabla de hechos y cuáles son las tablas de dimensiones además de la respectiva cardinalidad.

**Figura 3**

*Cardinalidad, Tabla de Hechos y Tablas de Dimensiones*



*Nota. (Myers, Relevancia del esquema de estrella para los modelos de Power BI, 2019)*

### **3.1.3. Recibir capacitación sobre la herramienta Power BI.**

El desarrollo de esta actividad se anexó de manera opcional por motivos de la falta de evidencia que validara la capacitación recibida puesto que tales capacitaciones no fueron certificadas, sin embargo, para adquirir algunos conocimientos necesarios para el manejo básico de la herramienta se recibió una capacitación ofrecida por el ingeniero Ezequiel Loaiza, CIO, Chief Information Officer de WPOSS, y complementada con un curso gratuito (en su momento), Microsoft Power BI - Curso de Power BI Desktop, disponible en la plataforma de aprendizaje en línea, Udemy, ofrecido por Javier Gómez. Cabe aclarar que la capacitación recibida por parte de WPOSS fue a través de las grabaciones realizadas. Se adjuntan las respectivas evidencias.

Figura 4

Capacitación en Power BI a través de curso de Udemy

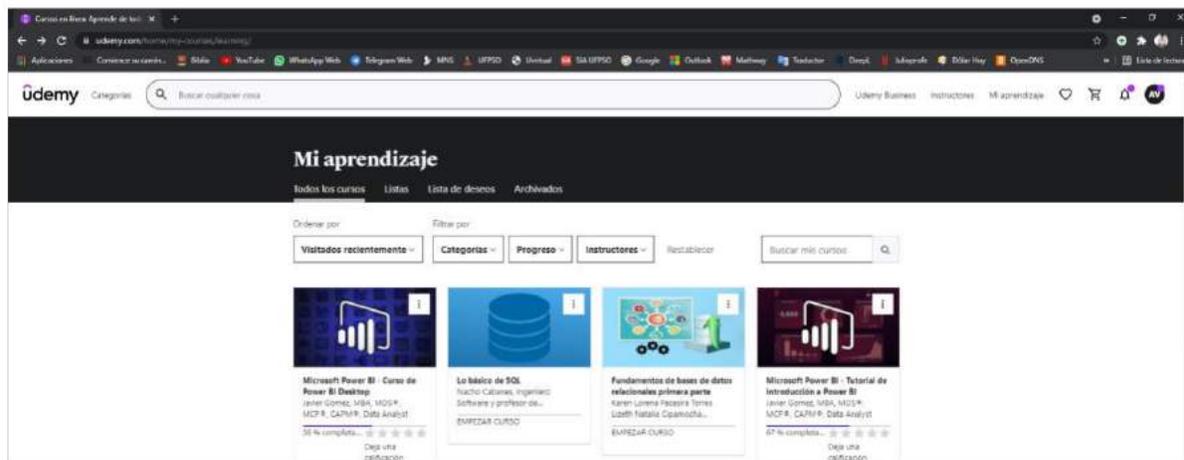
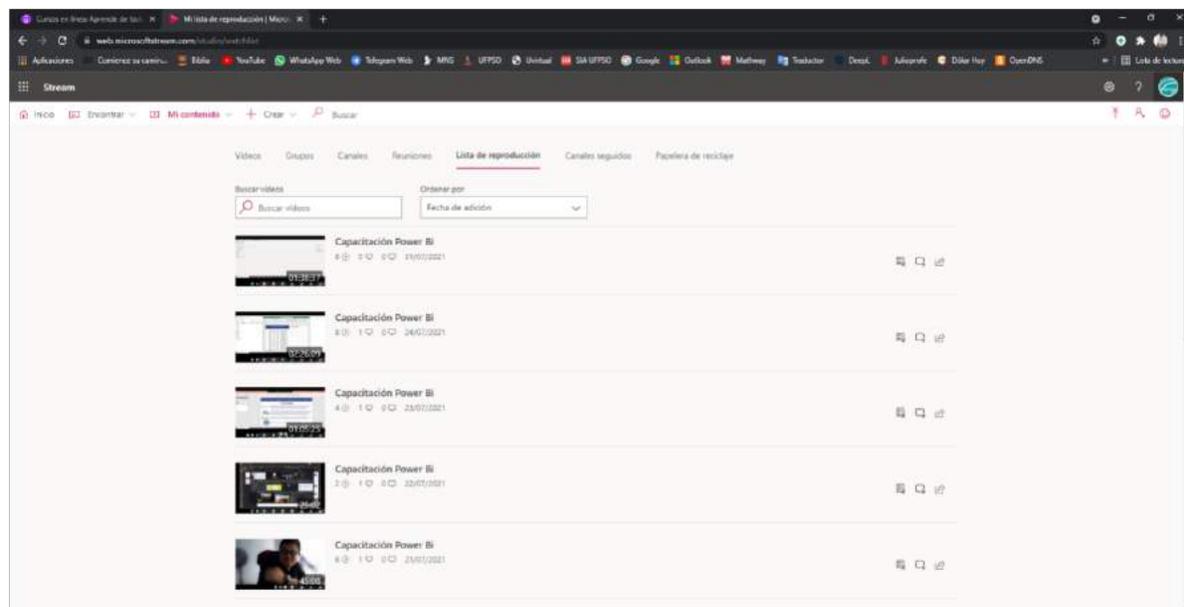


Figura 5

Capacitación en Power BI recibida por parte de WPOSS



---

### **3.2. Diseño del modelo de datos de la plataforma Polaris Cloud Service para la herramienta Power BI.**

---

#### ***3.2.1. Análisis de los registros de los terminales para extraer los datos y medidas necesarias que se incluirán en cada dimensión del modelo de datos.***

---

Para dar cumplimiento al desarrollo de esta actividad fue necesario realizar un análisis detallado a algunos de los registros generados por las terminales donde se guardan todos los pasos realizados por las transacciones con el fin de extraer datos y medidas necesarias que sirvieron para estructurar las tablas y la información que está incluida en el modelo. Una herramienta muy útil para el desarrollo de esta actividad fue el editor de texto Notepad ++, ya que permite localizar, contar y desplazarnos por los resultados encontrados de la línea buscada en uno o más archivos dentro de la misma ventana.

A continuación, se presentan los resultados de dicho análisis donde se muestran las medidas más importantes identificadas que se pueden obtener de un log.

Figura 6

*Datos y Medidas Necesarias Extraídas de un Log*

```

C:\Users\adavi\Desktop\Logs_Reporte_BCP\09_SEPTIEMBRE\Semana_5\30septiembre-12M\20210929_120210_92..._archivo\logsdata0928.txt - Notepad++
Archivo Editar Buscar Vista Codificación Lenguaje Configuración Herramientas Macro Ejecutar Plugins Ventana ?
logsdata0928.txt
324 16:40:09 3 - ==== startDeposito 5
325 16:40:09 1 - checkBatchAndSettle : true
326 16:40:09 2 - Entrando en reqObtainToken
327 16:40:09 2 - httpRequetsStringPost
328 16:40:09 2 - URL https://www.
329 16:40:09 2 - Enviando petición
330 16:40:09 6 - Recibiendo petición
331 16:40:09 6 - Saliendo de reqObtainToken 0
332 16:40:24 0 - Entrando en reqValidateAccount
333 16:40:24 1 - httpRequets
334 16:40:24 1 - URL https://www.
335 16:40:24 1 - Header (or
336 16:40:24 1 - Enviando petición
337 16:40:25 2 - Recibiendo petición
338 16:40:25 3 - Saliendo de reqValidateAccount 0
339 16:40:41 4 - setAmount
340 16:40:41 4 - amount 77300
341 16:40:41 5 - retVal 0
342 16:40:40 7 - Entrando en reqVerifyDeposit
343 16:40:40 8 - httpRequets
344 16:40:40 8 - URL https://www.
345 16:40:40 8 - Header (orig-dev
346 16:40:40 8 - Enviando petición
347 16:40:45 5 - Recibiendo petición
348 16:40:49 7 - Saliendo de reqVerifyDeposit 0
349 16:40:51 0 - Entrando en reqExecuteTransaction
350 16:40:51 8 - httpRequetsStringPostWithOutBody
351 16:40:51 8 - URL https://www.
352 16:40:51 8 - Header (orig-dev
353 16:40:51 8 - Enviando petición
354 16:40:52 6 - Recibiendo petición
355 16:40:53 9 - Saliendo de reqExecuteTransaction 0
356 16:40:53 9 - Guardado de logs
357 16:40:54 0 - Lienado pantalla de impresion
358 16:40:54 0 - Impresion voucher cliente
359 16:40:58 2 - impresion false
360 16:40:59 3 - Entrando en reqConfirmVoucher
361 16:40:59 4 - httpRequets
362 16:40:59 4 - URL https://www. /confirm-voucher-print
363 16:40:59 4 - Header (orig-dev ig-device-reference=989
364 16:40:59 5 - Enviando petición
365 16:41:00 2 - Recibiendo petición
366 16:41:00 2 - Saliendo de reqConfirmVoucher 0
367 16:41:00 2 - Impresion voucher comercio
368 16:41:07 4 - impresion true
369 16:41:10 3 - httpRequets
370 16:41:10 3 - URL https://www.
371 16:41:10 3 - Header (orig-dev
372 16:41:10 3 - Enviando petición
373 16:41:10 7 - Recibiendo petición

```

Figura 7

*Muestra de una Transacción Rechazada*

```

C:\Users\adavi\Desktop\Logs_Reporte_BCP\09_SEPTIEMBRE\Semana_5\30septiembre-12M\20210929_120210_92..._archivo\logsdata0928.txt - Notepad++
Archivo Editar Buscar Vista Codificación Lenguaje Configuración Herramientas Macro Ejecutar Plugins Ventana ?
logsdata0928.txt
675
676 16:51:26 3 - ==== startRetiro 5
677 16:51:26 1 - Se inicia transacciónRETIRO
678 16:51:26 2 - checkBatchAndSettle : true
679 16:51:26 2 - Entrando en reqObtainToken
680 16:51:26 2 - httpRequetsStringPost
681 16:51:26 2 - URL https://www.
682 16:51:26 2 - Enviando petición
683 16:51:26 3 - Validando respuesta de Error
684 16:51:26 3 - onResponse java.net.UnknownHostException: Unable to resolve host "www.com
685 16:51:26 3 - validarError ----validarError
686 16:51:26 3 - validarError getErr 146
687 16:51:26 3 - ValidarError getJsonObject null
688 16:51:28 3 - msgError : transENAME RETIRO
689 16:51:28 3 - msgError : retVal 146 6, 7
690 16:51:34 8 - EXCEPTION : Error: src.length=128 srcPos=0 dst.length=144 dstPos=0 length=144
691 Archivo: System.java - -2

```

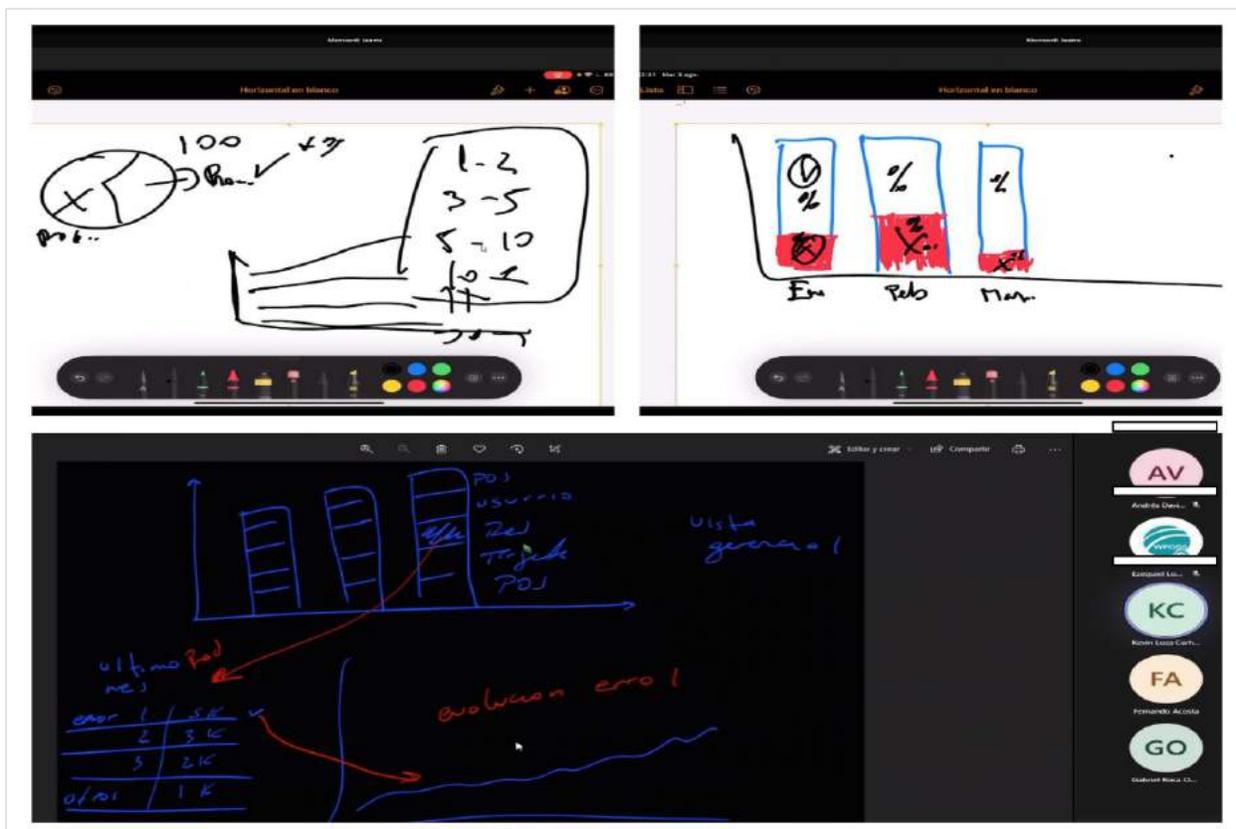
De las figuras anteriores se extrajeron las siguientes medidas: 1) fecha de la transacción, 2) serial del dispositivo POS, 3) hora de inicio de la transacción, 4) hora de finalización de la transacción, 5) tipo de transacción, 6) estado de la transacción, 7) error. La fecha de la transacción es obtenida del nombre del archivo de texto que contiene toda la información de las transacciones realizadas. El serial de la terminal es obtenido del nombre asignado a la carpeta que contiene el archivo, el cual se genera al descargar el registro de la plataforma. La hora de inicio de la transacción es obtenida de la línea que contiene el mensaje de inicio de la transacción “==== StartXYZ”, algunos tipos de transacciones contenían el mensaje “Se inicia transacciónXYZ”; de esta misma línea es obtenido el tipo de transacción. La hora de finalización de la transacción se puede identificar por medio de la línea que informa que se ha invocado el proceso de imprimir el recibo de la transacción o voucher, ya que no todas transacciones finalizan con el mensaje “Se finaliza transacciónXYZ”. Para el estado de la transacción se identifica como “Procesada” aquellas que contengan la línea de confirmación del voucher; las transacciones rechazadas no contienen esta línea, por el contrario, contienen una línea que indica el código del error que la afectó; para el error de la transacción se obtiene dicho código de la misma línea para las transacciones rechazadas; en las transacciones procesadas el campo será vacío.

Se realizó una reunión con el gerente general y personal experto en el negocio del Banco de Crédito del Perú donde se proporcionaron las métricas y requerimientos de objetos visuales que ellos deseaban ver en el dashboard de Power BI. Con la información de esta reunión se determinó que era necesario realizar un cálculo entre la hora de inicio y la hora de finalización de

la transacción para poder definir el tiempo de duración y organizarlos por rangos de tiempo, entre otros detalles y medidas necesarias para el modelo.

**Figura 8**

*Reunión de Requerimientos para el Dashboard de Power BI*



Del análisis realizado a los registros de los terminales junto con la información proporcionada por el cliente se pudo establecer y determinar que la tabla que debe contener toda la información identificada se puede establecer como una tabla de hechos, dado que esta tabla registra operaciones o acontecimientos (Myers, Información general del esquema de estrella, 2019, pág. 3); para este caso en específico, esas operaciones o acontecimientos son las transacciones.

Al estar establecida la tabla de hechos, se puede complementar la información de la misma con las tablas de dimensiones, las cuales pueden ofrecer detalles de las medidas o descripción de las instancias de la tabla de hechos (Myers, Información general del esquema de estrella, 2019, pág. 2).

Los resultados del desarrollo de esta actividad fueron un insumo muy importante para la realización de las siguientes actividades, ya que proporcionaron información base consolidada que favoreció la construcción de las tablas que se definieron en los posteriores puntos. Las siguientes actividades se desarrollaron haciendo uso de la herramienta de diagramación en línea, Lucidchart.

### ***3.2.2. Construcción de la tabla de consulta de hechos con las medidas que se requieren en los informes.***

Siguiendo las recomendaciones vistas en las capacitaciones recibidas, se identificó la tabla de hechos con el nombre “F\_Transacciones”, donde “F” hace referencia a la palabra en inglés Fact, la cual traduce hecho. En esta tabla se incluyen las medidas identificadas en los logs y dos medidas adicionales calculadas entre la hora de inicio y la hora de finalización de la transacción.

**Figura 9***Tabla de Hechos del Caso de Estudio*

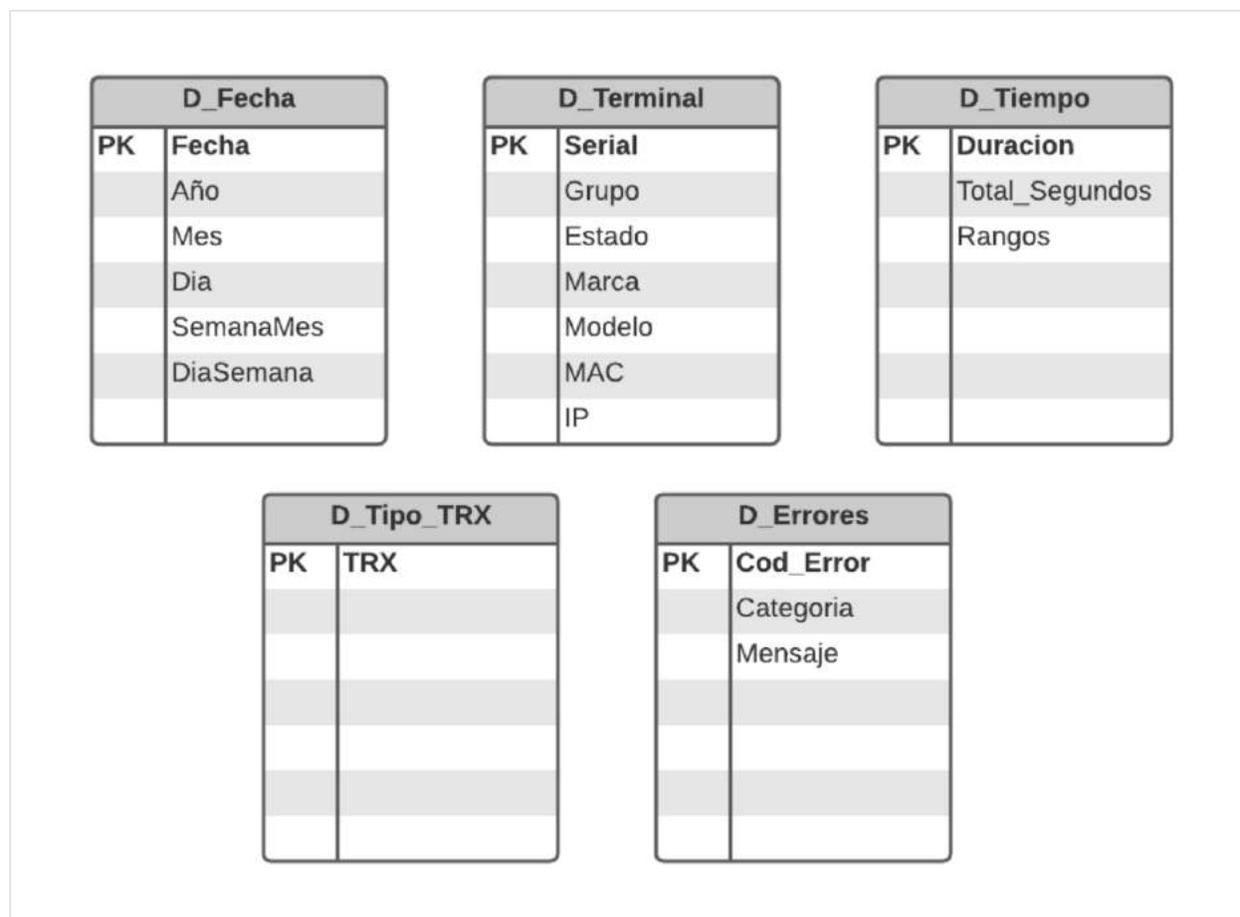
F_Transacciones	
PK	ID
	Fecha
	Serial
	Hora_Inicio
	Hora_Fin
	Duracion
	Total_segundos
	Tipo_TRX
	Estado_TRX
	Error_TRX

Los atributos de la tabla de hechos de la *Figura 9* se encuentran definidos en el párrafo ubicado debajo de la *Figura 7*.

**3.2.3. Construcción de las tablas con detalles de las medidas de la primera tabla que dará contexto a las medidas de la misma.**

**Figura 10**

*Tablas de Dimensiones del Caso de Estudio*



Las tablas de la *Figura 10* fueron estructuradas de la siguiente manera:

**D\_fecha.** Los datos que dan detalle a la medida *Fecha* de la tabla de hechos se obtienen de las fechas registradas en la misma, eliminando valores duplicados y extrayendo los diferentes valores más detallados de la medida *Fecha*, como se observa en la correspondiente tabla.

**D\_Terminal.** Los datos que dan detalle a la medida *Serial* se obtienen de un Excel disponible en la plataforma Polaris Cloud Service - BCP que contiene diferente información de todos los terminales que han estado en funcionamiento, siendo los datos más relevantes los especificados en la correspondiente tabla.

**D\_Tiempo.** Los datos que dan detalle a la medida *Duración* se obtienen de los valores registrados en la tabla de hechos creando las medidas necesarias definidas en la misma que complementen el detalle.

**D\_Tipo\_TRX.** Los datos que dan detalle a la medida *TRX* (transacción) se obtienen de los valores registrados en la tabla de hechos, dejando solamente los valores únicos.

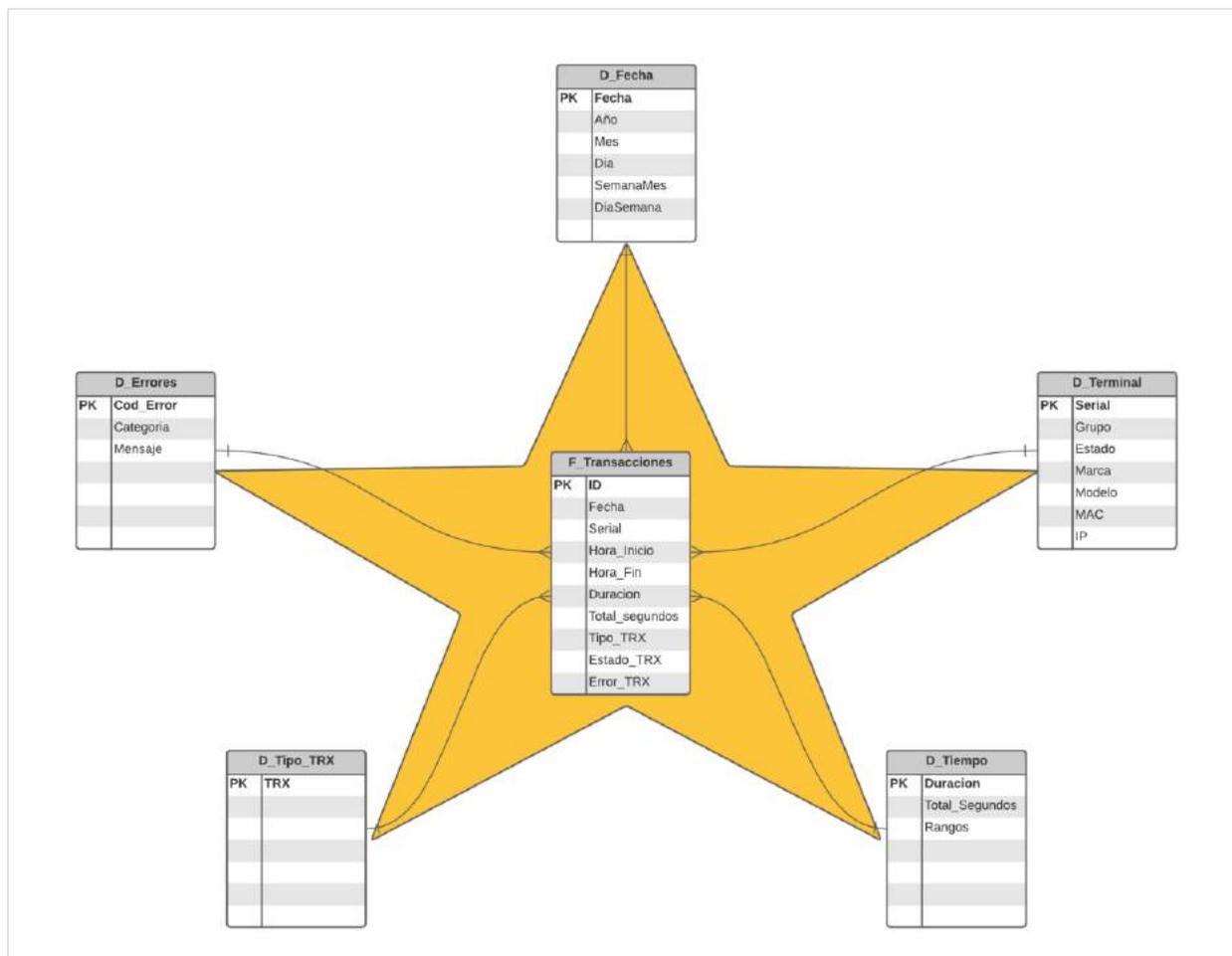
**D\_Errores.** Los datos que dan detalle a la medida *Error\_TRX* se obtienen de un catálogo de errores desarrollado y documentado por los programadores de WPOSS asignados al proyecto, los cuales están clasificados en las diferentes categorías de errores.

Luego de terminar la construcción de la tabla de hechos y las tablas de dimensiones se realizaron las relaciones establecidas por el esquema de estrella para tener el diseño del modelo de datos establecido a través de Lucidchart, el cual será replicado y puesto en funcionamiento en Power BI.

**3.2.4. Generación del modelo de datos estableciendo las relaciones necesarias entre las tablas creadas basadas en el esquema adecuado.**

**Figura 11**

*Modelo de Datos en Estrella del Caso de Estudio*



Como se ha mencionado algunas veces anteriormente, las tablas de dimensiones contienen registros que proporcionan una descripción de las instancias de la tabla de hechos. Estas descripciones permiten obtener más información y nivel de detalle en el momento que se requiera a través de estas tablas de dimensiones, lo que se conoce como granularidad de datos.

Además, las tablas de dimensiones permiten realizar consultas, filtrado y agrupación de manera eficiente, por ejemplo, si se desea saber cuántos tipos de transacciones existen, va a ser más eficiente el cálculo utilizando los atributos de la dimensión o tabla “D\_Tipo\_TRX” que el atributo “Tipo\_TRX” de la tabla de hechos “F\_Transacciones”, debido a que la dimensión relacionada con este atributo tiene muchos menos registros únicos que la tabla de hechos, la cual tiene millones de registros de duplicados de este atributo. La tabla de hechos contiene registros de operaciones o acontecimientos, en este caso, todas las transacciones realizadas. Los registros y/o atributos de esta tabla van a permitir obtener especialmente valores cuantitativos, como, por ejemplo, el total de transacciones realizadas, cantidad de transacciones procesadas, cantidad de transacciones rechazadas, promedios, entre otros. En conclusión, cada objeto visual en Power BI genera una consulta que se envía al conjunto de datos (modelo) y el objetivo de las tablas de dimensiones poder agrupar, filtrar y describir u ofrecer más nivel de detalle, mientras que el objetivo de la tabla de hechos es ofrecer datos cuantitativos y/o resumir los datos del modelo.

---

### **3.3. Implementación del modelo propuesto con los datos obtenidos de la plataforma Polaris Cloud Service a partir de la metodología de la herramienta Power BI**

Dentro de las diferentes metodologías de modelado de datos existentes, como CRISP-DM, SEMMA, Ciclo de Vida del Negocio Dimensional de Ralph Kimball, entre otras, existen diferentes etapas de cada una de estas metodologías para el modelamiento de datos, varias de estas etapas son comunes entre las diferentes metodologías. Es por eso que, dentro del curso de Power BI realizado en Udemy, basándose en la documentación oficial de la herramienta, se muestran las diferentes etapas o fases para la implementación de la metodología de Power BI, la

cual será la aplicada en este objetivo haciendo uso de ellas en el desarrollo de las posteriores actividades (Microsoft, 2021).

**Figura 12**

*Fases de Power BI*



*Nota. (datdata, 2019)*

**3.3.1. Obtener los datos de los registros de las terminales en un formato que pueda ser leído por la herramienta Power BI.**

Como se mencionó en el planteamiento del problema, programadores de WPOSS desarrollaron un script que permitía extraer cierta información de logs en un archivo que pudiera ser reconocido por Power BI, tal como el formato CSV, con el fin de entregar cada cierto tiempo un reporte a BCP sobre transacciones procesadas, rechazadas y errores. De acuerdo con los

nuevos requerimientos del cliente, en el que se incluyen las medidas anteriores, adicionando tiempo de la transacción, categoría de error, cantidad de terminales disponibles, cantidad y porcentaje de terminales operando, porcentaje y cantidad de terminales afectados por error, entre otras, el desarrollador del script debió hacer los ajustes necesarios para extraer la información especificada. Luego de haber realizado varias pruebas y confirmar el correcto funcionamiento del script, se inició la extracción de la información, donde el primer paso fue acceder a la plataforma y descargar la información allí disponible, los logs necesarios y listado de terminales.

**Figura 13**

*Descarga de los registros de las terminales (Logs) desde la Plataforma*

The screenshot displays the 'CAPTURA DE LOGS' interface. At the top, there is a search filter section with 'Lapso de horas' set to 8 and 'Número de consultas' set to 1. Below this, the 'Fecha inicio' is set to 2023-10-01 00:00 and 'Fecha fin' is set to 2023-10-15 23:59. A 'Buscar' button is visible. The table below shows a list of terminal records with the following columns: ACCP Card March ID, Serial, Modelo, Interfaz comunicación, Fecha, Comercio, Sucursal, and Acciones. The 'Acciones' column contains a download icon, which is highlighted with a red box. The total number of records is 24820.

ACCP Card March ID	Serial	Modelo	Interfaz comunicación	Fecha	Comercio	Sucursal	Acciones
			WIFI	2023-10-15 09:04:25			
			WIFI	2023-10-14 16:38:01			
			WIFI	2023-10-14 14:42:53			
			WIFI	2023-10-10 15:02:45			
			LAN	2023-10-09 10:51:39			
			WIFI	2023-10-06 09:24:09			
			LAN	2023-10-06 08:54:38			
			LAN	2023-10-05 14:23:49			
			LAN	2023-10-05 07:53:28			
			LAN	2023-10-01 10:19:24			

**Figura 14**

*Descarga de la información correspondiente a la dimensión de terminales desde la Plataforma*

10 Total registros: 1029

Fecha	Serial	Grupo	Estado	Estado de actualización	Fecha actualización	Acciones
2021-10-16 12:35:36		GRUPO SEIS	ACTIVO	ACTUALIZADO	2021-10-16	
2021-10-16 12:33:48		GRUPO SEIS	ACTIVO	ACTUALIZADO	2021-10-16	
2021-10-16 12:31:39		GRUPO SEIS	ACTIVO	ACTUALIZADO	2021-10-16	
2021-10-16 12:31:00		GRUPO SEIS	ACTIVO	ACTUALIZADO	2021-10-16	
2021-10-16 12:29:11		GRUPO SEIS	ACTIVO	ACTUALIZADO	2021-10-16	
2021-10-16 12:28:29		GRUPO SEIS	ACTIVO	ACTUALIZADO	2021-10-16	
2021-10-16 12:28:13		GRUPO SEIS	ACTIVO	ACTUALIZADO	2021-10-16	
2021-10-16 12:28:01		GRUPO SEIS	ACTIVO	ACTUALIZADO	2021-10-16	
2021-08-19 20:45:30		AGENCIAS BCP	ACTIVO	DESACTUALIZADO	2021-07-09	
2021-08-16 20:26:33		GRUPO UNO	INACTIVO	DESACTUALIZADO		

Para la extracción de la información de los logs descargados de la plataforma a través del script fue necesario hacerlo con periodos cerrados (meses) y con rangos de fecha cortos para evitar que el script demorara mucho tiempo ejecutando debido a que en periodos de una semana podría haber más de 10.000 archivos, cada uno de los cuales tenía registrado cientos de transacciones.



**Figura 16**

*Estructuración y organización de los archivos CVS generados*

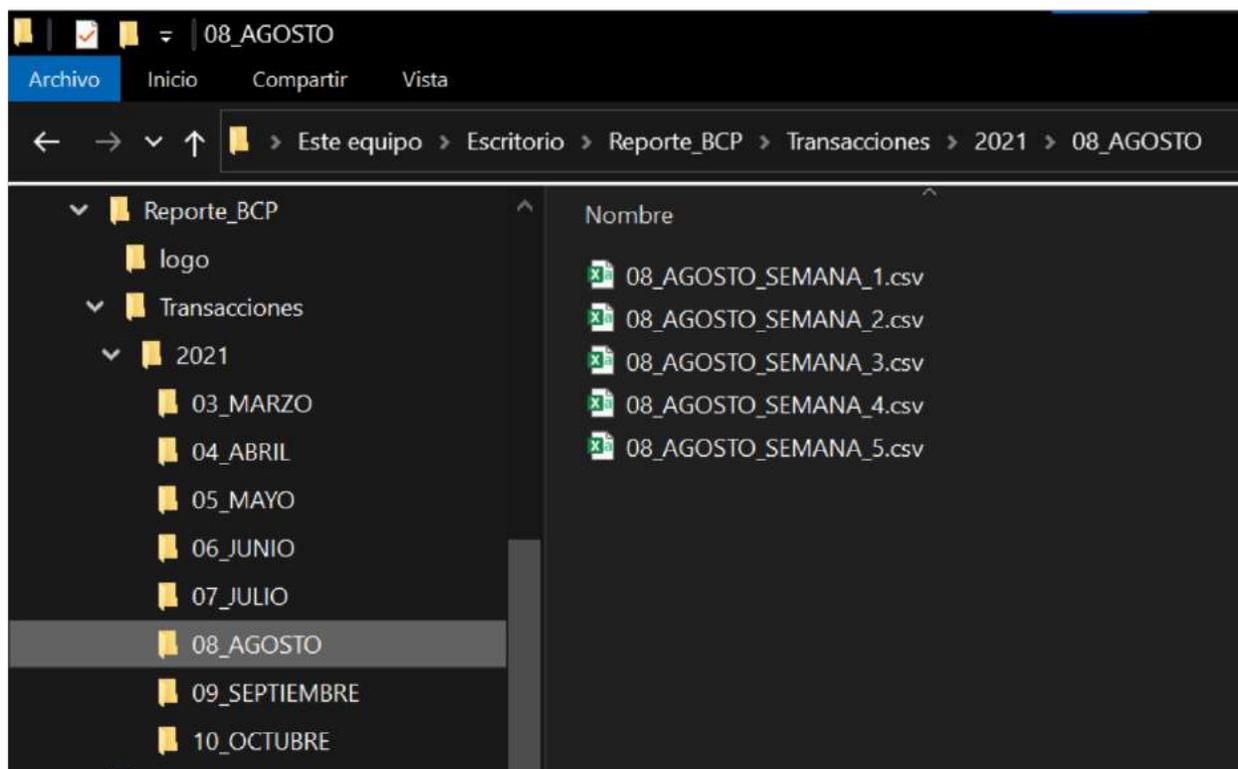


Figura 17

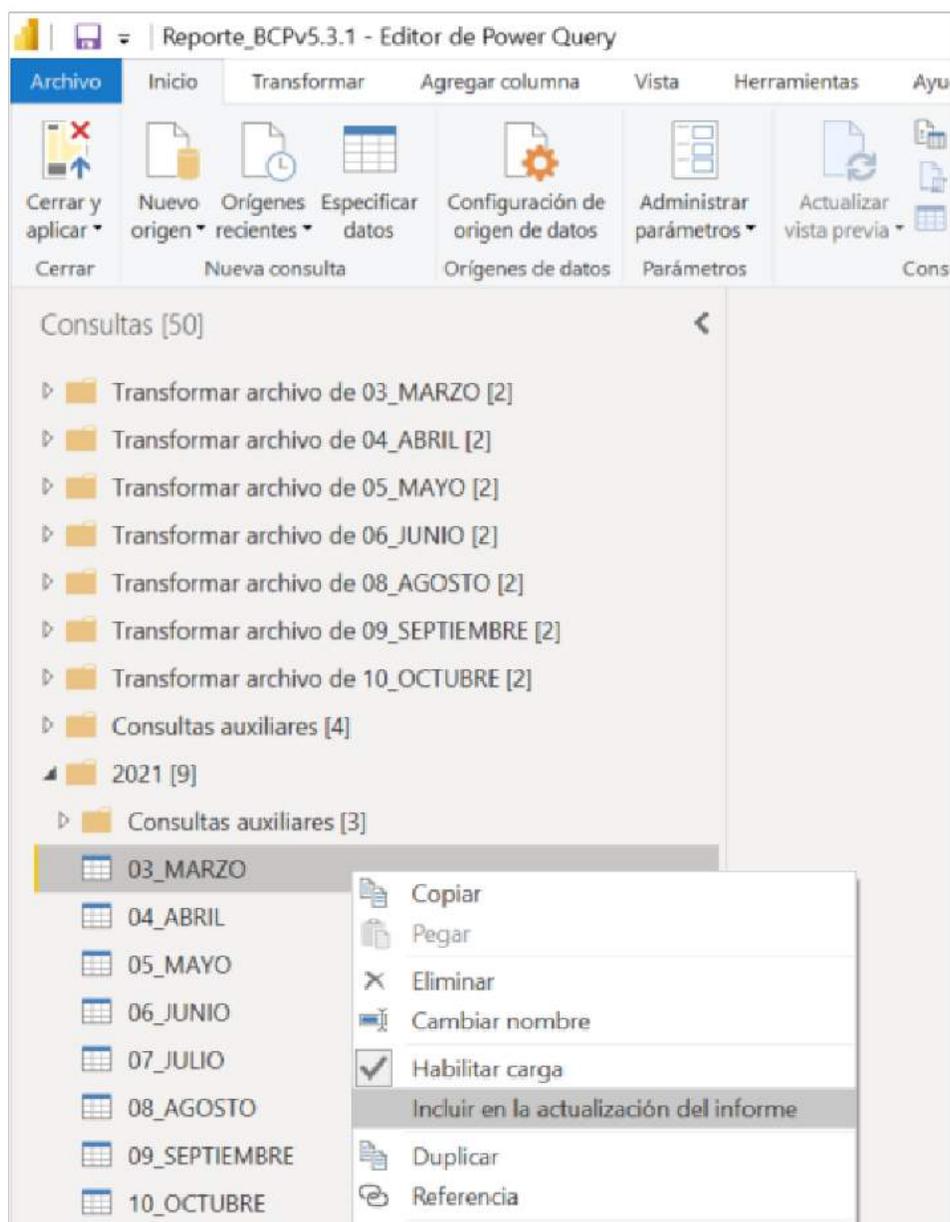
Resultados de la extracción de la información a través del script en formato CSV

	A	B	C	D	E	F	G
1	FECHA,SERIAL,HORA_INICIO,HORA_FIN,TRX,ESTADO_TRX,ERROR_TRX						
2	01/08/2021,	[Barcode]	08:23:04,08:24:32,DEPÃ	"SITO,PROCESADA,			
3	01/08/2021,	[Barcode]	09:14:55,09:15:56,DEPÃ	"SITO,PROCESADA,			
4	01/08/2021,	[Barcode]	09:16:53,09:17:49,DEPÃ	"SITO,PROCESADA,			
5	01/08/2021,	[Barcode]	09:21:24,09:21:59,DEPÃ	"SITO,PROCESADA,			
6	01/08/2021,	[Barcode]	09:24:36,09:25:04,DEPÃ	"SITO,PROCESADA,			
7	01/08/2021,	[Barcode]	09:29:24,09:30:02,DEPÃ	"SITO,PROCESADA,			
8	01/08/2021,	[Barcode]	09:39:46,09:40:21,DEPÃ	"SITO,PROCESADA,			
9	01/08/2021,	[Barcode]	10:00:23,10:00:54,DEPÃ	"SITO,PROCESADA,			
10	01/08/2021,	[Barcode]	10:02:09,10:02:34,DEPÃ	"SITO,PROCESADA,			
11	01/08/2021,	[Barcode]	10:11:16,10:11:48,DEPÃ	"SITO,PROCESADA,			
12	01/08/2021,	[Barcode]	10:14:48,10:15:18,DEPÃ	"SITO,PROCESADA,			
13	01/08/2021,	[Barcode]	10:22:32,10:23:31,DEPÃ	"SITO,PROCESADA,			
14	01/08/2021,	[Barcode]	10:23:40,10:24:28,DEPÃ	"SITO,PROCESADA,			
15	01/08/2021,	[Barcode]	10:25:26,10:26:20,DEPÃ	"SITO,PROCESADA,			
16	01/08/2021,	[Barcode]	10:30:23,10:30:50,DEPÃ	"SITO,PROCESADA,			
17	01/08/2021,	[Barcode]	10:32:25,10:32:58,DEPÃ	"SITO,PROCESADA,			
18	01/08/2021,	[Barcode]	10:36:05,10:36:34,DEPÃ	"SITO,PROCESADA,			
19	01/08/2021,	[Barcode]	10:37:48,10:38:18,DEPÃ	"SITO,PROCESADA,			
20	01/08/2021,	[Barcode]	10:53:05,10:53:51,DEPÃ	"SITO,PROCESADA,			
21	01/08/2021,	[Barcode]	10:54:01,10:54:29,DEPÃ	"SITO,PROCESADA,			

Cada una de estas carpetas fue importada a la herramienta Power BI, la cual generó una tabla para cada carpeta que combinaba todos los archivos incluidos en ella.

**Figura 18**

*Obtención de datos a través de carpetas en Power BI*



Esto se hizo para poder desactivar la actualización de los datos de las tablas pertenecientes a las carpetas de los periodos cerrados, con el fin de poder optimizar un poco más el rendimiento de Power BI al momento de actualizar los datos cuando se incluyeran más datos

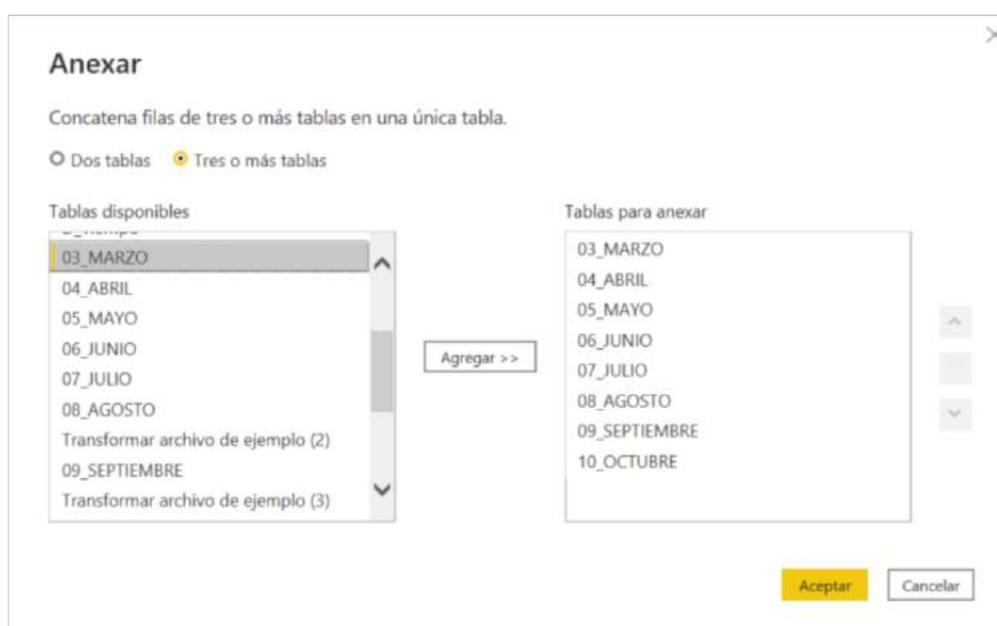
del mes en curso o de los posteriores. Debido a que la cantidad de datos era muy grande, las actualizaciones se demoraban cada vez más a medida que se agregaban más datos a la carpeta del mes actual, ya que Power BI actualizaba todos los datos de todas las carpetas con el fin de encontrar nuevos archivos en cada una, cuando realmente en los meses cerrados ya no era necesario agregar más datos.

### ***3.3.2. Preparar los datos obtenidos limpiando, organizando y creando las medidas definidas en el diseño del modelo en Power BI.***

Una vez obtenidos los datos, era momento de empezar a prepararlos en el apartado del Power Query Editor de Power BI, siendo el primer paso crear la tabla de hechos que iba a contener todos los registros de todos los meses.

#### **Figura 19**

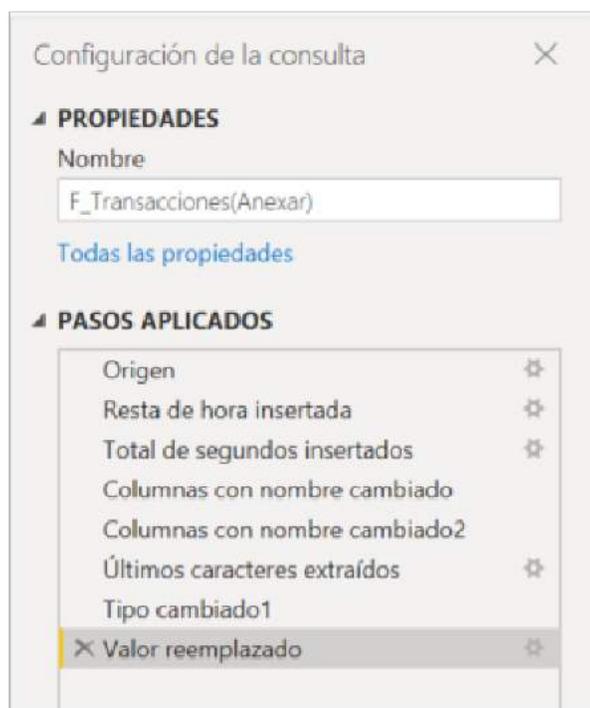
*Creación de la Tabla de Hechos en Power BI*



Se hicieron los ajustes necesarios a las columnas de dicha tabla para asignarles un tipo de dato correspondiente, además de realizar las operaciones de transformación y creación de las medidas adicionales requeridas para la tabla de hechos. Power Query Editor de Power BI cuenta con una sección donde se pueden visualizar los pasos aplicados en una tabla, esto nos puede permitir devolvemos a un paso anterior en caso de haber cometido un error. La figura que se muestra a continuación contiene todos los pasos realizados de la preparación de los datos aplicados a la tabla de hechos.

### Figura 20

*Pasos realizados en Power Query Editor de Power BI para la transformación de los datos*



**Origen.** Paso realizado para crear la tabla de hechos combinando las tablas correspondientes a cada mes (*Figura 16*).

## Resta de hora insertada.

**Figura 21**

*Inserción de la columna "Duración"*

**Columna personalizada**

Agregue una columna que se calcula a partir de otras columnas.

Nuevo nombre de columna  
Resta

Fórmula de columna personalizada ⓘ  
= [HORA\_FIN] - [HORA\_INICIO]

Columnas disponibles  
FECHA  
SERIAL  
HORA\_INICIO  
HORA\_FIN  
TRX  
ESTADO\_TRX  
ERROR\_TRX

<< Insertar

Información sobre fórmulas de Power Query

✓ No se han detectado errores de sintaxis.

Aceptar Cancelar

## Total de segundos insertados.

**Figura 22**

*Inserción de la columna "Total\_Segundos"*

**Columna personalizada**

Agregue una columna que se calcula a partir de otras columnas.

Nuevo nombre de columna  
Total de segundos

Fórmula de columna personalizada ⓘ  
= Duration.TotalSeconds([Resta])

Columnas disponibles  
Source-Name  
FECHA  
SERIAL  
HORA\_INICIO  
HORA\_FIN  
TRX  
ESTADO\_TRX  
ERROR\_TRX

<< Insertar

Información sobre fórmulas de Power Query

✓ No se han detectado errores de sintaxis.

Aceptar Cancelar

**Columnas con nombre cambiado.** Cambio del nombre de las columnas insertadas

(Figura 22)

**Últimos caracteres extraídos.** La columna serial contiene dos caracteres adicionales al inicio que son generados al descargar el archivo (Figura 6). Al ejecutar el script este valor es capturado de esta manera, por lo tanto, fue necesario transformar el valor extrayendo los ocho últimos caracteres.

### Figura 23

*Extracción de últimos caracteres de la columna "Serial"*



The image shows a dialog box with the title "Extraer últimos caracteres". Below the title is the instruction "Escriba cuántos caracteres finales desea conservar." followed by a label "Recuento" and a text input field containing the number "8". At the bottom right of the dialog are two buttons: "Aceptar" (highlighted in yellow) and "Cancelar".

**Tipo cambiado.** Al realizar la extracción de últimos caracteres, la columna cambió a texto como tipo de dato, fue necesario realizar el cambio al tipo de dato “entero”.

**Valor reemplazado.** La captura de datos del script hace distinción entre los tipos de transacción “Giros Emisión” y “Giros Cobros” para las transacciones procesadas, sin embargo, para las transacciones rechazadas no hay esa distinción, por lo tanto, dichas transacciones eran

definidas como “Giros” haciendo referencia a “Giros Rechazados”, el cual fue corregido en la herramienta.

**Figura 24**

*Datos de la tabla de hechos transformados y preparados*

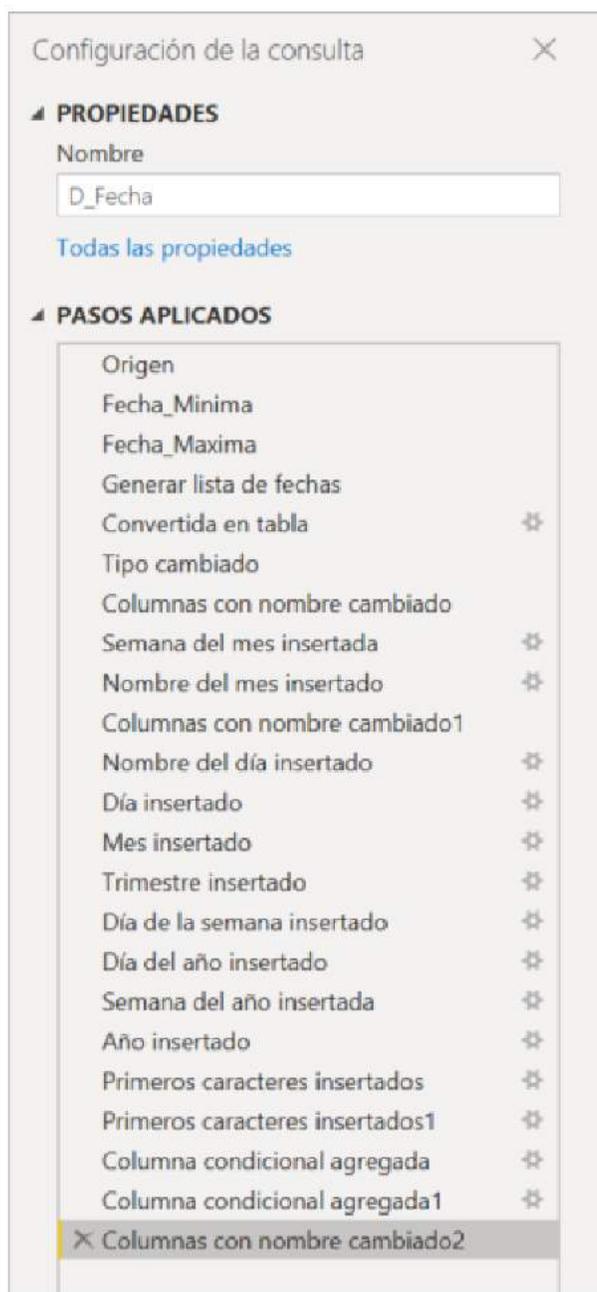
Fecha	Monto	Estado	Categoría	Valor
05/03/2021	185039	PROCESADA	RETRBO	0.000023
05/03/2021	200253	PROCESADA	RETRBO	0.000024
05/03/2021	200426	PROCESADA	RETRBO	0.000023
05/03/2021	185828	PROCESADA	CONSULTA	0.000016
05/03/2021	200243	PROCESADA	CONSULTA	0.000022
05/03/2021	185334	RECHAZADA	DEPÓSITO	0.000034
05/03/2021	185526	RECHAZADA	DEPÓSITO	0.000035
05/03/2021	185606	RECHAZADA	DEPÓSITO	0.000025
05/03/2021	185639	RECHAZADA	DEPÓSITO	0.000023
05/03/2021	185730	RECHAZADA	DEPÓSITO	0.000033
05/03/2021	185731	RECHAZADA	DEPÓSITO	0.000030
05/03/2021	200500	RECHAZADA	DEPÓSITO	0.000014
05/03/2021	200520	RECHAZADA	DEPÓSITO	0.000010
05/03/2021	200537	RECHAZADA	DEPÓSITO	0.000031
05/03/2021	200700	RECHAZADA	DEPÓSITO	0.000027
05/03/2021	200739	RECHAZADA	DEPÓSITO	0.000028
05/03/2021	200843	RECHAZADA	DEPÓSITO	0.000012
05/03/2021	201125	RECHAZADA	DEPÓSITO	0.000041
05/03/2021	201224	RECHAZADA	DEPÓSITO	0.000032
05/03/2021	201304	RECHAZADA	DEPÓSITO	0.000030

Luego de crear y transformar la tabla de hechos en Power BI, se crearon las tablas de dimensiones extrayendo la información de algunas dimensiones de la tabla de hechos e importando la información extraída de otras fuentes.

**D\_Fecha.** La siguiente figura muestra los pasos realizados para extraer la dimensión “D\_Fecha” desde la tabla de hechos.

Figura 25

*Pasos realizados para la creación de la dimensión "D\_Fecha"*



**Origen.** Generación de una consulta en blanco a la tabla de hechos "F\_Transacciones" para traer las fechas registradas.

**Figura 26**

*Sintaxis de la consulta de fecha a la Tabla de Hechos "F\_Transacciones (Anexar)"*

Lista	
1	05/03/2021
2	05/03/2021
3	05/03/2021
4	05/03/2021
5	05/03/2021
6	05/03/2021
7	05/03/2021
8	05/03/2021
9	05/03/2021
10	05/03/2021
11	05/03/2021
12	05/03/2021
13	05/03/2021
14	05/03/2021

*Fecha\_Minima.* Definición del parámetro de la fecha mínima registrada.

**Figura 27**

*Sintaxis de la definición del parámetro de la fecha mínima registrada*

X ✓ fx	= List.Min(Origen)
05/03/2021	

**Fecha\_Maxima.** Definición del parámetro de la fecha máxima registrada.

**Figura 28**

*Sintaxis de la definición del parámetro de la fecha máxima registrada*



**Generar lista de fechas.** Generación de una lista que va de la fecha mínima a la fecha máxima a través de la siguiente sintaxis en Power Query Editor. Debido a que esta sintaxis en Power Query Editor trabaja con números enteros fue necesario realizar la conversión de la fecha a un tipo de dato numérico.

**Figura 29**

*Sintaxis de la generación de la lista de fechas*

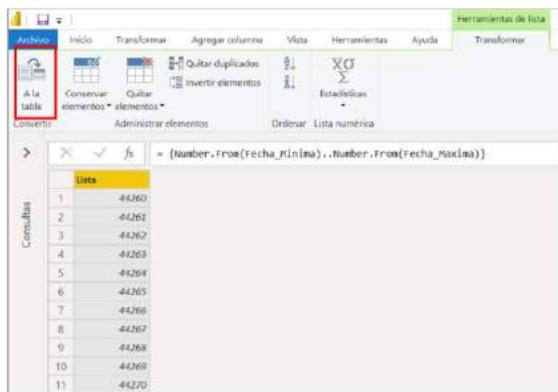
The image shows a screenshot of the Power Query Editor's formula bar. The formula bar contains the text "= {Number.From(Fecha\_Minima)..Number.From(Fecha\_Maxima)}". Below the formula bar, a table is displayed with a column named "Lista" and a series of numbers from 44260 to 44267. The table has a header row with the column name "Lista" and a data row with the number 44260. The table is shown in a grid format with a yellow highlight on the header cell.

	Lista
1	44260
2	44261
3	44262
4	44263
5	44264
6	44265
7	44266
8	44267
9	44268

**Convertida en tabla.** Transformación de la lista generada por la consulta de la fecha en tabla.

### Figura 30

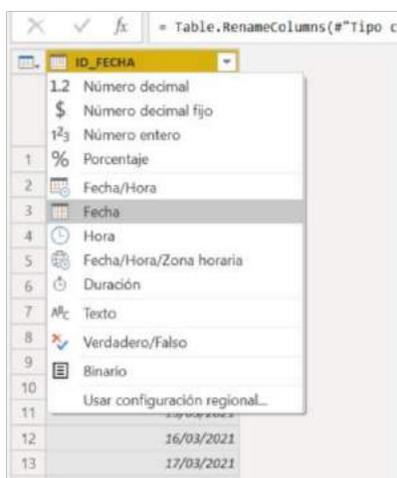
Conversión de una lista de una consulta en tabla



**Tipo y columnas con nombre cambiado.** Definición del tipo de dato fecha de la columna creada y asignación del nombre de la columna.

### Figura 31

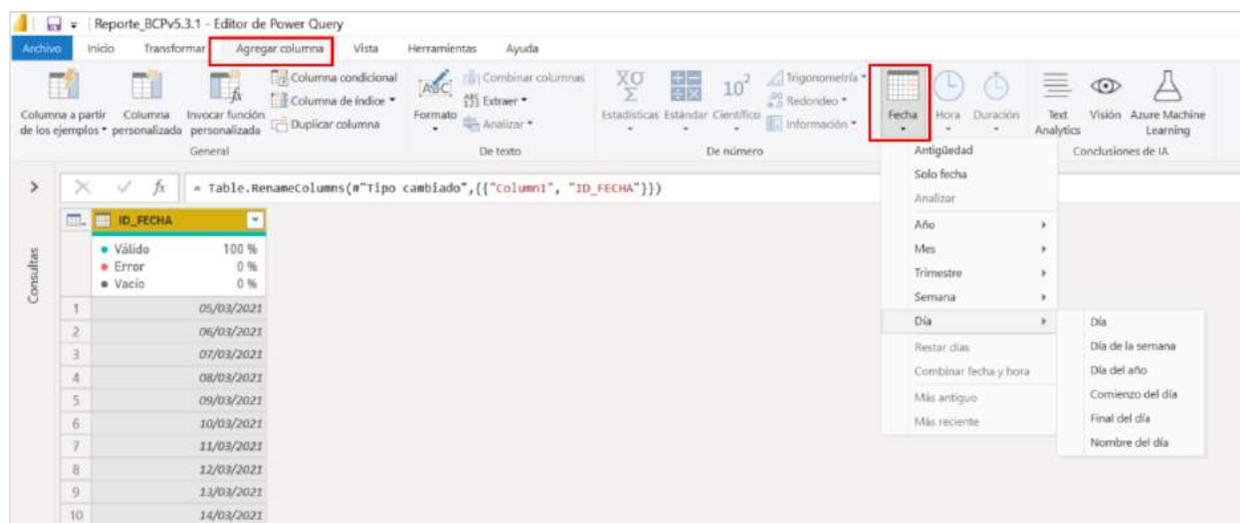
Cambio del tipo de dato y nombre de la columna



Los pasos posteriores hacen referencia a la inserción de las diferentes columnas consideradas necesarias para la dimensión de “D\_Fecha” a través de la pestaña “Agregar Columna” en el apartado de fecha.

**Figura 32**

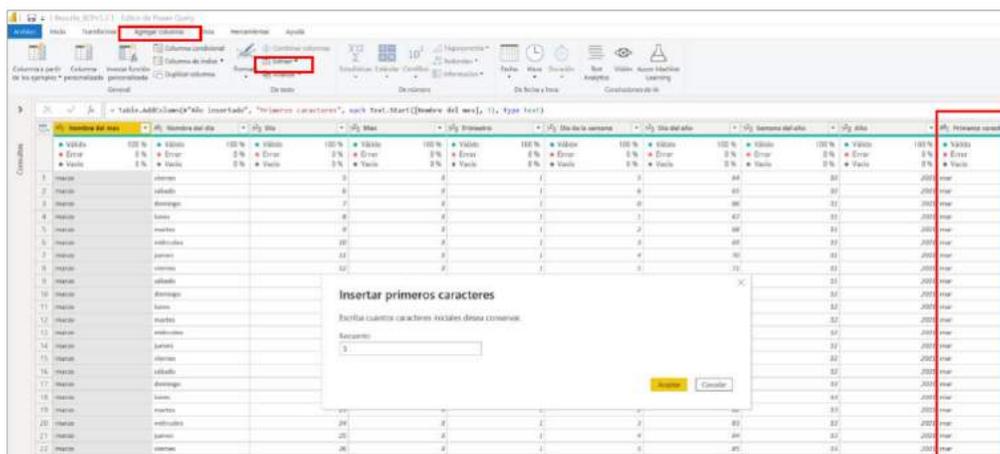
*Inserción de diferentes valores extraídos de la columna fecha*



**Primeros caracteres insertados.** Extracción de los primeros 3 caracteres pertenecientes a nombre del mes y al nombre del día de la semana, a través de la pestaña “Agregar columna” en el apartado “Extraer” con el fin de utilizar nombres de medidas abreviadas que no ocupen espacio innecesario.

Figura 33

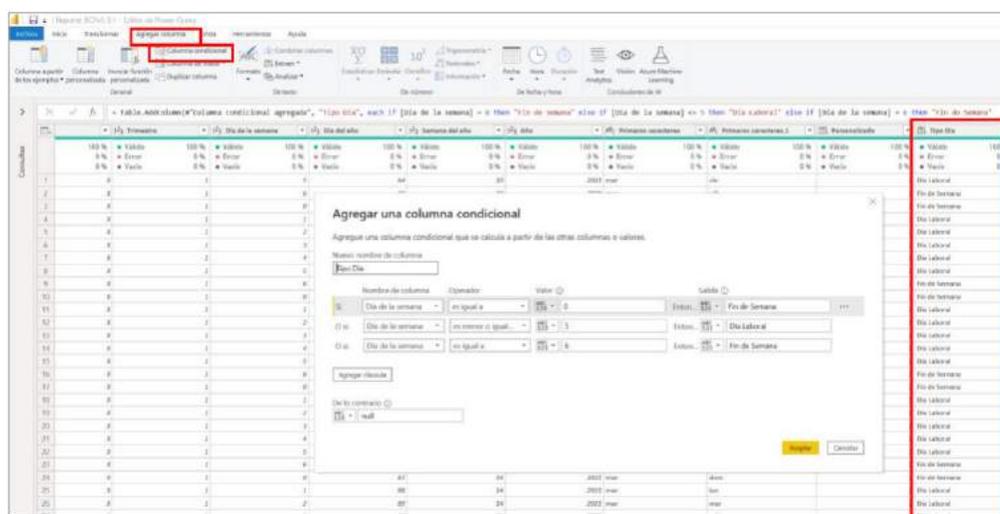
Creación de la columna con nombre del mes abreviado



**Columna condicional agregada.** Creación de medidas necesarias referentes al semestre y días laborales o fin de semana a través de la pestaña “Agregar Columna” en la sección “Columna condicional”

Figura 34

Creación de medidas adicionales necesarias para la dimensión "D\_Fecha"



**D\_Terminales.** Para la dimensión “D\_Terminales” se importó el archivo descargado desde la plataforma (*Figura 14*) y se realizó la preparación necesaria de los datos, haciendo los ajustes pertinentes a la tabla, asignando el tipo de dato correspondiente y eliminando información irrelevante.

**Figura 35**

*Contenido del archivo de terminales en Excel descargado de la plataforma*

The screenshot shows an Excel spreadsheet with the following columns: Estado terminal, Fecha actualización, Fecha evento, Fecha de inicio, Fecha de fin, Punto de terminal, Aplicación, Frecuencia en horas, Número de consultas, Fecha de descarga, and Aplicaciones permitidas. The data is organized into rows, with some rows highlighted in blue and others in white. The spreadsheet is displayed in a window titled 'Excel' with the user 'Andrés David Ciguelo Velázquez'.

Figura 36

Importación del listado de terminales a Power BI

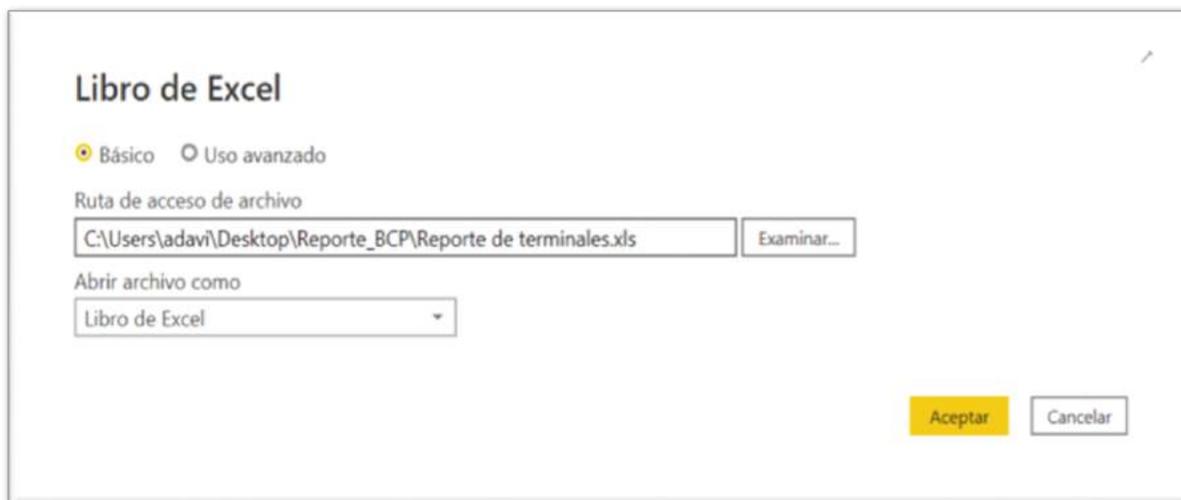


Figura 37

Preparación de los datos de la dimensión "D\_Terminales"

The screenshot shows the Power Query Editor window titled 'Reporte\_BCPV5.3.1 - Editor de Power Query'. The main area displays a table with the following columns: Serial, Grupo, Estado terminal, MAC, Marca, Modelo, and IP de terminal. The table contains 29 rows of data. The right sidebar shows the 'Configuración de la consulta' (Query Settings) pane with 'Propiedades' (Properties) and 'Pasos aplicados' (Applied Steps) sections.

Serial	Grupo	Estado terminal	MAC	Marca	Modelo	IP de terminal
1	GRUPO UNO	INACTIVO				null
2	2 BACK UP UNO	ACTIVO				
3	AGENCIAS BCP	ACTIVO				
4	2 BACK UP UNO	ACTIVO				
5	2 BACK UP UNO	ACTIVO				
6	2 BACK UP UNO	ACTIVO				
7	2 BACK UP UNO	ACTIVO				
8	2 BACK UP UNO	ACTIVO				
9	2 BACK UP UNO	ACTIVO				
10	2 BACK UP UNO	ACTIVO				
11	2 BACK UP UNO	ACTIVO				
12	RATIFICACION	ACTIVO				
13	2 BACK UP UNO	ACTIVO				
14	2 BACK UP UNO	ACTIVO				
15	GRUPO UNO	ACTIVO				
16	2 BACK UP UNO	ACTIVO				
17	2 BACK UP UNO	ACTIVO				
18	GRUPO OCHO	ACTIVO				
19	2 BACK UP UNO	INACTIVO				
20	2 BACK UP UNO	ACTIVO				
21	GRUPO UNO	ACTIVO				
22	2 BACK UP UNO	ACTIVO				
23	2 BACK UP UNO	ACTIVO				
24	2 BACK UP UNO	ACTIVO				
25	2 BACK UP UNO	ACTIVO				
26	GRUPO OCHO	ACTIVO				
27	2 BACK UP UNO	INACTIVO				
28	2 BACK UP UNO	ACTIVO				
29	GRUPO UNO	ACTIVO				

**D\_Tiempo.** Para la dimensión “D\_Tiempo” se realizó una consulta de la columna “Duración” a la tabla de hechos “F\_Transacciones” en la cual se eliminaron los duplicados, se ordenaron los elementos, posteriormente se convirtió en tabla y se agregaron las columnas necesarias.

**Figura 38**

*Creación de la dimensión "D\_Tiempo"*

The screenshot shows the Power Query Editor interface. The main area displays a table with two columns: 'Duracion' and 'Total\_Segundos'. The 'Duracion' column contains time values from 00:00:00 to 00:00:11, and the 'Total\_Segundos' column contains corresponding integer values from 0 to 11. The table is filtered to show rows 1 through 12. The right-hand pane shows the 'Configuración de la consulta' (Query Configuration) for the query named 'Table.TransformColumnTypes'. Under 'PROPIEDADES' (Properties), the name is 'D\_Tiempo'. Under 'PASOS APLICADOS' (Applied Steps), the steps listed are: Origen, Duplicados quitados, Elementos ordenados, Convertida en tabla, Columnas con nombre cambi..., Total de segundos insertados, and Columnas con nombre cambi... The last step, 'Tipo cambiado', is currently selected.

Índice	Duracion	Total_Segundos
1	00:00:00	0
2	00:00:01	1
3	00:00:02	2
4	00:00:03	3
5	00:00:04	4
6	00:00:05	5
7	00:00:06	6
8	00:00:07	7
9	00:00:08	8
10	00:00:09	9
11	00:00:10	10
12	00:00:11	11

En el apartado de visualización de datos de Power BI, en la pestaña “Herramientas de tablas” se agregaron dos columnas necesarias para esta dimensión. La manera en que se hizo es similar a lo mostrado en la *Figura 34*, con la diferencia de que esas columnas no aparecen en la

tabla de Power Query Editor, pero si en el apartado de visualización de datos, debido a que son columnas creadas a partir de funciones. Las columnas creadas a partir de esas funciones eran necesarias para agrupar duraciones en diferentes rangos de tiempo. Adicionalmente fue necesario crear una columna con un número secuencial correspondiente a cada rango de tiempo con el fin de ordenar las columnas de rangos de tiempo en base al número secuencial para ser utilizadas en los objetos visuales.

**Figura 39**

*Creación de medidas necesarias en la dimensión "D\_Tiempo"*

The screenshot shows the Power Query Editor interface. The ribbon is set to 'Herramientas de tablas'. The 'Nombre' field contains 'D\_Tiempo'. The 'Nueva medida' button is highlighted. The measure formula is as follows:

```

1 Total_Segundos (grupos) =
2 IF(D_Tiempo[Total_Segundos] <= 30, "0-30seg",
3 IF(D_Tiempo[Total_Segundos] <= 60, "31-60seg",
4 IF(D_Tiempo[Total_Segundos] <= 120, "61-120seg",
5 "+120seg"))))

```

The resulting table is shown below:

Duración	Total_Segundos (grupos)	Total_Segundos (orden)	Total_Segundos
0:00:00	0-30seg	1	0
0:00:01	0-30seg	1	1
0:00:02	0-30seg	1	2
0:00:03	0-30seg	1	3
0:00:04	0-30seg	1	4
0:00:05	0-30seg	1	5
0:00:06	0-30seg	1	6
0:00:07	0-30seg	1	7
0:00:08	0-30seg	1	8
0:00:09	0-30seg	1	9
0:00:10	0-30seg	1	10
0:00:11	0-30seg	1	11
0:00:12	0-30seg	1	12

**D\_Tipo\_TRX:** Esta dimensión se creó a través de una consulta de la columna “TRX” de la tabla de hechos “F\_Transacciones” donde los pasos que se realizaron posterior a la consulta, fueron, la conversión de la consulta en una tabla, eliminación de los elementos duplicados, asignación del tipo de dato correspondiente.

**Figura 40**

*Creación de la dimensión "D\_Tiempo"*

The screenshot displays the Power Query Editor window for a report named 'Reporte\_BCPv5.3.1'. The ribbon at the top includes 'Archivo', 'Inicio', 'Transformar', 'Agregar columna', 'Vista', 'Herramientas', and 'Ayuda'. The main workspace shows a list of queries under the 'Consultas' pane, with 'D\_Tipo\_TRX' selected. The right-hand pane, titled 'Configuración de la consulta', shows the 'PROPIEDADES' (Properties) for the selected query, with the name 'D\_Tipo\_TRX' entered. Below the properties, the 'PASOS APLICADOS' (Applied Steps) list is visible, showing the following steps: 'Origen', 'Convertida en tabla', 'Duplicados quitados', 'Tipo cambiado', and 'Columnas con nombre cambi...'. The 'Tipo cambiado' step is currently selected and highlighted.

**D\_Errores.** Para la creación de esta dimensión, se obtuvo la información de un catálogo de errores del proyecto, desarrollado por WPOSS, con el cual se creó en un archivo de Excel para poderlo importar en Power BI.

**Figura 41**

*Creación de la tabla de errores a partir del catálogo de errores del proyecto*

The screenshot shows an Excel spreadsheet with the following data:

	A	B	C
1	Codigo_Error	Categoria	Mensaje
2	ERROR 101	RED	El usuario no puede acceder al sistema.
3	ERROR 102	POS	El sistema no puede procesar la transacción.
4	ERROR 103	RED	El sistema no puede conectar con el servidor.
5	ERROR 104	API	El sistema no puede recibir datos del cliente.
6	ERROR 105	POS	El sistema no puede imprimir el ticket.
7	ERROR 106	USUARIOS	El sistema no puede registrar un nuevo usuario.
8	ERROR 107	TARJETA	El sistema no puede validar la tarjeta.
9	ERROR 109	TARJETA	El sistema no puede procesar el pago con tarjeta.
10	ERROR 110	USUARIOS	El sistema no puede recuperar la contraseña.
11	ERROR 114	USUARIOS	El sistema no puede validar el correo electrónico.
12	ERROR 116	POS	El sistema no puede validar el código de barras.
13	ERROR 117	POS	El sistema no puede validar el código QR.
14	ERROR 118	API	El sistema no puede recibir datos del cliente.
15	ERROR 119	USUARIOS	El sistema no puede recuperar la contraseña.
16	ERROR 120	TARJETA	El sistema no puede validar la tarjeta.
17	ERROR 121	TARJETA	El sistema no puede procesar el pago con tarjeta.
18	ERROR 122	TARJETA	El sistema no puede validar el código de barras.
19	ERROR 123	TARJETA	El sistema no puede validar el código QR.
20	ERROR 125	POS	El sistema no puede validar el código de barras.
21	ERROR 126	USUARIOS	El sistema no puede recuperar la contraseña.
22	ERROR 127	POS	El sistema no puede validar el código de barras.
23	ERROR 128	POS	El sistema no puede validar el código QR.
24	ERROR 129	USUARIOS	El sistema no puede registrar un nuevo usuario.
25	ERROR 130	PLATAFORMA	El sistema no puede conectar con el servidor.
26	ERROR 131	PLATAFORMA	El sistema no puede recibir datos del cliente.

Los pasos realizados para la preparación de los datos de esta tabla fueron; asignar los tipos de datos correspondientes a las columnas, de la columna “Codigo\_Error” extraer la parte numérica del error para que pudiera haber relación entre la columna “Codigo\_Error” de la tabla de hechos. Adicional, la creación de una columna con la combinación de las columnas “Codigo\_Error” y “Mensaje” con el fin de ser utilizada en un objeto visual dada la necesidad.

**Figura 42**

*Transformación de la dimensión "D\_Errores"*

Código	Codigo_Error	Categoria	Mensaje	Codigo_Mensaje
1	101	RED		101:
2	100	POS		100:
3	103	RED		103:
4	104	API		104:
5	105	POS		105:
6	106	USUARIOS		106:
7	107	TARJETA		107:
8	109	TARJETA		109:
9	110	USUARIOS		110:
10	114	USUARIOS		114:
11	116	POS		116:
12	117	POS		117:
13	118	API		118:
14	119	USUARIOS		119:
15	120	TARJETA		120:
16	121	TARJETA		121:
17	122	TARJETA		122:
18	123	TARJETA		123:
19	125	POS		125:
20	126	USUARIOS		126:

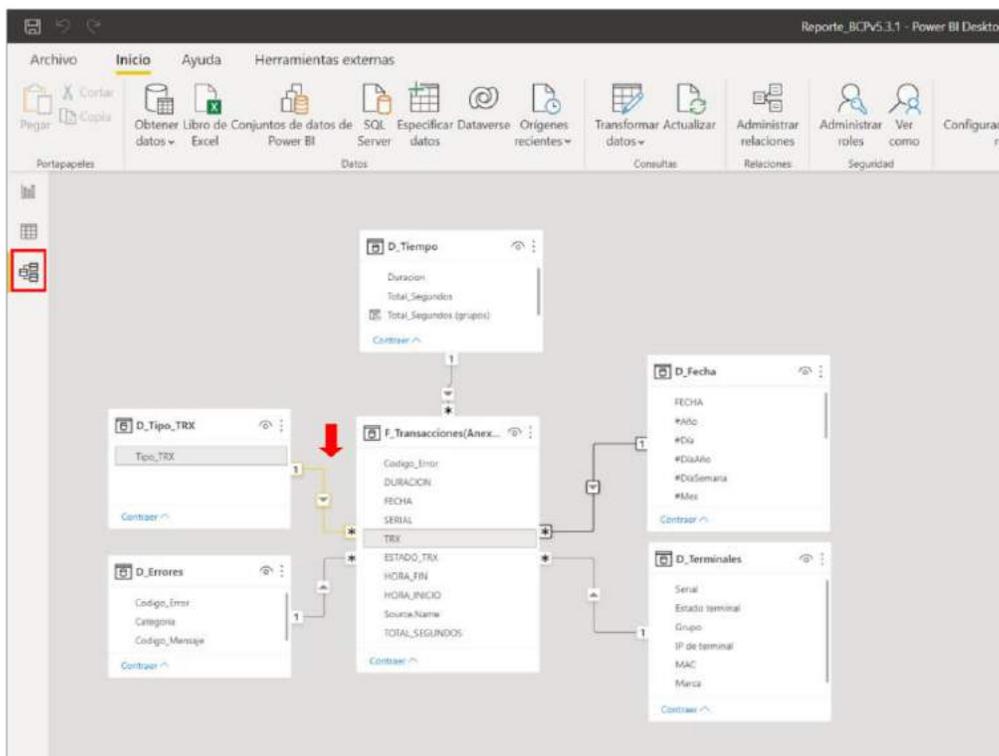
### 3.3.3. *Aplicar el modelado de datos en Power BI estableciendo las relaciones definidas en el diseño del modelo.*

Para la creación del modelo en Power BI se accedió al apartado de “Modelo” donde se pueden visualizar todas las tablas creadas e importadas a Power BI. Se hicieron las relaciones correspondientes asociando cada campo clave de las tablas de dimensiones con la tabla de

hechos. Las tablas pertenecientes a las carpetas se ocultaron para que no aparecieran en la sección del informe y sólo se muestren las tablas correspondientes al esquema de estrella.

**Figura 43**

*Asociación de valores clave de las tablas de dimensiones con la tabla de hechos para generar el modelo de datos en esquema Estrella.*



Cabe mencionar que no es necesario que las columnas a relacionar tengan el mismo nombre. Solamente es necesario que coincidan los valores con el tipo de datos para poder establecer la relación.

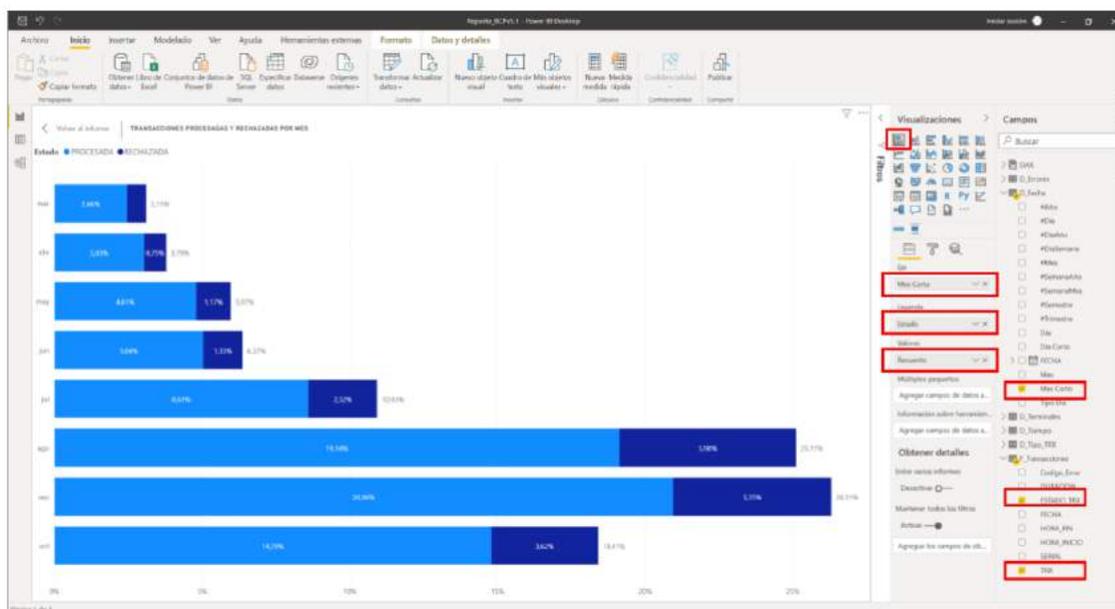
### 3.3.4. Representar los datos en las visualizaciones disponibles en la herramienta Power BI.

Se estableció en los requerimientos que en la sección superior del dashboard se iban a visualizar las transacciones procesadas y en la sección inferior las transacciones rechazadas.

Para representar los datos de transacciones PROCESADAS y RECHAZADAS, se escogió el gráfico de barras apiladas, en el cual se utilizaron los campos “Mes corto” de la dimensión “D\_Fecha” en el eje para mostrar las transacciones por mes, “Estado\_TRX” de la tabla de hechos “F\_Transacciones” para mostrar una leyenda que diferencie con colores los estados de las transacciones, y el campo “TRX” (puede ser cualquiera) de la tabla de hechos para mostrar un recuento de la cantidad de transacciones registradas. Este recuento, a petición del cliente, se muestra en porcentaje.

**Figura 44**

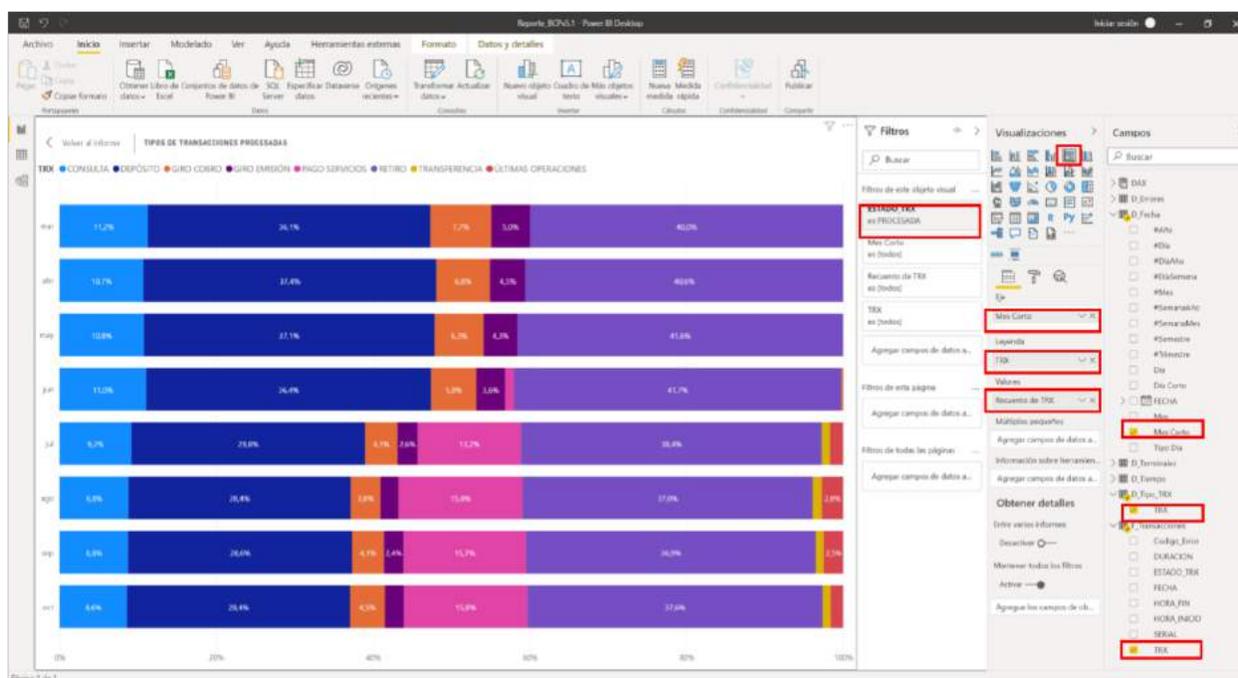
*Objeto visual para Transacciones Procesadas y Rechazadas por Mes*



El cliente, también solicitó, visualizar los tipos de transacciones procesadas por mes. Para esto, se escogió el gráfico de barras 100% apiladas en el cual se utilizaron los campos “Mes corto” de la dimensión “D\_Fecha” en el eje para mostrar las transacciones por mes, “TRX” de la tabla de hechos “F\_Transacciones” para mostrar una leyenda que diferencie con colores los tipos de transacciones, y el campo “TRX” de la tabla de hechos para mostrar un recuento de la cantidad de transacciones registradas. Además, se aplicó un filtro al objeto visual para que mostrara solo transacciones procesadas.

**Figura 45**

*Objeto visual para Tipos de Transacciones Procesadas por Mes*

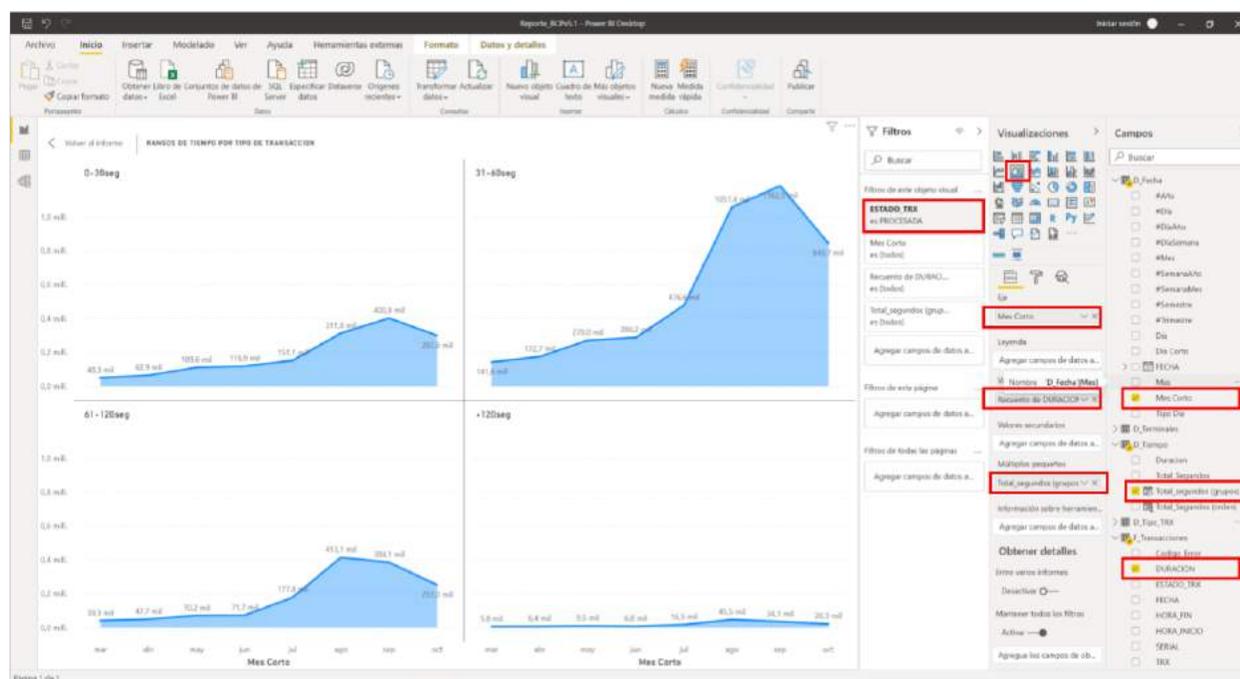


El cliente, también solicitó ver la duración de las transacciones procesadas, por rangos de tiempo para visualizar la evolución a través de los meses, y a través de la interacción con el objeto visual de los tipos de transacciones, determinar de manera visual, a través del gráfico, cuál

es el rango de duración por tipo de transacción. Para esto, se escogió el gráfico de áreas en el cual se utilizaron los campos “Mes corto” de la dimensión “D\_Fecha” en el eje para mostrar las transacciones por mes, “Total\_Segundos (grupos)” de la dimensión “D\_Tiempo” en múltiplos pequeños para mostrar un gráfico de líneas para cada rango de tiempo, y el campo “Duración” de la tabla de hechos para mostrar un recuento de la cantidad de transacciones registradas. Además, se aplicó un filtro al objeto visual para que mostrara solo transacciones procesadas.

**Figura 46**

*Objeto visual para Rangos de Tiempo*

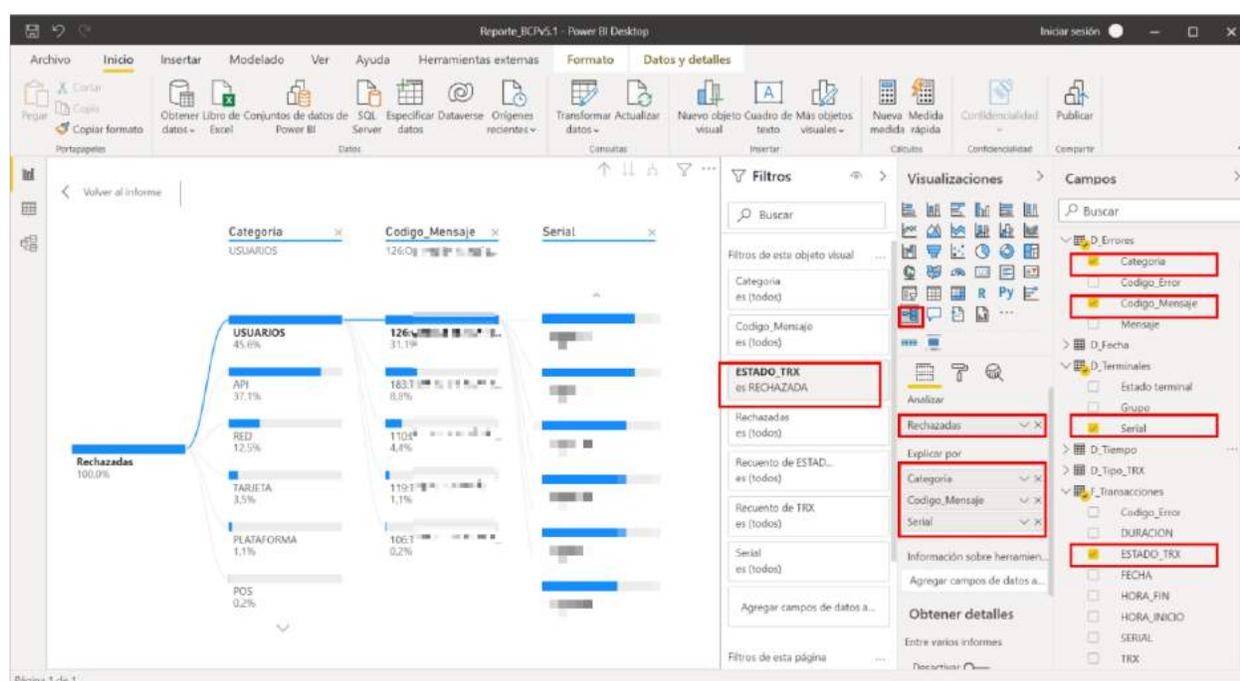


El cliente, también solicitó ver de las transacciones rechazadas por categoría de error, los códigos de errores asociados a la categoría y los terminales afectados por dicho error. Para esto, se escogió el gráfico de esquema jerárquico en el cual se utilizaron los campos “Estado\_TRX” de la tabla de hechos para mostrar las transacciones rechazadas, “Categoría” y “Codigo\_Mensaje”

de la dimensión “D\_Errores” para ver el detalle de las transacciones de las transacciones rechazadas, y “Serial” de la dimensión “D\_Terminales” para mostrar la cantidad de errores presentes en los terminales. Además, se aplicó un filtro al objeto visual para que mostrara solo transacciones rechazadas.

**Figura 47**

*Objeto visual de Transacciones Rechazadas, Categoría, Código, Mensaje de Error y Terminales*

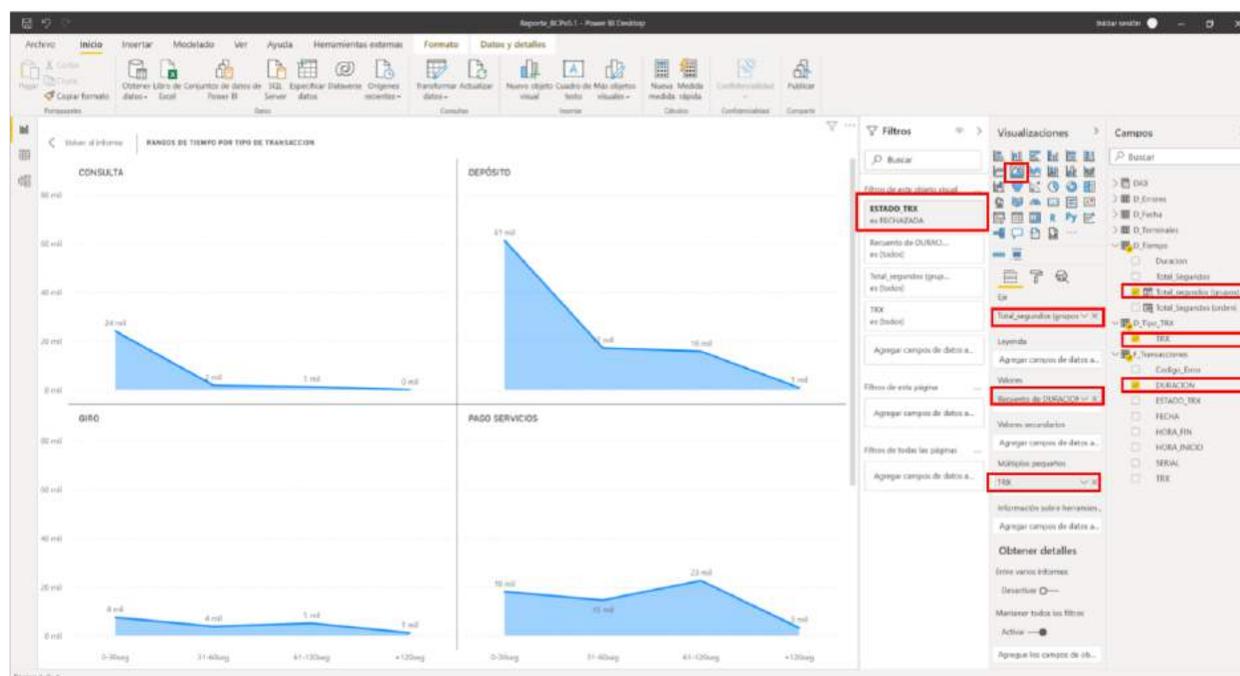


Otro objeto visual para agregar en la sección de transacciones rechazadas es un gráfico donde se pueda observar el recuento de transacciones por grupo de duración, además de visualizar la gráfica en múltiples pequeños de los tipos de transacción con el fin de poder determinar, a través de esa gráfica, un promedio de duración de cada tipo de transacción. Para eso se escogió un gráfico de áreas donde se utilizaron los campos de “Total\_Segundos (grupos)” de la dimensión “D\_Tiempo” en el eje para mostrar las transacciones por grupos de duración,

“TRX” de la dimensión “D\_Tipo\_TRX” en múltiples pequeños para visualizar una gráfica individual de cada tipo de transacción, y el campo “Duración” de la tabla de hechos para mostrar un recuento de la cantidad de transacciones registradas. Además, se aplicó un filtro al objeto visual para que mostrara solo transacciones rechazadas.

**Figura 48**

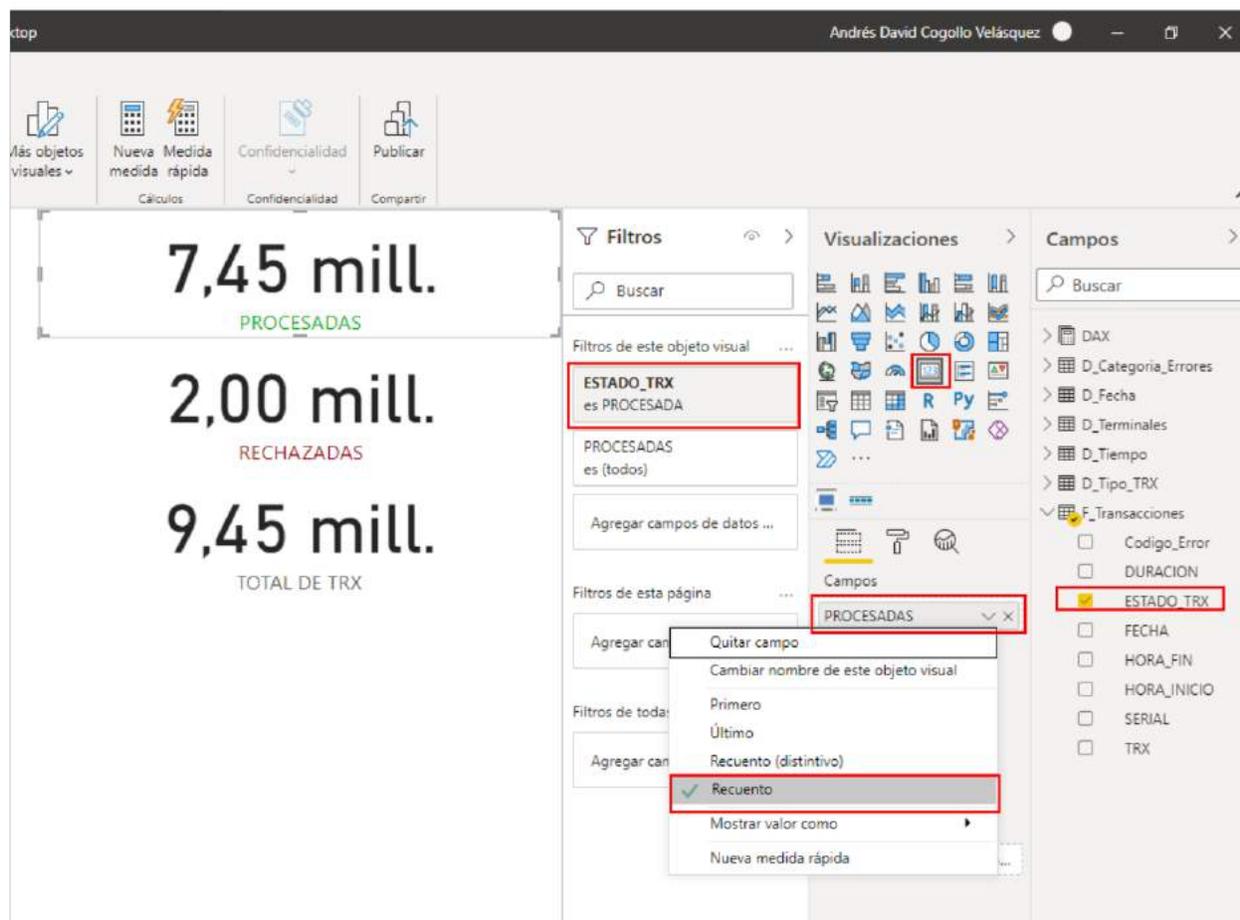
*Objeto visual para Rangos de Tiempo por Tipo de Transacción*



Se utilizaron objetos visuales de tarjetas que permitieran mostrar el valor numérico de la cantidad de transacciones procesadas, rechazadas y el total. Para esto, se utilizó en cada tarjeta el campo “Estado\_TRX” aplicando el filtro para mostrar el respectivo estado.

**Figura 49**

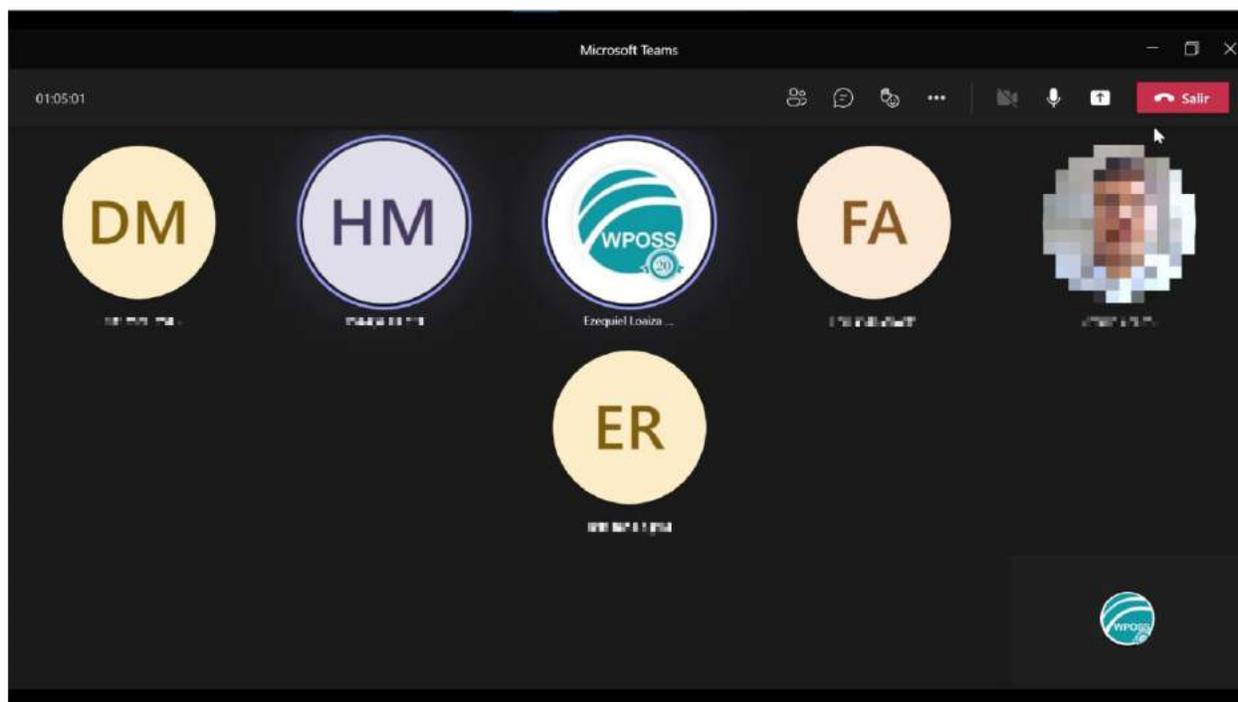
Objetos visuales de Cantidad de Transacciones Procesadas, Rechazadas y Total



Luego de una reunión donde se socializó el avance del dashboard con el cliente, éste añadió nuevos requerimientos, los cuales consistían en agregar información sobre el número total de terminales disponibles, el porcentaje de terminales operando, porcentaje de transacciones procesadas y porcentaje de transacciones rechazadas.

**Figura 50**

*Reunión de Socialización y nuevos requerimientos del Dashboard*

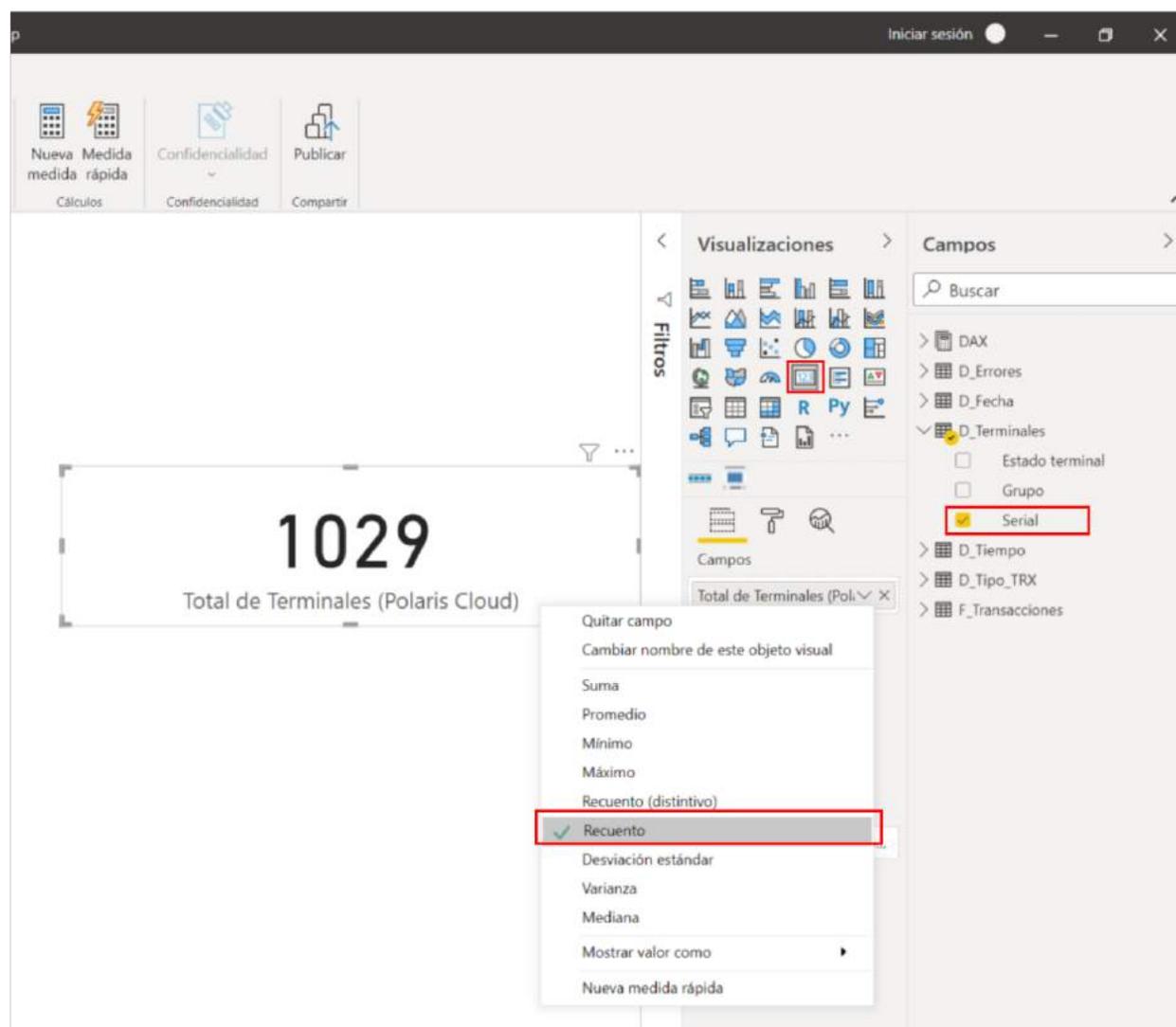


Para poder dar cumplimiento a algunos de los requerimientos solicitados, fue necesario utilizar Expresiones de Análisis de Datos (DAX, Data Analysis Expressions), las cuales son fórmulas que pueden ir expresiones muy simples que realicen cálculos pequeños, o muy complejas y avanzadas. Estas expresiones se pueden crear en ciertas herramientas, entre ellas Power BI.

**Total de terminales disponibles.** Para esta medida no fue necesario crear una expresión DAX, sino que, en un objeto visual de tipo tarjeta se utilizó el campo “Serial” de la dimensión “D\_Terminales” donde se aplicó una de las medidas implícitas disponibles en Power BI.

**Figura 51**

Objeto visual de Total de Terminales Disponibles



**Porcentaje de terminales operando.** Para crear esta medida fue necesario realizar una división entre dos medidas previamente creadas, “Total de Terminales” y “Terminales Operando”.

```
Terminales_Operando = DISTINCTCOUNT(F_Transacciones[SERIAL])
```

```
Total_Terminales = DISTINCTCOUNT(D_Terminales[Serial])
```

```
Porcentaje_Operando = [Terminales_Operando]/[Total_Terminales]
```

**Porcentaje de transacciones procesadas y rechazadas.** Para esta medida fue necesario realizar una división entre las dos medidas respectivas previamente creadas, “Transacciones Procesadas”, “Transacciones Rechazadas” y “Total Transacciones”.

```
Transacciones_Procesadas = CALCULATE(COUNTROWS('F_Transacciones(Anexar)'),
    FILTER('F_Transacciones(Anexar)', [ESTADO_TRX] = "PROCESADA"))
```

```
Transacciones_Rechazadas = CALCULATE(COUNTROWS('F_Transacciones(Anexar)'),
    FILTER('F_Transacciones(Anexar)', [ESTADO_TRX] = "RECHAZADA"))
```

```
Total_Transacciones = COUNTROWS('F_Transacciones(Anexar)')
```

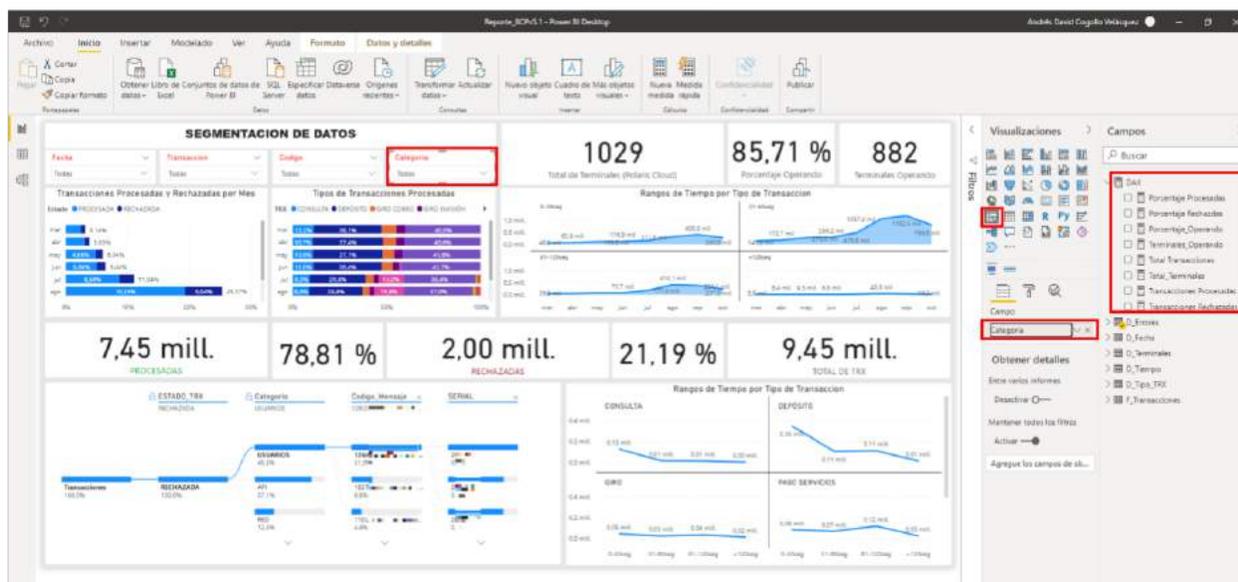
```
Porcentaje_Procesadas = [Transacciones_Procesadas]/[Total_Transacciones]
```

```
Porcentaje_Rechazadas = [Transacciones_Rechazadas]/[Total_Transacciones]
```

Luego de aplicar los nuevos requerimientos solicitados, se organizaron todos los objetos visuales en una página, en la cual se agregaron otros objetos visuales que permitían aplicar segmentación de datos.

Figura 52

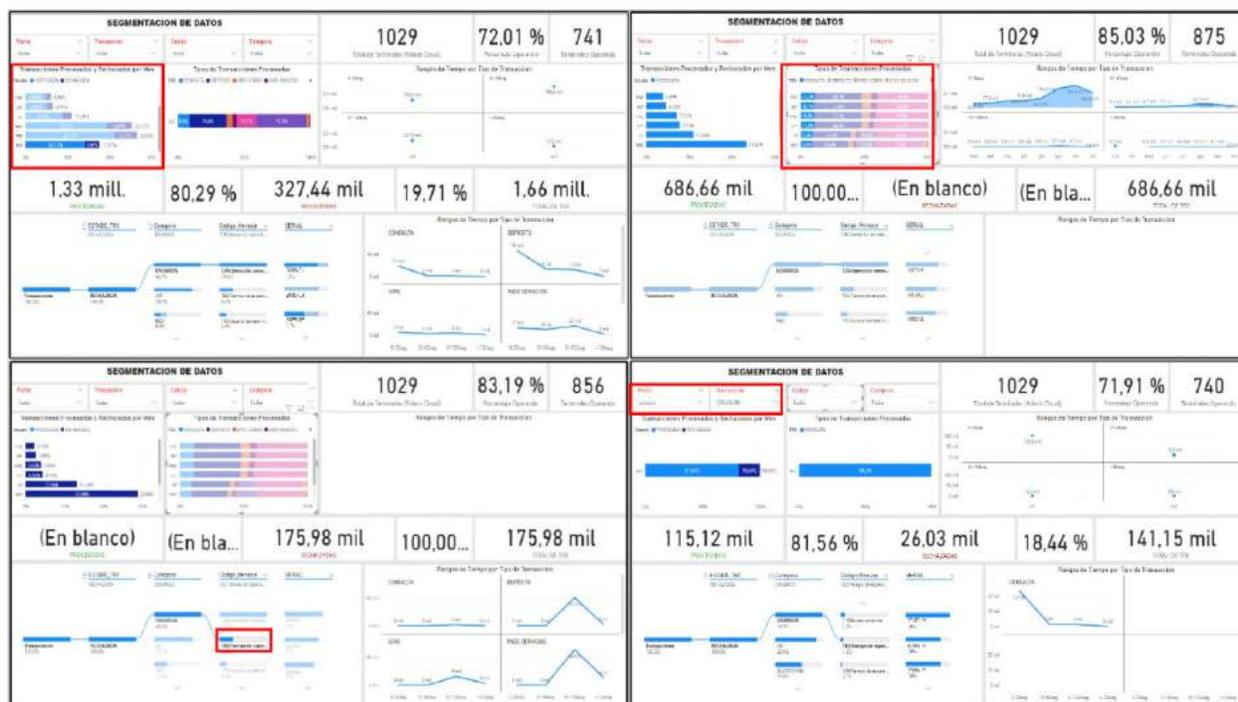
Organización de todos los objetos visuales requeridos



Cabe aclarar que los elementos del Dashboard presentado en la *Figura 52* no son objetos visuales estáticos, por el contrario, son objetos visuales dinámicos que tienen la capacidad de interactuar con los demás gráficos donde se muestra y se filtra la información dependiendo del dato seleccionado.

Figura 53

Interacciones del Dashboard con los demás Objetos Visuales



En el primer cuadrante (*Figura 53*), en el cuadro remarcado se seleccionó el mes de octubre y se observa que todos los demás objetos visuales interactúan con la selección mostrando los datos correspondientes al mes de octubre. En el segundo cuadrante se puede observar la selección del tipo de transacción CONSULTA y vemos que los demás objetos visuales muestran los valores correspondientes a la selección. En este caso podemos observar algunos objetos visuales en blanco con la selección del segundo cuadrante; recordemos que este objeto visual está mostrando solo transacciones procesadas, por lo tanto, los objetos visuales que solo muestran transacciones rechazadas no tienen nada para mostrar sobre esa selección. No es posible hacer más de una selección entre dos o más objetos visuales diferentes (sobre uno sí). La

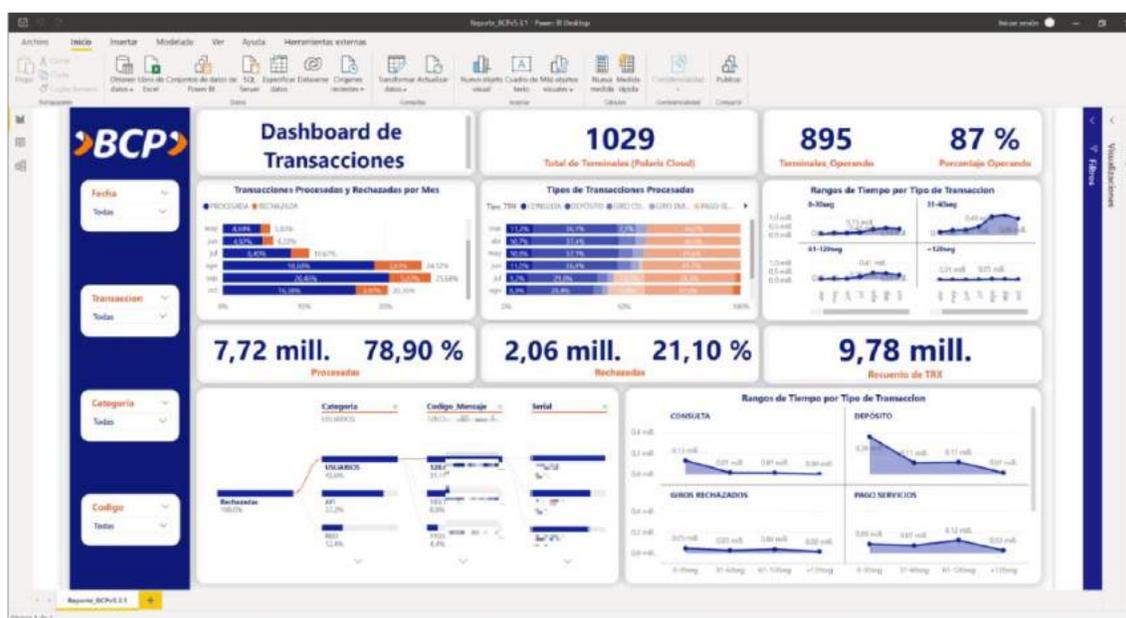
sección de segmentación de datos está hecha para aplicar los filtros necesarios sobre para generar la información que se necesite ver e interactuar sobre esos filtros con los demás objetos visuales.

**3.3.5. Realizar el reporte de datos dando estructura y formato a los datos graficados importantes para el cliente de WPOSS.**

Con la ayuda de la capacitación recibida y el curso realizado en Udemy, se pudo obtener un conocimiento y manejo básico de diferentes aspectos de esta herramienta que fueron de gran importancia para el desarrollo de esta actividad, ya que para este punto se hicieron diferentes configuraciones en los apartados referentes al diseño de los elementos visuales, tamaño y fuente de los títulos, colores del tema personalizado, entre otros, que le dieron un aspecto agradable y llamativo, adecuado al cliente.

**Figura 54**

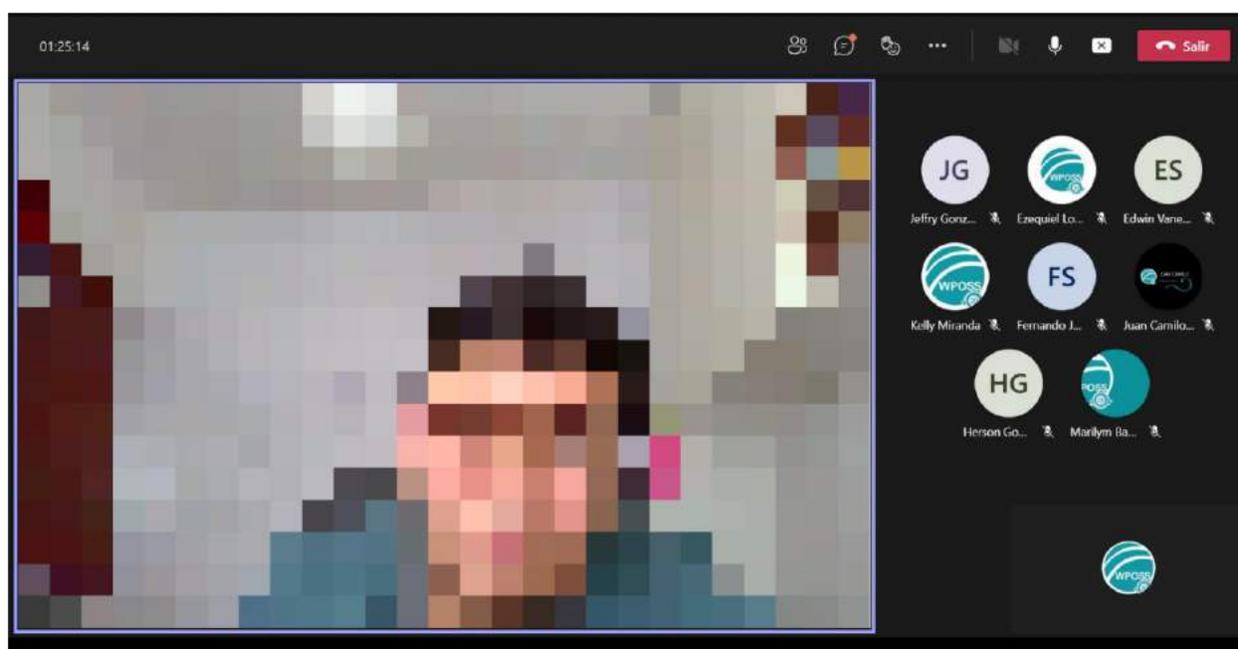
*Dashboard de Transacciones con Estructura y Formato*



Luego de una sesión de socialización de los cambios solicitados, el cliente quedó conforme con el dashboard presentado, el cual está susceptible a nuevos requerimientos para agregar más información y nivel de detalle a la información pedida en primera instancia. En esa misma presentación, el cliente requirió ver en la gráfica “Rangos de Tiempo por Tipo de Transacción” el porcentaje de la cantidad de transacciones en los rangos de tiempo establecidos.

### Figura 55

*Segunda Reunión de Socialización y nuevo requerimiento del Dashboard*

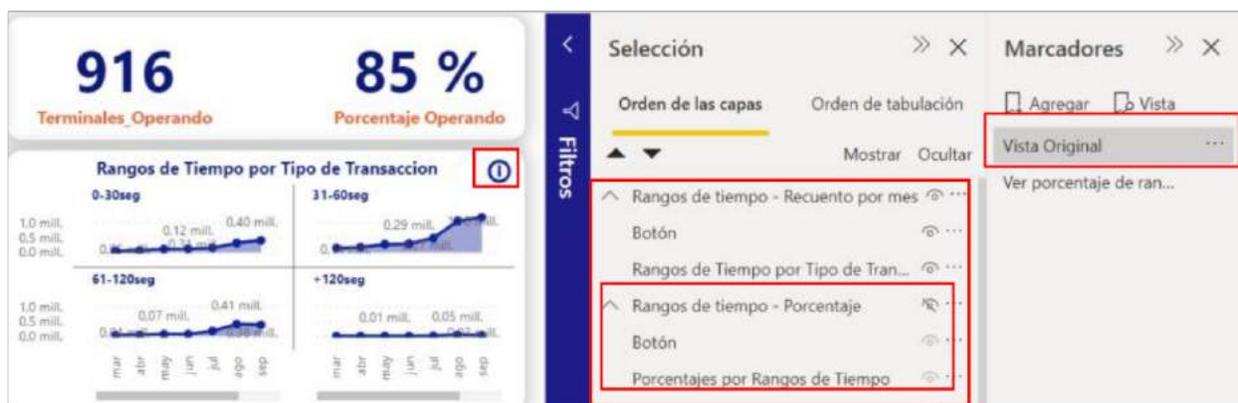


Para dar cumplimiento al desarrollo del nuevo requerimiento fue necesario hacer uso de las funcionalidades de Power BI que permite el uso de botones a los cuales se les puede agregar la acción de dirigir a una página o marcadores. Los marcadores permiten crear diferentes vistas ocultando y mostrando objetos de preferencia. En este caso, se creó un botón el cual se agrupó con el objeto visual correspondiente y al cual se le dio la acción de, al darle clic, se dirija a un

marcador previamente creado “Ver porcentaje de rangos” que tiene oculto el gráfico original y solo se visualiza el nuevo gráfico. En el nuevo gráfico también aplicaron los mismos pasos para darle acción al botón y que se dirigiera al gráfico original.

**Figura 56**

*Botón, Objeto Visual y Marcador de la Vista Original*



**Figura 57**

*Botón, Objeto Visual y Marcador de la Vista del Nuevo Requerimiento*

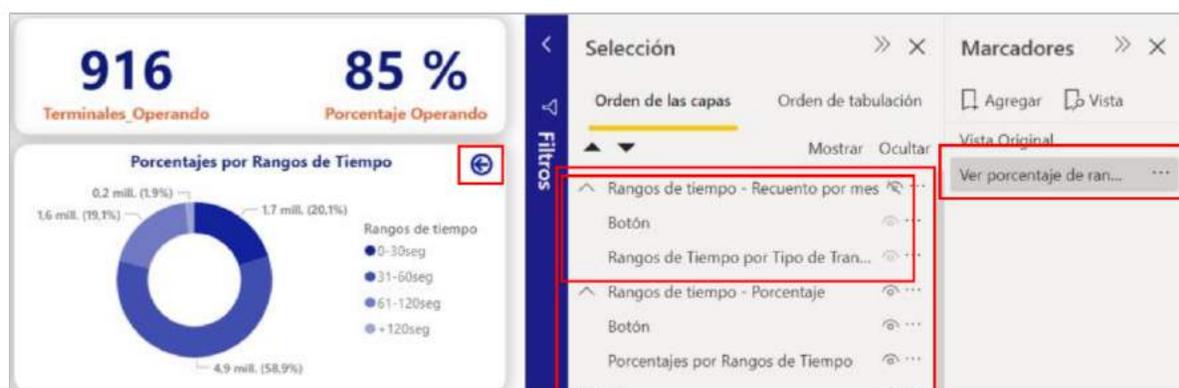
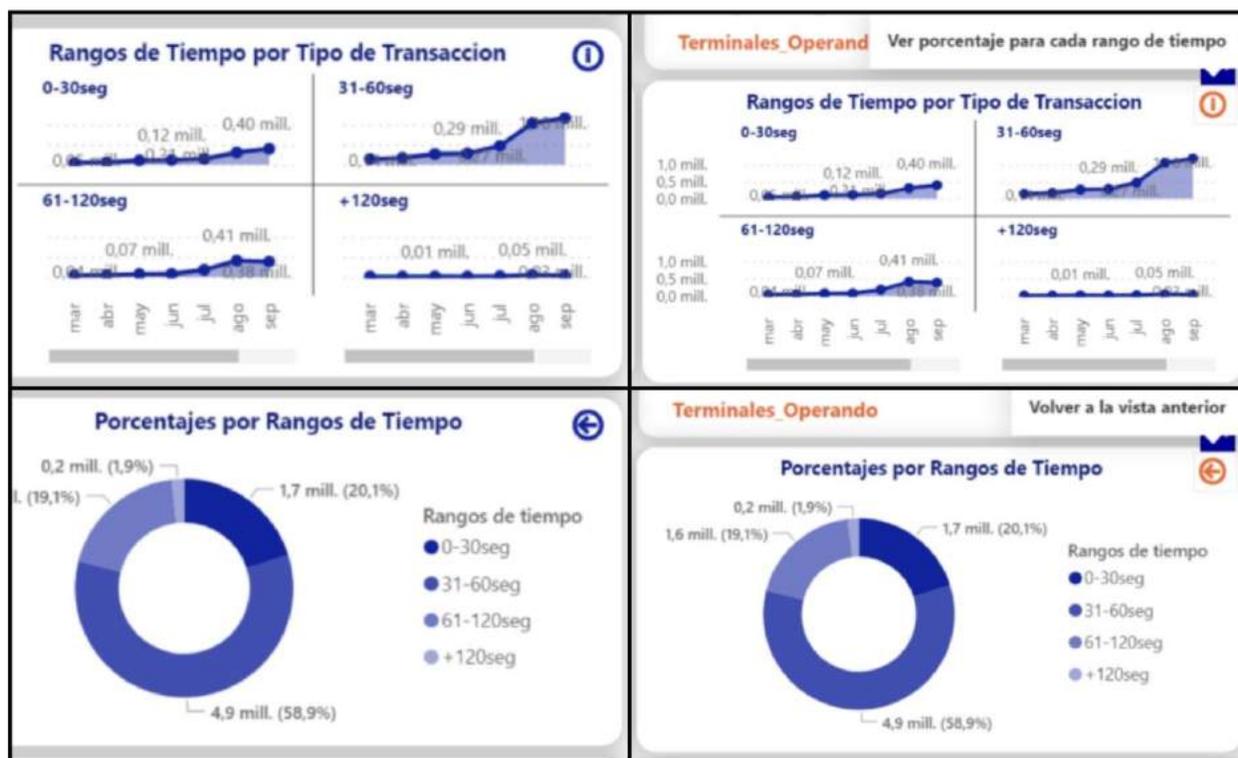


Figura 58

*Funcionamiento del botón para el cambio de Objeto Visual*



Finalmente, el Dashboard de Transacciones fue entregado al cliente a través del servicio en la nube de Microsoft Power BI, en donde el reporte es publicado en esta plataforma y compartido con las personas correspondientes del lado del cliente para su uso exclusivo, los cuales aplicaran la inteligencia de negocios a través de esta herramienta.

Figura 59

Dashboard de Transacciones para la inteligencia de Negocios del Banco de Crédito del Perú

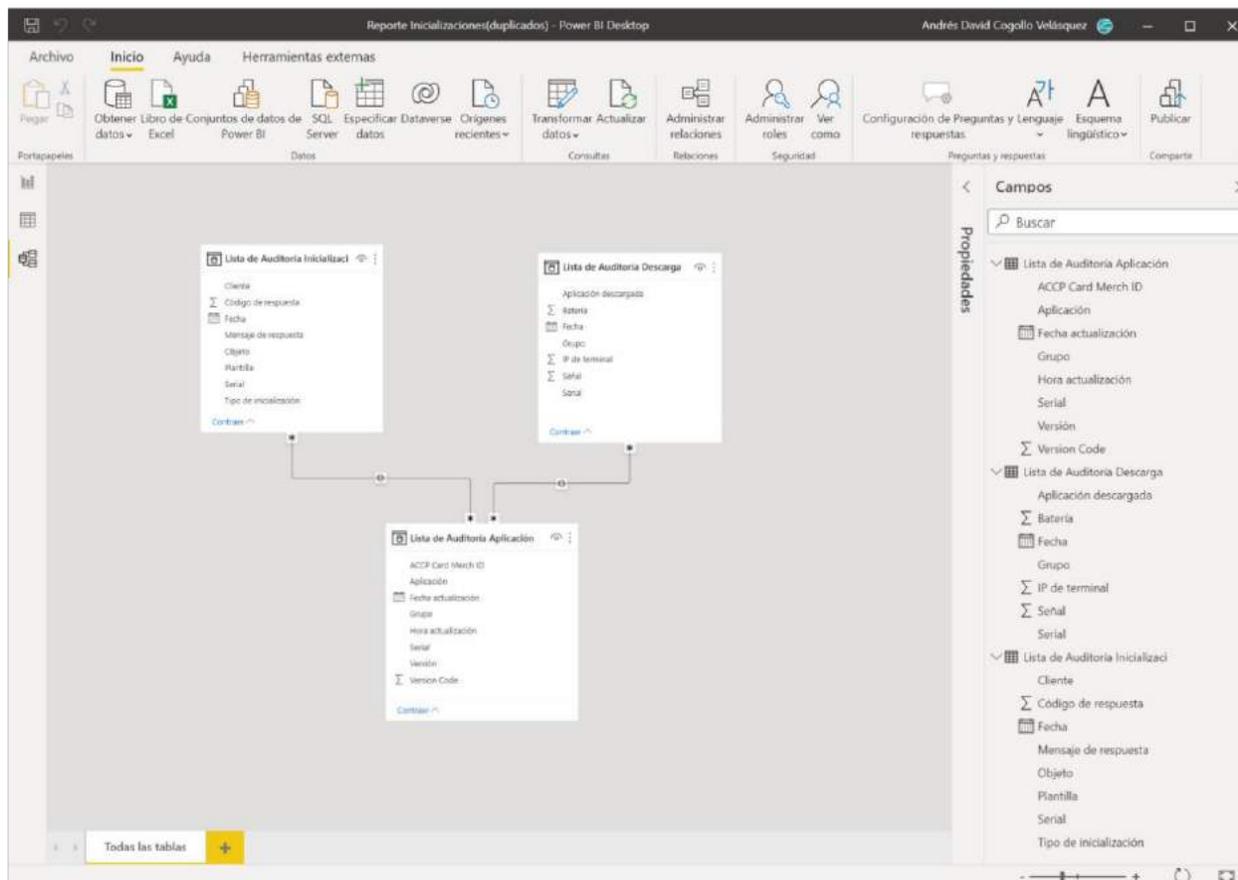


#### 4. Diagnóstico final.

Al finalizar el proceso de pasantías en la empresa World Pos Solutions, la Oficina de Gestión de Proyectos (PMO, Project Management Office) en el proyecto Polaris Cloud Service para el Banco de Crédito del Perú, se aportó el desarrollo de un informe dinámico basado en el respectivo modelo de datos (*Figura 62*) desarrollado en la herramienta Power BI Desktop que brindaron soporte y seguirán apoyando al cliente a través de WPOSS en el monitoreo del número de terminales que inicializaron con éxito y están listos para transaccionar diferenciando aquellos que inicializaron con la nueva versión y con versiones anteriores, así como también el número de terminales que descargaron e instalaron la nueva versión al momento de realizar el despliegue de nuevas versiones (*Figura 60*); además, de aquellos terminales presentaron inconvenientes al inicializar (*Figura 61*). Todo esto, para poder estar informados y poder detectar incidentes antes de que sean reportados por los propietarios de las terminales. También, se aportó el desarrollo de un dashboard que permitiera ver estadísticas sobre las transacciones y errores presentados en las terminales en el ambiente productivo con el fin de apoyar la toma de decisiones, a favor del cliente, que beneficien al negocio (*Figura 43, Figura59*).



Figura 62

*Modelo de Datos del Monitoreo de Descargas, Instalaciones e Inicializaciones*

## 5. Conclusiones

Luego de realizar un estudio sobre las características y potencialidades de la herramienta Power BI a través de las actividades planteadas, se pudo conocer la importancia que tiene esta herramienta en diferentes partes del mundo y en diferentes contextos, ya que durante la investigación que permitió formular el estado del arte se encontró que la utilización de Power BI a nivel internacional y nacional trajo resultados favorables a las respectivas implementaciones referenciadas. Así mismo, a través la revisión realizada a la página oficial de Power BI se encontró que esta herramienta encabeza la lista con 14 años de liderazgo en el mercado de la inteligencia de negocios y el análisis de datos donde que empresas reconocidas nacional e internacionalmente son ejemplos de casos de éxito de la utilización de esta herramienta, además, se obtuvo información y conocimiento muy relevante para el desarrollo de la pasantía a través de la revisión, estudio de la documentación y capacitación sobre la herramienta.

Mediante el insumo del objetivo anterior, se logró realizar el diseño un modelo de datos consolidado que permitiera obtener cualquier información disponible en el mismo de manera óptima y eficaz, útil para aplicar la inteligencia de negocios a través de Power BI. Por medio del análisis de la fuente de información para la extracción de datos que contiene dicho modelo, se logró construir cada una de las tablas que lo conforman y establecer las relaciones necesarias basándose en la aplicación un enfoque de modelado de datos optimizado y recomendado para el uso de Power BI, el esquema de estrella.

Luego de aplicar cada una de las fases de la metodología de Power BI para el modelamiento de datos, se logró realizar la implementación del modelo de datos propuesto con los datos reales obtenidos de la plataforma y extraídos de los registros de las terminales a través de un script, con los cuales se pudo desarrollar un Dashboard con elementos visuales interactivos que permitieron suplir la necesidad de representar la información requerida por el cliente sobre transacciones procesadas y rechazadas que le permitiera generar información y conocimiento para la toma de decisiones, a través de los diferentes datos representados y la obtención de nueva información por medio de la aplicación de diferentes filtros e interacciones con los demás objetos visuales.

## 6. Recomendaciones

Se recomienda hacer una mejora en la captura de datos del script con el fin de hacerlo más preciso en los datos de los registros de los terminales poco comunes no identificados para el caso de las transacciones rechazadas, además de permitirle extraer más información que permita mejorar modelo de datos y hacerlo más robusto. Así mismo, se recomienda hacer una mejora en la generación de los registros de las terminales con el fin de organizar mejor la información que se registre y se mantenga completa, ya que algunos registros se cortan de repente y no permite realizar la captura de datos completa.

Asimismo, se recomienda mejorar el Dashboard desarrollado, agregando nuevas funcionalidades tales como, diferentes vistas que permitan obtener más detalle y objetos visuales que complementen la información de otro; esto es posible gracias a que Power BI permite la creación de botones que hacen posible dirigirse hacia otras páginas, ocultar objetos visuales y mostrar otros asemejándose al funcionamiento de una plataforma web, utilizar otras páginas con solo un objeto visual con funcionalidad emergente al posar el cursos sobre algún dato de un objeto visual configurado para ello, entre otras.

De igual forma, se recomienda capacitar y seleccionar personal específico capacitado en el análisis de datos y la inteligencia de negocios, así como en las diferentes herramientas relacionadas con el tema, principalmente Power BI, debido a que es la líder en el mercado, para conformar un área que permita generar propuestas y dar soluciones a las necesidades de otros clientes de WPOSS, al cual le permita obtener beneficio de ello.

En último término, se recomienda desarrollar las historias de usuario creadas, las cuales se basaron en los requerimientos obtenidos del cliente utilizados para desarrollar el Dashboard en Power BI, con la finalidad de implementar esas funcionalidades en un módulo de estadística para la plataforma Polaris Cloud Service, del Banco de Crédito del Perú.

## 7. Referencias

- Alessandretti, C. (22 de Noviembre de 2019). *Proyecto de desarrollo de una aplicación: Mi Lozada*. Obtenido de Repositorio Universidad Siglo 21:  
<https://repositorio.uesiglo21.edu.ar/bitstream/handle/ues21/20647/Alessandretti%20Camila%20-%20DNI%2039.822.104%20-%20Entrega%204%20%281%29%20-%20Camila%20Alessandretti.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Bermeo Moyano, D. M., & Campoverde Molina, M. A. (17 de Enero de 2020). *Implementación de Data Mart, en Power BI, para el análisis de ventas a clientes, en los Econegocios "Gransol"*. Obtenido de Dialnet:  
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7436046>
- Castillo, R., & Moreno, F. (6 de Mayo de 2019). *Big Data e inteligencia de negocios aplicados al estudio de mercado de estudios posgraduales de la Universidad Autónoma de Colombia*. Obtenido de Revista Espacios:  
<http://www.revistaespacios.com/a19v40n15/a19v40n15p08.pdf>
- Cifuentes Alvarez, G. A. (2018). *Prototipo de aplicación de inteligencia de negocios para el análisis de los procesos asistencial y facturación de Quilisalud ESE*. Obtenido de Repositorio Institucional - Universidad Pontificia Bolivariana:  
<https://repository.upb.edu.co/bitstream/handle/20.500.11912/4142/PROTOTIPO%20DE%20APLICACION%20DE%20INTELIGENCIA%20DE%20NEGOCIOS.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Contreras, J. (10 de Junio de 2014). *PMO: Qué es, para que sirve y sus beneficios* . Obtenido de Atica Ingeniería: <https://aticaingenieria.cl/pmo-que-es/>
- Dajer Chadid, G., Irigorri Hormaza, J. A., Villazón de Armas, C., & Tarazona Solano, E. (19 de Febrero de 1982). *Ley 23 de 1982*. Obtenido de Ley 23 de 1982 - Gestor Normativo - Función Pública:  
<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=3431>
- datdata. (7 de Noviembre de 2019). *Curso Power BI (2019) - Fases de Power BI*. Obtenido de YouTube: <https://www.youtube.com/watch?v=hqwC77qviMQ>
- Giraldo Marin, E. A. (2019). *Formulación de un modelo de Inteligencia de Negocios para análisis de los planes de ordenamiento social de la propiedad rural desarrollados por la Agencia Nacional de Tierras*. Obtenido de RIUD: Repositorio Institucional Universidad Distrital:  
<https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/15766/GiraldoMar%c3%adnEdwardAlexander2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Lozano Vásquez, C. A., & Suaterna Cabrera, J. E. (2019). *Analítica de datos para el rendimiento en los cultivos de aguacate Hass en Colombia*. Obtenido de Biblioteca Digital - Universidad Externado de Colombia:  
[https://bdigital.uexternado.edu.co/bitstream/handle/001/1892/ABCBA-spa-2019-Analitica\\_de\\_datos\\_para\\_el\\_rendimiento\\_en\\_los\\_cultivos\\_de\\_aguacate\\_Hass\\_en\\_Colombia?sequence=1&isAllowed=y](https://bdigital.uexternado.edu.co/bitstream/handle/001/1892/ABCBA-spa-2019-Analitica_de_datos_para_el_rendimiento_en_los_cultivos_de_aguacate_Hass_en_Colombia?sequence=1&isAllowed=y)
- Macas Ruiz, E. M., Tinitana Ortega, D. A., Bustamante Granda, W. X., & Torres Tandazo, R. V. (15 de Julio de 2019). *Gobernanza de las Redes Sociales en el contexto educativo*

*analizado a través de Power BI: Caso de Estudio Alumnos pertenecientes a la Institución Pio Jaramillo Alvarado.* Obtenido de Sci Hub: <https://scihub.se/10.23919/CISTI.2019.8760808>

Medina Matute, V. H., Ocaña Pañora, L. S., Banda Casa, M. A., & Arias Guadalupe, M. N. (5 de Agosto de 2021). *Aplicación del software Microsoft Power BI como un sistema de inteligencia artificial & machine learning en la toma de decisiones y herramienta de tabulación de datos aplicado a la Facultad de CIYA de la Universidad Técnica de Cotopaxi en el periodo...* . Obtenido de Artículos - Ciencia Digital: <https://cienciadigital.org/revistacienciadigital2/index.php/ConcienciaDigital/article/view/1834/4525>

Microsoft. (1 de Septiembre de 2021). *Información general sobre DAX.* Obtenido de Información general sobre DAX - Microsoft Docs: <https://docs.microsoft.com/es-es/dax/dax-overview>

Microsoft. (29 de Septiembre de 2021). *¿Qué es Power BI Desktop?* Obtenido de ¿Qué es Power BI Desktop? - Microsoft Docs: <https://docs.microsoft.com/es-es/powerbi/fundamentals/desktop-what-is-desktop>

Microsoft Power BI. (2021). *Cuadrante mágico de Gartner 2021 para plataformas de análisis e inteligencia empresarial.* Obtenido de Cuadrante Mágico de Gartner 2021 | Microsoft Power BI: <https://info.microsoft.com/ww-Landing-2021-Gartner-MQ-for-Analytics-and-Business-Intelligence-Power-BI.html?LCID=es-es>

Microsoft Power BI. (2021). *Por qué Power BI.* Obtenido de ¿Por qué Power BI: funciones y ventajas | Microsoft Power BI: <https://powerbi.microsoft.com/es-es/why-power-bi/>

- Microsoft Power BI. (s.f.). *Explorar casos de éxito de clientes de Power BI*. Obtenido de Casos de éxito de clientes | Microsoft Power BI: <https://powerbi.microsoft.com/es-es/customer-showcase/>
- Myers, P. (9 de Septiembre de 2019). *Información general del esquema de estrella*. Obtenido de Descripción de un esquema de estrella e importancia para Power BI - Power BI | Microsoft Docs: <https://docs.microsoft.com/es-es/power-bi/guidance/star-schema#star-schema-overview>
- Myers, P. (9 de Septiembre de 2019). *Relevancia del esquema de estrella para los modelos de Power BI*. Obtenido de Descripción de un esquema de estrella e importancia para Power BI - Power BI | Microsoft Docs: <https://docs.microsoft.com/es-es/power-bi/guidance/star-schema#star-schema-relevance-to-power-bi-models>
- Nunes, F., Correa, C., Jandrey, A., Barcelos, A., Reyes, D., & Bernardes, M. (26 de Octubre de 2020). *Data visualization on focus: exploring communicability of dashboards generated from BI tools*. Obtenido de ACM Digital Library: <https://dl-acm-org.sibdigital.ufps.edu.co/doi/pdf/10.1145/3424953.3426544>
- Orellana Torres, L. E. (1 de Marzo de 2017). *Diseño e implementación de una aplicación web Log2timeline que genera una línea de tiempo en Base a archivos log*. Obtenido de Repositorio Digital de la UTMACH: [http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/10496/1/TTUAIC\\_2017\\_AS\\_CD0001.pdf](http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/10496/1/TTUAIC_2017_AS_CD0001.pdf)
- Ortiz, D. (29 de Junio de 2020). *¿Qué es un dashboard y para qué se usa? (2021)*. Obtenido de Cyberclick: <https://www.cyberclick.es/numerical-blog/que-es-un-dashboard>

Pistilli Neri, A. D. (2016). *Diseño de una arquitectura en pipeline para la descarga y análisis de secuencias de promotores en Solanum lycopersicum*. Obtenido de Repositorio

Universidad Nacional del Rosario:

<http://rehip.unr.edu.ar/bitstream/handle/2133/12340/Trabajo%20Final%20Pistilli.pdf?sequence=3&isAllowed=y>

Ramanan, M., Gill, D., Doan, T., Bosley, E., Rashford, S., Dennis, M., & Shekar, K. (20 de Diciembre de 2020). *Assessing need for extracorporeal cardiopulmonary resuscitation for out-of-hospital cardiac arrest using Power BI for data visualisation*. Obtenido de

Wiley Online Library: [https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/1742-](https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/1742-6723.13704)

[6723.13704](https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/1742-6723.13704)

Real Academia Española. (s.f.). *dato* | *Definición* | *Diccionario de la lengua española* | *RAE*.

Obtenido de Diccionario de la lengua española - Real Academia Española:

<https://dle.rae.es/dato>

Real Academia Española. (s.f.). *modelo* | *Definición* | *Diccionario de la lengua española* | *RAE*.

Obtenido de Diccionario de la lengua española - Real Academia Española:

<https://dle.rae.es/modelo>

Santos Calderón, J. M., & Naranjo Trujillo, Ó. A. (17 de Abril de 2018). *Conpes 3920*. Obtenido de Documentos de política - Departamento Nacional de Planeación:

<https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%c3%b3micos/3920.pdf>

Santos Calderón, J. M., Correa Palacio, R. S., Cárdenas Santa María, M., Diaz Granados Guida, S., & Molano Vega, D. (18 de Octubre de 2012). *Ley 1581 de 2012 - EVA - Función*

*Pública*. Obtenido de Funcion Publica:

<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=49981>

Santos Calderon, J. M., Echeverry Garzón, J. C., & Gómez Restrepo, H. J. (16 de Junio de 2011). *Ley 1450 de 2011*. Obtenido de Ley 1450 de 2011 - Gestor Normativo - Función Pública: <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=43101>

Tavera Londoño, I. (2019). *Informe académico de indicadores de coyuntura bancaria en Colombia: caso de estudio modelado en Power BI*. Obtenido de Repositorio Institucional Universidad EAFIT:

[https://repository.eafit.edu.co/bitstream/handle/10784/14615/Idaly\\_Tavera\\_Londo%c3%b1o\\_2019.pdf?sequence=2&isAllowed=y](https://repository.eafit.edu.co/bitstream/handle/10784/14615/Idaly_Tavera_Londo%c3%b1o_2019.pdf?sequence=2&isAllowed=y)

Uribe Vélez, Á., & Moreno Villegas, B. (31 de Diciembre de 2008). *Ley 1266 de 2008 - EVA - Función Pública*. Obtenido de Función Pública:

<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=34488#0>

Vasquez Diaz, L. A. (2016). *Desarrollo de la tecnología Intellinac en Datafast S.A. para mejorar las seguridades transaccionales*. Obtenido de Repositorio Universidad de Guayaquil:

<http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/15702/1/TRABAJO%20DE%20TITULACION%20ESPECIAL%20LUIS%20VASQUEZ%20DIAZ.pdf>

Vivas Paspuel, A. K., & Vivas Paspuel, D. A. (7 de Junio de 2021). *Estadísticas y Análisis del Covid-19 en Ecuador Utilizando Microsoft Power BI*. Obtenido de Revista Digital INGENIO: <https://revistadigital.uce.edu.ec/index.php/INGENIO/article/view/3068/3681>

Wikipedia. (10 de Junio de 2021). *Modelo de datos - Wikipedia, la enciclopedia libre*. Obtenido de Wikipedia: [https://es.wikipedia.org/wiki/Modelo\\_de\\_datos](https://es.wikipedia.org/wiki/Modelo_de_datos)

World Pos Solutions. (s.f.). *Quienes Somos*. Obtenido de WPOSS: World Pos Solutions: <https://www.wposs.com/quienes-somos/>

Wright, C. Y., & Werneck, B. (27 de Abril de 2020). *Using Microsoft© Power BI© to visualise Rustenburg Local Municipality's Air Quality Data*. Obtenido de SciELO: <http://www.scielo.org.za/pdf/caj/v30n1/07.pdf>