



**Diseño y construcción de un dashboard para el control y mejoramiento de procesos en la gerencia servicio a sucursales de Bancolombia S.A.**

Jaime Santiago Almeida Salazar

Para optar al título de Ingeniero Industrial

Modalidad de Práctica

Semestre de Industria

Asesor

Claudia Sofia Correa Puerta, Especialista (Esp) en Gerencia de Proyectos

Universidad de Antioquia

Facultad de Ingeniería

Ingeniería Industrial

Medellín, Antioquia, Colombia

2025

---

<b>Cita</b>	(Almeida Salazar, 2025)
<b>Referencia</b>	Almeida Salazar, J. (2025). <i>Diseño y construcción de un dashboard para el control y mejoramiento de procesos en la gerencia servicio a sucursales de Bancolombia S.A.</i> [Informe de práctica]. Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.
<b>Estilo APA 7 (2020)</b>	

---



Centro de Documentación Ingeniería (CENDOI)

**Repositorio Institucional:** <http://bibliotecadigital.udea.edu.co>

Universidad de Antioquia - [www.udea.edu.co](http://www.udea.edu.co)

El contenido de esta obra corresponde al derecho de expresión de los autores y no compromete el pensamiento institucional de la Universidad de Antioquia ni desata su responsabilidad frente a terceros. Los autores asumen la responsabilidad por los derechos de autor y conexos.

## **Dedicatoria**

En primer lugar, dedico con todo mi corazón este trabajo a Dios por darme fuerzas y ampararme cuando más lo necesite; a mis padres, quienes han sido el motor de mi vida, gracias por hacer esto posible, por su apoyo y amor incondicional; a mis hermanas que siempre serán mi ejemplo a seguir y mi principal fuente de inspiración; a mis sobrinos, son mi gran amor y me hacen ser una mejor persona a diario.

En segundo lugar, dedico este trabajo a todos mis amigos y colegas de la universidad con los cuales formamos una gran amistad, nos vimos crecer a lo largo de la carrera y juntos hemos salido adelante desde el primer momento.

## **Agradecimientos**

Gracias a mi alma máter por brindarme todos los conocimientos con los cuales logré desarrollar satisfactoriamente este proyecto; a mi equipo de trabajo de Bancolombia por acogerme desde el primer momento como un miembro más de la gerencia, a mis líderes por aconsejarme y hacer de mí una mejor persona y profesional.

## Tabla de contenido

Resumen .....	13
Abstract .....	14
1. Introducción .....	15
2. Objetivos .....	16
2.1 Objetivo general .....	16
2.2 Objetivos específicos.....	16
3. Marco teórico. ....	18
3.1 Introducción a los dashboards analíticos.....	18
3.1.1Definición de Dashboard analítico.....	18
3.1.2Importancia de la centralización de la información.....	20
3.1.3Monitoreo en tiempo real.....	20
3.2 Recopilación de información y KPIS .....	21
3.2.1 Definición de procesos administrativos .....	21
3.2.2 Métricas y KPIS .....	21
3.3 Modelo de datos.....	23
3.3.1 Diseño de modelos de datos.....	23
3.3.2 Eficiencia en consultas.....	25
3.4 Diseño y prototipado del dashboard .....	25

3.4.1 Principios de diseño de dashboards .....	25
3.4.2 Proceso de prototipado.....	27
3.5 Construcción del Dashboard.....	28
3.5.1 Uso de Power BI .....	28
3.5.2 Implementación de Indicadores Claves .....	28
3.6 Pruebas y Validación.....	29
3.7 Gestión de Accesos y Capacitación.....	30
3.7.1 Gestión de accesos .....	30
3.7.2 Capacitación de usuarios finales y equipo técnico.....	31
3.8 Documentación del Dashboard.....	32
4. Metodología .....	33
4.1 Recopilación de información y planteamiento de KPIS .....	33
4.1.1 Análisis de la composición de macroprocesos en Bizagi .....	33
4.1.2 Elaborar plantilla en Excel para registrar la información recopilada .....	33
4.1.3 Agendar espacios con responsables de los procesos.....	33
4.1.4 Realizar guion de preguntas para tener encuentros eficientes .....	34
4.1.5 Realizar reunión con los responsables de los procesos .....	34
4.1.6 Registrar la información recopilada en Excel .....	34
4.1.7 Validar información recopilada .....	34
4.1.8 Plantear KPIS a calcular con su respectiva estructura, frecuencia y unidad de medida	35

4.1.9 Identificar fuentes de información de los procesos.....	35
4.1.10 Citar a la gerencia para socializar avances del proyecto y validar información .....	35
4.1.11 Realizar presentación de avances del proyecto a la gerencia .....	35
4.1.12 Realizar ajustes necesarios.....	35
4.2 Diseño y modelado de datos.....	36
4.2.1 Realizar análisis de campos de información.....	36
4.2.2 Identificar relaciones entre fuentes de datos .....	36
4.2.3 Realizar bosquejo modelo de datos.....	36
4.2.4 Presentar borrador inicial.....	36
4.3 Diseño y prototipado del tablero .....	37
4.3.1 Elaborar bosquejo inicial de la estructura del dashboard.....	37
4.3.2 Presentar borrador inicial.....	37
4.3.3 Realizar ajustes necesarios.....	37
4.4 Construcción del dashboard .....	37
4.4.1 Construir ETL para los procesos que tengan su información almacenada en la LZ.....	37
4.4.2 Validar ETL construidas .....	38
4.4.3 Incorporar modelo de datos a la herramienta Power BI .....	38
4.4.4 Realizar visuales, segmentos y botones de navegación necesarios .....	39
4.5 Realizar pruebas y validaciones .....	39
4.5.1 Citar a usuarios finales del dashboard para realizar pruebas .....	39

4.5.2 Verificar el correcto funcionamiento y flujo de información del tablero .....	39
4.5.3 Realizar ajustes necesarios.....	39
4.6 Gestionar accesos y capacitar a usuarios finales .....	40
4.6.1 Gestionar los accesos y permisos necesarios para consumir información del dashboard .....	40
4.6.2 Realizar una presentación para capacitar a los usuarios finales del dashboard .....	40
4.6.3 Citar a los usuarios finales para realizar capacitación .....	40
4.6.4 Capacitar a los usuarios finales del dashboard .....	40
4.7 Gestionar accesos y capacitar a usuarios técnicos.....	41
4.7.1 Gestionar los accesos y permisos del equipo técnico .....	41
4.7.2 Citar al equipo técnico .....	41
4.7.3 Capacitar al equipo técnico sobre el funcionamiento y actualización del dashboard ....	41
4.8 Documentación de manuales técnicos y funcionales. ....	41
4.8.1 Crear manual técnico de la solución .....	41
4.8.2 Crear manual de usuario .....	42
4.8.3 Registrar en cada uno de los manuales el paso a paso tanto de la parte funcional, técnica e interpretación de graficas.....	42
4.8.4 Validar documentación .....	42
4.8.5 Realizar ajustes necesarios.....	42
4.8.6 Cargar documentación completa a la ruta compartida de la gerencia .....	43
5. Análisis de resultados.....	44

5.1 Recopilación de información y planteamiento de KPIS .....	44
5.1.1 Análisis de la composición de macroprocesos en Bizagi .....	44
5.1.2 Elaborar plantilla en Excel para registrar la información recopilada .....	44
5.1.3 Agendar espacios con responsables de los procesos.....	45
5.1.4 Realizar guion de preguntas.....	45
5.1.5 Realizar reuniones con los responsables de los procesos .....	46
5.1.6 Registrar la información recopilada en un Excel .....	46
5.1.7 Validar información recopilada .....	47
5.1.8 Plantear KPIS a calcular con su respectiva estructura, frecuencia y unidad de medida	47
5.1.9 Identificar fuentes de información de los procesos.....	49
5.1.10 Citar a la gerencia para socializar avances .....	49
5.1.11 Realizar presentación de avances del proyecto.....	50
5.1.12 Realizar ajustes necesarios.....	51
5.2 Diseño y modelado de datos.....	51
5.2.1 Realizar análisis de campos de información.....	51
5.2.2 Identificar relación de fuentes de datos .....	52
5.2.3 Realizar bosquejo de modelo de datos.....	52
5.2.4 Presentar borrador inicial .....	53
5.3 Diseño y prototipado del tablero .....	54
5.3.1 Elaborar bosquejo inicial de la estructura.....	54



5.3.2 Presentar el borrador inicial .....	54
5.3.3 Realizar ajustes necesarios.....	55
5.4 Construcción del dashboard .....	55
5.4.1 Construir ETL para los procesos que tengan información almacenada en la LZ .....	55
5.4.2 Validar ETL construidas .....	56
5.4.3 Incorporar modelo de datos a la herramienta Power BI .....	56
5.4.4 Realizar visuales, segmentos y botones de navegación necesarios .....	57
5.5 Realizar pruebas y validaciones .....	58
5.5.1 Citar a usuarios finales del dashboard .....	58
5.5.2 Verificar el correcto funcionamiento y flujo de información .....	58
5.5.3 Realizar ajustes necesarios.....	59
5.6 Gestionar accesos y capacitar a usuarios finales. ....	61
5.6.1 Gestionar accesos y permisos necesarios.....	61
5.6.2 Realizar una presentación para capacitar a usuarios finales del dashboard.....	61
5.6.3 Citar a los usuarios finales del dashboard.....	62
5.6.4 Capacitar a usuarios finales .....	62
5.7 Gestionar accesos y capacitar a usuarios técnicos.....	62
5.7.1 Gestionar accesos y capacitar al equipo técnico .....	62
5.7.2 Citar al equipo técnico .....	62
5.7.3 Capacitar al equipo técnico sobre el funcionamiento del tablero .....	63

5.8 Documentación de manuales técnico y funcional .....	63
5.8.1 Crear manual técnico de la solución .....	63
5.8.2 Crear manual de usuario .....	63
5.8.3 Registrar en cada uno de los manuales el paso a paso .....	64
5.8.4 Validar documentación .....	64
5.8.5 Realizar ajustes .....	65
6. Conclusiones y recomendaciones.....	66
Referencias .....	68

## Lista de figuras

<b>Figura 1</b> Tipos de dashboards .....	19
<b>Figura 2</b> Mapa de factores de éxito de la gestion .....	22
<b>Figura 3</b> Esquema tabla AGENT y COSTUMERS .....	24
<b>Figura 4</b> Estrategias de capacitación .....	31
<b>Figura 5</b> Esquema de recolección de información .....	44
<b>Figura 6</b> Registro de información en Excel.....	47
<b>Figura 7</b> Propuesta de KPIS .....	48
<b>Figura 8</b> Presentación avances de proyecto.....	50
<b>Figura 9</b> Bosquejo inicial modelo de datos .....	52
<b>Figura 10</b> Bosquejo final de modelo de datos .....	53
<b>Figura 11</b> Modelo de datos.....	57
<b>Figura 12</b> Portada dashboard (Nivel 1) .....	59
<b>Figura 13</b> Menú de macroprocesos (Nivel 2).....	60
<b>Figura 14</b> Indicadores macroprocesos (Nivel 3) .....	60

## **Siglas, acrónimos y abreviaturas**

<b>BI</b>	Business Intelligence
<b>ANS</b>	Promesa de servicio
<b>SQL</b>	Structured Query Language
<b>KPI</b>	Key Performance Indicator

## **Resumen**

Este informe detalla el desarrollo de mi proyecto de prácticas académicas, cuyo objetivo fue diseñar y construir un dashboard que centralizara la información de los procedimientos e indicadores de la gerencia Servicio Sucursales en Bancolombia. Para ello, se utilizó una metodología que incluyó la recopilación, análisis y estructuración de datos, así como la construcción y validación de prototipos. Se recopiló información de 18 procedimientos para comprender cada proceso y, con ello, plantear KPI's en puntos estratégicos donde no existían indicadores definidos. Posteriormente, se presentó un prototipo inicial del dashboard, se recibió retroalimentación de los líderes y se procedió a construir la versión final. Como resultado, el porcentaje de procesos con indicadores definidos pasó del 29% al 87%, facilitando su control y mejora. Además, para calcular los indicadores, se realizaron adaptaciones a bases de datos, intervenciones en procesos automáticos y automatizaciones de informes. En conclusión, el dashboard centralizó los procedimientos de la gerencia, reflejó indicadores para cada uno y automatizó la generación de informes.

*Palabras clave:* KPI, dashboard, sistemas de información, BI.

### **Abstract**

This report details the development of my academic internship project, whose objective was to design and build a dashboard that centralized the information of the procedures and indicators of the Branch Service management at Bancolombia. For this purpose, a methodology was used that included data collection, analysis and structuring, as well as the construction and validation of prototypes. Information was gathered from 18 procedures to understand each process and, with this, to propose KPI's in strategic points where there were no defined indicators. Subsequently, an initial prototype of the dashboard was presented, feedback was received from the leaders and the final version was built. As a result, the percentage of processes with defined indicators increased from 29% to 87%, facilitating their control and improvement. In addition, to calculate the indicators, adaptations were made to databases, interventions in automatic processes and automation of reports. In conclusion, the dashboard centralized management procedures, reflected indicators for each one and automated the generation of reports.

*Keywords:* KPI, dashboard, information systems, BI.

## 1. Introducción

Durante los últimos años se ha popularizado un concepto: Business Intelligence (BI), este se podría resumir en la siguiente frase “tomar decisiones a partir de datos”, este concepto lo han adoptado diversos sectores industriales generando en ellos un impacto positivo para el negocio. Grupo Bancolombia es una empresa líder en el sector bancario de Colombia, la práctica se desarrolló en la gerencia servicio a sucursales, en la cual se cuenta con una gran cantidad de procesos para garantizar la operabilidad y el servicio de las sucursales físicas de Bancolombia en Colombia. Anteriormente en esta gerencia se contaba con un tablero el cual reflejaba algunos indicadores de los procesos, sin embargo, este tablero estaba desactualizado, por lo cual la información que reflejaba no generaba ningún valor. La necesidad de un dashboard que centralizara la información e indicadores de todos los procesos era evidente, pues con ello además de mejorar el control y monitoreo de cada proceso, se automatizarían todos los informes que realizaban los dueños de proceso de forma manual.

Para desarrollar el dashboard, se realizó un análisis detallado de los procesos de la gerencia, identificando oportunidades para definir KPI's en aquellos que no carecían de indicadores. Como parte del proceso, se presentó un prototipo inicial a los usuarios finales, cuya retroalimentación fue clave para ajustar y construir la versión definitiva. El resultado fue un dashboard compacto e intuitivo, que incrementó los procesos con indicadores definidos del 29% al 87%, consolidando información clave y optimizando el análisis y control de los procesos gerenciales.

## 2. Objetivos

### 2.1 Objetivo general

Diseñar y construir un dashboard analítico en la gerencia servicios a sucursales (sección servicios a sucursales) de Bancolombia S.A en Colombia, que permita la centralización de la información, monitoreo en tiempo real del estado y evolución de los indicadores de procesos funcionales y técnicos e igualmente asegure la consistencia de la información plasmada facilitando la toma de decisiones.

### 2.2 Objetivos específicos

- Recopilar información para los macroprocesos (administrar servicio a sucursales, administrar arquesos título valor, administrar novedades planta comercial) de la gerencia servicio a sucursales, realizar el planteamiento de las métricas, KPIs y datos necesarios para entender la estructura y funcionamiento de cada proceso y así calcular KPIs acordes a cada uno de ellos.
- Diseñar un modelo de datos que asegure una relación integral entre los diferentes campos de datos y rendimiento eficiente de consultas.
- Diseñar la estructura del Dashboard y generar prototipo que permita a los líderes de procesos validar si cumple con sus expectativas y necesidades.
- Construir Dashboard según diseño aprobado utilizando la herramienta Power BI para proporcionar una visualización clara y en tiempo real de indicadores claves.
- Realizar pruebas y validación de resultados del dashboard con los usuarios finales, con el fin de cumplir con el alcance definido.



- Gestionar accesos y capacitar a los usuarios finales del dashboard para que obtengan el conocimiento y las habilidades necesarias para utilizar el dashboard de manera efectiva, garantizando que puedan interpretar la información presentada.
- Gestionar los accesos y capacitar al equipo técnico para asegurar la actualización periódica, garantizando la calidad y relevancia del dashboard en el tiempo.
- Documentar guía técnico funcional del dashboard para facilitar a los usuarios su comprensión, uso eficiente, mejorar la capacitación de nuevos miembros y optimizar los procesos de soporte.

### 3. Marco teórico.

#### 3.1 Introducción a los dashboards analíticos

Hoy en día, el éxito de toda industria depende en gran medida de la toma de decisiones asertiva, para ello, las empresas cuentan con un gran volumen e histórico de datos que, si son aprovechados de forma correcta, apoyan las decisiones que se tomen en las empresas.

##### 3.1.1 *Definición de Dashboard analítico*

Según, Soni et al. (2024), muchos autores están dando sus definiciones, dependiendo del dominio estudiado. Stephen Few definió un dashboard como “una visualización de la información más importante necesaria para lograr uno o más objetivos; consolidado y dispuesto en una sola pantalla para que la información pueda ser monitoreada de un vistazo” (Pocos, 2006, citando en Soni et al., 2024).

Por otro lado, Vázquez (2018) afirma que:

Los dashboards suelen componerse de una serie de recursos gráficos (generalmente interactivos) que muestran métricas obtenidas tras analizar los datos, con el objetivo de mostrar la información de una forma más comprensible y permitir la identificación de patrones o indicadores relevantes para la toma de decisiones, obteniendo nuevas perspectivas sobre la información mostrada (párr.4).

Existen varios tipos de dashboards según el propósito para los que se lo requiera, estos pueden ser:

- Operativos: Muestran la información diaria de la operación del negocio, con el fin de tomar acciones correctivas a posibles errores (Castillo, 2018).

- **Táctico:** Se caracteriza por poder comparar datos de diferentes procesos, brindando tanto información interna como externa (Castillo,2018).
- **Estratégico:** Se caracteriza por plasmar información de los KPI lo cual, Según (Castillo, 2018), “permite alinear la organización con los objetivos estratégicos planteados y asegurar que todo el equipo avance en una misma dirección” (pag.20).

A continuación, se resume en una tabla la información de los tipos de dashboards anteriormente mencionados:

**Figura 1**

Tipos de dashboards

	Operativo	Táctico	Estratégico
<b>Objetivo</b>	Operaciones de monitorización	Medir el progreso	Ejecutar la estrategia
<b>Usuarios</b>	Supervisores y especialistas	Administradores y analistas	Todo tipo de personal
<b>Estrategia adoptada</b>	Operacional	Departamental	Empresas
<b>Cantidad de información</b>	Detallada	Detallada o en resumen	Detallada o en resumen
<b>Frecuencia de actualización</b>	Diaria	Semanal	Mensual o más
<b>Especializado en</b>	Monitoreo	Análisis	Administrativo

Nota: Fuente:

[https://www.google.com.co/books/edition/Big\\_data\\_IFCT128PO/hVIpEAAAQBAJ?hl=es&gbpv=1&dq=tipos+de+dashboards&pg=PT90&printsec=frontcover](https://www.google.com.co/books/edition/Big_data_IFCT128PO/hVIpEAAAQBAJ?hl=es&gbpv=1&dq=tipos+de+dashboards&pg=PT90&printsec=frontcover) (Big Data.IFCT128PO)

Para que un dashboard genere valor al usuario y aporte a la toma de decisiones debe ser informativo, fácil de utilizar, interactivo, deductivo y práctico. A continuación, se mencionan algunos elementos clave que, según Méndez & Jiménez (2023), ayudan a maximizar el valor del dashboard:

- Comparaciones basadas en el tiempo
- Tendencias
- Métricas

- Navegación fácil
- No tener más de 3 filtros por pantalla
- Tener un equilibrio entre gráficos, textos y colores

### ***3.1.2 Importancia de la centralización de la información***

Benjamins (2022), nos menciona que “el uso de un modelo de datos centralizado en una organización tiene muchas ventajas, pues, en este tipo de modelos es más fácil transferir información de un negocio a otro, además permite obtener información global de distintas empresas”. (pag.35)

Dentro del marco del proyecto y haciendo la analogía con la afirmación de Benjamins, el principal beneficio de centralizar la información de los procesos es permitir que el usuario final tenga una mirada panorámica sobre el desempeño de todos y a si evaluar el rendimiento de la gerencia.

### ***3.1.3 Monitoreo en tiempo real***

Actualmente toda empresa ya sea grande, mediana o pequeña necesitan monitorear sus actividades, según Calle P et al (2021), “El uso de herramientas que lleven el monitoreo justamente de estos factores están siendo requeridos, una de ellas es el Dashboard Digital, puesto que permite de manera táctica y operativa conocer el estado general de la empresa” (párr.1).

Complementando lo anterior para una compañía es muy valioso contar con instrumento que contenga los indicadores de desempeño, con la cual surjan elementos de diagnóstico y así se puedan orientar las decisiones gerenciales haciendo posible que las estrategias de negocio y mejoras continuas puedan ser aplicadas dentro de los tiempos de operación (Tejado 2015 citado en Calle P et al, 2021)

## **3.2 Recopilación de información y KPIS**

El termino KPI (Key Performance Indicator), hace referencia a una serie de métricas que se utilizan para sintetizar la información sobre la eficiencia y calidad que se tiene en un negocio (Chavale J, 2022). Adicionalmente, el autor indica que la medición de los KPIS se hace con el fin de poder tomar decisiones y determinar aquellas que han sido más efectivas al momento de cumplir con los objetivos de un proceso.

### **3.2.1 Definición de procesos administrativos**

- Administrar arqueos título valor: El arqueo de títulos valor se realiza en las sucursales con el fin de corroborar la identidad de una persona al momento de realizar una transacción (Bancolombia, 2024)
- Novedades planta comercial: consta de atender las novedades del personal comercial que se presentan diariamente en la red de sucursales, dentro de estas novedades se pueden encontrar (Traslados, cambio de puesto, etc.) (Bancolombia, 2024).

### **3.2.2 Métricas y KPIS**

Según (Constanzo M, 2014), “Las métricas se definen para cada criterio de calidad, son medidas cuantitativas que indican el grado en el que está presente un atributo en el producto.” (pag.6), además, con el uso de métricas se obtiene una mayor percepción descriptiva del comportamiento de los procesos

Moncada N et al (2021), afirma que:

Los indicadores de gestión aportan significativamente a la medición del rendimiento, estos se ven reflejados de manera cuantitativa. Los objetivos de la implementación de los KPIS

en el proceso logístico son importantes para saber el comportamiento exacto de los procedimientos involucrados, así como el capital humano y la empresa como unidad. (p.36)

**Figura 2**

*Mapa de factores de éxito de la gestión*



Nota: Fuente:

<https://repositorio.isil.pe/bitstream/123456789/550/1/IMPLEMENTACION%20DE%20KPI%e2%80%99S%20Y%20LA%20AGILIZACION%20DE%20LOS%20PROCESOS%20DE%20PAGO%20EN%20UNA%20EMPRESA%20DEL%20SECTOR%20BANCARIO%20EN%20EL%20A%e3%91O%202021.pdf> (Implementación de KPI'S y la agilización de los procesos de pago en una empresa del sector bancario en el año 2021)

De la anterior figura se puede interpretar que “la eficiencia, eficacia y efectividad son los pilares más importantes para desarrollar el éxito dentro de una firma. En adición los indicadores de gestión logísticos logran identificar deficiencias en los procedimientos” (Moncada N et al,2021).

El cálculo de KPIS depende de su tipología, este cálculo podría realizarse comparándose dos métricas, crecimiento porcentual, etc. Además, el seguimiento de indicadores se lo puede

realizar mediante herramientas como Excel, o dashboards mediante las cuales se analizan tendencias y se establece una frecuencia de medición.

En ese orden de ideas, en este proyecto se contemplarán KPIS de calidad y cumplimiento, estos se obtendrán de la siguiente forma:

- **Cumplimiento:**  $(\text{Número de días propuestos para dar respuesta al cliente} / \text{Días del mes}) * 100\%$
- **Calidad:**  $(\text{Numero de inputs sin defectos} / \text{Total de inputs}) * 100\%$

El seguimiento de los indicadores se realiza periódicamente (diaria, semanal, mensual), según su tipología y la visión que se tenga al analizarlos, este seguimiento permite tener una visión más clara de la situación de los procesos, con lo cual se plantean nuevos objetivos o planes de acción para el mejoramiento de los mismos (Sorto y Mejía, 2018, p.11).

### 3.3 Modelo de datos

#### 3.3.1 Diseño de modelos de datos

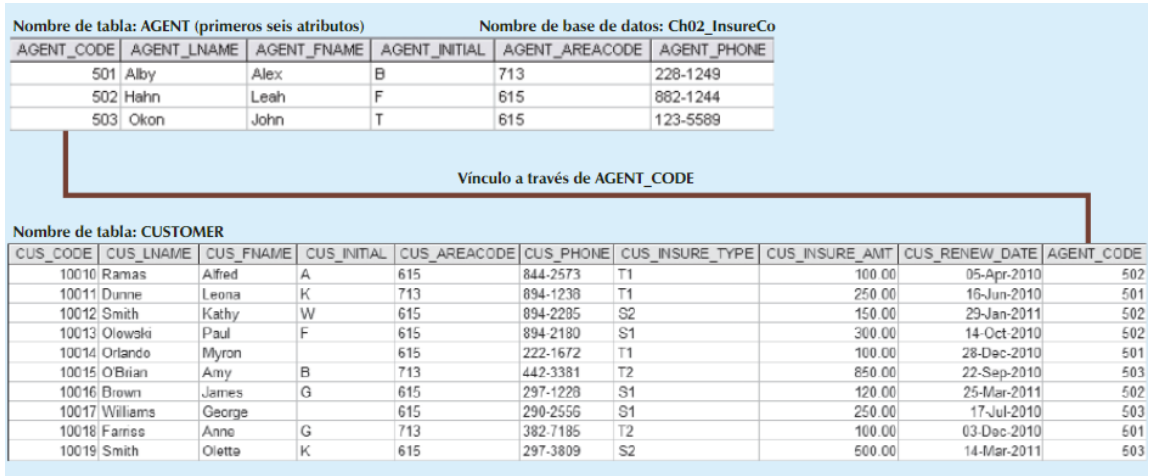
Coronel et al (2011), plantea que “los elementos básicos de todos los modelos de datos son: entidades, atributos, relaciones y restricciones” (pag.65).

En adición a lo anterior se profundiza el concepto de “relación” en el contexto de modelos de bases de datos, según Coronel et al (2011):

Una relación describe una asociación entre entidades. Por ejemplo, existe una relación entre clientes y agentes que se puede describir como sigue: un agente puede atender a numerosos clientes y cada cliente puede ser atendido por un agente. Los modelos de datos usan tres tipos de relaciones: uno a muchos, muchos a muchos y uno a uno, respectivamente las siglas utilizadas son: 1: \*, \*: \*, 1:1. (pag.66)

**Figura 3**

*Esquema relacional de tabla AGENT y COSTUMER*



Nota: El vínculo común entre las tablas CUSTOMER y AGENT hace posible formar parejas entre el cliente y su agente de ventas, aun cuando los datos del cliente estén guardados en una tabla y los del representante de ventas en otra Fuente: <https://www-ebooks7-24-com.udea.lookproxy.com/stage.aspx?il=1280&pg=&ed=> (Bases de datos)

Complementando el concepto de modelo relacional, Coronel et al (2011), afirma que:

Otra razón para el dominio que tiene el modelo de datos relacional es su poderoso y flexible lenguaje de consulta. Para casi todo el software de bases de datos relacional, el lenguaje de consulta es el lenguaje de consulta estructurado (SQL), que permite al usuario especificar qué debe hacerse sin especificar cómo hacerse. El RDBMS utiliza SQL para convertir consultas de usuario en instrucciones para recuperar los datos pedidos. SQL hace posible recuperar datos con mucho menos esfuerzo que cualquier otra base de datos o ambiente de archivos. (pag.69)



### 3.3.2 Eficiencia en consultas

Sánchez (2023) en su trabajo de maestría, recalca la importancia de un modelo de datos relacional y la importancia de este para lograr una correcta integración de datos y así plasmar visuales de mayor valor.

Es crucial optimizar los modelos de datos con el fin de garantizar calidad e integridad en los datos. Para ello se deben de considerar diferentes estrategias y herramientas de manipulación de datos como SQL, Power Query, R o Python. Dar un correcto tratamiento a datos hace que el modelo de datos sea más eficiente y rápido, <https://repository.udistrital.edu.co/server/api/core/bitstreams/542098ae-8874-43df-919c-4bb7974ecac0/content> (Reyes,2023,p.12).

Sánchez (2023), también menciona la relevancia del tratamiento de los datos y el impacto positivo tiene en un modelo relacional. En adición a lo anterior también se tienen una serie de buenas prácticas con el manejo de la herramienta para optimizar el rendimiento de esta como lo son:

- Tener una tabla calendario para relacionar fechas
- Realizar un modelo con estructura
- Minimizar al máximo la creación de tablas a menos que sean completamente necesarias

## 3.4 Diseño y prototipado del dashboard

### 3.4.1 Principios de diseño de dashboards

En el trabajo de Viera et al (Propuesta de metodología para el diseño de dashboard), podemos observar cómo se hace referencia a pasos que se recomienda seguir el autor para diseñar los dashboards de forma adecuada, primero se debe analizar y seleccionar los datos

con los que se va a trabajar, esta etapa es de gran importancia para corregir errores en los datos y transformarlos para no tener problemas en el diseño de gráficos

Según Viera et al (2021), “En el diseño de dashboard, se debe tener en cuenta cómo se realizará la presentación de la información para que el dashboard sea fácil de entender y tenga claridad en las métricas que se van a monitorear.”, además El autor también menciona una serie de elementos importantes para realizar una presentación de la información adecuada:

- Definir nombres claros y consistentes: se deben nombrar y explicar claramente las métricas, unidades de medidas y valores que se muestran en el dashboard (Cámara, 2019, citado en Viera et al. 2021).
- Colores: el uso de los colores, al representar los datos dentro de un dashboard, debe facilitar la visualización de la información; por tanto, se sugiere representar los valores negativos o disminuciones en color rojo y, por el contrario, los valores positivos o incrementos en color verde. Se propone utilizar una gama de colores simple y evitar colores brillantes (Mueses, 2020, citado en Viera et al. 2021).
- Fuente: entre las fuentes más comunes se encuentran Georgia, Times New Roman y Palatino. Georgia es una fuente que funciona bien en la pantalla, en diferentes tamaños y en negrita y cursiva. Palatino es elegante, mientras que Times New Roman es profesional. Otras de las fuentes que se recomienda utilizar son Arial, Helvética, Trebuchet, Verdana y Tahoma. La fuente que se escoja para mostrar la información es elección de la persona que diseñe el dashboard (Juice, 2009, citado en Viera et al. 2021).
- El uso de paneles: un dashboard no debe mostrar demasiada información (Rojas, 2019, citado en Viera et al. 2021), por tanto, se aconseja dividir en paneles la interfaz del dashboard, agrupando los indicadores que se encuentren relacionados.

- Posición de la información importante: la información relevante (métricas y KPI vistos con mayor frecuencia) se deben posicionar en la esquina superior izquierda del dashboard (Rojas, 2019, citado en Viera et al. 2021) ya que los estudios muestran que la mayoría de las personas tienden a escanear una página de manera similar. La investigación indica que los usuarios buscan primero información en la parte superior e izquierda. El centro también recibe bastante atención. Pero es posible que los usuarios se fijen muy poco en la parte inferior y la derecha de la interfaz (Juice, 2009, citado en Viera et al. 2021).

Según Cruz G et al. (2022), “El diseño del prototipo se desarrolla en base a los requerimientos realizados y analizados en conjunto con el propietario del producto, el principal objetivo es mostrar al usuario cómo se verá la pantalla gráfica, sus interacciones y datos transaccionales” (p. 2633).

Maximizar la experiencia de los usuarios en la interacción con el mismo depende de varios factores como tener un esquema de interacción fijo en todas las pantallas del dashboard con lo cual se logra una fácil percepción de la ubicación de cada elemento, aumentando la eficiencia de su navegación, además el número y tamaño de las gráficas debe ser proporcional para no generar congestión o fatiga visual. (Codina,2024, p.8)

### ***3.4.2 Proceso de prototipado***

Codina (2024), en su artículo también hace referencia a la importancia de implementar la técnica User Story Mapping para priorizar las características y secuencia de los gráficos y otros elementos del dashboard según las prioridades del usuario. En la etapa de Prototipado, el autor utiliza la herramienta Figma para diseñar la apariencia visual del dashboard, sin embargo, aplicaciones como Sketch o Adobe XD también pueden ser útiles para este propósito. El principal propósito del prototipado se basa en presentar un primer acercamiento del dashboard al usuario final, con el fin de conocer cuál es la percepción que el usuario tiene y recibir las retroalimentaciones necesarias para entregar un producto final acorde a las expectativas que se tiene.

### **3.5 Construcción del Dashboard**

#### **3.5.1 *Uso de Power BI***

Córdova Y et al (2021), plantea que, “En la construcción del dashboard, se deben evaluar las herramientas de visualización de indicadores para el diseño de dashboard, los tipos de gráficos que mejor representan los datos que se van a mostrar” (p.67). Adicional a lo anterior, se deben tomar decisiones sobre la presentación de la información para proporcionar mayor visibilidad al analizar esta, analizando aspectos como colores de los gráficos, alertas, distribución equitativa de visuales, actualización de datos y seguridad de la información.

Pérez 2022 citando en Chancay J et al. 2024, afirma que:

Las herramientas de Power BI adoptan un enfoque holístico, recopila datos e identifica diferentes tipos de requisitos de servicio en una escala ampliamente definida, ayudando a generar el FODA de una empresa. Cada empresa es única y cada organización puede necesitar una interpretación y uso diferente de los varios conjuntos de datos que proporciona el Power BI, pueden beneficiar a los gerentes y directores con informes de métricas y estadística específica relacionadas con el entorno empresarial

Adicionalmente en Chancay J et al (2024) menciona que “una empresa use el Power BI es porque permite organizar y estructurar los datos, ya que se puede obtener información detallada identificando etapas y aplicándolas de manera concreta al proceso de planificación, brindando así un conocimiento sólido en los informes generados”.

#### **3.5.2 *Implementación de Indicadores Claves***

Schwarz, M. (2018), en su artículo titulado “Análisis de indicadores clave de gestión (KPI's) en empresas multiproducto” (Perú), tuvo como principal objetivo:

Integrar indicadores que se apliquen específicamente a las industrias multiproductos bajo el enfoque de medición sobre la base del concepto de producto equivalente obteniéndose una racionalización de los recursos que generan mayor valor para las compañías. Se analiza la estrategia multiproducto con parámetros aplicables a sectores mineros, financieros y manufactureros mostrándose que el enfoque integrado de gestión multiproducto permite obtener mayor productividad y rentabilidad para las empresas en comparación con la forma de gestión tradicional basada en el análisis de producto o de actividad (párr.1)

### **3.6 Pruebas y Validación**

Una vez se haya terminado la construcción del dashboard se propone una estrategia de pruebas para corroborar la estabilidad de la herramienta, garantizando así que cumpla con los requisitos funcionales y técnicos. (Córdova Y et al, 2021).

Para ello, definen una serie de pruebas con un usuario que no haya interactuado con el dashboard, con el fin de verificar con diferentes usuarios la funcionalidad total del dashboard, lo cual implica garantizar un correcto funcionamiento de: accesos, flujo de información, dinamización de gráficos, navegación de páginas, etc.

El proceso de validación en los proyectos de desarrollo de software está siendo cada vez más complejo, la principal barrera es que los desarrolladores no saben que construir exactamente. Según Santana S et al (2022), “existen diferentes causas entre las cuales están: problemas de comunicación, control, intercambio de conocimientos, confianza y retrasos en el desarrollo del software” (pag.2) .

Con el fin de superar esta barrera, adoptar una metodología de validación en proyectos y entregar softwares que cumplan una expectativa bilateral, tanto para el usuario final como para el desarrollador, Santana et al (2022) menciona que “el modelo UML fue utilizado con más frecuencia para la validación de requerimientos. En cuanto a las técnicas, la creación de prototipos fue la favorita, seguida por la simulación, la validación de requerimientos basada en modelos y basada en pruebas.”

Pruebas funcionales: Chiu C menciona que “las pruebas funcionales validan la correcta implementación de las necesidades del cliente. La funcionalidad puede ser vinculada a los datos de entrada y de salida.” (pag.18).

Pruebas técnicas: Verona S et al (2016), afirma que las pruebas técnicas “no son más que las pruebas que miden el funcionamiento de un módulo o componente y se centran en la lógica del procesamiento interno” (párr.33)

### **3.7 Gestión de Accesos y Capacitación**

#### **3.7.1 Gestión de accesos**

Según Castro S (2020):

La interacción digital tiene mucho que ver con el nivel de confianza y autorización entre los sistemas. Esto significa también asegurar la integridad de la identidad. Por lo tanto, gestionar identidades en la sociedad actual de la información significa siempre gestionar la seguridad de la información, garantizando así la confidencialidad e integridad de la información. (p.6)

Para garantizar la seguridad de la información se requiere de la integración de subsistemas de seguridad, la autenticación asegura el proceso de inicio de sesión en las cuentas empresariales con el fin de tener accesos a los recursos de la red, por otro lado, el control de accesos permite las consultas y modificaciones de los datos a través de la asignación de grupos de seguridad internos que conceden acceso y permisos a ciertos objetos o aplicaciones. (Pintado et al, 2006, pag.8).

Iniesta (2022) afirma que, “al momento de compartir el informe con los demás usuarios de la empresa, se necesita crear roles que les den a cada usuario la información limitada y necesaria” (pág. 23)

En Power BI existen cuatro tipos de roles para administrar el acceso de un dashboard:

- Administrador: tiene la capacidad de agregar o eliminar usuarios tanto en edición como en visualización del tablero.
- Colaborador: tiene acceso a editar, actualizar o eliminar información del tablero
- Visor: tiene acceso solo a la visualización del dashboard

### 3.7.2 Capacitación de usuarios finales y equipo técnico

Según Guiñazú G (2004), “Capacitar es el proceso que permite a la organización, en función de las demandas desarrollar la capacidad de aprendizaje de sus miembros, mediante la modificación de conocimiento y habilidades, orientándola a la acción para enfrentar y resolver problemas de trabajo.” (pag.103).

En este orden ideas Morales J & Ramírez D (2023), tras una minuciosa revisión de la literatura en el que se exploran las principales barreras de capacitación, definen tres tipos de estrategias para obtener una capacitación efectiva en las empresas.

#### Figura 4

*Estrategias de capacitación*



Nota: Fuente: [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2395-86692022000100202&script=sci\\_arttext](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2395-86692022000100202&script=sci_arttext)  
 (Identificación de estrategias de capacitación en pymes de la Ciudad de México)

### 3.8 Documentación del Dashboard

La documentación de procesos es un método estructurado que utiliza un preciso manual para comprender el contexto y los detalles de los procesos clave (AITECO CONSULTORES, 2006 citado en Mendivil M 2022)

Algunos pasos que se deben tener como parte de buenas prácticas al momento de documentar, según Mendivil (2022) son:

- Identificación del proceso que se quiere documentar
- Recopilación de información relacionada con el proceso
- Análisis de la información
- Creación de formatos
- Desarrollo de un manual de documentación de proceso

Dentro de la documentación es importante que en el documento queden plasmados elementos como: descripción, objetivo, uso de la herramienta, etc. En el marco del proyecto, el gran beneficio de documentar recae en la facilidad que se le da a un usuario ya sea técnico o funcional de comprender el dashboard y así mantener la calidad y actualización de la información.



## **4. Metodología**

Para el desarrollo del proyecto se establecieron 8 etapas, las cuales se muestran secuencialmente a continuación.

### **4.1 Recopilación de información y planteamiento de KPIS**

Esta etapa inicio con una contextualización del negocio con el fin de tener un acercamiento a terminología, conceptos claves y estructuración de los procesos.

#### ***4.1.1 Análisis de la composición de macroprocesos en Bizagi***

Una vez se hizo la inducción sobre el funcionamiento interno del negocio, se revisó detalladamente la documentación existente de la estructuración de los procesos, esto con el propósito de tener un primer acercamiento a la estructuración de los negocios e identificar que procesos aplicarían para establecer indicadores.

#### ***4.1.2 Elaborar plantilla en Excel para registrar la información recopilada***

Se decidió elaborar un esquema base en Excel, para recopilar la información adquirida en las reuniones, se definieron los campos como: ID del proceso, nombre del proceso, frecuencia de realización, y un campo para identificar si el proceso contaba con indicadores.

#### ***4.1.3 Agendar espacios con responsables de los procesos***

Fue necesario realizar citaciones de aproximadamente 30 minutos mediante Microsoft Teams al personal encargado de cada proceso, el objetivo de los espacios fue recopilar información mas detallada sobre el funcionamiento de los procesos

#### ***4.1.4 Realizar guion de preguntas para tener encuentros eficientes***

Para tener espacios eficientes se decidió preparar un guion de preguntas con el fin de recopilar información de los siguientes aspectos:

- Funcionamiento del proceso
- Frecuencia de realización
- Actualmente el proceso cuenta con indicadores definidos
- Promesa de servicio (ANS)
- Fuentes de datos del proceso

#### ***4.1.5 Realizar reunión con los responsables de los procesos***

En las reuniones se abordaron temas funcionales y contextualización de los procesos. En total fue necesario realizar cerca de 17 reuniones de 30 minutos de duración durante aproximadamente mes y medio para recopilar la información necesaria para establecer indicadores que generen valor al monitoreo de cada proceso, estas reuniones en se realizaban de forma presencial o remota.

#### ***4.1.6 Registrar la información recopilada en Excel***

Una vez finalizada cada reunión, se procedió a documentar la información recopilada, adicionalmente se realizó una propuesta de indicadores y se generaron preguntas ocasionales respecto a la extracción de información, las cuales se corroboraron en la etapa de validación con el equipo analítico de la gerencia.

#### ***4.1.7 Validar información recopilada***

Al final de las reuniones, se citó a la PO del equipo analítico para validar que la información de los procesos era correcta o si faltaba algún componente de los procesos que se debía mapear.

#### ***4.1.8 Plantear KPIS a calcular con su respectiva estructura, frecuencia y unidad de medida***

Adicionalmente con la información de los procesos recopilada se revisó la documentación de KPIS manejados dentro de la organización, evaluando su forma y frecuencia de cálculo. Luego de estudiar la tipología de los indicadores se planteó propuestas para cada uno de los procesos, estableciendo por sugerencia de la gerencia una meta del 95% en la mayoría de los procesos.

#### ***4.1.9 Identificar fuentes de información de los procesos***

La identificación de las fuentes de procesos se realizó para conocer donde se almacenaba la información, con esto se buscaba identificar si los datos se almacenaban en la nube o en bases de datos locales, además de identificar si se tenían los permisos necesarios para consumir la información o por el contrario había que solicitarlos a otra área del banco.

#### ***4.1.10 Citar a la gerencia para socializar avances del proyecto y validar información***

Por la densidad de los procesos fue necesario realizar 2 reuniones de 1 hora cada una de ellas, para esta reunión se citó a la gerencia mediante Microsoft Teams y se elaboró una presentación en Power Point sobre los avances e impacto del proyecto

#### ***4.1.11 Realizar presentación de avances del proyecto a la gerencia***

En las reuniones se presentó el propósito e impacto del proyecto, el mapeo de procesos, indicadores, y fuentes de información se citó, Además de también complementar la información con su respectiva retroalimentación.

#### ***4.1.12 Realizar ajustes necesarios***

Los ajustes fueron realizados sobre la misma plantilla de Excel que se construyó al inicio, ya que esta plantilla se tomó como guía para la construcción del dashboard y así no perder las definiciones e indicadores plasmados.

## **4.2 Diseño y modelado de datos**

### ***4.2.1 Realizar análisis de campos de información***

Una vez se obtuvo la aprobación de la gerencia, se realizó una exploración de las fuentes de datos, la cual consistió en ir a cada fuente de datos y examinar los campos que tenía, los tipos de datos y su estructura con el fin de identificar campos que requieran transformaciones de datos para así mejorar la calidad del modelo y facilitar la creación de medidas de cálculo en el Power BI.

### ***4.2.2 Identificar relaciones entre fuentes de datos***

Mientras se realizaba el análisis, también se pensó en identificar campos comunes en las diferentes fuentes de datos, formando relaciones entre fuentes para obtener mayor eficiencia en las consultas y aumentar la calidad de los visuales.

### ***4.2.3 Realizar bosquejo modelo de datos***

Posteriormente se hizo un bosquejo del modelo de datos en el cual se planteó dos tablas centralizadoras, la primera tabla contenía las fechas continuas desde el 2023 hasta el día actual, la segunda tabla llamada “Sucursales” contaba con los códigos de las sucursales como primary key y adicionalmente se tenía información del nombre de la sucursal, la región, zona etc., de esta forma se estableció una relación 1: \* de las tablas centralizadoras hacia las diferentes fuentes de datos.

### ***4.2.4 Presentar borrador inicial***

El modelo se validó con el equipo analítico de la empresa para luego plasmarlo en Power BI.

### **4.3 Diseño y prototipado del tablero**

#### ***4.3.1 Elaborar bosquejo inicial de la estructura del dashboard***

Esta etapa se trabajó en simultaneo con el diseño y modelado de datos, para el diseño y prototipado del dashboard se utilizó la herramienta Power BI debido a que el objetivo era plasmar de la forma más realista como luciría el tablero, para ello se realizaron pantallas básicas de navegación con botones y gráficos con datos aleatorios.

#### ***4.3.2 Presentar borrador inicial***

Se cito a la gerencia a un espacio en donde se presentó el prototipo con el fin de validar el diseño y conocer la retroalimentación respecto a este primer acercamiento al dashboard, en este espacio se obtuvo el visto bueno respecto a la navegación del dashboard, sin embargo, se tuvo retroalimentaciones en aspectos como: tener presente el orden de los filtros y tamaño de los botones

#### ***4.3.3 Realizar ajustes necesarios***

Finalmente se realizaron los ajustes mencionados anteriormente y se continuo con la etapa de construcción.

### **4.4 Construcción del dashboard**

#### ***4.4.1 Construir ETL para los procesos que tengan su información almacenada en la LZ***

La etapa de construcción inicio priorizando aquellos procesos en los cuales la conexión al Power BI se podía realizar de forma directa, es decir, procesos se tenían como fuente de datos listas de SharePoint o tablas almacenadas en la LZ (base de datos de la empresa), por otro lado, se

exploraron distintos caminos para conectar el Power BI con los otros procesos los cuales almacenaban su información en flujos de Bizagi.

Tras una exploración se encontró que los procesos que se realizaban por medio de Bizagi almacenaban sus datos en la LZ, con lo cual se podía extraer la información usando un Query de SQL. Sin embargo, los expertos de Bizagi de la empresa informaron que todos los procesos que se manejaban en esta herramienta iban a migrar en meses a diferentes ambientes con lo cual junto con el equipo analítico evaluó la posibilidad de extraer los datos con SQL ya que esto requería de mucha capacidad y se optó por alimentar el tablero mediante un consolidado que se descarga directamente desde Bizagi.

Para los procesos que se almacenaban en la LZ fue necesario inicialmente consultar las tablas e identificar sus primary keys para filtrar la información necesaria, además se decidió extraer solo los campos requeridos para la construcción de indicadores y visuales.

#### ***4.4.2 Validar ETL construidas***

Se validaron los Queys construidos con el equipo analítico para tener el visto bueno y confirmar que el está consumo de la información es de manera óptima.

#### ***4.4.3 Incorporar modelo de datos a la herramienta Power BI***

Se procedió a realizar todas las conexiones del Power BI a las diferentes fuentes de datos validando que las relaciones entre tabla fueran efectivas, para ello fue necesario administrar las relaciones en Power BI manualmente, además, se transformó en su gran mayoría datos de tipo texto a fecha, en algunas fuentes fue necesario realizar con ayuda de DAX columnas calculadas en las cuales se pretendió reflejar la diferencia entre dos fechas para así obtener el tiempo que pasa desde que se radica un registro hasta que se le da atención.

#### ***4.4.4 Realizar visuales, segmentos y botones de navegación necesarios***

Al momento de realizar los visuales se planteó un esquema estándar tanto en tamaño de gráficos como en distancia entre ellos que se refleja en todas las pantallas del tablero con el fin de mejorar la experiencia del usuario, de tal forma que siempre se encuentren en las mismas posiciones los segmentadores, gráficos de indicadores y gráficos descriptivos de cada proceso. También fue necesario realizar medidas que sirvieron de apoyo para el cálculo de los indicadores

Una vez se agregaron datos a los visuales, se tuvo presente seguir los lineamientos de buenas prácticas de la organización, con lo cual se utilizó la paleta de colores y el tipo de letra que se usa en la empresa.

### **4.5 Realizar pruebas y validaciones**

#### ***4.5.1 Citar a usuarios finales del dashboard para realizar pruebas***

Para esta etapa se seleccionaron a 3 usuarios finales, se realizó la respectiva citación y se llevó a cabo la reunión de aproximadamente 15 min

#### ***4.5.2 Verificar el correcto funcionamiento y flujo de información del tablero***

Durante las reuniones con cada usuario final se validó el funcionamiento del tablero e igualmente se permitió la libre interacción con la herramienta y de esta forma realizaron preguntas u observaciones sobre la estructuración, interpretación de gráficos y navegación.

#### ***4.5.3 Realizar ajustes necesarios***

Dado que en las reuniones se tuvieron sugerencias, posteriormente, se procedió a realizar los cambios sugeridos. Se ajustó el tamaño y color de los botones del menú del tablero, adicionalmente se agregó en los botones que subprocesos componían cada macroproceso, con el fin de que para el usuario sea mucho más fácil identificar el macroproceso de interés y agilizar la

consulta. Finalmente se agregaron tarjetas de narración inteligente con la interpretación de cada indicador para disminuir el margen de error al usuario.

## **4.6 Gestionar accesos y capacitar a usuarios finales**

### ***4.6.1 Gestionar los accesos y permisos necesarios para consumir información del dashboard***

La gestión de accesos se realizó directamente desde el Power BI, para ello, se tuvo en cuenta los grupos de seguridad de la organización, los cuales segmentan a los colaboradores de acuerdo al área en que pertenecen, tomando como referencia el grupo de seguridad de la gerencia, se dio permiso de visualización a los usuarios interesados.

### ***4.6.2 Realizar una presentación para capacitar a los usuarios finales del dashboard***

En esta etapa se elaboró una presentación para capacitar a todos los usuarios finales de la gerencia que iban a consumir información del informe

### ***4.6.3 Citar a los usuarios finales para realizar capacitación***

Se realizó la respectiva citación al espacio de capacitación mediante Microsoft Teams, se programó un espacio de una hora

### ***4.6.4 Capacitar a los usuarios finales del dashboard***

Durante la reunión se enfatizó inicialmente en explicar cómo se debe navegar en el tablero, haciendo énfasis en donde podían encontrar cada subproceso, aunque las pantallas de indicadores contenían una explicación sobre los indicadores, también se realizó una explicación detallada del significado de cada indicador y su respectiva interpretación. Finalmente se explicaron los gráficos que contenían las pantallas de subprocesos con el objetivo de que le dieran una correcta interpretación



## **4.7 Gestionar accesos y capacitar a usuarios técnicos**

### ***4.7.1 Gestionar los accesos y permisos del equipo técnico***

La gestión de accesos para el equipo técnico se la hizo siguiendo la analogía de la gestión del equipo funcional, con la gran diferencia de que los técnicos con el rol de administrador tienen permiso para modificar el tablero y actualizarlo.

### ***4.7.2 Citar al equipo técnico***

Se citó al equipo para posteriormente ejecutar la reunión.

### ***4.7.3 Capacitar al equipo técnico sobre el funcionamiento y actualización del dashboard***

En la reunión se presentó el aspecto técnico del tablero, especificando como se realizó el modelo de datos, como se calcularon las medidas y porque fueron necesarias, de tal forma que comprendieran el impacto que cada medida tiene en el tablero y que gráficos pueden afectar.

También se especificó la frecuencia en la cual se actualizará el tablero y que tablas quedaron con actualización manual para que el usuario realice la carga con la información del mes anterior.

## **4.8 Documentación de manuales técnicos y funcionales.**

### ***4.8.1 Crear manual técnico de la solución***

Mediante la herramienta Microsoft Word, se creó el manual técnico que va orientado al equipo analítico con el fin de autogestionar dudas sobre el funcionamiento o cálculos de medidas o gráficos, para su elaboración se tuvo en cuenta la plantilla oficial de manuales propuesta por la organización y así seguir las buenas prácticas propuestas por la misma. Para cumplir con lo anterior se construyó una tabla de contenido y una lista de imágenes adjuntas para que así el lector pueda

identificar a primera vista lo que contiene el manual y así pueda solventar su inquietud con mayor rapidez.

#### ***4.8.2 Crear manual de usuario***

El manual de usuario va dirigido a los usuarios funcionales que consumen el tablero de forma visual, este manual se enfocó en especificar detalladamente el funcionamiento del tablero. Este manual se desarrolló en la herramienta Power BI; se incorporó un botón adicional en la pantalla de inicio para posteriormente, diseñar un sistema de navegación haciendo referencia al significado de los principales componentes del tablero y explicándole al usuario su funcionalidad.

#### ***4.8.3 Registrar en cada uno de los manuales el paso a paso tanto de la parte funcional, técnica e interpretación de graficas***

En cada uno de los manuales se registró información detallada, tanto a nivel técnico como funcional, se hizo una hoja de navegación para que el usuario sepa a primera vista que contiene el manual, además para el registro de la información se siguieron todos los lineamientos planteados por la organización.

#### ***4.8.4 Validar documentación***

Una vez se registró la información, en conjunto con la PO del equipo se validó la información para obtener el visto bueno de registro y continuar con la siguiente etapa. En la validación se revisaron aspectos de redacción, formato y también se revisó que las explicaciones fueran intuitivas y de fácil comprensión.

#### ***4.8.5 Realizar ajustes necesarios***

Tras la validar la documentación del manual de usuario que se integró en Power BI, se sugirió cambiar la redacción de algunos elementos, se decidió utilizar un lenguaje que no fuera tan técnico para de esta forma facilitar la comprensión del dashboard. Por otro lado, en el manual

técnico, el cual se realizó en Microsoft Word, se corrigió el formato de algunos títulos y se especificó más a detalle todas las medidas utilizadas y su respectiva forma de calculo

#### ***4.8.6 Cargar documentación completa a la ruta compartida de la gerencia***

Finalmente se publicaron los manuales en la ruta compartida de la gerencia para que los usuarios puedan consultarlos cuando ellos deseen.

## 5. Análisis de resultados

### 5.1 Recopilación de información y planteamiento de KPIS

#### 5.1.1 Análisis de la composición de macroprocesos en Bizagi

Al analizar los procesos en Bizagi se encontró que la gerencia tiene 7 macroprocesos principales y cada uno de ellos cuenta con diferentes procedimientos (subprocesos), en total se identificaron 18 procedimientos para realizar el levantamiento de la información.

Así, desde una etapa exploratoria como analizar la estructuración de los macroprocesos, se tuvo una perspectiva de la dimensión y el tamaño que iba a tener el proyecto.

#### 5.1.2 Elaborar plantilla en Excel para registrar la información recopilada

A continuación, se muestra la plantilla realizada según los campos definidos en la metodología:

**Figura 5**

*Esquema de recolección de información*

Estado	ID	Nombre del proceso	Descripción del proceso	Indicador	¿Qué se mide?	Unidad	Frecuencia	Numerador	Denominador	ANS	Fuente de datos

*Nota:* En la imagen se observa la plantilla que posteriormente sirvió para diligenciar la información de cada uno de los procedimientos.

### ***5.1.3 Agendar espacios con responsables de los procesos***

Antes de agendar los espacios fue necesario identificar quien era el responsable de cada proceso, debido a que en la organización se trabaja con una metodología en la cual se rotan los procesos cada cierto tiempo; esto con el fin de que todo el personal tenga conocimiento de estos.

Posteriormente se consultó la agenda de cada persona en Microsoft Teams y se ejecutó la respectiva citación en un espacio que la persona estuviese libre.

Se identificó que, en la gerencia, los procesos no tenían un único responsable. Por el contrario, el personal rotaba entre distintos procesos periódicamente, lo que fortalecía su conocimiento del negocio y favorecía la continuidad operativa en caso de contingencia

### ***5.1.4 Realizar guion de preguntas***

Con el fin de agilizar los espacios y obtener la información de forma eficiente, en cada espacio se realizaron las siguientes preguntas:

- ¿Cómo funciona el proceso?
- ¿Con que frecuencia se realiza el proceso? (diaria, mensual, anual)
- ¿Actualmente el proceso cuenta con indicadores que se reporten a la gerencia?, ¿Cuáles?
- ¿Actualmente el proceso cuenta con un ANS definido?
- ¿Qué herramientas se usan para ejecutar el proceso?
- ¿Cuál es su fuente de datos?

Las anteriores preguntas, sirvieron para obtener la información necesaria en el tiempo propuesto de la reunión y así, posteriormente lograr plantear los KPIS de forma eficiente.

### ***5.1.5 Realizar reuniones con los responsables de los procesos***

Durante los espacios con los responsables de los procesos se encontró que algunos procesos solo se realizaban 1 o 2 veces al año, además en algunos casos al preguntar por ¿Cuál era la promesa de servicio del proceso?, se obtuvieron respuestas como “atiendo las solicitudes cuando tengo tiempo” o “dejo que se acumulen y las atiendo”, con lo cual se evidenciaba que no se tenía un ANS definida.

Al momento de preguntar por las fuentes de datos, no se las pudo identificar debido a la terminología utilizada, sin embargo, se logró identificar que las herramientas utilizadas en la gran mayoría de procesos eran habilitadores como PowerApps y Bizagi, por lo cual posteriormente se tuvo que investigar con el equipo técnico que fuentes de datos podrían tener estos habilitadores. De esta forma se evidencio que los empleados tienen gran conocimiento del negocio, sin embargo, no conocen a profundidad las fuentes de datos de los procesos, lo cual es totalmente natural por el rol que desempeñan dentro de la gerencia.

### ***5.1.6 Registrar la información recopilada en un Excel***

Toda la información recopilada anteriormente se registró en una plantilla de Excel para de esta forma tener una vista más panorámica y así presentar la información recopilada de una forma más compacta. Con esta etapa de registro se logró tener una visión panorámica de los procedimientos de la gerencia, de la misma forma se proyectó como se podía componer la estructura del dashboard.

Figura 6

Registro de información en Excel

Estado	ID	Nombre del proce	Descripción del proce	Indicador	¿Qué se mid	Unid	Frecue	Numerad	Denomin	ANS (promesa de servi
ND	T05701	Auxilio de transporte.	Recibir, gestionar y aprobar/rebasar las solicitudes de auxilio comercial.	Calidad insumo	Calidad de las solicitudes de auxilio de novedades planta comercial	Porcentaje	Mensual	Numero de solicitudes recibidas	Total de solicitudes recibidas	-
MANUAL	T05701	Atender novedades planta comercial	Atender y gestionar oportunamente novedades diarias de la planta comercial (preguntas nuevas, monitoreo y administración de grupos)	Calidad insumo	Calidad de novedades planta comercial	Porcentaje	Mensual	Numero de solicitudes recibidas sin defectos	Total de solicitudes recibidas	24 horas día vencido
ND	T160285	Administración Qilov.	Monitorear y administrar Qilov los tiempos de servicio, tiempos de espera, cumplimiento de clientes que realicen transacciones	Oportunidad cumplimiento	Calidad de solicitudes redigidas a otros canales comerciales no	Porcentaje	Mensual	Numero de solicitudes recibidas sin defectos	Total de solicitudes recibidas	Depende del tipo de solicitud que se recibe (generalmente 3 o 5 días)
ND	T160285	Administrar la subsección de cobranza	Monitorear la administración de cobros que realicen transacciones	Calidad insumo (al momento de recibir las solicitudes en la subsección)	Calidad de cobros de validación de poderes	Porcentaje	Diario	Numero de solicitudes recibidas sin defectos	Total de solicitudes recibidas	Pagar por ANS
MANUAL	CMPS9	Atender transacciones con poderes	Atender y subsección de cobranza validación de poderes que aplican para transacciones en sucursales	Oportunidad cumplimiento	Calidad de solicitudes redigidas a otros canales comerciales no	Porcentaje	Diario	Numero de solicitudes recibidas sin defectos	Total de solicitudes recibidas	Todo lo que llegue esta mañana se atiende en la tarde y lo que llega en la tarde se atiende en la mañana del día siguiente
ND	T160285	Contingencia apertura y cierre de sucursales	Gestionar solicitudes de apertura y cierre o fusión de sucursales.	Calidad insumo (al momento de crear la orden interna en bitagi)	Calidad de solicitudes recibidas en Eltagi	Porcentaje	Diario	Numero de solicitudes recibidas sin defectos	Total de solicitudes recibidas	-
MANUAL	T160285	Administración de atención a personas con discapacidad	Atender a personas con discapacidad auditiva que se presentan en las sucursales, atención personalizada	Calidad de llamadas	Calidad de las llamadas atendidas, una llamada Normal o "Otilov" con este se	Porcentaje	mes	Numero de llamadas críticas atendidas	Total de llamadas atendidas	DESARROLLADOR POWER POINT, JAVIER MANUEL MESA
ND	T160285	Administra ARQUIVOS de título valor en sucursales	Validar y monitorear la gestión documentos arques de título valor en las sucursales.	Calidad insumo (al recibir el inicio de las sucursales indicador de control)	Calidad de solicitudes rechazadas por inconsistencias en el control	Porcentaje	Mensual	Numero de solicitudes recibidas sin defectos	Total de solicitudes recibidas	Si se define (algunamiento pendiente)
ND	T160284	Aplicar novedades cámara de comercio	Revisar y gestionar oportunamente las solicitudes de nombramientos y nombramientos que se presentan en las sucursales.	Calidad insumo	Calidad de solicitudes de nombramiento y nombramientos	Porcentaje	Mensual	Numero de solicitudes recibidas sin defectos	Total de solicitudes recibidas	directiva del banco
ND	T160284	Aplicar novedades cámara de comercio (Compra de certificados)	Revisar y gestionar oportunamente las solicitudes de compra de certificados	Oportunidad cumplimiento	Calidad en las solicitudes de compra de certificados	Porcentaje	Mensual	Numero de solicitudes entregadas dentro del día	Total de solicitudes entregadas	Revisar los tiempos dentro del lapso de tiempo propuesto por la cámara de comercio (8 días de entrega) y verificar que el proveedor debe incluir un correo reportado a las sucursales los resultados de la
ND	T160285	Definir y probar procesos de contingencia en sucursal	Planear y probar procesos de contingencia a los procesos de diferentes sucursales, analizando y gestionando los resultados	Calidad proceso	Calidad de procesos de contingencia	Porcentaje	Mensual	Numero de solicitudes recibidas sin defectos	Total de solicitudes recibidas	-
ND	T160285	Gestionar escalamiento de incidentes	Gestionar, escalar y notificar los casos de incidentes con un tiempo de espera mayor a 30 minutos que se presentan en la red de sucursales.	Calidad insumo	Calidad de solicitudes recibidas en el momento de recibir las solicitudes	Porcentaje	Mensual	Numero de solicitudes recibidas sin defectos	Total de solicitudes recibidas	-
ND	T160285	Soportar procesos experiencias digitales	Realizar actualización, monitoreo y análisis de dashboards, reportando novedades (cada 15 días) y tendencias	Cumplimiento - ANS	Calidad insumo	Diario				Procesos y enviar la información, junto con el indicador de adopción los primeros 5 días habiles de cada
ND	T160285	Ejecutar modelo productividad caja (1-2)	Caracterizar diariamente la ejecución y actualización del modelo de productividad en caja, además de labores para su respectivo análisis	Calidad insumo	Calidad de datos	Diario				-
ND	T160285	Actualizar indicadores y formatos legales	Actualizar formatos, indicadores, información circular y verificación resultados de insumos de la gerencia	Calidad en el procesamiento	Calidad de formatos y verificación resultados de insumos de la gerencia	Diario				-
ND	-	Modelamiento de funciones	Gestionar y escalar solicitudes de acceso a aplicativos de la gerencia y personal de las sucursales	Calidad de proceso (al momento de montar pedidos en HELIX)	Calidad de pedidos realizados en HELIX	Porcentaje	Diario	Numero de pedidos aceptados en buen estado	Total de pedidos realizados	-
ND	T160284	Cambio de horarios sucursales	Gestionar y escalar solicitudes de cambio de horarios en las diferentes plataformas las novedades de cambios de horarios	Calidad insumo (al momento de	Calidad de solicitudes recibidas por el cambio de	Porcentaje	Diario	Numero de solicitudes recibidas sin defectos	Total de pedidos realizados	Aproximadamente 1 día

Nota: En la imagen se observa la información recolectada después de tener todos los espacios con las personas encargadas de la ejecución de los procesos de la gerencia.

### 5.1.7 Validar información recopilada

Se presento la información recopilada y junto con la PO se planteó no abordar aquellos procesos que se realizaban con frecuencia anual, debido a su extracción de datos sumamente complicada y su poco aporte al tablero. Sin embargo, esto se debía validar con la gerencia, por lo cual se realizó la propuesta para abordar el tema en la reunión de presentación avances. Esta actividad fue muy importante debido a que de esta forma se fue acotando y definiendo el alcance del proyecto de forma simultánea.

### 5.1.8 Plantear KPIS a calcular con su respectiva estructura, frecuencia y unidad de medida

Una vez validado que la información recopilada fue correcta, se procedió a plantear los KPIS, para ello se revisó una vez más los flujos, para así tener una vista general de las etapas de cada procedimiento y observar en que punto sería más conveniente plantear el indicador.

En general se plantearon 3 tipos de indicadores que se manejan en la organización:

- Calidad insumo
- Calidad del proceso
- Oportunidad de cumplimiento

A continuación, en la tabla se muestra la propuesta realizada para cada procedimiento:

**Figura 7**  
*Propuesta de KPIS*

CÓD	MACROPROCESO	Procedimiento	Que se quiere medir	MEY	Indicador estable	INDICADOR	Formula	
T051701	Administrar novedades planta comercial	ND	Auxilio de transporte.	Cumplimiento de atención de solicitudes en el tiempo de servicio	95%	Automatico	Oportunidad	$\frac{\text{Numero de solicitudes atendidas dentro de ANS}}{\text{Total de solicitudes recibidas}}$
				Calidad de solicitudes recibidas	95%		Calidad insumo	$\frac{\text{Numero de solicitudes recibidas sin defecto}}{\text{Total de solicitudes recibidas}}$
				Numero de quejas recibidas favorables al comercial	2400		Calidad procedimiento	1- Total pago registro / Reclamos recibidos
T051701	Administrar novedades planta comercial	D	Atender novedades planta comercial	Calidad de novedades recibidas	95%	Automatico	Calidad insumo	$\frac{\text{Numero de novedades recibidas sin defecto}}{\text{Total de novedades recibidas}}$
				Cumplimiento de atención a novedades en el ANS definido (24h)	95%		Oportunidad	$\frac{\text{Numero de novedades atendidas dentro de ANS}}{\text{Total de novedades recibidas}}$
CMP59	Autentificar cliente usuario en sucursal	D	Atender TFOJ con poderes			Automatico	LINEAR TABLERO REPORTADO POR TORRE DE CONTROL	
T160285	Administrar el servicio en sucursales	ND	Administración de atención a personas con discapacidad auditiva			Automatico	No se plantea indicador ya que siempre se atienden las llamadas, automatizar informes	
T160266	Administrar arques de título valor en sucursales	D	Administrar arques de título valor en sucursales				-- Generar ANS , plantear indicador de oportunidad (hasta que se de el acceso o hasta que se monte el pedido Revisar con vane como se e	
T160294	Administrar novedades administrativas sucursal	ND	Aplicar novedades cámara de comercio (Nombres y revocatorias)	Cumplimiento en la validación de solicitudes de revocatorias y nombres según	98%	Manual	Oportunidad	$\frac{\text{Numero de solicitudes atendidas dentro de ANS}}{\text{Total de solicitudes recibidas}}$
				Calidad de las solicitudes radicadas de revocatorias y nombres	95%		Calidad insumo	$\frac{\text{Numero de novedades recibidas sin defecto}}{\text{Total de novedades recibidas}}$
T160285	Administrar el servicio en sucursales	D	Definir y probar procesos de contingencia en sucursal	Cumplimiento de sucursales al realizar la prueba	95%	Automatico	Porcentaje de sucursales que presentan la prueba	$\frac{\text{Numero de sucursales que participaron en la prueba}}{\text{Total sucursales de la region}}$
T160285	Administrar el servicio en sucursales	ND	Gestionar escalamientos de incidentes	Calidad de las novedades radicadas	95%	Automatico	Calidad insumo	$\frac{\text{Numero de novedades recibidas sin defecto}}{\text{Total de novedades recibidas}}$
T160285	Administrar el servicio en sucursales	ND	Aperturito	solicitudes de tarjetas radicadas	95%	Automatico	Calidad insumo	$\frac{\text{Numero de solicitudes aprobadas}}{\text{Total de solicitudes recibidas}}$
				Cumplimiento en la ejecución de los cortes	95%		Oportunidad	$\frac{\text{Solicitudes recibidas dentro de ANS}}{\text{Total solicitudes}}$
T160285	Administrar el servicio en sucursales	ND	Ejecutar modelo productividad caja	Cumplimiento en las ejecuciones diarias del modelo de productividad según	100%	Automatico	Oportunidad	$\frac{\text{Numero de días ejecutados}}{\text{Total de días de operacion}}$
T160285	Administrar el servicio en sucursales	ND	Actualizar indicadores y formatos legales	Cumplimiento en la generación de indicadores y formatos legales según el ANS.	100%	Manual	Oportunidad	$\frac{\text{Numero de novedades recibidas sin defecto}}{\text{Total de novedades recibidas}}$
				Calidad de informes sin defectos	98%		Calidad en el procesamiento	
T160284	Administrar novedades administrativas sucursal	D	Cambio de horarios sucursales temporal_ solo calidad	Cumplimiento en la gestión de solicitudes de cambio de horario	95%	Automatico	Oportunidad	$\frac{\text{Numero de solicitudes atendidas dentro de ANS}}{\text{Total de solicitudes recibidas}}$
				Calidad de las solicitudes de cambio	95%		Calidad insumos	$\frac{\text{Numero de solicitudes recibidas sin defecto}}{\text{Total de solicitudes recibidas}}$

Nota: Aquí se puede observar la propuesta de KPIS para cada procedimiento de los macroprocesos abordados.

En la plantilla se agregó un campo el cual indica si la actualización de los informes de este proceso es automática o manual, por lo cual, logramos que 10 de los 12 procesos abordados se actualicen automáticamente, los 2 procesos con actualización manual son aquellos que cuentan con una fuente de datos en Bizagi, por lo cual, se decidió dejar un Excel en una ruta compartida y alimentarlo a fin de mes manualmente con los registros recibidos durante ese mes.



Además, en algunos procedimientos no se pudo plantear indicadores debido a que sus características no se prestaban para limitar el servicio que ellos brindaban, sin embargo, se logró automatizar el informe mensual que realizaban los dueños de procesos para comunicar a los líderes como se comportó el proceso.

### ***5.1.9 Identificar fuentes de información de los procesos***

Con ayuda del equipo técnico se identificó que cada PowerApps de los procesos contaba con diferentes listas de SharePoint que almacenaba la información de los procesos, por otro lado, los que utilizaban Bizagi como principal herramienta almacenaban la información en la LZ, se desconocía el nombre de las tablas que se almacenaba la información, por lo cual fue necesario acudir a un experto de otra área de la organización para lograr identificar sus fuentes.

Al explorar las listas de SharePoint se encontró que no todas contaban con los campos necesarios para realizar el cálculo de los indicadores, por lo cual, con la autorización de la PO del equipo se procedió a crear los campos necesarios para realizar el registro de la información. Con lo anterior se evidenció la necesidad de realizar modificaciones a varias bases de datos para que de esta forma se pueda realizar el cálculo de los KPI's propuestos para cada procedimiento.

### ***5.1.10 Citar a la gerencia para socializar avances***

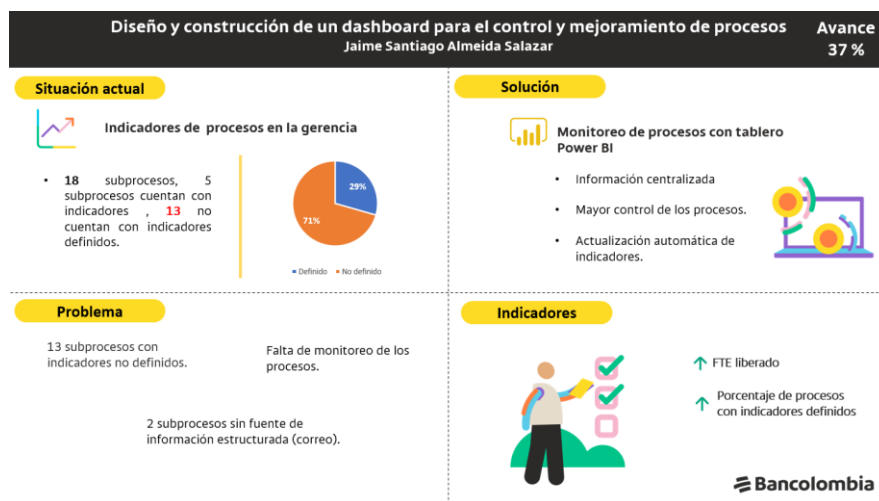
Para tener el espacio con la gerencia se realizó la citación con los dueños de proceso, adicionalmente, se reservó una sala de juntas para proyectar la información de forma adecuada. Con ello, se aseguró tener una retroalimentación por parte de la gerencia y trabajar conforme a las necesidades que la gerencia presentaba.

**5.1.11 Realizar presentación de avances del proyecto**

A continuación, se muestra la presentación utilizada en la reunión, en esta se resumen la situación actual, problemáticas, solución e indicadores del negocio que se impactara con el proyecto realizado.

**Figura 8**

*Presentación avances de proyecto*



*Nota:* La presentación se divide en 4 partes esenciales (situación actual, problema, solución e indicadores), de esta forma se resumió la esencia del proyecto y el impacto del mismo

Adicionalmente en este encuentro se analizó con la gerente, jefa de sección y PO del equipo técnico proceso a proceso cada indicador planteado a cada uno de los procedimientos. En conjunto se decidió eliminar del proyecto algunos procesos que no se podían ser abordados por su peculiar comportamiento. A continuación, se muestra los procesos que se eliminaron del proyecto:

- Abrir, cerrar, trasladar y fusionar sucursales
- Administrar Qflow

- Creación/Cambio de usuario
- Modelamiento funciones

Los procedimientos fueron eliminados teniendo como criterios de evaluación la frecuencia de realización de cada procedimiento y la estructuración de sus datos, es decir, que la información repose en bases de datos estructuradas. Conforme a lo anterior se resalta la importancia de estos espacios, ya que de esta forma se validó con la gerencia los procesos que no aplicaban para el proyecto y se definió el alcance cada vez más.

#### ***5.1.12 Realizar ajustes necesarios***

Tras analizar cada proceso detalladamente, se obtuvo la aprobación de la gerencia se informó a los dueños de los procesos y se les comunicó de forma oficial que debía registrar en las listas de SharePoint la información requerida, esto implicó ajustar su forma de realizar el proceso para que el campo quedara con la información necesaria. Adicionalmente se diseñó una metodología que fue aceptada por los dueños de proceso con la cual lograban llenar el campo necesario sin afectar la promesa de servicio y sus tiempos de trabajo.

Adicionalmente, por sugerencia de la gerencia se sugirió cambiar la meta de ciertos procedimientos, en la imagen se muestra los procedimientos modificados.

## **5.2 Diseño y modelado de datos**

### ***5.2.1 Realizar análisis de campos de información***

Tras analizar las diferentes fuentes de datos y sus respectivas estructuras, se identificó que en la mayoría de las listas de SharePoint era necesario modificar el formato de las columnas “Created” y “Modified”. Estas columnas registraban automáticamente la fecha de creación y modificación de un registro al ser gestionado por un usuario. Aunque las listas incluían otros campos de fechas, se eligieron estas dos como referencia por capturarse de forma interna durante la interacción del

usuario con la aplicación. Además, se encontró que estas columnas se almacenaban como texto, lo que requirió realizar las transformaciones necesarias para su correcto uso.

### 5.2.2 Identificar relación de fuentes de datos

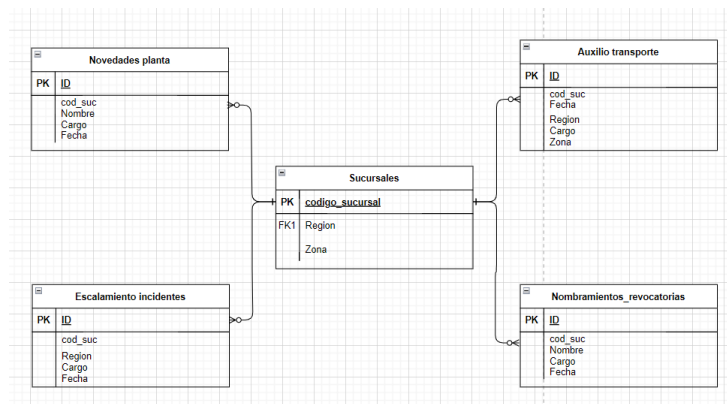
Todas las fuentes contaban con campos referentes al código de la sucursal en donde se remitía el registro. Además, en la gerencia se cuenta con una tabla de catalogo la cual contiene la información de cada sucursal como lo es: la región, zona, dirección, etc. Por ende, se descubrió que mediante este campo se podía obtener un posible modelo centralizado y de esta forma amplificar la información y generar más valor en el dashboard.

### 5.2.3 Realizar bosquejo de modelo de datos

Considerando el análisis realizado anteriormente, se propuso el siguiente bosquejo tomando solo 4 procedimientos para visualizar de mejor manera como se podría ver el modelo de datos:

**Figura 9**

*Bosquejo inicial de modelo de datos*



*Nota:* En la imagen se observa el bosquejo del modelo de datos, teniendo como principal tabla centralizadora a “Sucursales”.

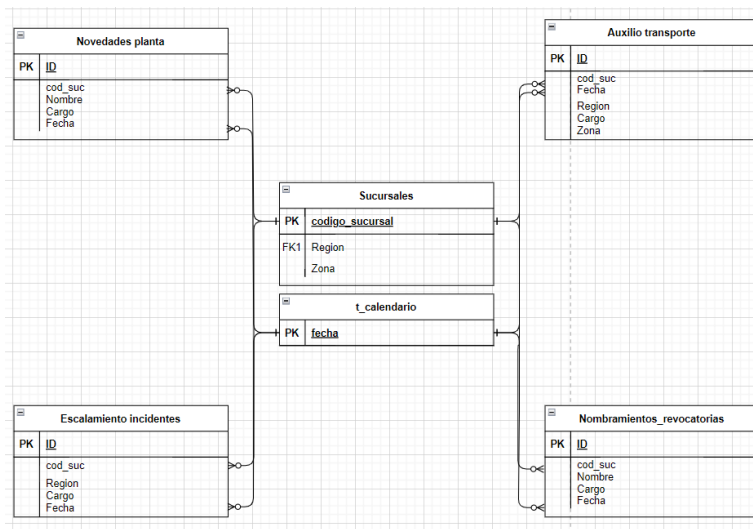
Como se puede observar en la anterior imagen, se propuso un modelo de datos relacional teniendo como principal tabla centralizado a “Sucursales” y estableciendo una relación 1: \* desde Sucursales hacia cada una de las diferentes tablas del modelo, de esta forma cada proceso ahora podrá acceder a la amplia información descriptiva que brinda la tabla centralizadora sobre las sucursales.

### 5.2.4 Presentar borrador inicial

Durante la validación con el equipo analítico se sugirió implementar al modelo una tabla calendario para centralizar los campos de las fechas en el modelo de datos, los ajustes realizados al bosquejo del modelo de datos se muestran a continuación:

**Figura 10**

*Bosquejo final de modelo de datos*



*Nota:* Aquí se observan los ajustes realizados al bosquejo del modelo tomando en cuenta las sugerencias realizadas por el equipo analítico de la gerencia.

Una vez integrada la tabla calendario al modelo de datos, se puede observar a grandes rasgos como es la estructura del modelo de datos, el cual cuenta con 2 tablas centralizadoras

mediante las cuales se vela por el cumplimiento de buenas prácticas, optimización de consultas y generación de valor.

### **5.3 Diseño y prototipado del tablero**

#### ***5.3.1 Elaborar bosquejo inicial de la estructura***

Para elaborar el bosquejo inicial de la estructura del dashboard se planteó una forma de navegación cómoda para el usuario, para ello se plantearon 4 niveles:

- Nivel 1: Portada del dashboard
- Nivel 2: Pantalla con botones referentes a los macroprocesos abordados
- Nivel 3: Pantalla con indicadores generales y botones de procedimientos
- Nivel 4: Pantalla con indicadores de un procedimiento y graficas descriptivos para visualizar su comportamiento

Cabe resaltar que, en esta instancia, en cada una de las pantallas solo se planteó el esquema de los gráficos vacíos, ya que el objetivo era mostrar una posible estructura en el dashboard, con el fin de recibir retroalimentación y ajustarlo acorde a las necesidades de la gerencia.

El prototipado del dashboard fue útil para materializar las proyecciones que se tuvieron en etapas anteriores sobre la elaboración del dashboard, además la utilidad del prototipado fue comparar la percepción y visualización que se tiene del proyecto de parte del desarrollador como de la gerencia,

#### ***5.3.2 Presentar el borrador inicial***

En el acta del espacio se resaltaron 3 cambios principales para realizar en el dashboard:

- Cambiar el tamaño de los botones
- Ordenar los filtros de las pantallas de 4 nivel

Con los anteriores cambios mencionados, se puede evidenciar la importancia de tener un espacio previo a presentar resultados con el usuario final, ya que de esta forma se obtienen retroalimentaciones y de construye conjuntamente un producto de mayor valor.

### ***5.3.3 Realizar ajustes necesarios***

Tras las retroalimentaciones recibidas por la gerencia, modifiqué el tamaño y la distribución de los botones, por otro lado, de cara a los filtros, se planteó plasmarlos de tal forma que estos vayan desde lo macro hacia lo específico.

## **5.4 Construcción del dashboard**

### ***5.4.1 Construir ETL para los procesos que tengan información almacenada en la LZ***

Por políticas internas de la organización, no se mostrarán los Querys en este informe debido a que estos contienen información sensible, sin embargo, se abordará este apartado tratando de explicar de forma descriptiva como fue su realización.

Para los procesos que almacenaban su información en listas de SharePoint se estableció la conexión directa desde Power BI a cada lista en la nube.

Para el procedimiento de “ejecutar modelo prod planta” que almacena su información en la LZ se estructuró un Query en SQL con él se obtuvieron las ingestiones realizadas a la tabla, de esta forma se puede corroborar que esta tabla se ingeste diariamente.

Es importante mencionar que para el procedimiento “Aperturito”, el cual cuenta con todas sus tareas actividades automatizadas, fue necesario intervenir el código de Python, de tal manera que se capturara la fecha en que se ejecuta el código y el número de solicitudes aprobadas para posteriormente agregar estos datos a un Excel.

Finalmente, el único procedimiento con el cual se tuvo que establecer una conexión local debido a que este se almacenaba en Bizagi fue el de “Nombramientos y revocatorias”, por lo cual se estableció la conexión a un Excel local el cual cuenta con el consolidado de registros desde enero del año 2023.

Esta fase fue fundamental para iniciar a materializar la elaboración del dashboard, se extrajo información de diversas fuentes de datos empleando diferentes herramientas y así lograr realizar el cálculo de los indicadores para cada procedimiento.

#### ***5.4.2 Validar ETL construidas***

La validación de las ETL, principalmente se centró en la construcción de Querys para extraer información desde la LZ, cuidando que este cumpla con todas las metodologías de buenas prácticas.

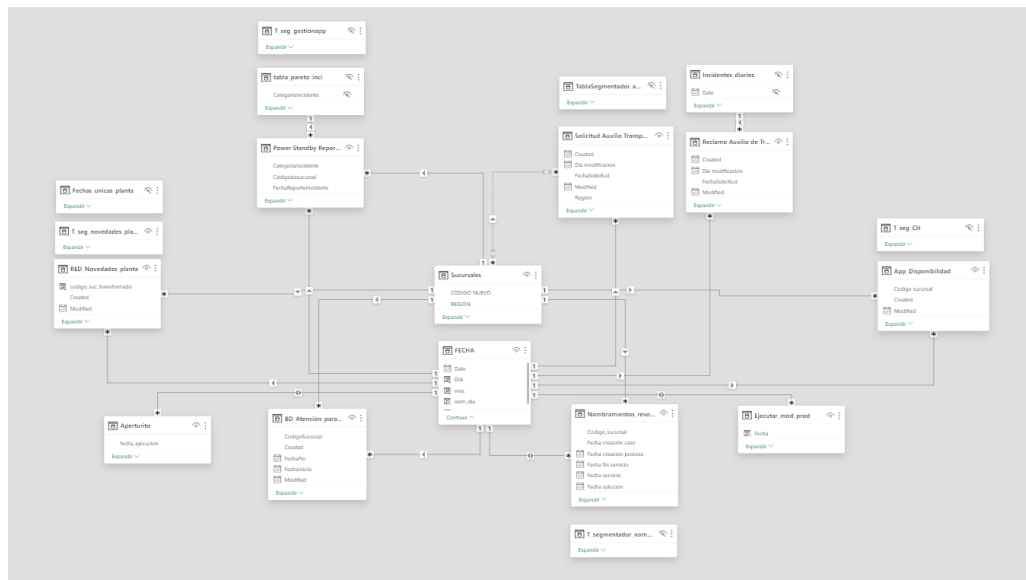
Además, junto con el analista encargado de la administración del código, fue necesario realizar múltiples validaciones, debido a que el proceso contaba con múltiples condiciones mediante las cuales se podía afectar las fechas capturadas.

#### ***5.4.3 Incorporar modelo de datos a la herramienta Power BI***

Una vez se validaron las ETL y se obtuvieron todas las tablas conectadas a Power BI, se procedió a relacionar cada una de las tablas, el resultado del modelo de datos se observa a continuación:



**Figura 11**  
*Modelo de datos*



*Nota:* En esta figura se observa la versión final del modelo de datos implementado en Power BI.

En el anterior modelo se puede observar que las tablas centralizadoras son FECHA y Sucursales, siendo evidente la relación 1:\* desde las tablas centralizadoras hacia las tablas de procedimientos, de esta forma aseguramos un esquema de buenas prácticas velando por la optimización de las consultas del modelo

#### 5.4.4 Realizar visuales, segmentos y botones de navegación necesarios

Al momento de realizar los gráficos, se buscó plasmar visuales que generaran valor, por lo cual durante este proceso se tuvo constante interacción con los dueños de proceso y el equipo analítico; además, se logró consolidar una sola estructura para todas las pantallas descriptivas haciendo de esta forma mucho más intuitiva la navegación e identificación de datos en cada procedimiento. Por otro lado, se agregó un texto interpretativo de cada indicador con el fin de minimizar interpretaciones erradas por parte de los usuarios finales.

La estructuración de los gráficos priorizaba visualizar los indicadores y su comportamiento a lo largo del tiempo ya que este era el tema central y de más interés, en la parte inferior del

dashboard se plasmaron gráficos que reflejaban el comportamiento del proceso y de esta forma ver si algún factor en específico afectaba los indicadores. La importancia de esta etapa no solo radicaba en realizar gráficos, sino en entender al usuario y buscar la forma de estructurar la información para que la visualización sea cómoda y eficiente.

Por políticas de la empresa no es permitido mostrar las pantallas de 4 nivel con las visuales obtenidas, sin embargo, en el apartado 5.5.3, se plasma algunas capturas para mostrar parte de los resultados obtenidos.

## **5.5 Realizar pruebas y validaciones**

### ***5.5.1 Citar a usuarios finales del dashboard***

Para tener una diversa opinión del funcionamiento del dashboard se citaron a usuarios con cargos diferentes: Analistas y Auxiliares administrativos. Durante el proceso de citación para validar los resultados obtenidos, se obtuvo una excelente aceptación, lo que refleja la importancia de esta etapa y del trabajo colaborativo en equipo. Cada opinión aportada tiene valor y contribuye a mejorar el producto final

### ***5.5.2 Verificar el correcto funcionamiento y flujo de información***

Cada usuario interactuó de distintas formas con el dashboard, en analista se enfocó mucho en el análisis de las gráficas, la jefa de sección en los indicadores, por otro lado, el auxiliar en la navegación del dashboard e identificación del proceso de su interés. El proceso de verificación fue

exitoso ya que varias de las preguntas orientadas a la navegación se explicaron con el mismo dashboard.

Durante la validación se reforzó la funcionalidad del dashboard, obteniendo como resultado de la interacción de los usuarios con el dashboard un correcto funcionamiento del dashboard y la satisfacción de que el resultado obtenido es de agrado y entendible para diferentes roles de los equipos de la gerencia.

### 5.5.3 Realizar ajustes necesarios

Tras las retroalimentaciones recibidas por la gerencia, se realizaron los cambios especificados, por lo cual, en los botones de nivel 2 se agregó un apartado en el cual se observa que procedimientos tiene cada proceso, además, también se cambió el color de los botones de amarillo a negro, con esto se logró tener una visibilidad más neutral del dashboard.

## Figura 12

### Portada del dashboard (Nivel 1)



*Nota:* En la figura se observa la portada del dashboard que anteriormente se la menciona como pantalla de nivel 1.

**Figura 13**

*Menú de macroprocesos (Nivel 2)*



*Nota:* En la figura se observa la pantalla del menú, que contiene los macroprocesos de la gerencia. Anteriormente se la menciona como pantalla de nivel 2.

**Figura 14**

*Indicadores macroprocesos (Nivel 3)*



*Nota:* En la figura se observa la pantalla de Indicadores generales, que contiene los indicadores de cada macroproceso y los botones para acceder a la información de los procedimientos que lo componen. Anteriormente se la menciona como pantalla de nivel 3.

Así entonces logramos consolidar la información de los procesos de la gerencia en un solo tablero centralizador, además se pasó de tener el 29% de los procesos con indicadores

definidos a tener el 87% de los procesos con indicadores definidos, lo cual representa un aumento de más del 50% en la trazabilidad de los macroprocesos y procedimientos.

Cuando finalizo la elaboración del dashboard, se pudo observar la importancia de tener una trazabilidad de los procedimientos, independientemente del sector industrial que se trate, tener conocimiento del estado en que se encuentran los procesos y que afecta a su bajo o alto rendimiento es clave para la toma de decisiones orientada a la mejora del servicio.

## **5.6 Gestionar accesos y capacitar a usuarios finales.**

### ***5.6.1 Gestionar accesos y permisos necesarios***

Una vez publicado el dashboard la gestión de accesos queda atada a otra área del banco la cual se encarga de gestionar los accesos dependiendo del grupo de seguridad de cada gerencia, estos grupos de seguridad tienen diferentes roles (administrador/visualizador), por lo cual se concedió accesos a los grupos visualizadores, mientras que el único grupo de seguridad que tuvo rol de administrador es el de la gerencia servicio sucursales, en donde fue creado el tablero. Todo lo anterior va orientado a la seguridad de los datos y la restricción de la información, se pudo evidenciar que, aunque la organización cuenta con un dominio de correo el cual es solo para trabajadores de la organización, cada gerencia protege sus datos y accesos para evitar conflictos internos.

### ***5.6.2 Realizar una presentación para capacitar a usuarios finales del dashboard***

Para ejecutar la capacitación, se decidió realizar una reunión en la cual se utilizó el mismo dashboard como presentación, debido a que se tuvo como objetivo mostrar cual es el contenido de este y también como se lo debe usar de forma correcta. Mostrar los resultados a los integrantes de la gerencia es fundamental para que ellos conozcan que se cuenta con una herramienta nueva y de esta forma consulten la información que almacena si es de su interés.

### ***5.6.3 Citar a los usuarios finales del dashboard***

En total se citaron a 17 personas, las cuales forman parte de los equipos funcionales, se programó una sola reunión en la cual se presentó todo el tablero.

### ***5.6.4 Capacitar a usuarios finales***

Se logro exponer todo el tablero y sus elementos en el tiempo propuesto, también se explicó cuál era el principal propósito, funcionalidad e importancia de cada visual. Al final se obtuvieron buenos comentarios y reseñas respecto al mismo.

Este proceso fue fundamental para reforzar el uso del dashboard a todos los equipos de la gerencia para que de esta forma lo consulten de manera eficiente en el momento que deseen y tengan presente el tipo de información que maneja en cada uno de sus apartados.

## **5.7 Gestionar accesos y capacitar a usuarios técnicos**

### ***5.7.1 Gestionar accesos y capacitar al equipo técnico***

Se programo una entrega al analista de la célula que se encargara del mejoramiento y administración del tablero, para ello fue necesario concederle a él, rol de administrador, de esta forma tiene acceso total al tablero, por lo cual puede realizar cualquier tipo de modificación.

### ***5.7.2 Citar al equipo técnico***

Para realizar la entrega del tablero se realizaron 2 citaciones de 30 minutos debido a la disponibilidad del analista, en las reuniones se planteó abordar aspectos técnicos del tablero como el cálculo de las medidas, gráficos, filtros y modelo de datos.

### ***5.7.3 Capacitar al equipo técnico sobre el funcionamiento del tablero***

En la reunión programada, se inició explicando la forma en que está estructurado el tablero y la importancia de su navegación, se explicaron las transformaciones que se realizaron en Power Query para cada una de las tablas y su respectivo modelo de datos, también se explicó el significado de cada indicador y como se abordó y se calculó en cada una de las visuales de cada proceso.

## **5.8 Documentación de manuales técnico y funcional**

### ***5.8.1 Crear manual técnico de la solución***

Adicionalmente a la explicación brindada en la reunión, también se plasmó todas las medidas, transformaciones y visuales del tablero en un documento de Word, debido a que en un futuro el tablero pueda cambiar de administrador.

El motivo por el cual se eligió Microsoft Word como herramienta de documentación técnica es debido al detalle que se tenía en el aspecto técnico, debido a que era necesario plasmar códigos, visuales, etc. Y de esta forma se podía explicar al analista encargado de la administración del dashboard como se obtenían las medidas y apartados del dashboard.

### ***5.8.2 Crear manual de usuario***

Como se mencionó, el manual de usuario se integró al tablero, por políticas de la organización no se puede presentar el manual; sin embargo, en la figura 14 se puede observar el botón en el cual se integra, este manual se abordó mediante botones de navegación que orientan la explicación del tablero en 4 pantallas diferentes, en ellas se adjuntó un pantallazo de los niveles de pantalla y se sobrepusieron figuras como flechas y cuadros para señalar y explicar las secciones de cada visual.

Se decidió integrar el manual de usuario en Power BI debido a que de esta forma se podía estructurar la explicación de cada apartado de forma clara, dinámica y con menos texto, aspectos fundamentales que se deben tener en cuenta al momento de realizar un manual de usuario.

### ***5.8.3 Registrar en cada uno de los manuales el paso a paso***

En el manual técnico se compuso por las siguientes secciones:

- Transformaciones en Power Query
- Conceptos importantes
- Modelado de datos
- Medidas y KPI's
- Visualizaciones
- Accesos
- Publicación y uso de tablero

En cada una de las secciones se especificó a detalle la lógica utilizada en cada medida, las transformaciones de datos utilizadas y el cálculo de los indicadores para cada procedimiento, además, se explicaron conceptos importantes como la definición de cada indicador, la estructuración de indicadores, gestión de accesos y publicación de este.

La importancia del detalle en la explicación de cada componente del dashboard radica en el entendimiento del analista que lo administra, debido a que, de no ser claro, se tendrían problemas en su actualización o modificación lo cual puede afectar la información plasmada en el dashboard y por consiguiente, la toma de decisiones.

### ***5.8.4 Validar documentación***

La documentación de los manuales se estructuró en conjunto con la PO del equipo analítico, se verificó que los manuales cumplieran con aspectos como: redacción clara, formato del manual y contenido. Fue fundamental validar la información documentada debido a que de



esta forma se obtiene un feedback, principalmente del lenguaje utilizado para que este sea intuitivo y de fácil comprensión.

#### **5.8.5 Realizar ajustes**

Se realizaron los ajustes al manual integrado en Power BI, para ello fue necesario resumir y compactar las interpretaciones que se daban a cada nivel, por otro lado, en el manual técnico se realizaron ajustes respecto al formato de los títulos de tal forma que estos quedaran vinculados a la tabla de contenido y así facilitar la navegación del lector.

## 6. Conclusiones y recomendaciones

- La recopilación de la información fue una etapa retadora que tomo cerca de 2 meses, pues no solo se trató de levantar información, sino de entenderla. Se recopilo información de 18 procedimientos y se definieron indicadores para 13 de ellos, pasando de un 29% a un 87% de procedimientos con indicadores definidos.
- Se obtuvo un modelo relacional con un total de 20 tablas integradas en el cual se cuenta con dos tablas centralizadoras, se aseguró el cumplimiento de buenas prácticas y la eficiencia de las consultas.
- Tras la elaboración del prototipo, fue notoria la importancia de ese primer acercamiento que se tuvo con los lideres, esta etapa fue muy exitosa y agrego mucho valor al dashboard, debido a que se tomaron todas las retroalimentaciones brindadas y se estableció un diseño final en base a las mismas.
- Al momento de construir el dashboard en Power BI se tomaron todas las sugerencias brindadas en la etapa de prototipado, de tal forma que se logró tener un dashboard compacto, de fácil navegación y con una estructuración fija que contribuye a una lectura e identificación eficiente por parte del usuario final.
- Durante las pruebas y validaciones del dashboard se ratificó la buena estructuración del mismo y se realizaron pequeñas modificaciones, especificando a detalle el significado e interpretación de los indicadores para minimizar el error del usuario final.
- La capacitación de los usuarios finales se ejecutó mostrando a detalle su forma de navegación, estructuración e interpretación de gráficos, con los cambios realizados en la etapa de validación se reforzo la interpretación de indicadores, de esta forma los usuarios adquirieron los conocimientos necesarios para darle un óptimo uso al dashboard.

- En la capacitación técnica, se programó una entrega del dashboard al analista de la gerencia en donde se le explico cómo se obtuvieron las visuales, indicadores y cálculo de cada una de las medidas utilizadas en diferentes visuales del dashboard.
- El manual de usuario se integró al tablero de Power BI mediante un botón que se agregó en la portada del tablero, este manual aborda cada uno de los niveles de pantallas y resume su contenido mediante flechas y cajas de texto que señalizan cada sección de las visuales, por otro lado, el manual técnico se realizó en Microsoft Word, en el cual se explicó a detalle cómo se calcularon los indicadores, su significado, transformaciones realizadas en Power Query, gestión de accesos y publicación del dashboard.

## Referencias

- Benjamins R.(2022). *A Data-Driven Company: 21 claves para crear valor a través de los datos y la inteligencia artificial*.  
[https://books.google.com.co/books?id=9TSVEAAAQBAJ&newbks=0&printsec=frontcover&pg=PT93&dq=centralizacion+de+datos+beneficios&hl=es&redir\\_esc=y#v=onepage&q=centralizacion%20de%20datos%20beneficios&f=false](https://books.google.com.co/books?id=9TSVEAAAQBAJ&newbks=0&printsec=frontcover&pg=PT93&dq=centralizacion+de+datos+beneficios&hl=es&redir_esc=y#v=onepage&q=centralizacion%20de%20datos%20beneficios&f=false)
- Calle, I & Valles M. (2023). *Dashboard digital para el monitoreo de indicadores y metas de los proyectos de consultores San Martín E.I.R.L*. Revista Científica de Sistemas e Informática. 1(1),24-36. <https://doi.org/10.51252/rcsi.v1i1.94>.
- Castillo J(2019). Big data. IFCT128PO[https://www.google.com.co/books/edition/Big\\_data\\_IFCT128PO/hVIpEAAAQBAJ?hl=es&gbpv=1&dq=tipos+de+dashboards&pg=PT90&printsec=frontcover](https://www.google.com.co/books/edition/Big_data_IFCT128PO/hVIpEAAAQBAJ?hl=es&gbpv=1&dq=tipos+de+dashboards&pg=PT90&printsec=frontcover)
- Castro,S. (2020).Gestión de identidades y accesos unificados (Tesis de grado, Universidad Nacional De La Plata). Repositorio institucional:  
<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/118390>
- Chavalié, J. (2022). *Control del proceso de producción de la línea de pastillas en la compañía CALBAQ S.A. ubicada en la ciudad de guayaquil mediante una propuesta de implementación de Key Performance Indicators (KPI'S)* (Trabajo de grado, Universidad Politécnica Salesiana). Repositorio digital:  
<https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/23038/1/UPS-GT003906.PDF>
- Chancay J et al (2024). Uso de Power BI en la toma de decisiones empresariales. *Revista Latinoamericana de Investigación Social*, 7(1).  
<https://repositorio.lasalle.mx/handle/lasalle/2894>
- Chiu, C.(2015). *LAS PRUEBAS EN EL DESARROLLO DE SOFTWARE*, (Tesis, Universidad autónoma de México).Repositorio digital :  
[https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/55180608/Las\\_pruebas\\_en\\_el\\_desarrollo\\_de\\_softwar\\_e-libre.pdf?1512259021=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DUNIVERSIDAD\\_NACIONAL\\_AUTONOMA\\_DE\\_MEXICO.pdf&Expires=1731113577&Signature=JV830hj5hrwphZ~vYmN2sXFnJSLFytUNripbBO-Sb7AaJbIZrNyzs~H94NK628e7yTo7NBH8u1LNeGgKBbMw8mz90C7~E~8lXSc3-Ut4FthriBNKRcz3p5E-o0Q~fdaOaiAVeUdoCbwaw5h7XilL7PmUMKsWTaNB9yZtjyIKbwKBR0r6-snCv8caadsCTcjKCWH0JYDSJAX9~b1LmXa7O-dQdpFmaDzAo9h82Q~LIYBapebZb1on8~wpNVTZ8bB74qi2mGaub1hOzGYSyPLUmLjsduHwKEUO-4cpLXs4pazs3MIUkfX5TYPhuDsUnh9ELpPeT23dC8kEq6HdhE8lw &Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/55180608/Las_pruebas_en_el_desarrollo_de_softwar_e-libre.pdf?1512259021=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DUNIVERSIDAD_NACIONAL_AUTONOMA_DE_MEXICO.pdf&Expires=1731113577&Signature=JV830hj5hrwphZ~vYmN2sXFnJSLFytUNripbBO-Sb7AaJbIZrNyzs~H94NK628e7yTo7NBH8u1LNeGgKBbMw8mz90C7~E~8lXSc3-Ut4FthriBNKRcz3p5E-o0Q~fdaOaiAVeUdoCbwaw5h7XilL7PmUMKsWTaNB9yZtjyIKbwKBR0r6-snCv8caadsCTcjKCWH0JYDSJAX9~b1LmXa7O-dQdpFmaDzAo9h82Q~LIYBapebZb1on8~wpNVTZ8bB74qi2mGaub1hOzGYSyPLUmLjsduHwKEUO-4cpLXs4pazs3MIUkfX5TYPhuDsUnh9ELpPeT23dC8kEq6HdhE8lw &Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA)

- Codina, J. (2024). *Desarrollo de un Dashboard Inteligente para la Visualización y Gestión de Dispositivos IoT*. [Trabajo de grado, Universidad Autónoma de Barcelona]. Diposit digital de documents de la UAB. <https://ddd.uab.cat/record/298963>
- Coronel, C., Rob, P., Morris, S.(2011). *Bases de datos: diseño, implementación y Administración. Cengage Learning*. <https://www-ebooks7-24-com.udea.lookproxy.com/?il=1280>
- Córdova Viera, Y., Martínez Borrego, J., & Córdova Viera, E. (2021). Propuesta de metodología para el diseño de dashboard. *Revista cubana de transformación digital*, 2(3). 66-67. <https://doi.org/10.5281/zenodo.5545998>
- Constanzo, M. A., Casas, S. I., & Marcos, C. A. (2014). Comparación de modelos de calidad, factores y métricas. *Informes Científicos Técnicos-UNPA*, 6(1), 1-36. <https://doi.org/10.22305/ict-unpa.v6i1.89>
- Cruz, G. Garzón, V. Quezada, J. & Romero, H. (2022). *Tableros y gráficos automatizados: un enfoque a la visualización de datos e inteligencia de negocio*. *Ciencia Latina Revista Multidisciplinar*. 6(4), 2633-2634 . [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v6i4.2784](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i4.2784)
- Guiñazú G (2004).Capacitación efectiva en la empresa. *Invenio*, 7(12), 106-116. <https://www.redalyc.org/pdf/877/87701209.pdf>
- Iniesta, E.(2022).*Power BI y su utilidad en la gestión empresarial*. [Trabajo de grado, Universidad de Valladolid].Repositorio Documental UVA. <https://uvadoc.uva.es/handle/10324/56558>
- Méndez D & Jiménez M. (2023). *Analítica de talento: un enfoque conductual para la toma de decisiones en las organizaciones*. [https://books.google.com.co/books?id=X5\\_TEAAAQBAJ&newbks=0&dq=tableros+analiticos&hl=es&source=gbs\\_navlinks\\_s](https://books.google.com.co/books?id=X5_TEAAAQBAJ&newbks=0&dq=tableros+analiticos&hl=es&source=gbs_navlinks_s)
- Mendivil M et al. (2022). Documentación de procesos para mejora en control interno, en un departamento de empresa pública. *Revista de Investigación Académica Sin Frontera División de Ciencias Económicas y Sociales*, 38. <https://doi.org/10.46589/rdiasf.vi38.492>
- Moncada N et al. (2021). *Implementación de KPI'S y la agilización de los procesos de pago en una empresa del sector bancario en el año 2021*. [Trabajo de grado, San Ignacio de Oyola]. Repositorio Isil. <https://repositorio.isil.pe/bitstream/123456789/550/1/IMPLEMENTACION%20DE%20KPI%20e%2080%99S%20Y%20LA%20AGILIZACION%20DE%20LOS%20PROCESOS%20DE%20PAGO%20EN%20UNA%20EMPRESA%20DEL%20SECTOR%20BANCARIO%20EN%20EL%20A%c3%91O%202021.pdf>

- Morales, J & Ramírez, D. (2023). Identificación de estrategias de capacitación en pymes de la Ciudad de México. *Revista de Ciencias Sociales y Humanidades*, 31(1), 202-225. <https://doi.org/10.20983/noesis.2022.1.10>
- Pintado P et al (2006). *Integración de cuentas de dominio de Microsoft Windows: directorio activo para autenticación en servidor de archivos Linux*. [Trabajo de grado, Universidad del Azuay]. Repositorio institucional. <https://dspace.uazuay.edu.ec/handle/datos/2165>
- Reyes, D. (2023). *APLICACIÓN Y RECONOCIMIENTO DE HERRAMIENTAS INFORMÁTICAS DE CÓDIGO SQL, R Y POWER BI EN LA OPTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN DEL TRATAMIENTO DE DATOS EN LA LÍNEA DE NEGOCIOS BIENESTAR*. [Trabajo de grado, Universidad distrital Francisco José Caldas]. <https://repository.udistrital.edu.co/server/api/core/bitstreams/542098ae-8874-43df-919c-4bb7974ecac0/content>
- Sánchez, J (2023). *Gestión y optimización de la información de los activos pertenecientes a una empresa de energías renovables con Power-BI y otras herramientas*. [Trabajo de maestría, Universidad Pontificia Comillas]. Repositorio Comillas. <https://repositorio.comillas.edu/xmlui/handle/11531/78547>
- Santana, S. R., Antonelli, R. L., & Thomas, P. J. (2022). *Proceso de validación de requerimientos de software*. <https://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/144125>
- Soni et al. (2024). A survey on automatic dashboard recommendation systems. *Visual Informatics*.8(1), 67-79. <https://doi.org/10.1016/j.visinf.2024.01.002>.
- Sorto, A & Mejía, H. (2018). *ANÁLISIS DE LA PRODUCTIVIDAD DE LOS COLABORADORES DE LA GERENCIA DE FINANZAS DE UNITEC A TRAVÉS DE LOS ÍNDICES CLAVES DE RENDIMIENTO (KPIs)*. [Tesis de posgrado]. Repositorio UNITEC. <https://repositorio.unitec.edu/items/2ee8d7cf-2053-4e6f-92e5-5ee7788fea4d>
- Schwars, M. (2018). *Análisis de indicadores clave de gestión (KPIs) en empresas multiproducto*. <https://repositorio.ulima.edu.pe/handle/20.500.12724/5987>
- Vázquez Andrea. (2018). *Aplicación de ingeniería de dominio para la generación de dashboards personalizados*. [Trabajo de maestría, Universidad D Salamanca]. Repositorio Documental Gredos: <https://gredos.usal.es/handle/10366/138147>
- Verona-Marcos, S., Pérez-Díaz, Y., Torres-Pérez, L., Delgado-Dapena, M. D., & Yáñez-Márquez, C. (s. f.). *Pruebas de rendimiento a componentes de software utilizando programación orientada a aspectos*. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S181559362016000300006&script=sci\\_arttext&tlng=en](http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S181559362016000300006&script=sci_arttext&tlng=en)

Viera, Y. C., Borrego, J. M., & Viera, E. C. (2021). Propuesta de metodología para el diseño de dashboard. *Revista Cubana de Transformación Digital*, 2(3), 56-76.  
<https://doi.org/10.5281/zenodo.5545998>