



**Reorganización de la Carga de Esquemas de Datos y diseño de una solución tecnológica para implementar un tablero de Indicadores de Gestión de reservas de Escenarios en la red de Trabajo Programación y Activación en COMFAMA.**

Mauricio Aguiar Gil

Informe de práctica presentado para optar al título de Ingeniero de Sistemas

Asesor

Alexander Tapia Morales, Magíster (MSc) en Gestión de TI

Universidad de Antioquia  
Facultad de Ingeniería  
Ingeniería de Sistemas  
Medellín, Antioquia, Colombia  
2024

---

Cita

(Aguiar Gil, 2024)

---

**Referencia**

**Estilo APA 7 (2020)**

Aguiar Gil, M., (2024). *Reorganización de la Carga de Esquemas de Datos y diseño de una solución tecnológica para implementar un tablero de Indicadores de Gestión de reservas de Escenarios en la red de Trabajo Programación y Activación en COMFAMA*. [Informe de práctica]. Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.

---



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**

A mis padres, Omaira y León Guillermo, por su paciencia, entrega y abnegación.

A Gladis Elena Caro Quiceno (1980-2018), quien ascendió desde el fondo y en el camino tomó un pedazo de mi corazón antes de partir al infinito

A Sara Mildrey Gómez Grajales, la roca sobre la que descansaron y descansan muchas vidas incluyendo la mía

A mis amigos de almas puras, Pelusa, Peter y Martín; que ya partieron al infinito, y a Milú que vive observándome. A Anastasia, Lupita y Tomasa, donde sea que estén.

A mi sobrina, Lucía Aguiar Castro, el capullo de una futura rosa

A Dios, que está en todas partes y con todos los que he mencionado.

## **Agradecimientos**

A mi hermano, David, por su apoyo en momentos de dificultad material

Al cuerpo docente del Departamento de Ingeniería de Sistemas, por regalarnos su tiempo y conocimiento. A mis amigos en el cuerpo discente, en especial a JuanFer Cardona Ruiz y Santiago Cárdenas Duque

Al asesor interno Alexander Tapia Morales y al asesor externo Mauricio Vargas Ramírez por brindarme esta oportunidad

A la Universidad de Antioquia y a la Caja de Compensación Familiar de Antioquia (COMFAMA) instituciones insignia de la antioqueñidad a lo largo de las décadas, quienes abrieron sus puertas para que yo pudiera transitar por ellas

## Tabla de contenido

Resumen .....	8
Abstract .....	9
Introducción .....	10
1 Planteamiento del problema .....	12
1.1 Antecedentes .....	15
2 Justificación.....	16
3 Objetivos .....	17
3.1 Objetivo general .....	17
3.2 Objetivos específicos.....	17
4 Hipótesis.....	18
5 Marco teórico .....	19
6 Metodología .....	21
7 Resultados .....	23
7.1 Definiciones de indicadores para las solicitudes de reservas .....	23
7.2 Definiciones de indicadores para las confirmaciones de uso de espacios.....	26
7.3 Sobre el proceso de solicitudes de reservas .....	27
7.4 Sobre el proceso de confirmaciones de uso de espacios .....	30
7.5 Sobre las modificaciones y cancelaciones tempranas de solicitudes de reservas .....	35
8 Discusión.....	44
9 Conclusiones .....	45
10 Recomendaciones.....	47
Referencias .....	48
Anexos.....	49

Anexo 1. Fórmulas para los indicadores de gestión asociados a los procesos de solicitudes de reservas y de confirmación de uso de espacios .....	50
--	----

## **Lista de tablas**

<b>Tabla 1</b>	Indicadores relativos asociados al proceso de solicitud de reserva de espacios .....	50
<b>Tabla 2</b>	Indicadores asociados al proceso de confirmación de uso de espacios.....	51

## Lista de figuras

<b>Figura 1</b> Primera página del tablero de indicadores destinada al seguimiento general de las solicitudes de reservas de espacios. Se aplicaron filtros a modo de muestra. ....	28
<b>Figura 2</b> Segunda página del tablero de indicadores destinada al seguimiento de la distribución de las solicitudes de reservas de espacios. ....	29
<b>Figura 3</b> Tercera página del tablero de indicadores destinada al seguimiento de la participación de los seis departamentos con prioridad estratégica para COMFAMA. Se aplicaron filtros a modo de muestra. ....	30
<b>Figura 4</b> Cuarta página del tablero de indicadores destinada al seguimiento de la distribución de los eventos de confirmación de uso de espacios para marzo de 2024. Se aplicaron filtros a modo de muestra. ....	32
<b>Figura 5</b> Quinta página del tablero de indicadores destinada a mostrar los departamentos que más eventos de confirmación de uso de espacios registran, así como la composición de la cantidad de cada uno de esos eventos para cada uno de estos departamentos. ....	32
<b>Figura 6</b> Sexta página del tablero de indicadores destinada a mostrar los gestores que más eventos de confirmación de uso de espacios registran, así como la composición de la cantidad de cada uno de esos eventos para cada uno de ellos. ....	33
<b>Figura 7</b> Séptima página del tablero de indicadores destinada a mostrar la distribución horaria de los eventos de confirmación de uso de espacios (alquileres) en los cinco espacios más demandados en marzo 2024. ....	34
<b>Figura 8</b> Séptima página del tablero de indicadores destinada a mostrar la distribución horaria de los eventos de confirmación de uso de espacios (préstamos) en los cinco espacios más demandados en marzo 2024. ....	35
<b>Figura 9</b> Octava página del tablero de indicadores. Muestra la cantidad de cancelaciones ocurridas a 1, 2 y 3 días después de la creación de la solicitud durante el periodo de tiempo observado, y los departamentos involucrados. ....	37
<b>Figura 10</b> Novena página del tablero de indicadores. Muestra la cantidad de modificaciones ocurridas a 1, 2 y 3 días después de la creación de una solicitud durante el periodo de tiempo observado así como los departamentos involucrados. ....	37
<b>Figura 11</b> Arquitectura de la solución parcialmente implementada para eficiencia en la actualización del tablero de indicadores, cambiando el objeto de consulta desde la lista de SharePoint a una réplica del esquema de ella. ....	43

## **Resumen**

En este documento se expone el resultado de un proyecto de práctica empresarial enfocado en la construcción de un tablero de inteligencia de negocios alrededor de dos procesos relacionados con la administración de espacios realizada por el equipo de Programación y Activación en la Caja de Compensación Familiar de Antioquia (COMFAMA). Se definen los objetivos del proyecto y la metodología emprendida, se presentan en los resultados el conjunto de indicadores creado para hacer seguimiento y mejora al desempeño del equipo de Programación y Activación, las páginas del tablero terminado y las apreciaciones informativas que estas brindan. Se expone un nuevo problema surgido durante la construcción del tablero en donde el tablero toma mucho tiempo de actualización y se propone una solución parcial para reducir los tiempos de actualización del tablero de inteligencia de negocios. Finalmente se exponen las conclusiones en las que se arroja luz sobre algunas situaciones que pueden causar a COMFAMA ineficacias en la administración de espacios, así como se presentan algunas recomendaciones para el uso futuro del tablero construido durante este proyecto y para la implementación de la solución al problema de actualización.

*Palabras clave:* tablero inteligente, low-code, indicadores de gestión, analítica de datos.

## **Abstract**

In this document it is presented the outcome of an internship project focused on building a business intelligence dashboard around two processes related to facilities management carried out by the Programming and Activation team at the Family Compensation Fund of Antioquia (COMFAMA). The problem and needs of this team are exposed, the project objectives and methodology are outlined, then are presented a set of indicators conceived for keeping track and improving the performance of the Programming and Activation team, the pages of the finished dashboard as well as some of the informative insights they provide. A new problem emerged during the dashboard construction in which updating it takes a long time, and therefore it is presented a partial solution proposal for this sudden challenge. Finally, the conclusions are exposed, shedding light on some situations that may cause inefficiencies to the facilities management at COMFAMA, as well as it is presented some recommendations for the future use of the dashboard built during this project and for the implementation of the solution to the updating problem.

*Keywords:* dashboard, performance indicators, data analytics.

## **Introducción**

La Caja de Compensación Familiar de Antioquia, COMFAMA, ha sido para muchos antioqueños una de las instituciones referentes en cuanto a existencia de y acceso a espacios de educación no formal, de recreación, de acercamiento a actividades culturales, de sensibilización y apoyo en temas de salud y de congregación fraterna con familiares, amigos y colegas; y esta relación entre la ciudadanía antioqueña y la Caja de Compensación, enmarcada en los entornos que COMFAMA ofrece, está cimentada en el trabajo juicioso de muchos equipos de trabajo al servicio de esta última.

De cara a los usuarios, dos de muchas actividades requeridas para la disposición organizada y con calidad de los espacios COMFAMA son las reservas debidamente anticipadas de ellos y el seguimiento certero al uso efectivo de estos espacios. El equipo de trabajo de Programación y Activación en COMFAMA tiene un rol activo en estas dos actividades que, dentro de la Caja de Compensación, se registran prácticamente todos los días y esto deriva tanto en la necesidad del equipo de estructurar y sistematizar pormenores de dichas actividades, como en la necesidad de hacer uso de un volumen no despreciable de datos generados que pueden servir de insumo para guiar la disposición organizada y con calidad de los espacios en la Caja de Compensación.

El equipo de trabajo de Programación y Activación cuenta con herramientas para estructurar y sistematizar los procesos de reserva de espacios y de confirmación del uso de dichos espacios, materializadas ambas en aplicaciones web desarrolladas con la tecnología low-code de Microsoft Power Apps, pero no contaba con una herramienta de analítica de datos que le permitiera sondear el volumen de datos generados por ambas aplicaciones web y contar con un recurso de apoyo a la toma de decisiones dentro la administración de los espacios COMFAMA.

En el proyecto presentado en este documento se construyó un tablero de inteligencia de negocios para que sirva al equipo de Programación y Activación en COMFAMA como herramienta de analítica y monitoreo de los procesos de solicitud de reserva y de confirmación de uso de espacios. Además, se proyectó una arquitectura no automática para el consumo más eficiente de

los datos de solicitudes de reservas generados por la respectiva aplicación web basada en Power Apps.

## 1. Planteamiento del problema

La Caja de Compensación Familiar de Antioquia (COMFAMA) es una empresa de administración de servicios sociales sin ánimo de lucro creada en el año 1954 y sometida a vigilancia por la Superintendencia De Subsidio Familiar desde inicios de la década de 1980. Esta caja de compensación agrupa los aportes de empresas del sector público y privado y los canaliza en diversas formas de apoyos (servicios educativos, de recreación, servicios de salud, de cultura) y de subsidios (subsidios a la vivienda, al desempleo, al adulto mayor entre otros) para los empleados afiliados por estas empresas aportantes.

Coherente con su propósito superior, los principios y modelos corporativos de COMFAMA le han brindado la oportunidad de edificar sobre su historia e identificar prácticas que se integren a sus procesos elevando su impacto en la sociedad antioqueña. En la incorporación de las reflexiones nacidas de la labor de la compañía, ella analiza nuevas dimensiones de medición que de manera coherente y consecuente le permita contribuir como organización a tejer una sociedad y un planeta mejores.

Así, COMFAMA está comprometida con el mejoramiento continuo de su labor en todas las áreas y divisiones que la integran, por la fidelidad a su visión de apoyar a la clase trabajadora del departamento de Antioquia en su búsqueda de bienestar y realización físicos y espirituales; dada esta misión, la labor social de COMFAMA es objeto de vigilancia estatal y de escrutinio de sus aportantes y de la sociedad.

La Red de Trabajo Programación y Activación, la cual está adscrita al equipo de Soporte de Servicios Organizacionales de la Caja de Compensación Familiar de Antioquia (COMFAMA) tiene dentro de sus obligaciones el trámite de peticiones conocidas como *solicitudes de reserva de espacios* que básicamente son declaraciones formales de la intención de disponer de un espacio físico en particular administrado por la Caja de Compensación en una fecha y horario definidos. Sólo recientemente el llenado y entrega de estas solicitudes se ha venido realizando a través de una aplicación formulario creada con el framework de desarrollo low-code de Microsoft conocido como “Power Apps”

Esta aplicación de Power Apps desarrollada bajo el paradigma low-code funciona sobre cualquier navegador web y consiste en un formulario donde se toman datos pertinentes a una solicitud de reserva de espacios. La persona que esté tramitando una solicitud de reserva a través de esta aplicación web debe indicar, a grandes rasgos y entre otras cosas, si la solicitud será a su nombre o a nombre de otro funcionario de COMFAMA. Si la solicitud se realiza para que un ente externo a la Caja de Compensación haga uso del espacio a reservar (solicitud denominada “*Alquiler de Escenario (Venta Empresarial)*”) o para un evento interno autorizado por la Caja de Compensación (solicitud denominada “*Préstamo de Escenario (Reuniones internas Comfama)*”) se registra información como el lugar, fecha y franja horaria de reserva; el departamento de COMFAMA asociado a la solicitud de reserva y el funcionario responsable, entre otros datos.

Los datos capturados por este formulario web en una de estas transacciones son insertados como un registro completo a otro objeto de tecnología Microsoft conocido como “lista de SharePoint” que es una estructura que almacena datos de manera tabular y cuyos datos almacenables en las casillas de los registros pueden incluir elementos de tipo HTML, archivos, referencias a otras listas y tablas así como cadenas de caracteres, fechas, números enteros y reales entre los otros tipos de datos que almacena tradicionalmente una tabla relacional.

Los usuarios del formulario basado en Power Apps para solicitar reservas de espacios COMFAMA también pueden introducir modificaciones a sus solicitudes de reservas siempre y cuando no sea ni menos de tres días antes de la fecha en la que se debería materializar la reserva ni después de esta fecha. Estas modificaciones se materializan en la lista de solicitudes de reserva alojada como lista de Microsoft Sharepoint.

Siendo así, la lista de Sharepoint de solicitudes de reserva, que en esencia es un repositorio tabular de registros de solicitudes, cambia muy frecuentemente y almacena registros de las sedes en las que los usuarios solicitan reservas, tanto para actividades internas a la compañía (“*Préstamo de Escenario (Reuniones internas Comfama)*”) como a nombre de particulares que requieren los espacios (“*Alquiler de Escenario (Venta Empresarial)*”). Además, también almacena registros de las franjas horarias en las que se busca disfrutar del espacio, los nombres de funcionarios involucrados en el trámite de estas reservas tanto del equipo de Programación y Activación como

de otros departamentos, las cantidades de veces que se ha visto modificada una solicitud de reserva en particular, así como su estado (en espera de ser procesada, ejecutada, cancelada) además de otros atributos o campos. Cabe pensar que, de estas transacciones, derivadas de uno de los servicios principales de COMFAMA, se generan datos que pueden traducirse en información de valor para la Caja de Compensación, y este hecho es reconocido por el equipo de trabajo del área de Programación y Activación, quien desea obtener *apreciaciones* a partir de estos datos, en forma de indicadores de gestión.

Además del proceso anteriormente descrito (el cuál puede denominarse como proceso de “*solicitud de reserva de espacios*”) el equipo de trabajo en Programación y Activación interviene en el registro de datos de otro proceso que puede denominarse como proceso de “*confirmación de uso de espacios*” consistente en verificar si aquellas solicitudes que se materializaron en reservas efectivas de espacios también se materializan en un uso efectivo de dichos espacios; a grandes rasgos, esta verificación la pueden registrar o bien un usuario de dicho espacio o personal encargado de esta verificación conocido como *gestores*.

Estos registros de confirmación de uso de espacios pueden servir para empezar a arrojar luz sobre el uso efectivo de los espacios que reserva COMFAMA, sobre la labor delegada a los gestores de espacios, la participación de los departamentos de la Caja de Compensación en este proceso de supervisión de espacios, entre otros; así como con los datos de solicitudes de reservas, con los datos de confirmaciones de uso de espacios se pueden usar para obtener información de valor para la compañía, que apoye la gestión y toma de decisiones.

Entonces el equipo de Programación y Activación requiere optimizar y estructurar una herramienta que integre y automatice los principales indicadores de gestión para la toma de decisiones oportunas y efectivas en su gestión y logística de espacios, una de las labores asociadas a sus roles y responsabilidades dentro de la organización.

De manera complementaria, esta área requiere sistematizar la elaboración de Informes periódicos para dar soporte constante al área de Servicios Organizacionales. Estos informes

tradicionalmente se caracterizan por una alta manualidad y consecuentemente generan riesgos de equivocación humana en el procesamiento de datos.

## **1.1 Antecedentes**

La implementación de tableros de control ha sido la solución ofrecida a algunas situaciones encontradas en ámbitos de práctica empresarial, en particular la implementación basada en Power BI de Microsoft. Cada una de las situaciones individuales a resolver en estas prácticas empresariales contienen requerimientos de conexión a orígenes de datos, de procesamiento previo de datos y de cálculo de métricas e indicadores que, debido a dicha naturaleza individual de cada proyecto de práctica, requieren de abordarse en conjunto al proceso de implementación particular de tablero que deba realizarse (Martínez Quintero, 2019; Mejía Puerta, 2023) y en el caso de las situaciones en las que la empresa use una familia de productos como lo es Power Platform de Microsoft, el enfoque de trabajo debe incluir el uso de dos o más productos de dicha familia.

Previamente el equipo de Programación y Activación de COMFAMA ha generado propuestas de integración de indicadores para dar soporte al área de Servicios Organizacionales, sin embargo, su elaboración y consolidación ha sido de alta manualidad y complejidad y esto no se ha traducido ni en la implementación ni en la evolución efectivas de una automatización.

En otros equipos dentro de la compañía se han realizado implementaciones de tableros de indicadores similarmente conectados a orígenes de datos basados en tecnologías Microsoft (listas de SharePoint, archivos de Excel locales o en la nube) pero nunca han encontrado problemas de actualización lenta de sus tableros cada vez que los “recargan” con información nueva, lo cual convierte en un problema nuevo para la compañía el problema de lenta actualización encontrado dentro del área de Programación y Activación.

## **2. Justificación**

COMFAMA reconoce que las dimensiones lúdicas, formativas y de interacción entre individuos seguramente forman parte de la experiencia de vida de ellos, en particular de sus afiliados; y la prestación del servicio de espacios está en el corazón de la actividad corporativa de esta compañía. Estos espacios responden precisamente a estas dimensiones de la experiencia de vida: Escenarios deportivos, espacios educativos y de trabajo, zonas de esparcimiento y distensión.

La prestación de este servicio a lo largo de tantas sedes y entre tantos espacios distintos exige una administración atinada y a la vez esta administración requiere tener un conocimiento preciso de incógnitas asociadas a la reserva de estos espacios como su demanda en un periodo de tiempo específico, la concentración de solicitudes por sede, el volumen de solicitudes por periodo de tiempo, la proporción de solicitudes de reserva de espacios destinada a ventas de la compañía y a su vez la proporción de solicitudes de reserva de espacios destinada a servicios internos a la compañía, etcétera.

El área de Programación y Activación adscrita a la división de Soporte de Servicios Organizacionales se encarga de procesar las solicitudes de reservas de espacios y cada uno de estos procesos queda registrado en un conjunto de datos que por sí solo no es útil para echar luz sobre las incógnitas asociadas a la reserva de espacios. Configurar una conexión a este conjunto de datos y extraer de ellos información en forma de indicadores les dará utilidad a los datos y echará luz sobre las incógnitas que puedan tener los tomadores de decisiones dentro del proceso de administración de espacios que realiza COMFAMA.

## **3. Objetivos**

### **3.1 Objetivo general**

Implementar un tablero de inteligencia de negocios para respaldar la toma de decisiones en el área de Programación y Activación a través de la visualización de indicadores de gestión de reservas de Escenarios.

### **3.2 Objetivos específicos**

- Definir indicadores de gestión mediante la identificación de necesidades de información con elicitaciones de requisitos para evaluar el desempeño de los equipos de trabajo en el área de Programación y Activación.
- Reorganizar a través de la arquitectura de un pipeline la disposición y el flujo de esquemas de datos requeridos para el cálculo e implementación de los indicadores
- Construir un tablero de inteligencia de negocios para el área de Programación y Activación con el fin de apoyar el monitoreo y toma de decisiones en ella a través de la presentación de los indicadores.
- Compilar un reporte final con detalle en las soluciones metodológicas y tecnológicas implementadas para contribuir a la gestión de conocimiento del equipo de Programación y Activación, así como para dar pautas de futuras actualizaciones y mantenimientos a través de un documento de práctica.

#### **4. Hipótesis**

COMFAMA recopila y procesa de forma completa y confiable la información de las solicitudes de reservas de espacios físicos.

## 5. Marco teórico

Los paradigmas de desarrollo y programación de baja intensidad de código (low-code y no-code) se han venido convirtiendo rápidamente en una alternativa para aquellas aplicaciones informáticas que requieren de desarrollos a niveles de abstracción menores a los paradigmas tradicionales basados en lenguajes de programación de alto y bajo nivel (Sufi, 2023; Elshan, Bruhin, Schmidt, Siemon, & Kedziora, 2024) La compañía informática Microsoft ha desarrollado una familia de productos basados en el paradigma low-code conocida como “Power Platform” que brinda soluciones de desarrollo de interfaces de usuario (Power Apps), de automatización de flujos (Power Automate), de gestión de datos (Azure, Sharepoint) y de inteligencia de negocios (Power BI) las cuales pueden funcionar de manera individual o integradas entre ellas (Microsoft Corporation, 2024).

Un tablero de indicadores es una herramienta tecnológica que, mediante la presentación de datos ya sea en forma tabular o gráfica, facilita la evaluación y comprensión de una situación determinada dentro de una organización que busque basar su estrategia en la analítica de datos basada en métricas e indicadores (Chávez De La Cruz, Hurtado González, Martínez Benítez, Rodríguez Gómez, & Sánchez Mendoza, 2010). El propósito principal de un tablero de indicadores es monitorear cada proceso de manera regular a partir de los indicadores de gestión que se les haya asociado. Los resultados obtenidos se convierten en puntos de referencia para establecer estrategias que impulsen la mejora en la ejecución de los proyectos en cuestión.

La implementación de tableros de control ha sido la solución ofrecida a algunas situaciones encontradas en ámbitos de práctica empresarial, en particular la implementación basada en Power BI de Microsoft (Bedoya Zapata, 2020, Martínez Quintero, 2019, Vega Sanguino, 2019). Cada una de las situaciones individuales a resolver en estas prácticas empresariales contienen requerimientos de conexión a orígenes de datos, de procesamiento previo de datos y de cálculo de métricas e indicadores que, debido a dicha naturaleza individual de cada proyecto de práctica, requieren de abordarse en conjunto al proceso de implementación particular de tablero que deba realizarse (Martínez Quintero, 2019; Mejía Puerta, 2023), y en el caso de las situaciones en las que la empresa

use una familia de productos como lo es Power Platform de Microsoft, el enfoque de trabajo debe incluir el uso de dos o más productos de dicha familia.

El cálculo de métricas e indicadores de gestión y estratégicos es una actividad importante para la gestión administrativa de las organizaciones y que no es ajena a las discusiones académicas, puesto que el estudio de las ciencias de la organización lo aborda (Agudelo Agudelo & Pulgarín Montoya, 2021). Es menester de las compañías definir estos indicadores, calcularlos, actualizarlos y usarlos según lo requieran los tomadores de decisiones al interior de ellas, y el uso de tableros de control se convierte en una alternativa de monitoreo dinámico de indicadores, de este hecho se fundamenta precisamente el concepto de inteligencia de negocios (International Business Machines - IBM, 2024).

## 6. Metodología

Con los responsables e integrantes del Área de Programación y Activación, se identificarán los procesos con necesidad prioritaria de análisis; después se concebirán indicadores con ayuda de los responsables de las reservas (alquiler y préstamo) de espacios; tales como la proporción de espacios alquilados, la tasa de cancelación de espacios reservados para alquiler, el comportamiento en el tiempo del número de solicitudes, de la ocupación y del número de cancelaciones de espacios en un horizonte de tiempo dado, así mismo, para cada indicador se identificará la manera adecuada de calcularlo: definir si se tratará de un indicador que mida una cantidad absoluta o porcentual, definir sus unidades de medida y también determinar los horizontes de tiempo y periodicidades adecuados para su estimación.

La identificación de indicadores se realizará por medio de levantamiento de requisitos y de reconocimiento de los procesos principales y a la par se indagará por los orígenes de datos que usen los responsables de los procesos; simultáneamente se procederá con la concepción de la estructura del tablero de indicadores. La estructura debe ser tal que la información que se despliegue esté ordenada en secciones de acuerdo con las áreas del negocio que se deseen analizar y de tal manera que la información esté presentada de manera visualmente amigable con el usuario.

Además, también se realizará un reconocimiento del modo como estén fluyendo los datos asociados a los procesos de solicitudes y cancelaciones de reservas: La fuente de origen, los contenedores intermedios que se vean alimentados por esta fuente de origen, las alternativas de extracción desde estos contenedores y el estado de esos datos extraídos dentro de la aplicación para crear tableros; esto con el fin de establecer conexiones entre los orígenes de datos necesarios y el tablero, procesar los datos para la obtención de los indicadores y después presentar el conjunto de indicadores.

Conforme se avance en el análisis de los orígenes de datos surgirá la reorientación o no de la carga de esquemas al tablero de datos mediante herramientas de consulta o la migración a otros gestores.

A lo largo de la actividad de práctica empresarial se redactarán reportes parciales de práctica para cada mes. Finalmente, se redactará un documento que plasme el trabajo alrededor del proyecto de práctica y que alimente la biblioteca de gestión del conocimiento adscrita al área de Programación y Activación de COMFAMA con el reporte de los métodos emprendidos y los resultados obtenidos.

## 7. Resultados

La implementación del tablero de indicadores de solicitudes de reservas y de confirmación de uso de espacios se realizó utilizando Microsoft Power BI, cuyo funcionamiento de su enfoque visual recuerda tanto a las consultas de entidades de bases de datos como a las uniones e intersecciones entre entidades: Una vista, bien sea en forma de tarjeta, de tabla o matriz, de histograma o de gráfica de dispersión es resultado de consultar o una entidad completa o una combinación de varias entidades mientras que a su vez esta entidad completa o combinación de ellas responde a la aplicación de filtros que acotan a las primeras y a su vez se traduce en una nueva vista.

### 7.1 Definiciones de indicadores para las solicitudes de reservas

Inicialmente se listaron unos indicadores asociados al proceso de solicitud de reserva de espacios. Cada uno de ellos contabilizan cantidades de solicitudes bajo los criterios relatados a continuación:

*Indicadores absolutos asociados al proceso de solicitud de reserva de espacios:*

- **Total de solicitudes:** Es el conteo de todas las solicitudes de reservas de espacios registradas.
- **Total de solicitudes de alquiler:** Es el conteo de todas las solicitudes de reservas registradas y que tienen asociado el tipo “Alquiler de Escenario (Venta Empresarial)”
- **Total de solicitudes de préstamo:** Es el conteo de todas las solicitudes de reservas registradas y que tienen asociado el tipo “Préstamo de Escenario (Reuniones internas Comfama)”
- **Solicitudes en manos de asesores:** Es el conteo de las solicitudes de alquiler que están asociadas a los departamentos comerciales de COMFAMA que desde el punto de vista estratégico son prioritarios sobre otros departamentos comerciales
- **Solicitudes pendientes:** Es el conteo de las solicitudes que todavía no han sido tramitadas por el equipo de Programación y Activación. Cuando una solicitud de reserva es registrada, se le asocia por defecto el estado de “Pendiente” que es el estado asociado a este tipo de solicitudes

- **Solicitudes ejecutadas:** Es el conteo de las solicitudes que fueron tramitadas exitosamente por el equipo de Programación y Activación y están en espera de ser confirmadas. Tienen asociado el estado “Ejecutado”
- **Solicitudes reservadas:** Es el conteo de las solicitudes que además de haber sido tramitadas exitosamente por el equipo de Programación y Activación, ya fueron tramitadas por el o los administradores de la sede COMFAMA en la que se encuentra el espacio solicitado y se aprobó el uso de dicho espacio.
- **Solicitudes canceladas:** Es el conteo de las solicitudes que fueron revertidas a petición directa o indirecta de quien la tramitó. Tienen asociado el estado “Cancelado”
- **Solicitudes modificadas:** Es el conteo de las solicitudes cuyos datos fueron modificados por la persona que realizó la solicitud. Las modificaciones pueden realizarse a lo sumo dos días antes de que se materialice el uso del espacio solicitado y según no existan conflictos con otras solicitudes de reservas.
- **Solicitudes por fuera de servicio:** Son las solicitudes en las que se pide reservar un espacio con menos de tres días de anticipación. Buscando evitar la ejecución apresurada de reservas de espacios, se busca que los usuarios soliciten reservar espacios para ellos con al menos tres días de anticipación. La aplicación de solicitud de reserva de espacios calcula la cantidad de días entre la fecha en la que se realiza una solicitud y la fecha deseada para disfrutar el espacio y cuando identifica que es menor a tres días, le asocia una etiqueta de “Fuera de servicio” a ella.
- **Tiempo de gestión:** Es la cantidad de días hábiles entre el día de creación de un registro de solicitud de reserva de espacios por parte de un usuario y el día de respuesta (afirmativa o negativa) a esa solicitud por parte del equipo de Programación y Activación.
- **Tiempo hasta la prestación del servicio:** Es la cantidad de días calendario entre el día de respuesta afirmativa a una solicitud de reserva y el día en el que el solicitante aspira acceder al espacio solicitado
- **Días hasta la modificación de una solicitud:** Es la cantidad de días hábiles entre el registro de una solicitud de reserva de espacios y la primera (o única) modificación que el usuario decida hacer de esa solicitud que registró.
- **Días hasta la cancelación de una solicitud:** Es la cantidad de días hábiles entre el registro de una solicitud de reserva de espacios y la cancelación que el usuario decida hacer de esa solicitud que registró.

A partir de algunos de los indicadores relacionados anteriormente se calculan indicadores relativos asociados al proceso de solicitud de reserva de espacios. En la Tabla 1.se relacionan los nombres de cada uno de estos indicadores con las fórmulas para su cálculo. La definición de cada uno de estos indicadores se expone a continuación:

*Indicadores relativos asociados al proceso de solicitud de reserva de espacios*

*Ir a la tabla de fórmulas de los indicadores*

- **Proporción de solicitudes de alquiler:** Es la proporción del total de solicitudes de reserva de espacios que corresponden al tipo “Alquiler de Escenario (Venta Empresarial)” respecto al total de solicitudes de reservas
- **Proporción de solicitudes de préstamo:** Es la proporción del total de solicitudes de reserva de espacios que corresponden al tipo “Préstamo de Escenario (Reuniones internas Comfama)” respecto al total de solicitudes de reservas
- **Proporción de participación de asesores:** Es la proporción de las solicitudes en manos de asesores respecto al total de solicitudes de reservas
- **Proporción de solicitudes pendientes:** Es la proporción de las solicitudes pendientes respecto al total de solicitudes de reservas
- **Proporción de solicitudes ejecutadas:** Es la proporción de las solicitudes ejecutadas respecto al total de solicitudes de reservas
- **Proporción de solicitudes reservadas:** Es la proporción de las solicitudes reservadas respecto al total de solicitudes de reservas
- **Proporción de solicitudes canceladas:** Es la proporción de las solicitudes canceladas respecto al total de solicitudes de reservas
- **Proporción de solicitudes modificadas:** Es la proporción de las solicitudes modificadas respecto al total de solicitudes de reservas
- **Proporción de solicitudes por fuera de servicio:** Es la proporción de las solicitudes por fuera de servicio respecto al total de solicitudes de reservas

## 7.2 Definiciones de indicadores para las confirmaciones de uso de espacios

También se listaron indicadores asociados al proceso de confirmación de uso de espacios. Cada uno de ellos contabilizan cantidades de confirmaciones bajo los criterios relatados a continuación:

*Indicadores absolutos asociados al proceso de confirmación de uso de espacios:*

- **Total de eventos:** Es el conteo de aquellas reservas de espacios que se tradujeron en reservas efectivas de espacios y que además tienen asociado un evento de confirmación de uso de estos espacios (Se usó el espacio, no se usó el espacio, nadie verificó si se usó o no el espacio, ...) que siempre se realiza de manera visual en la fecha y franja horaria solicitadas.
- **Total de confirmaciones gestor:** Es el conteo de las confirmaciones visuales de uso de espacios realizadas por el gestor encargado de esta tarea
- **Total de confirmaciones usuario:** Es el conteo de las confirmaciones de uso de espacios realizadas por los mismos usuarios que reservaron/usaron espacios.

A partir de los indicadores relacionados anteriormente se calculan indicadores relativos asociados al proceso de confirmación de uso de espacios. En la Tabla 2 se relacionan los nombres de cada uno de estos indicadores con las fórmulas para su cálculo. La definición de estos indicadores se expone a continuación:

*Indicadores relativos asociados al proceso de confirmación de uso de espacios:*

*Ir a la tabla de fórmulas de los indicadores*

- **Proporción de confirmaciones realizadas por gestores:** Es la proporción del total de confirmaciones gestor al total de confirmaciones
- **Proporción de confirmaciones realizadas por usuarios:** Es la proporción del total de confirmaciones usuario al total de confirmaciones

Como se mencionó inicialmente, Microsoft Power BI permite implementar filtros temporales basados en fechas (años, meses, días o la combinación año/mes/día) Estos filtros permiten modificar aquellas visualizaciones de datos e indicadores que estén ligados de manera

relacional con fechas; por ejemplo, si el conjunto de datos usado contiene registros a lo largo de varios años, los filtros implementados pueden mostrar el comportamiento de un visual solo para uno o varios años elegidos, o bien para uno o varios meses elegidos, o bien para un rango de fechas elegido. Así las cosas, la visualización de los indicadores que se listaron anteriormente se configuró de tal manera que respondiera al filtrado por fechas para que los encargados de tomar decisiones en el área de Programación y Activación puedan ver el valor de estos indicadores al nivel que deseen (entre días, entre meses, entre años, para un solo año, una sola semana, etcétera)

También se tomó la decisión de mostrar algunos de estos indicadores en combinación con otros atributos del conjunto de datos origen para extraer apreciaciones de una manera diferente; por ejemplo: Se decidió mostrar el total de solicitudes de reserva tanto de manera absoluta, como un único número, como de manera distribuida por franjas horarias, el tipo de requerimiento (alquiler o préstamo interno) y las sedes.

Se construyó un tablero de indicadores usando Microsoft Power BI, compuesto de varias páginas de visualizaciones. Cabe recordar que casi todos los elementos visuales del tablero de indicadores están “conectados” a filtros de fecha y que estos elementos visuales ofrecen información dinámica a los rangos de fechas elegidos por quien visualice el tablero; de manera particular se eligió visualizar los indicadores correspondientes al mes de marzo, para el cual se pudieron extraer las siguientes figuras y apreciaciones sobre el proceso de solicitudes de reservas:

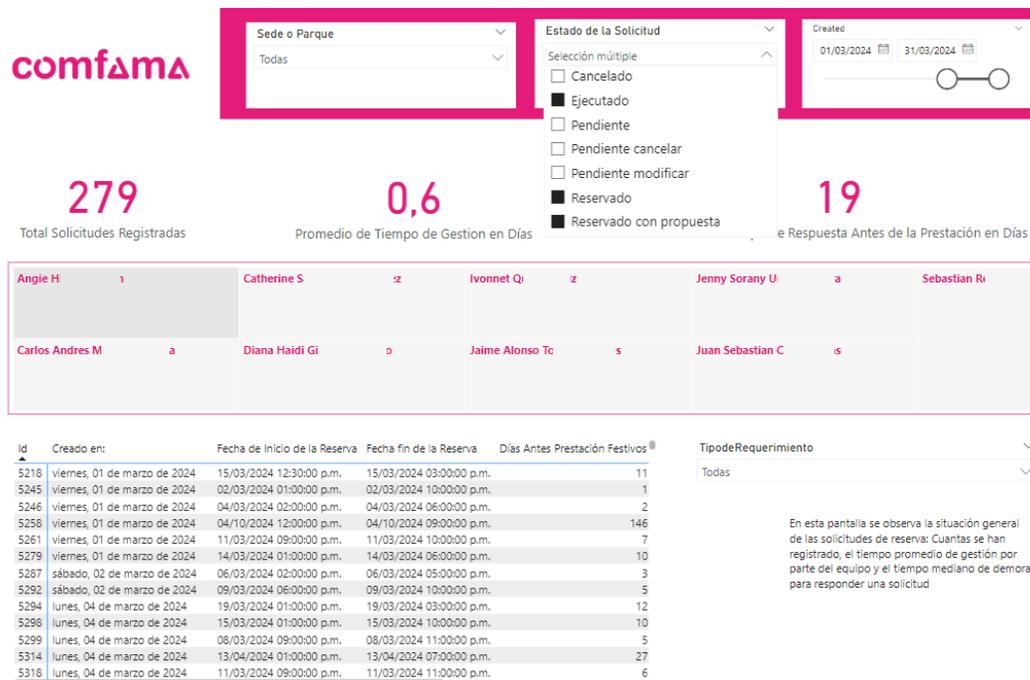
### **7.3 Sobre el proceso de solicitudes de reservas**

En el mes de marzo de 2024 se registraron 1514 solicitudes de reservas (Total solicitudes marzo 2024 = 1514) entre las cuales hay solicitudes que terminaron en reservas y solicitudes que fueron canceladas y por ende no terminaron en reservas. Para el caso específico mostrado en la Figura 1, en la que se filtra por fechas (01/03/2024 a 31/03/2024) por estado de las solicitudes de reserva tramitadas (Ejecutado, Reservado, Reservado con Propuesta) y por gestor encargado de los trámites (Angie H, botón gris oscuro) se encuentra que la funcionaria Angie H, una de las encargadas de la gestión y trámite de las solicitudes de reserva que se realizan, ha ejecutado y reservado 279 solicitudes de reserva durante el mes de marzo de 2024; en el mes Angie H ha

tramitado estas 279 solicitudes en un tiempo promedio de 0,6 días. Para los demás gestores y/o cualquier rango de fechas válido, se puede obtener información similar combinando los filtros creados para esta página del tablero de indicadores.

### Figura 1

Primera página del tablero de indicadores destinada al seguimiento general de las solicitudes de reservas de espacios. Se aplicaron filtros a modo de muestra.

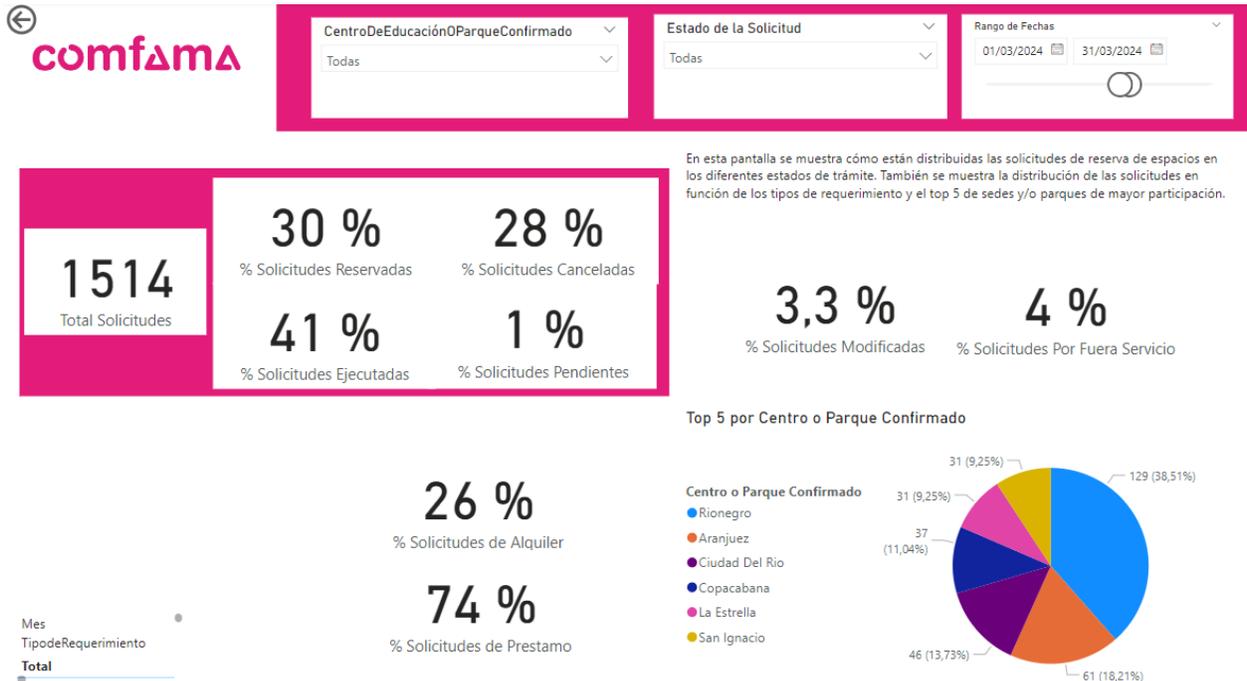


De acuerdo con la segunda página del tablero de indicadores mostrado en la Figura 2, durante el mes de marzo de 2024, COMFAMA recibió 1514 solicitudes de reservas de espacios distribuidas así: 26% de ellas fueron solicitudes realizadas por particulares (% Solicitudes de Alquiler) y 74% de ellas fueron solicitudes realizadas para eventos internos de la Caja de Compensación (% Solicitudes de Préstamo). Por otra parte, se observa que mientras el 30% y el 41% de las solicitudes que se realizaron llevaron un trámite exitoso (% solicitudes reservadas, % solicitudes ejecutadas respectivamente) se observa que una cantidad importante de ellas (28%) fueron canceladas por los solicitantes, lo cual está apuntando a la posible existencia de un problema para la administración de los espacios que ofrece COMFAMA, porque la cancelación de una solicitud de reserva que ya había sido contestada y que por tanto ya había sacado de disponibilidad

al espacio reservado, se puede traducir en la no-disponibilidad de este espacio a otras solicitudes que sí podrían materializarse en un uso de este.

**Figura 2**

*Segunda página del tablero de indicadores destinada al seguimiento de la distribución de las solicitudes de reservas de espacios.*

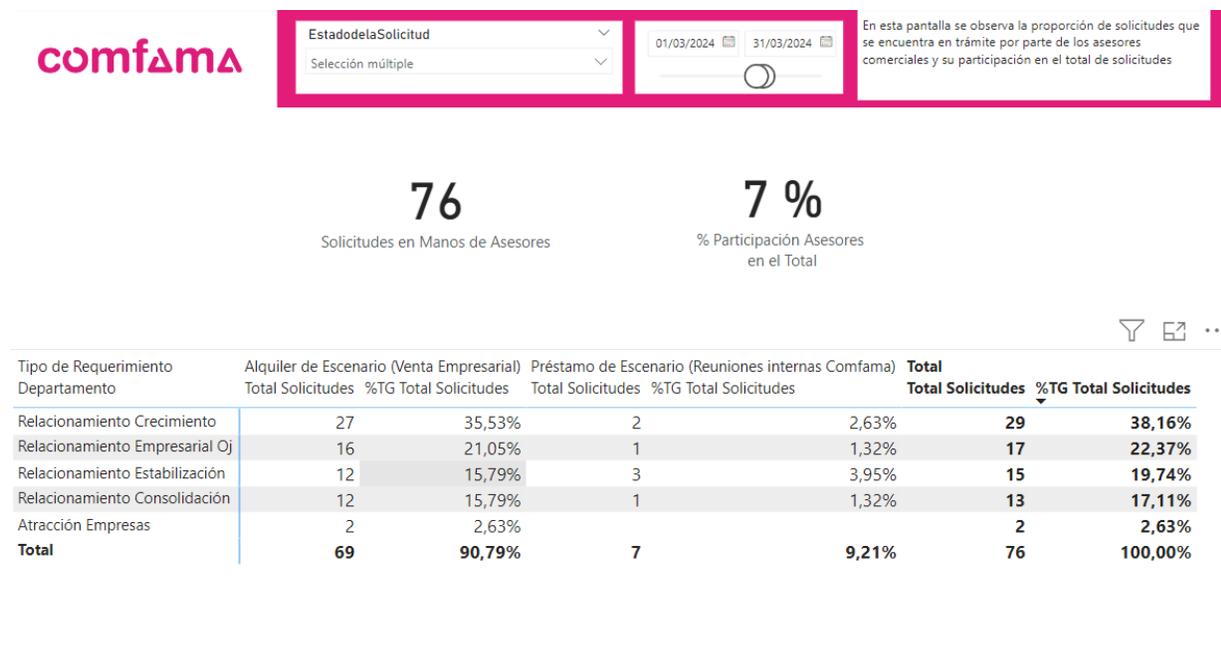


También, en la segunda página mostrada en la Figura 2, se observa que durante el mes de marzo de 2024 las sedes de COMFAMA donde se registraron más solicitudes de reservas son en su orden: Rionegro, Aranjuez, Ciudad del Río, Copacabana, La Estrella y San Ignacio. Además, se observa también entre los indicadores que el 3,3% de las solicitudes del mes sufrieron al menos una modificación por parte de quienes las realizan y que el 4% de estas solicitudes se realizaron de manera “extemporánea” (menos de tres días antes de la fecha pedida para disponer del espacio solicitado) Sobre las solicitudes modificadas se ahondará más adelante.

De la tercera página del tablero de indicadores, mostrado en la Figura 3, se extraen las siguientes apreciaciones: En el mes de marzo de 2024 los seis departamentos con prioridad estratégica para COMFAMA participaron con 76 solicitudes de reservas derivadas en solicitudes reservadas o ejecutadas, que es solo el 7% del total de las solicitudes que derivaron en reservas o

### Figura 3

Tercera página del tablero de indicadores destinada al seguimiento de la participación de los seis departamentos con prioridad estratégica para COMFAMA. Se aplicaron filtros a modo de muestra.



en ejecuciones (igual a 1078) Particularmente se observa que casi el 91% de las solicitudes que se generaron desde estos seis departamentos fueron solicitudes de alquiler y casi el 9% restante fueron solicitudes de préstamos para reuniones internas, evidenciando la alta actividad comercial en ellos, en particular dentro del departamento de Relacionamiento Crecimiento, quien está frente al 35,53% de las solicitudes de alquileres comparado con los otros cinco departamentos.

#### 7.4 Sobre el proceso de confirmaciones de uso de espacios

La cuarta página del tablero, mostrada en la Figura 4, muestra información e indicadores extraídos de la acumulación de registros del proceso de confirmación de uso de espacios; es importante recordar que el tablero de indicadores de este proyecto no sólo se enfoca en las solicitudes de reservas sino también en las confirmaciones de uso de los espacios reservados en COMFAMA. De esta cuarta página mostrada en la Figura 4 se puede observar que para marzo de 2024 y a lo largo de todas las sedes de la Caja de Compensación, se registraron 1254 eventos de confirmación (Total de eventos = 1254) de los cuales 879 (491 Total confirmaciones usuarios +

388 Total confirmaciones gestores) fueron eventos de confirmación visual de uso de los espacios reservados.

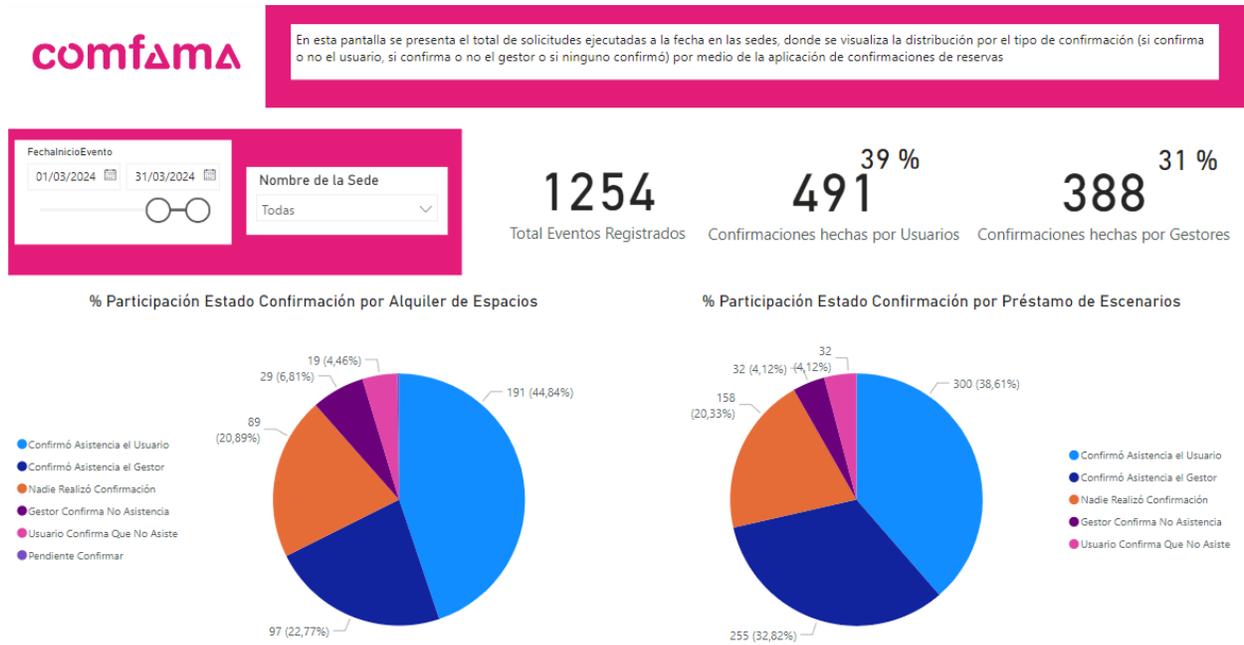
Para COMFAMA es importante tener control del uso de los espacios que administra y reserva para el uso de sus empleados y de los particulares, por ello lo observado en la Figura 4 (cuarta página del tablero de indicadores) llama la atención pues casi el 21% de los alquileres de espacios (diagrama circular de la izquierda) y casi el 20% de los préstamos internos de espacios (diagrama circular de la derecha) no registran confirmación visual ni de los gestores COMFAMA ni de los usuarios de los espacios de que efectivamente se dio uso a los espacios reservados en los días y horarios solicitados.

Además se observa de la misma Figura 4 que para marzo de 2024 casi el 12% de los eventos de confirmaciones fueron de no-uso de los espacios reservados para el caso de los alquileres (Gestor confirma No Asistencia: 6,81% + Usuario Confirma Que No Asiste: 4,46%) y del 8,24% para el caso de los préstamos de espacios a empleados COMFAMA (Gestor confirma No Asistencia: 4,12% + Usuario Confirma Que No Asiste: 4,12%) Eventos de este tipo se traducen en un uso ineficiente de los espacios puesto que reservar estos espacios y no usarlos implica negárselos a otros usuarios; depende de los tomadores de decisiones definir si las cifras de no-uso confirmado de espacios son suficientemente altas para tomar medidas al respecto.

En la Figura 5 se tiene la quinta página del tablero de indicadores, específicamente una página enfocada en el proceso de confirmación de uso de espacios. Aquí se pretende visualizar los cinco departamentos que tienen asociados más eventos de confirmación de uso o no-uso de espacios. Se observa que la sede Rionegro de COMFAMA registra buena actividad con dos de sus departamentos en el primer y segundo lugar, sin embargo, esta actividad es cuestionable puesto que en ambos departamentos es notorio el hecho de que muchas actividades no fueron confirmadas por nadie (128 en total para el departamento de “Eventos Rionegro” y 6 no-confirmaciones para el departamento “Limpieza y desinfección Rionegro”)

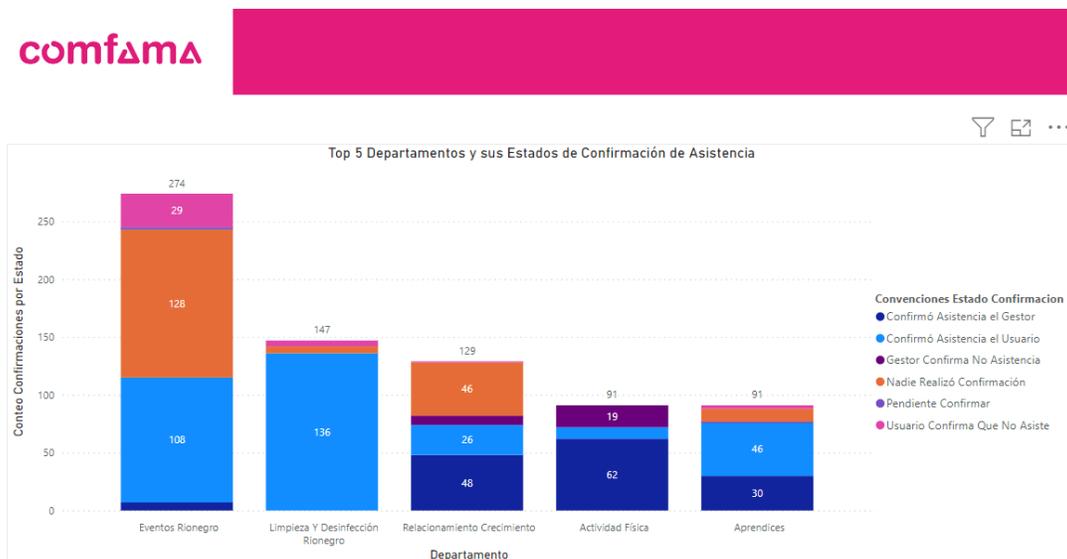
### Figura 4

Cuarta página del tablero de indicadores destinada al seguimiento de la distribución de los eventos de confirmación de uso de espacios para marzo de 2024. Se aplicaron filtros a modo de muestra.



### Figura 5

Quinta página del tablero de indicadores destinada a mostrar los departamentos que más eventos de confirmación de uso de espacios registran, así como la composición de la cantidad de cada uno de esos eventos para cada uno de estos departamentos.

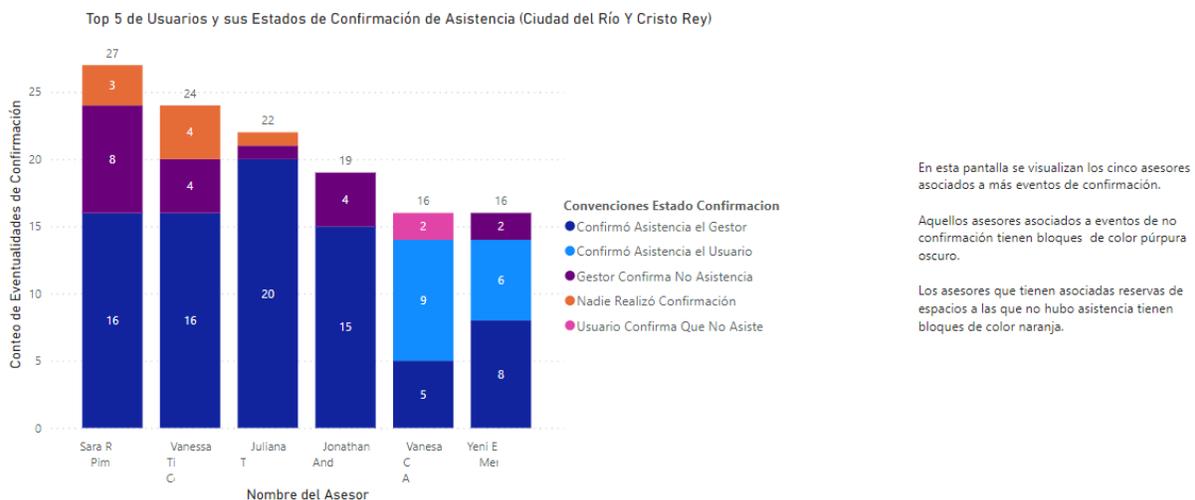


Mientras tanto, en la Figura 6, que representa a la sexta página dentro de este tablero de indicadores y que también se centra en el proceso de confirmación de ocupación de espacios, se busca identificar los nombres de los gestores delegados a dos sedes en particular de COMFAMA (Cristo Rey, Ciudad del Río) que son de interés para los tomadores de decisiones en el equipo de Programación y Registro. El total de cada barra indica la cantidad de eventos de confirmación por gestor y el tamaño individual de cada franja componente de cada barra indica la cantidad particular del evento mostrado en la leyenda a la derecha; por ejemplo, se evidencia visualmente que hay pocos eventos en los que el “Usuario Confirma Que No Asiste” (Figura 6, color rosa) y que la gestora que ha tramitado estos eventos ha sido Vanesa C A.

### Figura 6

Sexta página del tablero de indicadores destinada a mostrar los gestores que más eventos de confirmación de uso de espacios registran, así como la composición de la cantidad de cada uno de esos eventos para cada uno de ellos.

comfama



En la Figura 7 y la Figura 8 se tienen dos vistas diferentes de la misma página del tablero de indicadores (página 7), cada una es diferente porque se aplican dos filtros distintos en cada una de ellas, en la Figura 7 se están observando confirmaciones de uso asociadas a alquileres de espacios, mientras que la Figura 8 muestra confirmaciones de uso asociadas a préstamos de espacios a empleados de COMFAMA; pero en ambas figuras se están visualizando los cinco

espacios más demandados en una jornada promedio en marzo de 2024, distribuida por franjas horarias para ver el “tráfico” de confirmaciones de uso de espacios a lo largo de esta jornada promedio y para los cinco espacios más demandados para requerimientos de alquiler (Figura 7) y préstamo (Figura 8)

De la Figura 7 se puede inferir que, en cuanto a alquileres y en los 5 espacios COMFAMA más demandados para estos alquileres, una jornada promedio de marzo de 2024 mostró concentración en las franjas horarias de la tarde/noche, específicamente de 5:00 pm a 8:00 pm en específico canchas de fútbol, un kiosco y dos salones. Hay además una leve concentración de confirmaciones de uso de espacios a las 8 am en los mismos dos salones y el mismo kiosco. Es de notar que todos estos escenarios pertenecen a la misma sede COMFAMA (Rionegro)

**Figura 7**

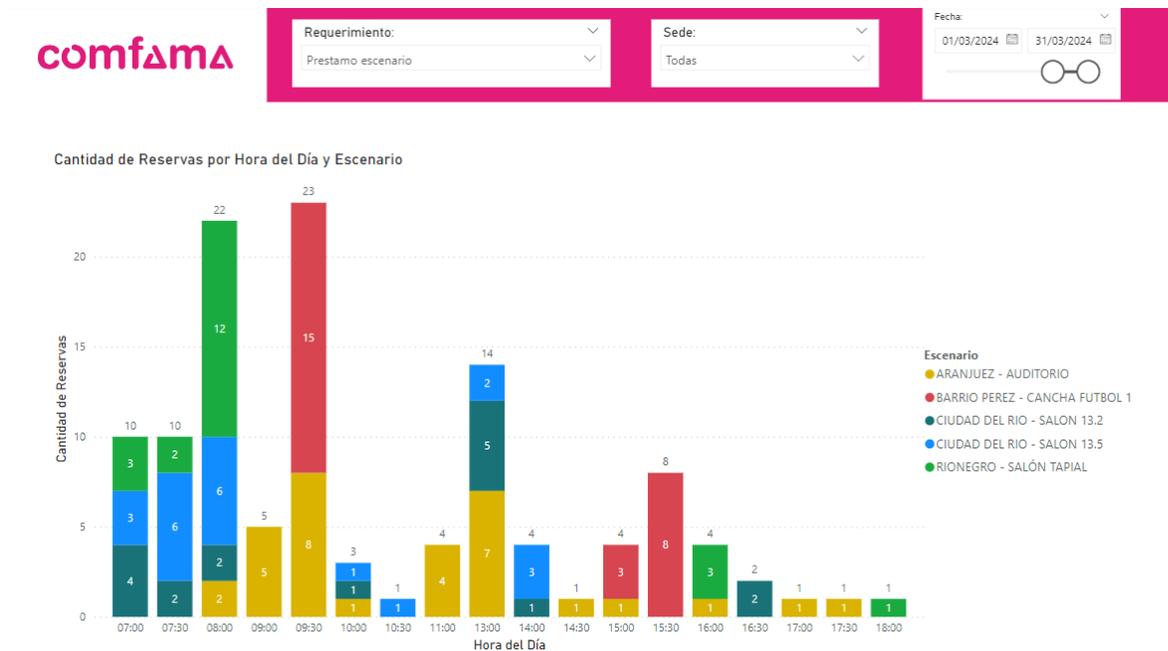
*Séptima página del tablero de indicadores destinada a mostrar la distribución horaria de los eventos de confirmación de uso de espacios (alquileres) en los cinco espacios más demandados en marzo 2024.*



A partir de la Figura 8 se puede inferir que, en cuanto a préstamos y en los 5 espacios COMFAMA más demandados para estos préstamos, una jornada promedio de marzo de 2024

## Figura 8

Séptima página del tablero de indicadores destinada a mostrar la distribución horaria de los eventos de confirmación de uso de espacios (préstamos) en los cinco espacios más demandados en marzo 2024.



muestra una concentración en las franjas horarias de la mañana/tarde, específicamente entre las 7:00 am y la 1:00 pm. Los cinco espacios más demandados para préstamos a empleados COMFAMA están en las sedes Ciudad del Río, Aranjuez, Rionegro (donde se piden prestados salones y auditorios) y en Barrio Pérez (donde se pide prestado un escenario deportivo)

### 7.5 Sobre las modificaciones y cancelaciones tempranas de solicitudes de reservas

En la Figura 9 se visualiza la página 8 del tablero de indicadores, la cual brinda detalles relacionados con el proceso de solicitudes de reservas, en particular con el proceso de cancelación de solicitudes de reservas que, como se mencionó previamente, para el mes de marzo 2024 representó una parte importante del conjunto de solicitudes registradas. Esta página 8 despliega que el 95% de las cancelaciones que se dieron durante marzo de 2024 se dieron entre 1 y 3 días después de haberse creado la solicitud de reserva; esto da cuenta de que el servicio de solicitud de reservas durante marzo 2024 experimentó una cantidad notable de cancelaciones rápidas de solicitudes.

Con el fin de obtener más detalles sobre este fenómeno, se cruzó información de las fechas de creación de las solicitudes con las fechas de cancelación de ellas y se extrajeron aquellos registros donde hubiera de uno a tres días hábiles entre ambas fechas (la fecha de creación de la solicitud y la fecha de cancelación de la solicitud) con estos registros se procedió a estimar la proporción entre la cantidad de ellos y el total de cancelaciones durante el periodo, además de que se procedió a extraer los departamentos de COMFAMA que tuvieran más ocurrencias de este tipo de cancelaciones (de uno a tres días después de haber creado una solicitud de reserva) y se obtuvo como resultado la vista en la Figura 9

Se obtiene de esta vista en la Figura 9, filtrada para marzo de 2024, que para los seis departamentos con más solicitudes canceladas no hubo cancelaciones de solicitudes de reserva ni dos ni tres días después de creadas, sino que ellas (124 en total) se dieron un día después de creadas las solicitudes. Las restantes 284 solicitudes canceladas en marzo de 2024 (284 cancelaciones = 408 solicitudes canceladas en el mes – 124 solicitudes canceladas por los seis departamentos que más cancelaciones realizaron) se distribuyen entre los demás departamentos de COMFAMA que cancelaron solicitudes de reservas de espacios a lo largo de todo marzo de 2024

Como el volumen de cancelaciones de solicitudes de reservas es notable para marzo de 2024, es importante que los tomadores de decisiones sondeen los departamentos con más registros de cancelaciones, aquellos relacionados en la Figura 9, por las causas para tantas cancelaciones. Debe notarse que el departamento con más solicitudes canceladas entre los seis departamentos con más cancelaciones es el departamento de Relacionamiento Crecimiento, uno de los departamentos estratégicos de COMFAMA y con un alto volumen de solicitudes de reservas en marzo de 2024 como se mencionó anteriormente.

Finalmente, en la Figura 10 se muestra la novena página del tablero de indicadores, que tiene como objetivo presentar aspectos algo más específicos sobre las modificaciones a las solicitudes de reservas, tal como se hizo en la página 8 (Figura 9) sobre las cancelaciones a las solicitudes de reservas; como en la página 8 para las cancelaciones, se pretende identificar si las modificaciones a las solicitudes de reservas se concentran en los días inmediatos a la creación de estas solicitudes (1, 2, 3 días después) así como identificar la proporción de estas entre el total de



modificaciones en un periodo de tiempo dado y los seis departamentos desde los cuales se hicieron más modificaciones a las solicitudes.

Complementando lo mencionado anteriormente, el volumen de modificaciones para marzo de 2024 no es alto y corresponde a alrededor del 3% del total de solicitudes de reservas; de manera más específica, algo más de una de cada tres modificaciones realizadas en marzo de 2024 se realizó entre 1 y 3 días después de haber creado la solicitud.

Muchos departamentos realizaron modificaciones a solicitudes de reservas, pero como se puede ver en el diagrama de columnas en la Figura 10, la mayoría de estos departamentos solo realizaron modificaciones a una solicitud. El fenómeno de la modificación a las solicitudes de reserva no es muy prevalente según lo observado en esta figura.

Otras apreciaciones que se pueden extraer para marzo de 2024 a lo largo de todo el tablero de indicadores sobre el proceso de solicitud de reservas de espacios son las siguientes:

- Se generaron 1514 solicitudes de reserva (Total de solicitudes = 1514)
- Toma en promedio 0,8 días hábiles gestionar una solicitud de reserva sin que esta termine en una cancelación de la solicitud (Promedio de Tiempo de Gestión de solicitudes que no son cancelaciones = 0,8 días)
- Para el periodo, del total de solicitudes, el 26% de ellas son solicitudes de alquiler, es decir, ventas externas de COMFAMA (Proporción de solicitudes de alquiler = 26%) y el restante 74% son solicitudes para eventos y reuniones internas de empleados de COMFAMA (Proporción de solicitudes de préstamo = 74%)
- En el periodo se ejecutó el 41% de las solicitudes registradas en el mes (Proporción de solicitudes ejecutadas = 41%) se reservó el 30% de las solicitudes registradas (Proporción de solicitudes reservadas = 30%) quedaron pendientes por tramitar el 1% de las solicitudes registradas durante el mes (Proporción de solicitudes pendientes = 1%) y se observó que el 28% de las solicitudes fueron canceladas por los solicitantes (Proporción de solicitudes canceladas = 28%)
- En el periodo el 3,3% de las solicitudes fueron modificadas por sus respectivos solicitantes (Proporción de solicitudes modificadas = 3,3%); también se observó que

el 4% de estas solicitudes se dieron fuera del tiempo recomendado de servicio (Proporción de solicitudes por fuera de servicio = 4%)

- Las sedes de COMFAMA con mayor demanda de espacios son Rionegro, Aranjuez, Ciudad del Río, Copacabana, La Estrella y San Ignacio.
- La mediana de días que un solicitante debe esperar entre la respuesta a su solicitud y el día escogido para usar el espacio que solicitó fue de 19 días (Mediana de todos los tiempos hasta la prestación del servicio = 19 días)
- En el periodo, 150 solicitudes de reserva estuvieron asociadas a los seis departamentos de prioridad estratégica de COMFAMA (Solicitudes en manos de asesores = 150) lo cual es aproximadamente el 10% del total de solicitudes (Proporción de participación de asesores = 10%)

Para el mismo periodo (marzo de 2024) también se extrajeron las siguientes apreciaciones sobre el proceso de confirmación de uso de espacios:

- Se registraron 1254 confirmaciones de uso de espacios (Total de confirmaciones = 1254)
- Del total de confirmaciones para el periodo, 491, es decir el 39%, fueron realizadas por los usuarios de los espacios reservados (Total de confirmaciones usuario = 491, Proporción de confirmaciones realizadas por usuarios = 38%) mientras que 388 confirmaciones, es decir 31%, fueron realizadas por los funcionarios gestores de la ocupación de espacios (Total de confirmaciones gestor = 388, Proporción de confirmaciones realizadas por gestores = 31%)
- A nivel general, para todos los requerimientos (alquileres y préstamos), todas las sedes de COMFAMA y sus escenarios donde sí hubo eventos de confirmación de uso de espacios, las cinco franjas horarias de mayor demanda y uso de espacios son en su orden: 8:00 am, 7:00 am, 2:00 pm, 9:00 am y 1:00 pm. Se observa un continuo de estas franjas horarias entre las 7:00 am y las 9:00 am y otro continuo de estas franjas horarias entre la 1:00 pm y las 2:00 pm.
- De los cinco espacios con más eventos de confirmaciones para el periodo de marzo de 2024, cuatro se encuentran ubicados en la sede Rionegro y el restante se

encuentra en la sede Aranjuez. Estos son los espacios que registraron más eventos entre todos los espacios que administra COMFAMA.

- Para estas cinco sedes con más eventos de confirmaciones, las cinco franjas horarias con más confirmación de uso de espacios son en su orden: 6:00 pm, 8:00 am, 7:00 pm, 8:00 pm y 5:00 pm. Se observa una continuidad entre las franjas de las 5:00 pm y las 8:00 pm tanto a nivel horario como en los espacios confirmados en esas franjas, los cuales son unos escenarios deportivos en Rionegro. En la franja de las 8:00 am se observa que la mayor cantidad de confirmaciones se realizaron también en la sede Rionegro, pero en lugar de escenarios deportivos se trata de auditorios y salones.
- Equivalentemente, y para las mismas cinco sedes con más eventos de confirmación, las cinco franjas horarias con menor confirmación de espacios son 7:00 am, 10:00 am, 11:00 am, 3:00 pm y 2:00 pm. Puede tratarse o bien de baja demanda de los espacios en estas sedes y en esas franjas horarias o descuido en la actividad de confirmación de uso de escenarios por parte de los gestores encargados o los usuarios.

Como puede verse, de los conjuntos de datos suministrados (solicitudes de reservas de espacios y confirmaciones de usos de espacios) se extrajo bastante información que, puede ser servida dentro de la ventana de tiempo que desee el usuario, siempre y cuando esta ventana de tiempo esté dentro de los rangos de fechas asociados a ambos conjuntos de datos. El volumen de datos usados para la creación de este tablero de indicadores es importante y va en crecimiento a medida que los usuarios en COMFAMA de la aplicación de solicitudes de reserva o de la aplicación de confirmaciones de usos de espacios vayan ingresando más registros a ambos conjuntos de datos en su labor de ofrecer y disponer de los espacios que administra la Caja de Compensación.

Por ello, durante la implementación del tablero fue surgiendo un desafío en el uso de los registros que consulta este tablero y está relacionado con la actualización de los esquemas de datos; Power BI permite definir el origen de datos y con ello la conexión entre ambos se realiza de manera preconfigurada, esto conlleva en algunas ocasiones que al “refrescar” las vistas configuradas en el tablero de Power BI, el proceso de actualización tome un tiempo significativamente alto, del orden de varios minutos o más; en el caso particular del tablero para este proyecto, se observaron durante

las primeras etapas de la construcción de este que los tiempos de “refresco” del tablero podían tomar 40 minutos, y en las etapas finales de la construcción del tablero los tiempos de actualización de los esquemas de datos desde la lista de SharePoint hasta el tablero de Power BI podían ser de 140 minutos (dos horas y veinte minutos). Desde el punto de vista de la construcción y mantenimiento del tablero, así como desde el punto de vista de su utilidad para los tomadores de decisiones en COMFAMA, estos tiempos de demora de un proceso de actualización del esquema de datos son prohibitivos. Cabe pensar que este tiempo de actualización se hará aún mayor con el crecimiento del conjunto de datos.

Entonces se buscó implementar una arquitectura diferente para la descarga de esquemas desde la lista de Microsoft SharePoint. Esta arquitectura se muestra en la Figura 11. COMFAMA cuenta con infraestructura en la nube basada en Microsoft Azure, con los servicios de computación en la nube de Microsoft Synapse, y además la Caja de Compensación tiene un volumen importante de datos alojados en un lago de datos bajo tecnología Blob Storage de Azure (Orozco Arcila, 2022) Las listas de SharePoint que almacenan tanto los registros de solicitudes de reservas como los registros de las confirmaciones de uso de espacios también se encuentran alojadas en este lago de datos, entonces el plan para una arquitectura diferente de descarga de esquemas consistirá en:

- Exportar la lista de SharePoint que está causando problemas de lentitud, convertir el archivo query.iqy generado en un archivo de Excel y guardarlo en la carpeta del proyecto en el sitio de Microsoft OneDrive vinculado a SharePoint.
- Crear un script en Python conectado a la carpeta del proyecto para replicar el esquema de datos a partir del archivo de Excel, renombrar columnas (atributos del esquema de datos) para evitar traducciones incorrectas de caracteres alfanuméricos, limpiar los datos de todos los campos y replicar la tabla limpia en la carpeta del proyecto.
- Configurar un flujo de acciones en Microsoft Power Automate que se active al detectar la presencia del archivo limpio generado en el paso anterior. Este flujo convertirá el archivo Excel en un archivo CSV que se guardará en el Blob Storage de Azure.

- Ejecutar un pipeline en Azure Synapse Analytics al detectar el archivo cargado en el Blob Storage. Este pipeline realizará la operación de upsert correspondiente en la tabla final de SQL.
- Configurar el tablero de indicadores en Microsoft Power BI para que consulte y actualice los registros de datos desde esta tabla en SQL Server en lugar de hacerlo directamente desde la lista de Microsoft SharePoint.

En resumen, esta solución está proyectada para operar exportando manualmente el origen de datos (lista de SharePoint de solicitudes de reservas) a un archivo de Microsoft Excel, seguido de ejecutar manualmente un script de Python que usa las librerías Pandas, Numpy, SQLAlchemy, TQDM y URLLIB para replicar el esquema de datos de este archivo de Excel, limpiar estos datos y guardar el resultado en otro archivo de Excel almacenado en Microsoft OneDrive, seguido de desencadenar manualmente un flujo de Microsoft Power Automate en el que se convierte el archivo de Excel generado en el paso anterior en un archivo CSV que se carga al Blob Storage de COMFAMA, donde se debe configurar un pipeline de Azure Synaptics que ejecute una operación de upsert (update + insert o “actualización e inserción”) que entregue como resultado una tabla final de SQL, la cuál será el nuevo origen de datos al que consultará el tablero de indicadores en Power BI.

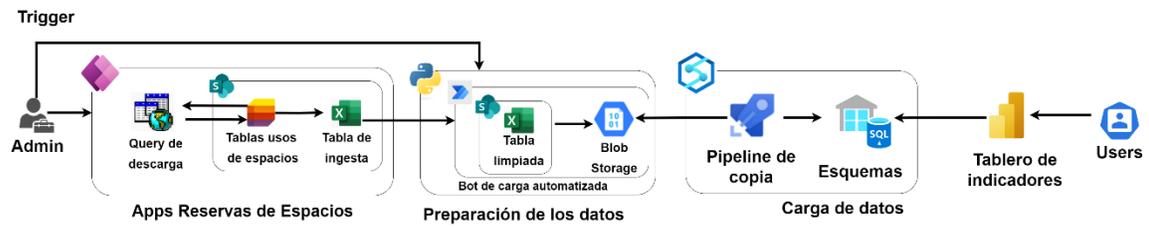
Esta arquitectura se implementó y hasta la fecha no cuenta con desencadenadores automáticos que ahorren la tarea manual de ejecutarlos a quienes estén encargados del proceso. Después de haberse implementado, se ejecutó todo el *pipeline* descrito y se encontró que el proceso de actualización de datos para el tablero del proyecto llegó a ser de quince minutos, una cifra mucho menor a los 140 minutos (2 horas, 20 minutos) de los procesos de actualización realizados cuando se actualiza el tablero consultando directamente a la lista de SharePoint de las solicitudes de reservas.

Durante los días en los cuales se ha estado produciendo este documento, se ha avanzado en la implementación de la arquitectura de esta solución, pero no lo suficiente para tenerla terminada y menos aún para contar con una versión automatizada o al menos semiautomatizada de ella, que en el futuro reduzca a aquellas personas dentro del equipo de Programación y Activación en

COMFAMA las exigencias de operación de un tablero de indicadores conectado de esta manera a la fuente de datos. Se aspira a consolidar esta solución en los días subsiguientes a la entrega de este documento y que aún constituyan tiempo de contrato de la actividad de práctica profesional.

### Figura 11

*Arquitectura de la solución parcialmente implementada para eficiencia en la actualización del tablero de indicadores, cambiando el objeto de consulta desde la lista de SharePoint a una réplica del esquema de ella.*



## 8. Discusión

En términos generales, el tablero de indicadores de solicitudes de reserva ha sido aceptado por el líder del equipo de Programación y Activación en COMFAMA, ha sido utilizado para reportería sobre los procesos de solicitud de reservas y confirmación de uso de espacios y para discutir en reuniones el estado de ejecución de estos procesos. Los indicadores consignados en el tablero han permitido detectar que el trámite de las solicitudes de reservas está distribuido de manera inequitativa entre los gestores, donde hay más trámites asignados a unos funcionarios que a otros (ver Figura 1) y ha invitado dentro del equipo de Programación y Activación a balancear mejor la distribución del trabajo.

A partir de información emanada de la Figura 4 del tablero para la sede Aranjuez de COMFAMA, se celebró una reunión con personal de dicha sede pues la información de esta página le permitió notar a los tomadores de decisiones que en esta sede no se estaba realizando juiciosamente el proceso de confirmación de uso de espacios ni por parte de los gestores designados para ello ni por parte de los usuarios que estuvieron haciendo efectivas sus reservas de espacios en dicha sede de la Caja de Compensación.

A título personal se observa de la información emanada del tablero de indicadores que la Caja de Compensación debe centrar su atención en dos situaciones mostradas en la Figura 2 del tablero: La desproporción entre alquileres y préstamos a empleados para reuniones internas, así como la cantidad de cancelaciones que se presentan. La primera situación refleja que la ocupación de espacios en eventos de alquiler es menor a la ocupación de espacios en eventos de préstamos internos; pero sobre esta reflexión es importante tener presente de acuerdo con lo que se puede extraer de la Figura 7 que los préstamos internos se focalizan principalmente en salones y auditorios mientras que los alquileres se focalizan en escenarios deportivos y kioscos.

## 9. Conclusiones

Se construyó un tablero de indicadores de gestión para los procesos de solicitudes de reservas y de confirmaciones de uso de espacios para el equipo de Programación y Activación de la Caja de Compensación Familiar de Antioquia, COMFAMA; para esta construcción se definió un conjunto de indicadores de ambos procesos tanto absolutos como relativos, también se definió un conjunto de cálculos auxiliares e intermedios necesarios para la extracción correcta de estos indicadores. Este tablero ha servido de insumo de trabajo y fuente de información para los integrantes del equipo de Programación y Activación, así como para su líder.

El crecimiento de la cantidad de registros de solicitudes de reservas y de confirmaciones de uso de espacios se ha traducido rápidamente en actualizaciones cada vez más demoradas para los datos del tablero, en el orden de las horas, situación que se presenta específicamente con el conjunto de datos de solicitudes de reservas; esto ha motivado la búsqueda de una alternativa diferente al método de actualización de los datos basado en la consulta directa del esquema en la lista de SharePoint que aloja el conjunto de datos de solicitudes de reservas, y esta alternativa consiste en la implementación de un pipeline basado en Microsoft SharePoint, Microsoft Excel, Microsoft OneDrive, algunas librerías en un script de Python, Microsoft Power Automate, Microsoft Blob Storage, Microsoft Azure Synaptics, Microsoft SQL Server y Microsoft Power BI. A la fecha de entrega de este documento, esta arquitectura se encuentra en testeo y ha mostrado mejorar significativamente los tiempos de descarga de esquemas y de actualización de datos en el tablero de indicadores, en el orden de las decenas de minutos, sin embargo, la solución no está completa.

Este ejercicio de práctica empresarial proporcionó una valiosa oportunidad para adentrarse en un entorno que se distingue notablemente del académico. Los ritmos y expectativas propios del escenario de práctica, junto con la fusión de tareas académicas y empresariales, demandaron un conjunto adicional de habilidades blanda, estas incluyen la administración eficiente del tiempo y la interacción efectiva con los compañeros de trabajo y los asesores de práctica.

Además, esta actividad resaltó la importancia de habilidades esenciales en la gestión y organización del trabajo. La documentación meticulosa y constante del trabajo se hizo evidente,

así como la necesidad omnipresente de redactar y crear documentos y reportes claros y precisos. Esta experiencia ha reforzado la comprensión de la dinámica del entorno empresarial y ha subrayado la relevancia de las habilidades transversales en el mundo laboral.

## **10. Recomendaciones**

Continuar en la implementación de la solución mencionada anteriormente, pues permitiría desarrollar una herramienta que daría solución de manera alternativa a situaciones no respondidas satisfactoriamente por la documentación técnica de Power BI ni por los foros de usuarios de esta aplicación ni por el personal consultado en COMFAMA cuando se encontró el desafío de lentitud de actualización del tablero de indicadores. .

Considerar otros repositorios de datos distintos a las listas de SharePoint, motivados por la contingencia encontrada durante todo este proyecto de práctica empresarial y que ha sido ampliamente mencionada a lo largo de este documento.

Simplificar el pipeline propuesto para solucionar el problema de rendimiento en la actualización de datos desde una lista de SharePoint, produciendo el archivo CSV desde el script de Python en lugar de producirlo desde el flujo de Power Automate, y dedicar este flujo de Power Automate solamente a cargar el CSV generado al Blob Storage de Azure.

Usar nuevas listas de SharePoint cada tanto tiempo a medida que aumenten los registros de solicitudes y de confirmaciones para no tener que consultar una sola lista voluminosa a medida que se acumulen estos registros.

## Referencias

- Agudelo Agudelo, L. F., & Pulgarín Montoya, W. Y. (2021). Importancia de los Indicadores de Gestión en una Empresa y Análisis de un Caso Práctico. Recuperado el Enero de 2024, de <https://hdl.handle.net/10901/23251>
- Bedoya Zapata, C. C. (2020). *Diseño de Experiencia y Desarrollo de Aplicación Web de Tableros de Control en la Dirección de Vida y Rentas*. Medellín: Universidad de Antioquia.
- Elshan, E., Bruhin, O., Schmidt, N., Siemon, D., & Kedziora, D. (2024). Unveiling Challenges and Opportunities in Low Code Development Platforms: A StackOverflow Analysis. *Proceedings of the 57th Hawaii International Conference on System Sciences* (págs. 7269-7278). Waikiki: University of Hawai‘i at Mānoa. Recuperado el 2024 de Enero, de <https://hdl.handle.net/10125/107258>
- International Business Machines - IBM. (2024). *¿Qué es Business Intelligence y Cómo Funciona?* Obtenido de <https://www.ibm.com/mx-es/topics/business-intelligence>
- Martínez Quintero, J. A. (2019). *Business Intelligence para Auditoría Continua*. Medellín: Universidad de Antioquia.
- Mejía Puerta, R. (2023). *Implementación de un Tablero para el Monitoreo de Indicadores de Estudiantes con Discapacidad en Data UdeA*. Medellín: Universidad de Antioquia.
- Microsoft Corporation. (15 de Enero de 2024). *What is Microsoft Power Platform?* Obtenido de Power Platform: <https://powerplatform.microsoft.com/en-us/what-is-power-platform/>
- Orozco Arcila, D. A. (2022). *Datalake COMFAMA*. Medellín: Universidad de Antioquia.
- Sufi, F. (2023). Algorithms in Low-Code-No-Code for Research Applications: A Practical Review. *Algorithms*, 16(108). doi:10.3390/a16020108
- Vega Sanguino, M. F. (2019). *Visualización de Datos del SAP Business Warehouse con Herramientas No SAP*. Medellín: Universidad de Antioquia.

## **Anexos**

En este anexo se consignan las fórmulas de los indicadores de gestión creados para ser plasmados en el tablero de indicadores de solicitudes de reservas y de confirmación de uso de espacios. Estas fórmulas están enlazadas a los lugares en este documento donde se definen conceptualmente cada uno de los indicadores.

**Anexo 1. Fórmulas para los indicadores de gestión asociados a los procesos de solicitudes de reservas y de confirmación de uso de espacios**

**Tabla 1**

*Indicadores relativos asociados al proceso de solicitud de reserva de espacios*

Indicador	Fórmula
Proporción de solicitudes de alquiler	$\frac{\text{Total de solicitudes de alquiler}}{\text{Total de solicitudes}}$
Proporción de solicitudes de préstamo	$\frac{\text{Total de solicitudes de préstamo}}{\text{Total de solicitudes}}$
Proporción de participación de asesores	$\frac{\text{Solicitudes en manos de asesores}}{\text{Total de solicitudes}}$
Proporción de solicitudes pendientes	$\frac{\text{Solicitudes pendientes}}{\text{Total de solicitudes}}$
Proporción de solicitudes ejecutadas	$\frac{\text{Solicitudes ejecutadas}}{\text{Total de solicitudes}}$
Proporción de solicitudes reservadas	$\frac{\text{Solicitudes reservadas}}{\text{Total de solicitudes}}$
Proporción de solicitudes canceladas	$\frac{\text{Solicitudes canceladas}}{\text{Total de solicitudes}}$
Proporción de solicitudes modificadas	$\frac{\text{Solicitudes modificadas}}{\text{Total de solicitudes}}$
Proporción de solicitudes por fuera de servicio	$\frac{\text{Solicitudes por fuera de servicio}}{\text{Total de solicitudes}}$

**Tabla 2***Indicadores asociados al proceso de confirmación de uso de espacios*

Indicador	Fórmula*
Proporción de confirmaciones realizadas por gestores	$\frac{\text{Total de confirmaciones gestor}}{\text{Total de confirmaciones}}$
Proporción de confirmaciones realizadas por usuarios	$\frac{\text{Total de confirmaciones usuario}}{\text{Total de confirmaciones}}$