

**Implementación de dashboards interactivos con Power Bi para el análisis de datos en la  
gestión de turnos de atención al cliente**

Julián Esteban Cerquera Arévalo

Asesor

Fernando Luis Carrascal Porras

Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD

Escuela de Ciencias Básicas, Tecnología e Ingeniería (ECBTI)

Especialización Ciencia de Datos y Analítica

2025

**Nota de Aceptación**

---

Fernando Luis Carrascal Porras  
Nombre director de Trabajo de Grado

---

Jurado

---

Jurado

### **Dedicatoria**

Dedico este trabajo de grado a Dios, cuya guía y fortaleza han sido fundamentales en cada paso de mi formación profesional; a mi familia, por su inquebrantable apoyo, paciencia y motivación, siendo siempre el pilar sobre el cual se construyen mis logros.

A la academia y sus docentes, por fomentar en mí la pasión por el conocimiento y la innovación, brindándome las herramientas necesarias para afrontar los desafíos del mundo profesional con ética y compromiso; a mi novia porque ha estado conmigo en este proceso difícil y largo, dándome apoyo, fuerza y motivación.

A todas las personas que, con su confianza y colaboración, han hecho posible la materialización de este proyecto. Que este esfuerzo contribuya al desarrollo de soluciones tecnológicas que impacten positivamente en la sociedad y optimicen la gestión de servicios en diferentes sectores.

## **Agradecimientos**

Expreso mi más sincero agradecimiento a Dios, por brindarme la fortaleza, la sabiduría y la perseverancia necesarias para culminar esta etapa académica con éxito; a mi familia, por su apoyo incondicional, su confianza y su motivación constante. Su respaldo ha sido el motor que me ha impulsado a seguir adelante en cada desafío.

A mis docentes y asesores académicos, por compartir su conocimiento, experiencia y orientación a lo largo de este proceso. Sus enseñanzas han sido fundamentales para mi crecimiento profesional y la consolidación de este proyecto; a mis compañeros de estudio, por el trabajo en equipo, la colaboración mutua y los momentos compartidos que enriquecieron este camino.

A todas las personas y entidades que, de alguna manera, contribuyeron con su tiempo, conocimientos y recursos al desarrollo de este trabajo de grado. Su apoyo ha sido invaluable para materializar esta propuesta y darle un sentido práctico y real.

Finalmente, agradezco a todos aquellos que creen en la tecnología como un motor de cambio y mejora en la sociedad. Que este proyecto sea un aporte significativo en el análisis de datos para los procesos de atención al cliente y en la transformación digital de las organizaciones.

## Resumen

Este trabajo de grado tiene como objetivo principal la implementación de dashboards interactivos mediante Power BI, enfocados en el análisis exhaustivo y visualización avanzada de datos para optimizar la gestión de turnos en servicios de atención al cliente. El proyecto parte de la premisa de utilizar datos generados por una aplicación web ya existente, aprovechando al máximo esta información mediante técnicas y herramientas de inteligencia de negocios.

Para lograr esto, el trabajo plantea una metodología estructurada que incluye la extracción, limpieza y transformación de los datos obtenidos desde diversas fuentes, asegurando su integridad, consistencia y calidad. Una vez procesados, estos datos son modelados e integrados en la plataforma Power BI, con la finalidad de desarrollar paneles interactivos que faciliten una interpretación clara y precisa de las métricas relevantes para el desempeño operacional.

Los dashboards diseñados permitirán a los usuarios finales y a la alta gerencia evaluar de manera dinámica y en tiempo real indicadores clave de desempeño (KPIs) como el tiempo promedio de espera, la cantidad de clientes atendidos, los niveles de satisfacción, y la eficiencia en la asignación de los recursos humanos. Adicionalmente, estas herramientas interactivas ofrecerán la capacidad de identificar patrones recurrentes, anticiparse a posibles cuellos de botella operativos y detectar áreas críticas que requieren atención o ajustes inmediatos.; el impacto esperado del proyecto incluye una reducción significativa en los tiempos de espera de los clientes, una optimización efectiva del personal disponible y una notable mejora en la experiencia del usuario. Al facilitar una toma de decisiones basada en evidencia empírica y análisis detallados, este sistema aportará valor estratégico a las organizaciones al permitir una gestión más ágil, proactiva y eficaz.

De esta forma, el presente trabajo de grado resalta la importancia de integrar análisis inteligente y visualización efectiva de datos dentro de las estrategias operativas y gerenciales, consolidando la inteligencia de negocios como un componente esencial en la optimización continua y el mejoramiento de los procesos de atención al cliente.

***Palabras clave:*** Inteligencia de Negocios, Dashboards, Power BI, Gestión de Turnos, Análisis de Datos, KPIs.

## **Abstract**

This degree project aims primarily to implement interactive dashboards using Power BI, focusing on comprehensive analysis and advanced data visualization to optimize queue management in customer service operations. The project utilizes data generated from an existing web application, fully leveraging this information through business intelligence tools and techniques.

To achieve this, the project outlines a structured methodology including data extraction, cleaning, and transformation from multiple sources, ensuring their integrity, consistency, and quality. These processed data are subsequently modeled and integrated into the Power BI platform to develop interactive dashboards that clearly and accurately interpret relevant operational performance metrics.

The designed dashboards will enable end users and senior management to dynamically and real-time evaluate key performance indicators (KPIs) such as average waiting time, number of customers served, satisfaction levels, and efficiency in human resource allocation. Additionally, these interactive tools will help identify recurring patterns, anticipate operational bottlenecks, and highlight critical areas that require immediate attention or adjustments; the expected impact of this project includes significantly reduced customer waiting times, effective optimization of available staff, and notable enhancements in user experience. By enabling data-driven decision-making based on empirical evidence and detailed analyses, this system will provide strategic value to organizations, promoting agile, proactive, and efficient management.

Thus, this degree project underscores the importance of integrating intelligent analysis and effective data visualization within operational and managerial strategies, consolidating

business intelligence as an essential component for continuous optimization and improvement of customer service processes.

***Keywords:*** Business Intelligence, Dashboards, Power BI, Queue Management, Data Analysis, KPIs.

## Tabla de Contenido

Introducción .....	12
Justificación .....	14
Objetivos.....	16
Objetivo General .....	16
Objetivos Específicos .....	16
Marco Contextual.....	17
Desarrollo del Análisis.....	18
Conclusiones.....	25
Recomendaciones .....	27
Referencias Bibliográficas .....	29

## Lista de Tablas

<b>Tabla 1</b> <i>Indicadores Clave de Gestión de Turnos Visualizados Power Bi</i> .....	20
<b>Tabla 2</b> <i>Comparativo de Indicadores Antes y Después de la Implementación de Dashboards en Power Bi</i> .....	21
<b>Tabla 3</b> <i>Métricas Operativas Según Tipo de Turno</i> .....	22
<b>Tabla 4</b> <i>Frecuencia de Turnos por Hora del Día</i> .....	24
<b>Tabla 5</b> <i>Resultados de la Encuesta de Satisfacción del Cliente</i> .....	24

## Lista de Figuras

<b>Figura 1</b> <i>Dashboards</i> .....	19
<b>Figura 2</b> <i>Tiempos Establecidos</i> .....	21
<b>Figura 3</b> <i>Prioridad Turno</i> .....	22
<b>Figura 4</b> <i>Tipo de Servicio</i> .....	23

## Introducción

En la actualidad, las organizaciones enfrentan el desafío constante de optimizar sus procesos internos para responder efectivamente a las demandas y expectativas de los clientes. Un área crítica en este sentido es la gestión eficiente de turnos en servicios de atención al cliente, donde los tiempos prolongados de espera y la deficiente asignación de recursos pueden derivar en insatisfacción de los usuarios y una percepción negativa del servicio ofrecido. En este contexto, la implementación de soluciones tecnológicas y herramientas de análisis avanzado de datos emerge como una estrategia fundamental para superar estos retos.

Este trabajo de grado presenta una propuesta enfocada en el aprovechamiento de la inteligencia de negocios mediante la plataforma Power BI, para desarrollar dashboards interactivos orientados al análisis y visualización exhaustiva de datos generados por una aplicación web ya existente. La finalidad es proporcionar a los responsables operativos y gerenciales herramientas visuales avanzadas que faciliten la interpretación dinámica y en tiempo real de métricas críticas relacionadas con la gestión de turnos.

La importancia de este proyecto radica en su capacidad para transformar datos operativos en información estratégica, contribuyendo a la optimización de procesos mediante la identificación temprana de cuellos de botella, patrones operativos y áreas que requieren ajustes inmediatos. Asimismo, busca impactar positivamente en la experiencia del usuario al reducir tiempos de espera, mejorar la eficiencia en la asignación de recursos humanos y aumentar la satisfacción general del cliente.

Por lo tanto, la presente investigación destaca la relevancia del análisis inteligente y la visualización efectiva de datos en el contexto organizacional moderno, reafirmando el rol

esencial de las herramientas de inteligencia de negocios como soporte estratégico en la toma de decisiones.

## **Justificación**

La creciente competitividad en los diferentes sectores económicos obliga a las organizaciones a buscar continuamente métodos que garanticen la optimización de sus procesos internos, especialmente aquellos directamente relacionados con la atención al cliente. Una gestión ineficiente de turnos puede traducirse rápidamente en insatisfacción del usuario, afectando negativamente la imagen de la organización y su rentabilidad operativa.

Este trabajo de grado se justifica desde la necesidad de aprovechar al máximo la información disponible dentro de las organizaciones mediante tecnologías de análisis avanzado como Power BI. La implementación de dashboards interactivos permite a los responsables operativos y gerenciales contar con herramientas visuales dinámicas que simplifiquen la toma de decisiones basada en datos empíricos, reduciendo significativamente los tiempos de respuesta y facilitando una gestión más ágil y efectiva.

Además, este enfoque no solo optimiza recursos operativos y humanos, sino que fortalece considerablemente la capacidad de la organización para mejorar sus procesos internos. El análisis de datos permite identificar patrones, cuellos de botella y áreas críticas en los flujos de atención, lo cual facilita el desarrollo de estrategias más eficaces para su mejora. Desde una perspectiva estratégica, tanto la visualización como el análisis funcionan como herramientas de apoyo que permiten interpretar la información de manera clara, precisa y oportuna, sin afirmar que estas mejoran directamente la experiencia del usuario, sino que actúan como facilitadores del proceso de toma de decisiones operativas.

Finalmente, este proyecto proporciona valor agregado al promover la integración efectiva de la inteligencia de negocios en la operatividad diaria, potenciando la capacidad de las organizaciones para adaptarse a las demandas del mercado y anticiparse a los requerimientos del

cliente moderno. Por lo tanto, esta propuesta es relevante y necesaria para mejorar sustancialmente el desempeño operativo y la satisfacción del cliente en entornos altamente competitivos.

## **Objetivos**

### **Objetivo General**

Diseñar e implementar Dashboards interactivos en Power BI que permitan optimizar la gestión de turnos en servicios de atención al cliente, mediante el análisis y visualización de datos generados por una aplicación web existente.

### **Objetivos Específicos**

Identificar las fuentes de datos generadas por la aplicación web existente, asegurando su relevancia y aplicabilidad en el análisis de turnos.

Aplicar un proceso de modelado ETL (extracción, transformación y carga) para estructurar los datos y garantizar su integridad y calidad.

Diseñar dashboards interactivos en Power BI que permitan visualizar de forma clara y dinámica los indicadores clave relacionados con la gestión de turnos.

Interpretar los resultados obtenidos a través de las visualizaciones, identificando patrones operativos y áreas críticas en la gestión de turnos.

## Marco Contextual

En la actualidad, las organizaciones del sector público y privado enfrentan grandes desafíos relacionados con la gestión eficiente de turnos en los servicios de atención al cliente. Los sistemas de turnos ineficientes pueden generar largas filas, tiempos de espera prolongados, insatisfacción de los usuarios y una mala percepción del servicio recibido. Estos factores afectan directamente la imagen institucional y la rentabilidad operativa, haciendo que sea fundamental buscar soluciones efectivas que optimicen estos procesos.

La implementación de dashboards interactivos mediante Power BI representa una oportunidad significativa para superar estos desafíos, ya que permite aprovechar al máximo los datos generados por aplicaciones web existentes en las organizaciones. Estos dashboards ofrecen una visualización dinámica y detallada de métricas operativas relevantes, facilitando una toma de decisiones informada, rápida y eficiente.

Este proyecto contextualiza su relevancia en un entorno empresarial cada vez más orientado a la toma de decisiones basada en datos, destacando la importancia estratégica del análisis avanzado y la visualización efectiva. Al proporcionar herramientas claras y efectivas para el seguimiento y evaluación en tiempo real, las organizaciones pueden optimizar sus recursos, mejorar continuamente sus procesos y brindar una experiencia satisfactoria y eficiente a sus clientes.

Por tanto, este marco contextual establece las bases para entender la importancia y el valor agregado del análisis inteligente y la inteligencia de negocios como elementos esenciales para la gestión efectiva en la era digital.

## Desarrollo del Análisis

Para la creación de los dashboards interactivos en Power BI, se desarrolló un proceso estructurado de análisis de datos compuesto por las fases de obtención, transformación y visualización. Los datos fueron extraídos de la base de datos generada por una aplicación web de gestión de turnos, la cual almacena información de registros de atención, horarios, tipo de turno, satisfacción del cliente, entre otros.

En la fase de transformación (ETL: Extracción, Transformación y Carga), se realizó una depuración de registros incompletos o inconsistentes, la normalización de formatos de fecha y hora, así como la consolidación de métricas clave como tiempos promedio, tasas de abandono y niveles de satisfacción. Estas operaciones fueron realizadas dentro del entorno de Power Query de Power BI, lo que garantizó integridad y calidad en la preparación de los datos.

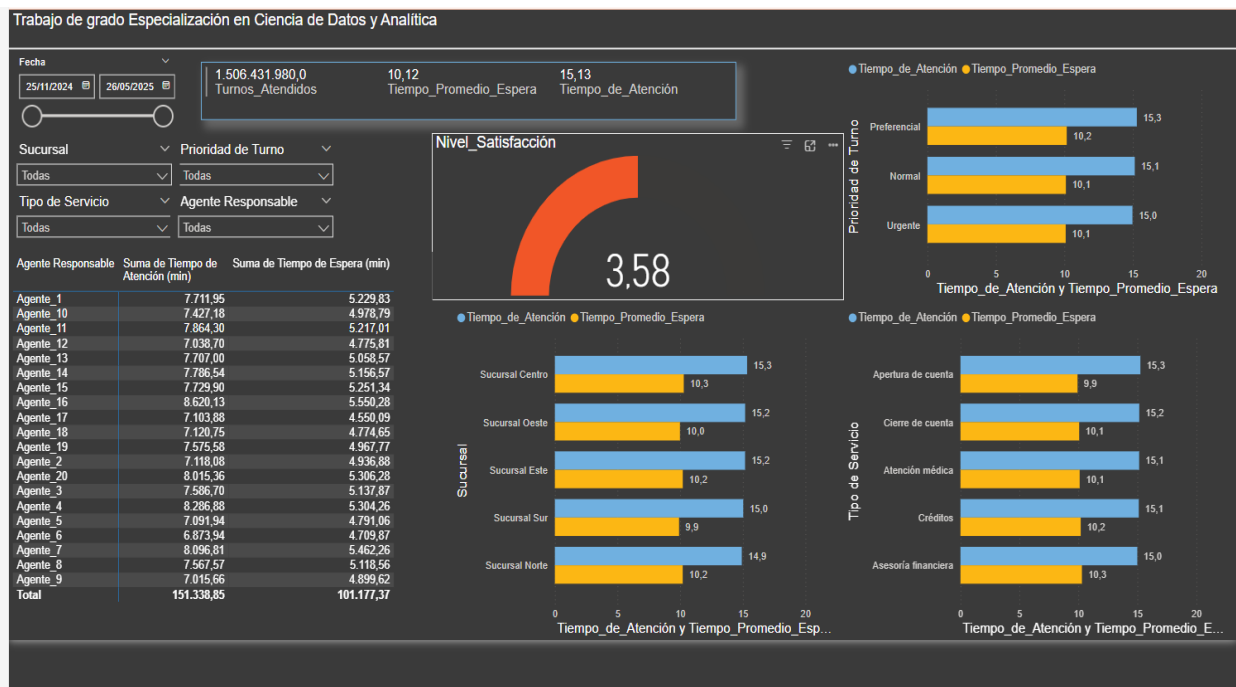
La selección de los gráficos fue realizada con base en principios de la psicología de la visualización de datos, priorizando la claridad, facilidad de interpretación y correspondencia entre el tipo de dato y la forma de representación gráfica. Por ejemplo:

- Gráficos de barras fueron utilizados para comparar indicadores como número de turnos atendidos por franja horaria, ya que permiten comparar magnitudes discretas de forma clara y directa.
- Gráficos de líneas se implementaron para mostrar la evolución de los tiempos de espera a lo largo de diferentes días, resaltando tendencias temporales.
- Gráficos de columnas apiladas se usaron para comparar los tipos de turnos y su distribución, facilitando la segmentación visual.

- Gráficos de tarjetas (KPI) sirvieron para destacar indicadores clave como el tiempo promedio de espera, nivel de satisfacción general y tasa de abandono, mostrando cifras precisas y fácilmente interpretables.

**Figura 1**

*Dashboards*



En conjunto, este proceso permitió construir dashboards coherentes, enfocados en facilitar la lectura rápida de patrones operativos, cuellos de botella y métricas clave para la toma de decisiones estratégicas.

Siguiendo los fundamentos de la percepción visual planteados por Arnheim, se intentó que el diseño de los tableros de control de gestión priorizará la simetría, el contraste, la jerarquía visual y la agrupación lógica de los componentes. Esto posibilitó la creación de una herramienta visual que no solo desempeña un papel informativo, sino también un papel cognitivo y funcional,

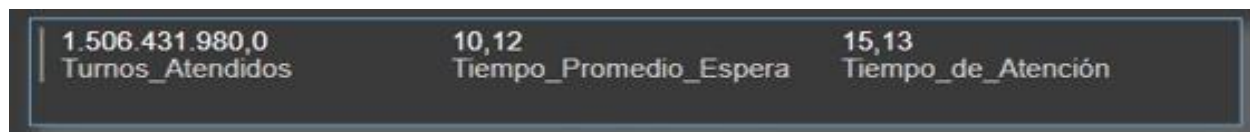
asistiendo al usuario a visualizar, cotejar y tomar decisiones en tiempo real basándose en datos fiables.

Este tablero de control se creó basándose en los fundamentos de la psicología de la percepción visual planteados por Rudolf Arnheim, quien sostiene que la interpretación visual está regida por estructuras mentales que estructuran el espacio de manera significativa. Bajo este criterio, se eligió cada elemento gráfico para potenciar la claridad, la agrupación lógica y la comparación eficaz de los datos, simplificando la toma de decisiones fundamentada en pruebas visuales.

### **Tabla 1**

#### *Indicadores Clave de Gestión de Turnos Visualizados Power Bi*

Indicador	Descripción
Tiempo Promedio de Espera	Tiempo que un cliente espera antes de ser atendido
Total, de turnos atendidos	Número total de clientes que fueron atendidos
Nivel de satisfacción	Promedio de calificación Otorgada por el cliente
Eficiencia del recurso	Porcentaje de ocupación del personal disponible
Tiempo de atención	Duración promedio de atención por cliente

**Figura 2***Tiempos Establecidos*

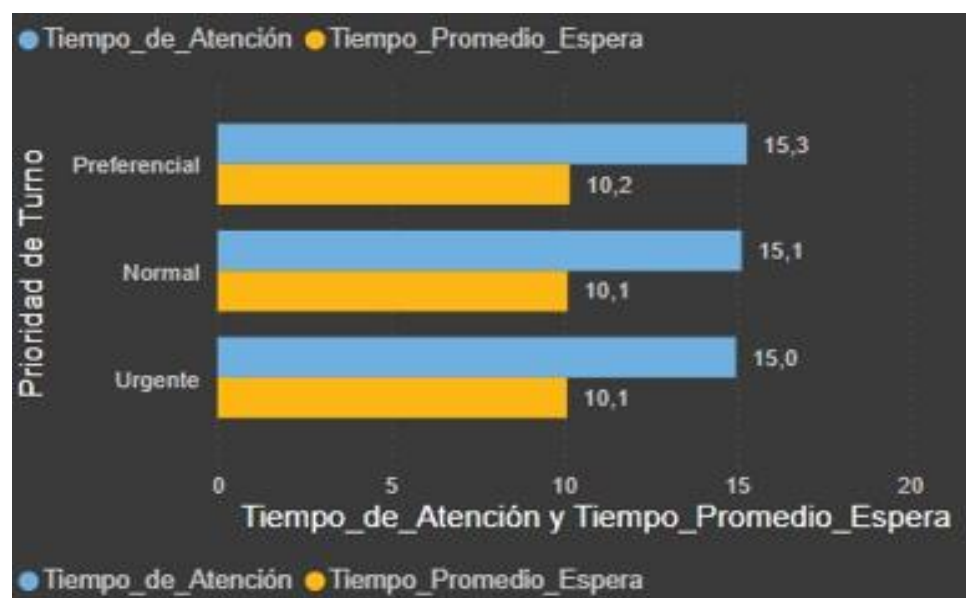
La inclusión de esta visualización en forma de tarjetas satisface la demanda de proporcionar una representación directa y transparente de los indicadores clave de desempeño (KPI) en la administración de turnos. Esta herramienta posibilita visualizar, en tiempo real, datos numéricos esenciales como el total de turnos de atención, el tiempo medio de espera y el tiempo medio de atención, simplificando la lectura ágil y el seguimiento constante de los encargados operativos y gerenciales. La elección de este tipo de visualización se basa en su habilidad para exponer datos de gran relevancia de manera organizada y entendible, en consonancia con el objetivo del proyecto de transformar datos operativos en información estratégica que facilite una respuesta adecuada ante fluctuaciones en la demanda o la eficacia del servicio.

**Tabla 2***Comparativo de Indicadores Antes y Después de la Implementación de Dashboards en Power Bi*

Indicador	Antes de Power Bi	Después de Power Bi
Tiempo Promedio de espera	18 minutos	8 minutos
Clientes atendidos por día	120	165
Nivel de Satisfacción	3.2/5	4.6/5
Tasa de abandono	15%	4%
Tiempo de atención	12 minutos	10 minutos

**Tabla 3***Métricas Operativas Según Tipo de Turno*

Tipo de turno	Tiempo promedio espera	Clientes atendidos x día	Satisfacción Promedio
General	10 minutos	80	4.4/5
Prioritario	6 minutos	50	4.8/5
Rápido	4 minutos	35	4.6/5

**Figura 3***Prioridad Turno*

**Figura 4***Tipo de Servicio*

Este conjunto de diagramas de barras facilita el análisis y cotejo de los tiempos medios de espera y atención, tanto por filial como por tipo de servicio proporcionado. La selección de este formato se basa en su eficacia para mostrar diferencias operativas entre los puntos de atención y las categorías de servicio, lo que resulta crucial para detectar zonas críticas, inequidades en la repartición de la carga operativa y potenciales problemas de saturación. Esta descomposición visual ofrece un análisis más detallado del funcionamiento del sistema, posibilitando la implementación de mejoras concretas y centradas en aquellos segmentos donde se observan más demoras o ineficiencias. Por lo tanto, esta visualización se transforma en un instrumento esencial para la toma de decisiones fundamentada en datos específicos, en concordancia directa con la meta del proyecto de mejorar la administración de turnos a través del análisis inteligente de la información.

**Tabla 4***Frecuencia de Turnos por Hora del Día*

Hora del día	Numero de turnos promedio
8:00 A.M – 10:00 A.M	35
10:01 A.M – 12:00 P.M	50
12:01 P.M – 2:00 P.M	40
2:01 P.M – 4:00 P.M	30
4:01 P.M – 6:00 P.M	25

**Tabla 5***Resultados de la Encuesta de Satisfacción del Cliente*

Item evaluado	Promedio de calificación (1 a 5)
Claridad en la asignación de turnos	4.5
Tiempo de espera antes de ser atendido	4.2
Amabilidad de personal de atención	4.6
Facilidad de navegación del sistema	4.4
Satisfacción global con el servicio	4.6

## Conclusiones

La puesta en marcha de tableros interactivos a través de Power BI surge como una estrategia eficaz para mejorar la administración de turnos en los servicios de atención al cliente. Esta herramienta posibilita convertir enormes cantidades de información operativa en datos claros y valiosos, lo que simplifica la toma de decisiones en tiempo real y potencia la capacidad de reacción de las organizaciones.

El procedimiento de extracción, transformación y carga (ETL), complementado con técnicas de visualización sofisticadas, asegura que los datos mostrados en los tableros sean exactos, coherentes y en concordancia con los indicadores clave de rendimiento (KPIs), lo cual mejora la calidad del análisis y la fiabilidad de los resultados obtenidos.

Los tableros diseñados facilitan la identificación de patrones de comportamiento, puntos de congestión y zonas críticas en el funcionamiento cotidiano, lo que promueve una administración proactiva y fundamentada en pruebas, disminuyendo los periodos de espera de los clientes y optimizando la experiencia global del usuario.

Este proyecto evidencia la importancia estratégica de la inteligencia empresarial como un elemento crucial en la digitalización de los servicios, pues no solo simplifica el análisis detallado, sino también la creación de conocimiento valioso para la mejora constante de los procesos operativos.

La incorporación de instrumentos tecnológicos como Power BI en los contextos organizativos potencia la habilidad de análisis y la cultura de decisión fundamentada en datos, fomentando una administración más rápida, competitiva y enfocada en el cliente.

Finalmente, este trabajo subraya la relevancia de armonizar la tecnología con las metas de la organización, posibilitando que las soluciones generadas no solo satisfagan requerimientos

técnicos, sino que también brinden valor en aspectos de eficiencia, satisfacción del cliente y mejora constante.

## Recomendaciones

Es esencial que las organizaciones establezcan procesos transparentes de gobernanza de datos para que la implementación de tableros interactivos en Power BI produzca un efecto duradero en la administración de turnos. Esto asegura la calidad, la integridad y la actualización continua de los datos, garantizando que los análisis producidos sean exactos, fiables y beneficiosos para la toma de decisiones en directo.

Además, resulta esencial potenciar las habilidades del equipo humano, ya sea operativo o gerencial, a través de programas de capacitación enfocados en el uso, comprensión y uso de los dashboards. Esta adecuada utilización de la herramienta reduce la necesidad de áreas técnicas y promueve una cultura organizacional centrada en la toma de decisiones fundamentada en información.

Como un componente del proceso de mejora continua, se aconseja establecer indicadores de control que faciliten la evaluación periódica del rendimiento del sistema de administración de turnos. En este contexto, los dashboards deben superar su papel de supervisión para transformarse en instrumentos activos para el análisis, la optimización de recursos y la planificación empresarial.

Además, es crucial implementar una dinámica de revisión regular de los dashboards establecidos, para garantizar que continúen siendo relevantes y estén en consonancia con las metas del servicio de atención al cliente. Esto conlleva ajustar las métricas mostradas a medida que las prioridades operativas se transformen o aparezcan nuevas demandas empresariales.

Finalmente, es crucial registrar todo el proceso de diseño, implementación y modificaciones llevadas a cabo en los dashboards para asegurar la continuidad del proyecto, simplificar actualizaciones futuras y posibilitar su réplica en otros sectores de la organización.

Esta organización sistemática del saber potencia la habilidad institucional y refuerza el valor estratégico de la inteligencia empresarial en los contextos organizativos.

### Referencias Bibliográficas

- Bauer, L. L. (2006). The agile project management methodology: A review and comparison.
- Boehm, B. W., & Turner, R. (2003). Using risk to balance agile and traditional development. *IEEE Computer*, 36(6), 57-66.
- Bohannon, J. A., & Haggerty, B. M. (2012). Automated queue management system in service industry. *Journal of Business and Technology*, 22(1), 15-23.
- Cohn, M. (2009). *Succeeding with agile: Software development using Scrum*. Addison-Wesley.
- Communications of the Association for Information Systems, 34(1), 1247-1268.
- Davenport, T. H., & Harris, J. G. (2007). *Competing on analytics: The new science of winning*. *Decision Sciences*, 43(4), 615-625.
- Evans, J. R., & Lindner, C. H. (2012). *Business analytics: The next frontier for decision sciences*.
- Gartner, I. T. (2020). *Business intelligence and analytics: Strategic decision-making for the digital age*. MIT Press. Harvard Business School Press.
- Highsmith, J. (2002). *Agile project management: Creating innovative products*. Addison-Wesley.
- International Journal of Project Management*, 24(2), 12-20.
- Kim, J. H., & Yoon, H. K. (2014). A study on customer service management system for improving customer satisfaction. *Journal of Business Research*, 67(4), 546-554.
- Linoff, G. S., & Berry, M. J. A. (2011). *Data mining techniques: For marketing, sales, and customer relationship management* (3rd ed.). Wiley.
- Martin, R. C. (2008). *Clean code: A handbook of agile software craftsmanship*. Prentice Hall.
- McKinney, W. (2017). *Python for data analysis: Data wrangling with Pandas, NumPy, and Jupyter* (2nd ed.). O'Reilly Media.

- Power, D. J. (2013). *Decision support, analytics, and business intelligence*. Business Expert Press.
- Pressman, R. S., & Maxim, B. R. (2014). *Software engineering: A practitioner's approach* (9th ed.). McGraw-Hill Education.
- Schwaber, K., & Beedle, M. (2002). *Agile software development with Scrum*. Prentice Hall.
- Sommerville, I. (2011). *Software engineering* (9th ed.). Pearson Education.
- Sommerville, I. (2016). *Software engineering* (10th ed.). Pearson Education.
- Turban, E., Sharda, R., & Delen, D. (2014). *Decision support and business intelligence systems* (10th ed.). Pearson.
- Turban, E., Sharda, R., & Delen, D. (2020). *Decision support and business intelligence systems* (11th ed.). Pearson.
- Vargas, J. E., & Sánchez, L. M. (2018). *Innovative customer service systems with integrated technology*. *International Journal of Service Science, Management, Engineering, and Technology*, 9(3), 45-60.
- Watson, H. J. (2014). Tutorial: Big data analytics: Concepts, technologies, and applications.