Desarrollo de un KPI para BPO, en líneas de Soporte Técnico.

Raúl López Martínez

Raúl Andrés Nova Chinome

Diego Alejandro Galán Sosa

Wilson Javier Vega Fernández

Facultad de Ingeniería

Fundación Universitaria Compensar

Especialización en BIG DATA.

Consultoría Seminario de Grado

Tutor: Rafael Mauricio Cerpa Bernal

25 de noviembre de 2024

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional.

Desarrollo de un KPI para BPO, en líneas de Soporte Técnico.

Raúl López Martínez

Raúl Andrés Nova Chinome

Diego Alejandro Galán Sosa

Wilson Javier Vega Fernández

Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al título de:

Especialización en Big Data

Director: Rafael Mauricio Cerpa Bernal, Ph.D.

Fundación Universitaria Compensar

Facultad de Ingeniería, Especialización en Big Data.

Bogotá, Colombia

2024

Contenido

Resumen. 4
Abstract 4
Antecedentes y Justificación. 6
Objetivos 7
Objetivo General. 7
Objetivos Específicos. 7
Formulación de Problema. 7
Marco Teórico. 9
Aplicación de ASA y AHT 9
Coeficiente de Variación 9
Atípicos 10
Uso de Percentil 80 10
Diseño Metodológico. 11
Entendiendo el Negocio. 11
Entendiendo los datos. 11
Preparación de los datos. 11
Modelado de los datos. 12
Evaluación. 13
Resultados Obtenidos. 13
Conclusiones y recomendaciones. 17
Bibliografía. 18

Resumen.

El presente trabajo de consultoría tiene como objetivo desarrollar un indicador clave de rendimiento (KPI) para evaluar la eficiencia de las operaciones de BPO en líneas de soporte técnico dentro del sector de telecomunicaciones. La investigación se centra en identificar y analizar los factores que influyen en las mediciones tradicionales. Para ello, se utilizan metodologías cuantitativas en la recolección de datos, análisis de tiempo de resolución, tendencias históricas; con el fin de evaluar si los indicadores tradicionales en promedio abarcan la muestra en general o es necesario proponer una medición diferente que se ajuste a una mejora a nivel de servicio.

A través de la formulación de un KPI adaptado a las necesidades del sector, este trabajo busca evaluar la medición de la calidad de atención en soporte técnico, proponiendo un modelo que permita mejores resultados operativos, destacando la importancia de un monitoreo continuo y la implementación de estrategias basadas en datos concretos.

Este trabajo ofrece una contribución significativa para la mejora de la calidad de los servicios en un BPO, con aplicaciones directas para la toma de decisiones estratégicas en empresas dedicadas a la gestión de soporte Técnico.
Palabras clave: KPI, soporte técnico, BPO, AHT, análisis de datos, calidad del servicio, eficiencia.

Abstract

The objective of this consulting work is to develop a key performance indicator (KPI) to evaluate the efficiency of BPO operations in technical support lines within the telecommunications sector. The research focuses on identifying and analyzing factors that influence traditional measurements. For this purpose, quantitative methodologies are used in data collection, resolution time analysis, and historical trends to assess whether traditional indicators, on average, cover the general sample or if a different measurement is needed to improve service levels.

Through the formulation of a KPI adapted to the sector's needs, this work seeks to evaluate the quality measurement of technical support, proposing a model that enables better operational results, emphasizing the importance of continuous monitoring and the implementation of data-driven strategies.

This work provides a significant contribution to improving the quality of services in BPOs, with direct applications for strategic decision-making in companies dedicated to technical support management.

Keywords: KPI, technical support, BPO, AHT, data analysis, service quality, efficiency.

Introducción.

La atención al cliente es un componente esencial en la experiencia del usuario, y la espera en la atención de servicios es una realidad que todos enfrentamos en nuestra vida diaria. Sin embargo, surge una pregunta crucial: ¿cuánto tiempo es razonable esperar por asistencia, especialmente en el contexto de servicios tecnológicos como el soporte técnico? Esta cuestión se vuelve aún más relevante en el ámbito de las telecomunicaciones, donde la rapidez y eficacia del servicio pueden influir significativamente en la satisfacción del cliente.

En este contexto, las empresas tercerizadas que gestionan líneas de soporte técnico deben evaluar constantemente su rendimiento. Tradicionalmente, uno de los indicadores más utilizados para medir la efectividad de estas líneas ha sido el tiempo medio de atención. Sin embargo, es fundamental cuestionar si este indicador sigue siendo el más adecuado para reflejar el verdadero rendimiento y calidad del servicio ofrecido.

Este estudio propone un análisis exhaustivo de la gestión de una línea de soporte técnico operada por una empresa BPO (Business Process Outsourcing) en el sector de telecomunicaciones. A través del uso de herramientas de Big Data (U Bosque, 2020), se llevará a cabo un análisis de datos históricos con el objetivo de identificar patrones, tendencias y correlaciones que permitan evaluar la efectividad de los indicadores tradicionales. Además, se explorará la posibilidad de incorporar otros indicadores que, ya sea en combinación con los promedios o de manera independiente, puedan ofrecer una visión más completa sobre la calidad del servicio esperado.

Los resultados de esta investigación no solo permitirán a las empresas BPO tomar decisiones más informadas y basadas en datos, sino que también optimizarán sus operaciones y mejorarán la satisfacción del cliente. Al identificar los indicadores más relevantes y desarrollar seguimientos

integrales, estas empresas podrán monitorear proactivamente el desempeño de sus líneas de soporte técnico y ajustar sus estrategias en consecuencia.

Antecedentes y Justificación.

Las empresas de tercerización de procesos conocidas como BPO, gestionan diversas operaciones de otras empresas, permitiendo que estas concentren en su negocio principal.

Las empresas de tercerización de procesos, conocidas como BPO (Business Process Outsourcing), son fundamentales para la gestión de diversas operaciones en otras organizaciones, permitiendo que estas se concentren en su negocio principal. En este contexto, Colombia se ha destacado a nivel global por la calidad de sus servicios BPO, ocupando el primer lugar en el Offshore BPO Confidence Index en 2021. Con más de USD 2.600 millones en ventas y representando el 19,1% del total de las ventas en la región, el país ha demostrado su capacidad en áreas como Contact Center, Call Center, BackOffice, Cobranza y Consultoría (PROCOLOMBIA, 2022).

Las BPO combinan tecnologías avanzadas, personal capacitado y procesos optimizados para mejorar continuamente sus operaciones. En este marco, los KPI (Key Performance Indicators) son esenciales para medir y evaluar el rendimiento de los procesos. Estos indicadores no solo fundamentan la toma de decisiones estratégicas, sino que también permiten identificar áreas de mejora y optimizar la atención al cliente.

La presente consultoría busca evaluar la pertinencia de los KPI predominantes en las líneas de soporte técnico dentro de un BPO. Utilizando herramientas avanzadas de análisis de datos y estadística, se examinará si los indicadores tradicionales basados en promedios son realmente representativos del desempeño operativo o si es necesario desarrollar nuevos enfoques que reflejen mejor la dinámica operativa y las expectativas del cliente.

Esta investigación tiene implicaciones significativas para la optimización operativa dentro del sector BPO en Colombia. Al identificar indicadores más relevantes y desarrollar métodos de seguimiento más integrales, se pretende proporcionar a las empresas BPO las herramientas necesarias para monitorear proactivamente el desempeño de sus líneas de soporte técnico y ajustar sus estrategias basándose en datos concretos. Este formato mantiene la esencia de tu propuesta mientras se ajusta a la solicitud de limitarlo a cuatro párrafos. Puedes realizar ajustes según sea necesario para adaptarlo a tus necesidades específicas.

Objetivos

Objetivo General.

Desarrollar un modelo de KPI para la gestión y desempeño en las líneas de soporte técnico de un BPO.

Objetivos Específicos.

Evaluar el impacto del uso del valor promedio en los indicadores de atención de líneas de soporte técnico.

Proponer un modelo de KPI utilizando herramientas de procesamiento y análisis de datos en líneas de soporte técnico.

Formulación de Problema.

Históricamente, los indicadores de rendimiento como el Average Speed of Answer (ASA) y el Average Handle Time (AHT) han sido fundamentales para medir la eficiencia operativa en las líneas de atención al cliente. Sin embargo, surge la pregunta de si estos KPI siguen siendo representativos en el contexto actual, ya que los promedios pueden ocultar casos con tiempos de atención y resolución significativamente altos, distorsionando así la percepción del desempeño real.

La cuestión central es: **¿cómo identificar si los indicadores ASA y AHT reflejan de manera integral los casos reportados en las líneas de soporte técnico dentro de un BPO?** Es esencial evaluar si estos KPI capturan adecuadamente la complejidad y variabilidad del servicio prestado o si, por el contrario, ofrecen una visión limitada que podría conducir a decisiones inadecuadas.

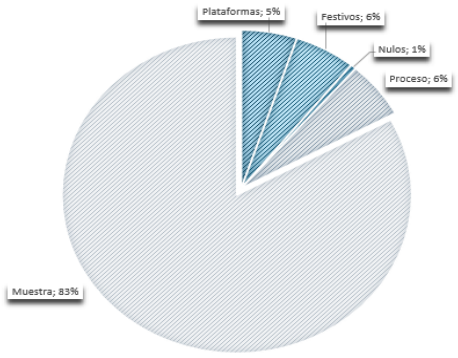
Si se determina que estos indicadores no representan adecuadamente la realidad operativa, será necesario explorar alternativas. La investigación se enfocará en identificar nuevas métricas o KPI que puedan describir con mayor precisión los tiempos de respuesta y manejo, proporcionando así una evaluación más efectiva del rendimiento del servicio y alineándose mejor con las expectativas del cliente en un entorno dinámico.

Alcances y Limitaciones.

Esta consultoría se enfoca en el análisis de registros provenientes de un BPO, abarcando dos líneas de soporte: Atención Básica y Soporte Avanzado. Se evaluarán indicadores clave de rendimiento (KPI) como el Tiempo Promedio de Manipulación (AHT) y el Tiempo Promedio de Respuesta (ASA), con el objetivo de medir la eficiencia operativa y la calidad del servicio brindado al soporte técnico.

En el sector de los BPO, se utilizan diversos KPI para medir el rendimiento y ofrecer un enfoque integral del servicio, abarcando áreas como procesos, finanzas, productividad y experiencia del cliente. Dentro de los indicadores de niveles de servicio, destacan el Tiempo Promedio de Manipulación (AHT) y el Tiempo Promedio de Respuesta (ASA), que son fundamentales para evaluar la eficiencia operativa y la calidad del servicio. El AHT mide el tiempo promedio que un agente tarda en manejar una llamada, mientras que el ASA indica el tiempo que un cliente espera antes de ser atendido. Ambos KPI son esenciales para identificar oportunidades de mejora en la atención al cliente.

La solución propuesta incluye un análisis mediante estadísticas descriptivas que evaluará la dispersión y las tendencias mensuales de los indicadores AHT (Average Handle Time) y ASA (Average Speed of Answer) para determinar su validez como métricas consistentes en la gestión de líneas de soporte. No obstante, se excluirán factores externos que puedan afectar los resultados, como fallas en plataformas, desviaciones de procesos, registros nulos y días festivos, los cuales representan un 17% de la población total. Esta exclusión permitirá centrar el análisis en los datos más relevantes y precisos para una evaluación efectiva del rendimiento.



Grafica 1: Distribución de Filtros factores Externos Excluidos. Fuente Creación Propia.

No se considerarán indicadores financieros, administrativos, ni métricas de recomendación o satisfacción del cliente en este análisis; sin embargo, estas medidas pueden alinearse con las conclusiones y resultados de la investigación. De esta manera, se configurará una mejora integral en los niveles de servicio ofrecidos a los usuarios de las líneas de atención, permitiendo una visión más completa del rendimiento y la experiencia del cliente.

Marco Teórico.

Aplicación de ASA y AHT

El ASA (Average Speed of Answer), se calcula como el tiempo promedio transcurrido desde que se ingresa una solicitud de gestión en la plataforma hasta que un asesor del BPO comienza a atenderla (Cleveland, B. 2019).

Por otro lado, el AHT (Average Handle Time) se determina como el tiempo promedio que transcurre desde que un cliente marca para iniciar la gestión con un asesor hasta que este finaliza la solicitud en la plataforma. Ambos indicadores son fundamentales para evaluar la eficiencia y efectividad del servicio al cliente en las líneas de soporte.

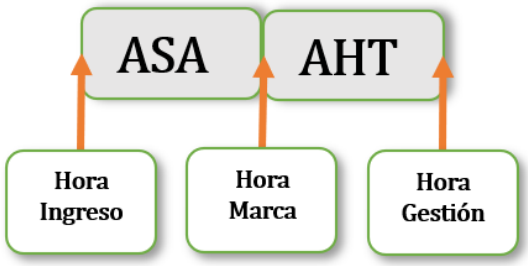


Figura 1: Representación Gráfica de la composición de niveles de servicio en BPO. Elaboración Propia.

Coeficiente de Variación

El coeficiente de variación (CV) es una medida de dispersión que se expresa como un porcentaje, al multiplicar la relación entre la desviación estándar y la media por 100 (Martínez, 2012). Esta métrica

permite evaluar la variabilidad de una muestra de datos en relación con su media, lo que ayuda a determinar si la muestra es homogénea, indicando menor dispersión, o heterogénea, reflejando una mayor dispersión en los datos. Así, el CV proporciona una forma efectiva de comparar la variabilidad entre diferentes conjuntos de datos, independientemente de sus unidades de medida.

El coeficiente de variación (CV) es una medida de dispersión que relaciona la desviación estándar con la media aritmética, expresándose como un porcentaje. Según Karl Pearson (1895), el CV se convierte en una herramienta matemática útil para evaluar si el promedio es un indicador eficiente para un conjunto de datos. Ciro Martínez (2007) propone que, si el CV es mayor a 30%, la muestra es heterogénea y, por lo tanto, la media no es representativa; en cambio, si el CV es menor a 30%, la muestra es homogénea y la media aritmética es representativa. En la tabla 1 se presentan los resultados de la base de datos de la consultoría, lo que permite establecer conclusiones sobre la medición de esta variable.

Atípicos

La media puede verse afectada significativamente por la presencia de valores atípicos, ya que su valor se incrementa con atípicos altos y disminuye con atípicos bajos (Paul N., 2008). En el análisis de datos para esta consultoría, se filtraron y revisaron los registros para identificar posibles errores, encontrando que no existían atípicos bajos, lo que indica que todos los valores atípicos están en rangos altos. Esto permite controlar la distorsión de las métricas, minimizando anomalías e identificando tendencias significativas en el conjunto de datos analizado.

Uso de Percentil 80

El uso de percentiles, como el percentil 80, ayuda a mitigar el impacto de valores extremos en el análisis de datos, proporcionando una medida más robusta y menos influenciada por atípicos en comparación con promedios simples (Kidder, S. 2024). Al emplear percentiles, se puede obtener una representación más precisa del rendimiento y de los KPIs, permitiendo identificar tendencias significativas y patrones en los datos. Esto resulta especialmente útil en contextos donde los datos pueden contener valores atípicos que distorsionan la interpretación de las métricas, asegurando así una evaluación más efectiva del desempeño.

Diseño Metodológico.

Esta consultaría está constituida por análisis de variables cuantitativas y el tratamiento de los datos está construido por medio del marco Cross-Industry Standard Process for Data Mining (CRISPDM). A continuación, el desarrollo de las fases del modelo.

Entendiendo el Negocio.

El personal técnico en campo de instalación y reparaciones cuenta con líneas de soporte que facilitan la configuración, validación, orientación y resolución de problemas técnicos que las automatizaciones no atendieron. El dimensionamiento del personal del BPO, va en relación con los modelos de planeación operativa y esta ajustado contractualmente. Las fallas de plataformas ajenos a la operación del BPO no se tienen en cuenta en la muestra.

Entendiendo los datos.

La base de datos de la consultoría presenta 8 meses de registros para la línea básica y 6 meses para la línea avanzada. Como se mencionó en el alcance se aplicaron filtros utilizando el lenguaje de programación Python y sus librerías de cálculo (Numpy, Pandas), contenido de archivos (os-sys), y de visualización (matplotlib, scipy).

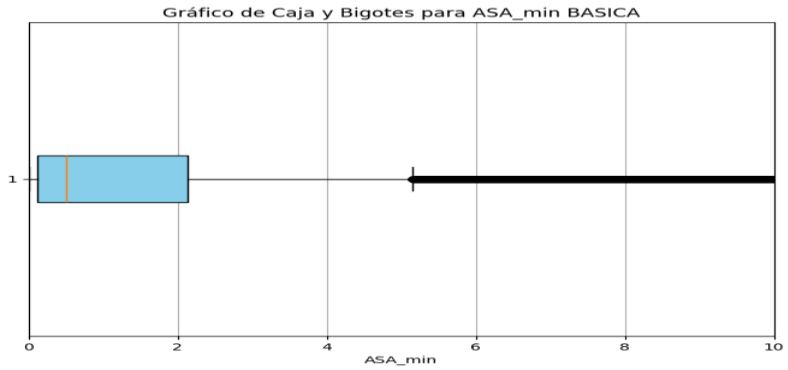
En esta fase la principal actividad es la eliminación de nulos, Plataformas, desviaciones del proceso, y festivos. Homologación y ajuste de las Fechas en el formato Data Time. A partir de esta fase se tiene el Data frame completamente limpio.

Preparación de los datos.

El cálculo del KPI está en minutos y se determina por las columnas de fecha antes mencionadas. Estos nuevos campos determinaran los rangos del tiempo ASA y AHT; y son la base de la consultoría.

Modelado de los datos.

En esta etapa se desarrolló con la herramienta Python la analítica descriptiva con el fin de determinar patrones y realizar inferencias en los datos históricos. La determinación de la estadística descriptiva como: media, varianza, Desviación Estándar, rango Intercuartílico (IQR), histogramas y gráficos de Cajas y Bigotes (Boxplot).



Grafica 2: Caja y Bigotes de ASA para la línea Básica.

Como lo podemos validar en el gráfico anterior, que nos permite identificar los atípicos, y el comportamiento método del IQR, validando que cualquier valor fuera de 1.5 veces el rango intercuartílico (IQR) por encima del percentil 75 o por debajo del percentil 25 se considera un valor atípico.

Calcular los cuartiles y el rango intercuartílico (IQR) par adeterminal el peso de los atipicos de ASA_min BASICA

```
# Cálculo de los cuartiles Q1 y Q3 para la columna 'ASA_min'
Q1 = df_BASICA['ASA_min'].quantile(0.25)  # Cuartil 1 (25%)
Q3 = df_BASICA['ASA_min'].quantile(0.75)  # Cuartil 3 (75%)

# Cálculo del rango intercuartílico (IQR)
IQR = Q3 - Q1  # Rango intercuartílico

# Definición de los límites para detectar outliers
limite_inferior = Q1 - 1.5 * IQR  # Límite inferior
limite_superior = Q3 + 1.5 * IQR  # Límite superior

# Identificación de valores atípicos en 'ASA_min'
outliers = df_BASICA[(df_BASICA['ASA_min'] < limite_inferior) | (df_BASICA['ASA_min'] > limite_superior)]

# Cálculo del porcentaje de valores atípicos
porcentaje_atipicos = (len(outliers) / len(df_BASICA)) * 100
```

Figura 2: Visualización de en la herramienta Python de IQR. Elaboración Propia.

Evaluación.

Después del resultado estadístico y la correlación de los indicadores de la etapa anterior procedemos a interrelacionar el indicador mensual que se viene manejando en la base de datos en promedios y la conclusión de una manera diferente de plantear la medición de los tiempos de atención para las líneas de soporte Tecnico, los cuales se describen en la siguiente sección.

Resultados Obtenidos.

El análisis está determinado en el ASA y AHT de manera independiente para las dos líneas de atención; Básica y avanzada. Basados en las librerías Pandas, scipy, matplotlib, openpyxl, y os-sys, de Python se realizó la extracción, limpieza y transformación de la información. A continuación, se ilustra un resultado de la herramienta mencionada.

Estadistica avanzada ASA_ min linea Basica

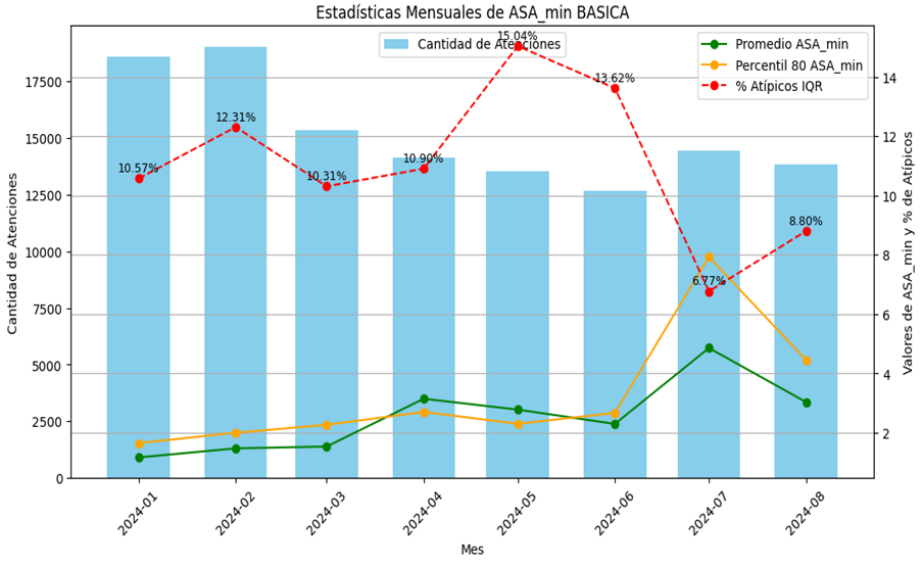
```
# Asimetría
asimetria = skew(df_BASICA['ASA_min'])
# Curtosis
curtosis = kurtosis(df_BASICA['ASA_min'])
# Percentiles (1%, 5%, 95%, 99%)
percentiles = df_BASICA['ASA_min'].quantile([0.25, 0.50, 0.75, 0.80])
# Calcular la desviación estándar de la columna 'AHT_min'
desviacion_estandar = df_BASICA['ASA_min'].std()
# Calcular la media y la desviación estándar
media = df_BASICA['ASA_min'].mean()
desviacion_estandar = df_BASICA['ASA_min'].std()
# Calcular el coeficiente de variación
coeficiente_variacion = (desviacion_estandar / media)*100
mediana = df_BASICA['ASA_min'].median()
moda = df_BASICA['ASA_min'].mode()[0]  # Si hay más de una moda, toma la primera
varianza = df_BASICA['ASA_min'].var()
```

Figura 3: Visualización de estadística descriptiva de en la herramienta Python ASA línea avanzada. Elaboración Propia.

Para el indicador ASA de la línea básica, la media es 2.37, mientras que la mediana es significativamente más baja, en 0.5. Esta gran discrepancia sugiere que los valores altos están distorsionando la media. La asimetría, con un valor de 30.84, confirma gráficamente un alto sesgo a la derecha, lo que indica que hay una concentración de datos en el rango inferior y algunos valores

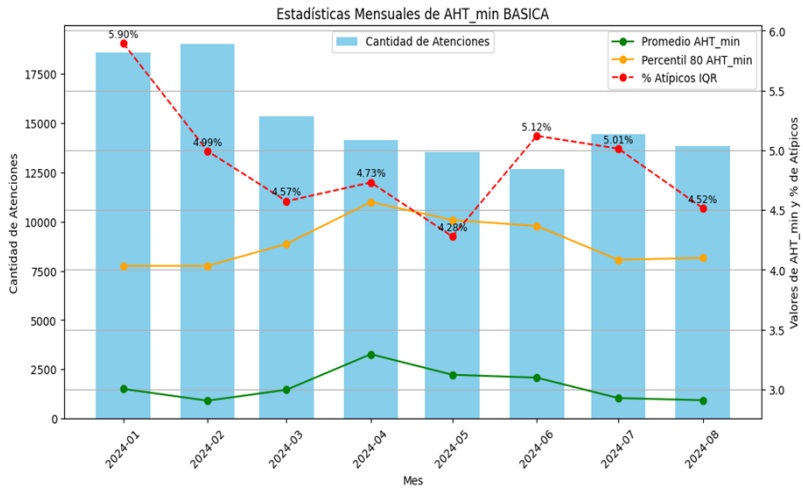
altos en el extremo superior. Además, el coeficiente de variación de 434.55 indica una dispersión extremadamente alta respecto a la media, y el porcentaje de atípicos del 11.64% refuerza la conclusión de que el promedio no es una medida confiable ni representativa del conjunto de datos.

Desde la gráfica 3 hasta la gráfica 6 se analizaron las tendencias del histórico mensual. Determinado los promedios en minutos de atención y el % de atípicos.



Grafica 3: Estadísticas mensuales de ASA min BASICA

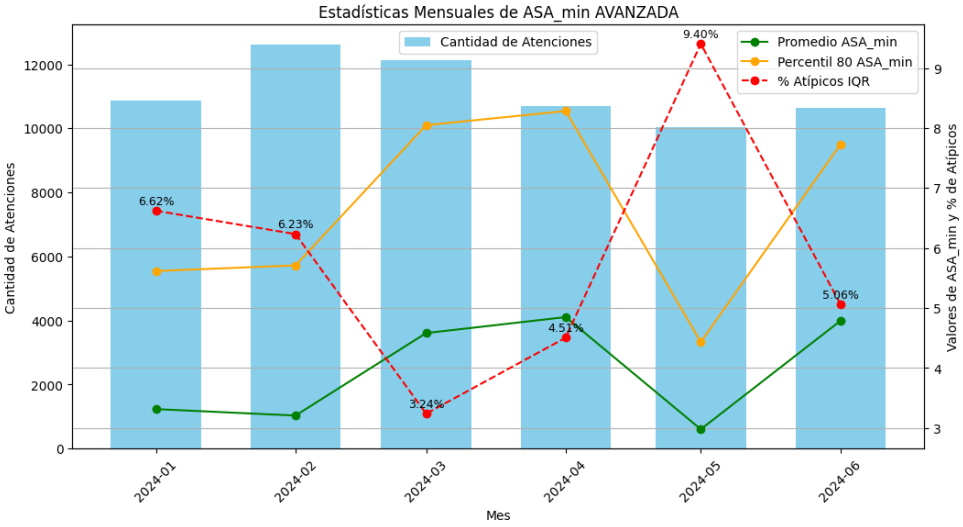
Para este indicador, se sugiere utilizar el percentil 80 (alto) con una meta inicial de 3 minutos, esto permitirá obtener una medida más representativa del tiempo de atención, dado el alto % de valores atípicos sugerimos una meta inicial del orden del 7% para controlar los casos con valores extremos.



Grafica 4: Estadísticas mensuales de AHT min BÁSICA

Para el indicador AHT de la línea básica, la media es 3.01, mientras que la mediana es más baja, en 2.38. Esto sugiere que los valores altos están influyendo en la media. Además, la asimetría de 46.01 indica un fuerte sesgo hacia la derecha, y el coeficiente de variación del 99.45 señala una gran dispersión relativa a la media. Con un porcentaje de atípicos del 5%, se confirma que estos valores extremos elevan considerablemente la media, haciéndola menos representativa de la mayoría de los datos.

Para este indicador, se sugiere utilizar el percentil 80 (alto) con una meta inicial de 4 minutos, esto permitirá obtener una medida más representativa del tiempo de gestión y un porcentaje de atípicos menor al 4.5%. Controlará los casos con valores extremos.

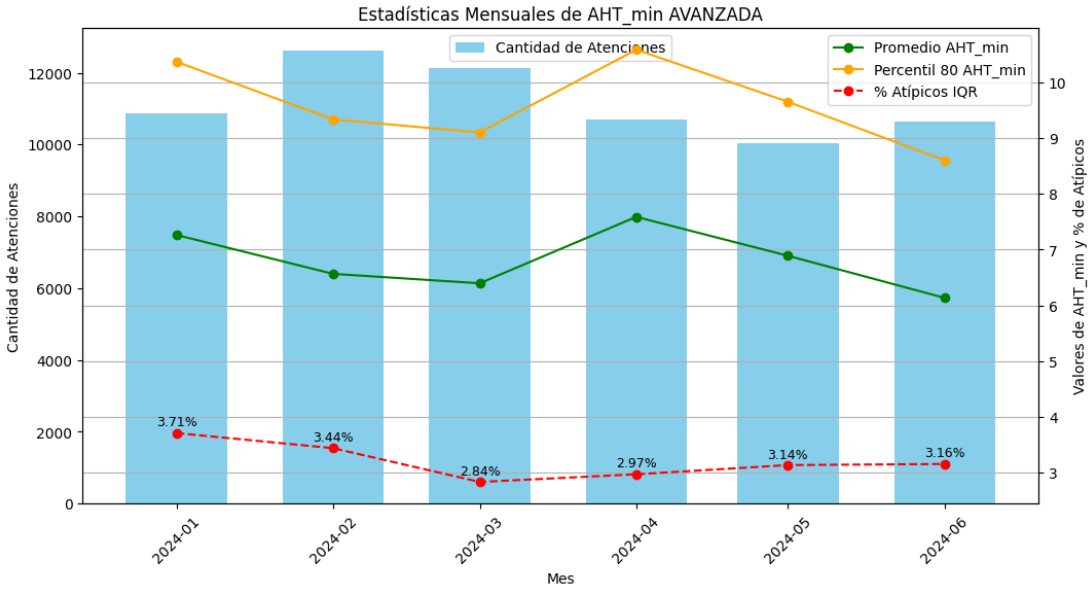


Grafica 5: Estadísticas mensuales de ASA min AVANZADA

Para el indicador ASA de la línea avanzada, la media es 3.95, mientras que la mediana es significativamente más baja, en 1.93. Esta discrepancia sugiere que los valores altos están afectando la media. La asimetría de 6.98 indica un alto sesgo a la derecha, y el coeficiente de variación de 143.95 muestra una dispersión extremadamente alta respecto a la media. Con un porcentaje de atípicos del 11.64%, se confirma que la media no es una medida confiable ni representativa del conjunto de datos.

Para este indicador, se sugiere utilizar el percentil 80 (alto) con una meta inicial de 6 minutos, esto permitirá obtener una medida más representativa del tiempo de atención, respecto a valores atípicos sugerimos una meta inicial del orden del 4% para controlar los casos con valores extremos.

Para el indicador AHT de la línea avanzada, la media es 6.79 y la mediana es 5.85, lo que indica que los valores altos están influyendo en la media. La asimetría de 6.45 sugiere un sesgo hacia la derecha, aunque menos pronunciado que en otros casos. El coeficiente de variación de 71.65 indica una considerable dispersión relativa a la media. Con un porcentaje de atípicos del 3.25%, estos valores aún afectan la media, lo que confirma que esta medida no es representativa de la mayoría de los datos.



Grafica 6: Estadísticas mensuales de AHT min AVANZADA

Para este indicador, se sugiere utilizar el percentil 80 (alto) con una meta inicial de 9 minutos, esto permitirá obtener una medida más representativa del tiempo de gestión y un porcentaje de atípicos menor al 3%. esto permitirá controlar los casos con valores extremos.

La Tabla 1 representa un resumen de la estadística descriptiva obtenida desde la herramienta de Python, especificando los valores mencionados y los percentiles IQR de la muestra.

Estadística	ASA_min BASICA	AHT_min BASICA	ASA_min AVANZADA	AHT_min AVANZADA
Media	2.3748	3.0108	3.9526	6.7913
Mediana	0.5	2.3833	1.9333	5.85
Desviación estándar	10.3201	2.9942	5.6898	4.8663
Varianza	106.5035	8.9651	32.3737	23.6806
Coeficiente de variación	434.5596	99.4489	143.9496	71.6547
Asimetría	30.8354	46.0085	6.984	6.4528
Percentil 25%	0.1167	1.55	0.4	3.6167

Percentil 75%	2.1333	3.75	5.6	8.7833
Percentil 80%	2.9333	4.1833	6.7833	9.6
% de valores atípicos IQR	11.64%	5.00%	5.28%	3.25%

Tabla 1: Resumen resultados estadísticos por la línea de atención.

Los valores sugeridos están enmarcados en una referencia contractual dependiente de la negociación de cada línea de atención. En general los promedios no describen la mayoría de los datos; mientras la combinación del percentil 80 y el porcentaje de Atípico, si describen de una mejor manera la mayoría de los datos.

Conclusiones y recomendaciones.

En la evaluación de los datos se encontró que el uso del indicador ASA y AHT, no representan adecuadamente el KPI representativo en la generalidad de la muestra. Debido al alto grado de dispersión, la forma de distribución con el sesgo a la derecha, el porcentaje de atípicos y la heterogeneidad de los datos.

Utilizando las herramientas de analítica y visualización de datos, y analizando el comportamiento mensual se propone la medición del percentil 80 que reconoce la mayor muestra de la operación y permite mitigar los atípicos. Adicional se propone por cada línea de atención un porcentaje mínimo de atípicos que se describirán a continuación:

Para la línea básica en ASA se propone un porcentaje mínimo de atípicos 11%, y en AHT mínimo del 5%; en combinación con el percentil 80, en ASA máximo de 3 minutos y en AHT máximo de 4.2 minutos.

Para la línea avanzada en el ASA mínimo de atípicos del 5,3% y en el AHT mínimo del 3%; en combinación con el percentil 80 para ASA máximo de 6.7 minutos y en el AHT máximo de 9.7 minutos.

Los anteriores datos son específicos para esta muestra y permitirá ajustar contractualmente o a nivel de servicio una mejora en la experiencia de los usuarios de las líneas de soporte técnico mencionadas.

Bibliografía.

McKinney, W. (2022). Python for Data Analysis: Data Wrangling with Pandas, NumPy, and IPython (3rd ed.). O'Reilly Media.

PROCOLOMBIA. (2022). OUTSOURCING DE SERVICIOS (BPO): https: //investincolombia.com.co/es/sectores/tecnologia-de-la-informacion-e-industrias-creativas/outsourcing-de-servicios-bpo

UPBE. (2022). Indicadores de Call Center:Guia Definitiva de KPI. https://www.upbe.ai/wp-content/uploads/2022/03/Indicadores-call-center.pdf

Kidder, S. (2024). Using Percentiles to Identify Outliers and the Typical Experience. Mux Data. https://www.mux.com/blog/using-percentiles-to-identify-outliers.

Cloudtalk. (2022). Los 10 KPI más importantes de call center que debes controlar. https://www.cloudtalk.io/es/blog/los-10-kpi-mas-importantes-de-call-center-que-debes-controlar/

U.Bosque (2020) Herramientas tecnológicas en sistemas BPO.

https://repositorio.unbosque.edu.co/server/api/core/bitstreams/e8632b78-15de-4f45-9dc7-cde22d4afb97/content.

Cleveland, B. (2019). Call center management on fast forward: Succeeding in the new era of customer relationships (4th ed.). ICMI Press.

Martínez C. (2012). Estadísticas y muestreo. https://www.academia.edu/39626329/Estad%C3%ADstica_y_muestreo_Ciro_Mart%C3%ADnez_Bencardino_13ED.