



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

Teoría de colas para incrementar la satisfacción de los clientes de
la Caja del Santa- 2021

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO INDUSTRIAL

AUTORES:

Cano Sánchez, Jesús Ebert (ORCID: 0000-0002-5055-3581)

Vargas Quiroz, Angie Jazmín (ORCID: 0000-0001-8800-2948)

ASESORA:

Ms. Villar Tiravantti, Lily Margot (ORCID: 0000-0003-1456-8951)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión empresarial y productiva

CHIMBOTE- PERÚ

2021

Dedicatoria

A Dios por bendecirme y guiar mis pasos y a mis padres por ser mi fortaleza, motivación y apoyo incondicional en todas las etapas de mi vida.

Cano Sánchez, Jesús Ebert

A Dios por guiar mis pasos, a mis padres por ser mi apoyo incondicional en todos los aspectos de mi vida, a mi abuela por motivarme constantemente para alcanzar mis sueños y en especial a mis hermanas por ser la razón de mi esfuerzo.

Vargas Quiroz, Angie Jazmín

Agradecimiento

A Dios por darme la vida y la oportunidad de cumplir mis objetivos, a mi familia en general por motivarme y apoyarme en todas las metas que me propongo, y a mi asesora por su tiempo y aporte de conocimiento para la culminación de mi trabajo.

Cano Sánchez, Jesús Ebert

En primer lugar, a Dios por darme salud, sabiduría y sobre todo por brindarme la fortaleza necesaria, a mi familia por ser mi motivación, apoyo en todo momento y parte fundamental de mi vida y a mi asesora por haberme guiado en esta investigación en base a su experiencia y conocimientos.

Vargas Quiroz, Angie Jazmín

Índice de contenidos

Dedicatoria	i
Agradecimiento	ii
Índice de contenidos	iii
Índice de tablas	iv
Índice de gráficos y figuras.....	v
Resumen.....	vi
Abstract.....	vii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO	4
III. METODOLOGÍA	11
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	11
3.2. Variables y Operacionalización	11
3.3. Población, muestra y muestreo	11
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	12
3.5. Procedimiento	14
3.6. Métodos de análisis de datos	15
3.7. Aspectos éticos	17
IV. RESULTADOS	18
V. DISCUSIÓN.....	39
VI. CONCLUSIONES	44
VII. RECOMENDACIONES.....	46
REFERENCIAS.....	47
ANEXOS	

Índice de tablas

Tabla 1: Técnicas e instrumentos de recolección de datos	13
Tabla 2: Métodos de análisis de datos	15
Tabla 3: ¿Cómo se siente con el número de clientes que encuentra formado en la cola?	20
Tabla 4: ¿Cómo se siente con el tiempo que experimenta en la cola?.....	21
Tabla 5: ¿Cómo se siente con el número de ventanillas que tiene la dinanciera para la atención de los clientes?	22
Tabla 6: Promedio de tiempos de arribo	23
Tabla 7: Promedio de tiempos de servicio por día	26
Tabla 8: Resumen de resultados de los modelos de teoría de cola	32
Tabla 9: ¿Cómo se sentiría si el avance(flujo) de las colas fuera más eficiente?.....	33
Tabla 10: ¿Cómo se sentiría si se agregará un personal más para reducir tiempos largos de espera?	34
Tabla 11: Resumen de costos en general por mantener servidores trabajando.....	36
Tabla 12: Costo de implementación de modelos de teoría de colas.....	37

Índice de gráficos y figuras

Figura 1: Identificación de las causas y subcausas que generan insatisfacción de los clientes	18
Figura 2: ¿Cómo se siente con el número de clientes que encuentra formado en la cola?.....	20
Figura 3: ¿Cómo se siente con el tiempo que experimenta en la cola?	21
Figura 4: ¿Cómo se siente con el número de ventanillas que tiene la financiera para la atención de los clientes?.....	22
Figura 5: Distribución estadística de la tasa de arribos	24
Figura 6: Distribución y gráfica de arribos.....	25
Figura 7: Distribución y gráfica de la tasa de servicio	27
Figura 8: ¿Cómo se sentiría si el avance (flujo) de las colas fuera más eficiente?.....	33
Figura 9: ¿Cómo se sentiría si se agregará un personal más para reducir tiempos largos de espera?	34

Resumen

La presente tesis planteó como objetivo general proponer la teoría de colas para aumentar la satisfacción de los clientes de la Caja del Santa- 2021, este estudio tuvo como base una investigación no experimental de nivel descriptivo, la población estuvo conformado por 1366 clientes, que se asumieron que aproximadamente asisten durante un mes a la financiera, quedando como muestra 300 clientes, se utilizó la técnica de la observación directa y el instrumento de la hoja de registro para calcular las dimensiones de la variable independiente teoría de colas, por otro lado se utilizó la técnica de la encuesta y el instrumento del cuestionario para medir el nivel de satisfacción de los clientes, de acuerdo a su perspectiva/ expectativa, por consiguiente se debe habilitar un servidor adicional, para reducir significativamente los tiempos de espera de 13.8 a 2.22 minutos con una diferencia de 11.58 minutos, en conclusión la propuesta de teoría de colas contribuye significativamente en la mejora de la satisfacción de los clientes de la Caja del Santa, ya que logra solucionar la causa más relevante que originaba la insatisfacción de los clientes y de esta manera mejorará la satisfacción del servicio percibido de 22.7% a un 84.67%.

Palabras claves: Teoría de colas, tiempo de espera y satisfacción de los clientes.

Abstract

The present thesis raised as a general objective to propose the queue theory to increase customer satisfaction of Caja del Santa- 2021, this study was based on a descriptive non-experimental research, the population was made up of 1,366 customers, who were They assumed that they attend the finance company for approximately one month, leaving 300 clients as a sample, the direct observation technique and the instrument of the record sheet were used to calculate the dimensions of the independent variable queue theory, on the other hand it was used the survey technique and the questionnaire instrument to measure the level of customer satisfaction, according to their perspective / expectation, therefore, an additional server must be enabled, to significantly reduce waiting times from 13.8 to 2.22 minutes with a difference of 11.58 minutes, in conclusion the queuing theory proposal contributed significantly to the improvement The satisfaction of the Caja del Santa clients, since they manage to solve the most relevant cause that originated client dissatisfaction and in this way the perceived service satisfaction will improve from 22.7% to 84.67%.

Keywords: Queue theory, waiting time and customer satisfaction.

I. INTRODUCCIÓN

El actual proyecto de investigación titulado “Teoría de colas para incrementar la satisfacción de los clientes de la Caja del Santa- 2021”, siendo la empresa antes mencionada una financiera que se dedica a ofrecer servicios para satisfacer las necesidades de la población, asimismo su organización está dividido en dos partes, el back office que es el conjunto de las áreas que se encargan de los procesos internos y el front office que son las áreas que trabajan con el servicio al cliente, por ende esta investigación tiene un enfoque en el área de ventanillas, porque es ahí donde los clientes al buscar un servicio se ven obligados a formar colas largas en ciertos días u horas puntas, es por ello que se consideró importante realizar un estudio de teoría de colas, ya que se buscó reducir significativamente los tiempos de espera con la finalidad de incrementar la satisfacción de los clientes.

A nivel internacional Linares, Vilalta y Garza (2020, párr. 6), exponen el caso de Cuba, que presenta una empresa establecida en dicho país con un alto índice de problemas, donde la más principal es la generación de lentas y extensas colas, que ha provocado los largos tiempos de permanencia de los clientes en el sistema, ocasionando una percepción desfavorable de la calidad de servicios y, por consiguiente, un efecto negativo hacia la imagen corporativa. Por otro lado, se tiene a Ecuador la cual presenta el mismo problema de largas líneas de espera en una empresa establecida en la ciudad de Guayaquil, considerando que según la INEC (2017, párr.2), es el lugar más poblado del país con 2´ 644.891 habitantes.

Por consiguiente, se encontró que un 80,5% de los clientes encuestados manifestaron que prefieren la atención vía personal, es por tal motivo que se observa mayor demanda en los bancos, ocasionando colas largas en horas puntas, de modo que cuando la demanda de un servicio sobrepasa la capacidad de atención del número de cajas, el servicio se hace ineficaz. Por ende, si ellos no son atendidos de acuerdo a sus expectativas, no se sienten fidelizados, ni satisfechos con los servicios que brindan las empresas bancarias, ya que están cansados de hacer colas largas para adquirir un

bien o un servicio (Matamoros, 2017, p. 34). Por lo tanto, para llegar a una solución la teoría de colas sería eficiente para resolver este problema, ya que nos ofrecerá la información precisa para la mejor toma de decisión.

En el contexto nacional, las empresas peruanas tienen el mismo problema de tiempo de espera, debido a que según la INEI (2020, p.4), Perú es el séptimo país de la región de América con mayor población, por eso la demanda excede en la mayoría de los casos la capacidad de servicio. En consecuencia, las financieras son muy demandadas y generan mayor ingreso económico; es por ello que la mayoría de empresarios descuidan la satisfacción del cliente porque se confían de la necesidad que tiene la población en requerir su servicio, sin embargo, existen entidades que valoran la percepción de los clientes, ya que reconocen que son el pilar para que las empresas se mantengan en el mercado, por lo tanto, se cree que brindar un servicio eficiente genera una alta percepción, fidelización, recomendación y mayor demanda (Alania, 2018, p.2).

En el ámbito local, encontramos al banco Scotiabank de Huaraz, el cual presenta el mismo problema de colas largas en horas punta, esta financiera presenta un sistema de colas tradicional, la cual consiste en una cola simple donde los prestadores de servicio se encuentran ubicados de forma perpendicular y los clientes que lleguen primero son los primeros en salir, este sistema de colas tradicional genera una demora en atención e insatisfacción de los clientes, es por ello que se consideró el uso de la teoría de colas para determinar el modelo más adecuado que cubra las expectativas del cliente, una buena estrategia puede reducir los tiempos de espera, y por ende incrementar la satisfacción de los clientes (Barreto, 2017, p.2). De esta misma manera la Caja del Santa de Chimbote, presenta problemas de atención eficaz en el área de ventanillas, la cual para dar solución a este problema se utilizó la teoría de colas, para reducir el tiempo de espera de los clientes e incrementar la satisfacción de ellos mismos.

Por lo mencionado anteriormente, se observa que las colas largas de clientes son muy comunes, especialmente en entidades bancarias, es por

ello que el proyecto de estudio tiene como siguiente problema ¿De qué manera la teoría de colas incrementará la satisfacción de los clientes de la Caja del Santa- 2021?, de esta manera el proyecto de investigación se justifica como una orientación social porque beneficiará a la población reduciendo los tiempos de espera para incrementar la satisfacción de ellos mismos al momento de obtener un servicio, ya que en algunas ocasiones el cliente experimenta ansiedad e insatisfacción al realizar colas largas, ya sea para transiciones de periodos cortos o largos.

A la vez se justifica de manera metodológica ya que se utilizó el método de la observación para identificar los principales problemas, en el ámbito tecnológico se buscará conocer las ventajas de proponer un sistema de teoría de cola, que agilice las líneas de espera con la finalidad de aumentar la satisfacción de los clientes, en el ámbito económico se buscará brindar soluciones óptimas que beneficien a la entidad, dando a conocer la mejor toma de decisión al empresario, a la vez se investigará todo lo necesario para poder utilizar la teoría de colas en el desarrollo del presente estudio que servirá como antecedente para futuras investigaciones.

La hipótesis de esta investigación es, la teoría de colas incrementará la satisfacción de los clientes de la Caja del Santa- 2021, teniendo como objetivo principal, proponer la teoría de colas para aumentar la satisfacción de los clientes de la Caja del Santa- 2021, para desarrollar el objetivo planteado se menciona los siguientes objetivos específicos, realizar el diagnóstico de la situación actual de la Caja del Santa respecto a la satisfacción de los clientes; identificar la tasa de arribo en la teoría de colas de los clientes de la Caja del Santa- 2021; identificar la tasa de servicio en la teoría de colas de los clientes de la Caja del Santa-2021; identificar los tiempos de espera en la teoría de colas de los clientes de la Caja del Santa-2021; proponer un modelo de teoría de colas en la Caja del Santa-2021 y por último, evaluar el costo de la propuesta de la teoría de colas en la Caja del Santa-2021.

II. MARCO TEÓRICO

El actual proyecto de investigación tiene los siguientes trabajos anticipados: A nivel internacional se encontró a Mitewu (2019, párr.3), en la cual en su investigación titulada *“Modeling and analysis of queuing systems in banks: (A case study of banque commerciale du Congo BCDC/ Mbujimayi)”*, tuvo como objetivo principal identificar la necesidad de los bancos comerciales, para utilizar la teoría de cola y organizar la atención en sus ventanillas y así mejorar la satisfacción de sus clientes, para ello se empleó el método de recopilación de datos a través de la observación directa, teniendo como resultado que al momento de incrementar el número de cajeros hasta 6 se logra reducir el tiempo de espera en la cola a 3.24 minutos respectivamente, en comparación con la situación actual en la que cada cliente tiene que esperar en la cola 3.78 minutos, así mismo se concluyó que aumentando el número a 6 servidores mejora respectivamente la eficiencia de la entidad y la satisfacción del cliente.

Arévalo (2018, p.56), en su trabajo de investigación titulada *“Aplicación de la Teoría de Colas en Tiempos de Espera para la Atención de Usuarios en el Laboratorio Clínico de la Empresa IPS Unipsalud 2000 Guaduas Ltda”*, tuvo como objetivo realizar una propuesta para mejorar su servicio, aplicando la teoría de colas en base a los tiempos de espera para la atención de trabajadores en el área de laboratorio de la empresa, fue un estudio de tipo cuantitativo, la población de estudio fue de 800 usuarios, como muestra la cantidad fue de 120 usuarios, tuvo como técnica una encuesta para medir la satisfacción de los usuarios, dando como resultados que un 18% se encontraba completamente satisfecho con el servicio recibido y un 12.5% indicó que estaba algo satisfecho, sin embargo a través de la aplicación de la teoría de colas demostró que es necesario contar con tres servidores para reducir el tiempo de espera a 7.6 minutos, ya que solo un trabajador atiende en promedio de 15.79 minutos, por lo tanto, no es capaz de brindar un servicio eficiente porque ocasiona largos tiempos de espera, esto demuestra la factibilidad de poner tres trabajadores.

Para Torres (2020, p. 65), en su investigación titulada *“Aplicación de la teoría de colas en una central de servicios asistenciales para minimizar tiempo de espera de los clientes”*, tuvo como objetivo proponer y aplicar técnicas para analizar el comportamiento y desempeño de la teoría de colas, el tipo de estudio que abarcó fue de método explicativo y de diseño descriptivo, donde se diagnosticó que el modelo que utilizan es el M/M/S y tuvo como resultado que la tasa de llegada se caracteriza por tener una distribución exponencial, a la vez se calculó que un cliente espera aproximadamente 3.02 minutos para ser atendido, finalmente se evidenció que existe un impacto positivo en los parámetros de estudio, donde se logró disminuir significativamente el tiempo que un cliente espera para recibir el servicio a 2.03 minutos, es decir la longitud de las colas se redujo y la tasa de servicio aumentó.

Para Vega et al (2017, párr. 3), en su artículo titulado *“Teoría de colas en el área de consulta de ortopedia”*, tuvo como objetivo evaluar el nivel de satisfacción de los usuarios y la atención brindada a través de la teoría de colas, el estudio fue descriptivo, se tomó como muestra a 96 usuarios, se determinó un índice de satisfacción media de 1.827 respecto a la accesibilidad del servicio, a la vez obtuvo que el tiempo de espera en el sistema es de 35 minutos, siendo este relativamente largo, por ello se comprobó la necesidad de aumentar servidores, en conclusión la teoría de colas es una de las técnicas más relevante en la gestión de las líneas de espera, de modo que, permite evaluar y mejorar la satisfacción de los usuarios.

Ahmed et al. (2018, p.1), en su artículo titulado *“Expected actual waiting time and service delivery evidence using queuing theory in selected banking institutions in Bangladesh”*, tuvo como objetivo principal determinar la cantidad de tiempo que el cliente permanece en una cola, se utilizó un método de distribución donde se obtuvo como resultado que en promedio los clientes pasan 14,55 minutos en una cola por cada trámite que requieren, representando un alto índice de insatisfacción, convirtiéndose en una fuerte amenaza para las organizaciones, en conclusión se evidenció la importancia de una buena toma de decisión por parte del empresario, por ello se

recomendó implementar los recursos necesarios para mejorar la satisfacción de los clientes, ya que son de suma importancia para que las empresas permanezcan en el mercado.

Según George et al. (2018, párr.19), en su artículo titulado "*Applying Queueing Theory for the Optimization of a Banking Model*", tiene como objetivo investigar los tiempos de espera para diseñar un sistema que optimice la experiencia bancaria en general, este análisis se enfocó en estudiar la teoría de colas con el propósito de beneficiar tanto a los clientes como a la empresa, donde se obtuvo como resultado que se recomienda implementar en el pico de horas la metodología SJF, ya que tiene el tiempo de espera más corto de 1 minuto con 3 servidores y produce mayor satisfacción al cliente, por ende, se concluyó que si se puede mejorar un sistema de colas en un banco, y que el uso de la teoría de colas es un método que reduce el tiempo de espera y mejora la satisfacción del cliente, estos resultados se limitan en un tiempo real ya que solo se realizó de manera teórica.

Para Tamayo (2017, p.61), en su *investigación "Aplicación de un modelo en colas para determinar el número óptimo de ventanillas que satisfaga a los usuarios de la empresa Matriz Riobamba"*, tuvo como objetivo aplicar un modelo de colas para determinar el número óptimo de ventanillas para agilizar los procesos de atención, se tomó como muestra a 215 usuarios, se empleó la técnica de la encuesta y como resultados se obtuvo que 158 usuarios consideraron que el tiempo que tarda el personal en atenderlos no es rápido, además 123 usuarios creen que se debería implementar más personal para reducir los tiempos de espera, finalmente se determinó que habilitando un servidor más el tiempo se reduce de 0.11 a 0.08, en definitiva se logró cumplir con las expectativas de los clientes.

A nivel nacional se encontró a Palomino (2020, p.70), en su tesis titulada "*Aplicación de teoría de colas en la simulación de escenarios para mejorar el tiempo de espera de los clientes del área operaciones de una agencia bancaria en la ciudad de Trujillo*", la cual tuvo como objetivo reducir el tiempo

de espera aplicando la teoría de colas, el estudio fue descriptivo, se tomó como muestra a 373 personas y se utilizó como técnica el diagrama de Ishikawa para diagnosticar la situación de la empresa, también se empleó la encuesta para medir la satisfacción de los clientes, por consiguiente se tuvo como resultado que es necesario agregar 2 servidores más en su sistema, para mejorar el proceso de atención y reducir los tiempos de espera de 43.21 a 0.664 minutos; finalmente se realizó un análisis del costo total y se afirmó que la cantidad adecuada es de 4 servidores, ya que, tuvo un costo de 11, 808 soles, siendo el más bajo en comparación a otros sistemas.

Alania (2018, p.72), en su proyecto de investigación *“Aplicación de la teoría de colas en la atención de clientes en los cajeros de supermercados Vivanda tienda de Benavides – Lima”*, tuvo como objetivo general conocer los beneficios de aplicar la teoría de colas en la atención de clientes en los cajeros de supermercados Vivanda, en la cual se tuvo como resultado agregar en la cola múltiple un cajero más, este modelo de teoría de colas mejora dos situaciones: la primera supera en eficiencia de atención en promedio a la versión original, la segunda elimina las colas de espera al terminar las 12 horas diarias de atención al cliente, logrando tener un tiempo promedio en la línea de espera de 3.46 minutos, en conclusión se opta como una alternativa apropiada aplicar el método de teoría de colas en el supermercado Vivanda.

Teniendo en cuenta a Barreto (2017, párr. 3), en su investigación titulada *“Aplicación de la teoría de colas para optimizar los servicios de atención en una entidad bancaria 2017”*, tuvo como objetivo aplicar la teoría de colas para lograr optimizar los servicios de atención en la entidad bancaria, fue de tipo de estudio aplicada, se tomó como muestra a 602 usuarios y se utilizaron las herramientas como el software, recursos computacionales, entre otros; se tuvo como resultado que la optimización de tiempos en la atención, conforme a la aplicación de la teoría de colas no es significativa, ya que la variabilidad de tiempos es nula de 3.93 a 3.91 minutos, sin embargo, se optimizó el número de ventanilla de 5 a 4 consiguiendo una reducción de costos de 14 000 a 10 400 soles, que logran generar un ahorro mensual de

3 600 soles para la agencia Scotiabank, por ello se concluyó que el número adecuado de ventanillas para esta entidad bancaria debe de ser 4, sin sufrir un cambio significativo en los tiempos de servicio de atención.

Para Alarcón y Díaz (2018, párr. 1), en su investigación titulada *"Diseño de un sistema de simulación para reducir el tiempo de espera en el área de operaciones de la empresa Interbank agencia Cajamarca"*, tuvo como objetivo determinar el tiempo de espera actual en la atención a los clientes, el estudio fue no experimental, se tomó como muestra 385 clientes, se empleó como técnica la observación directa, en donde se obtuvo como resultado en primera instancia el diagnóstico situacional de la empresa por medio del diagrama Ishikawa, de esta manera se identificó los principales problemas, siendo los más resaltantes, la constante rotación del personal y falta de cantidad de colaboradores para cubrir la demanda; así mismo se propuso aumentar 1 servidor para disminuir significativamente el tiempo en la cola de 11.29 a 0.13 minutos, y en efecto aumentar la satisfacción de los clientes, finalmente se realizó la evaluación económica en donde se comprobó la viabilidad de la propuesta mejora.

La investigación tiene teorías relacionadas al tema, que sostiene a las variables propuestas y demás información que apoya al desarrollo de la misma, la teoría de colas es un estudio matemático especializado en estudiar el comportamiento de las colas, y se encarga de sugerir modelos para el manejo óptimo, estos son de gran utilidad tanto en las áreas de manufactura como de servicio, las colas se presentan en actividades cotidianas que pueden ser personas esperando para adquirir un servicio, estudiantes esperando para realizar algunas documentaciones, automóviles esperando para pagar ante una estación de peaje, llamadas telefónicas en espera, entre otros (Hillier y Liberman, 2010, p. 738).

El tiempo de espera o líneas de espera se definen como una hielera formada por uno o varios clientes que esperan largos periodos de tiempo para recibir un bien o servicio y estos varían ya que cada llegada de los clientes es distinta a la otra, también varía el tiempo de procesamiento de un servicio

porque cada cliente tiene diferentes tipos de transiciones y necesidades (Carro y González, 2012, p. 8); los elementos primordiales en un modelo de colas son el cliente y el servidor, es decir, los clientes llegan a un servicio donde pueden ser atendidos rápidamente o esperar en una línea de espera si la instalación está ocupada (Taha, 2012, p. 595).

Desde el punto de vista del análisis de colas, la llegada de los clientes está representada por el tiempo entre llegadas sucesivas, el tiempo de espera se obtiene con el tiempo promedio que una persona espera en la cola y el servicio se mide por el tiempo de servicio por cliente (Taha, 2012, p. 596); los modelos de procesos de llegada ocurren en un instante dado, para modelar este proceso se debe considerar que la distribución de llegadas de los clientes es independiente del momento o del día de la semana, la tasa de servicio son los tiempos de servicio al cliente, por lo tanto, el tiempo es distinto para cada uno de ellos (Winston, 2004, p.1053).

Según Blasco y Pérez (2015, p.205), manifiestan que los modelos de teoría de colas son matemáticos ya que detallan los sistemas de líneas de espera y se utilizan para encontrar un balance entre costos del servicio y el costo asociado a la espera por ese servicio, existen varios modelos de colas pero dentro de las más comunes encontramos el modelo M/M/1 la cual consiste en que el servicio solo está conformado por un servidor, es decir cuando un cliente llega al sistema accede directamente al servicio si no hay cola, también se cuenta con el modelo de cola multicanal M/M/S la cual consiste en que los clientes se mantienen en una única cola y se les atiende de acuerdo al servidor que se encuentre libre, ya que la atención se basa en la disciplina el primero en llegar, es el primero en ser atendido.

La disciplina en las colas, representan el orden en que los clientes son seleccionados en una cola, la disciplina más común es el primero en llegar, primero en ser atendido (FCFS), entre otras disciplinas está el último en llegar es el primero en ser atendido (LCFS), por otro lado, el comportamiento en las colas destaca un papel muy importante en el análisis de las líneas de espera, ya que los clientes pueden meterse a una cola de acuerdo a su

conveniencia, también pueden desistir de su cola debido a la larga tardanza o simplemente al observar la cola larga deciden retirarse insatisfechos sin intentar formarse en la cola (Taha, 2012, p. 595).

Por otro lado, se define a la segunda variable satisfacción de los clientes como el nivel de los sentimientos de una persona después de recibir el servicio y comparar el desempeño percibido por encima de sus expectativas (Kotler y Keller, 2006, p. 139). La satisfacción se define como el nivel en que los clientes pueden experimentar después de haber recibido un determinado servicio, es por ello, que la satisfacción del cliente es importante, ya que es clave fundamental para una mejora continua, porque facilita identificar las áreas críticas, se trata de una herramienta de gestión que puede ser un valioso estímulo de mejora y orientación para cambiar los aspectos organizativos, culturales y técnicos (Terry, 2002, p.26).

Para medir la satisfacción existen dos dimensiones, el primer enfoque está basado en la perspectiva, siendo esta la que considera que un producto es satisfactorio al cumplir con las especificaciones en su totalidad del cliente, el segundo enfoque se basa en la expectativa, ya que se considera que un servicio es satisfactorio si cumple con las expectativas del cliente (Terry, 2002, p.26). Para medir la satisfacción al cliente debemos considerar el nivel de superposición entre la calidad percibida y la calidad prometida (Paride, 2017, p. 10).

La satisfacción es parte fundamental del desempeño percibido y las expectativas de un cliente, si los prestadores de servicio se quedan corto referente a las expectativas, el cliente queda totalmente insatisfecho y si el desempeño coincide con las expectativas, el cliente queda totalmente satisfecho (Kotler, 2002, p. 21). El término satisfacción de los clientes puede ser momentáneo y varía según el individuo, por ello existen muchos factores que afectan a este indicador: sensaciones de experiencias, opiniones de otras personas sobre el servicio, comparaciones de servicios, entre otros (Paride, 2017, p. 10).

III. METODOLOGÍA:

3.1. Tipo y diseño de investigación

El tipo de investigación es aplicada, debido a que consiste en buscar una solución a un problema en específico presentado en la Caja del Santa- 2021, teniendo como fin conocer la importancia de los fenómenos de su interés, apoyándose en la búsqueda de información y fortalecimiento para su aplicación (Reyes, Sánchez y Mejía, 2018, p.79).

El diseño de investigación es no experimental transversal ya que toma en cuenta una o varias muestras en un momento determinado, la investigación es de nivel descriptivo, la cual se valida de las observaciones directas o indirectas, con la finalidad de conocer los aspectos más relevantes de los fenómenos de su interés (Reyes, Sánchez y Mejía, 2018, p. 67).

ESQUEMA:

M ————— O

Dónde:

M: Las personas que atienden en las ventanillas de la Caja del Santa- 2021

O: Satisfacción de los clientes de la Caja del Santa- 2021

3.2. Variables y Operacionalización

Se considera como variable independiente: Teoría de Colas y como variable dependiente: Satisfacción de los clientes, donde se observa el cuadro de operacionalización en el (Anexo 1).

3.3. Población, muestra y muestreo

Para Arias (2012, p.81), manifiesta como “población un grupo finito o infinito de elementos con características similares para las cuales serán extensas las conclusiones de la investigación”, en el presente estudio se consideró como población a 1366 clientes que aproximadamente asisten durante un mes a la Caja del Santa- 2021. Así mismo Arias (2012, p.83), determina la

muestra como “una parte o un subconjunto representativo y finito que se obtiene de la población accesible”, la muestra del presente estudio está conformado por 300 clientes de la Caja del Santa- 2021 (ver anexo 2).

Según Fernández (2012, p.153), define el muestreo probabilístico o aleatorio, como todos los miembros de la población en la cual todos tienen la misma posibilidad de ser escogidos, a la vez deja evaluar y controlar las variantes cometidas en las estimaciones de las características u objetos de estudio y, por tanto, realizar proyecciones o conclusiones de los resultados muestrales con respecto a la población total. Por otro lado, Balcells (1994, p. 22), manifiesta que la unidad de análisis es un fragmento del documento que se toma como elemento que sirve de base para la investigación; en este estudio la unidad de análisis es la muestra.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Según Palella y Martins (2012, p.115), las técnicas de recolección de datos, son las diferentes formas o maneras de conseguir información, para el almacenamiento de los datos se usan técnicas como observación, entrevista, encuesta, pruebas, entre otras. De la misma manera manifiestan que un instrumento de recolección de datos es el recurso del cual pueda valerse el investigador para aproximarse a los fenómenos y extraer de ellos información, algunos instrumentos principales de recolección de datos que se emplea son guía de observación, escala de observación, guía de entrevista, cuestionario, escala, test, entre otros (p.125).

Para la variable independiente “teoría de colas” se utilizó la técnica de análisis de datos, según Vásquez et al (2006, p. 98), “consiste en identificar temas, ideas e incluye la clasificación y sistematización de los datos del tema estudiado”, el instrumento que se va a utilizar para esta técnica es el diagrama de Ishikawa la cual es una herramienta efectiva para estudiar situaciones, como segunda técnica se utilizará la observación, según Fernández (2012, p.84), “la observación es una técnica que permite obtener información mediante una relación de las características o comportamientos de grupo de personas o elementos sin tener un contacto directo y por tal

motivo no es necesario la colaboración directa por parte del grupo analizado” el instrumento que se va utilizar para esta técnica es la hoja de registro, ya que nos facilitará registrar los datos de manera organizada.

Para la variable dependiente “satisfacción de los clientes” se utilizará como técnica la encuesta, según Palella y Martins (2012, p.123), la encuesta es una técnica que se utiliza para obtener datos y opiniones de varios participantes cuya opinión sea importante para el investigador; por otra parte, Hernández, Fernández y Baptista (2014, p.217), manifiestan que la encuesta es una herramienta la cual está constituida por ítems, la cual será aplicada a un número considerable de encuestados, que poseen ciertas características particulares, el instrumento que se va a utilizar para esta técnica es el cuestionario ya que brinda resultados directos y precisos.

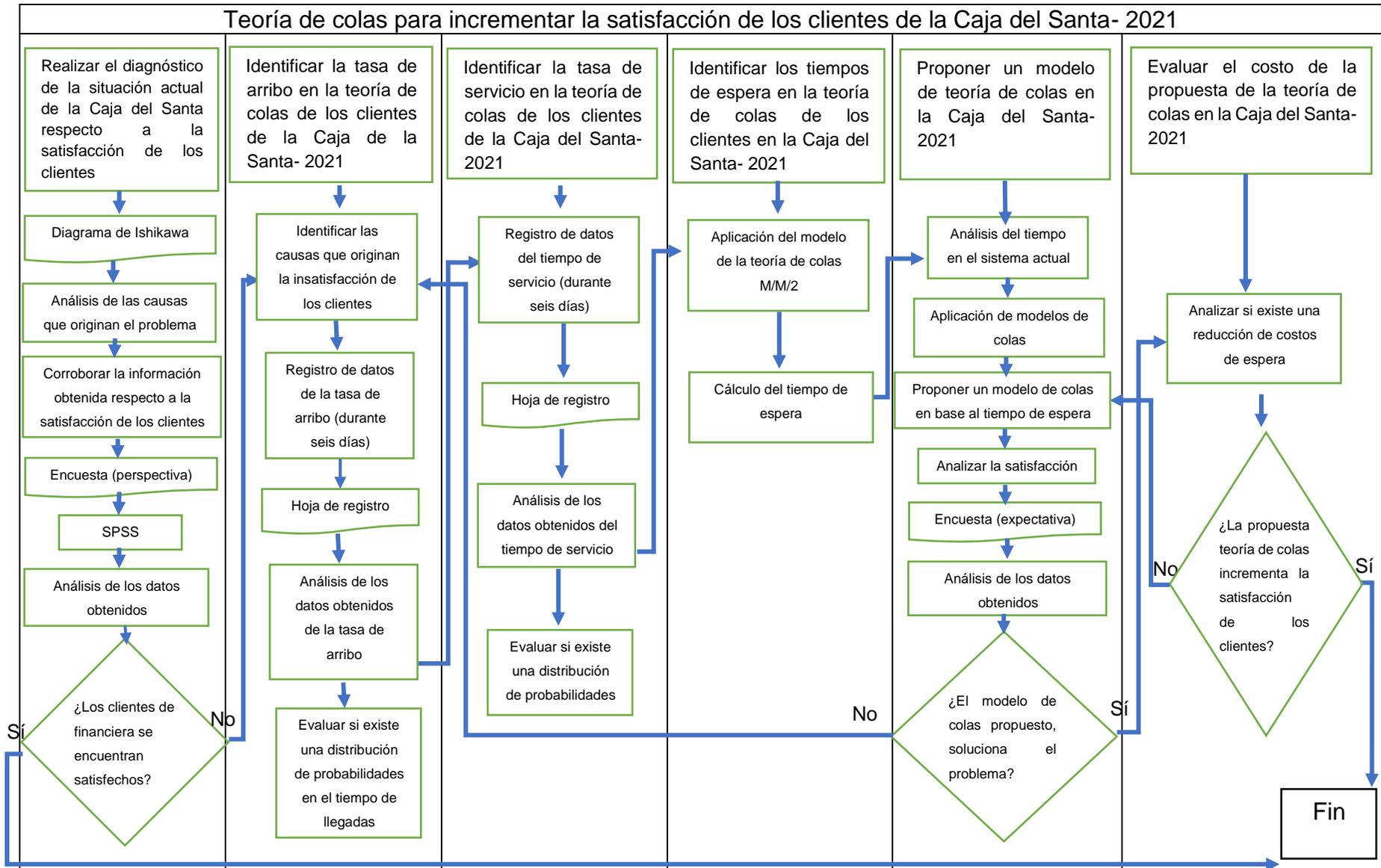
Tabla 1

Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Variables	Técnica	Instrumento	Fuente
V.I: Teoría de colas	Análisis de datos	Diagrama de Ishikawa (ver anexo 3)	Rey (2003, p. 80)
	Observación directa	Hoja de registro (ver anexo 4)	Barreto (2017, p. 111)
V.D: Satisfacción de los clientes	Encuesta	Cuestionario (ver anexo 5 y 6)	Elaboración propia

Fuente: Elaboración propia

3.5. Procedimiento



3.6. Métodos de análisis de datos

Tabla 2

Métodos de análisis de datos

Objetivo	Técnica/ herramienta	Instrumento	Resultado
Realizar el diagnóstico de la situación actual de la Caja del Santa respecto a la satisfacción de los clientes	Análisis de datos	Diagrama de Ishikawa (ver anexo 3)	Mediante un análisis se obtuvo la situación actual, en la cual se identificaron las causas que ocasionan la insatisfacción de los clientes.
	Encuesta	Cuestionario de percepción (ver anexo 5)	Mediante un diagnóstico se evidenció el nivel de satisfacción actual de los clientes de la Caja del Santa-2021, respecto al proceso de tiempo de servicio en el sistema.
	Software	SPSS	Se realizó un vaciado de datos de las respuestas de cada cliente encuestado, donde se obtuvo el porcentaje total de la satisfacción de los clientes.
Identificar la tasa de arribo en la teoría de colas de los clientes de la Caja de la Santa- 2021	Observación directa	Hoja de registro (ver anexo 4)	Mediante un registro se identificó el tiempo entre llegada de los clientes de la Caja del Santa- 2021.
	Software estadístico	ProModel	Mediante un software estadístico se evidenció el tipo de distribución de probabilidades que siguen los tiempos entre llegadas de los clientes.
Identificar la tasa de servicio en la teoría de colas de los clientes de la Caja del Santa- 2021	Observación directa	Hoja de registro (ver anexo 4)	Mediante un registro se identificó el tiempo de servicio que reciben los clientes de la Caja del Santa- 2021.
	Software	Microsoft Excel	Mediante un software estadístico se evidenció el tipo de distribución de probabilidades que siguen los tiempos de servicios al cliente.

Identificar los tiempos de espera en la teoría de colas de los clientes de la Caja del Santa-2021	Método	Teoría de colas	Mediante unas fórmulas correspondientes a un modelo de teoría de colas, se calcula el tiempo de espera promedio de los clientes de la Caja del Santa- 2021.
Proponer un modelo de teoría de colas en la Caja del Santa-2021	Método	Teoría de colas	Se tomaron ciertos parámetros del modelo actual y se realizó una aplicación de modelos de colas para posteriormente seleccionar la mejor toma de decisión, donde se solucionará significativamente el tiempo de espera en la cola.
	Encuesta	Cuestionario de expectativa (ver anexo 6)	Mediante un diagnóstico se evidencio el nivel de satisfacción de los clientes de la Caja del Santa- 2021, respecto al servicio que esperan recibir (expectativa).
Evaluar el costo de la propuesta de la teoría de colas en la Caja del Santa- 2021	Análisis económico	Costo de líneas de espera	Se realizaron los cálculos necesarios y su respectivo análisis, donde se obtuvo como resultado la reducción del costo de las líneas de espera.

Fuente: Elaboración propia

3.7. Aspectos éticos

Como estudiantes de la universidad César Vallejo nos responsabilizamos a respetar algunos aspectos éticos, según la resolución del consejo universitario N.º 0262-2020/UCV, consideramos algunos artículos que tengan relación con nuestro tema de investigación, de acuerdo al artículo 3º se respetó el principio de ética de libertad ya que la presente investigación se desarrolló de manera libre sin intereses económicos , político o de otro tipo, a la vez se en el mismo artículo se consideró el principio de ética de respeto a la propiedad intelectual ya que se respetó los derechos de otros investigadores ya sea obra o idea ajena.

Respecto al artículo 8º responsabilidad del investigador nos comprometemos en este código de ética a denunciar la contingencia de una mala conducta científica, ante el Vicerrectorado de Investigación y por último se tomó en cuenta el artículo 9º que consiste en la política anti plagio en este código de ética, se realizó citas en el informe de investigación con su fuente correspondiente de consulta, ajustándose a los estándares de publicación, por tal motivo se permite a la institución universitaria el acceso a un software que permita identificar el grado o nivel de igualdad con otras fuentes de consulta.

IV. RESULTADOS

A continuación, se detallan los procesos que se ejecutaron para la obtención de datos, con su respectivo análisis, de acuerdo a cada una de las dimensiones propias a su variable de estudio.

4.1. Diagnóstico de la situación actual de la Caja del Santa respecto a la satisfacción de los clientes

Para diagnosticar la situación actual de la financiera Caja del Santa, la cual se dedica a ofrecer servicios a la sociedad en el horario de lunes a viernes desde las 8.30 am hasta las 6:30 pm y los días sábados desde las 8:30am hasta las 12:30 pm, se utilizó la técnica de la observación directa y el instrumento del diagrama de Ishikawa, donde se logró identificar las causas y subcausas que originan el problema de la insatisfacción de los clientes.

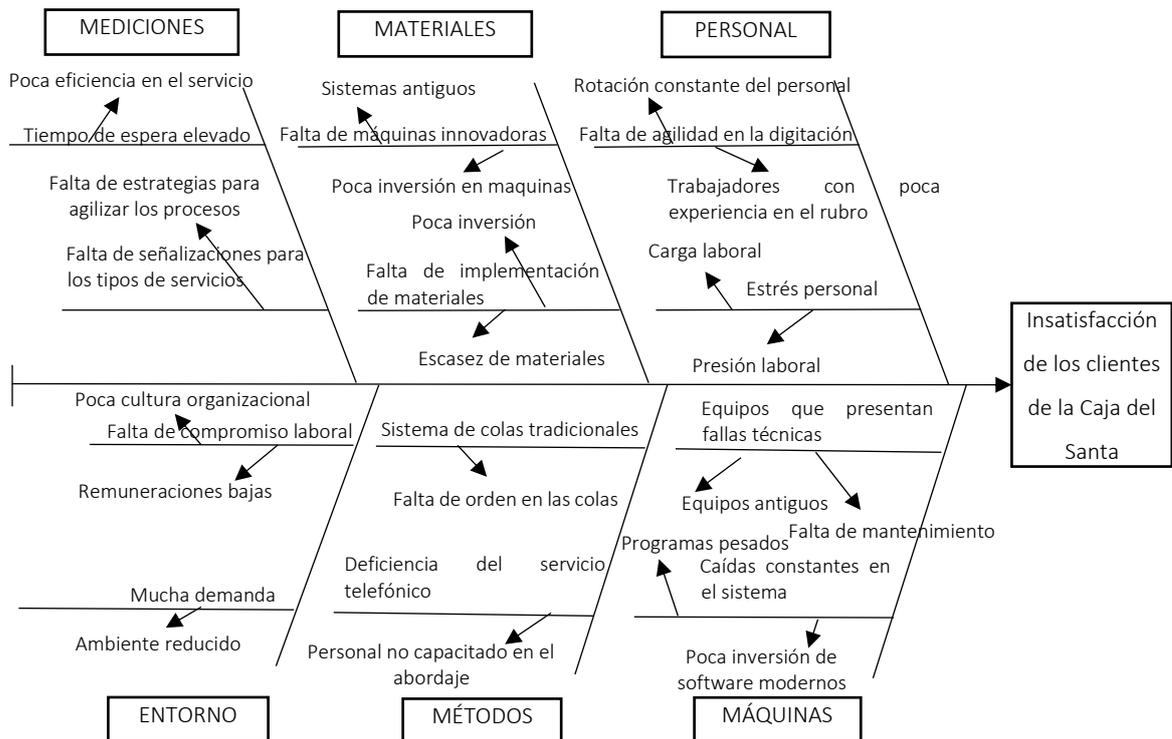


Figura 1: Identificación de las causas y subcausas que generan insatisfacción de los clientes

Mediante la figura 1, se pudo identificar las causas de la insatisfacción de los clientes, en la cual respecto a la medición se evidenció que el tiempo que espera cada cliente para ser atendido es elevado, debido a la falta de eficiencia en el servicio ya que no muestra señalizaciones para que los clientes se formen de acuerdo al tipo de servicio que requieren, ocasionando que tengan que esperar tiempos largos en cola, en el entorno se observó la alta demanda de clientes que exceden al aforo permitido dentro de la financiera, sin embargo, no cuentan con un límite de clientes por día; respecto a los materiales que cuenta la financiera se logró identificar la poca inversión de máquinas innovadoras que agilicen los procesos de atención.

Por consiguiente, en el método el servicio telefónico presenta deficiencias, ya que no se puede atender todo tipo de solicitudes, y en varias ocasiones derivan al cliente a la oficina central, en la cual se encuentran con un sistema de colas tradicionales que originan largos tiempos de espera por falta de orden en las colas, en cuanto al rubro personal, se encuentra un alto nivel de estrés que experimentan los clientes, por los largos tiempos de espera, causando en ellos incomodidad e insatisfacción que lo manifiestan haciendo presión a los servidores por su falta de agilidad en la digitación y en varias ocasiones, esto se debe a la constante rotación del personal; finalmente en el ámbito de máquinas existen equipos que presentan fallas técnicas y caídas constantes del sistema debido a la falta de mantenimiento y actualizaciones de software ocasionando retrasos en la cola.

Posteriormente, para corroborar la información obtenida, se utilizó el instrumento del cuestionario y se aplicó a 300 clientes, para identificar por medio de una escala de Likert el grado de satisfacción actual que presentan, respecto a los tiempos que experimentan desde que llegan al sistema hasta que se retiran, luego se hizo uso del software SPSS para analizar los datos recolectados (ver anexo 8). A continuación, se mostrarán

algunas tablas y figuras, sobre la satisfacción actual que presentan los clientes de la financiera respecto al servicio recibido (perspectiva):

Tabla 3

¿Cómo se siente con el número de clientes que encuentra formado en la cola?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Muy satisfecho	0	0,0	0,0	0,0
Satisfecho	64	21,3	21,33	21,33
Válidos Insatisfecho	192	64,0	64,0	85,33
Muy insatisfecho	44	14,67	14,67	100,0
Total	300	100,0	100,0	

Fuente: SPSS

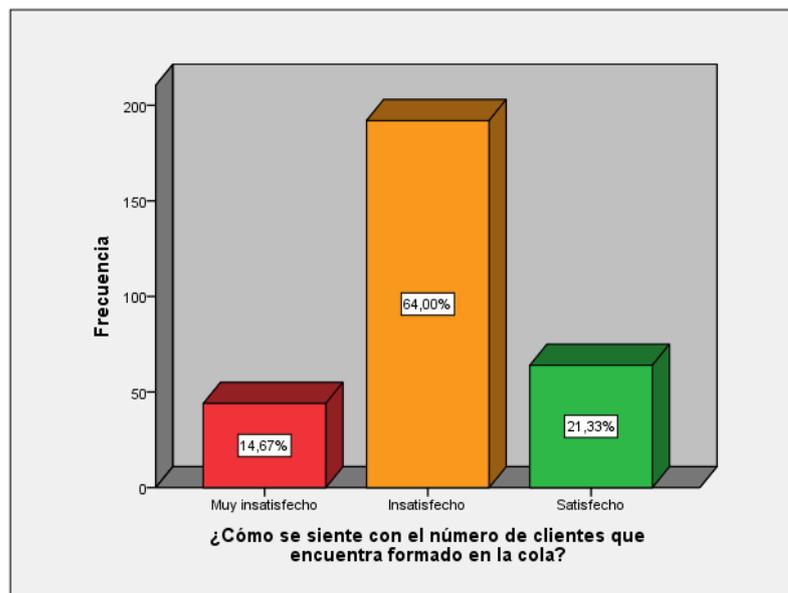


Figura 2: *¿Cómo se siente con el número de clientes que encuentra formado en la cola?*

Del total de los encuestados (300 clientes), se evidenció que el 64% se encuentra insatisfecho, ya que no se encuentran conforme con el número de clientes que encontraron formados en la cola, un 14.67% de los clientes manifestaron que se encuentran muy insatisfechos, ya que de la misma manera no se encuentran conforme; por otro lado, el 21.33% que

representa a 64 clientes, se encuentran satisfechos con el número de personas formadas en la cola, por ende, se asume que son los primeros en llegar.

Tabla 4

¿Cómo se siente con el tiempo que experimenta en la cola?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Muy satisfecho	0	0.0	0.0	0.0
Satisfecho	68	22.7	22.7	22.7
Válidos Insatisfecho	210	70.0	70.0	92.7
Muy insatisfecho	22	7.3	7.3	100.0
Total	300	100.0	100.0	

Fuente: SPSS

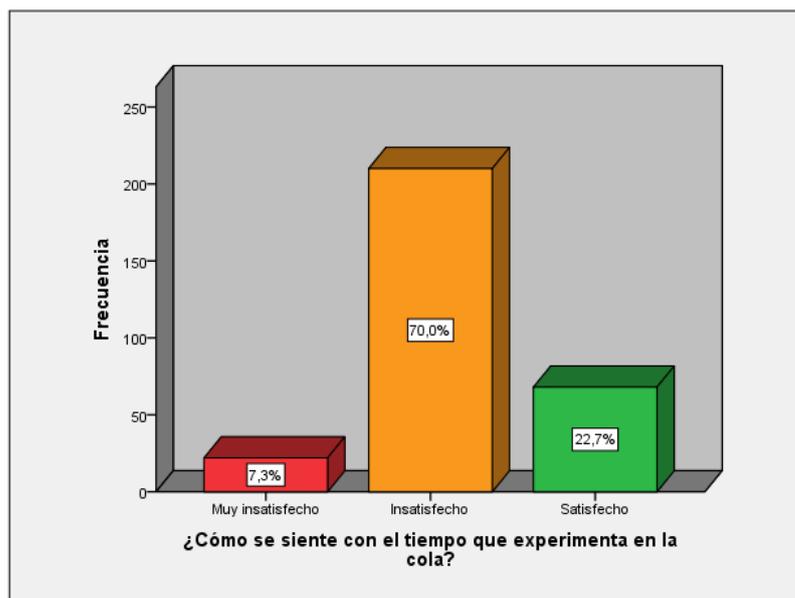


Figura 3: *¿Cómo se siente con el tiempo que experimenta en la cola?*

La figura 3, muestra que el 70% de los encuestados (300), se encuentran insatisfechos con el tiempo que experimentan en la cola para recibir un servicio, de la misma manera un 7.3% de los clientes se encuentran muy insatisfechos ya que consideran que los tiempos de espera son inapropiados para el tipo de trámite que requieren; sin embargo, el 22.7%

se encuentra satisfecho con el tiempo de espera en la cola; por ello se asume que son los primeros en ser atendidos.

Tabla 5

¿Cómo se siente con el número de ventanillas que tiene la financiera para la atención de los clientes?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Muy satisfecho	0	0,0	0,0	0,0
Satisfecho	72	24,0	24,0	24,0
Válidos Insatisfecho	180	60,0	60,0	84,0
Muy insatisfecho	48	16,0	16,0	100,0
Total	300	100,0	100,0	

Fuente: SPSS

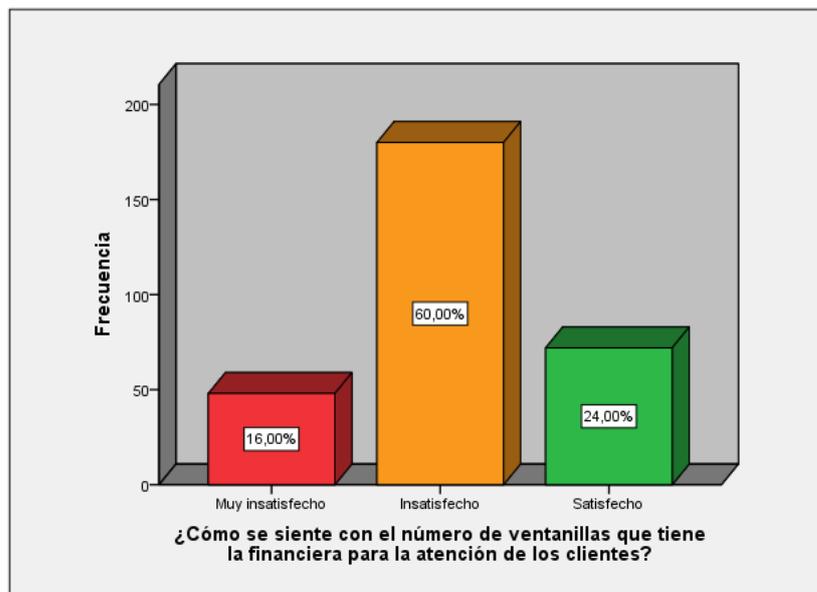


Figura 4: *¿Cómo se siente con el número de ventanillas que tiene la financiera para la atención de los clientes?*

La Figura 4, evidencia que el 60% del total de encuestados (300), manifiestan que se encuentran insatisfechos con el número de servidores, ya que consideran que no se abastecen con la demanda, el 16% se

encuentra muy insatisfecho ya que de igual manera no consideran que el número de ventanilla es eficiente; por otro lado, el 24% se encuentra satisfecho con el número de ventanilla que dispone la financiera Caja del Santa.

Por lo tanto, se concluye confirmando que la mayoría de los clientes encuestados se encontraron insatisfechos con los tiempos de espera que experimentan al recibir un servicio.

4.2. Tasa de arribo en la teoría de colas de los clientes de la Caja del Santa-2021

Para el desarrollo de la dimensión tasa de arribo, se realizó un estudio de tiempos durante todo el mes de agosto, en la cual, mediante la técnica de la observación directa, se tuvo como resultados que hay mayor cantidad de clientes los días 16,17,18 y el fin de mes de agosto tomando los días 26,27 y 28; siendo estos, los días que se consideraron para registrar los tiempos de llegada de los clientes (ver anexo 9), mediante el instrumento de la hoja de registro.

Tabla 6

Promedio de tiempos de arribo

Día	Número de clientes que arribaron	Tiempo de arribo promedio (minutos)	Media (promedio)
16/08/2021	48	5.26	5.57
17/08/2021	52	5.54	
18/08/2021	51	5.59	
26/08/2021	47	5.57	
27/08/2021	55	5.53	
28/08/2021	47	6.34	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 6, se detalla los días que hubo más aglomeración de clientes, además se evidencia la cantidad de personas que formaban las colas largas en las horas puntas, el tiempo entre llegadas de los clientes por día y por último la media de los tiempos de arribo, donde se obtuvo que cada 5.57 minutos llega un nuevo cliente a la financiera. Luego se realizó la conversión de minutos a horas, para obtener el número de personas en la cola/ hora.

$$5.57 \text{ min} * \left(\frac{1 \text{ hora}}{60 \text{ min}} \right) = 0.092 \text{ horas}$$

Posteriormente, se determinó la tasa promedio de llegadas de las personas/ hora:

$$\lambda = \frac{1}{0.092}$$

$$\lambda = 10.87 \text{ personas/hora}$$

Por lo tanto, se identificó que, en cada hora transcurrida llegan en promedio 11 clientes.

Finalmente, se determinó el tipo de distribución de probabilidades que siguen los datos del tiempo entre llegadas, para ello, se utilizó el software estadístico- ProModel, el cual se muestra a continuación:

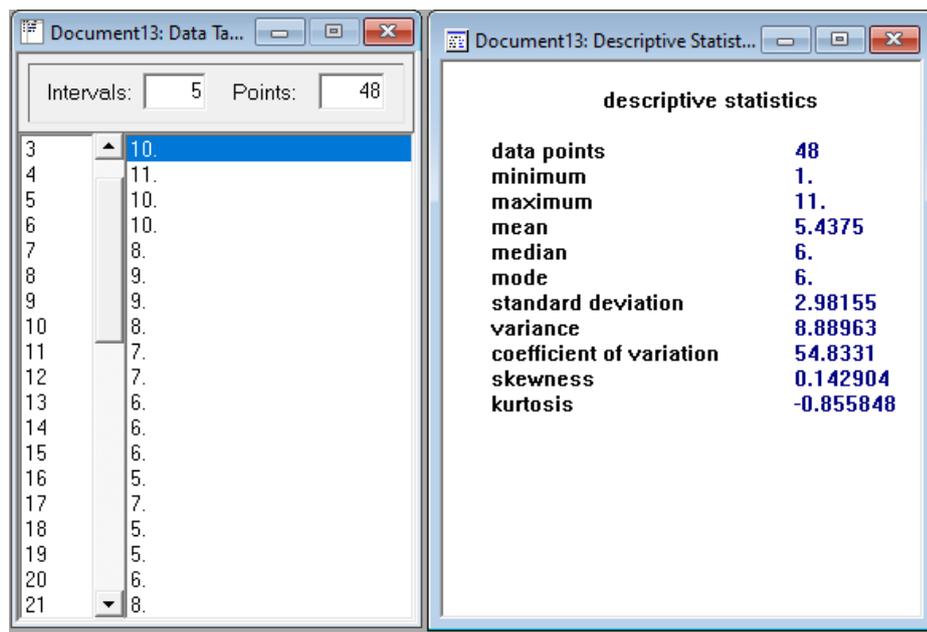


Figura 5: Distribución estadística de la tasa de arribos

En la figura 5, se detalla los datos que se ingresaron de los arribos de los seis días de estudio, considerando el día que tuvo el tiempo de arribo más corto, la cual estuvo constituida por 48 filas, donde se obtuvo que en promedio el tiempo mínimo entre llegadas es de un minuto y el tiempo máximo es de 11 minutos.

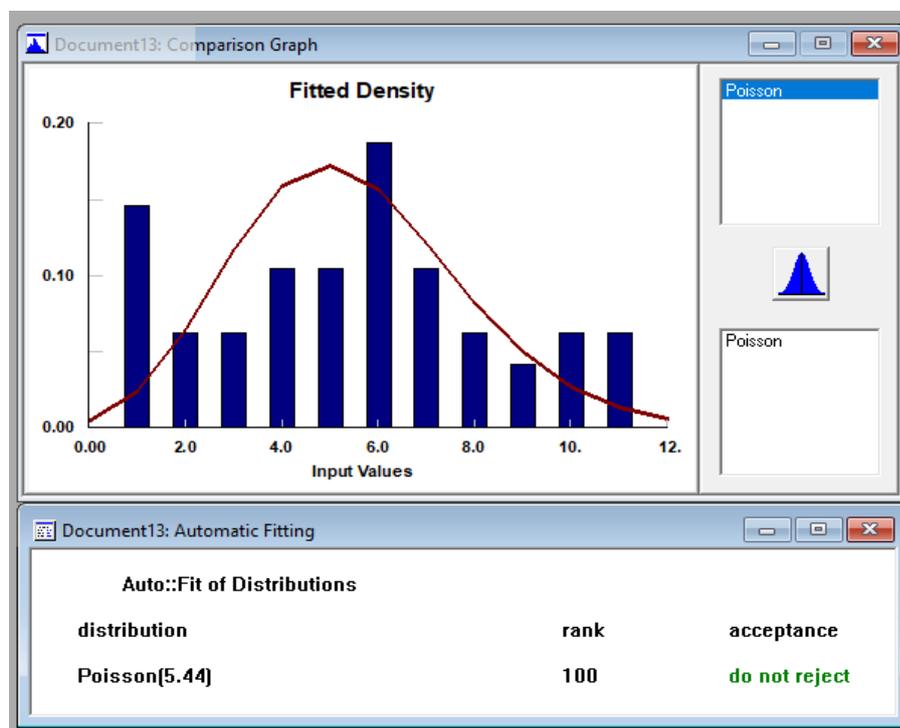


Figura 6: Distribución y gráfica de arribos

En la figura 6, se aprecia que los datos de los tiempos entre llegadas presentan una aceptación de ajuste de distribución de Poisson (5.44), con una línea de distribución teórica para los histogramas generados a partir de los datos ingresados de los tiempos de llegadas de los clientes al sistema.

4.3. Tiempo de servicio en la teoría de colas de los clientes de la Caja del Santa 2021

Para el desarrollo de la dimensión tasa de servicio se utilizó el instrumento de la hoja de registro y la observación directa, para así anotar el tiempo de atención que experimentaron los 300 clientes que fueron repartidos en un período de 6 días del mes de agosto, estos tiempos variaron de acuerdo al trámite o solicitud que requiso cada persona (ver anexo 9).

Tabla 7*Promedio de tiempos de servicio por día*

Día	Número de clientes que fueron atendidos	Tiempo de servicio promedio (minutos)	Media (promedio)
16 de agosto	48	8.17	8.11
17 de agosto	52	8.20	
18 de agosto	51	8.02	
26 de agosto	47	7.56	
27 de agosto	55	8.21	
28 de agosto	47	8.09	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 7, se muestra la cantidad de números de clientes que fueron atendidos por día, a la vez se calculó el tiempo de servicio promedio por cada día y finalmente se halló en minutos la media del tiempo de servicio, es decir 8.11 min es el tiempo promedio que un servidor atiende a un cliente, luego se realizó la conversión de minutos a horas:

$$8.11 \text{ min} * \left(\frac{1 \text{ hora}}{60 \text{ min}} \right) = 0.135 \text{ horas}$$

Finalmente se obtuvo que la tasa promedio de servicio por hora es de:

$$\mu = \frac{1}{0.135}$$

$$\mu = 7.4 \text{ personas/hora}$$

$$\mu = 7 \text{ personas/hora}$$

Es decir, en cada hora transcurrida se atiende en promedio a 7 personas por caja.

Luego se halló el tipo de distribución de probabilidades que siguen los datos de la tasa de servicio, para ello, se utilizó el software Microsoft Excel, donde

se afirmó que los tiempos de atención, tiene una distribución de comportamiento exponencial, la cual se muestra a continuación:

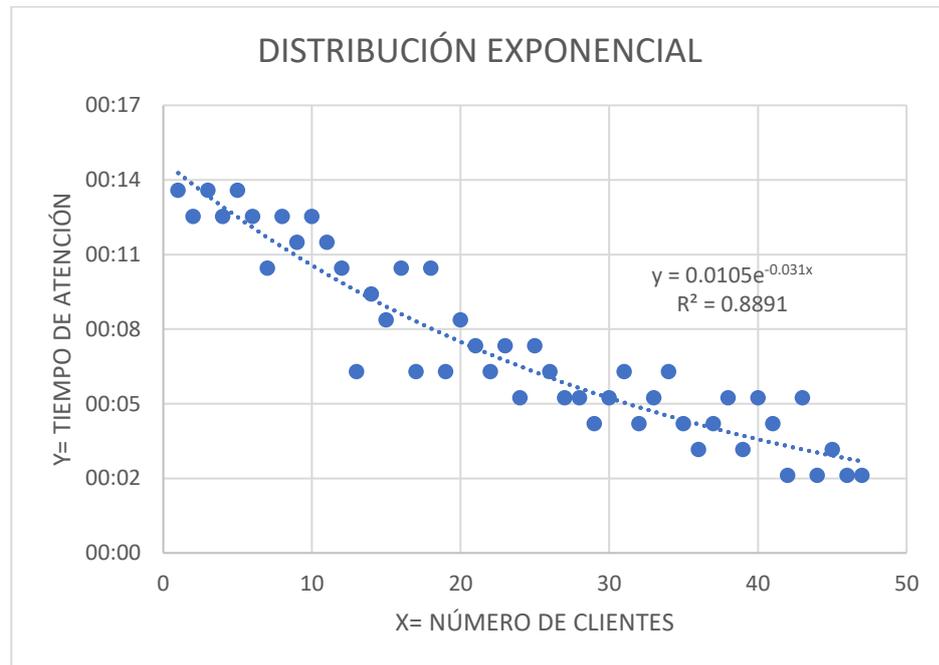


Figura 7: Distribución y gráfica de la tasa de servicio

La figura 7, evidencia que los datos ingresados de los tiempos de servicio siguen una distribución de probabilidades exponencial, donde en el eje “x” representa el número de clientes y el eje “y” representa los datos del tiempo de atención.

4.4. Tiempos de espera en la teoría de colas de los clientes

Se realizó el análisis del modelo de la línea de espera actual M/M/2 en la financiera Caja del Santa, considerando para ello los siguientes elementos como: la tasa de arribo es de 11 personas/hora la cual siguen comportamiento de distribución de Poisson, la disciplina del servicio es el primero en llegar es primero en ser atendido (FIFO), además el número de servidores es de 2, el tiempo de servicio es de 7 personas por hora y su distribución de probabilidades se caracteriza por tener un comportamiento exponencial. Por tal motivo se utilizó las fórmulas correspondientes a un modelo M/M/s, para poder procesar la información y hallar el tiempo de espera actual que experimentan los clientes:

MODELO M/M/2 (actual)

$$\lambda = 11 \frac{\text{personas}}{\text{hora}}$$

$$m = 2$$

$$\mu = 7 \frac{\text{personas}}{\text{hora}}$$

Para poder hallar el tiempo promedio en la línea de espera (W_q), se debe calcular en primera instancia (P_0)

$$P_0 = \frac{1}{\left[\sum_{n=0}^{m-1} \frac{1}{n!} \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^n \right] + \frac{1}{m!} \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^m \left(\frac{m \cdot \mu}{m \cdot \mu - \lambda}\right)}$$

$$P_0 = \frac{1}{\left[\frac{1}{0!} \left(\frac{11}{7}\right)^0 + \frac{1}{1!} \left(\frac{11}{7}\right)^1 \right] + \frac{1}{2!} \left(\frac{11}{7}\right)^2 \left(\frac{2 \cdot 7}{2 \cdot 7 - 11}\right)}$$

$$P_0 = 0.12 * 100$$

$$P_0 = 12\%$$

Por lo tanto, se interpreta que actualmente la probabilidad de que la financiera se encuentre vacío es del 12%, es decir un 88% se encontrará lleno de clientes y por ende se formarán colas largas, ya que el sistema estará saturado.

Reemplazamos el valor obtenido de $P_0 = 0.12$, en la fórmula de W_s de la siguiente manera:

$$W_s = \frac{\mu \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^m}{(m-1)! (m \cdot \mu - \lambda)^2} P_0 + \frac{1}{\mu}$$

$$W_s = \frac{7 \left(\frac{11}{7}\right)^2}{(2-1)! (2 \cdot 7 - 11)^2} 0.12 + \frac{1}{7}$$

$$W_s = 0.37 \text{ horas} * 60 \text{ min}$$

$$W_s = 22.2 \text{ minutos}$$

Es decir, el tiempo promedio que un cliente espera en un sistema ocupado es de 22.2 minutos.

Finalmente, se calcula el tiempo de espera en la cola W_q :

$$W_q = W_s - \frac{1}{u}$$

$$W_q = 0.37 - \frac{1}{7}$$

$$W_q = 0.23 \text{ horas} * 60\text{min}$$

$$W_q = 13.8\text{minutos}$$

Se evidencia que, en el sistema actual, el tiempo promedio que un cliente espera en la cola es de 13.8 minutos.

4.5. Propuesta de un modelo de teoría de colas

El modelo actual que presenta la financiera Caja del Santa es el M/M/2 y de acuerdo a los resultados que se han obtenido anteriormente, se obtuvo que la tasa promedio de personas que arriban es de 11, la tasa promedio del servicio es de 7 personas/hora y el tiempo promedio que un cliente espera en la cola es de 13.8 minutos, es por ello que una vez obtenido los resultados se buscó determinar un nuevo modelo para la financiera, tomando ciertos parámetros del modelo actual, por tal razón se emplearon unas fórmulas correspondientes a un modelo M/M/s, con el fin de encontrar la cantidad óptima de servidores que reduzcan significativamente el tiempo en el sistema y de esta manera se logre incrementar la satisfacción de los clientes.

MODELO M/M/3

$$\lambda = 11 \frac{\text{personas}}{\text{hora}}$$

$$m = 3$$

$$\mu = 7 \frac{\text{personas}}{\text{hora}}$$

Para poder hallar el tiempo promedio en la línea de espera (W_q), se debe calcular en primera instancia (P_0):

$$P_0 = \frac{1}{\left[\sum_{n=0}^{m-1} \frac{1}{n!} \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^n \right] + \frac{1}{m!} \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^m \left(\frac{m \cdot \mu}{m \cdot \mu - \lambda}\right)}$$

$$P_0 = \frac{1}{\left[\frac{1}{0!} \left(\frac{11}{7}\right)^0 + \frac{1}{2!} \left(\frac{11}{7}\right)^2 \right] + \frac{1}{3!} \left(\frac{11}{7}\right)^3 \left(\frac{3.7}{3.7 - 11}\right)}$$

$$P_0 = 0.28 * 100 = 28\%$$

Por lo tanto, se interpreta que con tres servidores la probabilidad de que la financiera se encuentre vacío es del 28%, es decir un 72% se encontrará lleno de clientes.

Reemplazamos en la fórmula del W_s , el valor que calculamos $P_0 = 0.28$:

$$W_s = \frac{\mu \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^m}{(m-1)! (m \cdot \mu - \lambda)^2} P_0 + \frac{1}{\mu}$$

$$W_s = \frac{7 \left(\frac{11}{7}\right)^3}{(3-1)! (3.7 - 11)^2} (0.28) + \frac{1}{7}$$

$$W_s = 0.18 \text{ horas} * 60 \text{ min} = 10.8 \text{ minutos}$$

Es decir, el tiempo promedio que un cliente espera en un sistema M/M/3 es de 10.8 minutos.

Finalmente, se calcula el tiempo de espera en la cola W_q :

$$W_q = W_s - \frac{1}{\mu} = 0.18 - \frac{1}{7}$$

$$W_q = 0.037 \text{ horas} * 60 \text{ min} = 2.22 \text{ minutos}$$

En efecto se obtuvo que, con el sistema M/M/3 el tiempo promedio que un cliente esperará en la cola es de 2.2 minutos.

Por lo obtenido, se considera necesario realizar el modelo M/M/4 para comparar y analizar si se logra una reducción significativa en los resultados,

con el fin de proponer el modelo más óptimo que incremente la satisfacción de los clientes de la Caja del Santa.

MODELO M/M/4

$$\lambda = 11 \frac{\text{personas}}{\text{hora}}$$

$$m = 4$$

$$\mu = 7 \frac{\text{personas}}{\text{hora}}$$

De igual manera, para poder hallar el tiempo promedio en la línea de espera (W_q), se debe calcular en primera instancia (P_0):

$$P_0 = \frac{1}{\left[\sum_{n=0}^{m-1} \frac{1}{n!} \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^n \right] + \frac{1}{m!} \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^m \left(\frac{m \cdot \mu}{m \cdot \mu - \lambda}\right)}$$

$$P_0 = \frac{1}{\left[\frac{1}{0!} \left(\frac{11}{7}\right)^0 + \frac{1}{3!} \left(\frac{11}{7}\right)^3 \right] + \frac{1}{4!} \left(\frac{11}{7}\right)^4 \left(\frac{4 \cdot 7}{4 \cdot 7 - 11}\right)}$$

$$P_0 = 0.50 * 100 = 50\%$$

Por lo tanto, se interpreta que con cuatros servidores la probabilidad de que la financiera se encuentre vacío es del 50%, es decir un 50% se encontrará lleno de clientes.

Reemplazamos en la fórmula del W_s , el valor que calculamos $P_0 = 0.50$:

$$W_s = \frac{\mu \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^m}{(m-1)! (m \cdot \mu - \lambda)^2} P_0 + \frac{1}{\mu}$$

$$W_s = \frac{7 \left(\frac{11}{7}\right)^4}{(4-1)! (4 \cdot 7 - 11)^2} (0.50) + \frac{1}{7}$$

$$W_s = 0.154 \text{ horas} * 60 \text{ min} = 9.24 \text{ minutos}$$

Es decir, el tiempo promedio que un cliente espera en un sistema M/M/4 es de 9.24 minutos.

Finalmente, se calcula el tiempo de espera en la cola W_q :

$$W_q = W_s - \frac{1}{u} = 0.154 - \frac{1}{7}$$

$$W_q = 0.011 \text{ horas} * 60 \text{ min} = 0.66 \text{ minutos}$$

En efecto se obtuvo que, con el sistema M/M/4 el tiempo promedio que un cliente esperará en la cola es de 0.66 minutos. A continuación, se muestra el resumen de los resultados:

Tabla 8

Resumen de resultados de los modelos de teoría de cola

TASA DE LLEGADA	TASA DE SERVICIO	MODELO	W_s (min)	W_q (min)	REDUCCIÓN
$11 \frac{\text{clientes}}{\text{horas}}$	$7 \frac{\text{clientes}}{\text{horas}}$	M/M/2 (actual)	22.2	13.8	----
		M/M/3	10.8	2.22	83.91%
		M/M/4	9.24	0.66	95.22%

Fuente: Elaboración propia

La tabla 8, evidencia los parámetros que se utilizaron para calcular el tiempo de espera del modelo M/M/3 y M/M/4, ya que la causa principal de que los clientes se encuentren insatisfechos es porque esperan largos tiempos en la cola, es así como el sistema M/M/4 tiene una reducción del 95.22% siendo esta la más alta, sin embargo se propone el modelo M/M/3 la cual tiene un tiempo de espera de 2.22 minutos, con un total de diferencia de 11.58 minutos respecto al modelo actual M/M/2 que tiene un tiempo de espera de 13.8 minutos, porque resulta más rentable para la financiera y la diferencia del tiempo de espera en comparación con el modelo M/M/4 no es tan significativa, en efecto la cantidad óptima de servidores para reducir el tiempo de espera y por ende incrementar la satisfacción de los clientes es 3.

Por consiguiente, se realizó una segunda encuesta a 300 clientes, pero esta vez con un enfoque hacia un servicio esperado (expectativa), en la cual los clientes manifestaron el grado de satisfacción que tendría para ellos si se llegará a reducir los tiempos en la cola; luego se hizo uso del software SPSS

para analizar los datos recolectados (ver anexo 10). A continuación, se mostrarán algunas tablas y figuras, sobre el índice de satisfacción que tendrían los clientes de la Caja del Santa si se llegaran a realizar los cambios necesarios para cumplir con todas sus expectativas:

Tabla 9

¿Cómo se sentiría si el avance (flujo) de las colas fuera más eficiente?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Muy satisfecho	46	15.33	15.33	15.33
Satisfecho	254	84.67	84.67	100.0
Válidos Insatisfecho	0.0	0.0	0.0	100.0
Muy insatisfecho	0.0	0.0	0.0	100.0
Total	300	100.0	100.0	

Fuente: SPSS

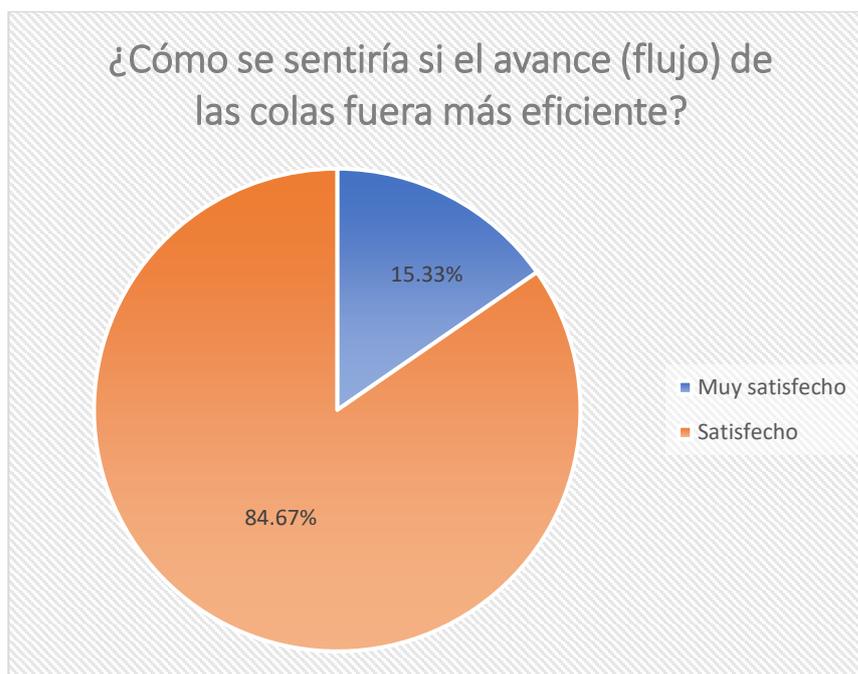


Figura 8: *¿Cómo se sentiría si el avance (flujo) de las colas fuera más eficiente?*

La figura 8, evidencia que un 84.67% de los encuestados manifestaron que se encontrarían satisfechos, si el avance de la cola fuera más eficiente y un 15.33% que representa a 46 clientes, manifestaron que estarían muy

satisfechos si se mejorará el flujo de las colas ya que asumen que se reduciría los tiempos de espera.

Tabla 10

¿Cómo se sentiría si se agregará un personal más para reducir tiempos largos de espera?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Muy satisfecho	45	15.0	15.0	15.0
Satisfecho	255	85.0	85.0	100.0
Válidos Insatisfecho	0	0.0	0.0	100.0
Muy insatisfecho	0	0.0	0.0	100.0
Total	300	100.0	100.0	

Fuente: SPSS

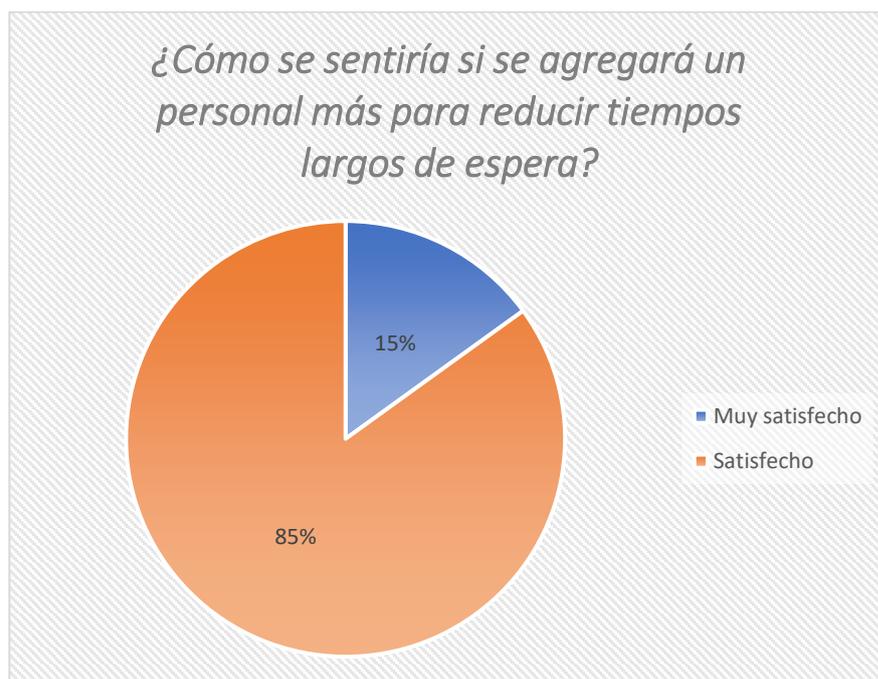


Figura 9: *¿Cómo se sentiría si se agregará un personal más para reducir tiempos largos de espera?*

La figura 9, evidencia que el 85% del total de encuestados (300), manifiestan que se encontrarían satisfechos si el número de servidores aumentará, ya que ellos consideran que el número de ventanillas actual no se abastece con

la cantidad de clientes que existe, y un 15% que representa a 45 clientes manifestaron que se encontrarían muy satisfechos si se llegara a aumentar un servidor más, porque de esta manera incrementarían la tasa de servicio.

4.6. Análisis económico de la propuesta de la teoría de colas

Por lo mencionado anteriormente se propuso el modelo M/M/3, como la mejor opción para reducir los tiempos de espera e incrementar la satisfacción de los clientes, también se consideró importante calcular el costo de su implementación, ya que, enfocándonos en el ámbito económico la financiera buscará implementar el modelo más rentable, es por ello que para calcular el costo total (CT) del sistema M/M/3 y M/M/4, se sumó el costo por mantener servidores trabajando por hora (Ch) más el costo por mantener clientes esperando (Cw), finalmente se analizaron los resultados para proponer el modelo más rentable para la financiera.

El costo por mantener servidores trabajando (Cs), se refiere al costo mensual que invierte la financiera, es decir el sueldo de un personal (S), por ello, se tuvo en cuenta el sueldo básico (SB), la comisión del riesgo de caja (CRC), asignación familiar (AF) y condiciones de trabajo (CT); además se hace un aporte adicional al empleador (AAE) de acuerdo a los derechos y beneficios que la ley denomina, las cuales son compensación por tiempos de servicio (CTS), más el 9% de la remuneración del sueldo para (ESSALUD), en efecto la suma de estas dos remuneraciones (S) y (AAE) nos proporciona el costo mensual por mantener a un servidor trabajando (CM).

Conociendo que el sueldo básico de un servidor full-time es de s/. 930, la comisión del riesgo de caja de s/. 230 aproximadamente, la asignación familiar s/. 93.00 y las condiciones de trabajo que son de s/. 50; según la fórmula empleada se obtuvo el sueldo por servidor:

$$S = SB + CRC + AF + CT$$

$$S = 930 + 230 + 93 + 50$$

$$S = 1303 \text{ soles}$$

A continuación, para obtener el aporte adicional del empleador según ley se reemplazó la siguiente fórmula:

$$AAE = CTS + ESSALUD$$

$$AAE = (1303/12) + 0.09 (1303)$$

$$AAE = 225.85 \text{ soles}$$

Finalmente, para obtener el costo mensual por mantener un servidor trabajando (CM), se reemplazó la siguiente fórmula:

$$CM = S + AAE$$

$$CM = 1\,303 + 225.85$$

$$CM = 1\,528.85 \text{ soles}$$

Por lo tanto, el costo diario por mantener a un servidor (CD) trabajando es de:

$$CD = \frac{IMS}{N^{\circ} \text{ DE DÍAS AL MES}}$$

$$CD = 1528.85/30$$

$$CD = 50.96 \text{ soles}$$

Finalmente se halló el costo por mantener a un servidor trabajando en una hora (Ch):

$$Ch = IDS / \text{HORAS LABORALES POR DÍA}$$

$$Ch = 50.96 / 8$$

$$Ch = 6.37 \text{ soles}$$

Tabla 11

Resumen de costos en general por mantener a servidores trabajando

MODELO	N.º DE SERVIDORES ADICIONALES	COSTO POR HORA (Ch)	COSTO DIARIO (CD)	COSTO MENSUAL (CM)	COSTO ANUAL
M/M/3	1	S/.6.37	50.96	1 528.85	18 346.2
M/M/4	2	S/.12.74	101.92	3 057.7	36 692.4

Fuente: Elaboración propia

Posteriormente se calculó el costo de espera, que es la pérdida de ingresos que los clientes tienen al esperar en la cola, ya que los clientes en general dependen de un trabajo, es por ello que según el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), se consideró que el ingreso laboral mensual promedio en la región Ancash es de 1230.9 nuevos soles (ver anexo 11).

De acuerdo a este dato y con la siguiente fórmula se puede determinar el costo de espera diario del cliente:

$$C_w = \frac{\text{INGRESO MENSUAL}}{\text{N}^\circ \text{ DE DÍAS AL MES} \times \text{N}^\circ \text{ DE HORAS LABORALES}}$$

Reemplazamos los datos:

$$C_w = \frac{1230.9}{30 * 8}$$

$$C_w = 5.12$$

Es decir, el costo por mantener clientes esperando es de 5.12 soles por hora.

Tabla 12

Costos de implementación de modelos de teoría de colas

Modelo	Nº de servidores	Costo por mantener clientes esperando $Lq * C_w$	Costo por mantener servidores trabajando $S * C_h$	Costo total	Reducción
M/M/2 (actual)	2	13.20	12.74	25.94	----
M/M/3	3	2.09	19.11	21.2	18.27%
MM4	4	0.69	25.48	26.17	----

Fuente: Elaboración propia

La tabla 12, evidencia el costo total que la financiera invertiría al implementar el modelo M/M/3 o el modelo M/M/4, a fin de dar a conocer el modelo más rentable, donde se pudo apreciar una diferencia significativa entre el modelo M/M/3 versus el modelo actual M/M/2, respecto al costo por mantener clientes esperando, ya que se reduce de 13.20 a 2.09 soles por hora, así mismo tiene un costo total de 21.2 soles quedando por debajo del modelo actual, la cual presenta un costo total de 25.94 soles; por otro lado, se denota que el modelo M/M/4 en comparación con el modelo M/M/2, tiene un costo total elevado de 26.17 soles quedando por encima del costo del modelo actual; por lo cual, tomando en consideración todos estos parámetros se escoge el modelo M/M/3 como la mejor opción para ser implementada, ya que presenta una reducción económica del 18.27%; por último cabe indicar que el costo mínimo es el número óptimo de servidores.

CONSTRATACIÓN DE HIPOTESIS

El modelo de la teoría de colas M/M/3, contribuye significativamente en la mejora de la satisfacción de los clientes de la Caja del Santa, ya que con la presunta implementación de este modelo se reducirá el tiempo de espera en la cola de 13.8 a 2.22 minutos, es decir se solucionaría la causa más relevante que originaba la insatisfacción de los clientes, además se obtuvo que un 84.67% de los clientes manifestaron que se contrarían satisfechos si se reduciría los tiempos de espera en la cola, confirmando de esta manera que la teoría de colas incrementa la satisfacción de los clientes.

V. DISCUSIÓN

Los resultados que se evidenciaron anteriormente corresponden al cumplimiento de los objetivos planteados, con respecto al primer objetivo se realizó un diagnóstico situacional a la financiera mediante un diagrama de Ishikawa, en el que se logró identificar que los clientes se encuentran insatisfechos con el servicio que reciben, en efecto algunas de las causas más relevantes que conlleva este problema, es la falta de servidores, tiempos de espera elevado y falta de estrategias para agilizar los procesos del sistema, en conjunto todos estos motivos tienen un efecto negativo sobre los clientes, ocasionando baja satisfacción por los largos tiempos de espera que experimentan, estos resultados concuerdan con el libro de Terry (2002, p. 26), donde manifiesta que conocer el nivel de la satisfacción de los clientes es importante para realizar una mejora continua, ya que facilita identificar las áreas críticas; así mismo se afirma con la investigación de Alarcón y Díaz (2018, párr.1), ya que también consideraron importante realizar un diagnóstico situacional, a fin de identificar las posibles causas que originan el problema principal, siendo los más resaltantes, la constante rotación del personal y falta de cantidad de colaboradores para cubrir la demanda, a partir de ello, realizaron mejoras en las áreas críticas que faltan reforzar y mejorar.

Posteriormente, se realizó una encuesta a los clientes de la financiera, donde se evidenció que un 70% se encuentra insatisfecho con la causa más relevante que es el tiempo de espera en la cola, es por ello que se consideró necesario realizar mejoras en el sistema, para así aumentar la satisfacción de ellos mismos, puesto que se valoró importante la percepción de los clientes, así mismo Kotler (2002, p.21), reafirma en su libro que, si las empresas brindan una atención por debajo de las expectativas, el cliente queda totalmente insatisfecho; de igual manera en el estudio de Ahmed et al (2018, p.1), se acepta que la insatisfacción de los clientes se ve afectada por el tiempo promedio que tienen que experimentar en las colas para adquirir un servicio, a la vez coincide que es necesario realizar mejoras en el sistema para incrementar la satisfacción, ya que manifiestan que los clientes son de

suma importancia para que las empresas permanezcan en el mercado; sin embargo, comparando con la investigación de Tamayo (2017, p.61) se difiere ya que de los 215 clientes que tomaron como muestra, 158 de ellos manifestaron que su inconformidad más relevante es por la causa del tiempo que tarda el personal en atenderlos, aunque al final de sus resultados se coincidió, ya que indicó que un 73% de los encuestados se encontraron insatisfacción con el servicio percibido en general, por otro lado se difiere con Arévalo (2018, p. 72) en su totalidad, ya que obtuvieron en sus resultados un alto índice de satisfacción con el servicio percibido de los cual un 27% de los 120 encuestados indicaron que se encuentran satisfechos, seguido de un 18% que representa el indicador completamente satisfecho, por otra parte como resultados inferiores obtuvo que un 12.5% que representa a 15 personas indicaron que se encontraron algo satisfecho y solo un 5% manifestaron que se encuentran insatisfechos con el servicio recibido.

Con respecto al segundo objetivo se identificó que la tasa de arribo es de 11 clientes/hora, simultáneamente se evidenció a través del software estadístico ProModel que los tiempos entre llegadas siguen una distribución de probabilidades de Poisson, dichos resultados se confirma con el libro de Winston (2004, p. 1053), donde manifiesta que los tiempos de llegada ocurren en un instante dado, por ende, se debe considerar que la distribución de llegada de los clientes debe ser independiente del momento o del día de la semana; por otro lado, Taha (2012, p.596), manifiesta que desde el punto de vista del análisis de cola, la llegada de los clientes, está representado por el tiempo entre llegadas sucesivas, todo lo mencionado coincide con la investigación de Torres (2020, p. 65), donde se fija que el modelo de colas que utiliza la compañía, es el M/M/S, es decir tuvo una la tasa de llegada de 13 usuarios/hora y también se caracterizó por tener una distribución de probabilidades de Poisson.

Con respecto al tercer objetivo se identificó la tasa de servicio, donde se obtuvo que en cada hora transcurrida se atienden a 7 clientes por cada cajero, a la vez se determinó por medio del software Microsoft Excel que

estos tiempos siguen una distribución de probabilidades exponencial, en la cual este dato sirvió como parámetro para determinar a través de la teoría de colas, cuantos servidores serían adecuados para reducir los tiempos de espera, este resultado se respalda por Taha (2012, p. 595), donde también resalta que el tiempo de espera depende del flujo de la tasa de servicio, ya que al llegar los clientes a una organización, pueden ser atendidos rápidamente o esperar en una línea de espera, si el servicio se encuentra ocupado, en concordancia con los puntos de vista mencionados, se encontró el trabajo de investigación de Tamayo (2017. p. 61), donde tuvo una tasa de servicio de 37 usuarios/ hora del turno de la mañana, la cual seguía una distribución de probabilidades exponencial, finalmente concluyó afirmando que, si se realiza las mejoras necesarias en el proceso de servicio se logra reducir el tiempo de espera.

El tiempo de espera que presenta la Caja del Santa es de 13.8 minutos con 2 servidores, la cual representa la demora que experimentan los clientes en la cola para ser atendidos, además el sistema actual cuenta con una disciplina de cola FIFO, es por ello que en este estudio se consideró necesario reducir los tiempos de espera a través de la teoría de colas, para mejorar el servicio percibido, del mismo modo Carro y González (2012, p. 8), afirman que los tiempos de espera en la cola, está conformado por los largos periodos que los clientes experimentan al recibir un servicio, por otro lado se diferencia de George et al. (2018, párr.19), ya que su estudio cuenta con una metodología SJF y tienen un tiempo de espera de 11 minutos con 2 servidores, sin embargo concluyen aceptando de igual manera que la teoría de colas es un método que reduce el tiempo de espera y por ende mejora la satisfacción de los clientes.

Con respecto al quinto objetivo se propuso el modelo M/M/3, ya que se evidenció que con este modelo se reduciría significativamente el tiempo de espera de 13.8 a 2.2 minutos, en efecto la cantidad óptima para incrementar la satisfacción de los clientes sería de 3 servidores, así mismo la fortaleza más relevante que presenta la metodología de la teoría de colas, sería la reducción significativa del tiempo de espera, la cual eliminará las colas

largas, a la vez aumentará la satisfacción de los clientes, ya que mejorará el promedio general del tiempo en el sistema, también permitió conocer el número óptimo de servidores para evitar una mala inversión, sin embargo una de las debilidades sería el mantenimiento de la metodología a largo plazo, ya que se tendría que realizar un estudio periódicamente para evaluar si los trabajadores que cuenta la financiera siguen siendo óptimos con la demanda, o se está invirtiendo en vano, ya que se debe considerar que la cantidad de clientes no es fija, estos resultados se confirman con el libro de Hillier y Liberman (2010, p. 738), en la cual manifiestan que la teoría de colas se encarga de estudiar el comportamiento de las líneas de espera y sugerir un modelo óptimo que resulte favorable para las organizaciones, de la misma manera Alania (2018, p. 72), confirma que los beneficios de la teoría de cola mejora dos situaciones: que al agregar un cajero la eficiencia de atención mejora en versión a la original y elimina las colas de espera; además se coincide con la investigación de Mitewu (2019, párr. 3), donde propuso aumentar el número de cajeros a seis, para reducir el tiempo de espera en la cola de 3.78 a 3.24 minutos; sin embargo Barreto (2017, párr. 3), a diferencia de las anteriores investigaciones, propuso a través de la teoría de colas optimizar el número de ventanillas de 5 a 4 cajeros, ya que esta reducción no sufre ningún tipo de cambio significativo en los tiempos de servicio de atención, ni en la satisfacción de los clientes.

Para determinar si la propuesta escogida mejora la satisfacción de los clientes, se realizó una encuesta con un enfoque hacia un servicio esperado, donde se reflejó que un 85% de los clientes se encontrarían satisfechos si se agregarán más servidores, ya que consideran que es una buena alternativa de solución para reducir los tiempos de espera en la cola, este resultado se confirma con el libro de Terry (2002, p. 26), ya que acepta que un servicio es satisfactorio cuando cumple con las expectativas del cliente, de la misma manera Vega et al (2017, párr. 3), en su investigación determinaron un índice de 1.82, haciendo referencia a una satisfacción media cuando el tiempo de espera en el sistema es elevado, también se pronosticó con un 89,67% de seguridad que al aumentar el número de

servidores adecuados, el índice de satisfacción va a aumentar a 2.94, estando cerca de la máxima satisfacción que equivale a tres; así mismo se concuerda con los resultados de Tamayo (2017, p. 61), puesto que el 57% de los 215 usuarios que se tomaron como muestra, indicaron que se debería implementar más personal para reducir los tiempos de espera.

Además, como último objetivo a considerar se evaluó el costo total del sistema por cada hora de operación transcurrida, en donde se calculó el modelo más rentable para la financiera, ya que, se buscó encontrar un equilibrio entre el costo por mantener servidores y el costo por mantener clientes esperando, es por ello que se escogió como propuesta el modelo M//M/3 porque tuvo un costo mínimo de 21.2 soles por hora, a la vez se logró obtener una reducción del 18%, referente al costo del modelo actual, esta afirmación se respalda por el libro de Blasco y Pérez (2015, p. 205), donde confirman que los sistemas de líneas de espera son utilizados para encontrar un balance entre costos del servicio y el costo asociado a la espera por ser atendidos, de manera similar Palomino (2020, p. 70), en su investigación realizó un análisis del costo, donde confirma que el costo mínimo es la cantidad adecuada de servidores, teniendo como resultado un costo de 11, 808 soles, siendo el más bajo en comparación a otros sistemas.

Por último se logra comprobar la hipótesis donde se afirma que la propuesta del modelo de la teoría de colas, incrementa la satisfacción de los clientes, debido a que se reducirá significativamente los tiempos de espera, el cual era un motivo principal que causaba un bajo nivel de satisfacción, además habilitando 1 servidor más se lograría el cumplimiento de sus expectativas, dado que uno de los pedidos de los clientes es que la financiera cuente con más personal, ya que consideraron que de esta manera se agilizaría el proceso de atención, también Paride (2017, p. 10), afirma en su libro que para obtener clientes satisfechos se debe brindar una buena experiencia en general, finalmente se concuerda con Mitewu (2019, párr. 3), ya que manifiesta que al aumentar el número de servidores se mejora respectivamente la eficiencia del sistema e incrementa la satisfacción de los clientes.

VI. CONCLUSIONES

1. Se diagnosticó la situación actual de la Caja del Santa, respecto a la satisfacción de los clientes haciendo el uso de la técnica de la observación directa y el instrumento del diagrama Ishikawa, donde se identificó que los clientes se encuentran insatisfechos con el servicio percibido y las causas más relevantes que originan este problema, son los tiempos de espera elevado y la falta de estrategias para agilizar los procesos del sistema, posteriormente se corroboró la información realizando un cuestionario de percepción a 300 clientes que se tomaron como muestra, así mismo se hizo uso del software SPSS con la finalidad de analizar los datos recolectados, donde se obtuvo que un 70% de los clientes se encuentran insatisfechos con el tiempo que experimentan en la cola, del mismo modo un 60% de los clientes se encuentran insatisfechos con el número de servidores, ya que consideran que no se abastece con la demanda.
2. Se identificó el tiempo de arribo, mediante un estudio de tiempos durante el período de un mes, donde se obtuvo que existe mayor demanda los días quincenales y fin de mes de agosto, en la cual se hizo uso de la técnica de la observación directa y el instrumento de la hoja de registro, donde se obtuvo como resultado que la tasa promedio de llegadas es de 11 clientes por hora; por último se analizó a través del software estadístico- ProModel que el tiempo entre llegadas sigue una distribución de probabilidades de Poisson.
3. El tiempo de servicio, se identificó mediante la observación directa y el instrumento de la hoja de registro, en la cual se anotaron los tiempos de atención que experimentan los 300 clientes que fueron seleccionados en un periodo de 6 días, en la cual se obtuvo que en cada hora transcurrida se atiende en promedio a 7 personas por caja, posteriormente se realizó un análisis a través del software Microsoft Excel, donde se determinó que el tiempo de servicio se caracteriza por tener una distribución de probabilidades exponencial.

4. Se halló los tiempos de espera de los clientes, a través de un estudio matemático, es por ello que se hizo uso de unas fórmulas correspondientes a un modelo $M/M/s$, ya que se determinó que actualmente la financiera cuenta con 2 servidores, además tiene una disciplina de colas FIFO y se caracteriza por tener un comportamiento de Poisson y exponencial; por lo tanto, se obtuvo que el tiempo de espera que experimentan los clientes es de 13.8 minutos.
5. Se propuso un modelo de teoría de colas, ya que se determinó que los clientes no se encuentran satisfechos con el modelo actual que presenta la financiera, la cual tiene una tasa de arribo de 11 clientes por hora, una tasa de servicio de 7 personas/ hora y un tiempo de espera de 13.8 minutos, por tal razón se utilizaron ciertos parámetros del modelo $M/M/2$, con la finalidad de seleccionar el mejor modelo que beneficie a los clientes y de esta manera incremente su satisfacción, donde se obtuvo que el modelo $M/M/3$ reducirá el tiempo de espera significativamente a 2.22 minutos; posteriormente se realizó un cuestionario de expectativa a 300 clientes que se tomaron como muestra, así mismo se hizo uso del software SPSS con la finalidad de analizar los datos recolectados, donde se obtuvo que un 84.67% de los encuestados manifestaron que aumentaría su satisfacción si se redujera los tiempos de espera en la cola.
6. Finalmente se realizó un análisis económico, donde se obtuvo que el modelo $M/M/3$ es el más rentable para la financiera, ya que reduce el costo del tiempo de espera de 13.20 a 2.09 soles por hora, así mismo tiene un costo total de 21.2 soles quedando por debajo del modelo actual, la cual presenta un costo total de 25.94 soles, por tal motivo el modelo $M/M/3$ es la mejor opción para ser implementada, ya que presenta una reducción económica del 18.27%; por último cabe indicar que 3 es la cantidad óptima de servidores.

VII. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda a la financiera Caja del Santa, analizar periódicamente el grado de satisfacción de los clientes del servicio percibido a través de una encuesta, ya que es de suma importancia implementar nuevas estrategias porque permitirá identificar las áreas críticas que se tiene que mejorar, también se sugiere que implementen señalizaciones para que los clientes se formen de acuerdo al servicio que requieran, e inviertan en una máquina ticketera, con el propósito de organizar y agilizar la atención de los clientes.
2. Se sugiere registrar el tiempo de llegada de los clientes, con el fin de conocer cuántas personas arriban durante un día y de esta manera se logre tener un registro estadístico de cuantas personas requieren de su servicio.
3. Se recomienda registrar la tasa de servicio, para analizar si el personal contratado atiende en un tiempo eficiente a los clientes, a la vez se plantea que anulen la rotación del personal, ya que esto ocasiona demoras en el sistema.
4. Se recomienda identificar periódicamente los tiempos de espera en la cola por cada cliente, con la finalidad de analizar si los tiempos que experimentan los clientes se encuentran en un nivel promedio o están demasiados elevados, esto sirve para comparar la eficiencia con otras empresas, y de esta manera se busque reducir los tiempos de espera si son inadecuados.
5. Se recomienda a la financiera Caja del Santa, habilitar un servidor más, ya que de esta manera se logrará reducir significativamente el tiempo de espera actual y la aglomeración de los clientes en la cola; mejorando así la satisfacción de los clientes y la imagen empresarial,
6. En el ámbito económico se recomienda implementar el modelo M/M/3, es decir se debe contratar 1 servidor más para reducir el costo de espera de los clientes de 13.20 a 2.09 soles por hora, teniendo una reducción significativa del 18.27%, por último, cabe indicar que es recomendable realizar una evaluación de costos periódicamente.

REFERENCIAS

AGUILAR, Saraí. Fórmulas para el cálculo de la muestra en investigaciones de salud. Revista Salud en Tabasco [en línea]. Enero-agosto 2005, vol.11, n.º 1-2, pp. 333-338. [fecha de Consulta 25 de junio de 2021]. Disponible en <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=48711206>

ISSN: 1405-2091

ALANIA Osorio, Laura. Aplicación de la teoría de colas en la atención de clientes en los cajeros de supermercados Vivanda tienda de Benavides – Lima. Tesis (Ingeniero de sistemas y computación). Cerro de Pasco: Universidad nacional Daniel Alcides Carrión de Lima, 2018. 101 pp. Disponible en <http://repositorio.undac.edu.pe/bitstream/undac/309/1/TESIS%20ALANIA%20OSORIO%20LAURA.pdf>

ALARCÓN, Gian Carlo y DÍAZ, Teresa. Diseño de un sistema de simulación para reducir el tiempo de espera en el área de operaciones de la empresa Interbank Agencia Cajamarca. Tesis (Ingeniero Industrial). Perú: Universidad privada del Norte, 2018. Disponible en <https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/13935/Alarc%c3%b3n%20Bozzo%20Gian%20Carlo%20Andre%c3%a9%20-%20D%c3%adaz%20Aroca%20Teresa%20de%20Jes%c3%bas.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

ARÉVALO Pabón, Aura. Aplicación de la Teoría de Colas en Tiempos de Espera para la Atención de Usuarios en el Laboratorio Clínico de la Empresa IPS Unipsalud 2000 Guaduas Ltda. Tesis (Ingeniero Industrial). Bogotá: Universidad Militar Nueva Granada, 2018. Disponible en <https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/20927/ArevaloPabonAuraLuz2018.pdf?sequence=2&isAllowed=y>

ARIAS, Fidias. El Proyecto de Investigación. Introducción a la metodología científica [en línea]. 6 ed. Caracas: Editorial Episteme. 2012. [fecha de consulta: 1 de junio de 2021]. Disponible en

https://www.researchgate.net/publication/301894369_EL_PROYECTO_DE_INVESTIGACION_6a_EDICION

APPLYING Queueing Theory for the Optimization of a Banking Model por George Crowdrey [et al]. Sudáfrica: Universidad de Petoria [en línea]. 2018. [Fecha de consulta: 12 de mayo de 2021]. Disponible en file:///C:/Users/raulv/Downloads/1658-1737-1-SM%20(1).pdf

BARRETO Dextre, Luis. Aplicación de la teoría de colas para optimizar los servicios de atención en una entidad bancaria. Tesis (Ingeniero de Sistemas e informática). Huaráz: Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo, 2017. Disponible en http://repositorio.unasam.edu.pe/bitstream/handle/UNASAM/2322/T033_46774074_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y

BALCELLS, Josep. La investigación social: introducción a los métodos y las técnicas. Barcelona: Escuela Superior de relaciones públicas: PPU. 1994. [fecha de consulta: 4 de abril de 2021]. Disponible en <https://www.worldcat.org/title/investigacion-social-introduccion-a-los-metodos-y-las-tecnicas/oclc/803397301>
ISBN: 9788447703791

BLASCO, Ángel y PÉREZ, Sonia. Modelos aleatorios en Ingeniería [en línea]. España: Ediciones Paraninfo, S.A., 2015. [fecha de consulta: 02 de julio del 2021]. Disponible en: https://books.google.com.pe/books?id=M7nmCgAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false

CARRO, Roberto y GONZÁLEZ, Daniel. Modelos de líneas de espera [en línea]. Vol.16. 2012. [fecha de consulta: 05 de abril de 2021]. Disponible en http://nulan.mdp.edu.ar/1622/1/17_modelos_lineas_espera.pdf

EXPECTED actual waiting time and service delivery evidence using queuing theory in selected banking institutions in Bangladesh por Ahmed Suhel [et al]. India: Revista Journal of International Business and Management [en línea]. Mayo, 2018, N.º 2, PP. 1- 14. [Fecha de consulta: 11 de mayo de

2021]. Disponible en <https://rpajournals.com/wp-content/uploads/2018/07/JIBM-2018-36.pdf>

ISSN: 2616-5163

FERNÁNDEZ, Ángel. Investigación y técnicas de mercado. 2ª ed. Madrid: Esic editorial. 2004. [fecha de consulta: 4 de abril de 2021]. Disponible en <https://books.google.com.pe/books?id=LnVxgMkEhkgC&pg=PA154&dq=muestreo%20probabilistica&hl=es419&sa=X&ved=2ahUKEwuj0ZHXof3wAhWmpZUCHaVMCrYQ6AEwAXoECAUQAg&fbclid=IwAR07J5ovJDTicDYcL2dLAbuDjktwArZuv4CQcRc1chIrbW4ad2e0fseLQJg#v=onepage&q=muestreo%20probabilistica&f=false>

ISBN: 84-7356-392-1

HERNÁNDEZ, Roberto; FERNÁNDEZ, Carlos y BAPTISTA, Pilar. Metodología de la investigación. 6ª ed. México: McGraw Hill, 2014. 217 pp. ISBN 978-1-4562-2396-0

INEI. Estado de la población peruana [en línea]. Perú, 2020, p.4 [fecha de consulta: 10 de mayo de 2021]. Disponible en: https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1743/Libro.pdf

HILLIER, Frederick y LIEBERMAN, Gerald. Conceptos de líneas de espera [en línea]. México: McGraw-Hill/ Interamericana Editores, 2010. [fecha de consulta: 11 de mayo de 2021]. Capítulo 17. Disponible en http://metabase.uaem.mx/bitstream/handle/123456789/1500/282_7.pdf?sequence=1

INSTITUTO nacional de estadística y censos. Guayaquil en cifras. Ecuador: Guayaquil, 2017, párr. 2.

INTRODUCCIÓN a las técnicas cualitativas de investigación aplicadas en salud por Vásquez Luisa [et al]. 1ª ed. Barcelona: Servei publicacions. 2006, p.98. [fecha de consulta: 09 de junio del 2021]. Disponible en <https://books.google.com.pe/books?id=o2n57QYwMDIC&pg=PA98&dq=analis+de+datos+definicion&hl=es->

419&sa=X&ved=2ahUKEwigpKDCpozxAhUUHrkGHdzIAzkQ6AEwBHoECA
oQAq#v=onepage&q= analisis%20de%20datos%20definicion&f=false
ISBN: 84-490-2420-X

KOTLER, Philip. Dirección de marketing [en línea]. 1era ed. México: Pearson educación, 2002. [fecha de consulta: 05 de abril de 2021]. Disponible en: <https://books.google.com.pe/books?id=XPWmfMEh2kkC&pg=PA21&dq=satisfaccion+de+los+clientes+conceptos&hl=qu&sa=X&ved=2ahUKEwjSzMC838nwAhVIFVkJFameBFoQ6AewA3oECAUQAq#v=onepage&q=satisfacción%20de%20los%20clientes%20conceptos&f=false>

KOTLER, Philip y KELLER, Kevin. Dirección de Marketing [en línea]. 10º ed. México: Pearson educación, 2006. [fecha de consulta: 05 de abril de 2021]. Disponible en https://frrq.cvg.utn.edu.ar/pluginfile.php/14585/mod_resource/content/1/libro%20direccion-de-marketing%28kotler-keller_2006%29.pdf

LINARES, Josué; VILALTA, José y GARZA, Rosario. TEORÍA de colas en el área de consulta ortopedia. Revista Ingeniería Industrial [en línea]. Mayo-agosto 2020, vol. 41, n.º 2. [Fecha de consulta: 11 de mayo de 2021]. Disponible en http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-59362020000200004
ISSN: 1815-5936

MATAMOROS, René. Nivel de satisfacción de clientes de la banca privada de Guayaquil, respecto a los canales de atención de reclamos [en línea]. Ecuador: Universidad Politécnica Salesiana, 2017, p.34. Disponible en <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/14885/1/UPS-GT002014.pdf>

MITEWU, Alex. Modeling and Analysis of Queuing Systems in Banks: (A Case Study of Banque Commerciale du Congo-BCDC/ Mbujimayi) [en línea]. MPRA: 2019, n.o. 92579. [Fecha de consulta: 11 abril de 2021]. Disponible en https://mpr.ub.uni-muenchen.de/92579/1/MPRA_paper_92579.pdf

PALELLA, Santa y MARTINS, Filiberto. Metodología de la Investigación Cuantitativa [en línea]. 2ª Edición. Caracas: FEDUPEL. 2012. [fecha de consulta: 1 de junio de 2021]. Disponible en <https://issuu.com/originaledy/docs/metodologc3ada-de-la-investigacic3b> ISBN: 980-273-445-4

PALOMINO Gutiérrez, María. Aplicación de teoría de colas en la simulación de escenarios para mejorar el tiempo de espera de los clientes del área operaciones de una agencia bancaria en la ciudad de Trujillo. Tesis (Ingeniería Industrial). Perú: Universidad Privada del Norte, 2020. Disponible en <https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/27664/Palomino%20Gutierrez%20Maria%20Raquel.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

PARIDE, Bruni. La Satisfacción del Cliente [en línea]. 2017. [fecha de consulta: 05 de mayo del 2021]. Disponible en: <https://www.thema-med.com/wp-content/uploads/2017/10/LA-SATISFACCI%C3%93N-DEL-CLIENTE.pdf>

REYES, Carlos, SÁNCHEZ, Hugo y MEJÍA, Katia. Manual de términos en investigación científica, tecnológica y humanística [en línea]. 2018, pp 68. [fecha de consulta: 05 de mayo del 2021]. Disponible en: <https://repositorio.urp.edu.pe/handle/URP/1480>

REY, Francisco. Técnicas de Resolución de Problemas [en línea]. 1ª ed. España: Fundación Confemetal, 2003, p. 80. [fecha de consulta: 17 de junio del 2021]. Disponible en <https://books.google.com.pe/books?id=ybFi1m8Lhtqc&pg=PP1&dq=Rey+Sacrist%C3%A1n,+Francisco+-+T%C3%A9cnicas+de+resoluci%C3%B3n+de+problemas&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwi1pqKLo6DxAhXrErkGHQrVChkQ6AEwAXoECAQQAg#v=onepage&q=Rey%20Sacrist%C3%A1n%20Francisco-%>

TAHA, Hamdy. Investigación de operaciones [en línea]. 9 ed. Naucalpan de Juárez: Pearson Educación de México, S.A., 2012. [fecha de consulta: 05 de mayo del 2021]. Disponible en

<https://jrvargas.files.wordpress.com/2009/01/investigacion-de-operaciones-9na-edicion-hamdy-a-taha-fl.pdf>
ISBN: 9786073207966.

TAMAYO Calero, Joselin. Aplicación de un modelo en colas para determinar el número óptimo de ventanillas que satisfaga a los usuarios de la empresa electrónica Matriz Riobamba. Tesis (Ingeniería en estadística informática). Ecuador: Escuela superior politécnica de Chimborazo, 2017. Disponible en <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/8350/1/226T0036.pdf>

TEORÍA de colas en el área de consulta ortopedia por Vega Orlando [et al]. Revista Cubana [en línea]. Julio-diciembre 2017, n.º 2. [Fecha de consulta: 11 de mayo de 2021]. Disponible en http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-215X2017000200002

TERRY, Vavra. Cómo medir la satisfacción del cliente según la ISO 9001 [en línea]. 2da ed. España: fundación confemetal. 2002. [fecha de consulta: 13 de mayo del 2021]. Disponible en: https://books.google.com.pe/books/about/C%C3%B3mo_medir_la_satisfacci%C3%B3n_del_cliente.html?id=HGy1eJxZVJkC&printsec=frontcover&source=kp_read_button&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false

TORRES Robayo, Laura. Aplicación de la teoría de colas en una central de servicios asistenciales para minimizar tiempo de espera de los clientes. Tesis (Ingeniero Industrial). Bogotá: Universidad Católica de Colombia, 2020. Disponible en <https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/24865/1/536253%20Torres%20Robayo.pdf>

WINSTON, Wayne. Investigación de operaciones aplicaciones y algoritmos [en línea]. 4 ed. México: Thomson, 2004. [fecha de consulta: 13 de mayo del 2021]. Disponible en: file:///C:/Users/raulv/Downloads/Investigacion_de_operaciones_cuarta_edicion.pdf

ANEXOS

ANEXOS N.º 1: Cuadro de operacionalización de variables

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
Teoría de colas	La teoría de colas es un estudio matemático especializado en estudiar el comportamiento de las líneas de espera, y se encarga de proponer modelos para el manejo óptimo (Hillier y Liberman, 2010, p. 738).	La teoría de colas estudia las líneas de espera y comprende todo el comportamiento en sí, para ello se debe identificar primero la tasa de arribo que consiste en la frecuencia de las llegadas de los clientes, la cual se puede medir en minutos, luego se evalúa el tiempo de servicio, que consiste en analizar el tiempo que una persona demora en ser atendido, posteriormente se calcula el tiempo de espera y por último se analizará si son adecuados los tiempos que presenta la financiera.	Tasa de arribo	Tiempo entre llegadas $\frac{1}{\lambda}$	Razón
			Tasa de servicio	Tiempo de servicio $\frac{1}{u}$	Razón
			Tiempo de espera	Tiempo en la cola $Wq = Ws - \frac{1}{u}$	Razón
			Modelo de teoría de colas	Tiempo en el sistema	Razón

Satisfacción de los clientes	La satisfacción de los clientes es el nivel de los sentimientos de una persona después de recibir el servicio/producto y comparar el desempeño percibido por encima de sus expectativas (Kotler y Keller 2006).	La satisfacción de los clientes se medirá con un cuestionario a partir de los dos enfoques que están basado en la conformidad la cual está relacionado con la satisfacción que percibe el cliente de acuerdo al tiempo de atención y la expectativa que es lo que espera de un servicio eficiente.	Conformidad/ Perspectiva	Satisfacción con el tiempo de espera en la cola	Ordinal
				Satisfacción con el tiempo del servicio recibido	
			Expectativa	Expectativa con el tiempo de espera en la cola	Ordinal
				Expectativa con los tiempos de servicio	

Fuente: elaboración propia

ANEXOS N.º 2: Cálculo de tamaño de muestra

$$n = \frac{N \times Z^2 \times p \times q}{d^2 \times (N - 1) + Z^2 p \times q}$$

Dónde:

n = Tamaño de la muestra.

N = Tamaño de la Población (1366)

Z = Nivel de confianza, usualmente se utiliza al 95% y tiene un valor de 1.96

p = Probabilidad de éxito (0.05)

q = Probabilidad de fracaso, es 5% de error (0.05)

d = Error o precisión de muestra (0.05)

Entonces aplicando la fórmula para hallar el tamaño de la muestra se obtiene:

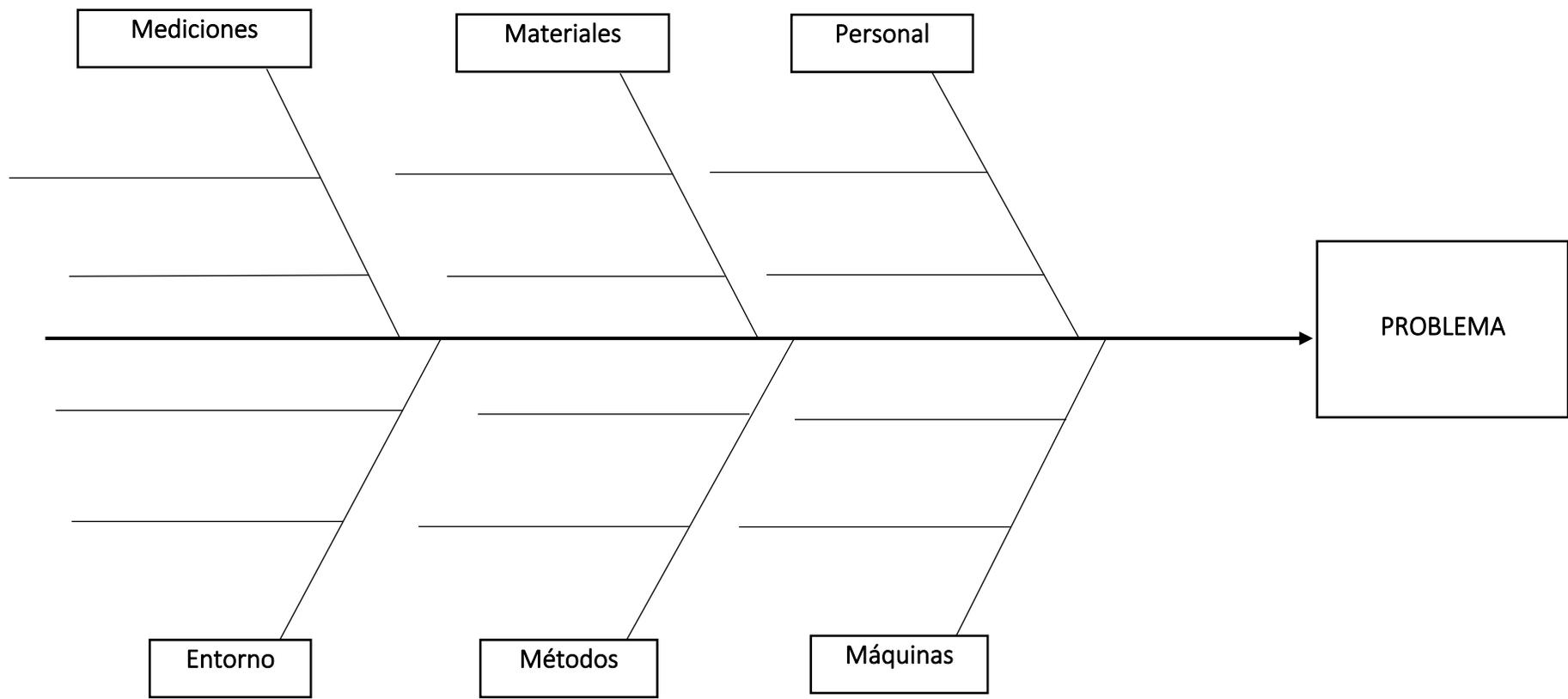
$$n = \frac{1366 \times 1.96^2 \times 0.5 \times 0.5}{0.05^2 \times (1366 - 1) + 1.96^2 \times 0.5 \times 0.5}$$

$$n = \frac{1311.9064}{4.3729}$$

$$n = 300.008 \cong 300$$

Fuente: Aguilar (2005, p.336).

ANEXOS N.º 3: Esquema del diagrama de Ishikawa



Fuente: Rey (2003, p. 80).

ANEXOS N.º 5: Cuestionario de percepción

CUESTIONARIO DE PERCEPCIÓN DE LOS CLIENTES

<p>I. PRESENTACIÓN: Los investigadores Jesús Cano Sánchez y Angie Vargas Quiroz de la Facultad de Ingeniería Industrial de la universidad César Vallejo- Chimbote, han realizado la presente investigación titulada: "Teoría de colas para incrementar la satisfacción de los clientes de la Caja del Santa- 2021" la cual tiene como objetivo: proponer la teoría de colas para incrementar la satisfacción de los clientes de la Caja del Santa- 2021, beneficiando de esta manera a los clientes, respecto a la mejora de los tiempos del servicio actual, por tal motivo es de suma importancia que usted anónimamente nos facilite su punto de vista en cuanto a los aspectos más importantes considerados.</p>				
<p>II. INSTRUCCIONES: Estimado cliente, su opinión es muy importante para nosotros. Agradecemos se sirva completar la siguiente información marcando con una X en donde crea conveniente, de acuerdo a la escala de Likert presentada.</p>				
<p>III. ASPECTOS GENERALES:</p>				
Edad:	18 a 25 años <input type="checkbox"/>	26 a 35 años <input type="checkbox"/>	36 a 49 años <input type="checkbox"/>	50 a más <input type="checkbox"/>
Tiempo de experiencia como cliente:	Menos de 1 año <input type="checkbox"/>	1 a 2 años <input type="checkbox"/>	Más de 2 años <input type="checkbox"/>	

EMPRESA: CAJA DEL SANTA- 2021		Según el servicio recibido (percibido), indique su grado de satisfacción según considere.			
N.º	ASPECTOS	1	2	3	4
		Muy insatisfecho	Insatisfecho	Satisfecho	Muy satisfecho
1	¿Cómo se siente con el horario establecido de la Caja del Santa?				
2	¿Cómo se siente con la cola que tiene que formar para poder ser atendido en ventanilla?				
3	¿Cómo se siente que, al llegar a la financiera, normalmente se encuentra con cola?				
4	¿Cómo se siente con el número de clientes que encuentra formado en la cola?				

5	¿Cómo se siente con el tiempo que experimenta en la cola?				
6	¿Cómo se siente con el tiempo de espera desde que llega hasta que se retira del servicio?				
7	¿Cómo se siente con el tiempo que espera para realizar pagos?				
8	¿Cómo se siente con el tiempo de atención en ventanilla, para el trámite que requiere?				
9	¿Cómo se siente con la atención que le brinda el personal de ventanilla?				
10	¿Usted considera que la Caja del Santa se preocupa por brindarle una atención oportuna?				
11	¿Cómo se siente con el servicio que recibe en general?				
12	¿Cómo se siente con la organización de las colas?				
13	¿Cómo se siente con el compromiso y eficiencia que tienen los trabajadores al momento de atenderle?				
14	¿Cómo se siente con el número de ventanillas que tiene la financiera para la atención de los clientes?				
15	¿Cómo considera la eficiencia del servicio desde que ingresa hasta que se retira?				

Fuente: elaboración propia

ANEXOS N.º 6: Cuestionario de expectativa

CUESTIONARIO DE EXPECTATIVA DE LOS CLIENTES

I. **PRESENTACIÓN:** Los investigadores Jesús Cano Sánchez y Angie Vargas Quiroz de la Facultad de Ingeniería Industrial de la universidad César Vallejo- Chimbote, han realizado la presente investigación titulada: "Teoría de colas para incrementar la satisfacción de los clientes de la Caja del Santa- 2021" la cual tiene como objetivo: proponer la teoría de colas para incrementar la satisfacción de los clientes de la Caja del Santa- 2021, beneficiando de esta manera a los clientes, respecto a la mejora de los tiempos del servicio, por tal motivo es de suma importancia que usted anónimamente nos facilite su punto de vista en cuanto a los aspectos más importantes considerados.

II. **INSTRUCCIONES:** Estimado cliente, su opinión es muy importante para nosotros. Agradecemos se sirva completar la siguiente información marcando con una X en donde crea conveniente, de acuerdo a la escala de Likert presentada.

III. **ASPECTOS GENERALES:**

Edad:	18 a 25 años <input type="checkbox"/>	26 a 35 años <input type="checkbox"/>	36 a 49 años <input type="checkbox"/>	50 a más <input type="checkbox"/>
Tiempo de experiencia como cliente:	Menos de 1 año <input type="checkbox"/>	1 a 2 años <input type="checkbox"/>	Más de 2 años <input type="checkbox"/>	

EMPRESA: CAJA DEL SANTA- 2021		Según el servicio esperado (expectativa), indique el grado de satisfacción que tendría para usted si se llegará a realizar los cambios necesarios, para así mejorar el servicio.			
N.º	ASPECTOS	1	2	3	4
		Muy insatisfecho	Insatisfecho	Satisfecho	Muy satisfecho
1	¿Cómo se sentiría si se redujera las colas, para poder ser atendidos en ventanillas?				
2	¿Cómo se sentiría si al llegar a la financiera no encuentra colas largas?				
3	¿Cómo se sentiría si el avance (flujo) de las colas fuera más eficiente?				
4	¿Cómo se sentiría si el tiempo de espera desde que llega hasta que se retira del servicio fuera más eficiente?				
5	¿Cómo se sentiría si el tiempo de servicio al cliente fuera considerable al trámite que requiere?				
6	¿Cómo se sentiría si las colas formadas en la financiera fueran más organizadas?				
7	¿Cómo se sentiría si se agregará un personal más para reducir tiempos largos de espera?				
8	¿Cómo se sentiría si mejora la eficiencia del servicio recibido?				

Fuente: elaboración propia

ANEXOS N.º 7: Validación de instrumentos

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, CHUCUYA HUALLPACHOQUE ROBERTO CARLOS, con DNI N° 40149444 de profesión INGENIERO, ejerciendo actualmente como DOCENTE EN LA ESCUELA INGENIERIA INDUSTRIAL.

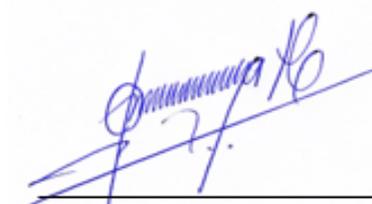
Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación los instrumentos: cuestionario de percepción de los clientes y cuestionario de expectativa de los clientes; a los efectos de su aplicación a los clientes de la empresa Caja del Santa.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Las escalas son: deficiente "1", aceptable "2", Bueno "3" y excelente "4".

	Deficiente	Aceptable	Bueno	Excelente
Congruencia de ítems				X
Amplitud de contenido				X
Redacción de los ítems				X
Claridad y precisión			X	
Pertinencia			X	

En Nuevo Chimbote, a los 14 días del mes de JUNIO del año 2021.



Sello y firma del validador

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, RUTH M. QUILICHE CSTELLARES, con DNI N° 18068937 de profesión INGENIERO INDUSTRIAL, ejerciendo actualmente como DOCENTE UNIVERSITARIO.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación los instrumentos: Cuestionario de percepción de los clientes y Cuestionario de expectativa de los clientes; a los efectos de su aplicación a los clientes de la empresa Caja Municipal del Santa.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Las escalas son: deficiente "1", aceptable "2", Bueno "3" y excelente "4".

	Deficiente	Aceptable	Bueno	Excelente
Congruencia de ítems		X		
Amplitud de contenido		X		
Redacción de los ítems		X		
Claridad y precisión		X		
Pertinencia		X		

En Nuevo Chimbote, 21 de octubre del 2021.



Ruth M. Quiliche Castellares
ING. INDUSTRIAL
R. CIR. 154286

Sello y firma del validador

CONSTANCIA DE VALIDACION

Yo, Rivera Ramirez Ydania Vanessa, con DNI N°47605768 de profesión Ingeniera Industrial, ejerciendo actualmente como jefe de prácticas.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación los instrumentos: cuestionarios; a los efectos de su aplicación al personal que labora en la empresa Caja del Santa.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Las escalas son: deficiente "1", aceptable "2", Bueno "3" y excelente "4".

	Deficiente	Aceptable	Bueno	Excelente
Congruencia de ítems			X	
Amplitud de contenido				X
Redacción de los ítems				X
Claridad y precisión				X
Pertinencia			X	

En Nuevo Chimbote, a los 12 días del mes de junio del año 2021.


COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
CONSEJO PROFESIONAL DE INGENIEROS
RIVERA RAMIREZ YDANIA VANESSA
INGENIERA INDUSTRIAL
C.I.P. N° 27110

Sello y firma del validador

Tabla 6A: Calificación del Ing. Roberto Carlos, Chucuya Huallpachoque

Criterio de validez	Deficiente	Aceptable	Bueno	Excelente	Total parcial
Congruencia de ítems	1	2	3	4	4
Amplitud del contenido	1	2	3	4	4
Redacción de ítems	1	2	3	4	4
Claridad y precisión	1	2	3	4	3
Pertinencia	1	2	3	4	3
TOTAL					18

Fuente: elaboración propia**Tabla 6B:** Calificación del Ing. Ruth M. Quiliche Castellares

Criterio de validez	Deficiente	Aceptable	Bueno	Excelente	Total parcial
Congruencia de ítems	1	2	3	4	3
Amplitud del contenido	1	2	3	4	3
Redacción de ítems	1	2	3	4	3
Claridad y precisión	1	2	3	4	3
Pertinencia	1	2	3	4	3
TOTAL					10

Fuente: elaboración propia**Tabla 6C:** Calificación del Ing. Rivera Ramirez Ydania Vanessa

Criterio de validez	Deficiente	Aceptable	Bueno	Excelente	Total parcial
Congruencia de ítems	1	2	3	4	3
Amplitud del contenido	1	2	3	4	4
Redacción de ítems	1	2	3	4	4
Claridad y precisión	1	2	3	4	4
Pertinencia	1	2	3	4	3
TOTAL					18

Fuente: elaboración propia

Tabla 6D: Consolidado de la calificación de expertos

Nombre del experto	Calificación de validez	% Calificación
Ing. Chucuya Huallpachoque Roberto Carlos	18	90 %
Ing. Quiliche Castellares Ruth M.	10	50 %
Ing. Rivera Ramirez Ydania Vanessa	18	90%
Calificación	15,33	76,6%

Fuente: elaboración propia

Tabla 6E: Escala de validez de instrumentos

Escala	Indicador
0.00 - 0.53	Validez nula
0.54 - 0.59	Validez baja
0.60 - 0.65	Válida
0.66 - 0.71	Muy válida
0.72 - 0.99	Excelente validez
1	Validez perfecta

Fuente: Oseda y otros (2011, p. 15).

ANEXOS N.º 8: Resultados del cuestionario de percepción- SPSS

Horario	Colas	Llegada	Numero	Tiempo	Espera	Pagos	Tramite	Personal	Atención	Servicio	Organizacion	Compromiso	Ventanillas	Eficiencia
1	2	3	2	2	2	2	2	2	3	3	2	2	2	2
2	3	2	2	1	2	2	2	2	3	3	2	2	2	2
3	3	2	2	3	2	1	2	2	3	3	2	2	2	2
4	4	3	2	2	2	2	2	2	3	3	2	2	3	2
5	3	2	2	2	2	2	2	2	3	3	2	1	3	2
6	2	2	1	1	2	1	2	2	3	3	2	2	3	2
7	3	1	2	2	2	2	2	2	3	3	2	2	3	1
8	3	2	2	2	1	2	1	2	2	3	2	2	3	2
9	3	2	1	2	2	2	2	2	2	4	2	2	3	2
10	4	3	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	3	2
11	2	2	2	2	2	1	1	2	3	4	1	1	3	2
12	3	2	1	3	3	1	1	1	2	3	1	2	2	2
13	3	2	1	1	2	1	1	1	2	4	1	2	2	1
14	3	2	1	2	2	1	2	1	2	3	1	1	2	2
15	3	1	1	2	2	1	2	2	2	4	2	2	2	2
16	3	2	2	2	2	1	2	2	2	3	2	2	2	2
17	2	3	2	3	2	1	2	2	3	3	2	2	3	2
18	3	2	2	1	2	1	2	2	3	3	2	2	4	1
19	3	3	1	2	2	2	2	1	3	3	2	2	2	3
20	4	2	2	1	2	3	1	1	3	4	2	2	2	3
21	4	3	2	1	3	1	2	1	3	3	2	2	2	3
22	3	1	2	1	2	3	1	1	3	3	3	2	2	3

Horario	Colas	Llegada	Numero	Tiempo	Espera	Pagos	Tramite	Personal	Atención	Servicio	Organizacion	Compromiso	Ventanillas	Eficiencia
23	2	2	2	2	1	3	2	2	3	2	2	2	2	2
24	3	3	2	1	1	2	2	2	4	3	2	2	2	2
25	3	2	2	3	1	2	1	2	3	3	2	2	2	2
26	3	2	1	1	1	1	2	1	3	3	2	2	2	1
27	3	3	2	2	2	1	2	1	3	2	2	2	2	1
28	3	2	2	2	2	1	2	1	3	3	2	2	2	1
29	2	2	2	2	2	3	1	1	4	3	2	2	4	2
30	3	2	1	3	2	1	2	1	4	3	2	2	3	2
31	3	3	1	3	2	2	2	2	4	3	2	1	2	2
32	3	3	1	2	2	2	1	2	4	2	2	2	2	2
33	3	3	1	2	1	2	1	2	4	3	2	2	2	1
34	3	3	1	2	2	2	1	2	3	3	2	2	2	2
35	2	3	1	3	2	2	2	2	3	3	1	2	2	2
36	3	2	2	2	1	2	2	2	3	3	1	2	2	3
37	3	2	2	3	2	2	2	2	3	4	2	2	2	2
38	3	2	1	1	2	2	1	2	3	3	2	2	2	3
39	3	3	2	1	2	2	2	1	3	3	2	1	2	2
40	3	2	2	3	2	2	2	1	3	3	2	2	2	3
41	3	2	2	2	2	2	2	1	3	3	2	2	3	2
42	2	2	2	2	2	2	2	1	3	3	2	2	3	1
43	3	3	2	2	3	2	2	1	3	3	2	2	3	2
44	3	2	1	2	2	2	2	1	3	4	2	2	3	3

	Horario	Colas	Llegada	Numero	Tiempo	Espera	Pagos	Tramite	Personal	Atención	Servicio	Organizacion	Compromiso	Ventanillas	Eficiencia
45	3	2	2	3	2	2	2	1	4	3	2	2	3	2	2
46	3	2	2	2	2	3	2	1	3	3	3	2	3	2	2
47	3	2	2	2	2	1	2	2	3	3	3	2	3	2	1
48	4	3	2	2	2	1	2	2	3	3	3	2	3	2	2
49	2	2	2	2	2	1	2	2	3	3	3	1	3	2	2
50	3	2	1	3	2	1	2	2	3	2	2	2	3	2	2
51	4	2	1	2	2	2	1	1	3	3	2	2	3	2	2
52	3	3	1	2	2	2	1	1	4	3	2	2	3	2	1
53	2	2	1	3	3	2	1	1	3	3	3	2	3	2	2
54	3	3	1	1	2	2	1	1	3	2	2	2	3	1	2
55	3	2	1	2	2	2	1	1	3	3	2	2	3	2	3
56	3	3	2	3	3	2	2	1	3	2	2	2	3	1	2
57	4	2	2	2	2	2	2	2	3	3	2	2	3	2	2
58	3	3	1	2	2	3	2	2	3	3	1	2	3	2	2
59	2	3	1	3	2	3	2	2	3	3	1	2	3	1	1
60	3	3	2	2	2	3	1	2	3	3	1	2	3	2	2
61	4	2	1	3	2	3	2	2	3	3	1	1	3	1	2
62	3	3	2	3	2	2	1	2	3	3	1	2	4	2	2
63	3	2	1	2	2	2	1	2	3	4	1	2	3	1	2
64	3	3	2	2	2	2	2	2	3	3	1	2	3	2	2
65	3	2	2	2	2	2	2	2	3	3	1	2	3	2	2
66	2	2	1	3	2	2	2	1	3	3	1	2	3	2	2

	Horario	Colas	Llegada	Numero	Tiempo	Espera	Pagos	Tramite	Personal	Atención	Servicio	Organizacion	Compromiso	Ventanillas	Eficiencia
67	3	2	2	2	2	3	2	1	3	3	2	2	3	2	3
68	3	3	2	2	2	3	1	2	3	3	2	2	3	1	3
69	4	2	1	2	1	3	2	1	3	3	2	1	2	1	2
70	3	2	2	2	3	3	2	2	3	3	2	2	2	1	2
71	2	3	2	1	1	3	1	1	2	4	2	2	3	2	2
72	3	3	2	3	2	2	2	2	3	3	2	2	3	2	1
73	3	2	2	2	3	2	2	1	3	3	1	2	3	2	3
74	3	3	2	2	2	2	2	2	3	3	1	2	3	1	2
75	2	2	2	2	2	2	1	1	3	2	1	2	3	2	2
76	3	2	1	3	3	2	2	2	3	3	1	2	3	2	3
77	3	2	1	2	2	2	2	1	3	3	1	2	3	2	2
78	4	3	1	2	2	2	1	2	3	3	2	1	3	1	2
79	4	1	2	1	2	2	2	1	3	3	2	1	3	2	2
80	4	1	2	2	1	2	1	2	3	3	2	1	2	1	2
81	2	1	2	3	1	2	2	2	2	4	2	1	3	2	3
82	3	1	2	2	1	2	2	1	3	3	2	1	3	2	3
83	4	1	2	2	1	2	2	2	3	3	2	1	3	2	2
84	3	2	1	3	3	2	1	2	3	3	1	1	3	1	2
85	3	2	1	2	2	2	2	2	3	3	1	2	3	2	3
86	2	3	1	3	3	2	1	2	3	3	1	2	3	2	2
87	3	2	1	3	2	2	2	2	3	2	1	2	3	2	2
88	3	2	1	3	2	2	2	2	3	3	2	2	3	1	2

	Horario	Colas	Llegada	Numero	Tiempo	Espera	Pagos	Tramite	Personal	Atención	Servicio	Organizacion	Compromiso	Ventanillas	Eficiencia
89	3	2	1	3	3	2	2	1	3	3	2	2	3	2	3
90	3	3	1	3	2	2	2	2	3	3	2	2	3	2	2
91	2	2	1	1	3	2	2	2	3	3	2	2	3	2	2
92	3	2	1	3	3	2	1	2	3	4	2	2	3	1	2
93	3	2	2	2	3	2	2	2	3	3	1	1	3	2	2
94	3	3	2	3	2	2	2	2	2	3	1	2	4	2	3
95	3	2	2	2	2	2	2	2	3	3	1	2	2	2	2
96	2	2	2	2	2	1	2	2	3	3	1	2	4	2	2
97	2	3	2	3	1	1	2	2	3	3	2	1	2	2	2
98	3	3	2	2	1	1	2	2	3	4	2	2	2	2	3
99	3	2	2	2	2	2	2	2	3	3	2	2	4	1	2
100	3	3	2	2	3	2	2	2	3	3	2	2	3	2	2
101	2	3	2	3	2	2	2	2	3	3	2	2	4	2	2
102	3	2	2	2	3	2	2	2	3	3	2	2	3	2	2
103	4	3	2	2	3	2	2	2	3	4	2	2	3	2	3
104	3	2	2	2	2	2	2	1	2	3	2	3	3	2	2
105	3	2	1	3	2	2	2	1	3	3	2	2	3	2	2
106	2	2	2	2	3	2	1	2	3	3	2	3	3	3	1
107	4	3	2	1	2	2	1	2	3	3	2	1	3	3	3
108	3	2	2	3	2	2	1	2	3	4	2	3	3	3	2
109	4	2	2	2	1	2	1	1	3	3	2	2	3	3	2
110	3	2	2	2	3	2	2	2	3	3	1	2	3	3	2

	Horario	Colas	Llegada	Numero	Tiempo	Espera	Pagos	Tramite	Personal	Atención	Servicio	Organizacion	Compromiso	Ventanillas	Eficiencia
111	2	2	2	1	2	2	2	2	3	3	1	2	3	3	2
112	3	3	2	3	2	2	2	2	2	3	1	3	3	3	2
113	2	2	2	1	3	2	2	2	3	3	1	2	3	3	2
114	3	2	1	2	2	2	2	2	3	3	1	2	3	3	2
115	3	2	1	2	1	2	2	2	3	3	2	3	4	3	2
116	2	3	1	3	2	2	2	2	3	3	2	2	3	3	2
117	3	2	1	2	2	2	2	2	3	3	2	2	3	3	2
118	2	2	2	2	3	2	2	2	3	3	2	3	3	3	2
119	3	3	2	1	2	2	1	2	3	3	2	2	3	3	2
120	2	2	2	3	3	2	2	2	3	4	2	1	3	3	3
121	2	2	1	1	2	1	1	2	3	3	2	3	3	1	3
122	3	3	1	2	2	1	2	2	3	3	2	2	3	2	2
123	3	2	2	3	3	2	1	2	3	3	2	2	3	2	2
124	3	2	1	2	2	2	2	2	3	3	2	3	4	3	2
125	2	2	2	2	2	2	1	4	3	4	2	2	4	2	2
126	3	3	1	2	2	2	2	2	3	3	2	3	3	1	3
127	3	2	2	3	2	2	1	2	3	3	2	2	4	2	2
128	3	2	2	2	3	2	2	2	3	3	2	2	3	1	3
129	3	2	2	2	2	2	1	2	3	2	2	3	3	3	1
130	3	3	2	2	3	2	2	2	3	3	2	2	3	2	2
131	3	2	2	1	3	2	2	2	3	3	2	2	3	2	3
132	3	2	1	1	2	2	2	2	3	3	2	3	2	3	2

	Horario	Colas	Llegada	Numero	Tiempo	Espera	Pagos	Tramite	Personal	Atención	Servicio	Organizacion	Compromiso	Ventanillas	Eficiencia
133	3	2	2	3	2	3	2	4	3	3	1	2	4	3	2
134	3	3	2	2	2	2	2	2	3	3	2	1	4	2	2
135	3	2	2	1	2	2	2	2	3	2	2	3	4	1	2
136	3	1	1	2	2	2	3	2	3	3	2	3	3	3	3
137	4	2	1	3	2	2	2	1	3	3	2	3	3	1	2
138	3	1	2	2	2	2	2	2	4	2	2	2	3	3	2
139	3	3	1	2	2	2	2	2	3	3	1	2	3	3	2
140	3	1	2	2	2	2	3	2	3	3	2	3	3	3	2
141	3	2	2	3	2	2	2	2	3	2	2	2	4	3	2
142	3	1	2	2	3	2	2	2	4	3	2	2	4	2	2
143	3	3	2	2	3	2	2	4	3	3	2	3	2	3	3
144	3	1	2	2	3	2	2	2	3	2	1	3	2	3	2
145	3	1	2	3	3	2	3	2	4	2	2	2	2	2	2
146	4	1	1	2	2	2	2	1	4	2	2	2	4	3	2
147	3	3	2	2	2	3	2	2	4	2	2	2	2	3	2
148	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	3	3
149	3	2	2	3	3	2	2	4	4	2	2	2	4	3	2
150	3	2	2	3	3	2	2	4	4	2	1	2	2	3	2
151	3	1	2	3	3	3	3	2	4	3	2	3	2	1	2
152	4	3	2	3	3	3	2	2	4	2	2	2	4	3	2
153	3	1	1	2	3	3	1	2	2	3	2	2	3	3	3
154	3	2	2	3	3	2	2	2	3	3	2	1	4	3	2

	Horario	Colas	Llegada	Numero	Tiempo	Espera	Pagos	Tramite	Personal	Atención	Servicio	Organizacion	Compromiso	Ventanillas	Eficiencia
155	4	1	2	2	2	2	2	3	3	3	1	3	2	3	2
156	3	1	2	1	2	2	3	2	3	3	1	2	2	3	2
157	3	3	1	2	2	2	3	2	3	3	1	2	4	3	3
158	3	2	2	3	2	3	2	2	2	3	1	3	2	3	2
159	3	2	1	2	2	2	2	2	3	3	2	2	3	1	3
160	4	2	2	1	2	3	2	2	3	3	2	2	2	2	3
161	3	3	2	2	2	2	3	1	3	3	2	3	4	2	3
162	3	2	2	3	3	3	2	2	3	3	2	1	2	1	3
163	3	2	2	2	3	2	1	1	3	3	2	3	2	3	2
164	4	2	2	1	2	3	2	2	2	3	2	2	2	2	2
165	3	2	2	3	3	2	3	1	3	2	2	3	4	2	2
166	3	2	1	1	2	2	2	3	3	3	2	2	2	2	3
167	3	2	2	1	3	2	2	2	3	3	2	2	3	3	1
168	4	2	1	3	3	3	2	2	3	3	2	3	3	2	1
169	3	1	2	2	3	2	1	3	2	3	2	2	3	2	1
170	2	2	1	2	3	2	3	2	3	3	2	2	3	2	2
171	3	1	1	2	3	2	2	2	4	2	2	2	2	3	2
172	3	2	2	3	3	2	2	2	3	3	2	3	4	2	2
173	4	2	2	2	3	2	2	3	3	3	2	2	4	2	1
174	3	1	2	2	3	2	3	2	2	3	3	1	2	3	3
175	2	1	2	2	2	2	2	2	3	2	2	1	2	3	2
176	3	1	2	3	2	2	2	2	3	3	1	3	2	3	1

	Horario	Colas	Llegada	Numero	Tiempo	Espera	Pagos	Tramite	Personal	Atención	Servicio	Organizacion	Compromiso	Ventanillas	Eficiencia
177	3	2	2	2	2	2	2	3	2	3	3	1	2	3	2
178	3	2	2	2	2	2	2	3	2	2	3	2	2	2	1
179	3	2	2	1	2	2	2	2	2	4	2	2	2	3	2
180	3	2	2	2	3	2	2	3	3	3	2	3	2	3	1
181	3	2	2	3	2	2	2	2	3	3	1	2	3	3	3
182	3	1	2	2	3	2	2	2	3	3	3	1	3	3	1
183	3	2	2	2	1	2	3	2	3	3	2	3	3	3	2
184	3	2	2	2	2	2	1	3	3	3	2	2	2	3	1
185	3	2	1	3	2	3	2	1	4	4	2	2	2	3	1
186	3	1	1	2	3	3	2	1	2	3	3	3	2	3	1
187	3	2	2	2	2	3	3	3	3	3	2	1	2	3	2
188	3	2	2	2	3	3	1	2	3	3	2	2	2	3	2
189	3	1	2	3	2	3	2	1	3	3	3	2	2	2	1
190	2	2	2	2	3	3	1	3	3	3	1	3	2	1	2
191	2	1	1	2	2	2	3	2	3	4	3	1	2	2	1
192	3	2	2	2	3	2	2	1	4	3	3	2	3	3	2
193	2	1	1	3	3	2	2	3	2	3	3	2	3	2	3
194	3	2	2	2	3	2	1	1	3	3	2	3	2	2	2
195	3	2	1	2	3	2	3	2	3	3	3	1	2	2	2
196	3	2	2	2	3	2	2	1	3	2	3	2	2	3	2
197	3	2	1	3	2	2	2	3	3	3	2	2	2	1	2
198	4	2	1	1	2	2	1	2	3	3	2	3	2	2	2

	Horario	Colas	Llegada	Numero	Tiempo	Espera	Pagos	Tramite	Personal	Atención	Servicio	Organizacion	Compromiso	Ventanillas	Eficiencia
199	3	2	1	2	2	2	2	3	2	3	3	1	2	3	2
200	3	2	1	2	2	2	2	3	2	3	2	2	2	2	2
201	3	2	1	3	2	2	2	2	3	4	3	3	3	2	2
202	3	2	1	2	2	2	2	2	3	3	1	1	2	3	2
203	3	1	1	2	2	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2
204	4	1	2	2	2	3	2	2	3	3	2	3	2	2	3
205	4	2	2	1	2	3	2	2	2	2	3	2	2	3	2
206	4	2	2	3	2	3	1	2	3	3	2	2	2	2	2
207	4	2	2	2	2	3	3	3	3	3	2	3	2	2	2
208	4	2	2	2	2	3	2	2	3	3	2	3	3	3	3
209	4	1	2	1	2	2	1	2	3	4	2	2	3	2	2
210	3	2	2	3	2	2	2	3	3	3	3	3	3	2	1
211	3	2	2	2	3	2	3	2	2	3	2	2	2	3	3
212	4	2	2	1	3	2	2	2	3	3	2	3	2	3	2
213	3	2	2	2	3	2	2	2	3	3	1	2	2	2	1
214	4	2	2	3	3	2	1	3	3	3	2	2	2	2	2
215	3	2	2	2	3	2	3	2	2	3	2	3	3	3	3
216	4	1	2	2	2	2	2	2	4	4	3	2	3	2	3
217	4	2	2	2	2	2	2	3	4	3	2	2	3	1	2
218	4	2	1	3	2	2	2	2	3	2	2	3	2	3	2
219	3	2	2	2	3	2	3	1	2	3	2	2	3	2	2
220	3	1	2	2	3	2	1	3	3	3	2	2	3	2	2

	Horario	Colas	Llegada	Numero	Tiempo	Espera	Pagos	Tramite	Personal	Atención	Servicio	Organizacion	Compromiso	Ventanillas	Eficiencia
221	4	2	2	2	3	2	3	2	3	3	2	1	2	1	3
222	4	1	1	2	2	2	3	2	4	3	3	3	3	3	3
223	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	2	1	2	1	2
224	3	1	1	2	2	2	3	1	2	2	2	2	3	1	2
225	3	2	2	2	2	3	2	1	3	3	2	3	2	3	3
226	3	2	2	2	3	3	2	2	3	2	2	2	3	2	3
227	3	2	2	3	2	3	3	3	3	2	2	2	2	2	3
228	3	2	2	2	3	3	3	2	4	3	3	2	3	2	2
229	3	2	2	2	2	3	1	2	3	3	2	3	2	3	2
230	3	2	2	1	2	3	3	3	3	2	1	2	2	2	2
231	3	2	2	2	2	3	2	2	3	2	2	2	3	1	3
232	4	1	1	2	2	3	2	2	3	3	3	1	3	2	2
233	3	2	2	1	2	3	1	3	3	3	2	3	3	3	2
234	4	2	2	2	2	3	3	2	3	3	1	2	3	2	2
235	3	2	2	1	2	2	2	2	3	2	3	2	2	2	3
236	4	2	2	2	2	2	2	3	3	2	2	1	2	3	2
237	3	1	2	2	2	2	1	3	3	3	3	2	2	3	2
238	3	1	2	2	2	2	2	2	4	2	2	2	2	2	2
239	3	2	1	2	2	2	2	2	3	3	2	2	2	2	2
240	4	1	2	2	2	2	2	1	3	2	1	2	2	2	3
241	3	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	2	2	1	2
242	4	2	2	2	1	2	1	1	3	4	2	2	2	1	2

	Horario	Colas	Llegada	Numero	Tiempo	Espera	Pagos	Tramite	Personal	Atención	Servicio	Organizacion	Compromiso	Ventanillas	Eficiencia
243	3	2	2	1	2	2	1	2	3	4	1	2	2	2	2
244	4	2	2	2	1	2	1	2	4	2	3	2	2	2	3
245	3	2	2	2	2	2	2	2	3	3	2	2	2	2	2
246	4	2	2	2	2	1	2	1	3	3	2	2	3	1	1
247	3	2	2	1	2	2	2	2	3	3	3	2	3	2	2
248	3	2	2	2	2	2	1	1	3	2	2	2	2	2	3
249	3	2	2	1	2	2	2	2	3	3	2	2	2	1	1
250	3	2	2	2	2	2	1	1	3	3	3	2	2	2	1
251	3	2	2	2	2	2	2	2	4	2	2	2	2	2	1
252	3	2	2	2	2	2	1	1	3	2	1	2	2	1	1
253	4	1	2	2	2	3	2	2	3	2	2	2	2	2	3
254	3	2	2	2	2	3	2	1	3	3	3	2	2	2	3
255	3	2	2	2	2	3	2	2	3	3	2	2	3	2	2
256	3	2	2	2	2	2	2	1	3	2	1	2	3	2	2
257	3	2	1	2	2	2	1	2	3	2	3	2	3	2	2
258	4	2	2	2	2	2	1	1	4	2	1	2	2	1	2
259	3	2	2	2	1	2	1	2	3	2	2	1	3	1	2
260	3	2	2	2	2	2	2	1	3	3	3	2	2	1	3
261	3	2	2	1	3	2	2	2	3	3	2	2	3	2	2
262	3	1	2	1	2	2	2	1	3	3	2	2	3	2	2
263	3	1	1	2	2	2	2	2	4	3	1	1	2	2	2
264	4	2	2	2	2	3	2	1	3	2	3	2	2	2	3

	Horario	Colas	Llegada	Numero	Tiempo	Espera	Pagos	Tramite	Personal	Atención	Servicio	Organizacion	Compromiso	Ventanillas	Eficiencia
265	4	1	2	2	2	2	2	2	3	3	2	2	2	2	2
266	4	1	2	2	2	2	2	1	3	3	2	2	3	2	2
267	4	2	2	2	2	2	1	2	3	3	2	2	3	2	2
268	3	2	2	2	2	2	2	2	3	2	3	2	2	2	3
269	3	2	1	1	2	2	1	2	3	3	2	2	3	2	2
270	3	1	1	2	2	2	2	2	3	3	2	2	3	2	2
271	3	2	1	2	2	3	1	2	3	3	3	2	3	2	2
272	4	1	1	2	2	2	2	2	4	2	1	1	2	2	3
273	3	1	1	2	2	1	2	2	3	3	2	2	2	2	3
274	4	1	1	2	2	2	2	2	3	3	3	2	3	2	3
275	3	1	1	2	2	2	2	2	3	3	3	2	3	1	2
276	4	2	1	2	2	2	1	2	3	2	2	1	2	2	2
277	3	2	1	2	2	3	2	2	3	3	3	1	2	2	2
278	4	2	1	2	2	3	2	2	3	4	2	1	2	2	2
279	3	2	1	2	2	2	2	2	3	3	3	1	3	2	2
280	3	2	1	2	2	1	2	2	4	2	2	2	2	2	2
281	3	2	1	1	2	2	2	2	3	3	3	2	2	1	2
282	3	1	1	2	2	2	2	2	3	3	2	2	2	2	2
283	3	1	2	2	2	2	2	2	3	3	3	1	3	2	3
284	3	2	2	2	2	3	2	2	3	3	3	2	3	2	2
285	3	1	2	2	2	2	2	2	2	3	2	1	2	2	2
286	3	2	2	2	2	2	1	2	3	3	2	2	3	2	2

	Horario	Colas	Llegada	Numero	Tiempo	Espera	Pagos	Tramite	Personal	Atención	Servicio	Organizacion	Compromiso	Ventanillas	Eficiencia
287	3	1	2	2	2	2	2	2	3	3	2	2	2	1	2
288	4	2	2	2	2	3	2	1	3	3	3	2	2	2	2
289	4	2	2	2	2	2	2	2	3	3	1	2	2	2	2
290	3	2	2	2	2	2	2	2	3	4	2	2	2	2	2
291	3	2	2	1	2	2	2	2	2	3	1	2	2	2	3
292	3	2	2	2	2	2	2	1	3	3	3	1	3	2	2
293	3	2	2	2	1	3	2	2	3	3	2	2	2	2	1
294	3	2	2	2	2	3	2	2	3	3	2	2	3	2	2
295	3	1	2	2	2	3	2	2	3	3	2	2	2	2	2
296	3	2	2	2	2	3	2	2	3	3	3	1	3	2	3
297	4	2	2	2	2	2	2	2	3	3	2	2	2	1	2
298	3	1	2	2	2	2	2	1	3	3	2	1	3	2	3
299	3	2	2	2	2	3	1	2	3	3	2	2	2	1	2
300	3	1	1	2	2	2	2	1	3	3	3	1	3	2	1

ANEXOS N.º 9: Registro de tiempos

Empresa: Caja Municipal del Santa			Fecha de inicio:16/08/2021	
Operación: Transacciones financieras			Fecha de término:18/08/2021	
Fecha	Nº Cliente	Hora de llegada	Tiempo entre llegada	Tiempo de atención
16/08/2021	1	09:10	00:11	00:14
16/08/2021	2	09:21	00:11	00:12
16/08/2021	3	09:31	00:10	00:14
16/08/2021	4	09:42	00:11	00:12
16/08/2021	5	09:52	00:10	00:14
16/08/2021	6	10:02	00:10	00:10
16/08/2021	7	10:10	00:08	00:08
16/08/2021	8	10:19	00:09	00:13
16/08/2021	9	10:28	00:09	00:09
16/08/2021	10	10:36	00:08	00:10
16/08/2021	11	10:43	00:07	00:09
16/08/2021	12	10:50	00:07	00:08
16/08/2021	13	10:56	00:06	00:13
16/08/2021	14	11:02	00:06	00:14
16/08/2021	15	11:08	00:06	00:13
16/08/2021	16	11:13	00:05	00:14
16/08/2021	17	11:20	00:07	00:13
16/08/2021	18	11:25	00:05	00:09
16/08/2021	19	11:30	00:05	00:10
16/08/2021	20	11:36	00:06	00:09
16/08/2021	21	11:44	00:08	00:08
16/08/2021	22	11:51	00:07	00:11
16/08/2021	23	11:58	00:07	00:06
16/08/2021	24	12:02	00:04	00:11
16/08/2021	25	12:07	00:05	00:11
16/08/2021	26	12:13	00:06	00:10
16/08/2021	27	12:17	00:04	00:08
16/08/2021	28	12:23	00:06	00:07
16/08/2021	29	12:27	00:04	00:10
16/08/2021	30	12:33	00:06	00:05

16/08/2021	31	12:39	00:06	00:05
16/08/2021	32	12:44	00:05	00:06
16/08/2021	33	12:48	00:04	00:06
16/08/2021	34	12:54	00:06	00:06
16/08/2021	35	12:58	00:04	00:05
16/08/2021	36	13:01	00:03	00:03
16/08/2021	37	13:04	00:03	00:06
16/08/2021	38	13:07	00:03	00:04
16/08/2021	39	13:09	00:02	00:05
16/08/2021	40	13:11	00:02	00:04
16/08/2021	41	13:13	00:02	00:04
16/08/2021	42	13:14	00:01	00:04
16/08/2021	43	13:15	00:01	00:05
16/08/2021	44	13:16	00:01	00:04
16/08/2021	45	13:17	00:01	00:03
16/08/2021	46	13:18	00:01	00:04
16/08/2021	47	13:19	00:01	00:05
16/08/2021	48	13:20	00:01	00:04
17/08/2021	49	10:33	00:11	00:14
17/08/2021	50	10:45	00:12	00:14
17/08/2021	51	10:57	00:12	00:14
17/08/2021	52	11:08	00:11	00:12
17/08/2021	53	11:19	00:11	00:13
17/08/2021	54	11:31	00:12	00:14
17/08/2021	55	11:40	00:09	00:13
17/08/2021	56	11:50	00:10	00:12
17/08/2021	57	12:01	00:11	00:13
17/08/2021	58	12:13	00:12	00:14
17/08/2021	59	12:23	00:10	00:12
17/08/2021	60	12:33	00:10	00:13
17/08/2021	61	12:42	00:09	00:10
17/08/2021	62	12:52	00:10	00:09
17/08/2021	63	13:01	00:09	00:11
17/08/2021	64	13:09	00:08	00:10
17/08/2021	65	13:17	00:08	00:12
17/08/2021	66	13:24	00:07	00:09
17/08/2021	67	13:31	00:07	00:08
17/08/2021	68	13:39	00:08	00:07
17/08/2021	69	13:46	00:07	00:11
17/08/2021	70	13:52	00:06	00:10
17/08/2021	71	13:58	00:06	00:08
17/08/2021	72	14:03	00:05	00:07
17/08/2021	73	14:09	00:06	00:10

17/08/2021	74	14:13	00:04	00:09
17/08/2021	75	14:18	00:05	00:08
17/08/2021	76	14:23	00:05	00:07
17/08/2021	77	14:27	00:04	00:10
17/08/2021	78	14:32	00:05	00:07
17/08/2021	79	14:35	00:03	00:06
17/08/2021	80	14:40	00:05	00:05
17/08/2021	81	14:45	00:05	00:07
17/08/2021	82	14:49	00:04	00:06
17/08/2021	83	14:53	00:04	00:08
17/08/2021	84	14:57	00:04	00:06
17/08/2021	85	15:02	00:05	00:05
17/08/2021	86	15:05	00:03	00:04
17/08/2021	87	15:08	00:03	00:05
17/08/2021	88	15:10	00:02	00:04
17/08/2021	89	15:13	00:03	00:06
17/08/2021	90	15:15	00:02	00:07
17/08/2021	91	15:17	00:02	00:05
17/08/2021	92	15:19	00:02	00:04
17/08/2021	93	15:21	00:02	00:05
17/08/2021	94	15:22	00:01	00:06
17/08/2021	95	15:23	00:01	00:04
17/08/2021	96	15:24	00:01	00:05
17/08/2021	97	15:25	00:01	00:04
17/08/2021	98	15:27	00:02	00:03
17/08/2021	99	15:28	00:01	00:04
17/08/2021	100	15:29	00:01	00:03
18/08/2021	101	10:17	00:11	00:14
18/08/2021	102	10:28	00:11	00:13
18/08/2021	103	10:38	00:10	00:14
18/08/2021	104	10:48	00:10	00:13
18/08/2021	105	10:57	00:09	00:12
18/08/2021	106	11:06	00:09	00:13
18/08/2021	107	11:16	00:10	00:12
18/08/2021	108	11:27	00:11	00:12
18/08/2021	109	11:37	00:10	00:13
18/08/2021	110	11:46	00:09	00:12
18/08/2021	111	11:55	00:09	00:11
18/08/2021	112	12:03	00:08	00:12
18/08/2021	113	12:12	00:09	00:11
18/08/2021	114	12:21	00:09	00:12
18/08/2021	115	12:30	00:09	00:11
18/08/2021	116	12:38	00:08	00:10

18/08/2021	117	12:46	00:08	00:09
18/08/2021	118	12:53	00:07	00:09
18/08/2021	119	13:01	00:08	00:08
18/08/2021	120	13:08	00:07	00:09
18/08/2021	121	13:16	00:08	00:07
18/08/2021	122	13:22	00:06	00:08
18/08/2021	123	13:28	00:06	00:06
18/08/2021	124	13:34	00:06	00:08
18/08/2021	125	13:39	00:05	00:07
18/08/2021	126	13:44	00:05	00:07
18/08/2021	127	13:49	00:05	00:09
18/08/2021	128	13:54	00:05	00:07
18/08/2021	129	13:59	00:05	00:05
18/08/2021	130	14:03	00:04	00:07
18/08/2021	131	14:07	00:04	00:06
18/08/2021	132	14:12	00:05	00:06
18/08/2021	133	14:16	00:04	00:05
18/08/2021	134	14:20	00:04	00:06
18/08/2021	135	14:24	00:04	00:07
18/08/2021	136	14:27	00:03	00:05
18/08/2021	137	14:31	00:04	00:06
18/08/2021	138	14:35	00:04	00:07
18/08/2021	139	14:39	00:04	00:05
18/08/2021	140	14:45	00:06	00:04
18/08/2021	141	14:51	00:06	00:05
18/08/2021	142	14:54	00:03	00:06
18/08/2021	143	14:57	00:03	00:04
18/08/2021	144	15:00	00:03	00:06
18/08/2021	145	15:03	00:03	00:05
18/08/2021	146	15:05	00:02	00:05
18/08/2021	147	15:06	00:01	00:06
18/08/2021	148	15:07	00:01	00:03
18/08/2021	149	15:09	00:02	00:04
18/08/2021	150	15:10	00:01	00:04
18/08/2021	151	15:11	00:01	00:04

Empresa: Caja Municipal del Santa			Fecha de inicio:26/08/2021	
Operación: Transacciones financieras			Fecha de término:28/08/2021	
Fecha	Nº Cliente	Hora de llegada	Tiempo entre llegada	Tiempo de atención
26/08/2021	152	09:27	00:13	00:14
26/08/2021	153	09:40	00:13	00:13
26/08/2021	154	09:52	00:12	00:14
26/08/2021	155	10:05	00:13	00:13
26/08/2021	156	10:17	00:12	00:14
26/08/2021	157	10:28	00:11	00:13
26/08/2021	158	10:40	00:12	00:11
26/08/2021	159	10:52	00:12	00:13
26/08/2021	160	11:03	00:11	00:12
26/08/2021	161	11:13	00:10	00:13
26/08/2021	162	11:23	00:10	00:12
26/08/2021	163	11:32	00:09	00:11
26/08/2021	164	11:41	00:09	00:07
26/08/2021	165	11:49	00:08	00:10
26/08/2021	166	11:57	00:08	00:09
26/08/2021	167	12:06	00:09	00:11
26/08/2021	168	12:13	00:07	00:07
26/08/2021	169	12:21	00:08	00:11
26/08/2021	170	12:28	00:07	00:07
26/08/2021	171	12:34	00:06	00:09
26/08/2021	172	12:40	00:06	00:08
26/08/2021	173	12:45	00:05	00:07
26/08/2021	174	12:48	00:03	00:08
26/08/2021	175	12:53	00:05	00:06
26/08/2021	176	12:57	00:04	00:08
26/08/2021	177	13:01	00:04	00:07
26/08/2021	178	13:05	00:04	00:06
26/08/2021	179	13:11	00:06	00:06
26/08/2021	180	13:16	00:05	00:05
26/08/2021	181	13:20	00:04	00:06
26/08/2021	182	13:24	00:04	00:07
26/08/2021	183	13:27	00:03	00:05
26/08/2021	184	13:30	00:03	00:06

26/08/2021	185	13:32	00:02	00:07
26/08/2021	186	13:34	00:02	00:05
26/08/2021	187	13:36	00:02	00:04
26/08/2021	188	13:38	00:02	00:05
26/08/2021	189	13:41	00:03	00:06
26/08/2021	190	13:43	00:02	00:04
26/08/2021	191	13:45	00:02	00:06
26/08/2021	192	13:47	00:02	00:05
26/08/2021	193	13:48	00:01	00:03
26/08/2021	194	13:49	00:01	00:06
26/08/2021	195	13:51	00:02	00:03
26/08/2021	196	13:52	00:01	00:04
26/08/2021	197	13:53	00:01	00:03
26/08/2021	198	13:54	00:01	00:03
27/08/2021	199	09:03	00:09	00:14
27/08/2021	200	09:10	00:07	00:13
27/08/2021	201	09:19	00:09	00:14
27/08/2021	202	09:28	00:09	00:13
27/08/2021	203	09:35	00:07	00:13
27/08/2021	204	09:43	00:08	00:12
27/08/2021	205	09:53	00:10	00:14
27/08/2021	206	10:03	00:10	00:11
27/08/2021	207	10:14	00:11	00:12
27/08/2021	208	10:24	00:10	00:13
27/08/2021	209	10:34	00:10	00:14
27/08/2021	210	10:45	00:11	00:13
27/08/2021	211	10:54	00:09	00:12
27/08/2021	212	11:03	00:09	00:12
27/08/2021	213	11:12	00:09	00:13
27/08/2021	214	11:20	00:08	00:13
27/08/2021	215	11:28	00:08	00:12
27/08/2021	216	11:38	00:10	00:11
27/08/2021	217	11:47	00:09	00:11
27/08/2021	218	11:57	00:10	00:10
27/08/2021	219	12:07	00:10	00:10
27/08/2021	220	12:16	00:09	00:07
27/08/2021	221	12:26	00:10	00:06
27/08/2021	222	12:35	00:09	00:09
27/08/2021	223	12:44	00:09	00:07
27/08/2021	224	12:52	00:08	00:09
27/08/2021	225	12:59	00:07	00:07
27/08/2021	226	13:05	00:06	00:09
27/08/2021	227	13:11	00:06	00:09

27/08/2021	228	13:17	00:06	00:08
27/08/2021	229	13:22	00:05	00:08
27/08/2021	230	13:24	00:02	00:08
27/08/2021	231	13:29	00:05	00:08
27/08/2021	232	13:34	00:05	00:07
27/08/2021	233	13:37	00:03	00:07
27/08/2021	234	13:41	00:04	00:07
27/08/2021	235	13:44	00:03	00:05
27/08/2021	236	13:48	00:04	00:06
27/08/2021	237	13:51	00:03	00:05
27/08/2021	238	13:55	00:04	00:05
27/08/2021	239	13:58	00:03	00:04
27/08/2021	240	14:01	00:03	00:04
27/08/2021	241	14:03	00:02	00:04
27/08/2021	242	14:05	00:02	00:03
27/08/2021	243	14:07	00:02	00:04
27/08/2021	244	14:08	00:01	00:06
27/08/2021	245	14:09	00:01	00:05
27/08/2021	246	14:11	00:02	00:07
27/08/2021	247	14:12	00:01	00:06
27/08/2021	248	14:13	00:01	00:04
27/08/2021	249	14:14	00:01	00:02
27/08/2021	250	14:15	00:01	00:03
27/08/2021	251	14:16	00:01	00:04
27/08/2021	252	14:17	00:01	00:03
27/08/2021	253	14:18	00:01	00:03
28/08/2021	254	10:27	00:12	00:15
28/08/2021	255	10:39	00:12	00:15
28/08/2021	256	10:50	00:11	00:15
28/08/2021	257	11:03	00:13	00:14
28/08/2021	258	11:15	00:12	00:14
28/08/2021	259	11:27	00:12	00:14
28/08/2021	260	11:38	00:11	00:14
28/08/2021	261	11:49	00:11	00:13
28/08/2021	262	12:00	00:11	00:14
28/08/2021	263	12:11	00:11	00:11
28/08/2021	264	12:23	00:12	00:12
28/08/2021	265	12:34	00:11	00:11
28/08/2021	266	12:46	00:12	00:12
28/08/2021	267	12:57	00:11	00:11
28/08/2021	268	13:08	00:11	00:12
28/08/2021	269	13:18	00:10	00:09
28/08/2021	270	13:28	00:10	00:11

28/08/2021	271	13:37	00:09	00:09
28/08/2021	272	13:46	00:09	00:08
28/08/2021	273	13:54	00:08	00:11
28/08/2021	274	14:02	00:08	00:08
28/08/2021	275	14:09	00:07	00:11
28/08/2021	276	14:15	00:06	00:09
28/08/2021	277	14:18	00:03	00:05
28/08/2021	278	14:24	00:06	00:06
28/08/2021	279	14:28	00:04	00:05
28/08/2021	280	14:33	00:05	00:05
28/08/2021	281	14:37	00:04	00:07
28/08/2021	282	14:42	00:05	00:06
28/08/2021	283	14:47	00:05	00:06
28/08/2021	284	14:51	00:04	00:04
28/08/2021	285	14:55	00:04	00:06
28/08/2021	286	14:58	00:03	00:05
28/08/2021	287	15:01	00:03	00:06
28/08/2021	288	15:04	00:03	00:05
28/08/2021	289	15:06	00:02	00:04
28/08/2021	290	15:08	00:02	00:05
28/08/2021	291	15:10	00:02	00:03
28/08/2021	292	15:13	00:03	00:04
28/08/2021	293	15:15	00:02	00:03
28/08/2021	294	15:17	00:02	00:03
28/08/2021	295	15:19	00:02	00:03
28/08/2021	296	15:20	00:01	00:04
28/08/2021	297	15:21	00:01	00:03
28/08/2021	298	15:22	00:01	00:04
28/08/2021	299	15:23	00:01	00:04
28/08/2021	300	15:24	00:01	00:04

	Horario	Colas	Llegada	Tiempo	Días	Clientes	Espera	Tiempotal
43	3	4	3	4	4	3	3	3
44	3	3	3	3	3	3	3	3
45	3	3	3	3	3	3	3	4
46	3	3	3	3	3	3	3	3
47	3	3	3	4	3	3	3	3
48	3	3	4	3	3	3	3	3
49	4	3	3	4	3	3	4	3
50	3	3	3	4	3	3	3	3
51	3	4	3	4	3	4	3	4
52	3	3	4	3	3	3	3	3
53	3	3	4	3	3	3	4	3
54	3	3	4	3	3	3	3	3
55	3	3	3	3	3	3	3	3
56	3	4	3	3	4	3	3	3
57	3	3	3	3	3	4	3	3
58	3	3	3	3	4	4	3	3
59	3	3	4	3	4	3	3	3
60	3	3	3	3	3	3	3	3
61	3	3	3	3	3	3	3	3
62	3	4	4	3	3	4	4	3
63	3	3	3	3	3	3	3	3

	Horario	Colas	Llegada	Tiempo	Días	Clientes	Espera	Tiempotal
64	4	3	3	3	4	3	3	3
65	4	3	4	3	3	3	3	3
66	4	3	3	3	3	3	3	3
67	4	4	3	3	3	3	3	3
68	3	3	4	3	4	3	3	4
69	3	3	3	3	3	3	3	3
70	3	3	3	3	3	3	3	3
71	3	3	3	3	3	3	3	3
72	3	3	4	3	3	3	3	3
73	3	4	3	3	3	3	3	3
74	3	3	3	3	3	3	3	3
75	3	3	4	3	3	4	3	3
76	3	3	3	3	3	3	3	3
77	3	3	3	3	3	4	3	3
78	3	4	4	3	3	3	3	4
79	4	3	3	3	4	4	3	3
80	3	3	3	3	3	3	4	3
81	3	3	3	3	3	3	4	3
82	3	3	3	3	3	3	4	3
83	3	3	3	3	4	3	3	3
84	3	3	3	3	3	3	3	4

	Horario	Colas	Llegada	Tiempo	Días	Clientes	Espera	Tiempotal
85	3	3	3	3	4	3	3	3
86	3	3	3	3	3	3	3	3
87	3	3	3	4	4	3	3	3
88	3	3	3	3	3	3	3	3
89	3	3	3	3	3	3	3	3
90	3	4	3	3	3	3	3	3
91	3	3	3	3	3	3	3	4
92	3	3	3	3	3	3	3	4
93	3	3	3	3	3	4	3	3
94	3	3	3	4	3	4	3	3
95	3	4	3	3	3	4	3	3
96	3	3	3	3	3	3	3	3
97	3	3	3	3	3	3	3	3
98	3	3	3	3	3	3	3	4
99	3	4	4	3	3	3	3	3
100	3	3	3	3	3	3	3	3
101	3	3	3	3	3	3	3	3
102	3	4	3	3	3	3	3	3
103	3	3	3	3	3	3	3	3
104	3	3	3	4	3	3	3	3
105	4	4	3	3	3	3	3	3

	Horario	Colas	Llegada	Tiempo	Días	Cientes	Espera	Tiempototal
169	3	3	3	3	3	3	3	3
170	3	3	3	3	3	3	3	3
171	3	4	3	3	3	3	3	3
172	3	3	4	3	3	3	3	4
173	3	3	3	3	3	3	3	3
174	3	3	3	3	3	3	3	3
175	3	3	3	3	3	3	3	3
176	3	3	3	3	3	3	3	4
177	3	3	3	3	3	3	3	4
178	3	3	3	3	3	3	4	3
179	3	3	3	3	3	3	3	3
180	3	4	3	3	4	3	3	3
181	3	3	3	3	3	3	3	3
182	4	3	3	3	3	3	3	3
183	3	3	3	3	3	3	3	3
184	3	3	3	3	3	4	3	3
185	3	3	3	3	3	3	3	3
186	3	3	3	4	3	3	3	3
187	3	3	3	3	3	3	3	3
188	3	3	3	3	3	3	3	3
189	3	4	4	3	3	3	3	3

	Horario	Colas	Llegada	Tiempo	Días	Cientes	Espera	Tiempototal
190	4	3	3	3	3	3	3	3
191	3	3	3	3	3	3	3	3
192	3	3	3	3	3	3	3	3
193	3	3	3	3	3	3	4	3
194	3	3	3	3	3	3	3	3
195	3	4	3	3	3	3	3	3
196	3	3	3	3	3	3	4	3
197	3	3	3	3	3	3	3	3
198	3	3	3	3	3	3	3	3
199	3	3	3	3	4	3	3	3
200	3	3	4	3	3	4	3	3
201	3	3	3	3	3	3	4	3
202	3	3	3	3	3	3	3	4
203	3	3	3	3	3	3	4	3
204	4	3	3	3	3	3	3	3
205	3	3	3	4	3	3	4	3
206	3	3	3	3	3	3	3	3
207	3	3	3	3	3	3	4	3
208	3	3	3	3	3	3	3	3
209	3	4	3	3	4	3	4	3
210	3	3	3	3	3	3	3	3

	Horario	Colas	Llegada	Tiempo	Días	Cientes	Espera	Tiempototal
211	3	3	3	3	3	3	3	3
212	3	3	3	3	3	3	3	3
213	4	3	3	3	3	3	3	3
214	3	3	3	3	3	3	3	3
215	3	4	3	3	3	3	4	4
216	3	3	3	3	3	3	3	3
217	3	3	4	3	3	3	3	3
218	3	3	3	3	3	3	3	3
219	3	3	3	3	3	3	3	3
220	4	3	3	3	3	3	3	3
221	4	3	4	3	3	3	3	3
222	3	3	3	3	3	3	3	3
223	3	3	3	3	3	3	3	4
224	3	3	3	3	3	4	3	3
225	3	3	3	3	3	3	3	3
226	3	3	3	3	4	3	3	3
227	3	3	3	3	3	3	3	3
228	3	3	3	3	3	3	3	3
229	4	3	3	4	3	3	3	4
230	3	3	3	3	3	3	4	3
231	3	3	4	3	3	3	3	3

	Horario	Colas	Llegada	Tiempo	Días	Clientes	Espera	Tiempotal
232	3	3	3	3	3	3	3	3
233	4	3	3	3	3	3	3	3
234	3	3	3	3	3	3	3	4
235	3	3	3	3	3	3	3	3
236	3	3	3	3	3	3	3	3
237	3	3	3	3	3	3	3	3
238	3	3	3	3	3	3	3	3
239	3	3	3	3	3	3	4	3
240	3	4	4	3	3	3	3	4
241	3	3	3	3	3	3	3	3
242	3	3	3	3	3	3	3	3
243	3	4	3	3	3	3	3	3
244	3	3	3	3	3	4	3	3
245	3	3	3	3	3	3	3	4
246	3	3	3	3	3	3	3	3
247	3	3	3	3	3	3	3	3
248	4	3	3	3	3	3	3	3
249	3	3	3	4	4	3	3	3
250	3	3	3	3	3	3	3	3
251	3	3	3	3	3	3	3	3
252	3	3	4	3	3	3	3	3

	Horario	Colas	Llegada	Tiempo	Días	Clientes	Espera	Tiempotal
253	3	3	3	3	3	3	3	3
254	3	4	3	3	3	3	3	4
255	3	3	3	3	3	3	4	3
256	3	3	3	3	3	3	3	3
257	3	3	3	3	3	3	3	3
258	3	3	3	3	3	3	3	3
259	3	3	3	3	3	4	3	3
260	4	3	3	3	3	3	3	3
261	3	3	3	3	3	3	3	3
262	3	3	3	4	3	3	3	4
263	3	3	3	3	3	3	3	3
264	3	4	3	3	3	3	4	3
265	3	3	3	3	3	3	3	3
266	3	3	3	3	3	3	3	3
267	3	3	3	3	3	3	3	3
268	3	3	3	3	3	3	3	3
269	3	3	4	3	3	3	3	3
270	3	4	3	3	3	4	3	3
271	3	3	3	3	4	3	3	3
272	3	3	3	4	3	3	3	3
273	3	3	3	3	3	3	3	3

	Horario	Colas	Llegada	Tiempo	Días	Clientes	Espera	Tiempotal
274	3	3	3	3	3	3	3	3
275	3	3	3	3	3	3	3	3
276	3	3	3	3	3	3	4	3
277	3	3	3	3	3	3	3	3
278	3	4	3	3	3	3	3	3
279	3	3	3	3	3	3	3	3
280	3	3	4	3	3	3	3	3
281	3	3	4	3	3	3	3	3
282	4	3	3	3	3	3	3	3
283	3	3	3	3	3	3	3	3
284	3	3	3	3	3	3	3	3
285	3	3	3	3	3	3	3	3
286	4	3	4	3	3	3	3	4
287	3	3	3	3	3	3	3	3
288	3	3	3	3	4	3	4	3
289	3	4	3	3	4	3	3	3
290	3	3	3	3	3	3	3	3
291	4	3	4	3	3	4	3	3
292	3	3	3	3	3	3	3	3
293	3	3	3	4	3	3	3	3
294	3	3	3	3	3	3	3	3

	Horario	Colas	Llegada	Tiempo	Días	Clientes	Espera	Tiempotal
295	3	3	4	3	3	3	3	3
296	4	3	3	3	3	3	3	3
297	3	3	3	3	3	3	3	3
298	3	3	3	3	3	3	3	3
299	3	3	4	3	3	3	3	4
300	4	3	3	3	3	3	3	3

ANEXOS N.º 11: INEI- INGRESO PROMEDIO MENSUAL

INGRESO PROMEDIO PROVENIENTE DEL TRABAJO

INGRESO PROMEDIO MENSUAL PROVENIENTE DEL TRABAJO, SEGÚN ÁMBITO GEOGRÁFICO, 2007- 2019

(Soles corrientes)

Ámbito geográfico	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Total	810,5	893,2	963,9	986,9	1 069,0	1 155,7	1 184,6	1 239,9	1 304,9	1 370,7	1 376,8	1 400,1	1 443,1
Área de residencia													
Urbana	949,9	1 031,3	1 106,7	1 119,7	1 201,1	1 303,6	1 326,7	1 393,2	1 462,7	1 538,9	1 543,1	1 557,4	1 595,4
Rural	361,2	430,9	478,8	519,8	579,8	603,0	628,8	639,5	668,5	674,9	665,6	711,4	760,7
Región natural													
Costa	980,9	1 061,9	1 134,4	1 139,1	1 221,4	1 334,2	1 352,9	1 434,0	1 518,2	1 605,7	1 619,0	1 628,4	1 659,3
Sierra	542,7	631,3	705,2	747,0	820,3	867,5	928,5	955,8	979,7	1 023,1	1 012,0	1 065,3	1 135,3
Séva	648,5	730,1	783,8	842,6	947,8	1 003,9	1 008,9	1 017,1	1 087,8	1 078,4	1 097,4	1 109,8	1 142,3
Departamento													
Amazonas	542,3	641,9	718,7	806,2	784,1	858,8	826,1	857,3	939,1	995,4	967,1	1 033,2	1 014,0
Ancash	623,8	734,0	770,8	869,6	941,1	973,5	1 009,1	1 048,7	1 014,4	1 094,9	1 090,0	1 117,0	1 230,9
Apurímac	432,2	490,1	519,2	634,0	598,2	620,0	778,2	841,6	925,6	889,4	900,8	936,9	1 123,8
Arequipa	816,5	985,7	1 051,0	1 120,4	1 257,8	1 299,7	1 377,3	1 429,0	1 456,9	1 512,2	1 545,0	1 644,6	1 703,1
Ayacucho	475,9	517,7	576,7	644,7	747,9	750,2	752,2	773,5	904,6	879,5	902,2	959,8	970,6
Cajamarca	472,7	550,1	649,6	724,0	793,4	812,0	835,4	760,5	828,2	806,3	843,3	817,9	954,4
Prov. Const.Callao	971,7	1 097,2	1 238,0	1 219,0	1 189,1	1 329,8	1 353,3	1 494,5	1 528,5	1 561,1	1 598,5	1 526,3	1 579,6
Cusco	584,7	650,6	756,5	775,7	888,4	973,6	1 045,1	1 081,2	1 025,6	1 144,6	1 064,7	1 189,0	1 234,1
Huancavelica	380,2	426,1	493,6	560,4	614,1	641,9	684,7	622,1	719,9	733,7	709,1	702,5	742,1
Huánuco	461,1	531,6	572,8	623,0	720,2	848,4	898,4	877,8	923,5	901,5	933,1	974,2	1 007,1
Ica	704,8	801,7	895,4	924,0	997,0	1 022,9	1 082,3	1 187,1	1 278,1	1 297,3	1 363,7	1 414,8	1 507,5
Junín	679,8	793,5	797,5	795,5	912,7	974,6	1 003,8	1 044,7	1 139,5	1 199,3	1 135,7	1 130,1	1 206,3
La Libertad	819,2	762,9	925,5	889,8	895,5	1 000,9	1 040,4	1 092,4	1 128,9	1 203,8	1 256,5	1 268,4	1 307,5
Lambayeque	590,0	636,5	670,7	707,6	750,4	843,6	835,4	906,0	1 000,0	1 117,1	1 113,2	1 189,7	1 203,6
Lima	1 136,7	1 236,1	1 296,8	1 285,8	1 391,9	1 517,2	1 543,2	1 640,4	1 753,1	1 870,0	1 851,6	1 857,3	1 885,9
Provincia de Lima 1/	1 176,7	1 277,5	1 344,8	1 315,9	1 435,2	1 561,6	1 596,9	1 696,8	1 809,9	1 939,9	1 921,1	1 912,7	1 947,5
Región Lima 2/	764,5	839,4	836,7	981,1	965,6	1 084,1	1 017,0	1 073,2	1 185,0	1 181,6	1 175,4	1 299,5	1 261,7
Loreto	664,5	727,4	771,9	863,9	888,1	977,5	945,0	1 038,0	1 107,8	1 062,3	1 167,3	1 166,2	1 231,5
Madre de Dios	1 090,6	1 251,5	1 412,0	1 495,3	1 832,6	1 867,4	1 936,4	1 861,4	1 655,5	1 632,9	1 669,3	1 638,7	1 665,0
Moquegua	1 124,1	1 328,2	1 352,5	1 541,3	1 564,0	1 780,2	1 826,3	1 823,7	1 791,2	1 818,4	1 689,7	1 769,5	1 801,5
Pasco	638,0	747,6	806,4	893,4	896,6	834,8	859,5	866,1	892,4	1 000,8	1 051,1	1 055,7	1 172,0
Piura	560,2	620,5	759,8	742,7	856,6	887,0	890,4	902,4	935,0	952,3	1 047,5	1 104,3	1 146,0
Puno	412,7	465,6	507,5	588,3	631,8	720,7	806,4	879,9	799,5	856,8	818,8	839,8	876,1
San Martín	666,6	774,2	811,1	882,3	993,0	1 032,7	1 001,2	1 038,2	1 098,9	1 079,2	1 128,8	1 175,8	1 159,2
Tacna	909,6	1 034,6	1 055,0	1 125,5	1 135,5	1 244,0	1 270,5	1 295,2	1 323,2	1 336,6	1 354,2	1 359,4	1 392,3
Tumbes	873,5	783,4	856,2	910,7	1 035,2	1 117,7	1 104,5	1 145,4	1 165,3	1 255,5	1 260,8	1 338,3	1 264,3
Ucayali	758,8	771,8	851,6	825,0	963,3	1 015,3	1 017,5	1 007,7	1 165,7	1 182,6	1 166,8	1 212,0	1 174,4

Nota: El ingreso promedio corresponde a la PEA ocupada con ingresos mayores a cero y que provienen de su actividad principal, actividad secundaria, dependiente e independiente y puede ser monetario o no monetario.

1/ Comprende los 43 distritos que conforman la provincia de Lima.

2/ Comprende las provincias de: Barranca, Cajalambo, Canta, Cañete, Huaral, Huarochiri, Huaura, Oyón y Yauyos.

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática- Encuesta Nacional de Hogares

ANEXOS N.º 12: Autorización para realizar proyecto de estudio



www.cajadelsanta.pe
(043) 483140
Av. José Gálvez 602
Chimbote - Ancash 043 Perú

Carta N° 110-2021-GM-CMACS

Chimbote, 28 de junio del 2021

Señor:
Ms. Lily Margot Villar Tiravanti
Escuela Profesional de Ing. Industrial
Universidad César Vallejo
Chimbote. -

ASUNTO: Autorización para realizar Proyecto de Investigación.

De mi mayor consideración:

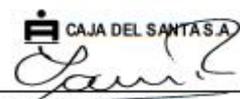
Yo, JOSÉ LUIS LAM ROBLES, identificado con DNI N° 40988984, Representante Legal de la empresa Caja Municipal de Ahorros y Crédito del Santa, con RUC N° 20114105024, ubicado en Av. José Gálvez N° 602 - Chimbote; digo:

AUTORIZO, a las estudiantes **Cano Sánchez Jesús Ebert**, identificado con DNI N°74167344 y **Vargas Quiroz Angie Jazmin**, identificada con DNI N°72937260 de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo, en calidad de autores para poder realizar su proyecto de investigación titulado: "*Teoría de colas para incrementar la satisfacción de los clientes de la Caja del Santa- 2021*", para la cual se les brinda los datos de la empresa, así como las facilidades para la ejecución y aplicación del proyecto de investigación.

Se expide el presente documento a solicitud del interesado para los fines que se estime conveniente.

Sin otro en particular,

Atentamente,


CAJA DEL SANTA S.A.
JOSE LUIS LAM ROBES
Gerente de Administración
Apoderado

RED DE AGENCIAS

Chimbote - Nvo. Chimbote - Bolognesi - Huaraz - Casma - Huarmey - Caraz
Barranca - Huacho - Trujillo

ANEXOS N.º 13: Consentimiento informado

DECLARACIÓN DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Por medio del presente documento confirmo mi consentimiento para participar en la investigación denominada: "Teoría de colas para incrementar la satisfacción de los clientes de la Caja del Santa- 2021".

Se me ha explicado que mi participación consistirá en lo siguiente:

Entiendo que debo respetar y que la información que brindan es verídica y real.

Se me ha explicado también que si decido participar en la investigación puedo retirarme en cualquier momento o no participar en una parte del estudio.

Acepto voluntariamente participar en esta investigación y comprendo qué cosas voy a hacer durante la misma.

Nvo. Chimbote, 19 de junio del 2021

Nombre del participante: Cano Sánchez Jesús Ebert

DNI: 74167344



Investigador
Cano Sánchez, Jesús Ebert
DNI: 74167344

DECLARACIÓN DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Por medio del presente documento confirmo mi consentimiento para participar en la investigación denominada: " Teoría de colas para incrementar la satisfacción de los clientes de la Caja del Santa- 2021".

Se me ha explicado que mi participación consistirá en lo siguiente:

Entiendo que debo respetar y que la información que brindan es verídica y real.

Se me ha explicado también que si decido participar en la investigación puedo retirarme en cualquier momento o no participar en una parte del estudio.

Acepto voluntariamente participar en esta investigación y comprendo qué cosas voy a hacer durante la misma.

Nvo. Chimbote, 19 de junio del 2021

Nombre del participante: Vargas Quiroz Angie Jazmín

DNI: 72937260



Investigadora
Vargas Quiroz Angie Jazmín
DNI: 72937260