



FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA DE **INGENIERÍA INDUSTRIAL**

“MEJORA DEL PROCESO DE ATENCIÓN CON UNA APLICACIÓN MÓVIL
PARA REDUCIR LA TASA DE ABANDONO EN UNA COLA DE CLIENTES
EN EL SATT TRUJILLO – 2023”

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniero Industrial

Autor:

Osven Yalle Rafael

Asesor:

Mg. Lic. Carlos Enrique Mendoza Ocaña

<https://orcid.org/0000-0003-0476-9901>

Trujillo - Perú

2023

JURADO EVALUADOR

Jurado 1	Ing. Miguel Enrique Alcalá Adrianzen	17904461
Presidente(a)	Nombre y Apellidos	Nº DNI

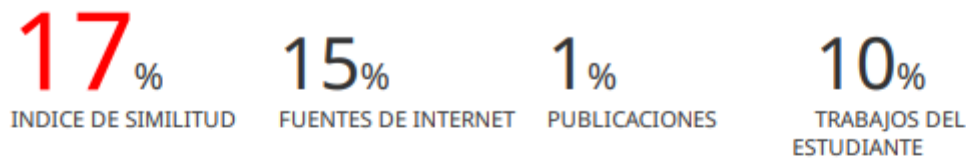
Jurado 2	Ing. Oscar Alberto Goicochea Ramírez	18089007
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

Jurado 3	Ing. Julio Cesar Cubas Rodríguez	17864776
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

INFORME DE SIMILITUD

TESIS

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

1	hdl.handle.net Fuente de Internet	2%
2	Submitted to Universidad Privada del Norte Trabajo del estudiante	2%
3	Submitted to Aliat Universidades Trabajo del estudiante	1%
4	repositorio.upao.edu.pe Fuente de Internet	1%
5	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	1%
6	estrategiasymarketing.com Fuente de Internet	1%
7	repositorioacademico.upc.edu.pe Fuente de Internet	1%
8	Submitted to Universidad Nacional Abierta y a Distancia, UNAD,UNAD Trabajo del estudiante	1%
9	www.coursehero.com Fuente de Internet	

DEDICATORIA

Agradezco a Dios por darme vida, sabiduría y su consejo en mi corazón.

A mi esposa Yolanda por su amor incondicional y apoyo en cada momento de mi vida.

A mi padre Raúl Yalle, a quien prometí estudiar ingeniería y quien me inculcó valores morales que son la base de mi vida personal.

A mi madre Elda Rafael por su afecto, cariño y cuidados durante las etapas más difíciles de mi vida.

A mis suegros Cesar Dionicio y Lola Paz por su calidez y amabilidad que me hacen sentir bienvenido a la familia.

AGRADECIMIENTO

A Dios por darme la vida y la fuerza espiritual que me impulsa a llevar a cabo la
misión de este estudio.

A la Universidad Privada del Norte, responsable de formar profesionales capaces
y productivos para beneficio de nuestra sociedad.

Gracias a todos los maestros de esta institución por enseñarnos y transmitirnos
valioso conocimiento, no solo para la ciencia sino también para nuestra vida.

Gracias a todos los trabajadores de la Universidad, por su buena labor que permite
al estudiante contar con una agradable casa de estudio.

Y también agradecer a todos aquellos que directa e indirectamente apoyaron la
realización de este trabajo de investigación.

TABLA DE CONTENIDO

Jurado evaluador	2
Informe de similitud	3
Dedicatoria.....	4
Agradecimiento.....	5
Tabla de contenido	6
Índice de figuras	7
Índice de tablas	9
Resumen	10
Capítulo I: Introducción	12
Capítulo II: Metodología	33
Capítulo III: Resultados	37
Capítulo IV: Discusión y Conclusiones	71
Referencias	74
Anexos	76

Índice de Figuras

Figura 1: Disciplina FIFO	23
Figura 2: Disciplina LIFO	24
Figura 3: Disciplina RANDOM	25
Figura 4: Disciplina PRIORITY	26
Figura 5: Modelo 1; 01 canal – 01 servidor – 01 etapa.....	27
Figura 6: Modelo 2; 01 canal – 01 multiservidor – 01 etapa.....	28
Figura 7: Modelo 3; Multicanal – multiservidor – 01 etapa	28
Figura 8: Modelo 4; 01 canal – 01 servidor por fase– multietapa.....	29
Figura 9: Fotografía del Piso 1 del SATT (desde Ingreso Principal)	37
Figura 10: Fotografía del Piso 1 del SATT (desde Ingreso a Sótano)	38
Figura 11: Diagrama del Proceso de atención al cliente en PISO 1 – SATT.....	39
Figura 12: Fotografía del Piso Sótano del SATT (desde Zona de Espera)	40
Figura 13: Diagrama del Proceso de atención al cliente en SOTANO – SATT.....	41
Figura 14: Ishikawa de las Causas por las que Abandonan la Cola.....	44
Figura 15: Grafica del Porcentaje por Causa Raíz de Abandono a la Cola.....	46
Figura 16: Diagrama de Pareto por Causa Raíz de Abandono a la Cola.....	47
Figura 17: Enfoque del proceso de adaptación a la empresa	52
Figura 18: Proceso de colas de espera en el SATT.....	53
Figura 19: Identificación de Tiempos en un Sistema de Colas	54
Figura 20: Propuesta de mejora con una aplicación móvil.....	57
Figura 21: Mapa de proceso del ciclo operativo del ticket virtual	59

Figura 22: Base de Datos del Servicio Virtual de Tickets.....	60
Figura 23: Imágenes preliminares de la aplicación móvil “appcolibri”	62
Figura 24: Cronograma de hitos para el desarrollo de la Propuesta “appcolibri”	64

Índice de Tablas

Tabla 1. Tipos de abandono.....	21
Tabla 2: Estimación de llegada de clientes al día.....	42
Tabla 3: Calculo de la Tasa de Abandono	43
Tabla 4: Priorización de las Causas de abandono a la cola	45
Tabla 5: Pérdida Actual por la Tasa de Abandono – SATT.....	48
Tabla 6: Comparativo de Indicadores Resultante de Preguntas y Respuestas.....	49
Tabla 7: Matriz de Indicadores con las Causas más Frecuentes.....	50
Tabla 8: Tiempo Promedio Frecuente de Abandono.....	55
Tabla 9: Preferencia de Espera	55
Tabla 10: Análisis NABC del diseño del producto.....	58
Tabla 11: Priorización por orden de respuesta.....	65
Tabla 12: Nueva Tasa de Abandono.....	66
Tabla 13: Costos operativos.....	67
Tabla 14: Inversión.....	68
Tabla 15: Depreciación de Equipos.....	69
Tabla 16: Beneficios.....	69
Tabla 17: Análisis Económico de la propuesta.....	70

RESUMEN

El propósito de este estudio es identificar mejoras en los procesos de servicio utilizando aplicaciones móviles para reducir el número de interrupciones en el grupo de clientes de SATT Trujillo en el año 2023.

El diagnóstico propositivo fue el diseño utilizado. La población muestra de todas las áreas de la empresa SATT era de un promedio de 451 clientes al día.

Se analizó la información recopilada en octubre; se utilizaron guías de entrevistas y observación para obtener las fuentes principales del desarrollo de esta investigación.

Según el diagnóstico, la tasa de abandono es del 11.31% y las causas más comunes de abandono a la cola eran la impaciencia, la mala gestión y la inmovilidad (no se pueden ausentar de la cola).

La propuesta establece que la mejora del proceso se logrará mediante la implementación de una herramienta de tecnología móvil que interactúe con la empresa y sus "clientes" en las colas de atención, permitiendo que los clientes se desplacen mientras esperan su turno desde el celular, reduciendo la tasa de abandono hasta el 2,44%. Lo que significa una recuperación del 8.87% de clientes que abandonan la cola al día.

Como resultado, evaluamos la viabilidad económica de la propuesta. Con una inversión de S/294,833.20 SOLES, obtendríamos un VAN de S/.180,063 SOLES, un TIR del 35 % y un PRI de 7 meses.

En el presente estudio, se refiere a la institución como “empresa” y al contribuyente como “cliente”, para dar mayor fluidez e identificación de la problemática.

Palabras claves: Tasa de abandono, atención al cliente, aplicación móvil.

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

1.1 Realidad problemática

Las colas de clientes en espera, que se producen cuando los "clientes" llegan a un "lugar" demandando un servicio que supera la capacidad de respuesta del lugar, es hasta nuestra actualidad una realidad problemática por la que atraviesa nuestra sociedad en el mundo.

Además, esta realidad problemática de colas, muchas veces motiva en el cliente el abandono a la espera o la renuncia al servicio. Situación que afecta tanto a empresas públicas como privadas, que para mejorar su imagen y servicio satisfaciendo a un mayor número de clientes, deben aumentar sus costos operativos para contratar más personal, mejorar la infraestructura, mejorar la seguridad e implementar costosas tecnologías, como sistemas de gestión de turnos y avisos al cliente, así como también sistemas de citas y/o autoservicio, que finalmente cambian la forma de atención al cliente, pero en picos de alta demanda vuelven a ser superados, generando cola de clientes que ocasionan nuevamente la tasa de abandono.

La primera razón que causa esta realidad problemática es la "inmovilidad" del cliente en una cola de espera, es decir, el cliente no puede salir de la cola o alejarse de la empresa por guardar su turno de atención, lo que resulta en una aglomeración de clientes tanto dentro como fuera de la empresa, destacando además que en este contexto se producen malas prácticas que incrementan la impaciencia de los clientes, como por ejemplo la presencia de vendedores de cola, clientes que buscan “saltarse” turnos, clientes que permiten a sus conocidos “saltarse” a la cola, clientes que encargan a otros su turno, clientes que guardan turno fuera de la formación, clientes que no están atentos al llamado de su turno, desorden por clientes agotados de pie, confusión en el servicio por ruidos de clientes en espera, colapso de aforos, entre otros.

Sam Holland en el 2005 dice: Hay muchas razones por las que existe una tasa de abandono alta, pero en el fondo se debe a que los clientes deciden abandonar una empresa (abandono voluntario) o no les queda más remedio que hacerlo (abandono involuntario). Estos dos motivos principales suelen deberse a una mala experiencia de usuario o a una experiencia completamente fallida.

El profesor David H. Maister, en su artículo de mayo de 1984 "La psicología de las colas de espera", nos dice: Al aprender a examinar y comprender el trasfondo psicológico de sus colas, los gerentes pueden mejorar significativamente la satisfacción del cliente con la experiencia de servicio.

En enero de 2023, Eduardo Arévalo, periodista del Diario IMPETU, informa sobre esta realidad problemática y nos dice: “La defensoría del pueblo, liderada en Ucayali por Susana Huamán, constato que clientes del Banco de la Nación, de la sede ubicada en la cuadra cinco de jirón Tacna en Pucallpa, tienen que espera más de cinco horas bajo la lluvia y altas temperaturas de calor, para ser atendidos en las ventanillas, por lo que han recomendado a la entidad que dispongan nuevas medidas que garanticen la atención oportuna, especialmente de los usuarios más vulnerables”.

En octubre de 2023 en Trujillo, Perú, se observó que la sede principal del Servicio de Administración Tributaria de Trujillo (SATT) recibe 689 visitas al día, de los cuales 451 hacen cola para solicitar un servicio, congestionando el espacio del establecimiento, lo que origina en algunos clientes el abandono a la cola o que ni siquiera la formen, retirándose del local, ocasionando pérdidas de recaudación a la entidad tributaria.

Antecedentes

Br. Walther Mendoza Galeano (2021) en su tesis para optar el grado de ingeniería industrial titulada **Optimización del Sistema de Líneas de Espera de una Sucursal Bancaria**

en la Ciudad de Bucaramanga, a través de la Teoría de Colas, concluyó que: Utilizando modelos matemáticos, como la teoría de colas, se puede determinar que el tiempo promedio de espera de los clientes para las tiendas estudiadas es de 10.90 minutos, mientras que en el sistema es de 17.87 minutos, lo que para el caso de estudio refleja la negativa de los clientes en casos individuales. , las unidades llegan aleatoriamente o el sistema experimenta una congestión significativa en las condiciones en las que se realizó el estudio.

Br. César Atilio Sevilla Villegas & Br. Daniel Enrique Poma Luna (2016) en su tesis para optar el grado de ingeniería industrial titulada **Mejora del nivel de servicio en la atención presencial en una empresa de telecomunicaciones empleando simulación de eventos discretos** menciona: A través de la base de datos se ha observado que la proporción de clientes que compran boletos y deciden no continuar en la cola varía debido al tiempo, clima, cantidad de personas en la tienda u otros motivos que puedan surgir.

Navarro Rios, Jeanelle (2017) en su tesis para optar el grado de ingeniería industrial titulada **Teoría de colas para el mejoramiento del proceso de atención del área de plataforma La Positiva seguros y reaseguros. Chimbote 2016**, concluyó que: Al diagnosticar el estado del servicio de la empresa se encontró que el 8,03% de los clientes abandonaron el servicio debido a los largos tiempos de espera, y el 45,5% de los clientes se quejaron y solicitaron durante el tiempo de espera mejor calidad de atención.

Br. Atoche Obeso, Humberto Alexander (2022) en su tesis para optar el grado de ingeniería industrial titulada **La simulación sistémica para evaluar el servicio de los cajeros automáticos del Banco de Crédito del Perú sede Real Plaza Trujillo** llegó a la conclusión: Un total de 1.202 personas ingresaron al sistema, de las cuales solo 1.076 utilizaron el cajero automático, lo que muestra que 126 personas abandonaron el proceso por diversos motivos o lo

hicieron por el largo tiempo de cola. Además, se realizaron dos viajes, ambos con una duración de 13 horas, por ser el horario de atención del Banco de Crédito del Perú. También recomienda **aumentar la distribución de canales alternativos a través de aplicaciones o plataformas virtuales para garantizar la seguridad**. Estos canales pueden reducir significativamente los tiempos de espera.

Br. María Raquel Palomino Gutiérrez (2020) en sus tesis para optar por el grado de ingeniería industrial por la tesis **Aplicación de la teoría de colas en simulación de escenarios para mejorar el tiempo de espera de los clientes en el área de operación de una agencia bancaria de la ciudad de Trujillo**. Conclusión: Analizando la distribución de los tiempos de llegada y cola, entre 373 observaciones (muestras), se encontró que en la cola C, la tasa de llegada de cajero (λ) es de 23,43 clientes que llegan por hora y el rendimiento (μ) es de 23,43 clientes. 9,87 clientes por hora.

Bases teóricas:

Mejora de procesos:

En relación a la variable **Gómez (2012)** refiere que: La mejora de procesos es una forma para que los equipos evalúen los procesos que utilizan y realicen ajustes en ellos para aumentar la productividad, reducir costos, optimizar los flujos de trabajo, adaptarse a las necesidades comerciales cambiantes o mejorar la rentabilidad.

Valdés (2009) Dice que cada proceso tiene un insumo asociado (entradas) a un productor que se encarga de convertir el insumo en un resultado o producto (salidas) y un cliente (interno o externo) que recibirá el bien o servicio.

Dónde:

- Entradas: recursos del entorno externo, incluidos los productos o salidas de otros procesos.
- Procesos de transformación: Son actividades laborales que transforman los insumos (entradas), les agregan valor y transforman los insumos en resultados del proceso.
- Salidas: Productos y servicios resultantes de un proceso utilizado por otra persona en un entorno externo.

Por tanto, los procesos de una empresa determinan si sus resultados satisfacen a los clientes, también determinan si es competitiva.

El enfoque por Procesos:

Agudelo, Yuly (2012) en el artículo El Enfoque por Procesos en las Organizaciones es Cuestión de Visión Estratégica y Organización refiere:

El enfoque de procesos es una práctica introducida por la norma ISO 9001 en 2004. La forma de romper los silos es utilizar un "enfoque de procesos", donde todas las áreas de la organización definen el orden y las interacciones de las actividades y tareas que las componen, y los grupos definen las actividades que realizan. Definir los nombres de cada grupo y sus respectivos responsables. Los nombres definidos son los denominados "procesos", independientemente de que sean responsables de los responsables de distintas áreas, es decir una parte del proceso puede tener varias áreas, y por tanto sus gerentes serán responsables del funcionamiento efectivo del proceso.

Ventajas de la Gestión por Procesos

Hernández, Alejandro (2002) en el artículo gestión por procesos menciona:

La gestión de procesos le permite controlar continuamente la interacción entre procesos y tareas individuales en los sistemas de la empresa. Con la misma se hace énfasis en:

- La comprensión y el cumplimiento de los requisitos.
- La necesidad de considerar los procesos en términos que aporten valor.
- La obtención de resultados del desempeño y eficacia del proceso.
- La mejora continua de los procesos con base en mediciones objetivas.
- Aumenta la capacidad de usar los mismos recursos.

Principales barreras en la aplicación de la Gestión por Procesos

Hernández, Alejandro (2002) en el artículo gestión por procesos menciona:

Para cada tarea se requiere personal cada vez más especializado. Entre las principales barreras que están presentes en la gestión empresarial se encuentran:

- Formación de especialistas para actuar en una disciplina específica, ubicados generalmente en los departamentos funcionales de la empresa.
- Centrar toda la atención en los procesos que intervienen de forma directa en la satisfacción del cliente externo, dejando de lado el correcto diseño o rediseño de los procesos estratégicos y de soporte.
- Desbalances entre responsabilidad y autoridad.
- Confusiones entre las desproporciones entre áreas de dirección, líneas ejecutivas y funcionales.
- Defecto o redundancia de funciones.

Proceso de atención al cliente:

Un proceso de atención al cliente es un conjunto de acciones o un conjunto de actividades establecidas por una empresa para atender las dudas, solicitudes, quejas o problemas de los usuarios. Este proceso marca la dirección necesaria para garantizar una solución rápida y consistente, **Sharon Lican (2023)**.

Siete Fases del proceso de atención al cliente:

Sharon Lican (2023) refiere que existen 7 fases del proceso de atención al cliente

Fase 1. Contacto: Los usuarios o clientes se comunican con la empresa utilizando alguno de los canales de comunicación interactivos establecidos. La primera etapa recibe los mensajes de los clientes, ya sean quejas, sugerencias, preguntas, solicitudes de información o preguntas específicas. Es el punto de partida para determinar qué problemas deben resolverse y cuáles deben incluirse en el proceso de búsqueda de una solución.

Fase 2. Información: Dependiendo del canal, la comunicación con los clientes puede realizarse en tiempo real o mediante mensajes almacenados en la bandeja de entrada. Es importante que esta comunicación ayude a obtener información adecuada y completa sobre el caso bajo consideración. El nivel de detalle de la información recopilada de los usuarios o clientes es fundamental para realizar el análisis y realizar los siguientes pasos.

Fase 3. Clasificación: Con base en la información proporcionada por el usuario o cliente, se deberá determinar el tipo de solicitud o caso, como queja, devolución, tema técnico, tema de garantía, etc. Debe definir categorías de servicio o problemas con anticipación para cumplir con las condiciones específicas de los clientes que se comunican con usted. Para resolver eficazmente el problema, es importante averiguar el motivo de la solicitud del cliente.

Fase 4. Registro: Esta es una parte clave del proceso de servicio al cliente. Debe haber un registro que incluya la información de contacto adecuada y explique la situación, ya que es posible que alguien de la organización necesite comprender el contexto de la solicitud del cliente más adelante. No hay nada peor que contactar con alguien para solucionar un problema y que te trasladen a otra

zona donde tengas que volver a explicar tu situación y así sucesivamente. La eficacia de la respuesta y el seguimiento se centra precisamente en el registro de los casos.

Fase 5. Resolución: Los registros de casos se pueden predecir de diferentes formas, una de las más prácticas son los tickets. Estos serán manejados por su equipo de atención al cliente, si es necesario derivar al cliente al departamento o persona adecuada y brindarle una solución o respuesta satisfactoria.

Fase 6. Seguimiento: Esta etapa puede ser parte de la decisión. Lo hacemos un elemento aparte para darle la importancia que se merece. Cada caso es diferente y habrá solicitudes o inquietudes de los clientes que no se pueden resolver sin involucrar a otras partes del negocio o utilizar un proceso. Sin embargo, debe monitorear y rastrear cada ticket, analizar su estado y continuar facilitando la resolución. En este punto, asegúrese de que el cliente esté satisfecho y no tenga más preocupaciones.

Fase 7. Cierre: Cuando se encuentre una solución satisfactoria para los clientes, se deberá cerrar el caso. Es importante asegurarse de que el cliente esté satisfecho con la solución y agradecer su tiempo y paciencia. Si se requiere una inspección adicional, se debe informar al cliente de los próximos pasos.

Comunique claramente la resolución del caso y confirme que sus registros muestren que el caso se ha cerrado satisfactoriamente.

Tasa de abandono:

El porcentaje de clientes que abandonan el servicio porque tienen que esperar en el sistema. Para **Sam Holland (2015)**, **La tasa de abandono o tasa de pérdida de clientes** es la tasa a la que una empresa pierde clientes (conocida como rotación de clientes). Se calcula en función del

volumen de clientes o posibles clientes perdidos en un periodo de tiempo determinado. La tasa de abandono de una empresa es lo contrario de su tasa de retención.

Tabla 1: Tipos de abandono

Tipo de abandono	Ejemplo
<p style="text-align: center;">Abandono voluntario</p>	<p>El cliente se ve atraído por el competidor de la empresa.</p>
	<p>El cliente se siente frustrado por el deficiente servicio de atención al cliente y la mala reputación de la empresa.</p>
	<p>El cliente se siente desanimado por las ofertas de la empresa debido a la elevada fricción de seguridad, o incluso a una interfaz o experiencia de usuario deficiente en general.</p>
	<p>El precio del servicio o la situación financiera del cliente cambian, lo que lo lleva a abandonar (también puede tratarse de un abandono involuntario).</p>
	<p>La empresa sufre una filtración de datos que provoca el abandono de los clientes por temor a su privacidad y seguridad.</p>
<p style="text-align: center;">Abandono involuntario</p>	<p>Problemas técnicos, como el rechazo de una tarjeta (ya sea porque el cliente es fraudulento o porque ha sido objeto de un falso positivo).</p>
	<p>Múltiples fallos de contraseña que provocan un bloqueo (ya sea porque el cliente es fraudulento o porque ha sido objeto de un falso positivo).</p>
	<p>Asistencia insuficiente por parte del personal, lo que significa que el cliente se siente obligado a marcharse en contra de su voluntad.</p>

Sam Holland (2015)

Los principios de la espera

David H. Maister (2005) desarrollo los principios de la espera: Habiendo establecido la importancia de las percepciones y expectativas en la experiencia de espera, ahora pasamos a varios principios de la psicología de las colas, cada uno de los cuales puede ser utilizado como referencia por las organizaciones de colas. Estos principios son:

- El tiempo desocupado parece más largo que el ocupado.
- Las esperas previas al proceso parecen más largas que las que se producen dentro del mismo.
- La ansiedad hace que las esperas parezcan más largas.
- Las esperas inciertas son más largas que las conocidas y finitas.
- Las esperas no explicadas son más largas que las explicadas.
- Las colas injustas son más largas que las equitativas.
- Cuanto más valioso sea el servicio, más esperaré.
- Las esperas en solitario parecen más largas que acompañado.

Disciplina de Colas:

El fundador de la teoría de colas es el matemático danés **A.K. Erlang** alrededor de 1909. La disciplina de cola es un método de selección de servicio al cliente. También se aplica en el proceso de producción. Las reglas más comunes son:

Disciplina FIFO: First-in First-out (El Primero en entrar, el primero en salir); Figura 1.

En modelo de Empresas: se adapta a todos los modelos.

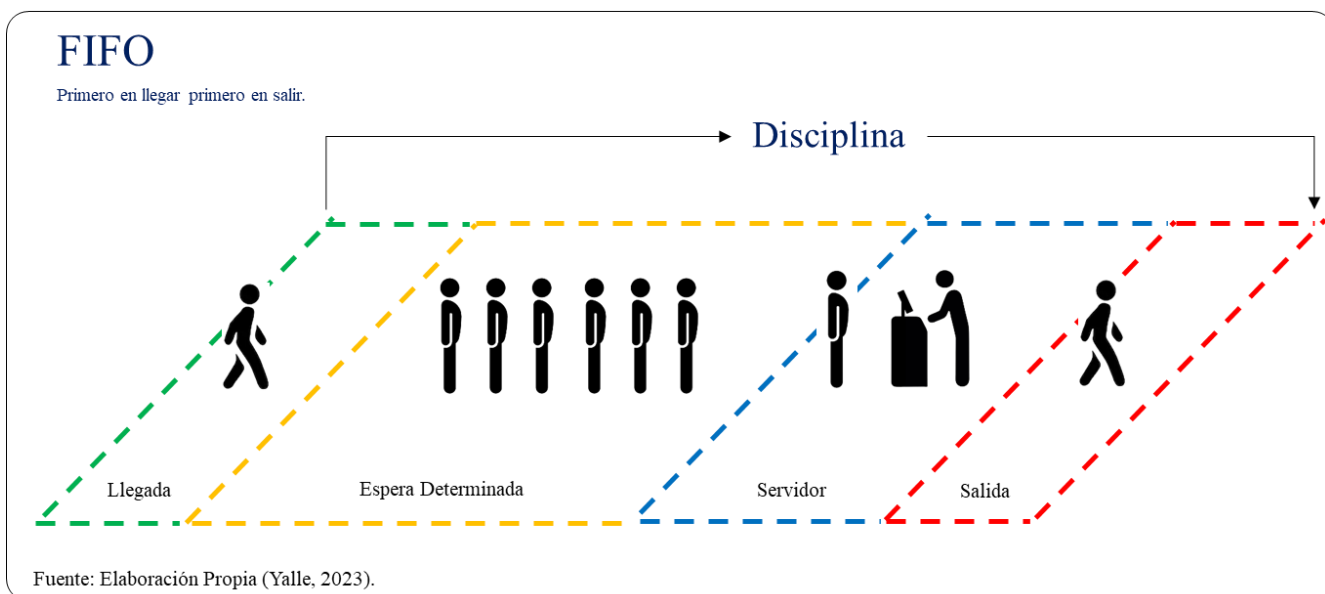
En servicios: Los clientes son atendidos por orden de llegada.

En productos: se selecciona el “paquete” que más tiempo tiene.

Percepción de clientes: “turno merecido”, cola ordenada.

Tiempo de espera: determinada por el tiempo de servicio.

Figura 1: Disciplina FIFO



Disciplina LIFO: Last-In First-Out (El último en entrar, el primero en salir); Figura 2.

En modelo de Empresas: especifica como logísticas, almacenes, etc.

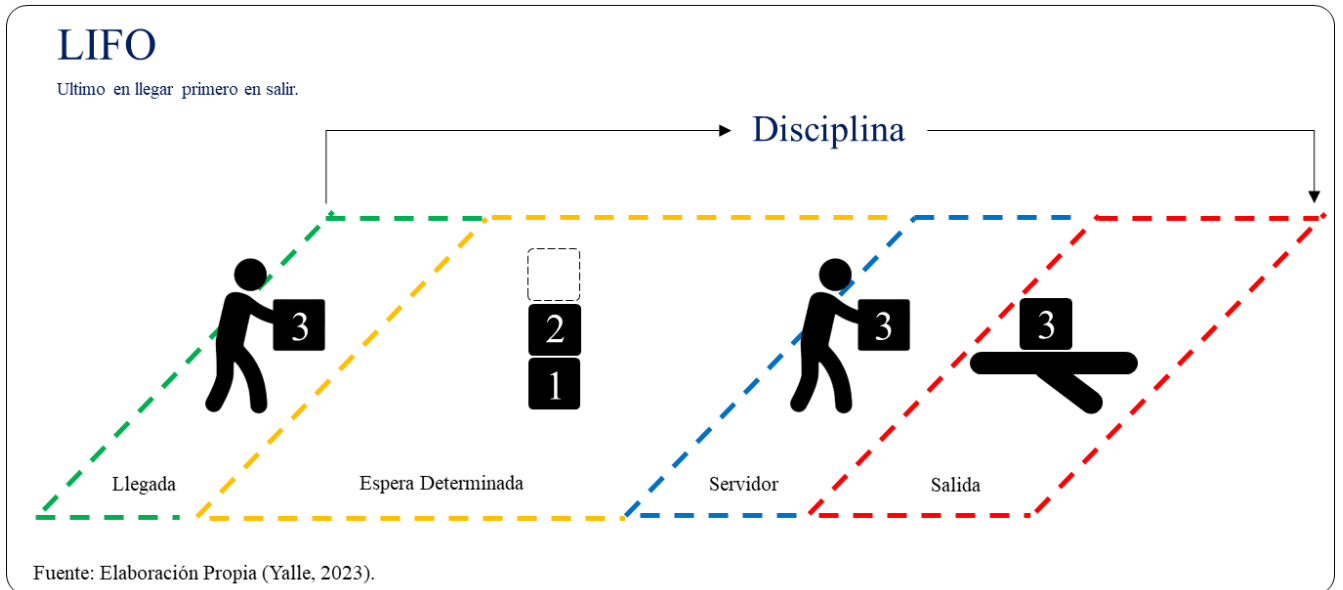
En servicios: escasa aplicación en atención al cliente.

En productos: los “paquetes” son apilados y su selección inicia desde el último en entrar.

Percepción de clientes: “turno inmerecido”, cola desordenada.

Tiempo de espera: determinado por el orden de salida.

Figura 2: Disciplina LIFO



Disciplina RANDOM (RSS): Random Selection of Service (Selección Aleatoria); Figura 3.

En modelo de Empresas: específica como call centers, telemarketing, etc.

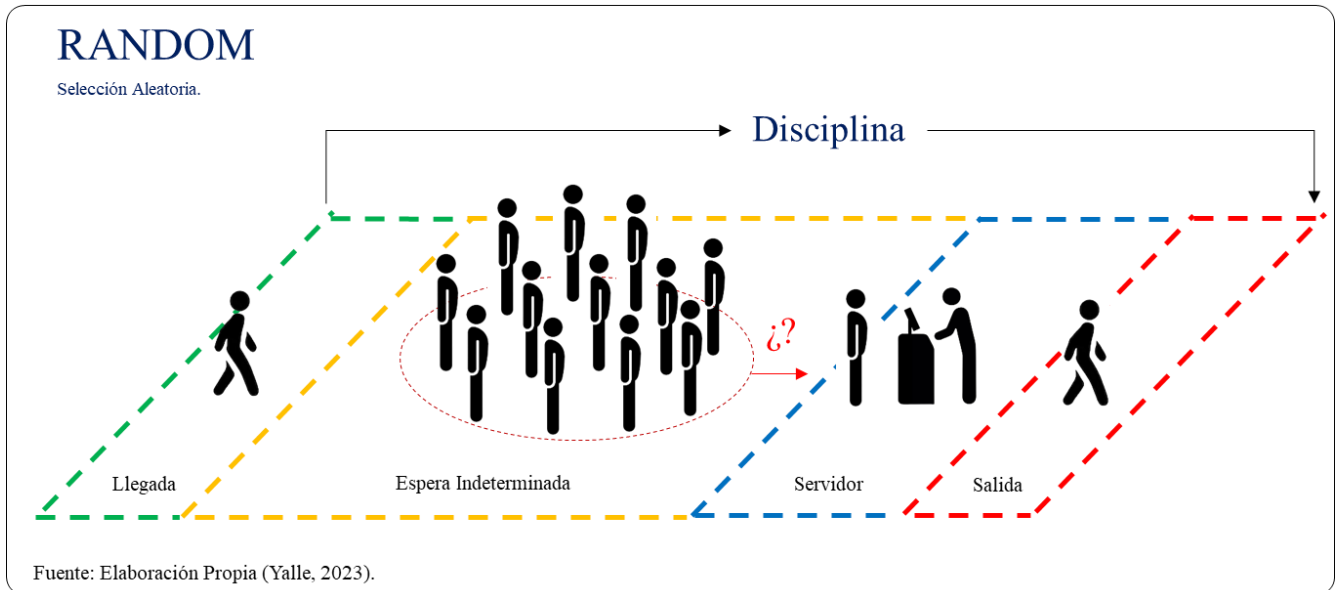
En servicios: Aplica para una población específica de clientes, con la misma probabilidad de selección (ejm grupo de afiliados a un servicio).

En productos: se seleccionan los “paquetes” de un stock específico, con la misma probabilidad de salida.

Percepción de clientes: cola al azar o sorteo de turnos.

Tiempo de espera: indeterminado por la forma de selección o salida.

Figura 3: Disciplina RANDOM



Disciplina PRIORITY: (Selección por prioridad); Figura 4.

En modelo de Empresas: específica como bancos, financieras, clubs, etc.

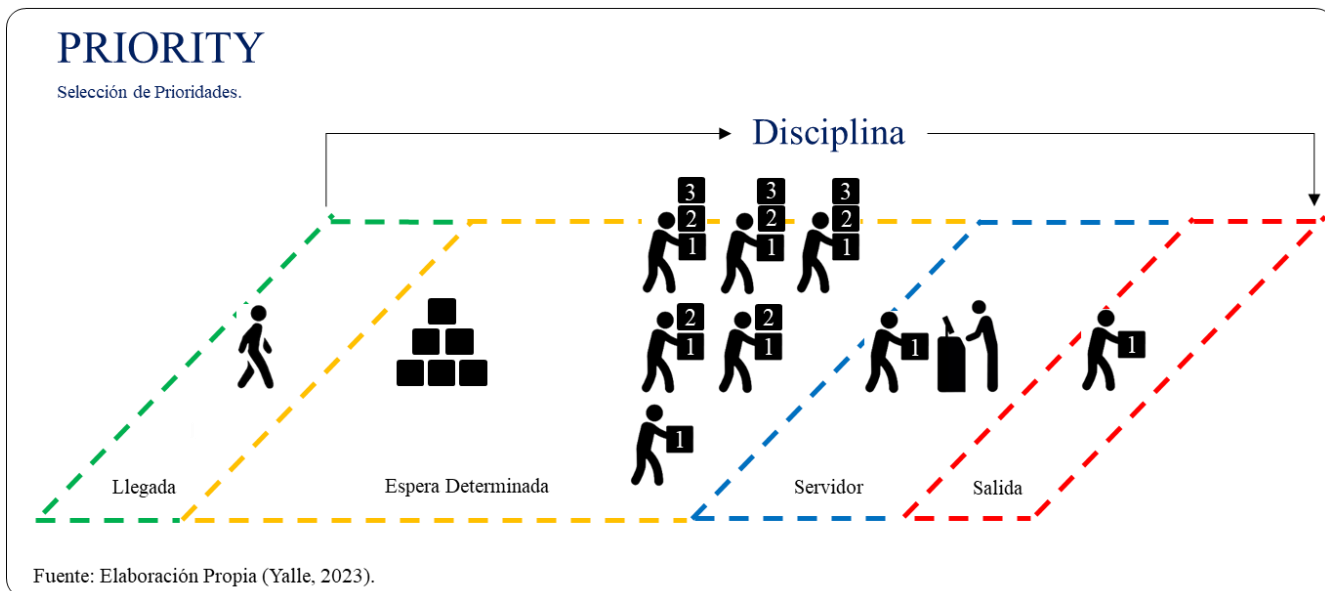
En servicios: los clientes se atienden por clasificación de importancia.

En productos: se selecciona por importancia de la característica del “paquete”.

Percepción de clientes: “turno inmerecido”, cola desordenada.

Tiempo de espera: determinado por la prioridad de servicio.

Figura 4: Disciplina PRIORITY



Modelo de colas:

El modelo de cola se divide en tres partes, ordenadas cronológicamente, y las definimos de la siguiente manera:

Canal: Es el lugar donde los clientes esperan y avanzan en orden para ser atendidos.

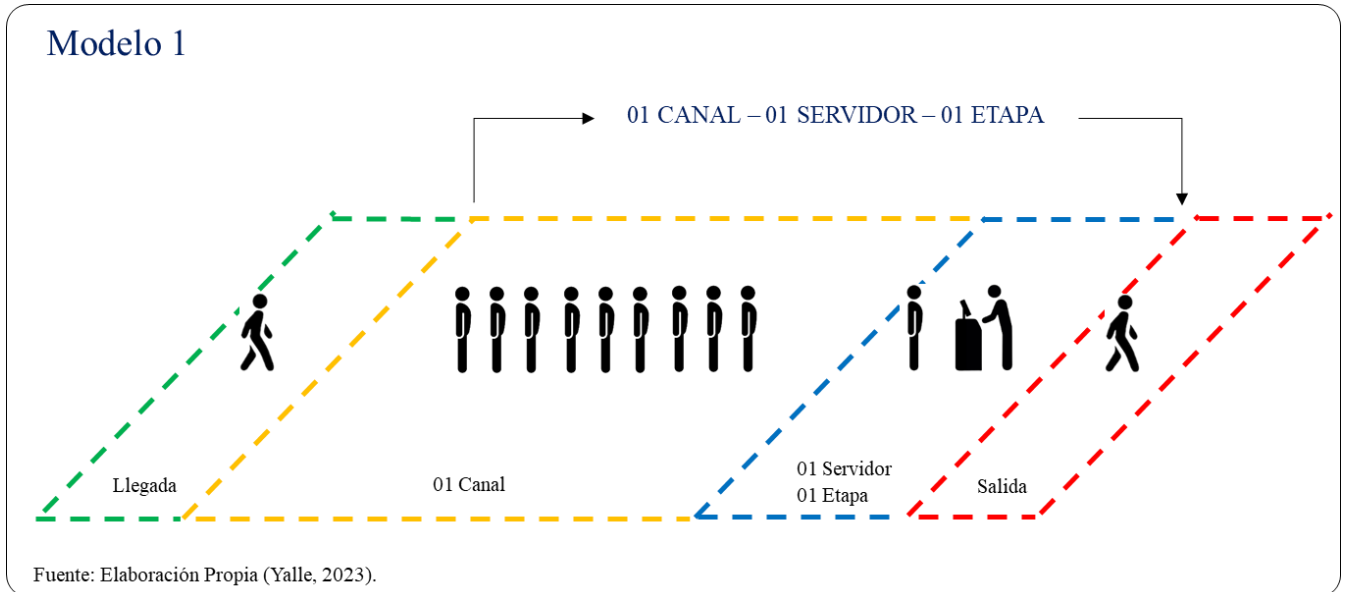
Servidor: Es el puesto del servicio donde se atiende la demanda del cliente.

Etapa: Es la fase del servicio necesaria para atender la demanda del cliente.

Modelo 1: De un canal de clientes y un servidor que suministra la oferta en una sola etapa

(Figura 5).

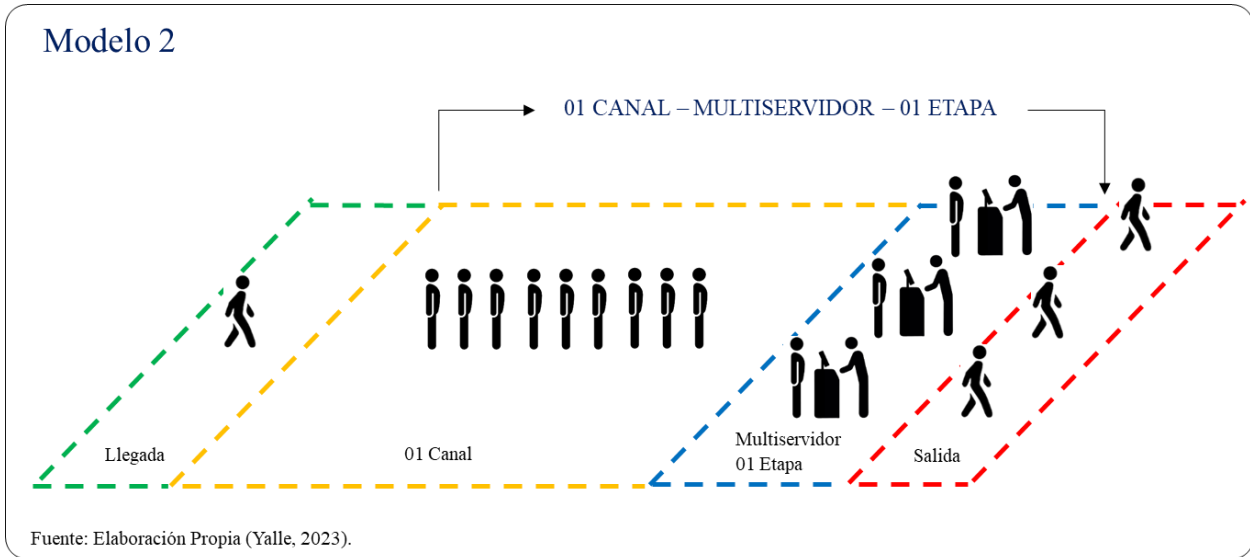
Figura 5: Modelo 1; 01 canal – 01 servidor – 01 etapa



Modelo 2: De un canal de clientes y varios servidores que suministran la oferta en una sola etapa.

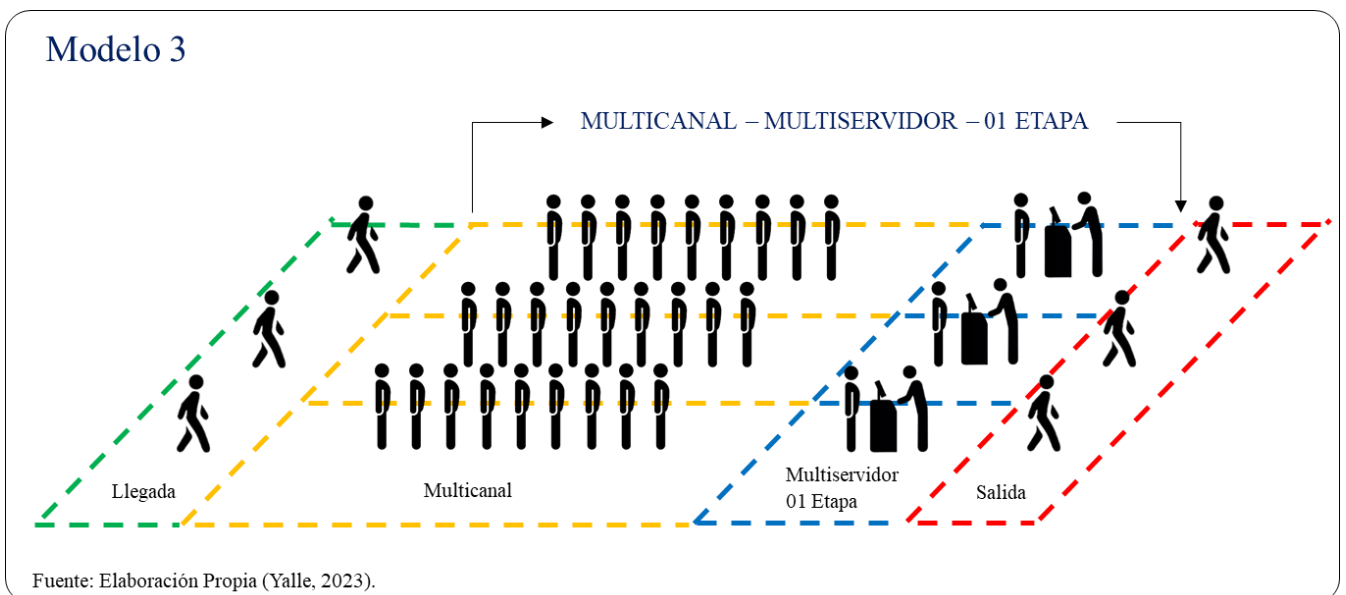
Los clientes son atendidos por el servidor que se desocupa (Figura 6).

Figura 6: Modelo 2; 01 canal – 01 multiservidor – 01 etapa



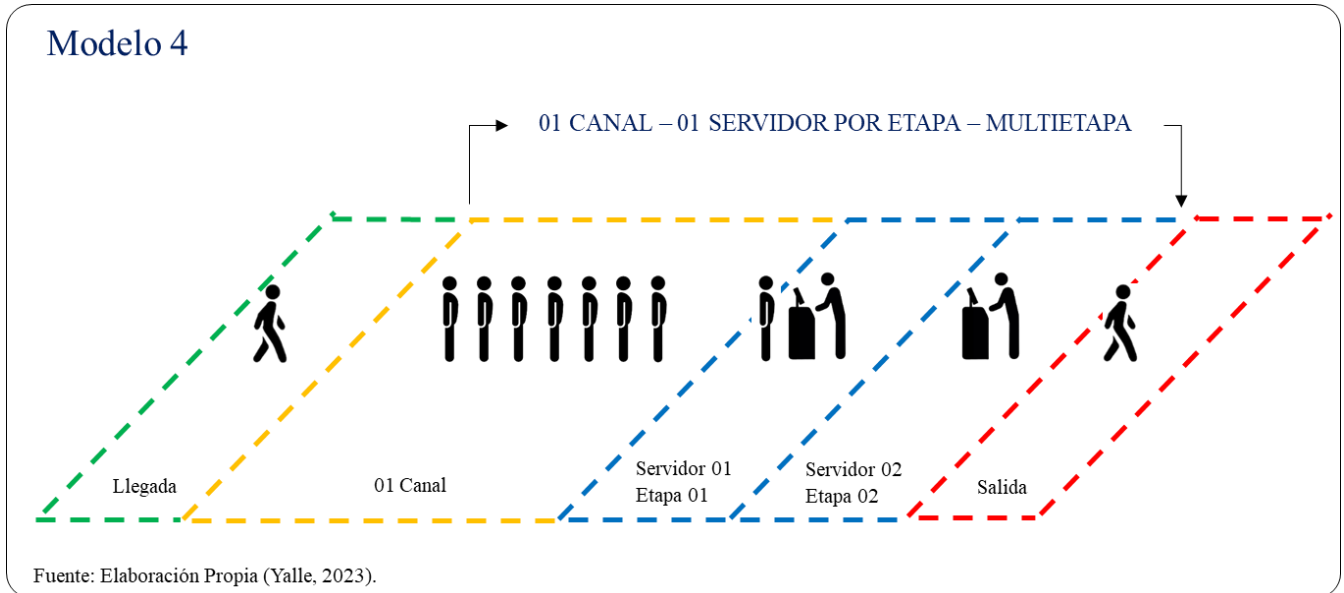
Modelo 3: De varios canales de clientes, uno por cada servidor que suministra la oferta en una sola etapa (Figura 7).

Figura 7: Modelo 3; Multicanal – multiservidor – 01 etapa



Modelo 4: De un canal de clientes y un servidor por cada etapa que requiere el suministro de la oferta (Figura 8).

Figura 8: Modelo 4; 01 canal – 01 servidor por fase– multietapa



Objetivos de la teoría de colas

A.K. Erlang (1909) El propósito de la teoría de colas es modelar sistemas de colas en los que los clientes solicitan productos o servicios que no están disponibles de inmediato, creando así una "cola" o "fila de espera".

Dentro de los objetivos esta:

- Reducir el tiempo que los clientes pasan en el sistema.
- Determinar el tiempo que le toma al cliente entender si es demasiado o suficiente.
- Calcular cómo cambiarán los costos del servicio a medida que cambie la capacidad del sistema.

- Optimizar el coste total del servicio sin perder clientes.

Herramientas Virtuales

Según **Sánchez y Corral (2014)**, las herramientas digitales son programas o programas invisibles que existen en las computadoras o dispositivos donde las utilizamos para realizar diferentes tipos de actividades. Una de las principales ventajas del uso de estas herramientas es que nos pueden ayudar a interactuar más con la tecnología actual, nos puede ayudar a comunicarnos y hacer otro tipo de cosas, desarrollando las habilidades y destrezas de los estudiantes para su uso en el aprendizaje, lo que además de apoyar aprendizaje, se centra en la búsqueda de innovación, para gestionar mejor estas cosas materiales.

Internet

Según **Miguel Sevilla (2020)**, es un conjunto de redes de comunicación interconectadas descentralizadas que utilizan la suite de protocolos TCP/IP, lo que garantiza que las redes físicas heterogéneas que lo conforman actúen como una única red lógica con alcance global. Sus orígenes se remontan a 1969, cuando se estableció la primera conexión informática ARPANET (ARPANET) entre tres universidades de California y otra de Utah. También se puede definir como un grupo de computadoras conectadas globalmente a través del cual cualquiera puede acceder rápidamente a datos y programas en cualquier lugar. Es a la vez una herramienta de transmisión global, un mecanismo de entrega de mensajes y un medio de colaboración e interacción entre humanos y computadoras, independientemente de la ubicación geográfica.

Internet es uno de los ejemplos más exitosos de los beneficios de la inversión continua y el compromiso con la investigación y el desarrollo de infraestructura de la información.

Aplicación Móvil.

Luis Herazo (2020). Nos dice que una aplicación móvil, también conocida como app móvil, es un tipo de aplicación diseñada para ejecutarse en un dispositivo móvil, que puede ser un teléfono inteligente o una tableta. Las aplicaciones pueden brindar a los usuarios servicios y experiencias de alta calidad, incluso si suelen ser unidades de software pequeñas con funciones limitadas. Las aplicaciones móviles no dependen de sistemas de software integrados, a diferencia de las aplicaciones para computadoras de escritorio. En cambio, cada aplicación móvil proporciona una funcionalidad aislada y limitada. Por ejemplo, puede ser un juego, una calculadora o un navegador web móvil. Debido a los recursos de hardware limitados de los primeros dispositivos móviles, las aplicaciones móviles evitaban la multifuncionalidad. Sin embargo, las aplicaciones móviles siguen siendo funcionales incluso si los dispositivos que se utilizan hoy en día son mucho más sofisticados. Como resultado, los propietarios de aplicaciones móviles permiten a los usuarios elegir las características que deben tener sus dispositivos.

1.2. Formulación del problema

¿Cuál es el impacto de la mejora del proceso de atención con una aplicación móvil en la tasa de abandono en una cola de clientes en el SATT -Trujillo 2023?

1.3 Objetivos

Objetivo General

Determinar el impacto de la mejora del proceso de atención con una aplicación móvil en la tasa de abandono en una cola de clientes en el SATT Trujillo 2023.

Objetivos Específicos

Diagnosticar la tasa de abandono en una cola de clientes en el SATT Trujillo 2023.

Desarrollar la propuesta de la mejora del proceso de atención con una aplicación móvil para reducir la tasa de abandono en una cola de clientes en el SATT Trujillo 2023.

Evaluar la viabilidad económica de la propuesta de mejorar el proceso de atención mediante la implementación de una aplicación móvil en el SATT Trujillo en 2023.

1.4. Hipótesis

Hipótesis General:

La mejora del proceso de atención con una aplicación móvil reducirá la tasa de abandono en una cola de clientes en el SATT Trujillo 2023

Justificación:

El **nivel teórico** es crucial porque nos permite precisar la relación entre la mejora del proceso y la tasa de abandono en una cola de clientes que asisten al SATT, La investigación se basa en la recopilación de información relevante, como la teoría de colas, que permite profundizar en las teorías sobre ambas variables y/o sus respectivas dimensiones. El objetivo de la investigación es servir como guía para las personas interesadas y como base para futuras investigaciones.

En el **nivel Metodológico**, es importante porque se sigue las reglas de la metodología científica de la investigación, donde se han seguido cada uno de los pasos con rigor científico.

En el **nivel Práctico**, los resultados del presente estudio servirán para lograr que el SATT implemente una herramienta que mejore la atención a los clientes y como resultado, mejore la rentabilidad.

CAPITULO II: METODOLOGÍA

El tipo de investigación es aplicada

Según **Hernández (2015)**, la investigación es aplicada cuando se enfoca en resolver problemas específicos que afectan a las personas y a la sociedad. Por lo tanto, esta investigación puede ayudar a encontrar soluciones concretas y prácticas a problemas en áreas como la salud, la educación, la tecnología, entre otras.

Diseño de Investigación: Diagnóstico Propositiva

Según **Hernández, Fernández y Baptista (2010)**, la investigación propositiva se centra en cómo deberían ser las cosas para alcanzar unos fines y funcionar adecuadamente.

Población y muestra

La investigación actual se enfoca en una población aproximada de 451 clientes, de los cuales 400 fueron atendidos y 51 abandonaron la cola aproximadamente al día, en las instalaciones del SATT durante el mes de octubre. La población estuvo conformada por clientes de los dos sexos, tantos varones como mujeres de 18 – a 70 años. **Hernández (2014)** indica que la población es el conjunto completo de eventos que cumplen con las unidades de tiempo y lugar determinantes. Se tomó una muestra de 51 clientes que abandonaron la cola en promedio, y se utilizaron los siguientes criterios:

Criterios de inclusión: (1) Clientes de los dos sexos que acuden al SATT, (2) Clientes de nacionalidad peruana como extranjera, (3) En el grupo de edad entre 18 a 70 años.

Criterios de exclusión: (1) Clientes que no acepten participar en el estudio (2) Clientes fuera del rango de edad propuesto (3) Clientes con alguna condición médica evidente

El muestreo es no probabilístico, y por conveniencia, esto ocurre cuando los individuos de una población específica son parte de una investigación basada en su disponibilidad, **Canal (2001)**.

Técnicas e Instrumentos de recolección de datos

Para la recolección de datos las técnicas empleadas fueron la observación y las entrevistas.

Observación: a través de un cuaderno de apuntes y tomas fotográficas.

La entrevista: Esta estrategia se emplea a través de una guía de entrevista de tres preguntas cerradas porque ofrece una forma de recolección más rápida y económica y sigue un estándar específico. **Casas, Repullo y Donado (2002)**.

Validez del instrumento

Se llevó a cabo una evaluación de expertos con profesionales de ingeniería sobre el tema de la investigación y su alcance, así como sobre la creación de guías de entrevistas que abordaran directamente las preocupaciones de la empresa y sus clientes (Anexo 1 y 2).

Métodos de análisis de datos:

Al tratarse de una investigación cuantitativa, se utilizó el análisis descriptivo. Los datos también fueron analizados y estudiados de manera sistemática, así como su interpretación adecuada, teniendo en cuenta los indicadores contrastados.

Procedimiento:

El presente trabajo de investigación se completó siguiendo los siguientes pasos:

- En el mes de octubre se determinó realizar la observación diaria en cinco fechas distintas, sobre las colas que se forman en los servicios de atención al cliente (contribuyente) de la sede principal del SATT.
- En el campo, se registra el número de clientes que llegan al establecimiento y los que se retiran sin formar cola.
- Se contabiliza también la cantidad de clientes que hacen cola hasta ser atendidos y la cantidad de clientes que la abandona después de un determinado tiempo.
- Mediante la observación del comportamiento de las colas, se elabora un diagrama de Ishikawa, en listando 11 causas principales que ocasionan el abandono de la cola. Estas causas a su vez son agrupadas en 3 categorías observables: La impaciencia, La mala gestión y la inmovilidad (es decir, no pueden ausentarse de la cola).
- Se elaboró una guía de entrevista con las 11 causas principales para determinar el porcentaje de las más comunes que ocasionan el abandono a la cola de espera.
- Verificación de sistemas o mecanismo que el SATT, utilice para gestionar las colas y evitar que los clientes abandonen la cola.
- Estimación del monto promedio (S/) que cada cliente paga en el establecimiento recaudador SATT.
- Crear un diagrama de Pareto para identificar las causas principales más comunes.
- Elaboración de matriz de indicadores por causa raíz y cálculo de indicadores resultantes por causa raíz.
- Estimación de la pérdida económica diaria y mensual por el abandono a la cola de espera.

Aspectos éticos

Los artículos 2, 13 y 19 del código de ética del investigador científico de la Universidad Privada del Norte se tomaron en cuenta cuando se reconoce la propiedad intelectual de la información que usamos de otros para la presente investigación. También se tomaron en cuenta los criterios éticos establecidos en el código de ética del investigador científico de la Universidad Privada del Norte.

De igual manera, se garantiza que la investigación actual sea original al señalar únicamente las bases teóricas para reforzar la investigación, que fueron citadas de acuerdo con las normas APA y hacer referencia a la información utilizada de esas fuentes.

CAPÍTULO III: RESULTADOS

3.1 Diagnostico

Proceso actual de atención al cliente en el SATT

En hora punta (turno mañana), se tomaron fotografías en el piso 1 del establecimiento y se creó un gráfico del proceso de colas y sus servicios de atención al cliente para mostrar el estado actual del establecimiento y evidenciar los factores críticos del proceso que requieren mejorar (Figura 9 y 10).

Figura 9: Fotografía del Piso 1 del SATT (desde Ingreso Principal).



Fuente: Elaboración propia

Figura 10: Fotografía del Piso 1 del SATT (desde Ingreso a Sótano).

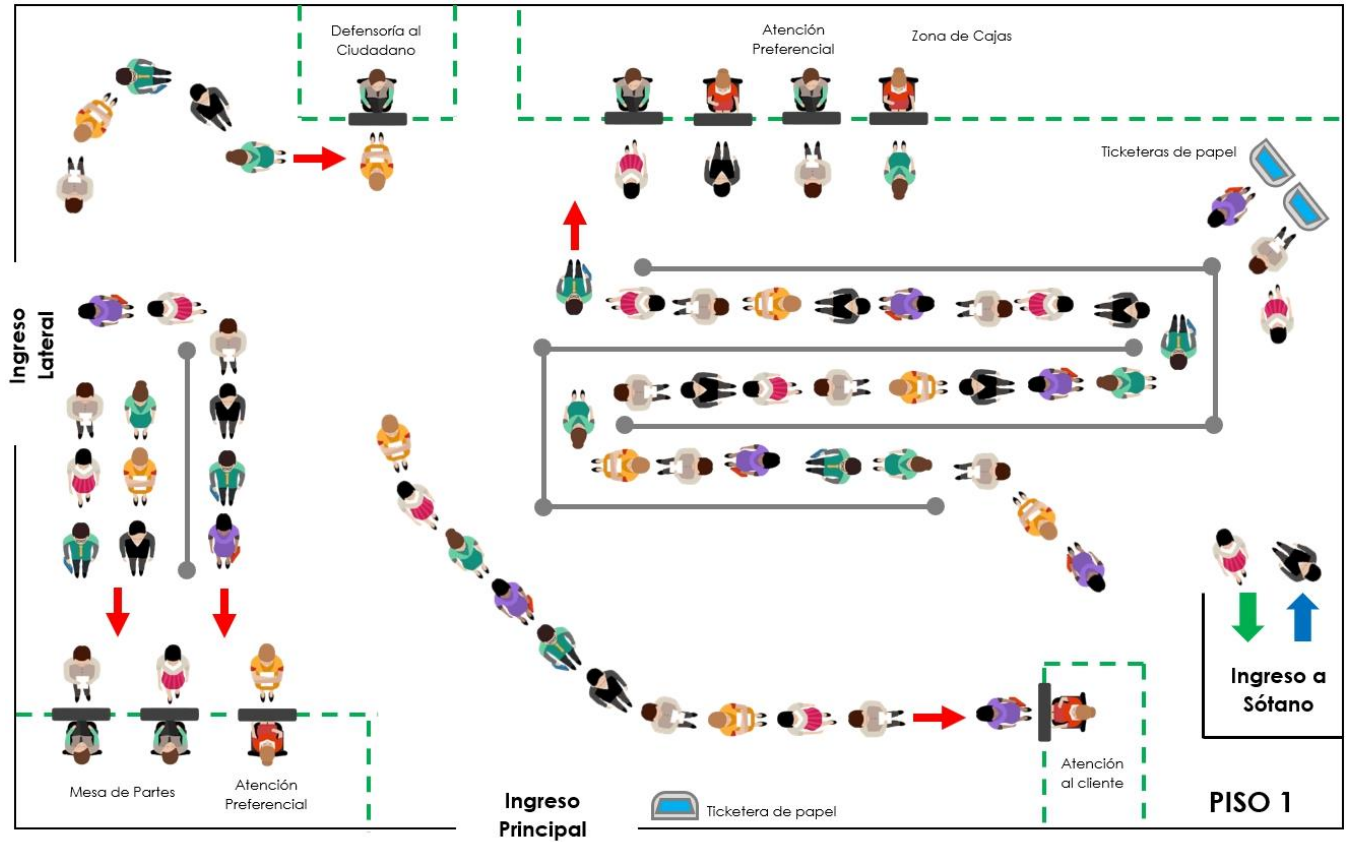


Fuente: Elaboración propia

La atención al cliente en el piso 1 (Figura 11), es principalmente bajo la modalidad por turnos de llegada (“cola tradicional”), es decir, el cliente es atendido según el orden que tiene en la formación (FIFO).

Además, tienen un sistema de software gestor de turnos "cerrado", lo que significa que no tienen acceso a Internet. Cuenta con dispensadores de tickets de papel impreso, que los clientes utilizan principalmente en los servicios de atención al cliente ubicados en el sótano del establecimiento.

Figura 11: Diagrama del Proceso de atención al cliente en PISO 1 – SATT.



En los servicios del piso sótano (Figura 12) del establecimiento, se puede observar cómo se realizan los turnos de atención al cliente utilizando tickets impresos y monitores en el techo del local, desde donde el cliente debe vigilar el número de turno que le corresponde hasta ser llamado por el servicio (FIFO).

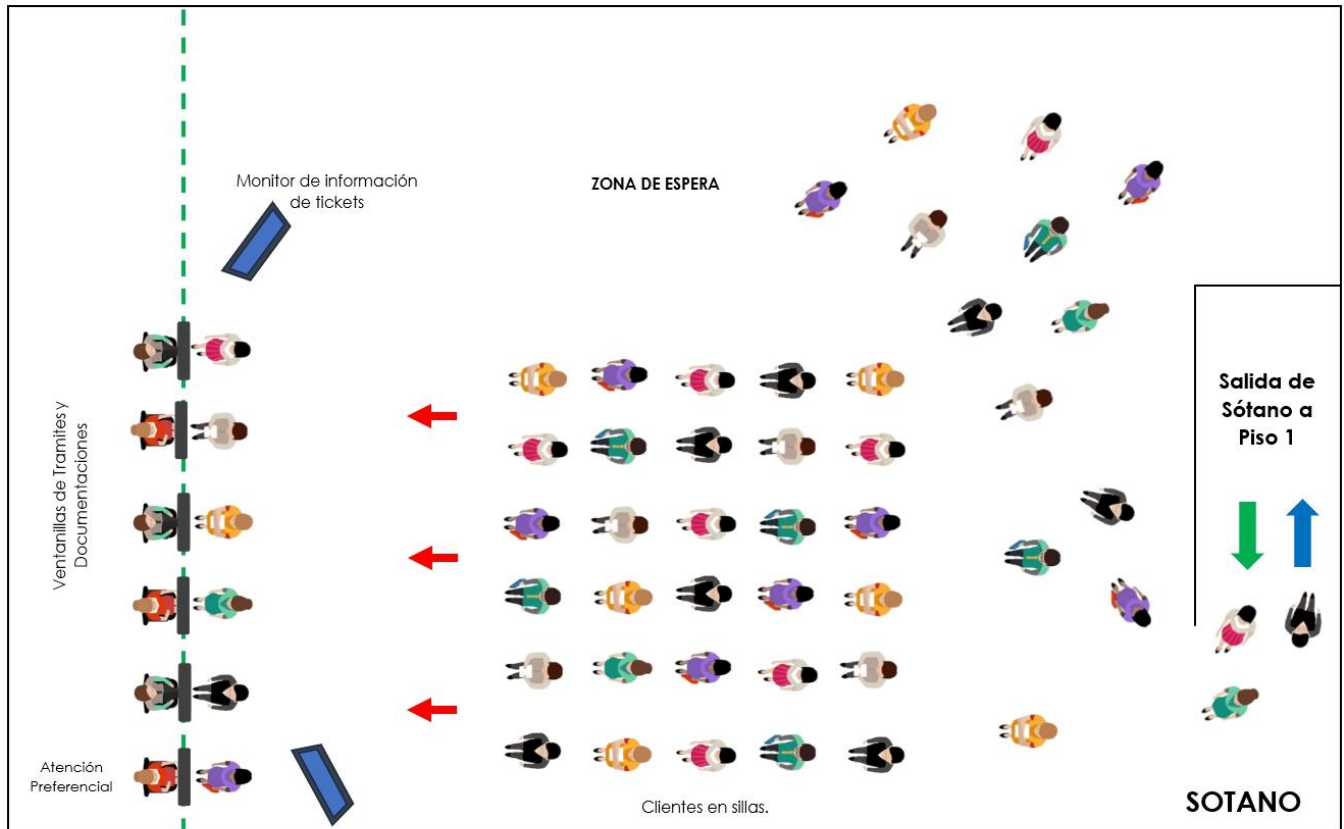
Figura 12: Fotografía del Piso Sótano del SATT (desde Zona de Espera).



Fuente: Elaboración propia

El área del piso sótano (Figura 13), no cuenta con un dispensador de tickets en caso que el cliente lo requiera, ya sea por pérdida de turno (distracciones) o pérdida física del ticket, teniendo que subir nuevamente al piso 1 para generarlo.

Figura 13: Diagrama del Proceso de atención al cliente en SOTANO – SATT.



Fuente: Elaboración propia

Volumen de clientes por jornada laboral:

El número promedio de personas que ingresan al local durante el horario de atención es de 689 cliente diarios, Sin embargo, hay días o meses del año con comportamientos específicos que pueden aumentar significativamente el número de clientes que visitan el establecimiento, como los días **festivos, julio y diciembre**.

Estas eventualidades afectan directamente las muestras recogidas en el momento del levantar información para el desarrollo de este estudio. Así mismo los indicadores de nivel de

servicio o indicadores de resultantes de la tasa de abandono a la cola de espera pueden verse alterados.

El mes de octubre fue el punto de recopilación de datos para el estudio; se recopilaron datos sobre la cantidad promedio de clientes que ingresaron, la cantidad de clientes que hicieron cola y la cantidad de clientes que abandonaron.

A continuación, se explica la información recogida:

En un periodo de cinco días en diferentes fechas dentro del mes y en el horario de atención al cliente (7:30 am - 07:15 pm) se contabilizó el ingreso promedio de clientes al establecimiento, que fue de 689, de los cuales 451 llegaron a ser atendidos por el servicio y 238 ingresaron solo a pedir información al personal del SATT que transita dentro del local, para luego retirarse del establecimiento (Tabla 2).

Tabla 2: Estimación de la llegada de clientes al día

Promedio de Llegadas a la Cola de Clientes Diaria		
Nombre	Cantidad	Porcentaje
Días de observación y recopilación de datos	5	
Promedio de Clientes que ingresan al local	689	100.00%
Cientes que hacen Cola	451	65.46%
Cientes que solo buscan información sin hacer cola	238	34.54%

Tasa de Abandono diaria

De los 451 clientes que en promedio formaron cola para solicitar un servicio en el establecimiento, 400 esperaron hasta ser atendidos y 51 decidieron abandonar la cola antes de llegar a su encuentro con el servicio (Tabla 3).

Tabla 3: Calculo de la Tasa de Abandono

Promedio de la Tasa de Abandono		
Nombre	Cantidad	Porcentaje
Clientes que hacen Cola al día	451	100%
Clientes que fueron atendidos	400	88.69%
Clientes que abandonan la Cola al día	51	11.31%

Diagrama de Ishikawa de las Causas de Abandono a la Cola:

Su creación inicia con la inspección de las instalaciones del establecimiento y su sistema gestor de turnos (solo visual). Se toman fotografías de la infraestructura para determinar si hay razones detrás de la infraestructura que puedan influir en la decisión del cliente de abandonar el servicio. Se observó continuamente el comportamiento de las colas con respecto a la infraestructura y su progreso de atención en los servicios.

Luego se realizó una conversación breve con los clientes que abandonaban la cola decidiendo salir del establecimiento, para obtener información sobre las razones potenciales detrás de su decisión, lo que permitió la creación del diagrama de Ishikawa (Figura 14).

Figura 14: Ishikawa de las Causas por las que Abandonan la Cola



Fuente: Elaboración Propia (Yalle, 2023).

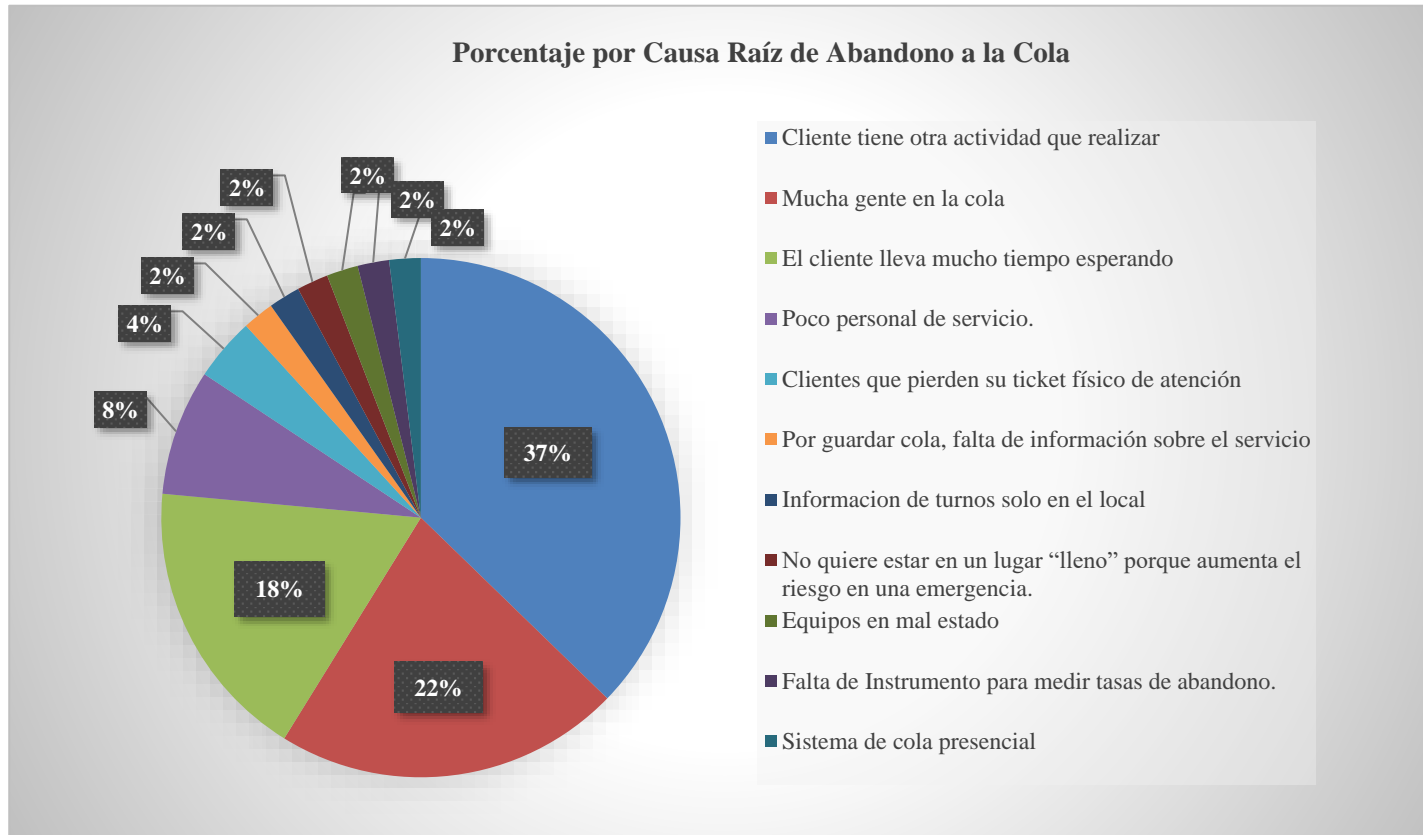
Planteado el diagrama de Ishikawa se elabora la tabla de resultados por priorización de las causas de abandono en función al volumen de respuestas obtenidas (Tabla 4).

Tabla 4: Priorización de las Causas de abandono a la cola

Pregunta: ¿Por qué decidió NO hacer cola?			
Ítem	Causa Raíz	Causa	Rptas
1	Cliente tiene otra actividad que realizar	Impaciencia	19
2	Mucha gente en la cola	Impaciencia	11
3	El cliente lleva mucho tiempo esperando	Impaciencia	9
4	Poco personal de servicio.	Impaciencia	4
5	Clientes que pierden su ticket físico de atención	Mala Gestión	2
6	Por guardar cola, falta de información sobre el servicio	Mala Gestión	1
7	Información de turnos solo en el local	Inmovilidad	1
8	No quiere estar en un lugar “lleno” porque aumenta el riesgo en una emergencia.	Impaciencia	1
9	Equipos en mal estado	Mala Gestión	1
10	Falta de Instrumento para medir tasas de abandono.	Mala Gestión	1
11	Sistema de cola presencial	Inmovilidad	1

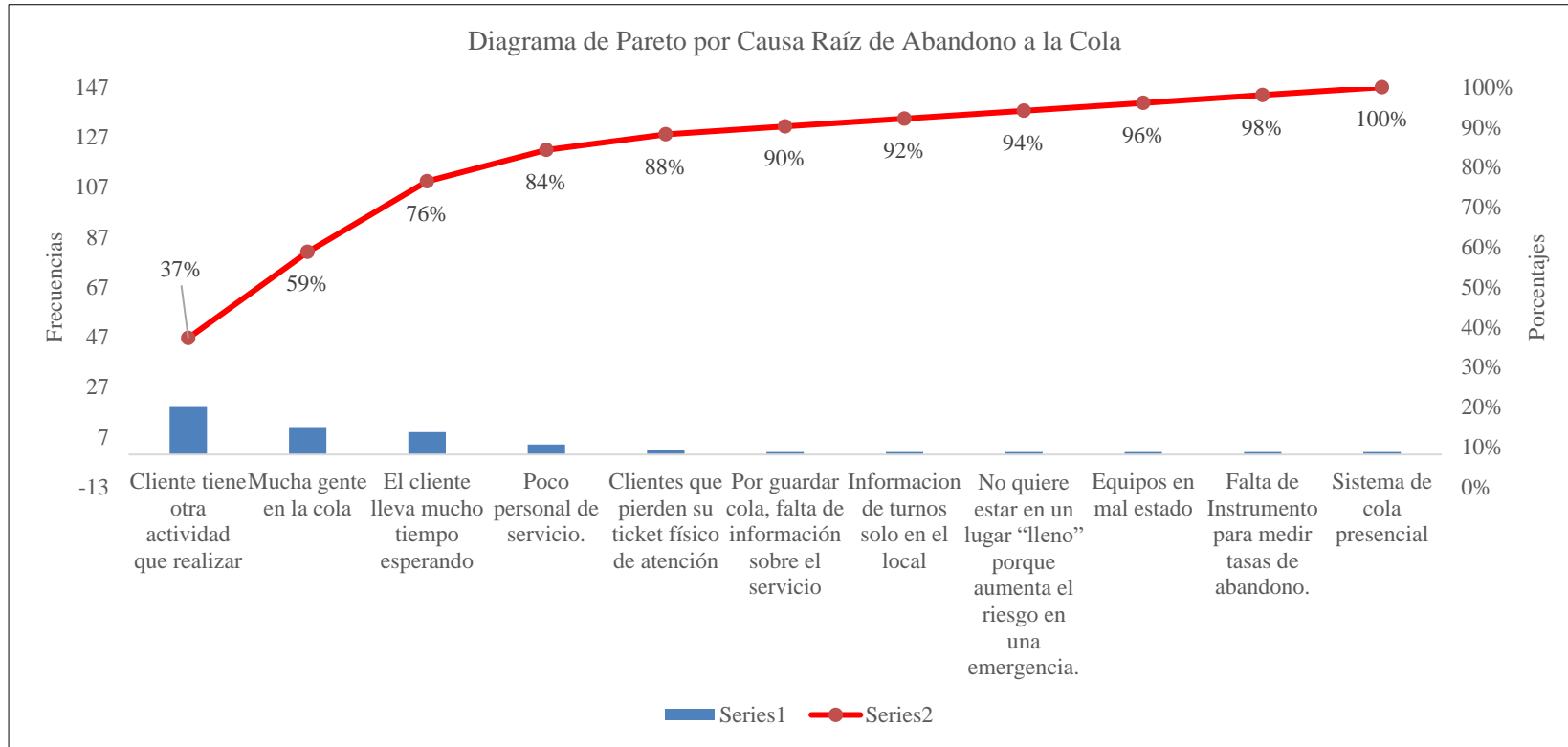
Se crea una gráfica por porcentajes para una revisión de óptica simple de las causas que motivan más el abandono a la cola (Figura 15).

Figura 15: Grafica del Porcentaje por Causa Raíz de Abandono a la Cola



Y para mejorar el resultado de la propuesta sobre el problema, se utiliza el diagrama de Pareto para identificar que causas son las más importantes de abordar (Figura 16).

Figura 16: Diagrama de Pareto por Causa Raíz de Abandono a la Cola



Siendo tres, las razones principales del abandono a la cola de espera, que representan el 76% de las pérdidas de recaudación tributaria, como se muestra. Esto servirá como base para el diseño de la aplicación, priorizando solución a las causas.

Pérdida de recaudación diaria:

Primero, se solicitó el monto total promedio de recaudación diaria del establecimiento (alcanzada por el SATT). Se dividió entre los clientes que llegaron a ser atendidos por los servicios, obteniendo un monto de S/ 554.32 por cliente.

Si el promedio de clientes que abandonan la cola es de 51, multiplicado por el monto promedio de recaudación por cliente, obtenemos que la pérdida diaria actual es de S/ 28,270.51 y la pérdida mensual proyectada por los 22 días laborables es de S/ 621,951.22 al mes (Tabla 5).

Tabla 5: Pérdida Actual por la Tasa de Abandono – SATT

Promedio de la Perdida Actual Diaria	
Nombre	Cantidad
Clientes que hacen Cola al día	451
Clientes que abandonan la Cola al día	51
Recaudación Promedio x día (S/)	S/ 250,000.00
Recaudación Promedio x Cliente (S/)	S/ 554.32
Pérdida de Recaudación Diaria (S/)	S/ 28,270.51
Pérdida de Recaudación (22d) Mensual (S/)	S/ 621,951.22

Se desglosa la pérdida diaria actual, en un comparativo entre pregunta y respuesta sobre cada causa raíz de la tasa de abandono, ordenado de mayor a menor, es decir, comenzando por la causa raíz más frecuente y su impacto monetizado (Tabla 6).

Tabla 6: Comparativo de Indicadores Resultante de Preguntas y Respuestas.

Pregunta: ¿Por qué decidió NO hacer cola?						Propuesta de aplicación móvil: ¿Cambiaría su Rptas si pudiera formar cola desde el celular?				Monetización (S/)		
Ítem	Causa Raíz	Causa	Rptas	Total, Rptas	% VA	Rptas (SI)	Rptas (NO)	Total, Rptas (SI)	% VM	Perdida Actual	Perdida Esperada	Beneficio
1	Cliente tiene otra actividad que realizar	Impaciencia	19	51	37.25%	13	6	40	11.76%	S/10,532.15	S/3,325.94	S/7,206.21
2	Mucha gente en la cola	Impaciencia	11		21.57%	9	2		3.92%	S/6,097.56	S/1,108.65	S/4,988.91
3	El cliente lleva mucho tiempo esperando	Impaciencia	9		17.65%	6	3		5.88%	S/4,988.91	S/1,662.97	S/3,325.94
4	Poco personal de servicio.	Impaciencia	4		7.84%	4	0		0.00%	S/2,217.29	S/-	S/2,217.29
5	Clientes que pierden su ticket físico de atención	Mala Gestión	2		3.92%	2	0		0.00%	S/1,108.65	S/-	S/1,108.65
6	Por guardar cola, falta de información sobre el servicio	Mala Gestión	1		1.96%	1	0		0.00%	S/554.32	S/-	S/554.32
7	Información de turnos solo en el local	Inmovilidad	1		1.96%	1	0		0.00%	S/554.32	S/-	S/554.32
8	No quiere estar en un lugar “lleno” porque aumenta el riesgo en una emergencia.	Impaciencia	1		1.96%	1	0		0.00%	S/554.32	S/-	S/554.32
9	Equipos en mal estado	Mala Gestión	1		1.96%	1	0		0.00%	S/554.32	S/-	S/554.32
10	Falta de Instrumento para medir tasas de abandono.	Mala Gestión	1		1.96%	1	0		0.00%	S/554.32	S/-	S/554.32
11	Sistema de cola presencial	Inmovilidad	1		1.96%	1	0		0.00%	S/554.32	S/-	S/554.32

Finalmente, se crea una matriz de indicadores que incluya las causas responsables de la mayoría de los abandonos a la cola y servicio, así como una estimación de las pérdidas económicas que sufre la entidad y la recuperación económica que tendría después de implementar la propuesta de mejora planteada en este documento (Tabla 7).

Tabla 7: Matriz de Indicadores con las Causas más Frecuentes

CAUSA RAÍZ	NOMBRE	FÓRMULA	VALOR ACTUAL	PERDIDA ACTUAL	VALOR META	PÉRDIDA ESPERADA	BENEFICIO	HERRAMIENTA
CAUSA 1	Cliente tiene otra actividad que realizar	# de clientes que abandonaron por el tipo de causa/ Total de clientes que abandonaron la cola x 100	37.25%	S/10,532.15	11.76%	S/3,325.94	S/7,206.21	Mejora de procesos
CAUSA 2	Mucha gente en la cola		21.57%	S/6,097.56	3.92%	S/1,108.65	S/4,988.91	
CAUSA 3	El cliente lleva mucho tiempo esperando		17.65%	S/4,988.91	5.88%	S/1,662.97	S/3,325.94	
CAUSA 4	Poco personal de servicio.		7.84%	S/2,217.29	0	S/0.00	S/2,217.29	
CAUSA 5	Clientes que pierden su ticket físico de atención		3.92%	S/1,108.65	0	S/0.00	S/1,108.65	
CAUSA 6	Por guardar cola, falta de información sobre el servicio		1.96%	S/554.32	0	S/0.00	S/554.32	
CAUSA 7	Información de turnos solo en el local		1.96%	S/554.32	0	S/0.00	S/554.32	
CAUSA 8	No quiere estar en un lugar “lleno” porque aumenta el riesgo en una emergencia.		1.96%	S/554.32	0	S/0.00	S/554.32	
CAUSA 9	Equipos en mal estado		1.96%	S/554.32	0	S/0.00	S/554.32	
CAUSA 10	Falta de Instrumento para medir tasas de abandono.		1.96%	S/554.32	0	S/0.00	S/554.32	
CAUSA 11	Sistema de cola presencial		1.96%	S/554.32	0	S/0.00	S/554.32	

3.2 Desarrollo de la Propuesta:

Una empresa puede reducir el tiempo de espera de los clientes y aumentar la cantidad de clientes a los que se puede atender utilizando la teoría de las colas para desarrollar sistemas de colas, procesos, mecanismos de precios, soluciones de personal y estrategias de gestión de llegadas más eficientes.

La tecnología actual y el internet, nos facilita usar herramientas que nos permiten trabajar con tecnología móvil, lo que podría mejorar y reducir sustancialmente las colas de clientes que demandan atención presencial en las empresas. Es importante tener en cuenta que el 91,3% de las personas de 6 y más años que utilizan Internet lo hicieron a través de un celular (con o sin plan de datos). **INEI/1° Trimestre 2023.**

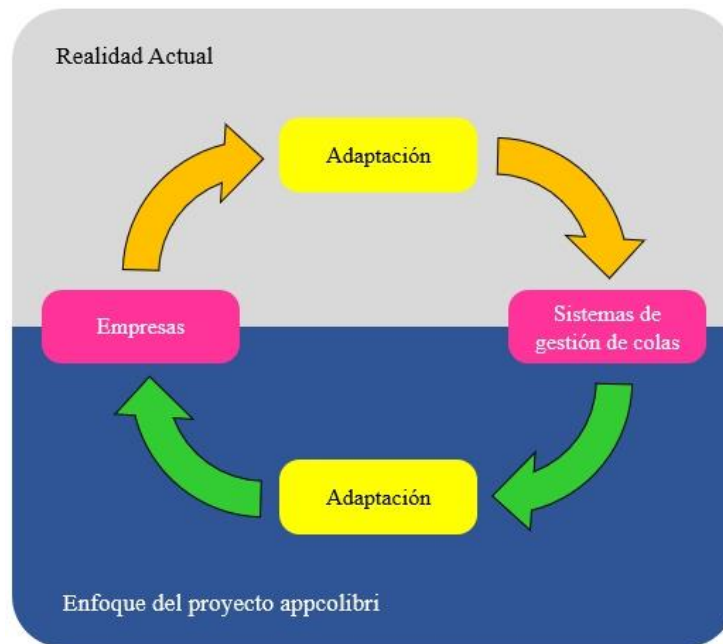
Los sistemas de gestión de turnos que se comercializan actualmente en el mercado no terminan de “conectar” adecuadamente los servicios de la empresa con los clientes, por lo que aun con nuestra tecnología, se siguen observando formaciones de colas de clientes en las empresas.

Tras revisar visualmente el funcionamiento de algunos de estos sistemas y comprenderlos (sobre todo el del SATT), se descubre que gran parte del problema radica en el enfoque del proceso de adaptación del sistema a la empresa, es decir, la empresa tiene que ajustar sus procesos en gran parte al mecanismo del sistema adquirido y cualquier cambio o actualización de los servicios ofrecidos, no pueden reflejarse de forma inmediata en el sistema, lo que origina nuevamente a una formación de cola de clientes paralelo al sistema.

Además, cualquier cambio o actualización en el sistema requiere manejo especializado, lo que ocasiona demoras y gastos adicionales a la empresa. Otra razón es que, aunque la empresa sea la misma, el número de servicios que maneja en cada uno de sus locales puede variar, lo que dificulta la obtención de un sistema de turnos estandarizado.

Es claro entonces que el desarrollo de la propuesta debe seguir un enfoque “inverso” a la realidad actual (Figura 17), es decir, el sistema debe ser de fácil manejo y también poder adaptarse independientemente a cada local y sus servicios ofrecidos por la empresa.

Figura 17: Enfoque del proceso de adaptación a la empresa



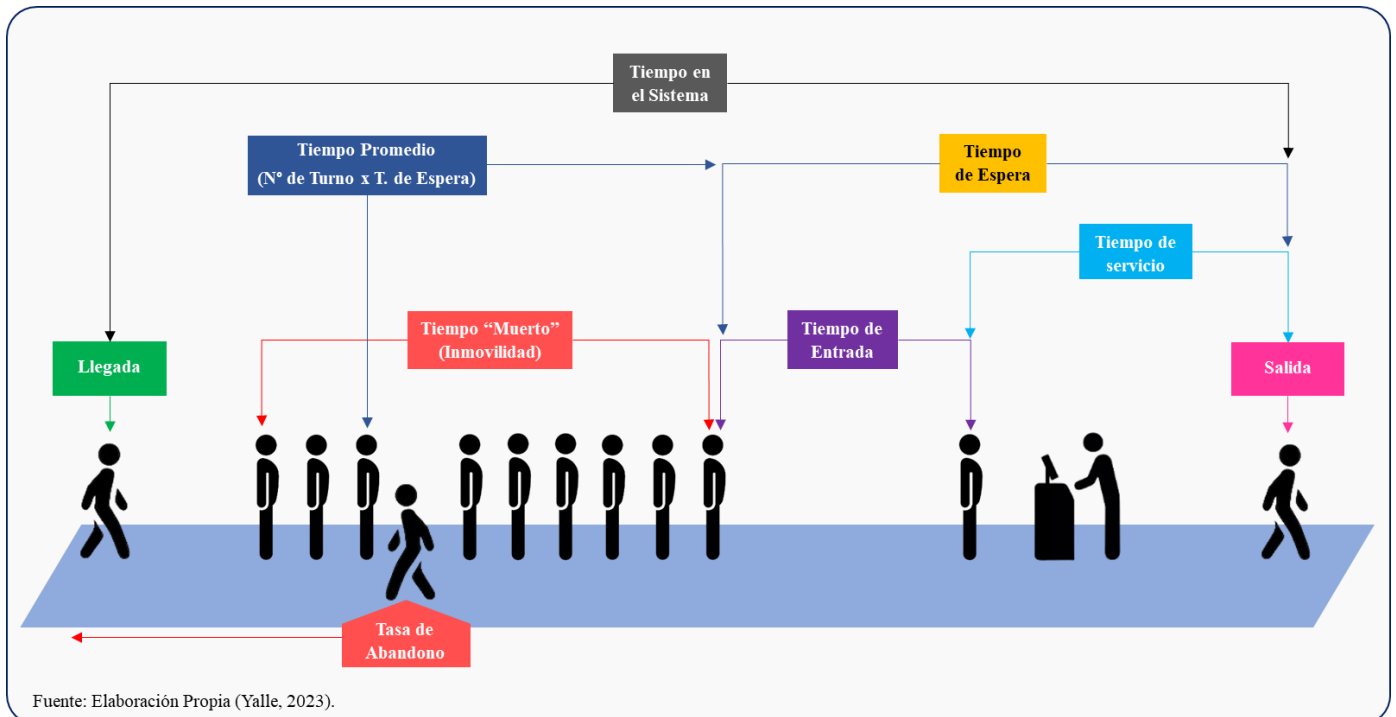
Fuente: Elaboración Propia (Yalle, 2023).

Realidad actual del proceso de colas de espera en el SATT

Se observa que alrededor de 451 personas forman cola cada día por los servicios del SATT, de los cuales el 11.31% abandona la cola renunciando al servicio. Se cuenta con dos sistemas de atención de turnos, uno basado en un sistema electrónico que utiliza equipos dispensadores de tickets en papel impreso, con monitores de aviso en la parte superior del local y otro que sigue el sistema "tradicional" de colas, donde el cliente que solicita un servicio, tiene que ubicarse al final

identificado una amplia variación de tiempos aun tratándose de la misma solicitud de servicio, se toma nota solo del momento en que el cliente llega a la formación, transcurre un tiempo y se retira (Figura 19).

Figura 19: Identificación de Tiempos en un Sistema de Colas.



Entonces se registran los tiempos de abandono de una población de 110 clientes para después agruparlos por el tiempo de abandono más frecuente y en común, resultando en un total de 4 grupos.

Donde el tiempo promedio más frecuente de abandono oscila entre 2 y 5 minutos con un 39.09% de la muestra (Tabla 8).

Tabla 8: Tiempo Promedio Frecuente de Abandono

Tiempo Promedio de Abandono a la Cola		
Nombre	Cantidad	Porcentajes
Días de observación y recopilación de datos	5	
# de Clientes (muestra)	110	100.00%
1) Clientes que abandonaron entre 10 y 20 min	14	12.73%
2) Clientes que abandonaron entre 5 y 10 min	31	28.18%
3) Clientes que abandonaron entre 2 y 5 min	43	39.09%
4) Clientes que abandonaron antes de los 2 min	22	20.00%

Preferencia de Espera

Se preguntó a 140 clientes donde sería "mejor" hacer cola (para reforzar la propuesta), como se muestra en la Tabla 9. Se les dio dos opciones: una relacionada con la cola física (opción A) y otra relacionada con la cola virtual (opción B). Siendo esta última la que obtuvo el 97.14% de aceptación.

Tabla 9: Preferencia de Espera

Preferencia de Espera		
Nombre	Cantidad	Porcentajes
Días de observación y recopilación de datos	5	
# de Clientes (muestra)	140	100.00%
Pregunta: ¿Si tienes que hacer cola, donde es mejor?		
A) En un ambiente confortable (Cola Física)	4	2.86%
B) Donde quieras sin perder turno (Cola Virtual)	136	97.14%

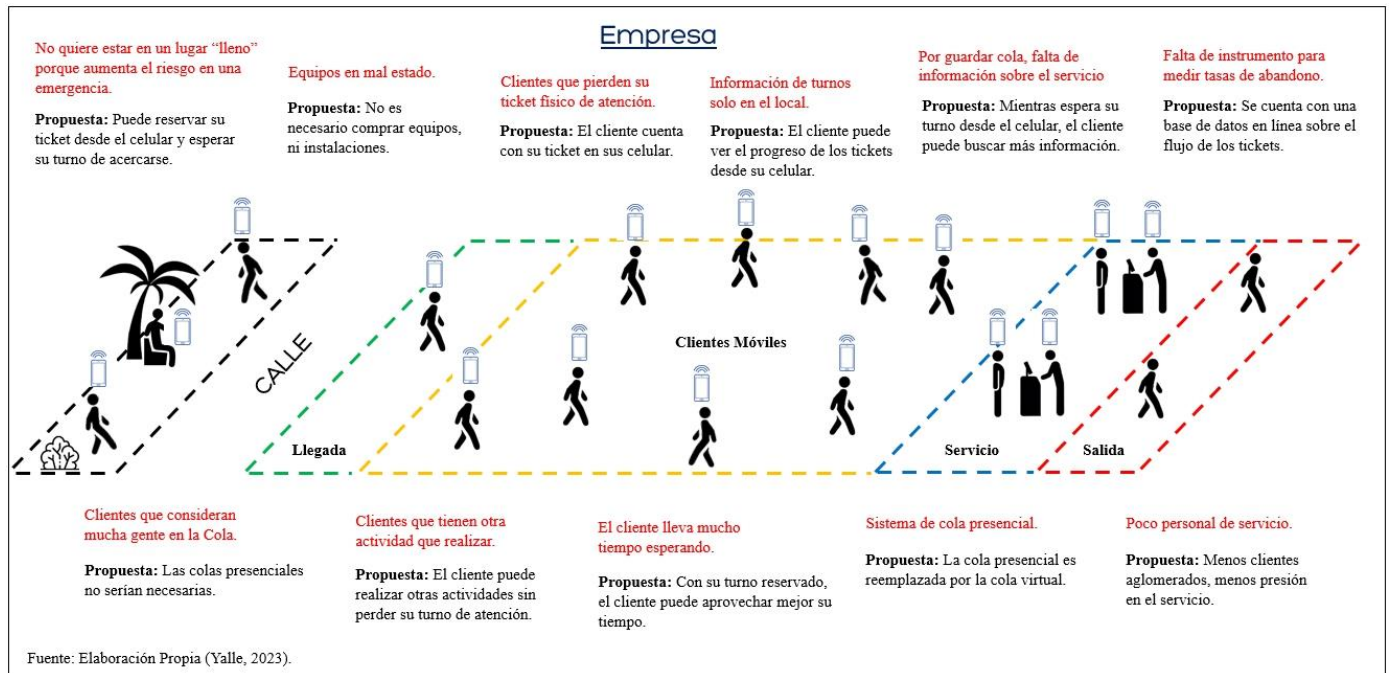
Propuesta para mejorar el proceso de colas de espera SATT

Reforzando la idea de aprovechar la tecnología de aplicaciones móviles para "modernizar" la forma en que los clientes hacen cola y esperan su turno de atención, reduciendo la tasa de abandono a su mínimo porcentaje, ya que el propósito es resolver directamente cada "vicio oculto" que motiva la tasa de abandono, como se muestra en la Figura 20.

La propuesta logrará que el cliente también pueda ver el progreso de la cola de espera del servicio buscado desde su celular, lo que le permitirá decidir cuándo llegar al local sin perder el servicio. También logrará que el cliente pueda generar su ticket de manera remota y realizar el seguimiento desde su celular, permitiendo aprovechar mejor su "tiempo muerto" por la espera sin perder el servicio.

En el lado de la empresa, se obtendrá una herramienta que permita administrar las colas desde el teléfono móvil, gestionando los turnos con identificación personal del cliente quien será llamado por orden de generación de ticket (FIFO). En simultáneo, se obtendrá una base de datos en tiempo real que permita a la empresa evaluar el comportamiento de las colas y sus tickets, los tiempos de atención, los tiempos de espera, los picos de alta y baja demanda por día, por mes, así como otras ventajas de la información estadística que permita a la empresa tomar decisiones oportunas, incrementando así, la calidad del servicio.

Figura 20: Propuesta de mejora con una aplicación móvil.



*Nota: Texto en color rojo, las causas principales de abandono y en color negro, las propuestas de mejora.

Diseño del producto:

Esta sección detalla el proceso de diseño y la lógica fundamental del producto. Comienza con un análisis NABC previo que establece la innovación de la propuesta. (Tabla 10).

Tabla 10: Análisis NABC del diseño del producto

Necesidad	Acercamiento
Pérdida de recaudación por tasas de abandono en la cola de espera y servicio.	La aplicación móvil mejorara de manera eficiente la comunicación entre la Empresa y el cliente por medio de los celulares personales.
Beneficios	Competencias
Reducción de tasa de abandono al servicio e incremento de la recaudación.	Existen empresas vendedoras de sistemas de tickets y softwares que no terminan de conectar a la empresa y sus clientes, existiendo hasta la actualidad colas físicas de espera.

Concepto del Producto o Servicio

Schnarch (2014) dijo que el producto tiene valor para alguien y puede incluir cualquier cosa que se ofrece para su atención, adquisición o consumo, que satisfaga una necesidad o deseo. Además, afirmó que el marketing, la innovación y la creatividad son esenciales para el éxito en todas las etapas de la creación de un producto.

Lovelock & Wirtz (2015) definieron los servicios como algo que se puede comprar y vender, pero que no se puede dejar caer (p.14), Además, los servicios tienen un propósito económico y, por lo tanto, implican una transacción de valores. Por último, pero no menos importante, el diseño de un producto de servicio es una tarea difícil de entender que tiene como objetivo crear una propuesta de valor que satisfaga las necesidades de los clientes objetivos.

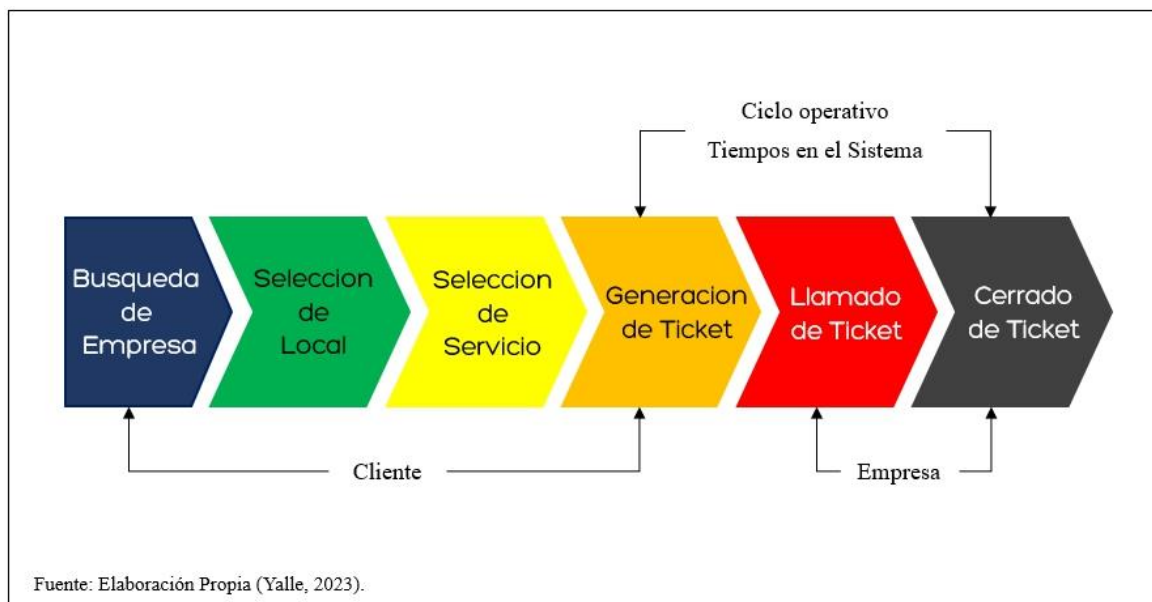
Después de definir los conceptos, se comenzó a desarrollar el diseño del servicio utilizando un mapa de proceso que representaba las etapas mínimas que el cliente necesita para interactuar con el servicio.

Mapa de proceso del ciclo operativo del ticket virtual

Podemos definir como ciclo operativo, a la generación de un ticket virtual por parte del cliente y al “cierre” del mismo por parte de la empresa dentro del sistema. Para completar el mapa de proceso, se tienen en cuenta las etapas mínimas que el cliente debe completar para comunicarse con el servicio.

Es importante destacar que dentro del ciclo operativo se encuentran los tiempos del servicio, que se registran en una base de datos del sistema para estadísticas en tiempo real de los servicios de la empresa (Figura 21).

Figura 21: Mapa de proceso del ciclo operativo del ticket virtual

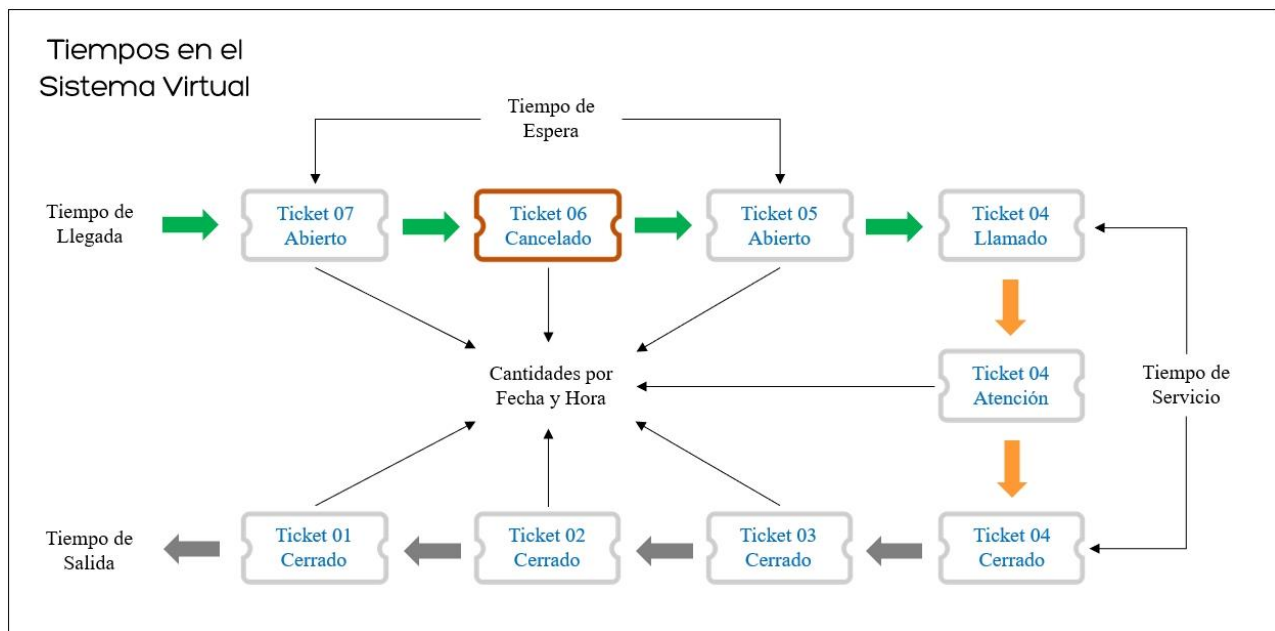


Base de Datos de los Tiempos del Servicio Virtual de Tickets

Son los tiempos que se ocasionan en el sistema virtual de tickets y va desde la generación del ticket por el cliente, su progreso por el sistema, hasta finalizar con su “cierre” por parte de la empresa.

Una base de datos de acceso en tiempo real se utilizará para registrar estos tiempos, para consultas que ayuden a la empresa a optimizar sus recursos con toma de decisiones anticipadas sobre los servicios que brinda. También podrá medir la tasa de abandono de cada servicio de forma independiente, registrando los tickets “cancelados” por el cliente antes de su encuentro con el servicio (Figura 22).

Figura 22: Base de Datos del Servicio Virtual de Tickets.



Fuente: Elaboración Propia (Yalle, 2023).

Desarrollo de la Aplicación para Dispositivos Móviles

La aplicación, a la que llamaremos "appcolibri" (que es el acrónimo de "aplicación de cola libre"), en un principio tendrá una interfaz sencilla que refleje en virtual el mismo proceso base de una cola física (Disciplina FIFO y Modelo 3) permitiendo entre el cliente y la empresa la familiaridad de aprendizaje. De acceso público para el cliente y acceso privado para los empleados de la empresa, con una afiliación de datos mínimos de identificación tanto para los clientes como la empresa y su personal, como se detalla a continuación:

Para la Empresa

Creación de una cuenta mediante el registro de un email, contraseña y datos de la empresa.

Dentro de la cuenta creada, se brindarán 3 herramientas que permitan el registro del local o locales de forma focalizada, es decir cada local con sus servicios, horario de atención y servidores (empleados).

Para el Cliente

Creación de una cuenta mediante el registro de un número de teléfono, contraseña y datos personales.

Los servidores de la empresa podrán visualizar la cantidad de tickets generados por los clientes que demandan un servicio, así mismo “abrirán” desde el celular el número de ticket visualizando el nombre del cliente a servir, el sistema appcolibri alertará al cliente de manera instantánea indicando su turno de atención y el número del servidor que lo atenderá.

Del lado del cliente, podrá seleccionar el nombre del servicio y visualizar en tiempo real el progreso de los tickets que son atendidos hasta su turno propio, de tal manera que pueda determinar

con precisión el momento adecuado para estar cerca del servicio solicitado o generar un ticket de atención.

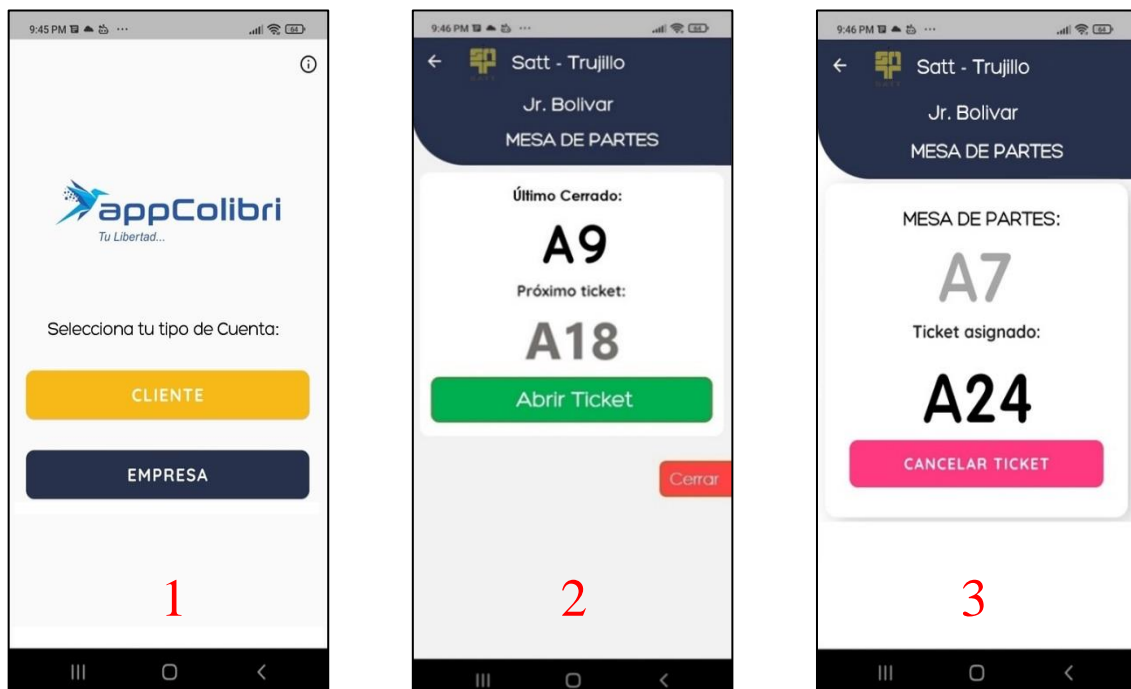
Imágenes preliminares de la aplicación móvil “APPCOLIBRÍ”

Figura 23; Imagen 1; la interfaz con 2 opciones de acceso a la plataforma según la opción del usuario.

Figura 23; Imagen 2; la interfaz del servidor (módulo de trabajo del “cajero”) de la empresa, desde donde hace el llamado de los clientes por turno.

Figura 23; Imagen 3; la interfaz del cliente desde donde puede generar su ticket de turno y hacer seguimiento al progreso de la cola y su ticket.

Figura 23: Imágenes preliminares de la aplicación móvil “appcolibri”



Desarrollo del Cronograma de hitos para la creación de “appcolibri”

Se enumeran las etapas del proceso de creación y se establece un cronograma de hitos en colaboración con el proveedor de programación del proyecto para verificar el progreso de la propuesta y evaluar las prioridades. Además, de establecer plazos e identificar fechas importantes para evitar demoras en el desarrollo proyecto (Figura 24).

Figura 24: Cronograma de hitos para el desarrollo de la Propuesta “appcolibri”

Item	Planificación del Proyecto appcolibri	1er Mes	2do Mes	3er Mes	4to Mes	5to Mes	6to Mes	7mo Mes	8vo Mes
1	Reunion y Coordinación sobre la Logica Web y App	■	■						
2	Reunion y Coordinación sobre la distribución Web y App		■						
3	Reunion y Coordinación sobre FrontEnd de la Web		■	■					
4	inicio de desarrollo grafico (Texto, Imagenes, Simbolos)		■	■					
5	Desarrollo de BackEnd de la Web		■	■					
6	Setup del proyecto		■	■	■				
7	Pruebas de operación			■	■				
8	Reunion con el cliente para presentacion y analisis			■	■				
9	Aplicación de mejoras			■	■				
10	Levantamiento de observaciones			■	■				
11	Desarrollo de FrontEnd de la Web y App			■	■				
12	Desarrollo de BackEnd de la Web y App			■	■				
13	Analisis de DevOps			■	■				
14	Reunion con el cliente para presentacion y analisis			■	■				
15	Aplicación de mejoras			■	■				
16	Levantamiento de observaciones				■	■			
17	Desarrollo de FrontEnd - App				■	■			
18	Desarrollo de BackEnd - App				■	■			
19	Analisis de DevOps				■	■			
20	Reunion con el cliente para presentacion y analisis				■	■			
21	Pruebas de operación en la nube				■	■	■		
22	Aplicación de mejoras					■	■		
23	Levantamiento de observaciones					■	■		
24	Pruebas de operación en la nube						■		
25	Reunion con el cliente para presentacion y analisis						■		
26	Aplicación de mejoras						■	■	
27	Levantamiento de observaciones						■	■	
28	Aplicación de acabados visuales a la interfaz de la Web y App							■	■
29	Cierre y Entrega del proyecto								■

Tasa de abandono esperada

A los clientes que abandonaron la cola, se les explicó el funcionamiento de la propuesta en el SATT y se les preguntó si cambiarían su respuesta después de su implementación, encontrando que de los 51 que en promedio abandonaron; 40 estaban dispuestos a cambiar de decisión y 11 seguían en su decisión (Tabla 11).

Tabla 11: Priorización por orden de respuesta

Ítem	Causa Raíz	Causa	Rptas (SI)	Rptas (NO)
1	Cliente tiene otra actividad que realizar	Impaciencia	13	6
2	Mucha gente en la cola	Impaciencia	9	2
3	El cliente lleva mucho tiempo esperando	Impaciencia	6	3
4	Poco personal de servicio.	Impaciencia	4	0
5	Clientes que pierden su ticket físico de atención	Mala Gestión	2	0
6	Por guardar cola, falta de información sobre el servicio	Mala gestión	1	0
7	Información de turnos solo en el local	Inmovilidad	1	0
8	No quiere estar en un lugar “lleno” porque aumenta el riesgo en una emergencia.	Impaciencia	1	0
9	Equipos en mal estado	Mala gestión	1	0
10	Falta de Instrumento para medir tasas de abandono.	Mala gestión	1	0
11	Sistema de cola presencial	Inmovilidad	1	0

Como resultado, la Tabla 12 muestra que la propuesta reduciría la tasa de abandono del 11.31% a una nueva de 2.44%, recuperando 8.87% de los clientes que abandonan la cola al día.

Tabla 12: Nueva Tasa de Abandono

Tras Propuesta de aplicativo Móvil, Nueva Tasa de Abandono		
Nombre	Cantidad	Porcentaje
Cientes que abandonan la Cola al día	51	11.31%
Cientes que NO abandonarían la cola	40	8.87%
Cientes que SI abandonarían la Cola	11	2.44%

3.3 Viabilidad de la propuesta:

El objetivo del modelo de proyecto que se presenta es resolver una problemática importante en nuestra sociedad, que es la cola de clientes y su tasa de abandono al servicio, lo que resulta en deficiencias en la calidad del servicio y en la rentabilidad de la empresa, especialmente en fechas del año con comportamientos particulares como lo son: días feriados. julio y diciembre.

Este modelo de proyecto es importante porque hace una contribución social y es viable desde un punto de vista económico. Luego se mencionan las cifras, que se detallarán con más detalle en los capítulos siguientes.

El proyecto tiene una Tasa Interna de Retorno (TIR) del 35 %, un Periodo de Recuperación de Inversión (PRI) de 7 meses y un Valor Actual Neto (VAN) de S/ 180,063.

Evaluación Económica:

Tabla 13: Costos operativos

Costos de Servicios	Moneda (S/)	
Hosting (mes)	S/	125.00
Dominio + seguro (mes)	S/	45.00
Symantec Could (mes)	S/	375.00
Costos de Soporte		
Asistente de soporte técnico (2 personas x mes)	S/	4,200.00
Marketing Digital (2 personas x mes)	S/	3,600.00
06 líneas de Servicio de Celular x mes	S/	420.00
Gastos de Infraestructura		
Alquiler de Oficina (mes)	S/	2,000.00
Gastos de Servicios Básicos		
Luz, Agua, Internet	S/	280.00
Otros		
Movilidad	S/	2,640.00
Subtotal	S/	13,685.00
Costo Total	S/	13,685.00

Tabla 14: Inversión
PROYECTO DE APLICATIVO MOVIL APPCOLIBRI

Equipos y materiales	Moneda (S/)	
Laptop 15.6" i7 procesador (2 und)	S/	15,000.00
Smartphone (6 und)	S/	7,200.00
Impresora Multifuncional	S/	800.00
Mueblería	S/	2,300.00
Útiles de oficina	S/	290.00
Volantes y Trípticos Publicitarios	S/	480.00
Servicios de operación		
Cuenta Play Store	S/	95.00
Cuenta App store	S/	376.20
Diseño y Desarrollo de Software		
Aplicación móvil Web – Android - IOS	S/	264,792.00
Otros		
Asesoría Legal	S/	3,500.00
Sub total	S/	294,833.20
Total, inversión	S/	294,833.20

Tabla 15: Depreciación de Equipos

Equipos y materiales	C.unitario (S/)	Depreciación	Deprec.anual (S/)	Deprec.mens (S/)
Laptop 15.6" (S/3.6K x 2 und)	S/ 15,000.00	25%	S/ 3,750.00	S/ 312.50
Smartphone (S/800 x 4 und)	S/ 7,200.00	65%	S/ 4,680.00	S/ 390.00
Impresora Multifuncional	S/ 800.00	33%	S/ 264.00	S/ 22.00
Mueblería	S/ 2,300.00	10%	S/ 230.00	S/ 19.17
Total, deprec. mens.				S/ 743.67

Tabla 16: Beneficios

ACTIVIDAD	Clientes Recuperados	Días mes	*Recaudación Promedio x Cliente (S/)	VALOR (S/)
Servicios de Atención al cliente y Recaudación-SATT	40	22	S/ 554.32	S/ 487,801.60
**Ejecución de Gastos SATT				S/ 320,241.75
Ingreso Neto				S/ 167,559.85

*Los de recaudación han sido brindados por el SATT.

** Según el Estado de Ejecución de Ingresos y Gastos al 31 de diciembre de 2023, la ejecución de gastos equivale al 65.65%. - MEF - <https://www.gob.pe/institucion/satt/colecciones/20714-estados-financieros-del-satt>

Tabla 17: Análisis Económico de la propuesta

Inversión S/ 294,833.20
COK 20%

Estado de resultados													
Meses	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ingresos (Beneficio)		S/ 167,559.85	S/ 167,559.85	S/ 167,559.85	S/ 167,559.85	S/ 167,559.85	S/ 167,559.85	S/ 167,559.85	S/ 167,559.85	S/ 167,559.85	S/ 167,559.85	S/ 167,559.85	S/ 167,559.85
Costos operativos		S/ 13,685.00	S/ 13,685.00	S/ 13,685.00	S/ 13,685.00	S/ 13,685.00	S/ 13,685.00	S/ 13,685.00	S/ 13,685.00	S/ 13,685.00	S/ 13,685.00	S/ 13,685.00	S/ 13,685.00
Depreciación activos		S/ 743.67	S/ 743.67	S/ 743.67	S/ 743.67	S/ 743.67	S/ 743.67	S/ 743.67	S/ 743.67	S/ 743.67	S/ 743.67	S/ 743.67	S/ 743.67
GAV		S/ 1,368.50	S/ 1,368.50	S/ 1,368.50	S/ 1,368.50	S/ 1,368.50	S/ 1,368.50	S/ 1,368.50	S/ 1,368.50	S/ 1,368.50	S/ 1,368.50	S/ 1,368.50	S/ 1,368.50
Utilidad antes de impuestos		S/ 151,762.68	S/ 151,762.68	S/ 151,762.68	S/ 151,762.68	S/ 151,762.68	S/ 151,762.68	S/ 151,762.68	S/ 151,762.68	S/ 151,762.68	S/ 151,762.68	S/ 151,762.68	S/ 151,762.68
Impuestos (30%)		S/ 45,528.80	S/ 45,528.80	S/ 45,528.80	S/ 45,528.80	S/ 45,528.80	S/ 45,528.80	S/ 45,528.80	S/ 45,528.80	S/ 45,528.80	S/ 45,528.80	S/ 45,528.80	S/ 45,528.80
Utilidad después de impuestos		S/ 106,233.88	S/ 106,233.88	S/ 106,233.88	S/ 106,233.88	S/ 106,233.88	S/ 106,233.88	S/ 106,233.88	S/ 106,233.88	S/ 106,233.88	S/ 106,233.88	S/ 106,233.88	S/ 106,233.88

Flujo de caja													
Meses	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Utilidad después de impuestos		S/ 106,233.88	S/ 106,233.88	S/ 106,233.88	S/ 106,233.88	S/ 106,233.88	S/ 106,233.88	S/ 106,233.88	S/ 106,233.88	S/ 106,233.88	S/ 106,233.88	S/ 106,233.88	S/ 106,233.88
Depreciación		S/ 743.67	S/ 743.67	S/ 743.67	S/ 743.67	S/ 743.67	S/ 743.67	S/ 743.67	S/ 743.67	S/ 743.67	S/ 743.67	S/ 743.67	S/ 743.67
Inversión	-S/ 294,833.20												
		S/ 106,977.54	S/ 106,977.54	S/ 106,977.54	S/ 106,977.54	S/ 106,977.54	S/ 106,977.54	S/ 106,977.54	S/ 106,977.54	S/ 106,977.54	S/ 106,977.54	S/ 106,977.54	S/ 106,977.54

Meses	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Flujo neto de efectivo	-S/ 294,833.20	S/ 106,977.54	S/ 106,977.54	S/ 106,977.54	S/ 106,977.54	S/ 106,977.54	S/ 106,977.54	S/ 106,977.54	S/ 106,977.54	S/ 106,977.54	S/ 106,977.54	S/ 106,977.54	S/ 106,977.54

VAN	S/180,063
TIR	35%
PRI	7

Meses	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ingresos		S/ 167,559.85	S/ 167,559.85	S/ 167,559.85	S/ 167,559.85	S/ 167,559.85	S/ 167,559.85	S/ 167,559.85	S/ 167,559.85	S/ 167,559.85	S/ 167,559.85	S/ 167,559.85	S/ 167,559.85
Egresos		S/ 60,582.30	S/ 60,582.30	S/ 60,582.30	S/ 60,582.30	S/ 60,582.30	S/ 60,582.30	S/ 60,582.30	S/ 60,582.30	S/ 60,582.30	S/ 60,582.30	S/ 60,582.30	S/ 60,582.30

VAN Ingresos	S/743,834.49
VAN Egresos	S/268,937.98
B/C	S/2.77

CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

DISCUSIÓN:

María Raquel Palomino (2020) refiere que el tiempo de espera se calculó utilizando una simulación con dos servidores adquiridos por la empresa, y se calculó un tiempo de espera de hasta 43.21 minutos.

Walther Mendoza Galeano (2021) nos dice, que el cliente demora más de 10 minutos en ser atendido considerando la saturación y el control de atención que ofrece la empresa.

Según la presente investigación (2023), el tiempo promedio más frecuente antes de que el cliente abandone la cola, es de 5 minutos. Este tiempo indica que todo servicio debe tener un máximo de duración de 5 minutos para ser ideal, lo que resultaría en sobre costos para la empresa con la posibilidad de que en picos de alta vuelva a ser insuficiente. Todo esto a pesar de contar con un sistema de tickets impresos, donde el cliente no forma cola, pero tampoco puede alejarse del servicio por permanecer vigilante a su número de turno en los monitores próximos al servicio seleccionado.

El presente estudio demuestra entonces, que tratar de disminuir el tiempo de servicio no evitará la tasa de abandono a la cola, que la mejor solución sería desde el lado del cliente, ofreciéndole una forma de reservar su turno en remoto y vigilar el progreso del mismo en la cola, todo esto desde su teléfono móvil, aprovechando así, mejor su tiempo y animándose a esperar por el servicio.

Cesar Sevilla Villegas & Daniel Poma Luna (2016) Observaron a través de la base de datos que existe diferencia en la proporción de clientes que sacan un ticket y deciden no continuar por motivos de tiempo, condiciones climáticas, aglomeración de clientes, entre otras razones para no continuar con el proceso de atención presencial.

Jeanelle Navarro Ríos (2017) menciona que: El Diagnóstico de la situación actual de la atención en la empresa, logró identificar a un 8.03% de clientes que desisten de la atención, es debido al tiempo de espera prolongado, y que el 45.5% de la población no se encuentra de acuerdo con la calidad del servicio.

Humberto Atoche Obeso (2022) refiere que: De 1202 personas que ingresaron al sistema, 126 fueron las personas que abandonaron el proceso por motivos diferentes, entre ellos por la longitud de la cola.

Por lo tanto, consideramos fundamental contar con el aplicativo móvil para permitir al cliente garantizar su turno mientras se desplaza, solucionando así el malestar de permanecer inmóvil por la espera, ocasionarle tiempos "muertos" y una elevada percepción de tiempo de espera.

CONCLUSIONES:

Los resultados obtenidos mejoraron la comprensión de la ingeniería industrial al determinar el impacto de un caso real como el análisis al SATT, evaluando su problema actual. Donde el 11.31% de clientes que hacen cola, la abandona por causas comunes como la impaciencia, la mala gestión y la inmovilidad (no se pueden ausentar de la cola). Y al incorporar una herramienta de tecnología móvil dentro de su proceso de atención, podemos lograr reducir la tasa de abandono hasta el 2.44%.

A través de los modelos matemáticos y la teoría de colas se pudo reconocer la situación actual en la que se encuentran los “clientes” del SATT, siendo 451 clientes la tasa promedio diaria de llegada a la cola, y 5 minutos el tiempo promedio más frecuente que el cliente espera antes de abandonar la cola. Que la tasa de abandono diario del 11.31%, genera pérdidas considerables para la empresa recaudadora de hasta S/ 28,270.51 SOLES diarios.

Cuando hablamos de la mejora de gestión de procesos, es para diseñar o rediseñarlo optimizando su progreso, con la implementación del aplicativo móvil al proceso de atención del SATT, se lograría recuperar un 8.87% de clientes diarios que abandonan la cola, mejorando el valor y la atención que recibe cada uno. Recuperando así, el SATT hasta S/487,804.88 SOLES mensuales.

El análisis económico de la propuesta tiene una buena viabilidad económica con una inversión de S/294,833.20 SOLES, obtendríamos un VAN de S/.180,063 SOLES, un TIR del 35 % y un PRI de 7 meses.

REFERENCIAS

- Forero, J. A., Bohórquez, L. E., & Lozano, A. (2008). **Impacto de la calidad en la rentabilidad**. Ingeniería, 13(1),42-50. [fecha de Consulta 7 de marzo de 2023].
ISSN: 0121-750X. Recuperado de:
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=498850166007>
- Fraisse, P. (1963). *The psychology of time*. New York, Harper & Row.
- <https://anincubator.com/que-es-una-aplicacion-movil/> (consultado el 10 de abril 2022)
- <http://biblioteca.udgvirtual.udg.mx/jspui/bitstream/123456789/3088/1/Resumen%20del%20Contenido%20de%20la%20Unidad.pdf> (consultado el 10 de abril 2023)
- <https://economipedia.com/definiciones/pagina-web.html> (consultado el 10 de abril 2023)
- <https://www.avast.com/es-es/c-what-is-a-web-browser> (consultado el 10 de abril 2023)
- <https://www.dosmedia.com/que-es-tasa-de-abandono/> (consultado el 15 de diciembre 2023)
- https://stripe.com/es-419-lv/resources/more/customer-churn-rates-101?_s=wbatbhvuqprk2pffsmvy (consultado el 15 de diciembre 2023)
- HERNANDEZ, Alejandro (2002) Gestión por procesos (consulta: 12 de enero de 2024) <file:///C:/Users/Yolita/Downloads/GESTION POR PROCESOS.pdf>
- AGUDELO, Yuly (2012) El Enfoque por Procesos en las Organizaciones es

Cuestión de Visión Estratégica y Organización


<file:///C:/Users/Yolita/Downloads/Dialnet->

[ElEnfoquePorProcesosEnLasOrganizacionesEsCuestionD-6579698%20\(3\).pdf](ElEnfoquePorProcesosEnLasOrganizacionesEsCuestionD-6579698%20(3).pdf)

(consulta: 12 de enero de 2024)

ANEXOS

ANEXO N° 1. Guía de Entrevista sobre las causas raíz del abandono a la cola.

MATRIZ DE EVALUACIÓN DE EXPERTOS							
Título de la investigación:	MEJORA DEL PROCESO DE ATENCIÓN CON UNA APLICACIÓN MÓVIL PARA REDUCIR LA TASA DE ABANDONO EN UNA COLA DE CLIENTES EN EL SATT TRUJILLO – 2023						
Línea de investigación:	Tecnologías Emergentes						
Eje temático:	Ing Industrial						
Tipo de instrumento Marcar con X):	Cuestionario	Guía de entrevista	X	Guía de Observación	Ficha de análisis Documental	Otro instrumento	: _____
<p>Mediante la matriz de evaluación de expertos, Ud. tiene la facultad de evaluar cada una de las preguntas marcando con una "x" en las columnas de SÍ o NO. Asimismo, le exhortamos en la corrección de los ítems, indicando sus observaciones y/o sugerencias, con la finalidad de mejorar la coherencia de las preguntas sobre la variable en estudio.</p>							
Ítems	Pregunta: ¿Por qué decidió NO hacer cola?	Rptas (SI)	Observaciones				
1	Cliente tiene otra actividad que realizar						
2	Mucha gente en la cola						
3	El cliente lleva mucho tiempo esperando						
4	Poco personal de servicio						
5	Clientes que pierden su ticket físico de atención						
6	Falta de información sobre el servicio por guardar cola						
7	Información de turnos solo en el local?						
8	No quiere estar en un lugar "lleno" porque aumenta el riesgo en una emergencia						
9	Equipos en mal estado						
10	Falta de Instrumento para medir tasas de abandono						
11	Sistema de cola física						
Sugerencias:							
<p>Nombre completo: <u>SANTOS SANTIAGO JAVEZ VAHARRA</u></p> <p>DNI: <u>18878980</u></p> <p>Especialidad y Grado: <u>ING. INDUSTRIAL - MAGISTER</u></p> <div style="text-align: right; margin-top: 10px;">  Firma del Experto </div>							

MATRIZ DE EVALUACIÓN DE EXPERTOS

Título de la investigación:	MEJORA DEL PROCESO DE ATENCIÓN CON UNA APLICACIÓN MÓVIL PARA REDUCIR LA TASA DE ABANDONO EN UNA COLA DE CLIENTES EN EL SATT TRUJILLO – 2023							
Línea de investigación:	Tecnologías Emergentes							
Eje temático:	Ing Industrial							
Tipo de instrumento Marcar con X):	<input type="checkbox"/> Cuestionario	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Guía de entrevista	<input checked="" type="checkbox"/> X	<input type="checkbox"/> Guía de Observación	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Ficha de análisis Documental	<input type="checkbox"/> Otro instrumento : _____

Mediante la matriz de evaluación de expertos, Ud. tiene la facultad de evaluar cada una de las preguntas marcando con una "x" en las columnas de SÍ o NO. Asimismo, le exhortamos en la corrección de los ítems, indicando sus observaciones y/o sugerencias, con la finalidad de mejorar la coherencia de las preguntas sobre la variable en estudio.

Items	Pregunta: ¿Por qué decidió NO hacer cola?	Rptas (SI)	Observaciones
1	Cliente tiene otra actividad que realizar		
2	Mucha gente en la cola		
3	El cliente lleva mucho tiempo esperando		
4	Poco personal de servicio		
5	Clientes que pierden su ticket físico de atención		
6	Falta de información sobre el servicio por guardar cola		
7	Información de turnos solo en el local?		
8	No quiere estar en un lugar "lleno" porque aumenta el riesgo en una emergencia		
9	Equipos en mal estado		
10	Falta de Instrumento para medir tasas de abandono		
11	Sistema de cola física		

Sugerencias:

Nombre completo: Luis Alfredo Mantilla Rodríguez
 DNI: 18066188
 Especialidad y Grado: Ing. Industrial


 Firma del Experto

MATRIZ DE EVALUACIÓN DE EXPERTOS

Título de la investigación:	MEJORA DEL PROCESO DE ATENCIÓN CON UNA APLICACIÓN MÓVIL PARA REDUCIR LA TASA DE ABANDONO EN UNA COLA DE CLIENTES EN EL SATT TRUJILLO – 2023							
Línea de investigación:	Tecnologías Emergentes							
Eje temático:	Ing Industrial							
Tipo de instrumento Marcar con X):	<input type="checkbox"/> Cuestionario	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Guía de entrevista	<input checked="" type="checkbox"/> X	<input type="checkbox"/> Guía de Observación	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Ficha de análisis Documental	<input type="checkbox"/> Otro instrumento : _____

Mediante la matriz de evaluación de expertos, Ud. tiene la facultad de evaluar cada una de las preguntas marcando con una “x” en las columnas de SÍ o NO. Asimismo, le exhortamos en la corrección de los ítems, indicando sus observaciones y/o sugerencias, con la finalidad de mejorar la coherencia de las preguntas sobre la variable en estudio.

Items	Pregunta: ¿Por qué decidió NO hacer cola?	Rptas (SI)	Observaciones
1	Cliente tiene otra actividad que realizar		
2	Mucha gente en la cola		
3	El cliente lleva mucho tiempo esperando		
4	Poco personal de servicio		
5	Clientes que pierden su ticket físico de atención		
6	Falta de información sobre el servicio por guardar cola		
7	Información de turnos solo en el local?		
8	No quiere estar en un lugar “lleno” porque aumenta el riesgo en una emergencia		
9	Equipos en mal estado		
10	Falta de Instrumento para medir tasas de abandono		
11	Sistema de cola física		

Sugerencias:

Nombre completo: JUAN CARLOS LEÓN SOTO

DNI: 08730649

Especialidad y Grado: ING. ELECTRICIDAD H.G.


Firma del Experto

MATRIZ DE EVALUACIÓN DE EXPERTOS

Título de la investigación:	MEJORA DEL PROCESO DE ATENCIÓN CON UNA APLICACIÓN MÓVIL PARA REDUCIR LA TASA DE ABANDONO EN UNA COLA DE CLIENTES EN EL SATT TRUJILLO – 2023						
Línea de investigación:	Tecnologías Emergentes						
Eje temático:	Ing Industrial						
Tipo de instrumento Marcar con X):	<input type="checkbox"/> Cuestionario	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Guía de entrevista	<input checked="" type="checkbox"/> X	<input type="checkbox"/> Guía de Observación	<input type="checkbox"/> Ficha de análisis Documental	<input type="checkbox"/> Otro instrumento : _____

Mediante la matriz de evaluación de expertos, Ud. tiene la facultad de evaluar cada una de las preguntas marcando con una “x” en las columnas de SÍ o NO. Asimismo, le exhortamos en la corrección de los ítems, indicando sus observaciones y/o sugerencias, con la finalidad de mejorar la coherencia de las preguntas sobre la variable en estudio.

Items	Pregunta: ¿Por qué decidió NO hacer cola?	Rptas (SI)	Observaciones
1	Cliente tiene otra actividad que realizar		
2	Mucha gente en la cola		
3	El cliente lleva mucho tiempo esperando		
4	Poco personal de servicio		
5	Clientes que pierden su ticket físico de atención		
6	Falta de información sobre el servicio por guardar cola		
7	Información de turnos solo en el local?		
8	No quiere estar en un lugar “lleno” porque aumenta el riesgo en una emergencia		
9	Equipos en mal estado		
10	Falta de Instrumento para medir tasas de abandono		
11	Sistema de cola física		

Sugerencias:


Nombre completo: MIGUEL ENRIQUE ALCALA ADEIDAN

DNI: 17.904461

Especialidad y Grado: ING. QUÍMICO - DOCTOR


Firma del Experto

ANEXO N° 2. Guía de Entrevista sobre la aceptación de la propuesta.

MATRIZ DE EVALUACIÓN DE EXPERTOS						
Título de la investigación:	MEJORA DEL PROCESO DE ATENCIÓN CON UNA APLICACIÓN MÓVIL PARA REDUCIR LA TASA DE ABANDONO EN UNA COLA DE CLIENTES EN EL SATT TRUJILLO – 2023					
Línea de investigación:	Tecnologías Emergentes					
Eje temático:	Ing Industrial					
Tipo de instrumento Marcar con X):	Cuestionario		Guía de entrevista	X	Guía de Observación	Ficha de análisis Documental
						Otro instrumento : _____
<p>Mediante la matriz de evaluación de expertos, Ud. tiene la facultad de evaluar cada una de las preguntas marcando con una "x" en las columnas de Sí o NO. Asimismo, le exhortamos en la corrección de los ítems, indicando sus observaciones y/o sugerencias, con la finalidad de mejorar la coherencia de las preguntas sobre la variable en estudio.</p>						
Items	Pregunta: ¿Cambiaría su Rpta si pudiera formar cola desde el celular?	Rptas (NO)	Observaciones			
1	Cliente tiene otra actividad que realizar					
2	Mucha gente en la cola					
3	El cliente lleva mucho tiempo esperando					
4	Poco personal de servicio					
5	Clientes que pierden su ticket físico de atención					
6	Falta de información sobre el servicio por guardar cola					
7	Información de turnos solo en el local?					
8	No quiere estar en un lugar "lleno" porque aumenta el riesgo en una emergencia					
9	Equipos en mal estado					
10	Falta de Instrumento para medir tasas de abandono					
11	Sistema de cola física					
Sugerencias:						
<p>Nombre completo: <u>SANTIAGO JAVIER VALEDAZ</u></p> <p>DNI: <u>18878980</u></p> <p>Especialidad y Grado: <u>ING. INDUSTRIAL - MAGISTER</u></p>						
						 Firma del Experto

MATRIZ DE EVALUACIÓN DE EXPERTOS

Título de la investigación:	MEJORA DEL PROCESO DE ATENCIÓN CON UNA APLICACIÓN MÓVIL PARA REDUCIR LA TASA DE ABANDONO EN UNA COLA DE CLIENTES EN EL SATT TRUJILLO – 2023						
Línea de investigación:	Tecnologías Emergentes						
Eje temático:	Ing Industrial						
Tipo de instrumento Marcar con X):	<input type="checkbox"/> Cuestionario	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Guía de entrevista	<input checked="" type="checkbox"/> X	<input type="checkbox"/> Guía de Observación	<input type="checkbox"/> Ficha de análisis Documental	<input type="checkbox"/> Otro instrumento : _____

Mediante la matriz de evaluación de expertos, Ud. tiene la facultad de evaluar cada una de las preguntas marcando con una "x" en las columnas de Sí o NO. Asimismo, le exhortamos en la corrección de los ítems, indicando sus observaciones y/o sugerencias, con la finalidad de mejorar la coherencia de las preguntas sobre la variable en estudio.

Items	Pregunta: ¿Cambiaría su Rpta si pudiera formar cola desde el celular?	Rptas (NO)	Observaciones
1	Cliente tiene otra actividad que realizar		
2	Mucha gente en la cola		
3	El cliente lleva mucho tiempo esperando		
4	Poco personal de servicio		
5	Clientes que pierden su ticket físico de atención		
6	Falta de información sobre el servicio por guardar cola		
7	Información de turnos solo en el local?		
8	No quiere estar en un lugar "lleno" porque aumenta el riesgo en una emergencia		
9	Equipos en mal estado		
10	Falta de Instrumento para medir tasas de abandono		
11	Sistema de cola física		

Sugerencias:

Nombre completo: Luis ALFREDO MANTILLA RODRIGUEZ

DNI: 18066188

Especialidad y Grado: Ing. INDUSTRIAL



Firma del Experto

MATRIZ DE EVALUACIÓN DE EXPERTOS

Título de la investigación:	MEJORA DEL PROCESO DE ATENCIÓN CON UNA APLICACIÓN MÓVIL PARA REDUCIR LA TASA DE ABANDONO EN UNA COLA DE CLIENTES EN EL SATT TRUJILLO – 2023						
Línea de investigación:	Tecnologías Emergentes						
Eje temático:	Ing Industrial						
Tipo de instrumento (Marcar con X):	<input type="checkbox"/> Cuestionario	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Guía de entrevista	<input checked="" type="checkbox"/> X	<input type="checkbox"/> Guía de Observación	<input type="checkbox"/> Ficha de análisis Documental	<input type="checkbox"/> Otro instrumento : _____

Mediante la matriz de evaluación de expertos, Ud. tiene la facultad de evaluar cada una de las preguntas marcando con una "x" en las columnas de SÍ o NO. Asimismo, le exhortamos en la corrección de los ítems, indicando sus observaciones y/o sugerencias, con la finalidad de mejorar la coherencia de las preguntas sobre la variable en estudio.

Ítems	Pregunta: ¿Cambiaría su Rpta si pudiera formar cola desde el celular?	Rptas (NO)	Observaciones
1	Cliente tiene otra actividad que realizar		
2	Mucha gente en la cola		
3	El cliente lleva mucho tiempo esperando		
4	Poco personal de servicio		
5	Clientes que pierden su ticket físico de atención		
6	Falta de información sobre el servicio por guardar cola		
7	Información de turnos solo en el local?		
8	No quiere estar en un lugar "lleno" porque aumenta el riesgo en una emergencia		
9	Equipos en mal estado		
10	Falta de Instrumento para medir tasas de abandono		
11	Sistema de cola física		

Sugerencias:

Nombre completo: JUAN CARLOS LEÓN SOTO

DNI: 08730649

Especialidad y Grado: ING. ELECTRONICO MG


Firma del Experto

MATRIZ DE EVALUACIÓN DE EXPERTOS

Título de la investigación:	MEJORA DEL PROCESO DE ATENCIÓN CON UNA APLICACIÓN MÓVIL PARA REDUCIR LA TASA DE ABANDONO EN UNA COLA DE CLIENTES EN EL SATT TRUJILLO – 2023						
Línea de investigación:	Tecnologías Emergentes						
Eje temático:	Ing Industrial						
Tipo de instrumento Marcar con X):	<input type="checkbox"/> Cuestionario	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Guía de entrevista	<input checked="" type="checkbox"/> X	<input type="checkbox"/> Guía de Observación	<input type="checkbox"/> Ficha de análisis Documental	<input type="checkbox"/> Otro instrumento :_____

Mediante la matriz de evaluación de expertos, Ud. tiene la facultad de evaluar cada una de las preguntas marcando con una “x” en las columnas de Sí o NO. Asimismo, le exhortamos en la corrección de los ítems, indicando sus observaciones y/o sugerencias, con la finalidad de mejorar la coherencia de las preguntas sobre la variable en estudio.

Items	Pregunta: ¿Cambiaría su Rpta si pudiera formar cola desde el celular?	Rptas (NO)	Observaciones
1	Cliente tiene otra actividad que realizar		
2	Mucha gente en la cola		
3	El cliente lleva mucho tiempo esperando		
4	Poco personal de servicio		
5	Clientes que pierden su ticket físico de atención		
6	Falta de información sobre el servicio por guardar cola		
7	Información de turnos solo en el local?		
8	No quiere estar en un lugar “lleno” porque aumenta el riesgo en una emergencia		
9	Equipos en mal estado		
10	Falta de Instrumento para medir tasas de abandono		
11	Sistema de cola física		

Sugerencias:

Nombre completo: Miguel Enrique Alcalá Amianzen

DNI: 17904461

Especialidad y Grado: ING. QUÍMICO - DOCTOR


Firma del Experto