



FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de **INGENIERÍA INDUSTRIAL**

“PROPUESTA BASADA EN LA TEORÍA DE COLAS EN EL ÁREA DE CAJAS PARA MEJORAR LA SATISFACCIÓN DEL CLIENTE EN EL CENTRO MEDICO ESPECIALIZADO SAN ISIDRO LABRADOR E.I.R.L. DE CELENDÍN, 2023”

Tesis para optar al título profesional de:

Ingeniera Industrial

Autor:

Carol Alejandra Gonzales Ludeña

Asesor:

Mg. Roger Silva Abanto

<https://orcid.org/0000-0002-2559-0268>

Cajamarca - Perú

JURADO EVALUADOR

Jurado 1 Presidente(a)	Katherine del Pilar Arana Arana	46288832
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

Jurado 2	Wilson Alcides Gonzales Abanto	70211187
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

Jurado 3	Ricardo Fernando Ortega Mestanza	40508943
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

INFORME DE SIMILITUD

"PROPUESTA BASADA EN LA TEORÍA DE COLAS EN EL ÁREA DE CAJAS PARA MEJORAR LA SATISFACCIÓN DEL CLIENTE EN LA CLÍNICA SAN ISIDRO LABRADOR SRL DE CELENDÍN, 2023"

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

1	hdl.handle.net Fuente de Internet	2%
2	repositorio.upn.edu.pe Fuente de Internet	2%
3	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	1%
4	qdoc.tips Fuente de Internet	1%
5	Submitted to Universidad Privada del Norte Trabajo del estudiante	<1%
6	Submitted to Universidad San Francisco de Quito Trabajo del estudiante	<1%
7	www.slideshare.net Fuente de Internet	<1%
8	Submitted to Universidad Tecnologica del Peru	<1%

TABLA DE CONTENIDO

JURADO EVALUADOR	2
INFORME DE SIMILITUD	3
DEDICATORIA.....	4
AGRADECIMIENTO	5
TABLA DE CONTENIDO.....	6
ÍNDICE DE TABLAS.....	7
ÍNDICE DE FIGURAS.....	9
RESUMEN.....	10
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	11
1.3. Objetivos.....	34
1.3.1. Objetivo General	34
1.3.2. Específicos	35
1.4. Hipótesis	35
CAPÍTULO II: METODOLOGÍA.....	36
CAPÍTULO III: RESULTADOS	49
CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.....	97
REFERENCIAS.....	103
ANEXOS	110

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 <i>¿Con qué frecuencia visita la clínica San Isidro Labrador?</i>	113
Tabla 2 <i>¿Cuánto tiempo demora en el área de caja para ser atendido?</i>	113
Tabla 3 <i>¿Cómo calificaría la atención en la clínica San Isidro Labrador en el área de caja</i>	113
Tabla 4 <i>¿Se siente satisfecho@ con la atención en el área de caja?</i>	114
Tabla 5 <i>¿La veces que se ha acercado a la clínica siempre hay cola?</i>	114
Tabla 6 <i>¿Cuál cree que es el motivo de que exista la cola?</i>	114
Tabla 7 <i>¿Usted cree que debería de incorporarse más personal en el área de atención?...</i>	114
Tabla 8 <i>Variables</i>	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 9 <i>Matriz de consistencia</i>	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 10 <i>Operacionalización de variables</i>	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 11 <i>Número de usuarios por especialidad</i>	56
Tabla 12 <i>Resultado pregunta 1</i>	58
Tabla 13 <i>Resultado pregunta 2</i>	59
Tabla 14 <i>Resultado pregunta 3</i>	61
Tabla 15 <i>Resultado pregunta 4</i>	62
Tabla 16 <i>Resultado pregunta 5</i>	64
Tabla 17 <i>Resultado pregunta 6</i>	65
Tabla 18 <i>Resultado pregunta 7</i>	66
Tabla 19 <i>Tabla estadística de Encuesta</i>	68
Tabla 20 <i>Clientes por día</i>	70
Tabla 21 <i>Promedio de interllugada</i>	71
Tabla 22 <i>Promedio de espera en el proceso</i>	71
Tabla 23 <i>Promedio de tiempo de espera en atención</i>	72
Tabla 24 <i>Número de pacientes atendidos</i>	81
Tabla 25 <i>Tiempo promedio en el sistema</i>	83
Tabla 26 <i>Tiempo por entrada</i>	84
Tabla 27 <i>Pacientes en espera</i>	86
Tabla 28 <i>Indicadores actuales y con propuesta</i>	88
Tabla 29 <i>Inversión de equipo de oficina esenciales</i>	90

Tabla 30 <i>Inversión de artículos personales</i>	90
Tabla 31 <i>Inversión de útiles de oficina</i>	91
Tabla 32 <i>Sueldo de colaborador</i>	92
Tabla 33 <i>Costo de capacitación</i>	92
Tabla 34 <i>Flujo de caja con plan de mejora</i>	93
Tabla 35 <i>Costo de horas extras</i>	94
Tabla 36 <i>Flujo de caja con plan de Mejora</i>	94
Tabla 37 <i>Costo beneficio</i>	96

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 <i>Organigrama</i>	51
Figura 2 <i>Flujograma</i>	52
Figura 3 <i>Diagrama Ishikawa</i>	¡Error! Marcador no definido.
Figura 4 <i>Usuarios registrados</i>	57
Figura 5 <i>Resultado pregunta 1</i>	58
Figura 6 <i>Resultado pregunta 2</i>	60
Figura 7 <i>Resultado pregunta 3</i>	61
Figura 9 <i>Resultado pregunta 5</i>	64
Figura 10 <i>Resultado pregunta 6</i>	¡Error! Marcador no definido.
Figura 11 <i>Resultado respuesta 7</i>	67
Figura 12 <i>Clientes en espera</i>	73
Figura 13 <i>Layout de Simulación propuesta</i>	¡Error! Marcador no definido.
Figura 14 <i>Locaciones Propuesta</i>	76
Figura 15 <i>Entidades propuestas</i>	¡Error! Marcador no definido.
Figura 16 <i>Arribos propuesta</i>	78
Figura 17 <i>Variables propuestas</i>	¡Error! Marcador no definido.
Figura 18 <i>Procesamiento propuesto</i>	¡Error! Marcador no definido.
Figura 19 <i>Clientes en la fila de espera</i>	79
Figura 20 <i>Simulación propuesta nueva</i>	81
Figura 21 <i>Tiempo promedio en sistema con plan de mejora</i>	82
Figura 22 <i>Tiempo promedio en Sistema actual</i>	83
Figura 23 <i>Tiempo promedio por entrada plan actual</i>	84
Figura 24 <i>Tiempo promedio por entrada con propuesta de mejora</i>	84
Figura 25 <i>Cantidades de pacientes en espera</i>	85
Figura 26 <i>Cantidad de pacientes en espera propuesta de mejora</i>	85
Figura 27 <i>Promedio de operación con propuesta de mejora</i>	86
Figura 28 <i>Promedio de operación actual</i>	87

RESUMEN

La teoría de colas es un campo de estudio esencial en la gestión de sistemas. Se centra en el análisis y modelado matemático de la llegada y proceso de elementos en una cola. Esta tesis presenta una investigación exhaustiva sobre los principios y estudios de la teoría de colas en diferentes contextos, como la planificación de recursos, el diseño de sistemas de servicio y la optimización del rendimiento. En este estudio se observa el comportamiento de las colas, analizando parámetros importantes como el promedio de llegada, el promedio de tiempo de servicio y la longitud promedio de la cola. Se utilizan herramientas de simulación como ProModel para evaluar el rendimiento del sistema actual en la clínica San Isidro, específicamente en el área de caja. Se propuso agregar un operario adicional al área, lo cual demostró una reducción notable en el tiempo de espera, pasando de 40 min a 29.78 min. Esta mejora en los tiempos de espera representa una solución efectiva al problema identificado en el estudio. Además, se desarrolló un análisis económico para evaluar la viabilidad de la implementación de un operario adicional. Los resultados mostraron un costo-beneficio de 2.75, respaldando la viabilidad económica de la investigación y apoyando la implementación de la propuesta para aumentar el personal en el área con problemas de atención al usuario.

PALABRAS CLAVES: Teoría de colas, Simulador, Tiempos de espera, Capacidad de Trabajo

NOTA

El contenido de la investigación no se encuentra disponible en **acceso abierto**, por determinación de los propios autores amparados en el Texto Integrado del Reglamento RENATI, artículo 12.

REFERENCIAS

- Arévalo Pavón, A. L (2019). “*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*”
<https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/20927/ArevaloPabonAuraLuz2018.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
- Avendaño-Leadem, D. F., Cedeño-Montoya, B. C., & Arroyo-Zeledón, M. S. (2020). Integrando el concepto de servicios ecosistémicos en el ordenamiento territorial. *Revista Geográfica de América Central*, (65), 63-90
https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2215-25632020000200063
- Calderón, J. L. P. (2020). Un nuevo concepto estratégico para la OTAN. *bie3: Boletín IEEE*, (20), 174-185 <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7772814>
- Cano Sánchez, J. E., & Vargas Quiroz, A. J. (2021). *Teoría de colas para incrementar la satisfacción de los clientes de la caja del Santa-2021*.
<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/86996>
- Campos, G., & Lule, N. (2016). La observación: Un método para el estudio de la realidad. *Revista Xihmai*, 7(13), 45-60.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3979972>
- Cárdenas, A. (2021). Instrumentos de recolección de datos a través de los estadígrafos de deformación y apuntamiento. *Horizonte de la Ciencia*, 3(4), 2-11.
doi:<https://doi.org/10.26490/uncp.horizonteciencia.2013.4.64>

Castro, E. M. (2019). Bioestadística aplicada en investigación clínica: conceptos

básicos. *Revista médica clínica las Condes*, 30(1), 50-65

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0716864019300045>

Chiroque Yarleque, H. I., & Saavedra Macalupu, R. C. (2021). *Teoría de colas aplicada a supermercados para mejorar la satisfacción de los usuarios*.

<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/88901>

Espinoza, J. R. I. (2021). La calidad de servicio en la administración pública. *Horizonte*

empresarial, 8(1), 425-437 <https://revistas.uss.edu.pe/index.php/EMP/article/view/1648>

García Delgado, A. J., & Terán Montalvan, J. H. (2022). *Propuesta de teoría de colas para optimizar el tiempo en las líneas de espera del área de cajas en la Caja Municipal de Ahorro y Crédito Sullana SA sede central Sullana, 2022*.

<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/111293>

Gómez, P., & Rivera, J. (2019). Un problema social: tiempos de espera en la consulta externa del Hospital Carlos Andrade Marín. *Estudios de la Gestión: Revista Internacional de*

Administración, (5), 121-146 <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8286985>

Guerrero, M. A. S., & López, V. A. M. (2019). *ADGD268PO Tratamiento y gestión de quejas y reclamaciones*. Ideas propias Editorial SL

<https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=o43cDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA85&q=reclamaciones+concepto&ots=CpNOx3Tsqp&sig=3Vdf6mj7acjC5B4V3E7fEIdvch4#v=onepage&q=reclamaciones%20concepto&f=false>

- Gutiérrez, A., & Mendoza, P. (2019, April). Tiempo de espera y calidad de atención en pacientes de odontoestomatología intervenidos en sala de operaciones. In *Anales de la Facultad de Medicina* (Vol. 80, No. 2, pp. 183-187). UNMSM. Facultad de Medicina http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S102555832019000200008
- Hernández Castañeda, W. G. (2020). "Diseño De Un Modelo Basado En La Teoría De Colas Para Mejorar La Calidad En La Atención De La Tienda Canepa, Cajamarca – 2020" http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1815-59362020000200004&script=sci_arttext&tlng=en
- Hernández, R., Collado, C., & Lucio, P. (2018). Metodología de la investigación. México: McGraw Hill Interamericana.
- Key, N. (2019). *TEORÍA DE COLAS* <https://www.gestiopolis.com/wp-content/uploads/2005/05/teoria-de-colas-1.pdf>
- Laza, C. A. (2019). *Gestión de la atención al cliente/consumidor. UF0036*. Tutor Formación https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=F2_DwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA5&dq=atenc%C3%B3n+al+cliente+concepto&ots=40xax7fQxZ&sig=1dE4dlaVc5r8JmnooD2zYcHcSY#v=onepage&q=atenc%C3%B3n%20al%20cliente%20concepto&f=false
- Linares Alarcón, R. A. (2021). El impacto de la reducción de tiempos de espera en el área de atención al cliente a través de teoría de colas, en los últimos 5 años: una revisión de la literatura científica http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1815-59362020000200004&script=sci_arttext&tlng=en
- Linares-Cos, J., Alonso, J. A. V., & Ríos, R. G. (2020). Concepciones teóricas sobre la calidad en la gestión de los servicios y su efectividad desde la teoría de colas. *Revista Cubana*

de Administración Pública y Empresarial, 4(1), 128-143

<https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/27188>

Linares-Cos, J., Vilalta-Alonso, J. A., & Garza-Ríos, R. (2020). La teoría de colas aplicada a una Oficina Comercial de Telecomunicaciones. *Ingeniería Industrial*, 41(2).

http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S181559362020000200004&script=sci_arttext&tlng=en

Linares-Cos, J., Vilalta-Alonso, J. A., & Garza-Ríos, R. (2020). La teoría de colas aplicada a una Oficina Comercial de Telecomunicaciones. *Ingeniería Industrial*, 41(2).

López, S. (2020). *Atención al cliente, consumidor y usuario*. Ediciones Paraninfo, SA.

https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=jpzODwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR7&dq=atenci%C3%B3n+al+cliente+concepto&ots=2JX_II_BwQ&sig=BGpo2BFHuGShx2sFWB_IlhWMRpk#v=onepage&q=atenci%C3%B3n%20al%20cliente%20concepto&f=false

López, P. (2015). Población, muestra, muestreo. *Revista Punto Cero*, 1(1), 69-74.

http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-02762004000100012

Marcial, V. F. (2021). Marketing mix de servicios de información: valor e importancia de la P de producto. *Bibliotecas. Anales de investigación*, 11(4), 64-78

<http://revistas.bnjm.cu/index.php/BAI/article/view/196>

Mendoza Galeano, W. *Optimización del Sistema de Líneas de Espera de una Sucursal Bancaria en la Ciudad de Bucaramanga, a Través de la Teoría de Colas*

<https://repository.usta.edu.co/handle/11634/35466>

Moreno, A. C. M., Dovale, L. A. M., Buelvas, J. M., Rodríguez, S. E. O., Guerrero, A. P., & De Nubila, P. M. T. (2022). *Mejora en los tiempos de espera en el proceso de desembolso de créditos en entidades microfinancieras*

<https://repositorio.cuc.edu.co/handle/11323/9739>

Ortiz, J.L. (2021). "Gestión de clientes" <https://blog.hubspot.es/service/que-es-customer-service>

Paisig Silva, F. D. M. (2022). *Modelo de teoría de colas para mejorar la atención al cliente en el Banco Interbank en la ciudad de Cajamarca, 2021*

<https://repositorio.unc.edu.pe/handle/20.500.14074/5311>

Palomino, M. R. (2020). *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* <https://hdl.handle.net/11537/27664>

Quenza Linares, P. A. (2022). *Aplicación modelo de teoría de colas para mejoramiento en procesos de atención al cliente en el supermercado el campesino, ubicado en Panamá de Arauca* <http://repositoriodspace.unipamplona.edu.co/jspui/handle/20.500.12744/6069>

Quispe Narrea, L. M. (2020). *La teoría de colas y el servicio al cliente en el área de caja de la Empresa Municipal de Agua Potable de Ica, 2019*

<https://repositorio.uap.edu.pe/handle/20.500.12990/10396>

Saire Conde, F. P. *Análisis de la teoría de colas y su aplicación al sistema financiero* (Doctoral dissertation) <https://repositorio.umsa.bo/handle/123456789/26578>

Tamayo, M. (2017). *El proceso de la investigación científica*. México: Editorial Limusa.

Távora Cruz, E. J. (2019). "Propuesta de la Teoría de colas para reducir tiempo de espera al cliente de Corporación Guerrero & Bazalar Talara 2019"
https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UCVV_41072bf3b2075d9dab2a11ba334c2a58

Taype-Huamaní, W., Chucas-Ascencio, L., la Cruz-Rojas, D., & Amado-Tineo, J. (2019, October). Tiempo de espera para atención médica urgente en un hospital terciario después de implementar un programa de mejora de procesos. In *Anales de la Facultad de Medicina* (Vol. 80, No. 4, pp. 438-442). UNMSM. Facultad de Medicina
http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S102555832019000400005&script=sci_arttext

Tourón, J. (2020). Las altas capacidades en el sistema educativo español: reflexiones sobre el concepto y la identificación: Concept and Identificación Issues. *Revista de Investigación Educativa*, 38(1), 15-32 <https://revistas.um.es/rie/article/view/396781>

Tracy, S. (2021). Calidad cualitativa: ocho pilares para una investigación cualitativa de calidad. *Márgenes Revista De Educación De La Universidad De Málaga*, 2(2), 173-201
<https://revistas.uma.es/index.php/mgn/article/view/12937>

Ubilla, M. A. B., Barreno, E. R. Z., Freire, F. O., & Sánchez, M. T. (2019). Fundamentos de calidad de servicio, el modelo Servqual. *Revista empresarial*, 13(2), 1-15
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7361518>

Velásquez Silva, L. A. (2020). Análisis del impacto de la aplicación de la teoría de colas en la
reducción de tiempos y la satisfacción de clientes en el rubro de alimentos, en los
últimos 5 años: una revisión de la literatura científica

<https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/24858>