

Universidad de Lima
Facultad de Ingeniería
Carrera de Ingeniería Industrial



OPTIMIZATION OF SERVICE TIMES IN FAST-FOOD RESTAURANTS IN LIMA: APPLICATION OF CONTINUOUS IMPROVEMENT TOOLS AND PROCESS SIMULATION

Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial

Jose Luis Sanchez Flores

Código 20101029

James Junior Sanchez Leveau

Código 20112340

Asesor

Juan Carlos Quiroz Flores

Lima – Perú
Agosto de 2024

TÍTULO

OPTIMIZATION OF SERVICE TIMES IN FAST-FOOD RESTAURANTS IN LIMA: APPLICATION OF CONTINUOUS IMPROVEMENT TOOLS AND PROCESS SIMULATION

Autor(es)

José Luis Sánchez Flores

20101029@aloe.ulima.edu.pe

Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Universidad de Lima, Perú

James Junior Sanchez Leveau

20112340@aloe.ulima.edu.pe

Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Universidad de Lima, Perú

Martín Fidel Collao Díaz

mcollao@ulima.edu.pe

Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Universidad de Lima, Perú

Resumen:

Esta investigación desarrolla la validación de un modelo de mejora continua que permite mejorar las ineficiencias en los procesos de servicio de atención en restaurantes de comida rápida en la ciudad de Lima. Asimismo, se puede confirmar que el modelo de mejora de enfoque sistemático optimiza los procesos operativos. En este caso de estudio, se utilizaron las herramientas de Estudio de Métodos y Tiempos, la Teoría de Colas y Planificación de la Producción Agregada para reducir el problema principal. El Estudio de Métodos y Tiempos permitió estandarizar los tiempos de atención de pedidos. La Teoría de Colas ayudó a optimizar el flujo de trabajo y mejorar el flujo de tráfico. La Planificación de Producción Agregada permitió asegurar los suministros de insumos esenciales para satisfacer la demanda. Para la implantación de estas herramientas se realizaron pilotos de cada una de ellas y, posteriormente, se realizó la simulación en el software de simulación Arena versión 16.1. Como resultado de la validación, el tiempo promedio de procesamiento de pedidos se redujo en un 17,11%. Además, el número de clientes que abandonaron la cola disminuyó drásticamente de 785 a 75, lo que resultó en un notable aumento en los ingresos de de 17,128 a 35,522 soles.

Palabras Clave: Mejora Continua, Estudio de Métodos y Tiempos, Teoría de Colas, Planificación de Producción Agregada, Optimización de Servicios de Comida Rápida.

Abstract: This research develops the validation of a continuous improvement model that allows improving inefficiencies in service processes in fast-food restaurants in Lima. It is also possible to confirm that the systematic approach improvement model optimizes the operational processes. This case study used the Study of Methods and Times, the Queue Theory and the Aggregate Production Plan to reduce the main problem. To achieve our objective, the Study of Methods and Times helped us to standardize order processing times. The Queue Theory helped us to optimize workflow and improve traffic flow. In addition, the Aggregate Production Plan made it possible to ensure supplies of essential inputs to meet demand. For the implementation of these tools, pilots of each of them were carried out, and, subsequently, the simulation was performed in the simulation software Arena version 16.1. As a result of the validation, the average order processing times was reduced by 17.11%. Additionally, the number of customers leaving the queue drastically

decreased from 785 to 75, resulting in a notable increase in revenue from 17,128 to 35,522 PEN.

Keywords: Continuous Improvement, Study of Methods and Times, Queuing Theory, Aggregate Production Planning, Fast-Food Service Optimization.

Línea de investigación IDIC – ULIMA: Operaciones y logística

Área y Sub-áreas de Investigación: Desarrollo empresarial

Objetivo (s) de Desarrollo Sostenible (ODS): Industria, innovación e infraestructura



PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La empresa cuenta con un tiempo ineficiente en la atención de los pedidos de 23.14 minutos, el cual sobrepasaba el tiempo estándar del sector de 18 minutos. Esto genera un impacto económico de 56,471 soles al año que representa un 8.34% los ingresos de la empresa debido a que los clientes se retiran de la cola por la demora en la atención de los pedidos.

Este problema es debido a tres principales causas: la gestión de los recursos es ineficaz, los cambios inesperados en la demanda y los problemas con los suministros e insumos.

OBJETIVOS

Se tuvo como objetivo principal optimizar los tiempos de atención en el restaurante, por ello se planteó reducir el tiempo de preparación de pedidos, reducir los costos operativos e incrementar los ingresos. Para poder reducir el tiempo de preparación de pedidos, se implementarán las herramientas de Estudio de Métodos y Tiempos y la Teoría de Colas; y para poder reducir los costos operativos e incrementar los ingresos, se implementará la herramienta de Planeación de Producción Agregada. Todo ello en base a un modelo de mejora continua de enfoque sistemático.

JUSTIFICACIÓN

En las últimas décadas, el sector mundial de restaurantes de comida rápida ha experimentado un crecimiento significativo impulsado por su capacidad de ofrecer comidas rápidas y convenientes a un gran volumen de clientes. En América Latina, y particularmente en Perú, el sector ha mostrado un crecimiento notable. El Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) reportó un aumento de 9.1% en el índice de producción de alojamiento y restaurantes en abril del 2023 respecto a abril del 2022, aportando la comida rápida una variación de 11.1% (INEI, 2023). A pesar de este crecimiento, el sector de comida rápida enfrenta varios desafíos relacionados con los tiempos de servicio, la productividad y la estandarización de procesos. Por ello, abordar estos desafíos es crucial para la sostenibilidad y competitividad de la industria de la comida rápida. Esto es posible con la implementación del modelo de mejora continua en donde se apliquen diferentes herramientas de ingeniería como el Estudio de Métodos y Tiempos, la Teoría de Colas y la Planificación de Producción Agregada.

HIPÓTESIS (Si aplica)

La aplicación de herramientas de Mejora Continua y Simulación de Procesos optimizará los Tiempos de Atención en Restaurantes de Comida Rápida de Lima.

DISEÑO METODOLÓGICO

Tipo: Aplicada

La presente investigación fue de tipo aplicada, debido a que está orientada a lograr la mejorar de la atención de pedidos mediante la implementación de un modelo de mejora continua con enfoque sistemático basado en herramientas como el Estudio de Métodos y Tiempos, la Teoría de Colas y la Planificación de Producción Agregada.

Enfoque: Cuantitativo

El enfoque es cuantitativo debido a que se busca evaluar, comparar e interpretar los datos obtenidos en su fase de pre-test (diagnóstico) y posterior a la implementación (validación), analizar el comportamiento del mismo grupo (proceso) en la etapa post-test.

Alcance: Causal

El alcance es causal porque el objetivo es conocer el efecto que producen la implementación de las herramientas de Estudio de Métodos y Tiempos, Teoría de Colas y Planificación de Producción Agregada en la optimización de los tiempos de atención de la empresa en estudio.

Técnicas e instrumentos:

- Estudio de Métodos y Tiempos
- Teoría de Colas
- Planificación de Producción Agregada

Etapas del desarrollo de la investigación:

En la primera etapa, se realizó la recopilación de data de la empresa a través de entrevistas, luego se procedió a realizar el diagnóstico. Con ello, detectar el problema principal y analizar las causas con la que finalmente se determinaron las siguientes herramientas de mejora a implementar: Estudio de Métodos y Tiempos, Teoría de Colas y Planificación de Producción Agregada.

En la segunda etapa, se desarrolló la implementación de las herramientas de mejora seleccionadas. Empezando por el Estudio de Métodos y Tiempos que se centró en estandarizar los pasos necesarios para optimizar los tiempos de espera de los pedidos. Por otro lado, también se aplicó la Teoría de Colas para optimizar el tiempo de atención y mejorar la atención al cliente en donde se utilizaron datos reales del año 2022 y se definió el restaurante como un sistema de población infinita con un proceso de llegada de Poisson y disciplina FIFO con un único servidor. Finalmente, se desarrolló el Plan de Producción Agregada con el objetivo de asegurar el suministro constante de insumos esenciales para satisfacer la demanda. Para ello, se realizó un análisis de la previsión de la demanda con los datos históricos de ventas desde junio de 2021 hasta diciembre de 2022 y se seleccionó para cada producto el método de previsión más adecuado. Luego, se procedió a proyectar la demanda de cada producto y los insumos requeridos para cubrir esa demanda.

En la tercera etapa, se realizó la validación funcional utilizando el software Arena. El modelo de simulación se desarrolló considerando los tres escenarios: el actual, uno con mejoras basadas en métodos y estudios de tiempos, y otro aplicando la teoría de colas.

En el escenario actual, el tiempo promedio de atención de pedidos fue de 23.14 minutos, con un total de 679 pedidos y 785 clientes saliendo de la cola. El tamaño promedio de la cola fue de 11 clientes, generando ingresos por S/. 17,128 y costos por S/. 7,707. Aplicando el Estudio de Métodos y Tiempos, el tiempo promedio de atención de pedidos se redujo a 19.18 minutos, el número total de pedidos aumentó a 1,397 y los clientes que abandonaron la cola disminuyeron a 75. El tamaño promedio de cola se redujo a 2 clientes y los ingresos se duplicaron alcanzando S/. 35,522, mientras que los costos aumentaron a S/. 15,984. Por otro lado, el escenario con Teoría de Colas mostró una reducción del tiempo promedio de

atención de pedidos hasta 19.50 minutos, con un total de 1,386 pedidos y 87 clientes saliendo de la cola. El tamaño promedio de la cola se mantuvo en 2 clientes, con ingresos de S/. 35,016 y costos de S/. 15,757. Estos resultados demuestran mejoras significativas en la eficiencia operativa y la capacidad de servicio, lo que conduce a mayores ingresos y una mejor utilización de los recursos disponibles.



NOTAS (AGRADECIMIENTOS)

Agradecimientos a nuestros padres, por darnos el apoyo y soporte de realizar una carrera para nuestro futuro y por creer en nosotros. A Dios por ser nuestra guía en nuestra vida y a nuestros profesores que por sus enseñanzas logramos obtener este logro.

REFERENCIAS

- Ahmed, S., Hawarna, S., Alqasmi, I., Ashrafi, D., & Rahman, M. (2023). Mediating role of lean management on the effects of workforce management and value-added time in private hospitals. *International Journal of Lean Six Sigma*, 14(5), 1035-1054. <https://doi.org/10.1108/ijlss-05-2022-0102>
- Casas Reyes, M., & Palomino Martel, J. (2021). Prospective analysis of the fast-food sector in Lima towards 2030.
- Gumus, S., Monday, G., & Humphrey, M. (2016). Application of Queuing Theory to a fast-food outfit: A study of Blue Meadows restaurant. Instituto Federal de Educación, Ciencia y Tecnología, Sao Paulo Avare, Brasil.
- INEI. (2023). Technical Report No. 6: National Production April 2023. National Institute of Statistics and Informatics, Peru.
- Intouch Insight. (2022). 22nd Annual Drive-Thru Study.
- FranchiseHelp. (2020). Fast Food Industry Analysis 2020 - Cost & Trends. FranchiseHelp. <https://www.franchisehelp.com/industry-reports/fast-food-industry-analysis-2020-cost-trends/>.
- Avalos-Maldonado, J., Mezarina-Azaña, E., & Quiroz-Flores, J. C. (2022). Lean Service management model to reduce canceled orders in a fast-food company. En 2nd LACCEI International Multiconference on Entrepreneurship, Innovation and Regional Development - LEIRD 2022: "Exponential Technologies and Global Challenges: Moving toward a new culture of entrepreneurship and innovation for sustainable". Virtual Edition, December 5 – 7, 2022. ISBN: 978-628-95207-3-6. DOI: <http://dx.doi.org/10.18687/LEIRD2022.1.1.83>
- Chen, Y., & Zhang, L. (2018). Application of queueing theory in fast food restaurant chains. *Journal of Operations Management*, 36(2), 115-125. <https://doi.org/10.1016/j.jom.2018.04.002>
- García, J., Pérez, A., & Martínez, L. (2019). Implementation of methods engineering in fast food restaurant chains: A case study. *International Journal of Production Research*, 57(6), 1934-1947. <https://doi.org/10.1080/00207543.2018.1524069>
- Gómez, M., & Torres, R. (2019). Aggregate planning in fast food restaurants: A case study in Colombia. *Production and Operations Management*, 28(4), 1023-1035. <https://doi.org/10.1111/poms.12995>
- Hernández, R., López, G., & Sánchez, F. (2020). Kaizen in fast food restaurant chains: Improving service quality and reducing food waste. *Total Quality Management & Business Excellence*, 31(7-8), 754-766. <https://doi.org/10.1080/14783363.2018.1504620>
- Kim, S., & Lee, H. (2021). Standardization and line balancing in fast food restaurants. *Journal of*

- Foodservice Business Research, 24(1), 45-60. <https://doi.org/10.1080/15378020.2021.1855363>
- López, P., & Ramírez, M. (2020). Engineering methods in the fast food industry: Efficiency improvement case study. *Journal of Industrial Engineering and Management*, 13(3), 578-589. <https://doi.org/10.3926/jiem.2871>
- Martínez, J., Fernández, A., & García, R. (2018). Aggregate planning and demand management in fast food restaurant chains. *European Journal of Operational Research*, 269(2), 678-687. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2018.01.005>
- Nguyen, T., & Pham, Q. (2020). Strategic aggregate planning in the fast food industry. *Asia-Pacific Journal of Business Administration*, 12(1), 22-38. <https://doi.org/10.1108/APJBA-02-2020-0043>
- Patel, S., & Desai, R. (2022). Continuous improvement tools in fast food restaurants: An empirical study. *International Journal of Lean Six Sigma*, 13(1), 98-114. <https://doi.org/10.1108/IJLSS-07-2020-0100>
- Rodríguez, A., Lima, S., & Ferreira, M. (2017). Queuing theory applications in the fast food sector. *Journal of Applied Mathematics and Computation*, 29(3), 459-473. <https://doi.org/10.1016/j.amc.2017.01.045>
- Silva, M., & Costa, P. (2021). Six Sigma in fast food restaurant chains: Enhancing process consistency and reducing cycle times. *Quality Management Journal*, 28(1), 67-81. <https://doi.org/10.1080/10686967.2020.1821256>
- Smith, J., & Johnson, K. (2019). Queue management in fast food supply chains: A queuing theory approach. *Supply Chain Management: An International Journal*, 24(5), 620-635. <https://doi.org/10.1108/SCM-04-2018-0148>
- Barnes, R. M. (1980). *Motion and Time Study: Design and Measurement of Work*. John Wiley & Sons. <https://doi.org/10.1002/9780470293484>
- Banks, J., Carson, J. S., Nelson, B. L., & Nicol, D. M. (2005). *Discrete-Event System Simulation*. Pearson. <https://doi.org/10.1002/9781119178693>
- Chase, R. B., & Jacobs, F. R. (2017). *Operations and Supply Chain Management*. McGraw-Hill Education. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-374260-5.50020-4>
- Kerzner, H. (2017). *Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling*. John Wiley & Sons. <https://doi.org/10.1002/9781119470681>
- Law, A. M. (2015). *Simulation Modeling and Analysis*. McGraw-Hill Education. <https://doi.org/10.1036/0073294424>
- Montgomery, D. C. (2019). *Introduction to Statistical Quality Control*. John Wiley & Sons. <https://doi.org/10.1002/9781119632812>
- Niebel, B. W., & Freivalds, A. (2003). *Methods, Standards, and Work Design*. McGraw-Hill Education. <https://doi.org/10.1036/0073294424>
- Slack, N., Brandon-Jones, A., & Johnston, R. (2016). *Operations Management*. Pearson. <https://doi.org/10.1080/09537287.2015.1062734>
- Womack, J. P., & Jones, D. T. (2003). *Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation*. Simon and Schuster. <https://doi.org/10.1515/9780743229980>

ANEXO.

Datos del artículo publicado

- **Nombre del artículo:** Optimization of Service Times in Fast-Food Restaurants in Lima: Application of Continuous Improvement Tools and Process Simulation.
- **Autores:** James Junior Sanchez Leveau, José Luis Sanchez Flores
- **Co autor(es):** Martín Fidel Collao Díaz

Presentación en congreso

- **Nombre del congreso:** The 9th North American Conference on Industrial Engineering and Operations Management, Washington D.C, USA during June 4-6, 2024.
- **Organizador:** IEOM Society International
- **Sede:** UDC Washington D.C., Estados Unidos.
- **Año:** 2024
- **Pp:** 11 hojas
- **Enlace web donde se encuentra publicado el artículo (identificador DOI, ISBN, ISSN o equivalentes):**

Link página: <https://index.ieomsociety.org/index.cfm/article/view/ID/16438>

Identificador DOI: <https://doi.org/10.46254/NA09.20240287>

ISBN: 979-8-3507-1736-5

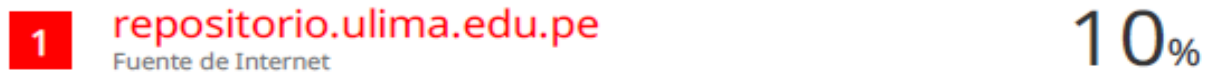
ISSN: 2169-8767

FPR

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS



Excluir citas Activo
Excluir bibliografía Activo

Excluir coincidencias < 10%