



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA
INDUSTRIAL

TEORÍA DE COLAS EN LA ATENCIÓN DE LAS CAJAS
REGISTRADORAS PARA INCREMENTAR LA SATISFACCIÓN DEL
CLIENTE. TOTTUS S.A. CHIMBOTE, 2016.

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO INDUSTRIAL**

AUTORA:

VEREAU BENITES, ASTRID CHABELI

ASESORES:

METODÓLOGO: ING. GUTIÉRREZ ASCÓN, JAIME EDUARDO

TEMÁTICO: ING. VILLAR TIRAVANTTI, LILY MARGOT

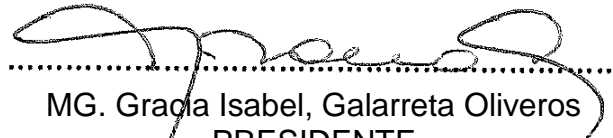
LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

GESTIÓN EMPRESARIAL Y PRODUCTIVA

TRUJILLO - PERÚ

2016

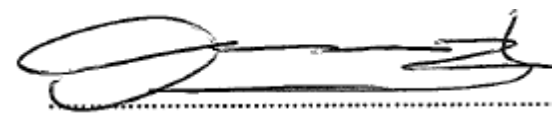
Página del jurado.



MG. Gracia Isabel, Galarreta Oliveros
PRESIDENTE



ING. Lily Margot, Villar Tiravanti
SECRETARIO



ING. Jaime Eduardo, Gutiérrez Ascón
VOCAL

Dedicatoria

A mis padres por ser mi guía y ejemplo en cada etapa de mi vida, brindándome su incondicional apoyo y confianza.

Astrid Vereau Benites.

Agradecimiento

A Dios por bendecirme para materializar mis más deseados anhelos.

A mis padres por entender mis tiempos y apoyar mis objetivos.

A mis asesores por su gran aporte y trabajo, por el seguimiento exhaustivo y personalizado del ing. Jaime Gutiérrez Ascón y los valiosos aportes y sugerencias de la Ing. Lily Villar Tiravanti para la elaboración de esta tesis.

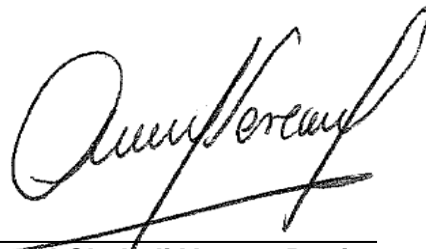
Declaratoria de autenticidad

Yo **Astrid Chabeli Vereau Benites** con DNI N°47174851, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Industrial, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Chimbote, 08 de abril del 2017.



Astrid Chabeli Vereau Benites

Presentación

Señores miembros del Jurado, presento ante ustedes la Tesis titulada “Teoría de colas en la atención de las cajas registradoras para incrementar la satisfacción del cliente. TOTTUS S.A. Chimbote, 2016”, con la finalidad de incrementar la satisfacción de los clientes del supermercado Tottus S.A. filial Chimbote, a través del estudio de Teoría de Colas, en cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo para obtener el Título Profesional de Ingeniero Industrial.

Esperando cumplir con los requisitos de aprobación.

Astrid Chabeli Vereau Benites

ÍNDICE DE CONTENIDOS

PORTADA.....	i
Página del jurado.....	ii
Dedicatoria.....	iii
Agradecimiento.....	iv
Declaratoria de autenticidad.....	v
Presentación.....	vi
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	vii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	ix
INDICE DE ECUACIONES.....	x
ÍNDICE DE CUADROS Y TABLAS.....	xi
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xiii
RESUMEN.....	xiv
ABSTRACT.....	xv.
INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Realidad Problemática.....	1
1.2. Trabajos Previos.....	5
1.3. Teorías Relacionadas del Tema.....	13
1.3.1. TEORÍA DE COLAS:	13
1.4 Formulación al Problema.....	41
1.4.2. Problemas específicos.....	41
1.5 Justificación del estudio.....	41
1.6 Hipótesis.....	43
1.7 Objetivos.....	44
II. MÉTODO.....	45
2.1 Diseño de investigación.....	45
2.2 Variables, Operacionalización.....	46
2.3 Población y muestra.....	47
2.3.1 Población:	47
2.3.2 Muestra.....	47
2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.....	49
2.4.1 Recolección de datos - Hojas de registros.....	49
2.4.2 Encuesta - Cuestionario.....	49

2.5	Métodos de análisis de datos.....	49
2.6.	Aspectos éticos.....	50
III.	RESULTADOS.....	51
3.1	Recolección de datos.....	51
3.2	Análisis de datos.....	53
3.3.	Resultado: Satisfacción de los clientes.....	54
3.4.	Resultado: Tasa de arribo (D1)	57
3.5.	Resultado: Tiempo de espera (D2)	62
3.6.	Resultado: Tasa de servicio (D3)	63
3.7.	Resultado: Percepción (d1) de la tasa de arribo (D1)	72
3.8.	Resultado: Expectativa (d2) de la tasa de arribo (D1)	73
3.9.	Resultado: Percepción (d1) del tiempo de espera.....	74
3.10.	Resultado: Expectativa (d2) del tiempo de espera.....	75
3.11.	Resultado: Percepción (d1) de la tasa de servicio.....	76
3.12.	Resultado: Expectativa (d2) de la tasa de servicio.....	77
3.13.	Resultado del Objetivo general	80
3.14.	Contrastación de hipótesis general.....	81
3.15.	Contrastación de hipótesis específicas.....	83
3.16.	Resultado del objetivo específico 1.....	86
3.17.	Objetivo específico 2.....	88
3.18.	Objetivo específico 3.....	91
IV.	DISCUSIÓN.....	95
V.	CONCLUSIONES.....	98
VI.	RECOMENDACIONES.....	100
VII.	REFERENCIAS.....	101
	ANEXOS.....	105

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 01: Proceso del sistema de colas	15
Figura 02: Modelo de una línea de espera y un servidor.....	31
Figura 03: Modelo de una línea de espera y varios servidores.....	35
Figura 04: Modelo de varias líneas de espera y varios servidores en paralelo.....	35
Figura 05: Modelo de una línea de espera y varios servidores en serie.....	36
Figura 06: ¿Está satisfecho con el servicio brindado en el supermercado TOTTUS S.A.?.....	54
Figura 07: ¿Cuál es la causa principal de su insatisfacción?.....	55
Figura 08: Distribución estadística de la tasa de arribos (λ).....	61
Figura 09: Distribución y gráfico de arribos (λ)	62
Figura 10: Distribución estadística de la tasa de servicios (μ).....	66
Figura 11: Distribución y gráfica de la tasa de servicios (μ).....	67
Figura 12: Percepción (d1) de la tasa de arribo (D1).....	72
Figura 13:Expectativa (d2) respecto a la tasa de arribo (D1).....	73
Figura 14: Percepción (d1) del tiempo de espera (D2).....	74
Figura 15: Expectativa (d2) del tiempo de espera (D2).....	75
Figura 16: Percepción (d1) de la tasa de servicio (D3).....	76
Figura 17: Expectativa (d2) de la tasa de servicio (D3).....	77
Figura 18: Percepción General (d1).....	78
Figura 19: Expectativa General (d2).....	79
Figura 20: Número de personas en cola esperado.....	87
Figura 21: Porcentaje de clientes en cola que incrementan su satisfacción según lo esperado	88
Figura 22: Tiempo de espera para ser atendido según lo esperado.....	89
Figura 23: Porcentaje promedio de tiempo de espera en cola que incrementa la satisfacción de los encuestados	90
Figura 24: Tiempo de atención en caja esperado.....	92
Figura 25: Porcentaje de clientes que incrementa la satisfacción respecto al tiempo de Atención.....	93

INDICE DE ECUACIONES

ECUACIÓN 01: TIEMPO ESPERADO ENTRE LLEGADAS.....	20
ECUACIÓN 02: TIEMPO DE SERVICIO POR CLIENTES.....	25
ECUACIÓN 03: DISTRIBUCIÓN DE PROBABILIDAD DE POISSON.....	25
ECUACIÓN 04: DISTRIBUCIÓN EXPONENCIAL.....	26
ECUACIÓN 05: DISTRIBUCIÓN DE PROBABILIDAD EXPONENCIAL NEGATIVA.....	26
ECUACIÓN 06: MODELO D/D/1.....	28
ECUACIÓN 07: FACTOR DE UTILIZACIÓN DEL SISTEMA.....	29
ECUACIÓN 08: PROBABILIDAD DE QUE EL SISTEMA ESTÉ VACÍO.....	29
ECUACIÓN 09: PROBABILIDAD DE QUE EL SISTEMA ESTÉ OCUPADO POR N CLIENTES.....	29
ECUACIÓN 10: NÚMERO PROMEDIO DE CLIENTES EN EL SISTEMA, YA SEA ESPERANDO O SIENDO ATENDIDOS.....	29
ECUACIÓN 11: NÚMERO PROMEDIO DE CLIENTES EN LA LÍNEA DE ESPERAS.....	30
ECUACIÓN 12: TIEMPO PROMEDIO QUE DURA UN CLIENTE EN EL SISTEMA.....	30
ECUACIÓN 13: TIEMPO PROMEDIO DE ESPERA DE LOS CLIENTES.....	30
ECUACIÓN 14: PROBABILIDAD QUE UN CLIENTE PERMANEZCA T UNIDADES DE TIEMPO EN EL SISTEMA.....	30
ECUACIÓN 15: PROBABILIDAD QUE UN CLIENTE PERMANEZCA T UNIDADES DE TIEMPO EN LA LÍNEA DE ESPERA.....	31
ECUACIÓN 16: FACTOR DE UTILIZACIÓN DEL SISTEMA – M/M/S.....	32
ECUACIÓN 17: PROBABILIDAD DE QUE EL SISTEMA ESTÉ VACÍO – M/M/S.....	33
ECUACIÓN 18: PROBABILIDAD DE QUE EL SISTEMA ESTÉ OCUPADO M/M/S.....	33
ECUACIÓN 19: NÚMERO PROMEDIO DE CLIENTES EN LÍNEA DE ESPERA - M/M/S.....	33
ECUACIÓN 20: NÚMERO PROMEDIO DE CLIENTES EN EL SISTEMA - M/M/S.....	34
ECUACIÓN 21: PROBABILIDAD QUE UN CLIENTE PASE UN TIEMPO IGUAL O MAYOR QUE T EN EL SISTEMA - M/M/S.....	34
ECUACIÓN 22: PROBABILIDAD QUE UN CLIENTE PASE UN TIEMPO IGUAL O MAYOR QUE T EN EL SISTEMA - M/M/S.....	34

ÍNDICE DE CUADROS Y TABLAS

CUADROS

Cuadro 01: Matriz de Operacionalización.....	46
Cuadro 02: Cuadro resumen de Resultados.....	81
Cuadro 03: Estadísticos para una muestra.....	82
Cuadro 04: Prueba para una muestra	82
Cuadro 05: Estadísticos para una muestra D1 - Y.....	83
Cuadro 06: Prueba para una muestra D1 - Y	83
Cuadro 07: Estadísticos para una muestra D2 - Y.....	84
Cuadro 08: Prueba para una muestra D2 - Y	84
Cuadro 09: Estadísticos para una muestra D3 - Y.....	84
Cuadro 10: Prueba para una muestra D3 - Y	85

TABLAS

Tabla 01: Cálculo aleatorio de la semana de observación y recolección de datos	52
Tabla 02: ¿Está satisfecho con el servicio brindado en el supermercado TOTTUS S.A.?.....	54
Tabla 03: ¿Cuál es la causa principal de su insatisfacción?.....	55
Tabla 04: ¿Alguna vez dejó de comprar a causa de las colas extensas?.....	56
Tabla 05: ¿A cuánto ascendió el valor de la compra que no realizó a causa de las largas colas?..	56
Tabla 06: Promedio de compras no realizadas.....	57
Tabla 07: Cantidad de arribos al servicio.....	58
Tabla 08: Tasa promedio de llegadas (λ).....	61
Tabla 09: Ingreso de datos al software WinQSB	63
Tabla 10: Resultado del ingreso de datos al software WinQSB.....	63
Tabla 11: Tasa promedio de servicios (μ).....	66
Tabla 12: Costo de atención por servidor.....	69
Tabla 13: Resultado del ingreso de datos al software WinQSB.....	71
Tabla 14: Percepción (d1) de la tasa de arribo (D1).....	72
Tabla 15: Expectativa (d2) de la tasa de arribo (D1).....	73
Tabla 16: Percepción (d1) del tiempo de espera (D2).....	74
Tabla 17: Expectativa (d2) del tiempo de espera (D2).....	75
Tabla 18: Percepción (d1) de la tasa de servicio (D3).....	76
Tabla 19: Expectativa (d2) de la tasa de servicio (D3).....	77

Tabla 20: Percepción General (d1).....	78
Tabla 21: Expectativa General (d2).....	79
Tabla 22: Número de personas en cola esperado.....	86
Tabla 23: Porcentaje de clientes en cola que incrementan su satisfacción según lo esperado....	87
Tabla 24: Tiempo de espera para ser atendido según lo esperado.....	89
Tabla 25: Porcentaje promedio de tiempo de espera en cola que incrementa la satisfacción de los encuestados.....	90
Tabla 26: Tiempo de atención en caja esperado	92
Tabla 27: Porcentaje de clientes que incrementa la satisfacción respecto al tiempo de Atención.....	93

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 01: Instrumentos.....	105
Anexo 02: Validación de los instrumentos.....	109
Anexo 03: Matriz de consistencia.....	111
Anexo 04: Matriz de antecedentes.....	112
Anexo 05: Cálculo aleatorio de la semana de observación y recolección de datos.....	114
Anexo 06: Juicio de expertos.....	115
Anexo 07: Registro de toma de tiempos.....	119
Anexo 08: Tiempo entre llegadas y tiempo de servicio.....	137
Anexo 09: Resultados de datos ingresados al Win QSB.....	155
Anexo 10: Análisis de sensibilidad.....	156
Anexo 11: Simulación de Montecarlo.....	157
Anexo 12: Correlación de Pearson.....	159
Anexo 13: Ingreso promedio mensual en Áncash.....	162
Anexo 14: Datos de la distribución estadística de la tasa de arribos (λ).....	163
Anexo 15: Datos de la distribución estadística de la tasa de servicio (μ).....	163
Anexo 16: Criterios de evaluación para valorar la calidad de los servicios.....	164
Anexo 17: Evaluación de los criterios de evaluación para valorar la calidad de un servicio.....	165
Anexo 18: Fotos	169

RESUMEN

Introducción. La presente tesis planteó como objetivo general determinar la medida en que la teoría de colas incrementa la satisfacción del cliente atendido en las cajas registradoras de la empresa TOTTUS S.A. Chimbote, 2016. **Materiales y Métodos.** Este estudio tuvo como base una investigación pre experimental, descriptivo. La población lo conformaron los clientes del Supermercado Tottus S.A. extrayendo una muestra de 385 informantes, las herramientas que se emplearon para calcular las dimensiones de la variable teoría de colas se construyó un formato para registrar la hora de llegada, hora de atención y la hora de salida, en base a esos datos obtener el tiempo de espera, el tiempo de atención y el tiempo total, para realizar los cálculos, a fin de hallar la tasa de arribo y tasa de servicio, a través de ellas se determinó el tiempo de espera promedio de los clientes, para determinar el porcentaje de clientes satisfechos se aplicó un cuestionario a los mismos. Los softwares utilizados fueron: WinQSB, SPSS, XLSTAT, ProModel y Excel. **Resultados.** Mediante la simulación de Montecarlo se determinó la habilitación de un servidor adicional, además del número de clientes en cola es 1.96, tiempo de espera en cola de 4.34 minutos, el tiempo de atención de 3.36 entre otros, con esa información se contrastó con las respuestas de los clientes quienes manifestaron a través de su expectativa el número de los criterios mencionados que no les generaría insatisfacción. **Conclusión:** Al ejecutar la presente investigación la satisfacción del cliente pasaría del 15.814% inicial al 76.73% de clientes satisfechos.

Palabras Claves: Arribos, Tiempo de espera, Servicio.

ABSTRACT

Introduction. The present thesis stated as general objective To determine the extent to which queuing theory increases customer satisfaction in the registered companies of the company TOTTUS S.A. Chimbote, 2016. **Materials and Methods.** This study was based on previous experimental, descriptive research. The information of Tottus S.A. Supermarket customers, drawing a sample of 385 informants, the tools that were used to calculate the dimensions of the queue theory variable, were constructed to record the time of arrival, the time of care and the time of departure , Based on these data obtain the waiting time, the time of attention and the total time, to perform the calculations, an order to find the arrival rate and the service rate, through them was determined the waiting time Average of customers, to determine the percentage of satisfied customers a questionnaire was applied to them. The software used were: WinQSB, SPSS, XLSTAT, ProModel and Excel. **Results.** By means of the Montecarlo simulation, an additional server was determined, in addition to the number of clients in queue is 1.96, queue time of 4.34 minutes, time of attention of 3.36 among others, with that information contrasted with the answers Of the clients that manifest through their expectation the number of the criteria that do not generate dissatisfaction. **Conclusion:** By expelling the present investigation, customer satisfaction would increase from the initial 15.814% to 76.73% of satisfied customers. **Keywords:** Arrivals, Waiting time, Service.