

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA
UNAN-MANAGUA**



**SEMINARIO DE GRADUACIÓN PARA OPTAR AL TÍTULO DE
INGENIERO INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS**

CARRERA: Ing. Industrial y de Sistemas.

TEMA: Diseño de estrategias para el mejoramiento del servicio aplicando un modelo de teoría de colas en el Registro Público de la Propiedad Inmueble y Mercantil de Managua en el período de Mayo-Noviembre del 2013.

TUTOR: Msc. David Cárdenas.

ASESOR METODOLÓGICO: Ing. Sergio Ramírez.

INTEGRANTES:

- ❖ Br. Darling Yenoris Gurdían Rodríguez.
- ❖ Br. Gisselle Solange Sevilla Mejía.

05 de diciembre del 2013.

INDICE GENERAL

RESUMEN	9
DEDICATORIA.....	11
AGRADECIMIENTOS	12
INTRODUCCIÓN	13
CAPÍTULO I	15
ASPECTOS REFERENCIALES DEL ESTUDIO	15
1.1. Antecedentes	15
1.2. Planteamiento del problema	16
1.3. Justificación	17
1.4. OBJETIVOS.....	18
1.4.1. Objetivo General	18
1.4.2. Objetivos Específicos.....	18
1.5. Preguntas directrices	19
1.6. Generalidades de la empresa	20
1.6.1. Misión.....	20
1.6.2. Visión	21
1.6.3. Políticas o directrices de desempeño	21
CAPÍTULO II	22
MARCO REFERENCIAL.....	22
2.1. Marco Teórico	22
2.2. Marco conceptual.....	36
2.3. Marco espacial.....	40

2.4. Marco temporal	41
CAPÍTULO III	40
DISEÑO METODOLÓGICO	40
3.1. Enfoque de investigación	40
3.2. Tipo de investigación y diseño	41
3.3. Universo o población.....	41
3.4. Tamaño de muestra	42
3.5. Técnicas de recolección de datos.....	44
3.6. Operacionalización de variables	47
CAPÍTULO IV	48
SITUACIÓN ACTUAL DEL REGISTRO PÚBLICO DE LA PROPIEDAD INMUEBLE Y MERCANTIL DE MANAGUA	48
4.1. Aspectos legales.....	49
4.2. Estructura Organizacional del Registro Público de la Propiedad Inmueble y Mercantil de Managua	51
4.3. Tipos de servicios que ofrece el Registro Público de la Propiedad Inmueble y Mercantil de Managua.	55
4.4. Descripción de la situación de la Oficina de Recepción y entrega de Documentos (Área de Servicio)	59
4.4.1. Descripción de la Oficina de Recepción y entrega de Documentos (Área de Servicio).....	61
4.4.2. Descripción actual del local en el área de servicio.....	64
4.5. Descripción del proceso de servicio.....	66
4.6. Diagrama Ishikawa	69

CAPÍTULO V.....	72
APLICACIÓN DEL MÉTODO DEL MODELADO DE TEORÍA DE COLAS	72
5.1. Descripción del sistema de servicio	72
5.2. Clasificación del sistema de servicio.....	78
5.3. Definición de los estados del sistema	79
5.3.1. Tiempos de llegadas.....	81
5.3.2. Tiempo de servicio	88
CAPITULO VI.....	97
ANÁLISIS DEL ENTORNO EXTERNO E INTERNO DEL REGISTRO PÚBLICO DE PROPIEDAD INMUEBLE Y MERCANTIL DE MANAGUA.....	97
6.1. Análisis del entorno.....	97
6.1.1 Análisis Interno	97
6.1.2. Análisis Externo	98
6.2. Análisis FODA.....	99
CAPÍTULO VII.....	103
DISEÑO DE ESTRATEGIAS PARA EL MEJORAMIENTO DEL SERVICIO	103
7.1. Objetivos estratégicos.....	103
7.2. Relación entre objetivos y estrategias.....	105
7.3. Matriz de Planeación Estratégica.....	107
7.4. Propuesta de una distribución de funciones en las ventanillas	113
7.5. Redistribución del área de servicio en el Registro Público de la Propiedad Inmueble y Mercantil de Managua	116
7.6. Mapa de Procesos	118

VIII. CONCLUSIONES	120
IX. RECOMENDACIONES	122
ANEXOS	124

INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Notación de Kendall	31
Figura 2: Mapa espacial del Registro Público de la Propiedad Inmueble y Mercantil de Managua, ubicado en la Colonia Centro América contiguo a la Gasolinera UNO.....	40
Figura 3: Diagrama de Gantt.....	39
Figura 4: Campana de Gauss	42
Figura 5: Organigrama del Registro Público de la Propiedad Inmueble y Mercantil de Managua	54
Figura 6: Organigrama Actual de Recepción y entrega de documentos área de servicio	63
Figura 7: Distribución Actual del Área de Servicio	65
Figura 8: Flujograma del Proceso de Servicio.....	68
Figura 9: Diagrama de Ishikawa.....	70
Figura 10: Sistema del Servicio.....	78
Figura 11: Grafica de Criterio técnico.....	95
Figura 12: Organigrama Propuesto del Departamento de Recepción y Entrega de Documentos	115
Figura 13: Redistribución Propuesta del Depto. de Recepción y entrega de Documentos	117
Figura 14: Mapa de Proceso del Registro Público de la Propiedad Inmueble y Mercantil de Managua	119

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Operacionalización de variables.....	47
Tabla 2: Descripción de departamentos.....	52
Tabla 3: Requisitos para la realización de servicios.....	58
Tabla 4: Observación y frecuencia de demanda de la ventanilla 1	73
Tabla 5: Observación y frecuencia de demanda de ventanilla 2	74
Tabla 6: Observación y frecuencia de demanda de ventanilla 3	74
Tabla 7: Observación y frecuencia de demanda ventanilla 5	75
Tabla 8: Observación y frecuencia de demanda ventanilla 6	76
Tabla 9: Observación y Frecuencia de demanda ventanilla 7	76
Tabla 10: Observación y frecuencia de salida ventanilla 8.....	77
Tabla 11: Tiempo entre llegadas.....	80
Tabla 12: Frecuencia por intervalos de tiempo	82
Tabla 13: Frecuencia teorica y frecuencia acumulada	84
Tabla 14: Frecuencia observada por intervalos de tiempo.....	86
Tabla 15: Tiempos de servicio	89
Tabla 16: Intervalos por clase	90
Tabla 17: Frecuencia acumulada para el tiempo de servicio	92
Tabla 18: Intérvalos para tiempos de servicio	93
Tabla 19: Tabla de Criterio Técnico	94
Tabla 20: Análisis FODA del Registro Público de la Propiedad Inmueble y Mercantil	100
Tabla 21: Tabla de relación FA, DO, DA, FO	102
Tabla 22: Relación objetivos y estrategias	107
Tabla 23: Matriz de la Minimización del tiempo de servicio.....	108
Tabla 24: Matriz del Aumento del desarrollo del personal.....	109
Tabla 25: Matriz de Incremento de técnicas de control de actividades	110
Tabla 26: Matriz del Aumento de la satisfacción de los usuarios	111
Tabla 27: Objetivos y sus estrategias seleccionadas	113

INDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Entrevista a Servidores.	124
Anexo 2: Entrevista a Administración.....	125
Anexo 3: Entrevista a la Dirección	126
Anexo 4: Entrevista a Usuarios	127
Anexo 5: Guía de Observación directa para recolección de tiempos entre llegadas ..	128
Anexo 6: Guía de observación directa para recolección de tiempos de servicio.....	129
Anexo 7: Cronómetro para la medición de tiempos	130
Anexo 8: Elementos de un Sistema de Colas	130
Anexo 9: Tabla de valores Ji- Cuadrada	131
Anexo 10: Tabla de datos del Programa WinQSB con resultados para 8 servidores .	132
Anexo 11: Tabla de datos del Programa WinQSB con resultados para 9 servidores .	133
Anexo 12: Tabla de datos del Programa WinQSB con resultados para 10 servidore	134
Anexo 13: Imágenes del Registro Público de la Propiedad Inmueble y Mercantil de Managua	135

INDICE DE IMAGENES

Imagen 1. Registro Público de la Propiedad Inmueble y Mercantil de Managua	135
Imagen 2. Entrada al Registro Público de la Propiedad Inmueble y Mercantil de Managua	136
Imagen 3. Área de Servicio del Registro Público de la Propiedad Inmueble y Mercantil de Managua	136
Imagen 4. Área de Servicio del Registro Público de la Propiedad Inmueble y Mercantil de Managua	137
Imagen 5. Ventanillas del Area de Recepcion y Entrega de Documentos	137

TEMA

Diseño de estrategias para el mejoramiento del servicio aplicando un modelo de teoría de colas en el Registro Público de la Propiedad Inmueble y Mercantil de Managua en el período de Abril-Noviembre del 2013.

RESUMEN

El Registro Público de la Propiedad Inmueble y Mercantil de Managua situado en la Colonia Centro América está sujeta a la Corte Suprema de Justicia quien dirige su funcionalidad en base a la los Derechos Registrales; este Registro ofrece servicios legales de Inscripción de Propiedades Mercantiles, Derechos reales, Certificaciones de bienes inmuebles y trámites de Asuntos del Estado.

En Managua solo existe un Registro Público de la Propiedad Inmueble y Mercantil por lo tanto éste debe satisfacer la demanda, sin embargo los usuarios están sometidos a largos tiempos de espera puesto que es probable que haya una mala distribución de actividades y de los recursos o bien espacio del área de servicio no sea la óptima para la cantidad de personas que llegan al día, lo que ocasiona un desorden de los usuarios.

El propósito de esta investigación consiste en el diseño de estrategias para mejorar el servicio de atención a los usuarios mediante la aplicación de un modelo de Teoría de Colas en el Registro Público de la Propiedad Inmueble y Mercantil de Managua específicamente en el área de Recepción y Entrega de documentos que presenta una serie de problemas que se ven reflejados en los largos periodos de tiempo que los usuarios deben esperan para realizar un trámite legal. Ante esta problemática, se considera necesario formular estrategias, de forma tal que la institución proyecte su imagen, y represente una Dirección eficiente en el cumplimiento de sus funciones fundamentadas en el marco legal.

Se realizó la recolección de datos necesarios durante treinta días iniciando el mes de mayo y también se hizo entrevistas a la Dirección, a los servidores y a algunos usuarios respecto al funcionamiento del servicio. Esto nos permitió conocer el estado actual en el que se encontraba el Registro Público de la Propiedad Inmueble y Mercantil de Managua, seguidamente se procedió a la aplicación de herramientas para analizar el análisis cualitativo y cuantitativo con el fin de evaluar el sistema de servicio; entre las herramientas utilizadas están los organigramas y flujograma de procesos general del

servicio, así también el Diagrama de Ishikawa; en seguida el Modelo de teoría de colas para identificar el comportamiento del sistema de servicio y así analizar su estado en el que se encuentra. La matriz FODA para conocer las debilidades, oportunidades, amenazas y fortalezas de la institución; la Matriz de Planeación Estratégica para lograr seleccionar las estrategias que pueden implementarse para mejorar la calidad y eficiencia del servicio.

Con las diferentes herramientas se obtuvo significativos resultados en el área de servicio, como las causas que provocan los cuellos de botellas en la institución, los puntos críticos de la organización del departamento de Recepción y Entrega de Documentos entre otros.

Gracias a la aplicación del modelo de teoría de colas se demostró que es necesario incrementar el número de servidores para lograr equilibrar el estado del sistema de servicio, que esto incluye la reorganización del local (área de servicio), y capacitación del personal, es por ello que se diseñaron estrategias tales como la planificación de actividades de la administración, mejoramiento del suministro de información a los usuarios, inspección de la calidad del servicio entre otras, a fin de mejorar el servicio a través de objetivos estratégicos como minimizar el tiempo de espera de los usuarios para aumentar su satisfacción, aumentar el desarrollo individual de los servidores a través de la capacitación e incrementar el control de las actividades de cada servicio brindado.

DEDICATORIA

A Dios, por darme sabiduría y permitirme cumplir mis metas, porque siempre estuviste conmigo en todo momento y me enseñaste a amarte cada día más; a la patria porque es la tierra bendita que me vio nacer y crecer día a día y a mis padres, porque me han brindado todo su amor, esfuerzo y apoyo para que pueda tener éxito.

AGRADECIMIENTOS

A Dios por darnos la vida y sabiduría día a día.

A nuestros padres, porque de una u otra manera nos han apoyado para que salgamos adelante con nuestros estudios y así poder ser profesionales de nuestra querida Nicaragua.

Al Ingeniero David Cárdenas por compartir con nosotras sus conocimientos, darnos sus consejos y respaldo siempre.

A la Ingeniera Norma Flores quien con mucho esfuerzo y dedicación nos apoyó en la investigación.

Al Ingeniero Sergio Ramírez, por su tiempo y dedicación para asesorarnos en nuestro trabajo.

A todos los Docentes que compartieron con nosotros un poco de su tiempo en estos cinco años de ardua labor para darnos el pan de la enseñanza.

Y en especial a Msc. Carlos Mendoza quien amablemente nos brindó su apoyo para la realización de esta investigación.

INTRODUCCIÓN

El Registro Público de la Propiedad Inmueble y Mercantil de Managua es la institución que se encarga de regular la inscripción del dominio y demás derechos reales sobre bienes inmuebles y los efectos que ésta produce mediante la aplicación de las normas del derecho registral, así como darle vida legal a los actos mercantiles de una persona natural o jurídica. Tiene como función principal dotar de seguridad jurídica al tráfico inmobiliario y mercantil en el departamento de Managua.

La institución presenta problemas de tiempos de espera muy altos para los usuarios, cuellos de botellas en el proceso del servicio, así mismo un descontrol en el sistema de atención a los usuarios.

Además, la institución tiene una afluencia diaria promedio de 600 personas que llegan a realizar diferentes tipos de trámites legales. La cantidad de servidores que forman parte del proceso de atención es de ocho, los cuales se evaluarán a través del modelo de teoría de colas para lograr analizar si el sistema trabaja a su óptima capacidad de operación.

El problema de las filas de espera ha sido notorio para los usuarios que necesitan el servicio que ofrece esta institución, debido al tipo de método que utilizan para el procesamiento de datos de información, la poca agilidad de los servidores, la falta de organización de las gestiones, es decir, los servidores no están organizados de acuerdo al tipo de gestión; el desorden en el área de servicio debido al espacio reducido en el que se brinda el servicio.

Por esta razón se presenta el desarrollo de la aplicación de un modelo de teoría de cola que se realizó en el Registro Público de la Propiedad Inmueble y Mercantil de Managua con el fin de encontrar estrategias que ayuden a mejorar la atención prestada a los usuarios, de manera que se disminuyan los tiempos de espera de los usuarios, aumente el rendimiento de los servidores y así mismo optimizar la calidad del servicio,

y proponer una reorganización de distribución del local si es necesario. Para ello se debe realizar la recolección de datos tanto cuantitativa como cualitativa a través de entrevistas y mediciones de tiempo.

El análisis y resultado de esta investigación se desarrolla en los capítulos del IV al VII, que abordan cada uno un objeto de estudio desde diferentes ángulos, puesto que siguen su propia lógica con el fin de encontrar la solución al problema existente.

En el capítulo cuatro se aborda la descripción de la situación actual del Registro Público de la Propiedad Inmueble y Mercantil de Managua, en éste se describe cómo está actualmente la Institución; la herramienta de causa-efecto, nos permite identificar las causas que están generando el cuello de botella en el área de servicio; así también se describe el proceso del servicio por medio de un flujograma para conocer su lógica secuencial.

El quinto capítulo titulado "Aplicación del Método de Teoría de colas" evalúa los datos recolectados a través del programa WinQSB con el propósito de conocer cómo actúa el sistema y cuál es su comportamiento en cuanto a la capacidad de clientes que recibe el sistema en un determinado periodo de tiempo.

En el capítulo sexto se utiliza la Matriz FODA para conocer a profundidad la situación de la institución tanto en el ambiente interno como externo con el fin de lograr identificar amenazas y debilidades que nos ayuden a planificar estrategias para mejorar el sistema de servicio en el Registro de la Propiedad Inmueble y Mercantil de Managua.

Realizada la aplicación de Teoría de Colas y demás herramientas (la matriz FODA y diagrama Ishikawa) se procede a crear el séptimo capítulo que consiste en diseñar las estrategias que hemos logrado identificar a través del desarrollo de los capítulos antes mencionados.

CAPÍTULO I

ASPECTOS REFERENCIALES DEL ESTUDIO

1.1. Antecedentes

En el Registro Público de la Propiedad Inmueble y Mercantil de Managua no se ha realizado estudios de Teoría de Colas para analizar la calidad y eficiencia del servicio que presta esta institución, tampoco se han hecho estudios relacionados con el diseño de estrategias para mejorar el sistema de servicio. Sin embargo para la elaboración de nuestro trabajo se han considerado datos importantes tales como medición aleatoria de tiempos (tiempo entre llegadas y tiempo de servicio) la información que proporciona la Dirección y servidores de la institución y la información que brinda el usuario respecto a esta situación en cuanto a la cantidad de tiempo de espera que están sometidos para realizar un trámite, la atención e información obtenida y otros aspectos que deberían mejorar en la institución.

1.2. Planteamiento del problema

El Registro público de la Propiedad Inmueble y Mercantil de Managua ofrece una gama de servicios que comprende desde el trámite de solicitud de un certificado de propiedad hasta la inscripción de una empresa, negocio, propiedad, arreglo de testamentos que son los servicios más complejos por la cantidad extensa y legal de requisitos que se solicitan para llevar a cabo dicho trámite.

En el área de atención del Registro se forman colas extensas en cada una de las ocho ventanillas de atención; con mayor conglomeración de los usuarios ciertos periodos de tiempo. Las condiciones de infraestructura física de la Institución no son las óptimas en función a la constante demanda de servicios que los usuarios del departamento de Managua que solicitan constantemente.

Puesto que la demanda es alta y el área de filas de espera dentro de la Institución es bien reducido hace que se forme aglomeración de usuarios pues el área de espera es a penas de 1.5 m, acompañado de una mala organización y distribución de recursos como la carencia de un personal de ventanilla capacitado para cualquier tipo de trámite, además de falta de orientación de manera correcta a los usuarios de cómo realizar un trámite determinado.

Debido a los aspectos anteriormente mencionados se forman cuellos de botella en el área de servicio del Registro Público de la Propiedad Inmueble y Mercantil de Managua es por ello que se considera la realización de este estudio de carácter institucional que consiste el diseño de estrategias para el mejoramiento del servicio a través de la aplicación de teoría de colas y otras herramientas.

1.3. Justificación

Con frecuencia, las empresas e instituciones deben de tomar decisiones respecto a la cantidad de servidores que deben estar preparados para ofrecer los servicios. Sin embargo, muchas veces es imposible predecir con exactitud cuándo y cuántos usuarios llegarán, qué tipo de servicio demandan o cuánto tiempo será necesario para brindar ese servicio, es por eso que tales decisiones implican dilemas que deben resolverse con información escasa.

El propósito de esta investigación es diseñar y formular estrategias, basadas en el establecimiento de un conjunto de objetivos, planes y soluciones para así establecer un proceso formal de planificación y organización de actividades que coopere con los ideales del Registro Público de la Propiedad Inmueble y Mercantil de Managua, y lograr el mejoramiento de todos los procesos que se realizan dentro de la misma.

Por esta razón, este trabajo está enfocado a la aplicación de un modelo de teoría de colas y en dependencia de los resultados diseñar las estrategias. Tras la aplicación de la estrategias encontradas se logrará mejorar la atención prestada a los usuarios, de manera tal que se disminuyan los tiempos de espera de éstos, aumente el rendimiento de los servidores y así mismo optimizar la calidad del servicio, y proponiendo el rediseño del local para un mejor control en las filas de cada una de las ventanillas. Para ello se combinan herramientas cualitativas y cuantitativas para diseñar estrategias que vayan a contribuir la mejora de la calidad de servicio de las ventanillas del área de servicio, basadas en el marco legal y en los lineamientos estratégicos del área de servicio de la institución. Con la realización de este estudio se promoverá la agilización y la eficiencia del servicio tomando en cuenta la participación de los servidores con el fin de satisfacer el nivel de aspiración que tienen los usuarios respecto a éste, además de organizar de mejor manera las instalaciones en el que se presta el servicio para evitar desorganización en el sistema de filas de espera.

1.4. OBJETIVOS

1.4.1. Objetivo General

- ❖ Diseñar estrategias para el mejoramiento del servicio aplicando un modelo de teorías de colas en el Registro Público de la Propiedad Inmueble y Mercantil de Managua.

1.4.2. Objetivos Específicos

- ❖ Describir la situación actual de servicio que brinda la institución para el conocimiento de sus características y funciones principales.
- ❖ Evaluar el funcionamiento del sistema mediante el análisis de los datos obtenidos, a través de la aplicación de un modelo de colas.
- ❖ Identificar las oportunidades, amenazas, debilidades y fortalezas, mediante el análisis del contexto externo e interno del Registro.
- ❖ Formular estrategias que permitan agilizar la gestión de actividades del servicio mismo.

1.5. Preguntas directrices

- ¿Cuál es la situación actual en la que se encuentra El Registro Público de la Propiedad Inmueble y Mercantil de Managua?
- ¿Cómo debe ser el funcionamiento del sistema de atención del Registro según el modelado de teoría de colas?
- ¿Cuáles son las oportunidades, amenazas, debilidades y fortalezas del Registro Público de la Propiedad Inmueble y Mercantil de Managua?
- ¿Qué tipos de estrategias se podrían estructurar para la mejora del servicio en el Registro?

1.6. Generalidades de la empresa

El Registro de la Propiedad Inmueble y Mercantil es la institución que se encarga de regular la inscripción del dominio y demás derechos reales sobre Bienes Inmuebles y los efectos que ésta produce mediante la aplicación de las normas del Derecho Registral, así como darle vida legal a los actos mercantiles de una persona natural o jurídica.

Tiene como función principal dotar de seguridad jurídica al tráfico inmobiliario y mercantil.

En el Registro de la Propiedad Inmueble y Mercantil es donde se llevan Registro de las Propiedades Comunes, horizontales, naves, etc. También se llevan transcripciones de testamento, sociedades, poderes, sello y razonamiento de los Libros Diario y Libro Mayor de las diferentes empresas. Las Propiedades Comunes y Horizontales son inscritas en el Folio Real y de estas inscripciones se derivan muchos servicios que te brindan los Registros de la Propiedad, como por ejemplo Libertad de Gravamen, Negativa de Bienes Inscripciones de Mejoras, etc.

1.6.1. Misión

El Registro Público de la Propiedad Inmueble y Mercantil es la institución del Estado que tiene como Misión garantizar la seguridad y certeza jurídica en la prestación de servicios registrales y de regular a través de la inscripción registral del título, la tradición del dominio de Bienes Inmuebles y demás derechos reales, la inscripción de personas jurídicas mercantiles y demás actos y contratos, garantizando la aplicación de los principios y normas del Derecho Registral Nicaragüense de forma transparente, oportuna y de calidad.

1.6.2. Visión

Modernización, simplificación y agilización de los procesos registrales para que sean brindados de forma eficiente y eficaz, conforme los requerimientos de nuestro país, brindando un mejor servicio a los usuarios, mejorar el clima de negocios en pro de la inversión y desarrollo económico del país.

1.6.3. Políticas o directrices de desempeño

- ❖ Cumplir de forma correcta con los horarios de trabajo establecidos por la Institución.
- ❖ Ejecutar de manera comprometida y con disposición a las funciones del cargo para el cual fue contratado.
- ❖ Brindar la mejor atención a los usuarios asegurando que el personal atendido de fe de la buena calidad del servicio.
- ❖ Generar espacios de comunicación y difusión de las actividades encaminadas al logro de los objetivos de la Institución, personales y la mejora del clima organizacional.
- ❖ Buscar a la menor brevedad posible solución a las situaciones e inconvenientes que se puedan presentar en el desarrollo de las actividades diarias propias de la organización.
- ❖ Velar por un ambiente de trabajo tranquilo, cordial, colaborativo y motivador.
- ❖ Comprometerse con el mejoramiento continuo de la organización y las acciones que adelanta.

CAPÍTULO II

MARCO REFERENCIAL

En el marco referencial se definen los conceptos y teorías más importantes que utilizaremos para la realización de nuestro trabajo investigativo, también se da a conocer la descripción secuencial de las actividades que se realizarán y sus tiempos respectivos para cada actividad y por último se presenta el lugar espacial donde se llevará a cabo nuestra investigación.

2.1. Marco Teórico

Teoría de colas

(Saaty, 1973) La teoría de colas es una rama de la matemática aplicada que utiliza conceptos del campo de los procesos estocásticos, ha sido desarrollada en un intento de predecir las fluctuaciones de la demanda a partir de datos de observación, para establecer así un modo de obrar que proporcione a los clientes un servicio adecuado con una espera tolerable.

Según (Taha Hamdy, 2004) en los problemas de formación de cola, a menudo se habla de clientes o usuarios, tales como personas que esperan la desocupación de líneas telefónicas, la espera de máquinas para ser reparadas y los aviones que esperan aterrizar, y estaciones de servicios, tales como mesas en un restaurante, operarios en un taller de reparación, pistas en un aeropuerto, etc. Los problemas de formación de colas contienen una velocidad variable de llegada de clientes que requieren cierto tipo de servicio, y una velocidad variable de prestación del servicio en la estación de servicio.

Por otra parte (Hillier F. S., 1980); cuando se habla de líneas de espera, se refieren a las creadas por clientes o por las estaciones de servicio. Los clientes pueden esperar en cola simplemente porque los medios existentes son inadecuados para satisfacer la

demanda de servicio. En este caso, la cola tiende a ser explosiva, es decir, a ser cada vez más larga a medida que transcurre el tiempo. Las estaciones de servicio pueden estar esperando por que los medios existentes son excesivos en relación con la demanda de los clientes; en este caso, las estaciones de servicio podrían permanecer ociosas la mayor parte del tiempo. Los clientes puede que esperen temporalmente, aunque las instalaciones de servicio sean adecuadas porque los clientes llegados anteriormente están siendo atendidos. Las estaciones de servicio pueden encontrar temporal cuando, aunque las instalaciones sean adecuadas a largo plazo, haya una escasez ocasional de demanda debido a un hecho temporal. Estos dos últimos casos tipifican una situación equilibrada que tiende constantemente hacia el equilibrio, o una situación estable.

Así mismo (Kauffman, 1960); en la teoría de la formación de colas, generalmente se llama sistema a un grupo de unidades físicas, integradas de tal modo que pueden operar al unísono con una serie de operaciones organizadas. La teoría de la formación de colas busca una solución al problema de la espera prediciendo primero el comportamiento del sistema, pero una solución al problema de la espera consiste en no solo en minimizar el tiempo que los clientes pasan en el sistema, sino también en minimizar los costos totales de aquellos que solicitan el servicio y de quienes lo prestan. Se debe lograr un balance económico entre el costo del servicio y el costo asociado a la espera por ese servicio. La teoría de colas en sí no resuelve este problema, sólo proporciona información para la toma de decisiones.

Elementos existentes en un modelo de colas:

Para (Hillier F. S., 1980); fuente de entrada o población potencial es un conjunto de individuos que pueden llegar a solicitar el servicio en cuestión. Podemos considerarla finita o infinita. Aunque el caso de infinitud no es realista, sí permite resolver de forma más sencilla muchas situaciones en las que, en realidad, la población es finita pero muy grande. Dicha suposición de infinitud no resulta restrictiva cuando, aun siendo finita la población potencial, su número de elementos es tan grande que el número de

individuos que ya están solicitando el citado servicio prácticamente no afecta a la frecuencia con la que la población potencial genera nuevas peticiones de servicio.

Terminología y notación:

Las terminologías y notaciones que se deben utilizar para resolver los modelos de teoría de colas según (Hillier L. , 2007) son:

Usualmente se utiliza la siguiente terminología estándar:

Estado del sistema: número de clientes en el sistema.

Longitud de la cola: número de clientes que esperan en el servicio.

$N(t)$: número de clientes en el sistema de cola en el tiempo t ($t \geq 0$).

$P_n(t)$: probabilidad de que exactamente n clientes estén en el sistema en el tiempo t .

C : número de servidores en el sistema de colas.

λ_n : tasa media de llegadas (número esperado de llegadas por unidad de tiempo) de nuevos clientes cuando hay n clientes en el sistema.

μ_n : tasa media de servicio para todo el sistema (número esperado de clientes que completan su servicio por unidad de tiempo) cuando hay n clientes en el sistema. μ_n representa la tasa combinada a la que todos los servidores ocupados logran terminar sus servicios.

$\frac{1}{\lambda}$: tiempo entre llegadas esperado

$\frac{1}{\mu}$: tiempo entre llegadas esperado

ρ : factor de utilización para la instalación de servicio (fracción esperada de tiempo

cuando los servidores individuales están ocupados).

$$\rho = \frac{\lambda}{\mu}$$

También puede interpretarse como número promedio de personas siendo atendidas.

La siguiente notación supone la condición de estado estable:

(Taha Hamdy, 2004) También nos define las notaciones de la siguiente manera:

P_n : probabilidad de que haya exactamente n clientes en el sistema.

L_s : número esperado de clientes en el sistema.

L_q : longitud esperada de la cola (excluye los clientes que están en servicio).

W_s : tiempo de espera en el sistema para cada cliente.

W_q : tiempo de espera en la cola para cada cliente.

Relaciones entre L_s , W_s , L_q y W_q

Supongamos que λ_n es una constante λ para toda n :

$$L_s = \lambda W_s \quad L_q = \lambda W_q$$

Supongamos que el tiempo medio de servicio es una constante $1/\mu$ para toda $n \geq 1$

$$W_s = W_q + 1/\mu \quad L_s = L_q + \rho$$

Características claves.

Existen dos clases básicas de tiempo entre llegadas:

Determinístico, en el cual clientes sucesivos llegan en un mismo intervalo de tiempo, fijo y conocido. Un ejemplo clásico es el de una línea de ensamble, en donde los artículos llegan a una estación en intervalos invariables de tiempo (conocido como

ciclos de tiempo). (Kauffman, 1960)

Probabilístico, en el cual el tiempo entre llegadas sucesivas es incierto y variable. Los tiempos entre llegadas probabilísticos se describen mediante una distribución de probabilidad. (Hillier F. S., 1980)

En el caso probabilístico, la determinación de la distribución real, a menudo, resulta difícil. Sin embargo es muy confiable usar una distribución exponencial. La función de densidad, para una distribución exponencial depende de λ (letra griega lambda), y está dada por: (Hillier F. S., 1980)

$$f(t) = \frac{1}{\lambda} e^{-\lambda t}$$

En donde, λ es el número promedio de llegadas en una unidad de tiempo.

Con una cantidad, t , de tiempo se puede hacer uso de la función de densidad para calcular la probabilidad de que el siguiente cliente llegue dentro de las siguientes t unidades a partir de la llegada anterior, de la manera siguiente:

$$P(\text{tiempo entre llegadas} \leq T) = 1 - e^{-\lambda t} \text{ (Taha Hamdy, 2004)}$$

Proceso básico de cola:

El proceso básico supuesto por la mayor parte de los modelos de colas es el siguiente: Los clientes que requieren un servicio se generan en el tiempo en una fuente de entrada. Estos clientes entran al sistema y se unen a una cola. En determinado momento se selecciona un miembro de la cola, para proporcionarle el servicio, mediante alguna regla conocida como disciplina de servicio. Luego se lleva a cabo el servicio requerido por el cliente en un mecanismo de servicio, y después el cliente sale del sistema de colas.

Fuente de entrada o población potencial: es el número de clientes que desean requerir servicio en determinado momento, es decir, el número total de clientes potenciales

distintos. (Hillier L. , 2007)

Proceso de servicio:

(Hillier F. S., 1980) establece que, el proceso de servicio define cómo son atendidos los clientes. En algunos casos, puede existir más de una estación en el sistema en el cual se proporcione el servicio requerido. A tales estructuras se les conoce como sistemas de colas de canal múltiple. En dichos sistemas, los servidores pueden ser idénticos, en el sentido en que proporcionan la misma clase de servicio con igual rapidez, o pueden no ser idénticos.

Según (Hillier F. S., 1980) al contrario de un sistema de canal múltiple, también se debe considerar un proceso de producción con una estación de trabajo que proporciona el servicio requerido. Todos los productos deben pasar por esa estación de trabajo; en este caso se trata de un sistema de colas de canal sencillo. Es importante hacer notar que incluso en un sistema de canal sencillo pueden existir muchos servidores que, juntos, llevan a cabo la tarea necesaria.

(Hillier F. S., 1980) argumenta; cualquiera que sea el proceso de servicio, es necesario tener una idea de cuánto tiempo se requiere para llevarlo a cabo. Este parámetro es importante debido a que cuanto más dure el servicio, más tendrán que esperar los clientes que llegan. Como en el caso del proceso de llegada, este tiempo puede ser determinístico o probabilístico. Con un tiempo de servicio determinístico, cada cliente requiere precisamente de la misma cantidad conocida de tiempo para ser atendido. Con un tiempo de servicio probabilístico, cada cliente requiere una cantidad distinta e incierta de tiempo de servicio. Los tiempos de servicio probabilísticos se describen matemáticamente mediante una distribución de probabilidad. En la práctica resulta difícil determinar cuál es la distribución real, sin embargo, es posible hacerlo con una distribución exponencial. En este caso, su función de densidad depende de μ (letra griega miu) y está dada por:

$$f(t) = \frac{1}{\mu} e^{-\mu t}$$

en la que:

μ =el número promedio de clientes por unidad de tiempo, de modo que:

$1/\mu$ = tiempo promedio invertido en atender un cliente.

Medidas de rendimiento para evaluar un sistema de colas

(Taha Hamdy, 2004) explica que el objetivo último de la teoría de colas consiste en responder cuestiones administrativas pertenecientes al diseño y a la operación de un sistema de colas.

Existen muchas medidas de rendimiento diferentes que se utilizan para evaluar un sistema de colas en estado estable. Para diseñar y poner en operación un sistema de colas, por lo general, los administradores se preocupan por el nivel de servicio que recibe un cliente, así como el uso apropiado de las instalaciones de servicio de la empresa. Algunas de las medidas que se utilizan para evaluar el rendimiento surgen de hacerse las siguientes preguntas:

¿Cuál es el tiempo promedio que un cliente recién llegado tiene que esperar en la fila antes de ser atendido? La medida de rendimiento asociada es el tiempo promedio de espera, representado con Wq

¿Cuál es el tiempo que un cliente invierte en el sistema entero, incluyendo el tiempo de espera y el de servicio? La medida de rendimiento asociada es el tiempo promedio en el sistema, denotado con Ws

En promedio ¿cuántos clientes están esperando en la cola para ser atendidos? La medida de rendimiento asociada es la longitud media de la cola, representada con Lq

¿Cuál es el número promedio de clientes en el sistema? La medida de rendimiento

asociada es el número medio en el sistema, representado con L_s .

¿Cuál es la probabilidad de que un cliente tenga que esperar a ser atendido? La medida de rendimiento asociada es la probabilidad de bloqueo, que se representa por, ρ_w s

En cualquier tiempo particular, ¿cuál es la probabilidad de que un servidor esté ocupado? La medida de rendimiento asociada es la utilización, denotada con U . Esta medida indica también la fracción de tiempo que un servidor está ocupado.

¿Cuál es la probabilidad de que exista n clientes en el sistema? La medida de rendimiento asociada se obtiene calculando la probabilidad P_0 de que no haya clientes en el sistema, la probabilidad P_1 de que haya un cliente en el sistema, y así sucesivamente. Esto tiene como resultado la distribución de probabilidad de estado, representada por P_n , $n=0,1,\dots$.

Si el espacio de espera es finito, ¿Cuál es la probabilidad de que la cola esté llena y que un cliente que llega no sea atendido? La medida de rendimiento asociada es la probabilidad de negación del servicio, representada por P_d

¿Cuál es el costo por unidad de tiempo por operar el sistema?

¿Cuántas estaciones de trabajo se necesitan para lograr mayor efectividad en los costos?

El cálculo específico de estas medidas de rendimiento depende de la clase de sistema de colas. Algunas de estas medidas están relacionadas entre sí. Conocer el valor de una medida permite encontrar el valor de una medida relacionada.

Relaciones entre medidas de rendimiento

Según (Kauffman, 1960) el cálculo de muchas de las medidas de rendimiento depende de los procesos de llegadas y de servicio del sistema de colas en específico. Estos procesos son descritos matemáticamente mediante distribuciones de llegada y de

servicio. Incluso sin conocer la distribución específica, las relaciones entre algunas de las medidas de rendimiento pueden obtenerse para ciertos sistemas de colas, únicamente mediante el uso de los parámetros λ y μ .

Por otra parte (Kauffman, 1960) supongamos que una población de clientes infinita y una cantidad limitada de espacio de espera en la fila. El tiempo total que un cliente invierte en el sistema es la cantidad de tiempo invertido en la fila más el tiempo durante el cual es atendido:

$$W_s = W_q + 1/\mu$$

(Taha Hamdy, 2004) el tiempo promedio en el sistema y el tiempo promedio de espera están representados por las cantidades W_s y W_q , respectivamente. El tiempo promedio de servicio puede expresarse en términos de μ .

Consideremos ahora la relación entre el número promedio de clientes en el sistema y el tiempo promedio que cada cliente pasa en el sistema

$$L_s = \lambda W$$

Utilizando una lógica parecida se obtiene la relación entre el número promedio de clientes que esperan en la cola y el tiempo promedio de espera en la fila: $= \lambda * W_q$.

(Hillier L. , 2007) representa la Notación de Kendall (figura 1).

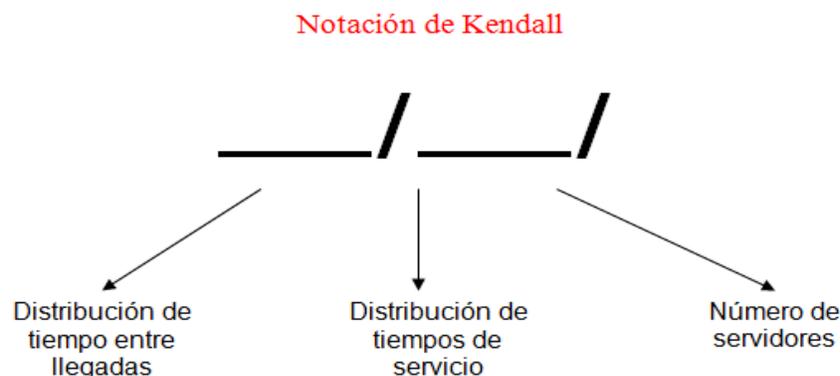


Figura 1: Notación de Kendall

Las distribuciones que se utilizan en esta Notación son:

M: distribución exponencial (markoviana)

D: distribución degenerada (tiempos constantes)

E_k : distribución Erlang (parámetro de forma= k)

G: distribución general (permite cualquier distribución arbitraria)

M/M/s: modelo que supone que tanto los tiempos entre llegadas como los tiempos de servicio tienen distribución exponencial y que el número de servidores es s (cualquier entero positivo).

En nuestro trabajo utilizaremos el modelo M/M/S, puesto que este modelo supone que todos los tiempos entre llegadas son independientes e idénticamente distribuidos de acuerdo con una distribución exponencial (es decir el proceso de entrada es Poisson) que todos los tiempos de servicio son independientes e idénticamente distribuidos de acuerdo con otra distribución exponencial y que el número de servidores es s (cualquier entero positivo) en consecuencia este modelo es solo un caso del proceso de nacimiento y muerte cuando la tasa media de llegadas al sistema de colas y la tasa media de servicio por servidor ocupado son constantes (μ y λ respectivamente e independientes del estado del sistema).

MODELADO DEL PROCESO DE SERVICIOS

Modelo de cola de fuente infinita con servicios múltiples.

El sistema de servicio se considera de carácter de prioridad FIFO en donde el primer usuario que solicita el servicio es el primero en recibir el servicio y el primero en salir, para desarrollar este modelo se toman en cuenta parámetros tales como:

λ_i = promedio de llegadas de los usuarios

En donde $\lambda < S \cdot \mu$ **El sistema colapsaría.**

En función de estos parámetros se tiene algunas ecuaciones que presenta el libro de la investigación de operaciones tales como:

- Tiempo medio de servicios demandado por los usuarios del sistema
- El factor de utilización de los recursos
- Número medio de usuarios en el sistema y en la cola estas están representadas por las letras (L) Y (Lq)

$$L = \lambda * W$$

$$Lq = \lambda * Wq$$

Sabiendo que:

Wq = tiempo promedio que el usuario espera en la cola para ser atendido.

W= tiempo promedio de respuesta dentro del sistema.

Ahora bien pasaremos al modelado para lo cual necesitaremos la recolección de datos.

En la recolección de datos para la muestra se utilizó un cronómetro en donde el tiempo fue tomado en minutos, cabe señalar que para ello se utilizó formatos adecuados para dichas observaciones con el fin de medir solamente aquellas variables relacionadas con el sistema de estudio.

Debido a que en el Registro Público de la Propiedad la cantidad de usuarios es alta por lo que la solicitud de servicios alcanza un valor significativo, el tamaño de la cola para la muestra puede convertirse cuantitativamente elevada.

El muestreo se hace de manera aleatoria ya que cualquiera de los que están solicitando el servicio puede ser seleccionado para el estudio.

Para la selección de la técnica de muestreo se considera que la población es infinita por lo que se realiza una representativa de la población de servicio a esto le diremos lo que es la prueba piloto.

La técnica para la recolección de datos es la observación directa, lo cual estuvo dirigida a la evaluación del tiempo entre llegadas de los usuarios y el tiempo de servicios.

El tiempo para la recolección de los tiempos tomados se hizo en el transcurso de cuatro semanas. Principalmente por las mañanas, ya que la conglomeración de usuarios se da entre las 10 de las manan a las 12 del mediodía, y los días más agitados son los lunes, miércoles y viernes.

El cronómetro se ajustó al tiempo cero horas, minutos y segundos, el cual se dejó transcurrir el tiempo al iniciar la investigación de campo es decir la observación directa. Se tomó el tiempo de tiempo entre llegada de cada usuario, el tiempo que un usuario tardo en el sistema y el tiempo que tarda un usuario en la cola.

Tiempo entre llegadas de cada usuario

Para la recopilación de este dato se calculó conforme a la ecuación que brinda el Taha Handy, ya que el tiempo entre llegadas se considera discreto entonces se ajusta a la distribución de Poisson.

Tamaño de la muestra para el servicio

Para determinar la cantidad necesaria de muestra del tiempo de servicio se utiliza la ecuación dada en el Taha Handy que representa la tasa promedio del tiempo de servicio con el fin de representar la duración del servicio a partir del muestreo.

Para el cálculo del tamaño de la muestra se identifica el nivel de confianza de 1,96 este dato es constante estadísticamente lo cual está representado por Z, Un error muestral determinado por los investigadores de 0.05, y un valor de éxito de 0.05 y de fracaso de 0.05, en donde la mitad es de éxito y fracaso. Esto nos arroja el número óptimo de

muestras para realizar el estudio con éxito.

Análisis de las ventanillas

Proceso de llegadas de los usuarios.

Para el procesamiento de la información de los usuarios a las ventanillas se determina primero los intervalos cabe destacar que para estos intervalos se tomó en cuenta lo que investigadores aducen y se determinó trabajar en un intervalo o espacio de 1 minuto por lo que se tendrá aproximadamente una cantidad de intervalos de 30 para abarcar todo el tiempo recolectado dado en minutos, de manera que el tiempo recolectado fuere interrumpido en el proceso del estudio.

El valor de la frecuencia correspondiente se dará desde el primer tiempo tomado hasta completar la última observación.

Ahora bien luego de haber determinado la muestra se calcula el tiempo promedio de los usuarios entre llegadas y la duración del servicio para los tramites, para evaluar si se ajustan a alguna distribución, para ello se realizará el procesamiento de los datos por separados.

Todo esto lo haremos con la herramienta encontrada en el Taha Handy con la prueba de bondad de ajuste llamada ji-cuadrada.

Para el análisis del proceso entre llegadas se diseña una tabla de frecuencia, tomando los valores de la suma de frecuencia de los usuarios por minuto los cuales se registran ascendentemente y se agrupan bajo la columna que lleva por título tiempo entre llegadas, esta tabla se acompaña de dos columnas más en donde se registran las cantidades numéricas que corresponden a la frecuencia observada y la frecuencia relativa.

Luego del proceso de esta tabla y los cálculos obtenidos se necesitará hacer la prueba de bondad de ajuste para lo cual se necesita una hipótesis nula, tal como:

Los usuarios siguen una distribución de Poisson.

Los usuarios no siguen una distribución de Poisson.

Proceso de Servicio.

En si el análisis del proceso de servicio se realiza de la misma forma del proceso entre llegadas de los usuarios, diferenciándose en que aquí se plantea la distribución exponencial.

Al igual luego de terminar el proceso de la frecuencia relativa, se plantea la hipótesis nula con la prueba de bondad de ajuste.

El proceso de servicio sigue una distribución exponencial

El proceso de servicio no sigue una distribución exponencial. (Taha Hamdy, 2004)

2.2. Marco conceptual

Cola: es el conjunto de clientes que hacen espera, es decir los usuarios que ya han solicitado el servicio pero que aún no han pasado al mecanismo de servicio. (Taha Hamdy, 2004)

Capacidad de la cola: es el máximo número de usuarios que pueden estar haciendo cola (antes de comenzar a ser servidos). De igual manera puede suponerse finita o infinita. (Taha Hamdy, 2004)

Proceso básico de colas: los clientes que requieren un servicio se generan en una fase de entrada. Estos clientes entran al sistema y se unen a una cola. En determinado momento se selecciona un miembro de la cola, para proporcionarle el servicio, mediante alguna regla conocida como disciplina de servicio. Luego, se lleva a cabo el servicio requerido por el cliente en un mecanismo de servicio, después de lo cual el cliente sale del sistema de colas. (Taha Hamdy, 2004)

Disciplina de la cola: es el modo en el que los clientes son seleccionados para ser servidos. (Taha Hamdy, 2004)

Mecanismo de servicio: es el procedimiento por el cual se da servicio a los usuarios que lo solicitan. Para determinar totalmente el mecanismo de servicio debemos conocer el número de servidores de dicho mecanismo (si dicho número fuese aleatorio, la distribución de probabilidad del mismo) y la distribución de probabilidad del tiempo que le lleva a cada servidor dar un servicio. En caso de que los servidores tengan distinta destreza para dar el servicio, se debe especificar la distribución del tiempo de servicio para cada uno. (Hillier F. S., 1980)

El sistema de la cola: es el conjunto formado por la cola y el mecanismo de servicio, junto con la disciplina de la cola, que es lo que nos indica el criterio de qué usuario de la cola elegir para pasar al mecanismo de servicio.

Un modelo de sistema de colas debe especificar la distribución de probabilidad de los tiempos de servicio para cada servidor. La distribución más usada para los tiempos de servicio es la exponencial, aunque es común encontrar la distribución degenerada o determinística (tiempos de servicio. (Kauffman, 1960)

Notación de Kendall: es el sistema que estudia el comportamiento de la cola especificando si es exponencial, tomando factores al tiempo entre llegadas, tiempo de servicio y número de servidores. (Taha Hamdy, 2004)

Fuente de entrada o población potencial: una característica de la fuente de entrada es su tamaño. El tamaño es el número total de clientes que pueden requerir servicio en determinado momento. Puede suponerse que el tamaño es infinito o finito. (Hillier L. , 2007)

Servicio: es el conjunto de actividades relativas al mantenimiento, reparación, administración del Estado, a la hotelería, al transporte, a los seguros, al comercio, a las finanzas, a la propiedad inmueble, a la abogacía, a la medicina, al ocio y a otras ocupaciones profesionales.

Las actividades económicas que generan productos típicamente intangibles como la educación, ocio, el alojamiento, la administración pública, las finanzas o los servicios médicos (Render, 2001).

Usuario: persona que utiliza un servicio con el fin de satisfacer una necesidad.

Llegadas: es el número de usuarios que llegan a las instalaciones de servicio.

Tasa de Servicio: este término se usa para designar la capacidad de servicio.

Estrategia: una estrategia es el plan diseñado por la organización para alcanzar su meta. Cada área funcional tiene su estrategia para cumplir su meta y ayudar a la organización a alcanzar la meta global. Las estrategias sacan provecho de las oportunidades y los recursos, neutralizan los peligros y evitan los puntos débiles.

Cuando se ha fijado la meta puede comenzar la estrategia y su ejecución. (Render, 2001)

La Matriz FODA: es la herramienta que nos permite realizar un diagnóstico situacional del Registro lo cual es uno de nuestros objetivos de investigación logrando de esta manera desarrollar un modelo preciso que permita diseñar estrategias para tomar decisiones con.

El FODA está relacionado con las fortalezas, oportunidades, amenazas y debilidades de la institución tomando en cuenta que las fortalezas y debilidades están intrínsecamente asociadas internamente con la institución, es decir, que esto puede ser controlado por la misma, en cambio las oportunidades y amenazas están en el entorno externo de la institución.

- ❖ Las fortalezas son los recursos y habilidades o capacidades con la que cuenta la institución.
- ❖ Las oportunidades son aquellas actividades que favorecen a la institución para obtener ventajas competitivas.
- ❖ Las debilidades son aquellos factores que desfavorecen a la institución poniéndolos en una posición de poco rendimiento ante la competencia.
- ❖ Las amenazas son aquellos factores que provienen del entorno externo y pueden poner en peligro el funcionamiento de la institución.

Las estrategias FO: usan las fuerzas internas de la empresa y así aprovechar las ventajas que surgen de las oportunidades.

Las estrategias DO: pretenden aminorar las debilidades de la institución aprovechando las oportunidades externas.

Las estrategias FA: aprovechan las fuerzas de la empresa para evitar o disminuir las consecuencias de las amenazas externas.

Las estrategias DA: son técnicas defensivas que disminuyen las debilidades internas

de la institución y prevenir amenazas externas.

Es importante recalcar que La utilidad del FODA radica en:

Diseñar las estrategias para utilizar las fortalezas en forma tal que la organización pueda aprovechar las oportunidades, enfrentar las amenazas y superar las debilidades.

Por consiguiente se debe luchar por:

Las Fortalezas deben incrementarse

Las Oportunidades deben aprovecharse

Las Debilidades deben disminuirse y/o convertirlas en fortalezas

Las Amenazas deben sortearse/minimizarse

Diagrama causa-efecto: también llamado “espina de pescado” por la semejanza de su forma, también es conocido por diagrama de Ishikawa, es una técnica grafica que permite apreciar con claridad, explorar e identificar todas las causas posibles y relaciones de un problema (efecto) o de una condición específica en las características de un proceso. (Render, 2001)

Los pasos para realizar un diagrama causa- efecto son los siguientes:

- ❖ Seleccione el efecto (problema) a analizar. Se puede seleccionar a través de un consenso, un diagrama de Pareto, otro diagrama o técnica.
- ❖ Realice una lluvia de ideas para identificar las causas posibles que originan el problema.
- ❖ Clasificar las causas y las consecuencias.
- ❖ Dibuje el diagrama

2.3. Marco espacial

El Registro Público de la Propiedad Inmueble y Mercantil de Managua se encuentra localizado actualmente en la Colonia Centro América, carretera a Masaya frente al Hotel Restaurante El Quetzal. Está ubicado en un lugar céntrico de la capital, de fácil acceso vehicular y peatonal. En el mapa catastral se puede observar El Registro de la Propiedad Inmueble y Mercantil de Managua representado por un punto rojo en la Figura 2.

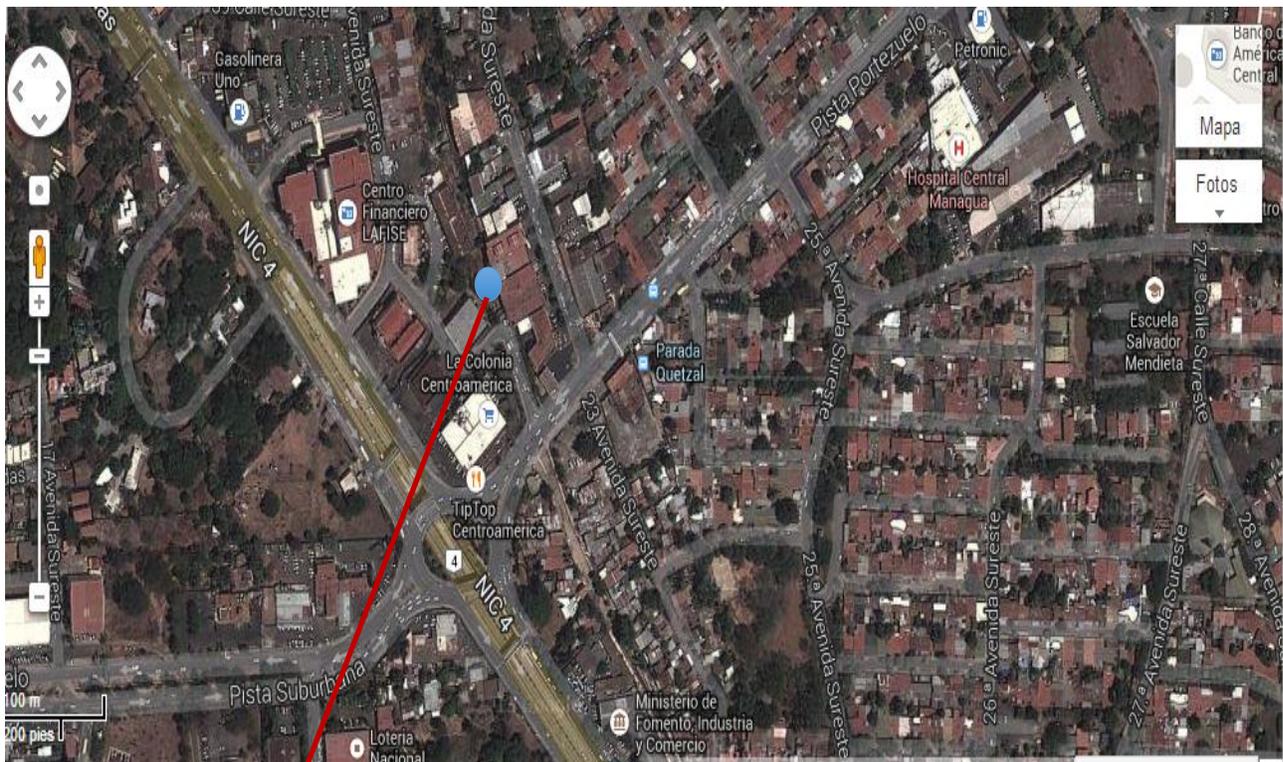


Figura 2: Mapa espacial del Registro Público de la Propiedad Inmueble y Mercantil de Managua, ubicado en la Colonia Centro América contiguo a la Gasolinera UNO.

**REGISTRO PÚBLICO DE LA
PROPIEDAD INMUEBLE Y
MERCANTIL DE MANAGUA**

2.4. Marco temporal

La elaboración de este trabajo investigativo se realizó siguiendo un esquema de tareas secuenciales con el fin de establecer un tiempo límite para cada una de las actividades a desarrollar, tanto para la recolección de datos numéricos (medición de tiempos de entre llegadas, tiempo de servicio y tiempo de salida) como para el análisis de la teoría e información analítica.

En la Figura 3 el Diagrama de Gantt muestra de forma secuencial cada una de las actividades que se desarrollaron en el transcurso de esta investigación y respectivamente los tiempos (en días) que se dedicaron para el desarrollo de cada una de las mismas.

A como lo muestra la Figura 3, la actividad más larga y más compleja es la recolección de datos que incluye la medición de tiempos siendo 30 días, puesto que en esta actividad se realizó las entrevistas a diferentes partes, la medición de tiempos de espera y tiempos de servicio, y el análisis del entorno a través de la observación directa. En esta actividad se tomaron en cuenta factores muy importantes tales como la cantidad de filas, los turnos de atención, el horario, y tomando en cuenta también el tamaño de la muestra para el procesamiento de los datos.

También en el Diagrama de Gantt analizamos que hay actividades cortas como la Selección del tema, conclusiones, etc., que son actividades de decisión y redacción respectivamente.

Diseño de estrategias para el mejoramiento del servicio aplicando un modelo de Teoría de Colas en el Registro Público de la Propiedad Inmueble y Mercantil de Managua.

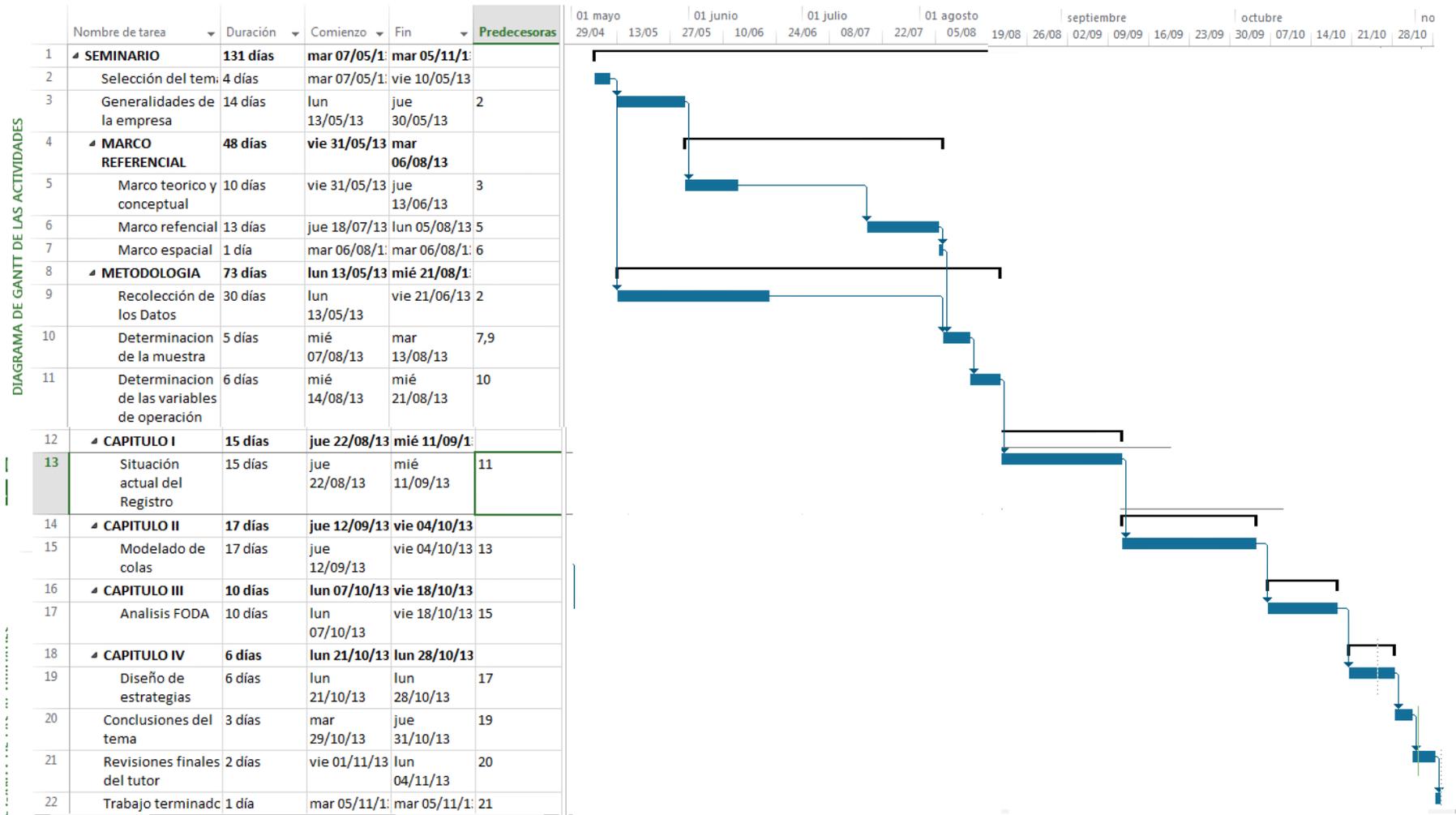


Figura 3: Diagrama de Gantt

CAPÍTULO III

DISEÑO METODOLÓGICO

En esta sección se presenta la metodología que permitió desarrollar el presente trabajo de Seminario de Grado. Se muestran aspectos tales como el tipo de investigación que se realizó, las técnicas y procedimientos que fueron utilizadas para llevar a cabo dicha investigación.

La metodología de la investigación constituye el conjunto de técnicas y procedimientos que se utilizaron para llevar a cabo el estudio del sistema, es decir, “como” se realizó el estudio para así responder de forma eficaz al problema planteado. Debido a la naturaleza de la investigación esta se puede catalogar como un proyecto factible ya que permite la elaboración de un conjunto de estrategias aplicadas al Registro Público de la Propiedad Inmueble y Mercantil de Managua, a través de elementos de la gerencia estratégica y la teoría de colas como herramientas viables, para ofrecer soluciones a través de metodologías enfocadas en la realización satisfactoria de los procesos, con el propósito de prestar un mejor servicio. Cabe destacar que este proyecto abarca el estudio de variables tanto cuantitativas como cualitativas.

3.1. Enfoque de investigación

El enfoque de nuestra investigación es mixta, puesto que se combinan los enfoques cualitativo y cuantitativo, es decir, se llevan a cabo las fases de cada uno de éstos, tales como la recolección de datos, descripción del problema, diagnóstico de la situación actual, entrevistas con autoridades del Registro, la medición de tiempos y de usuarios que llegan en periodos aleatorios de tiempo y la evaluación los datos a través herramientas como la Teoría de colas, FODA y Diagrama de Ishikawa.

3.2. Tipo de investigación y diseño

En cuanto al tipo de investigación, tomando en cuenta la naturaleza de las herramientas que se utilizaron y considerando el problema estudiado, la investigación empleada es descriptiva-analítica, ya que el primer paso en este trabajo es la descripción y recolección de datos cualitativos a través de la observación y otros instrumentos como la entrevista, luego que se tiene organizada la información cualitativa se procede a desarrollar la parte cuantitativa con los datos cuantitativos recolectado (tiempo entre llegada, tiempo de servicio) que consiste en una aplicación de un modelo de filas de espera para evaluar cómo está el servicio en la institución y por último se realiza un análisis de los resultados obtenidos tanto cualitativamente como cuantitativamente.

La investigación es de corte transversal, puesto que está planeada para que se evalúe en un determinado periodo de tiempo a través de una muestra de personas y con ciertas variables a analizar que se dan a conocer en la tabla 1.

3.3. Universo o población

El universo o población del Registro Público de la Propiedad Inmueble y Mercantil de Managua, lo constituye todos los departamentos o áreas tales como la Dirección, Recursos Humanos, Administración, Asesoría, Departamentos de procesamiento de la información y Atención al cliente, todas aquellas personas vinculadas directa o indirectamente con los servicios que se ofrecen en este Registro. También son parte del universo los clientes que llegan a solicitar algún tipo de servicio al registro que en promedio se calculan seiscientos a diario.

3.4. Tamaño de muestra

La parte interesada de estudio de toda la población es el área del servicio (área de Recepción y entrega de Documentos a los usuarios); tomaremos un promedio de los 600 usuarios que llegan al registro diariamente, para encontrar el tamaño exacto de la muestra para la aplicación de teoría de colas en el área de servicio.

Para hallar el tamaño de la muestra se aplicó la fórmula de población finita para proporciones, tomando como tamaño de población 600 usuarios que a como se menciona anteriormente son el promedio de personas que asisten al registro buscando realizar algún trámite legal o asesoría.

Cálculo del tamaño de la muestra

Para calcular el número exacto de muestras a recolectar, se utilizará la siguiente ecuación que se deriva de la campana de Gauss:

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

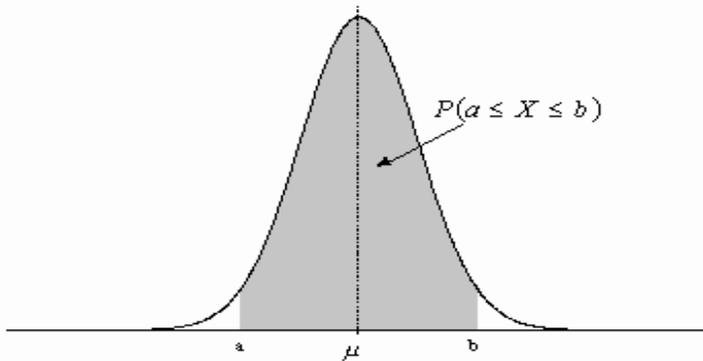


Figura 4: Campana de Gauss

Dónde se tomarán en cuenta algunos parámetros como:

Población (N): Se considera como población promedio de llegadas a diario 600

personas en base a información suministrada por el Registro.

Nivel de Confianza: El Nivel de Confianza utilizado es de 95 % como lo representa la campana de Gauss respecto al nivel de confianza estadístico es $Z = +1,96$; $Z = -1,96$.

Error Muestral (e): Se tomó un error razonablemente pequeño (estimado) de precisión servible 5 % muy usado en este grado pues es considerado óptimo para medir el margen de error del resultado de la muestra.

Probabilidad de éxito (p) y Probabilidad de fracaso (q): Cuando no se conoce un valor específico de “p” es posible estimar el tamaño muestral utilizando un valor de $p=0.50$ y de $q=0.50$; ya que éstos logran equilibrar la probabilidad aleatoria para el nivel de confianza escogido. Sustituyendo los datos en la ecuación anterior:

$$n = \frac{(1.96)^2 * (0.5) * (0.5) * (600)}{0.05^2(600 - 1) + (1.96)^2(0.5 * 0.5)}$$

$$n = \frac{576.24}{2.4579}$$

$$n = 232.10 \approx 232$$

De acuerdo al cálculo anterior tenemos que se tomarán 232 muestras aleatorias para el análisis cada una de las variables que analizaremos.

3.5. Técnicas de recolección de datos

Para lograr diagnosticar la situación actual del sistema de servicio del Registro ha sido necesario realizar la recolección de datos e información para lograr identificar todos aquellos factores vinculados directamente al sistema y de esta manera poder formular las estrategias necesarias que ayuden a mejorar graduablemente el sistema del servicio.

Se utilizaron técnicas de fuentes primarias tales como:

- ❖ **Observación directa a los usuarios y servidores.** A través de esta técnica logramos observar de qué manera se llevan a cabo las actividades del proceso del servicio, como se maneja la documentación para cada proceso legal, recoger la información de los tiempos de mediciones para cada una de las filas de esperas, los tiempos entre llegadas de los usuarios al Registro y el tiempo de servicio. La observación directa como un instrumento es muy importante puesto que ayuda a percibir al investigador de manera directa la situación del lugar y de esta manera se puede dar una noción de donde puede estar el cuello de botella en todo el proceso. También a través de la observación se logró recopilar los datos numéricos de la cantidad de clientes por minuto u hora que entraban al Registro, los tiempos entre llegadas y cuánto tiempo se tardaba en cada una de las ventanillas por las cuales debía pasar para realizar su gestión.
- ❖ **Entrevista a los usuarios y servidores.** La entrevista a los usuarios es una técnica muy útil ya que dan a conocer cuáles son los problemas que presenta el Registro, cuáles son las deficiencias del sistema y su opinión respecto a lo que consideran que debería mejorar, ellos creen que se deberían agilizar los trámites a un periodo de tiempo más corto, mejorar la atención al usuario, brindarles mayor información y un buen asesoramiento acerca de los requisitos y procedimiento para gestionar un trámite, en tanto,

también se entrevistó a algunos servidores quienes dicen que un cliente por lo general puede llegar a realizar hasta más de tres tipos de trámites y esto hace que el proceso sea tardío, es por ello que algunos casos son más tardados que otros, y según ellos esto ocasiona que existan cuellos de botellas en el sistema de procesamiento de la información legal.

Y algunas fuentes secundarias como:

- ❖ **Revisión Documental y bibliográfica.** Esta técnica ha sido fundamental para enriquecer el trabajo con conceptos e información clasificada que ayude a conocer conceptualizaciones, teorías, métodos de investigaciones así como también la revisión documental de los procesos del Registro, los requisitos para cada proceso, el instructivo de cada proceso, entre otros.

INSTRUMENTOS

Para lograr recopilar la información tanto primaria como secundaria se utilizaron instrumentos como:

- ❖ **El cuestionario.** Es el conjunto de interrogantes que se le hicieron a los usuarios y a los servidores para conocer su importante opinión respecto al sistema del servicio el cuestionario se ha utilizado en la entrevista que se hizo a ambas partes antes mencionadas.
- ❖ **Cronómetro.** Un instrumento muy útil en la recolección de datos cuantitativos. Se utilizó el cronómetro para medir los tiempos entre llegadas, tiempos de servicio, tiempo total que espera un usuario para obtener el servicio, puesto que este es un instrumento muy preciso que nos ayuda a lograr obtener con exactitud cada uno de los tiempos necesarios que se utilizarán en el modelado de colas.
- ❖ **Guía de observación directa.** Es un tipo de formato que hemos utilizado para anotar de manera ordenada y secuencial cada uno de los tiempos que se midieron con el cronómetro.

- ❖ **FODA:** Una herramienta analítica que nos ayuda a conformar un cuadro de la situación del Registro, el ambiente interno como externo, permitiendo de esta manera obtener un diagnóstico preciso que permita en función de ello tomar decisiones acordes con los objetivos y políticas formulados. Con el FODA se logrará examinar las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas del Registro. El buen análisis de estos factores es determinante para el éxito, resulta fundamental para generar buenas estrategias alternativas viables para optimizar la calidad de la institución.

FUENTES

- ❖ **Usuario/Cliente:** Es todo individuo, entidad o elemento de la población potencial que solicita un servicio, por ejemplo llamadas telefónicas que esperan ser atendidas, pacientes que esperan atención hospitalaria, etc. En nuestro trabajo son las personas que necesitan del servicio que brinda el Registro buscando la legalidad de sus bienes.
- ❖ **Servidores:** Las personas internas que pertenecen al Registro y que son quienes llevan a cabo el procesamiento de la información de los procesos legales de un servicio ofrecido.

En la Tabla 1 se muestra de forma resumida la operacionalización de cada una de las variables que estudiaremos en nuestra investigación.

3.6. Operacionalización de variables

Variables	Indicador	Fuente	Técnica	Instrumento (ver Anexo 3 y 4)		
Proceso de servicio	A= Aceptable NA= No aceptable <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="padding: 2px;">A</td> <td style="padding: 2px;">NA</td> </tr> </table>	A	NA	Administración	Observación directa	-FODA -Diagrama Ishikawa
A	NA					
Tiempo de Servicio	A= Aceptable NA= No aceptable <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="padding: 2px;">A</td> <td style="padding: 2px;">NA</td> </tr> </table>	A	NA	Usuarios Servidores	Observación directa	-Guía de Observación directa -Cronómetro Cuestionario
A	NA					
Tiempo entre Llegadas	A= Aceptable NA= No aceptable <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="padding: 2px;">A</td> <td style="padding: 2px;">NA</td> </tr> </table>	A	NA	Usuarios	observación directa	-Guía de Observación directa -Cronómetro
A	NA					
Calidad del Servicio	A= Aceptable NA= No aceptable <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="padding: 2px;">A</td> <td style="padding: 2px;">NA</td> </tr> </table>	A	NA	Usuarios Servidores	observación directa	-Guía de Observación directa -FODA
A	NA					

Tabla 1: Operacionalización de variables

CAPÍTULO IV

SITUACIÓN ACTUAL DEL REGISTRO PÚBLICO DE LA PROPIEDAD INMUEBLE Y MERCANTIL DE MANAGUA

El desarrollo de este capítulo consiste en dar a conocer tanto los aspectos actuales del Registro Público de la Propiedad Inmueble y Mercantil de Managua como la descripción de los servicios que éste ofrece a la población de Managua, el tipo de sistema que se utiliza para dar el servicio, las condiciones actuales del área de servicio, y el análisis causal que originan estas condiciones, en otras palabras la situación actual en que se encuentra la institución.

El Registro Público de la Propiedad Inmueble y Mercantil de Managua fue el tercero que se inauguró en nuestro país en el año 1904, con facultades de organismo supervisor y de control administrativo, con responsabilidad de nombrar y destituir a los Registradores Públicos. En el año de 1980, por Decreto Ley de la Junta de Gobierno de Reconstrucción Nacional, la institución del Registro Público se traslada bajo la dependencia del Ministerio de Justicia del Poder Ejecutivo, el que años más tarde desaparece y, por considerarse que la adscripción del Registro Público al Poder Judicial no identificaba la función administrativa del Registro con la Administración de Justicia, fue que en el año 1988, que se traslada por Decreto-Ley la adscripción del Registro Público al Ministerio de Finanzas.

En el año de 1990 nuevamente el Registro Público de la Propiedad Inmueble y Mercantil recupera su estado original de dependencia orgánica y administrativa al Poder Judicial, por mandato legal de la “Ley sobre los Registros Públicos de la Propiedad Inmueble y Mercantil, Ley No. 80 del 12 de marzo de 1990”, adscripción que se mantiene actualmente, como órgano al servicio de la Administración de Justicia conforme la Ley Orgánica del Poder Judicial.

El Registro de la Propiedad Inmueble y Mercantil de Managua tiene como objeto:

- Dar publicidad a los actos de inscripción o anotación de los actos y contratos relativos al dominio y demás derechos reales que recaigan sobre bienes inmuebles.
- Propiciar la seguridad jurídica de créditos garantizados con bienes inmuebles o muebles asegurando su recuperación.

4.1. Aspectos legales

El Registro Público de la Propiedad Inmueble y Mercantil para el cumplimiento de sus funciones y procedimiento están regulados en la actualidad principalmente por las siguientes normas legales:

- ❖ Código Civil - Tomo II, Libro III - Título XXV De los Registros Públicos de la Propiedad, de Hipotecas y de Personas. (1904).
- ❖ Reglamento del Registro Público (1904) y sus reformas.
- ❖ Código de Comercio – Título Registro Mercantil (vigente desde 1917).
- ❖ Ley de Prenda Agraria e Industrial – Registro de Prenda Agraria e Industrial (1938).
- ❖ Reglamento Especial de Cédulas Hipotecarias, Decreto No. 28- MEIC de 16 de marzo de 1970, Publicado en La Gaceta No. 67 de 20 de marzo de 1970.
- ❖ Ley que reglamenta el Régimen de la Propiedad Horizontal, Ley No. 1909 de 08 de Julio de 1971 Publicado en La Gaceta No. 215 de septiembre de 1971.
- ❖ Ley de Reposición de Registros y su reforma (Decreto N° 240 -1980) (Registro Público en general).
- ❖ Ley sobre los Registros Públicos de la Propiedad Inmueble y Mercantil, Ley No. 80 del 12 de marzo de 1990.

Legalmente su funcionamiento y procedimiento está regulado principalmente por el Código Civil Título XXV De los Registro Públicos (LEY No. 698, Aprobada el 27 de Agosto del 2009) y el Reglamento de Registros Públicos y sus reformas, en lo que compete al Registro de la Propiedad, de Personas y de Hipotecas; por el Código de Comercio, Libro I, Título I, Capítulo II sobre el Registro Mercantil, y otras leyes especiales que regulan el Registro de Prenda Agraria e Industrial y el Registro de Prestamistas.

La organización de los Registros y su personal está regulada por la Ley Orgánica (Ley No. 260 Ley Orgánica del Poder Judicial de la República De Nicaragua).

En lo que respecta al ámbito administrativo, corresponde a la Corte Suprema de Justicia la dirección y administración de los Registros Públicos de la Propiedad Inmueble y Mercantil, el nombramiento de los Registradores Públicos y demás personal de los Registros departamentales y de las regiones autónomas. Por tal razón es muy importante establecer de forma adecuada la organización de una institución para lograr cumplir con las metas y objetivos que tiene la institución misma.

4.2. Estructura Organizacional del Registro Público de la Propiedad Inmueble y Mercantil de Managua

El Registro Público de la Propiedad Inmueble y Mercantil de Managua es subordinado por la Dirección General de Registros. Para su buen funcionamiento organizacional cuenta con un staff de asesoramiento de la Institución, este staff está conformado por:

Asesoría Legal que se encarga de brindar información jurídica a quien la necesite para la resolución de trámites y asuntos legales, velando que se cumplan correctamente las leyes; Divulgación y Prensa atiende a los medios de comunicación y les brinda la información sobre las actividades y eventualidades del Registro y se encarga de la actualización de la página web del Registro y Atención al Usuario es el que está pendiente de que el usuario obtenga un buen servicio dentro de ello, esta brindarle la información necesaria para las gestiones de trámites, buenas relaciones humanas, una buena atención y garantizarle un buen clima organizacional entre los usuarios y el personal de servicio.

Seguidamente están los departamentos de Derechos Reales, Departamento de Certificaciones, Departamento Mercantil y Departamento de Asuntos del Estado los cuales son subordinados directamente por la dirección de la Institución, la función de ellos es de acuerdo a su especialidad.

En la siguiente Tabla 2 se muestra la descripción de cada uno de los Departamentos y algunos de los respectivos servicios que procesan.

Departamento	Descripción	Tipo de servicio
Certificaciones	Este departamento tiene la función de hacer todo tipo de certificaciones ya sean mercantiles, de derechos reales, o de Asuntos del Estado; certifica el estado de la propiedad si se encuentra en litigio de herederos, o si está libre de deudas y acreditación de dueño.	<ul style="list-style-type: none"> • Certificado de Inscripción de sociedad • Certificado de Libertad de Gravamen. • Certificado como título • Certificados literales
Mercantil	Esta encargado de tramitar las inscripciones de sociedades mercantiles, y de comerciantes para darles valor jurídico.	<ul style="list-style-type: none"> • Inscripción de Sociedades • Inscripción de documentos mercantiles.
Derechos Reales	Es el departamento que gestiona todos aquellos trámites inscripción de bienes inmuebles.	<ul style="list-style-type: none"> • Tramites de Hipotecas • Embargos de Propiedad • Inscripción de asientos
Asuntos del Estado	Se encarga de realizar la tramitación de todos los asuntos del estado.	<ul style="list-style-type: none"> • Inscripción de Propiedad • Certificados de propiedad • Certificados de bienes.

Tabla 2: Descripción de departamentos.

Cada uno de los departamentos mencionados en la tabla 2 tiene su respectivo Registrador Público Auxiliar el cual también recibe el nombre de Registrador Públicos de Apoyo es el encargado de firmar los documentos originales de cada trámite que se realiza en su departamento concerniente.

El Registro Público de la Propiedad Inmueble y Mercantil de Managua dirige de forma directa a las oficinas:

- Oficina de Recepción y entrega de documentos: en esta área se da el proceso de servicio de trámites del Registro de la Propiedad Inmueble y Mercantil de Managua.
- Oficina de Libro Diario: Aquí se registra la información diaria de las operaciones y gestiones que realizó la institución cada día.
- Oficina de Distribución de documentos: se encarga de distribuir los documentos que se recibieron en la oficina de recepción y entrega para llevarlo a los respectivos departamentos según sea el tipo de trámite.
- Oficina de Archivo: es la que se encarga de archivar todos los documentos e información tanto en físico como digital de cada uno de los trámites que se realizan y se aprueban.
- Oficina de control de ingreso: es la que fiscaliza todos los trámites que entran a realizarse al sistema de registro
- Delegación Administrativa: tiene a cargo la transferencia de funciones administrativas de las oficinas, también realizar convenios entre delegantes y delegado cuando son casos territoriales.

En la siguiente Figura 5 podemos ver la organización estructural Registro Público de la Propiedad Inmueble y Mercantil de Managua y sus respectivos departamentos y oficinas los cuales se describieron anteriormente.

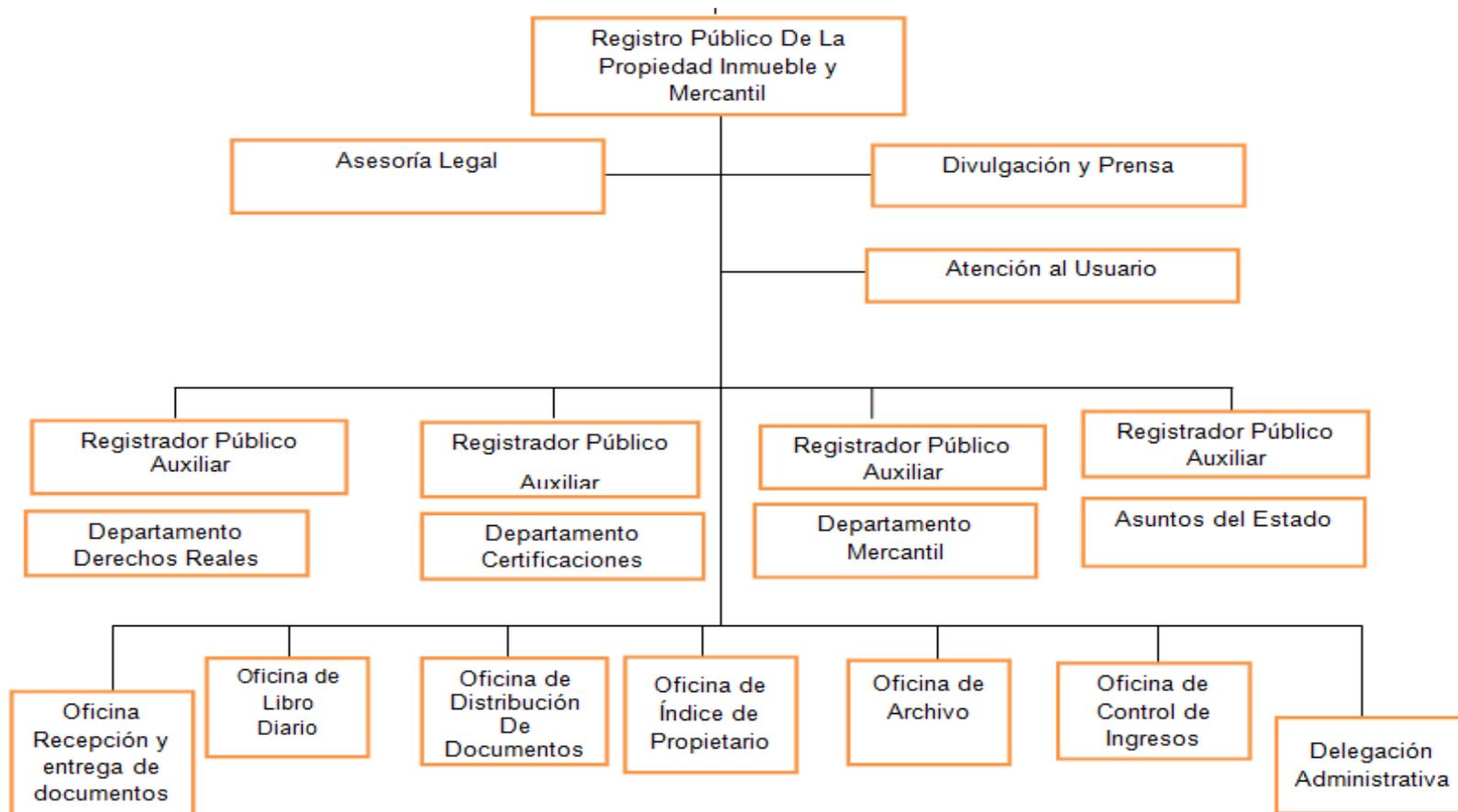


Figura 5: Organigrama del Registro de la Propiedad Inmueble y Mercantil de Managua

4.3. Tipos de servicios que ofrece el Registro Público de la Propiedad Inmueble y Mercantil de Managua.

Anteriormente se habían mencionado algunos servicios que gestionan cada uno de los departamentos del Registro Público de la Propiedad Inmueble y Mercantil de Managua, pero específicamente, ¿Qué actos y contratos deben inscribirse en el Registro Público de la Propiedad Inmueble y Mercantil de Managua?

A continuación se explica detalladamente la respuesta a nuestra pregunta anterior haciendo referencia del artículo y la ley que los soporta:

En el Registro de la Propiedad se inscribirán:

1° Los títulos de dominio sobre inmuebles. (Art. 3951 Código Civil)

2° Los títulos en que se constituyan, reconozcan, modifiquen o extingan derechos de usufructo, uso, habitación, servidumbres activas, anticresis y cualesquiera otros derechos reales diversos del de hipoteca. (Art. 3951 Código Civil)

3° Los títulos en que conste el arrendamiento de inmuebles pueden o no inscribirse para los efectos del art. 2949. (Art. 3951 Código Civil)

4° Los títulos supletorios: El propietario que careciere de título hábil para inscribir, deberá acreditar su derecho justificando previamente la posesión ante el Juez competente, según la cuantía de que se trate, con audiencia del Síndico Municipal del lugar donde se instruya la información, si se tratare de inscribir el dominio pleno de alguna finca, y con la del propietario, o la de los demás partícipes en el dominio, si pretendiere inscribir otro derecho real.

5° La venta o adjudicación forzada: La primera inscripción de todo inmueble será la del título de propiedad, sin cuyo requisito no podrá inscribirse otro título o derecho relativo al mismo inmueble, salvo en los casos de venta o adjudicación

forzadas o prenda pretoria.(Art. 19 RRP". /.Es una verdadera venta, no es un medio establecido para inscribir en el Registro ya que no constituye un título de dominio, pero en la actualidad es muy frecuente su uso para abrir nueva cuenta o folio real a una finca.)

6° La prenda pretoria o anticresis judicial La primera inscripción de todo inmueble será la del título de propiedad, sin cuyo requisito no podrá inscribirse otro título o derecho relativo al mismo inmueble, salvo en los casos de venta o adjudicación forzadas o prenda pretoria. (Art. 19 RRP /.Este acto la legislación le permite abrir cuenta nueva o folio registral, no constituye dominio ni posesión.)

7° Arrendamiento de terrenos ejidales o nacionales: Los acuerdos municipales, escrituras públicas u otros documentos auténticos referentes al arrendamiento de terrenos ejidales o nacionales, deberán inscribirse en el Registro de la Propiedad, aún los anteriores a las disposiciones de este Código, si en conformidad al anterior aún no hubieren sido inscritos.(Art. 3939 Código Civil)

8° Las comunidades indígenas Deberán también inscribirse los lotes de terrenos adjudicados por autoridad competente en la división que se hiciere conforme a la ley, de los pertenecientes a las comunidades indígenas. Los títulos de adjudicación debidamente inscritos deberán reputarse como títulos de propiedad.(Art. 3975 Código Civil, párrafo 2°)

9° Los caminos de hierro y sus concesiones, canales, tranvías y demás obras públicas de igual índole, deben inscribirse asimismo en el Registro de Propiedad como derechos reales.

10° Deben inscribirse igualmente los templos, capillas y otras obras semejantes de dependencia religiosa que en lo sucesivo se edifiquen, observándose para ello las reglas generales del Reglamento.(Arto. 3978 y 3979 Código Civil Para su inscripción se requiere una minuta descriptiva del inmueble autorizada por el

funcionario competente o interesado.)

11° Las nuevas edificaciones que se hicieren sobre propiedad inmueble inscrita. Inscrita una propiedad inmueble se entenderán también inscritas las edificaciones que en ella se hicieren.(Art. 3956 Código Civil)

12° Los contratos de seguro que hagan relación a bienes inmuebles, se inscribirán en el Registro.(Art. 3942 Código Civil)

13° Las promesas de Ventas, cuando la promesa de vender un inmueble conste en escritura pública debidamente inscrita, el Registrador no inscribirá otra escritura en que el prometiente lo venda a otra persona que aquella a quien se hizo la promesa, mientras la inscripción del instrumento promisorio no esté cancelada, y con tal que concurren las circunstancias siguientes.(Art. 129 Reglamento Registro Público)

14° La anexión de un pueblo a otro pueblo Cuando por una disposición legislativa se anexe un pueblo a otro, dicha disposición deberá ser inscrita en el Registro correspondiente.(Art. 3975 Código Civil, párrafo 1°)

15° También se inscribirán los siguientes actos, como anotación o inscripción preventiva o provisional.

Los incisos anteriores nos dan a conocer la amplitud de servicios que ofrece el Registro Público de la Propiedad Inmueble y Mercantil de Managua, los cuales se encierran en los siguientes tipos de trámites:

- ❖ Inscripción de documentos públicos.
- ❖ Certificaciones de bienes inmuebles como de mercantil.
- ❖ Inscripción de documentos privados. La guarda y conservación de los protocolos.
- ❖ de los notarios fallecidos y ausentes por domiciliarse fuera del país.
- ❖ Facilita la información contenida en los libros de registro a los usuarios que lo

requieran.

En la Tabla 3 se muestran algunos ejemplos de servicios que se ofrecen en el Registro Público de la Propiedad Inmueble y Mercantil de Managua, y su procedimiento de forma resumida:

TIPOS DE SERVICIOS QUE OFRECE EL REGISTRO	
Nombre del Servicio	Requisitos o procedimientos
Certificado como Título	Se presenta solicitud escrita en papel sellado de Ley dirigida al registro Público, del tipo de certificado que pretende que se libere y se presenta cédula de identidad y el dueño, Apoderado o Notarios que solicita debe de presentarse con el objetivo de seguridad jurídica.
Certificado Literal de Solvencia	Se presenta solicitud escrita en papel sellado de Ley dirigida al registro Público, del tipo de certificado que pretende que se libere y se presenta cédula de identidad y se debe presentar el Socio, Notarios o Presidente.
Negativa de bienes	Se presenta solicitud escrita en papel sellado de Ley dirigida al registro Público, del tipo de certificado que pretende que se libere y se presenta cédula de identidad y se adjunta copia de cédula de la persona que se requiere la Negativa.
Inscripción de Hipoteca	Poseer la escritura de Constitución del Gravamen Hipotecario con la solvencia municipal.
Inscripción de Prenda Agraria e Industrial:	Poseer el documento Público o Privado (según sea el caso) con una fotocopia del mismo, certificada por un Notario Público.

Tabla 3: Requisitos para la realización de servicios.

4.4. Descripción de la situación de la Oficina de Recepción y entrega de Documentos (Área de Servicio)

Ahora bien, el horario de atención en el Registro Público de la Propiedad Inmueble y Mercantil del departamento de Managua es el lugar donde se llevan a cabo las inscripciones de sociedades mercantiles, sello y razonamiento de libros, declaratorias de herederos, certificaciones de terrenos y bienes inmuebles. El horario de atención a la ciudadanía es de 8:00 a.m. a 1:00 p.m. y de 2:00 p.m. a 4:00 p.m. A esta institución llegan a realizar trámites aquellas personas naturales o jurídicas que tienen la necesidad de legalizar un negocio o empresa, a inscribir terrenos y propiedades o a solicitar algún tipo de certificado de un bien (propiedades, bienes raíces, etc.) situados en el departamento de Managua.

Según información secundaria (Servidores y Administración), se registra un promedio diario de atención de 600 personas que realizan diversos tipos de trámites, y un promedio de 800 trámites por día; esto significa hay algunos usuarios que solicitan más de un servicio que puede ser igual o mixto.

El Oficina de Recepción y entrega de Documentos al que también llamaremos área de servicio, está conformada por ocho servidores que son los encargados de parte la recepción de requisitos de la información y entrega de documentos tramitados. Cada servidor cuenta con su propia ventanilla, desde la ventanilla uno hasta la ventanilla 8; cada ventanilla tiene una función diferente, esto hace que la una sea dependiente de la siguiente y así sucesivamente.

Las ventanillas más conglomeradas son las 1, 2 y 3 y el problema ocurre cuando una persona necesita realizar diferentes tipos de trámites pues deberá estar cambiando filas muy seguido y relacionando la cantidad de personas que realizan más de un trámite corresponde al 15%, este porcentaje es muy significativo en cuanto al tiempo que debe invertir este usuario para realizar sus gestiones.

En cada una de las ventanillas se forman unas colas extensas, sobretodo en el primer

período de atención (en la mañana de 8:00 a.m. a 1:00 p.m.); todas las ventanillas se encuentran saturadas a partir de las 9:00 am hasta las 12:00 pm. El lugar de atención a los usuarios está dividida en tres áreas: área de colas o filas de espera, área de espera, área de información digitalizada.

El área de filas de espera es estrecho, las ventanillas están a una distancia de 1.5 metros de la contra pared; esto ocasiona una conglomeración entre las filas cuando éstas se llenan. Sin embargo, contiguo al área de colas está ubicado el área de espera que consta de un conjunto de asientos (alrededor de 20 asientos) y el área de información digitalizada que consta de 10 computadoras donde los usuarios pueden revisar los Libros de Registro en digital (técnica iniciada a principios del mes de mayo puesto que se restringió el préstamo de los libros en físico). Cabe destacar que los usuarios padecen de comprensión acerca del manejo de este servicio digital puesto de que no existe una persona encargada que asesore al usuario sobre la función de las computadoras.

Para ello será necesario la recopilación de datos numéricos de los tiempos de entre llegadas, tiempo de servicio, tiempo de atención al usuario entre otros factores importantes de los cuales se especificará más adelante que nos ayudarán a encontrar pautas a tomar en cuenta para la realización de este trabajo.

Otro dato muy importante a analizar es la organización de la oficina de recepción y entrega de documentos. En el siguiente bloque hablaremos de cómo está organizada la Oficina de Recepción y Entrega de Documentos.

4.4.1. Descripción de la Oficina de Recepción y entrega de Documentos (Área de Servicio)

La Oficina de Recepción y entrega de documentos está encargada ofrecer el servicio a los usuarios. Esta oficina es subordinada directamente de la Dirección del Registro Público de la Propiedad. Su función es la más importante, con gran responsabilidad y compromiso en esta institución, pues es la que se relaciona directamente con los usuarios recepcionando, calificando, distribuyendo y entregando documentaciones y trámites que procesa el Registro Público de la Propiedad Inmueble y Mercantil de Managua.

Esta oficina consta de ocho (8) ventanillas las cuales cada una de ellas tiene diferente función:

Ventanilla 1: Esta ventanilla tiene dos funciones, está encargada de recepcionar los requisitos para solicitar algún certificado ya sea un Certificado Real de comerciante, Certificado Literal de Poderes, Certificado de Inscripción de Sociedad, Certificado de Libertad de Gravamen, etc., luego que se asegura que los requisitos están completos envía al usuario a la ventanilla 4 (ventanilla de tasación) y también tiene la responsabilidad de recibir y revisar requisitos para la solicitud de algún trámite del Estado, como por ejemplo inscripción de títulos de propiedades que da el gobierno, etc.

Ventanilla 2: Su función consiste en recibir y revisar los requisitos para la inscripción de documentos mercantiles tales como sociedades, inscripciones como comerciantes, etc.

Ventanilla 3: La ventanilla de Derechos reales realiza al igual que las ventanillas anteriores, la verificación de los requisitos para los trámites tales como hipotecas, inscripción de bienes raíces y propiedades. Estos trámites pueden durar hasta 30 días.

Ventanilla 4: se encarga de la tasación, es decir, de revisar los documentos e indicar cuál es el costo monetario de cada trámite y luego enviar al usuario con una orden de

pago hacia el banco (BDF).

Ventanilla 5: El servidor de esta ventanilla recibe la orden de pago del banco ingresa el código de pago y el usuario entrega la documentación al técnico del departamento Mercantil. Una vez pasado el tiempo determinado para el trámite que hizo el usuario en la ventanilla 2, este retira su documento gestionado en esta ventanilla.

Ventanilla 6 y Ventanilla 7: De igual manera que la ventanilla anterior estas reciben de los usuarios y transcurrido el tiempo de espera se entregan a los usuarios los documentos del trámite que realizaron en la ventanilla 1, cada uno los trámites respectivos correspondientes de cada ventanilla.

Ventanilla 8: Aquí también realiza los mismos pasos de las tres anteriores, recibe la minuta de pago la ingresa al sistema, recibe los requisitos, los envía seguidamente al departamento de Documentos Reales y transcurrido el tiempo indicado para entregarse el documento el usuario llega para retirarlo.

En la Figura 6 se muestra el organigrama del Departamento de Recepción y Entrega de Documentos con la descripción de lo que hace cada uno de los servidores de las ocho ventanilla a como se explicó de forma detallada anteriormente.

Organigrama Actual del área de Servicio: (Atención a usuarios)

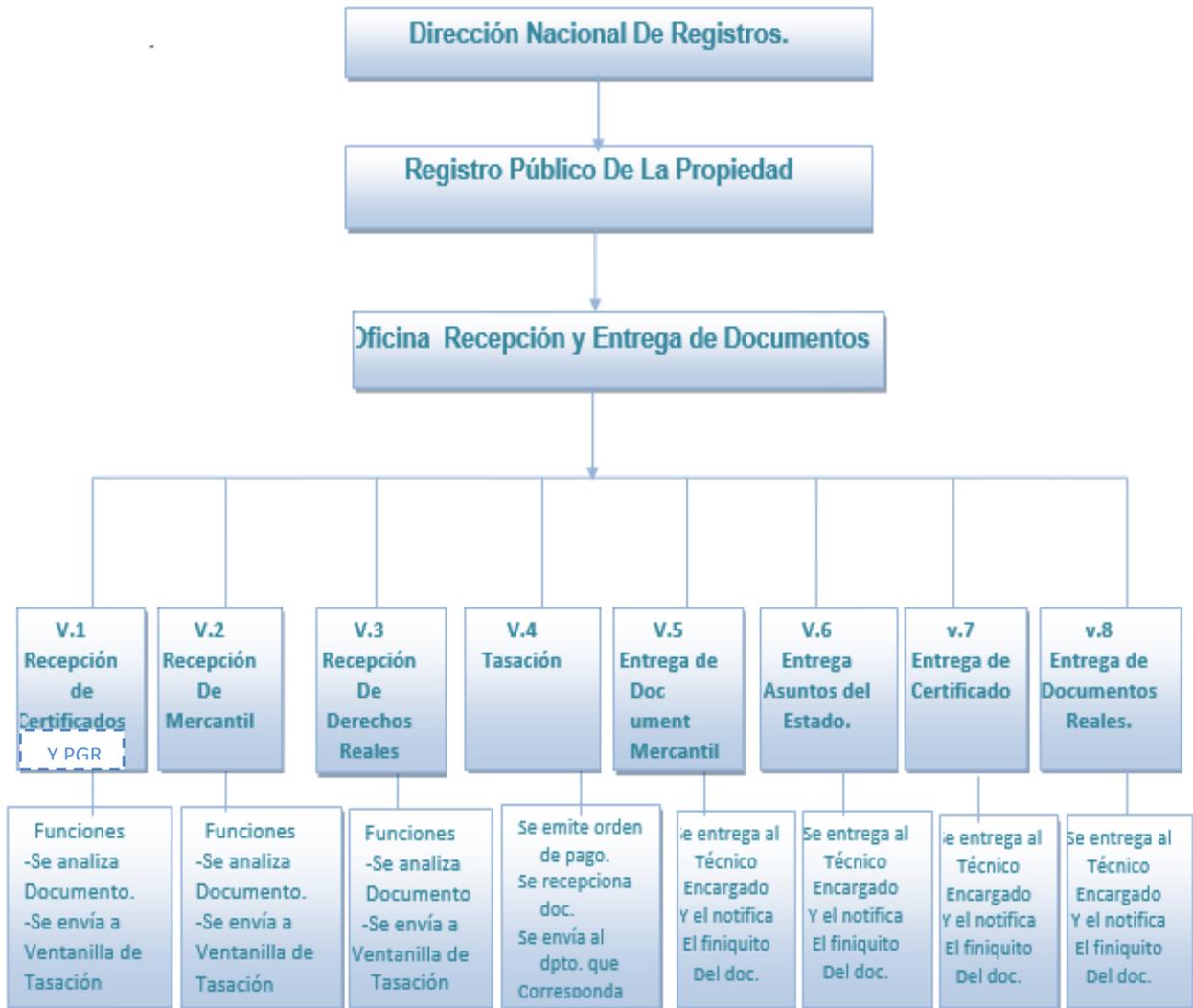


Figura 6: Organigrama Actual de Recepción y entrega de documentos área de servicio

4.4.2. Descripción actual del local en el área de servicio

Actualmente el Registro Público de la Propiedad Inmueble y Mercantil de Managua consta de ocho ventanillas de servicio, en cada ventanilla hay un servidor, hay un espacio 1.5 m entre ventanilla, un baño contiguo a la ventanilla ocho, un área de espera con alrededor de 20 sillas, de las cuales a lo sumo el 50% de estas se mantienen ocupadas por los usuarios en todo el periodo de atención; presta un área de auto información con una cantidad de 10 computadoras, cabe señalar que no existe personal para asesorar a los usuarios respecto al manejo de información, y por tanto son muy pocos los que las utilizan debido a la falta de adiestramiento, así mismo hay una ventanilla del Banco de Finanzas (BDF) en la parte derecha al fondo del área con un espacio 2.0 m, acompañada de una pequeña área de espera que cuenta con 6 sillas, en el local se encuentra una fotocopiadora para los usuarios, contiguo está la recepción encargada del pase a la administración, cuenta con un espacio de 1.5 m y un escritorio, existen algunos murales con poca información de los tramites que brinda el servicio.

En la Figura 7 podemos observar de forma gráfica la distribución actual del área de servicio del Registro Público De la Propiedad Inmueble y Mercantil de Managua.

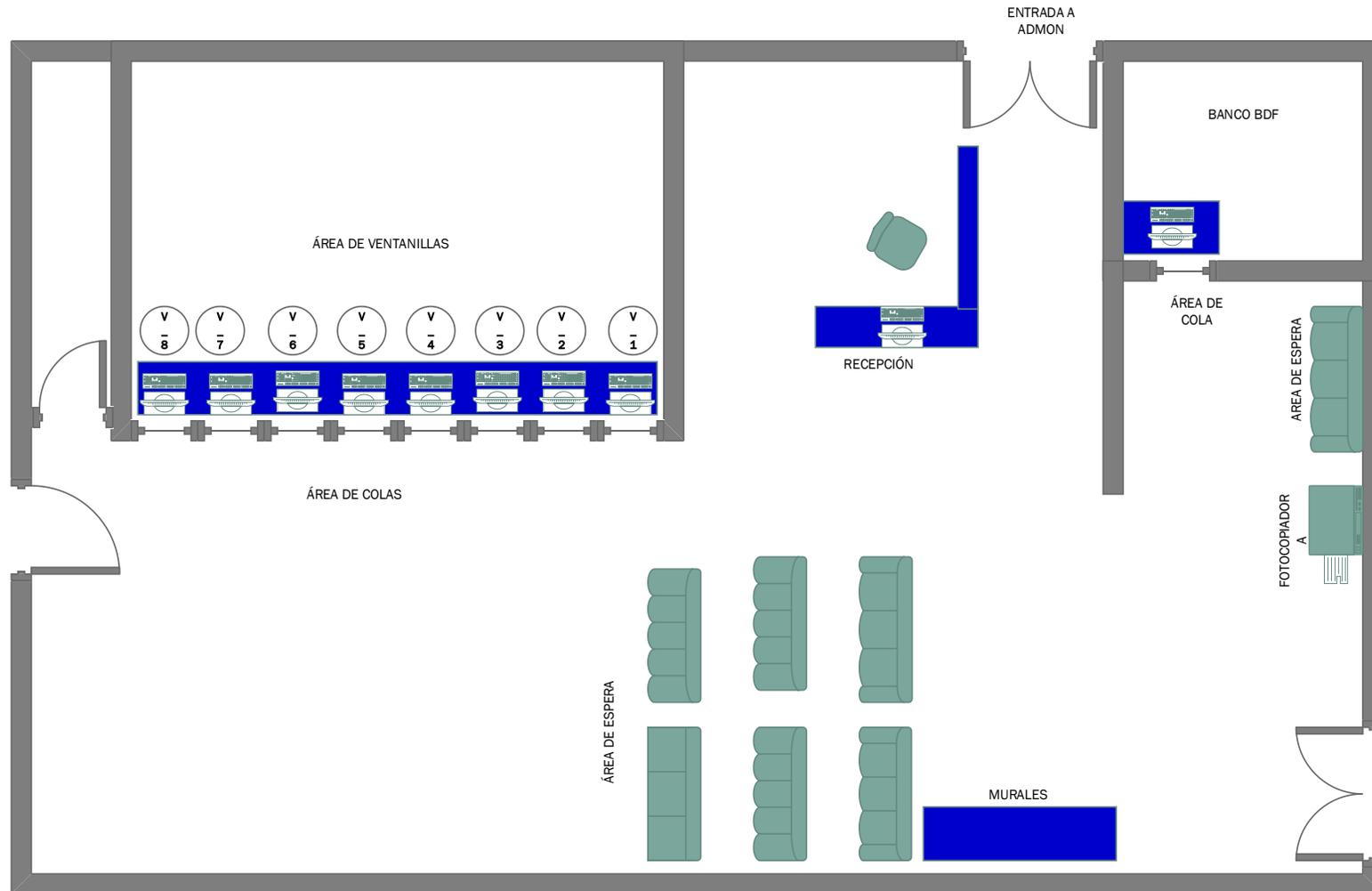


Figura 7: Distribución Actual del Área de Servicio

4.5. Descripción del proceso de servicio

A continuación se logra sintetizar de manera secuencial la descripción del proceso de servicio, y lo que debe hacer el usuario para lograr obtener un servicio.

Para realizar un trámite o gestión en el Registro Público de la Propiedad Inmueble y Mercantil el usuario debe:

- ❖ Llevar todos los requisitos que exige el Registro para la realización de cada trámite.
- ❖ Dirigirse a la ventanilla 1 si va solicitar un certificado, o gestionar un trámite por parte del Estado, a la ventanilla 2 si es una gestión relacionada a actos mercantiles o bien a la ventanilla 3 si el trámite es de Derechos Reales.
En la ventanilla 1, 2 y 3 revisarán si los documentos están bien redactados, si no hay errores y si cumplen con los formatos establecidos el Registro acorde a la Ley, luego de haber verificado que los papeles están en orden, el usuario se traslada a la ventanilla 4.
- ❖ En la ventanilla 4 o ventanilla de Tasación se especificará el valor monetario del trámite dependiendo del tipo de trámite es el costo [si es trámite ordinario (30 días o extraordinario (10 días)].
- ❖ Seguidamente el usuario se dirige a pagar al Banco BDF el costo del trámite.
- ❖ Cuando el usuario tiene la minuta de pago el usuario se dirige a la ventanilla de su trámite correspondiente (ventanilla 5 para Documentos Mercantiles, ventanilla 6 para documentos de Asuntos del Estado, ventanilla 7 para documentos de Certificados y ventanilla 8 para gestionar documentos de Derechos Reales) se verifica el código de pago, se reciben los requisitos y se envían al departamento correspondiente al usuario a la ventanilla de su trámite.
- ❖ Estos requisitos son enviados a los departamentos según las especialidades de cada caso; eso departamentos procesan las información recibida por las ventanillas de recepción y distribución de documentos, al final los documentos

ya tramitados se envían a las ventanillas correspondientes de entrega para ser entregado los usuarios.

- ❖ El usuario para obtener su certificado o documentación debe esperar entre 10 y 30 días dependiendo del tipo de trámite.
- ❖ Transcurrido el tiempo de espera el usuario debe dirigirse a la ventanilla donde entregó sus requisitos (ventanillas 5, 6, 7 u 8,) de acuerdo al documento que solicitó.

Procedemos a representar de forma gráfica (Figura 8) los pasos del proceso anteriormente descritos a través de un flujograma de proceso la secuencia paso a paso de las actividades que se deben realizar para llevar a cabo el trámite en el Registro Público de la Propiedad Inmueble y Mercantil de Managua. Con este diagrama se logra dar a conocer de manera general cual es el procedimiento que debe realizar el usuario para gestionar cualquier tipo de trámite que necesite realizar.

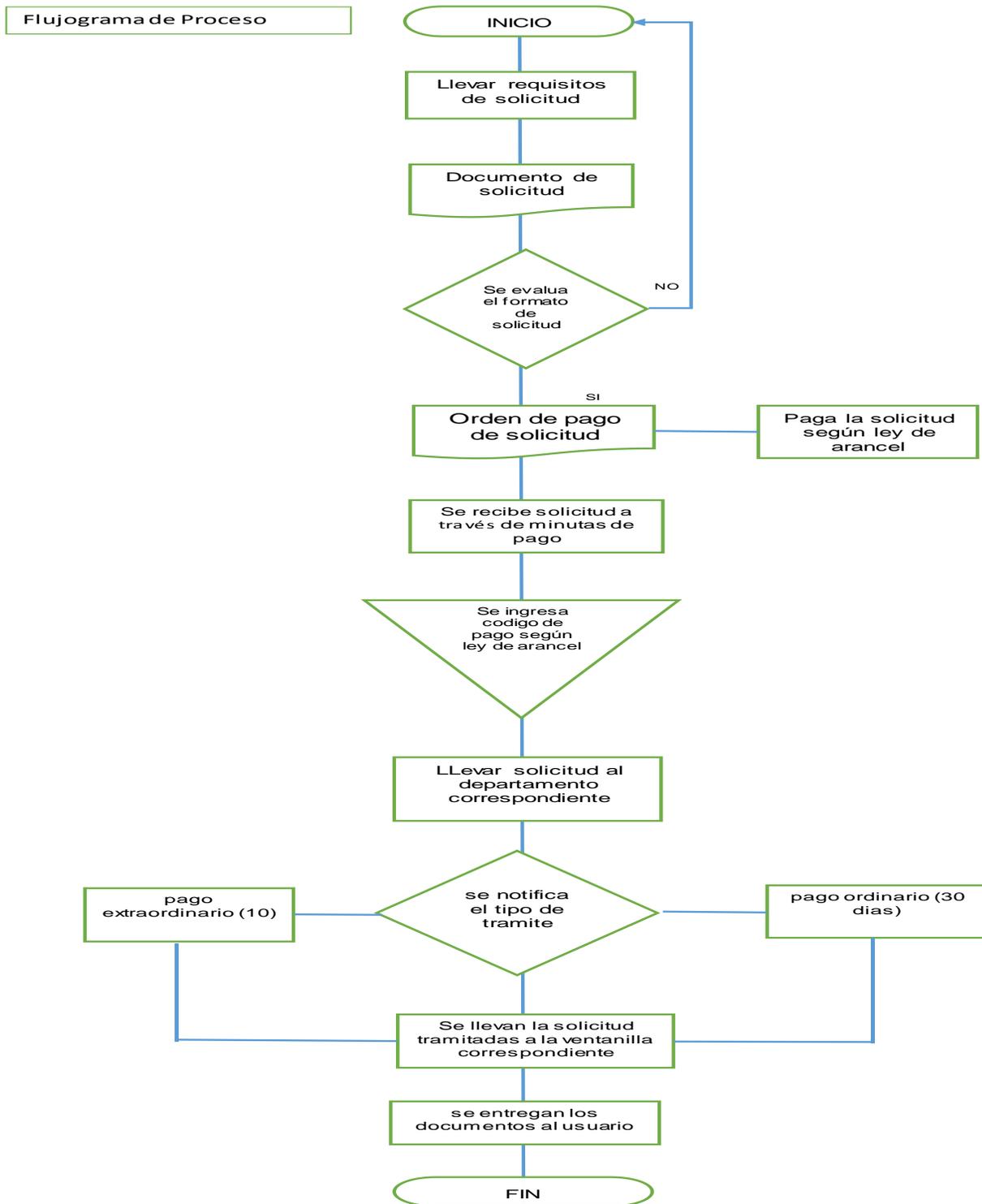


Figura 8: Flujograma del Proceso de Servicio

4.6. Diagrama Ishikawa

A través del Diagrama Ishikawa se logran captar las principales causas que emiten un efecto negativo dentro del servicio el cual es Cuellos de botella en el proceso de servicio los usuarios siendo estas:

La falta de planificación debido a la ausencia de análisis de atención, no existe un manual de funciones establecidos para los servicios brindados, poca comunicación efectiva de objetivos y metas, mal manejo de plan operativo.

Otra causa que resta la satisfacción del servicio al usuario es la deficiencia organizativa de administración provocada por el desconocimiento de funciones, inexistencia de flujogramas o instructivos de los trámites relacionados al servicio.

Así mismo podemos destacar que otra causa es el personal que carece de capacitación de los procedimientos, ausencia de diagnóstico de adiestramiento, no se aplican sistemas de evaluación continua.

Ahora bien, la ejecución de actividades forma parte de las causas para el retraso en el proceso de servicio encontrando una deficiencia de indicadores en este caso los de procesos que sirven para identificar problemas en la prestación de servicios y sugerir soluciones específicas, así mismo monitorear las actividades y toma de decisiones, para evitar demora en el proceso de servicios.

Así mismo siendo afectado por los recursos de disponibilidad con equipos de registro sin un buen manejo, además de una inestabilidad financiera de parte del ministerio público con los recortes de presupuesto o aumento de presupuesto.

A continuación la representación gráfica de las causas que originan los cuellos de botellas en el Registro Público de la Propiedad Inmueble y Mercantil de Managua.



Figura 9: Diagrama de Ishikawa

En la Figura 9 se puede apreciar de forma ordenada las causas que originan el cuello de botella en proceso de servicios, organizándose en seis (6) categorías principales: Planificación, Organización, Personal, Ejecución de las Actividades, Ambiente y los Recursos.

Este análisis está fundamentado en los aspectos y variables claves consideradas previamente en el análisis interno, con la finalidad de tener especificaciones representativas de las causas del retraso en los procesos de servicios del Registro de la Propiedad Inmueble y Mercantil, estas causas generan restricciones tanto físicas como políticas.

Las restricciones físicas, están representadas por el lugar de atención que es muy reducido y a pesar de que el Registro cuenta con los equipos y materiales para realizar un trabajo más ágil, para la realización del proceso de servicio este se ve afectado probablemente por otros factores así como se muestra en el diagrama de Ishikawa. Por otro lado, las restricciones políticas del Registro, que generalmente están detrás de las físicas y tienen que ver con las reglas, procedimientos y sistemas de evaluación; esto se refleja en la falta de evaluación de los procedimientos, los deficientes mecanismos de comunicación de la información y el inadecuado control de las actividades que se realizan en el proceso de servicio.

Por medio de este capítulo se logra conocer tanto la situación en la que se encuentra el Registro Público de la Propiedad Inmueble y Mercantil de Managua, como también el procedimiento que actualmente utilizan para el gestionamiento de un trámite de servicio, y con el diagrama Ishikawa y de flujo de proceso logramos identificar algunas de las causas que producen los cuellos de botellas en el área de Servicio, sobre todo en las horas pico y estas nos ayudarán a formular estrategias que logren optimizar el sistema de atención y de servicio.

CAPÍTULO V

APLICACIÓN DEL MÉTODO DEL MODELADO DE TEORÍA DE COLAS

En el capítulo IV se describió la situación actual de Registro Público de la Propiedad Inmueble y Mercantil de Managua y se logró describir de forma cualitativa uno de los problemas que necesita mejorarse con urgencia en la institución: los cuellos de botellas en el proceso de servicio.

El propósito principal de este capítulo es lograr modelar el sistema de servicio del Registro Público de la Propiedad Inmueble y Mercantil de Managua a través de la aplicación de la Teoría de Colas por el método M/M/s para analizar el sistema y así verificar cuál es el estado actual en el que se encuentra este con respecto a la velocidad de flujo de personas que solicitan los servicios, y si el número de servidores que existen actualmente es el óptimo para atender a toda la demanda, y posteriormente analizar los resultados para determinar qué tipos de estrategias se puede implementar para mejorar el sistema de atención.

5.1. Descripción del sistema de servicio

Para que un usuario obtenga un servicio (cualquiera de todos los diferentes tipos de tramites: mercantil, de Derecho Real, Certificados o gestión del Estado) en el Registro de la Propiedad Inmueble y Mercantil de Managua debe tener en cuenta que inicialmente el proceso de servicio tiene su origen en la ventanilla 1 (recepción de documentos) y finaliza en la ventanilla 5, 6, 7 y 8 (Entrega de documentos). Por lo tanto el servicio es de n filas y n servidores, y sigue una función de Poisson puesto que es difícil conocer con exactitud el número de clientes que llegarán en determinada hora.

Ahora analicemos todos los factores a través del método de teoría de colas

iniciando con la medición de frecuencias de duración en el sistema por cada usuario en un periodo de tiempo que se escogió de forma aleatoria.

- En la ventanilla 1, durante tiempos no muertos las condiciones en el sistema son las siguientes:

Intervalos de tiempo en el que la demanda es mayor	Observaciones
10:00 am- 12:00 md	Las funciones de esta ventanilla tienden a ser la siguientes: Atiende solicitudes de certificaciones, evalúa que los documentos estén de acuerdo a los requisitos de certificaciones. Una vez evaluado el documento se envía a la ventanilla de tasación.
2:00 p.m-3:00 p.m.	
Intervalos de tiempos en el que la demanda es mínima	
8:00am- 9:30 am	
3:00pm-4:00 pm	

Tabla 4: Observaciones y frecuencia de demanda de la ventanilla 1

En la Tabla 4 se describe que para la ventanilla 1, el intervalo de tiempo en el que la demanda de servicios de Certificados y PGR es mayor de las 10:00 am a las 12:00 md y el intervalo de tiempo mínimo que demandan esta ventanilla los usuarios es de 3:00pm-4:00 pm. También se describe algunas de las funciones que se realizan en esta ventanilla.

De igual manera las siguientes tablas se definen igual que la Tabla 4.

- En la ventanilla 2 durante tiempos no muertos, las condiciones son las siguientes:

Intervalos de tiempo en el que la demanda es mayor	Observaciones
10:00 am- 11:30 am	Las Funciones de la ventanilla 2 son las siguientes: Evaluación de solicitudes de mercantil, todas aquellas de carácter de negocios (inscripciones de comerciantes). Evalúa que el documento cumpla con los requisitos. Una vez evaluado se envía a la ventanilla 4 que es la de tasación.
2:00 pm-4:00 pm	
Intervalos de tiempos en el que la demanda es mínima	
8:00am- 10:00 am	

Tabla 5: Observación y frecuencia de demanda de ventanilla 2

- ventanilla 3 durante tiempos no muertos, las condiciones son las siguientes:

Intervalos de tiempo en el que la demanda es mayor	Observaciones
8:30 am- 11:30 am	Las Funciones de la ventanilla 3 son las siguientes: Evaluación de documentos de derechos reales. Las solicitudes de derechos reales estén papeles en regla.
2:00 pm-3:00 pm	
Intervalos de tiempos en el que la demanda es mínima	
3:00pm- 4:00 pm	

Tabla 6: Observación y frecuencia de demanda de ventanilla 3

- En la ventanilla 4 durante tiempos no muertos, las condiciones son las siguientes:

Intervalos de tiempo en el Que la demanda es mayor	Observaciones
9:00 am- 12:30 md	Las Funciones de la ventanilla 4 son las siguientes: Evaluación de todos los documentos o solicitudes y emplear tasa de pago según ley de arancel.
2:30 pm-4:00 pm	
Intervalos de tiempos en el que la demanda es mínima	
8:00am- 10:00 am	
3:00am- 3:30 pm	

Tabla 7: Observación y frecuencia de demanda de ventanilla 4

- En la ventanilla 5 durante tiempos no muertos, las condiciones son las siguientes:

Intervalos de tiempo en el Que la demanda es mayor	Observaciones
10:00 am- 11:00 am	Las Funciones de la ventanilla 5 son las siguientes: Recibe minuta de pago de la solicitud para ingresar código de pago al sistema. Se envía al departamento correspondiente para la tramitación.
2:30 pm-3:00 pm	
Intervalos de tiempos en el que la demanda es mínima	
9:00am- 11:00 am	
3:00pm- 4:00 pm	

Tabla 7: Observación y frecuencia de demanda ventanilla 5

- En la ventanilla 6 durante tiempos no muertos, las condiciones son las siguientes:

Intervalos de tiempo en el Que la demanda es mayor	Observaciones
10:00 am- 12:00 md	Las Funciones de la ventanilla 6 son las siguientes: Entrega de documentos tramitados después que son recibidas de cada uno de los departamentos que realiza los tramites.
2:30 pm-4:00 pm	
Intervalos de tiempos en el que la demanda es mínima	
9:00am- 11:00 am	
3:00am- 4:30 pm	

Tabla 8: Observación y frecuencia de demanda ventanilla 6

- En la ventanilla 7 durante tiempos no muertos, las condiciones son las siguientes:

Intervalos de tiempo en el que la demanda es mayor	Observaciones
9:00 am- 11:00 am	Las Funciones de la ventanilla 7 son las siguientes: Entregan documentos tramitados una vez que son recibidas de los departamentos que se encargaron del trámite.
2:30 pm-3:00 pm	
Intervalos de tiempos en el que la demanda es mínima	
12:00pm- 1:00 pm	
3:00pm- 4:00 pm	

Tabla 9: Observación y frecuencia de demanda ventanilla 7

- En la ventanilla 8 durante tiempos no muertos, las condiciones son las siguientes:

Intervalos de tiempo en el Que la demanda es mayor	Observaciones
9:00 am- 11:00 am	Las Funciones de la ventanilla 8 son las siguientes: Entregan documentos tramitados una vez que son recibidas de los departamentos que se encargaron del trámite.
2:00 pm-4:00 pm	
Intervalos de tiempos en el que la demanda es mínima	
9:00am- 11:00 am	
3:00pm- 4:30 pm	

Tabla 10: Observación y frecuencia de salida ventanilla 8

A través de las tablas anteriores se describió las horas picos y horas no pico de demanda de cada una de las ventanillas en el área de atención del Registro Público de la Propiedad Inmueble y Mercantil de Managua. Esto con el fin de clasificar el sistema de colas que se forma en el área de servicio. A continuación se presenta la descripción de este sistema:

5.2. Clasificación del sistema de servicio

El sistema se clasifica como servidores en serie, es decir, el servidor S_{n+1} no puede brindar atención sin que los usuarios hayan pasado por los servicios anteriores (desde la ventanilla 1 hasta la ventanilla 8). En la Figura 10 se muestra la secuencia del sistema de servicio del Registro Público de la Propiedad Inmueble y Mercantil de Managua.

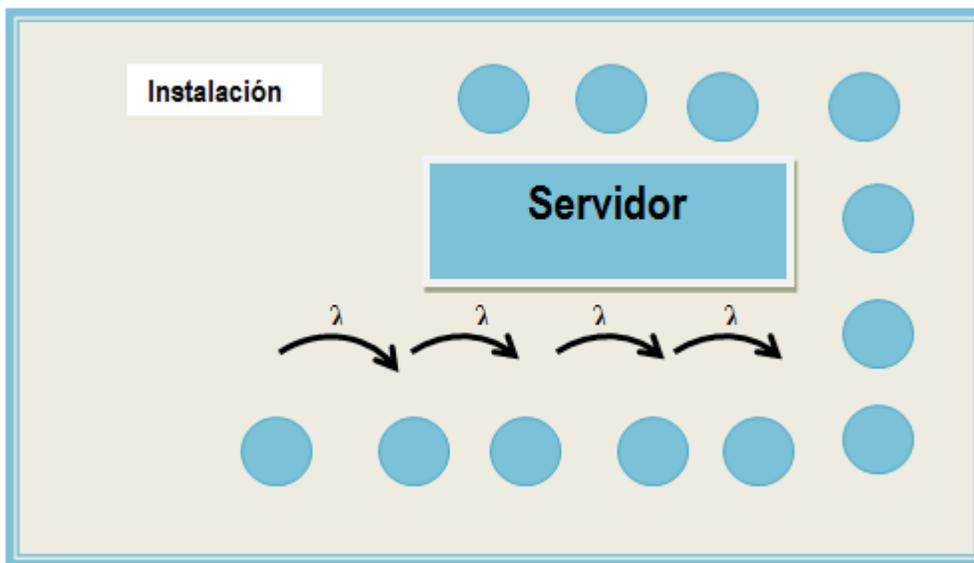


Figura 10: Sistema del Servicio

Fuente: infinita, todas las personas que reciben este servicio (comerciantes, personas naturales y jurídicas).

Usuarios: personas en espera de este servicio en el departamento de Managua.

Servidor: agentes de documentación.

Servicio: actas de propiedad.

Política: primeros en entrar, Primeros en salir.

Capacidad del sistema: infinita.

En Managua solo existe un Registro Público de la Propiedad Inmueble y Mercantil por lo tanto debe satisfacer la demanda. En el cual existe una cantidad de 8 servidores que trabajan de manera sucesiva, es decir, uno a continuación del otro.

5.3. Definición de los estados del sistema

Para definir nuestro sistema, es necesario establecer el proceso de nacimiento y muerte. Esto se logró determinando las tasas promedio de llegadas y servicios por minuto (λ y μ respectivamente) en el sistema.

Para definir los estados estables y darle una interpretación desde el punto de vista probabilístico, particularmente se determinó el número promedio de usuarios que entran al sistema, así dicho número representa la cantidad media de usuarios que atiende un servidor.

Por lo tanto, los estados son funciones de la cantidad de usuarios que son servidos por cada ventanilla. Para determinar el valor promedio de usuarios en cada servidor, se tomó aleatoriamente 232 muestras de usuario promedio entre llegadas y cliente promedio de tiempo de servicio.

En la siguiente tabla 11 se muestran los datos recolectados, que fueron elegidos aleatoriamente de diferentes días. Estos se midieron a través de cronómetros ajustados a 00h: 00m: 00s y los tiempos se muestran en minutos.

Tiempo entre llegada/usuario							
0.12	0.08	1.02	0.17	0.08	1.03	0.14	0.14
0.2	0.57	0.42	0.08	0.03	0.21	0.29	1.09
0.15	0.26	0.09	0.65	0.11	0.31	0.48	0.11
1.03	0.75	0.33	0.04	0.45	0.31	1.05	1.05

0.21	0.86	0.97	0.18	0.49	0.05	0.47	0.98
0.31	0.16	0.14	0.7	0.86	0.34	0.82	0.44
0.31	0.25	0.16	0.14	0.49	0.48	0.06	0.48
0.05	0.09	0.05	1.09	0.53	0.17	0.3	0.27
0.34	0.16	0.12	0.11	0.19	0.21	0.1	0.91
0.56	0.18	0.03	1.05	0.04	0.31	0.39	0.33
0.13	0.58	0.33	0.98	0.07	0.41	0.5	1.03
0.04	0.04	0.04	0.44	1.08	0.23	0.34	0.4
0.51	1.01	0.31	0.44	0.82	0.13	0.11	0.88
0.32	0.39	0.68	1.12	0.66	1.06	0.62	0.69
1.4	0.4	0.59	1.13	0.51	0.72	0.45	1.1
0.03	0.06	0.71	0.26	0.53	0.14	0.07	0.96
0.03	0.5	0.06	1.63	0.58	0.29	0.63	1.10
0.03	0.18	0.07	0.35	0.23	0.48	0.79	0.21
0.27	0.27	0.18	0.03	1.04	1.72	0.77	1.04
0.27	1.01	0.3	0.03	0.21	0.47	0.24	0.62
0.12	0.14	0.06	0.16	0.16	0.82	1.07	0.1
0.2	1.05	0.3	1.25	1.25	0.46	0.89	0.33
0.15	0.11	0.1	0.09	0.09	0.23	0.02	0.17
1.03	1.25	0.39	0.16	0.16	1.01	0.64	0.21
0.21	0.98	0.5	0.18	0.18	0.66	0.05	0.01
0.31	0.44	0.34	0.58	0.58	0.66	1.05	0.39
0.31	0.44	0.11	0.04	0.04	0.24	0.14	1.12
0.05	1.06	0.62	0.97	1.01	1.07	1.06	1.13
0.24	0.48	0.16	0.39	0.50	0.89	0.11	0.26

Tiempo promedio de los clientes entre llegadas λ minutos =2.1772

Tabla 11: Tiempo entre llegadas de los usuarios.

El Proceso de Poisson que se estima para este sistema es el siguiente: para mantener un sistema estable y no saturado.

Mediante la estadística descriptiva de datos no agrupados se estima que la cantidad promedio de personas que entra al registro de la propiedad es de: personas 2.1772/minutos.

5.3.1. Tiempos de llegadas.

Para demostrar si los tiempos entre llegadas se ajustan a una distribución exponencial es necesario crear la tabla de distribución de frecuencia. Para esto se tienen los siguientes datos, los cuales se trabajan de forma agrupada. El tamaño de la muestra es $n= 232$

Cálculo del número de intervalos a construir:

Para encontrar el número de intervalo a construir se debe cumplir estadísticamente que $2^k \geq n$ como $n= 232$ entonces se tiene que:

$$\text{Numero de intervalos a construir } 2^k \geq n \Rightarrow k \geq \frac{\text{LN}(232)}{\text{LN}(2)} \approx 7.85 \quad k \approx 8 \text{ intervalos}$$

El rango del intervalo es el valor máximo de la muestra menos el valor mínimo de la misma.

$$\text{Rango} = 1.13 - 0.03$$

$$R = 1.1$$

Con el valor del rango del intervalo y el número de este a construir se determina que el ancho del intervalo es:

$$\text{Ancho del intervalo } c = \frac{R}{k} = \frac{1.1}{8} = 0.1375 \approx 0.14 + 0.01 = 0.15 \text{ minutos.}$$

Tabla 3. Intervalos Clase	Limites Reales	F ab	t	f relativa	f acumulada
0.03 - 0.17	0.025-0.175	79	0.15	0.34051	0.34051
0.18 - 0.32	0.175-0.325	39	0.30	0.1681	0.50861
0.33 - 0.47	0.325-0.475	26	0.45	0.1121	0.62071
0.48 - 0.62	0.475-0.625	26	0.60	0.1121	0.73281
0.63 - 0.77	0.625-0.775	10	0.75	0.0431	0.77591
0.78 - 0.92	0.775-0.925	10	0.90	0.0431	0.81901
0.93 - 1.07	0.925-1.075	16	1.05	0.1121	0.93111
1.08 - 1.22	1.075-1.215	26	1.2	0.0689	1.0000

Tabla 12: Tabla de Frecuencias por intervalos de tiempo.

Ahora se determina el valor del tiempo promedio de tiempo entre llegada de la siguiente manera:

$$\bar{t} = \sum_{i=1}^6 f_i \bar{t}_i = \text{minutos/llegadas}$$

$$\lambda = \frac{1}{\bar{t}} = 2.1772 \text{ llegadas/minutos}$$

El valor de λ representa la tasa de llegadas de clientes al sistema en el tiempo y se calculó a partir del tiempo promedio de llegadas.

La marca de clase corresponde a los valores medios de cada intervalo. La frecuencia relativa se calculó dividiendo la frecuencia observada entre el número total de observaciones ($n=60$), mientras que la acumulada se determinó sumando sucesivamente los valores de la f_i , es decir, $F_i = f_1 + f_2 + f_3 \dots$

Para realizar una evaluación inicial de que si los tiempos entre llegadas se ajustan a una distribución exponencial, la evaluación y comprobación final estará

determinada por la prueba de bondad de ajuste ji cuadrada.

Aplicaremos será el análisis comparativo entre las distribuciones teóricas exponencial y la distribución empírica. Para ello necesitamos definir la función de distribución exponencial de probabilidades y determinar a partir de esta (mediante la integración de la función de distribución exponencial) la frecuencia acumulada teórica.

$$f(t) = \lambda e^{-\lambda t} \text{ función de distribución exponencial de probabilidades.}$$

Integrando esta función para evaluar el evento desde un tiempo inicial 0 hasta un tiempo final T se obtiene:

$$F(t) = \int_0^T f(t) dt = 1 - e^{-\lambda t} T > 0 \quad \text{Frecuencia acumulada Teórica}$$

$$F(t) = 1 - e^{-2.1772t} \text{ se evaluará la marca de clase de los 6 intervalos}$$

$$\lambda = \frac{2.1772 \text{ llegadas}}{\text{minutos}}$$

$$\bar{t} = \text{marca de clase para cada intervalo}$$

Marca clase	Frecuencia acumulada	F(t)Frecuencia Teórica Teórica
0.15	0.34051	0.2786
0.30	0.50861	0.4796
0.45	0.62071	0.6246
0.60	0.73281	0.7292
0.75	0.77591	0.8046
0.90	0.81901	0.8591
1.05	0.93111	0.8983
1.2	1.0000	0.9267

Tabla 13: Frecuencia teórica y frecuencia acumulada de marca clase.

Con los valores de la marca de clase y las dos frecuencias (tabla 13) se realiza una gráfica comparativa para demostrar que si el tiempo entre llegadas sucede con una distribución exponencial entonces ambas gráficas deben asemejarse en lo más próximo.

Prueba de ji cuadrado (ver anexo 9)

Ho: Los tiempos entre llegadas se ajustan a la distribución exponencial teórica.

Hi: Los tiempos entre llegadas no se ajustan a la distribución exponencial teórica.

Para aplicar la prueba de bondad de ajuste se necesita determinar la frecuencia teórica de cada intervalo, esto se logra integrando la función de distribución de probabilidades (exponencial) y evaluándola en los límites inferior y superior de cada intervalo de clase construido en la tabla de distribución de frecuencia, el resultado se multiplica por el tamaño de la muestra ($n=60$) para determinar la cantidad aproximada de mediciones que se encuentran en dicho intervalo respecto

a la cantidad total (tamaño de la muestra).

Por lo tanto, como se tienen 6 intervalos, se determinarán 6 frecuencias teóricas a partir de la siguiente expresión:

$$ni = n \int_{I_{i-1}}^{I_i} f(t)dt$$

$$ni = n[f(I_i) - f(I_{i-1})]$$

$$ni = n[e^{-\lambda(I_{i-1})} - e^{-\lambda(I_i)}]$$

$$n=232$$

$$n_1 = 232[e^{-2.1772(0)} - e^{-2.1772(0.175)}]=73.5043$$

$$n_2 = 232[e^{-2.1772(0.175)} - e^{-2.1772(0.325)}]=44.1590$$

$$n_3 = 232[e^{-2.1772(0.325)} - e^{-2.1772(0.475)}]=31.8557$$

$$n_4 = 232[e^{-2.1772(0.475)} - e^{-2.1772(0.625)}]=22.9802$$

$$n_5 = 232[e^{-2.1772(0.625)} - e^{-2.1772(0.775)}]=16.5776$$

$$n_6 = 232[-e^{-2.1772(0.775)} - e^{-2.1772(0.925)}]=11.9598$$

$$n_7 = 232[-e^{-2.1772(0.925)} - e^{-2.1772(1.075)}]=8.6270$$

$$n_8 = 232[-e^{-2.1772(1.075)} - e^{-2.1772(2)}]=19.3558$$

En la primera evaluación se sobredimensionó el intervalo hasta un límite inferior mínimo ($t= 0$) para darle continuidad a la función de distribución de probabilidades, de la misma manera se hizo con el intervalo 8, para evaluar el sistema hasta un límite superior de una unidad de tiempo. Las demás evaluaciones se realizan

desde el límite inferior hasta el límite superior de cada intervalo, sin dimensionarlo.

Estas frecuencias teóricas se listan en una tabla 14 al igual que las frecuencias empíricas para aplicar la prueba de bondad de ajuste y determinar con el cálculo de la Ji cuadrado si los tiempos entre llegadas de clientes al sistema se ajustan a la distribución exponencial.

Tabla 5. Intervalos de tiempo	frecuencia observada (oi)	ni(f teórico)	(oi-ni)²/ni
0.025-0.165	79	70.0157	0.4109
0.175-0.315	42	45.1309	0.1055
0.325-0.465	26	32.5569	1.0763
0.475-0.615	26	23.4861	0.3968
0.625-0.765	10	16.9426	2.6098
0.775-0.915	10	12.2221	0.3211
0.925-1.065	13	8.8169	2.2166
1.075-1.215	26	19.8475	2.2807
TOTAL			X²= 9.4177

Tabla 14: Frecuencia observada por intervalos de tiempo

Es importante señalar, que como regla general el conteo esperado de frecuencia teórica en cualquier intervalo debe de ser cuando menos 5. Pero en este caso no hubo frecuencias observadas menores de 5. Así, los grados de libertad, se calculan en base al número de intervalos (N) determinados por las frecuencias teóricas y la cantidad de parámetro (k) a determinar. También se toma en cuenta el nivel de significación.

Se usa un nivel de confianza de 0.95 ya que este representa un estado intermedio entre el estado pesimista (0.90) y el optimista (1). Para este trabajo, los valores a utilizar son:

$$N = 8 \text{ intervalos } k = 1 \text{ (unparámetro a estimar)} \quad 1 - \alpha = 0.95 \quad \alpha = 0.05$$

$\chi^2_{N-k-1} = 6$ grados de libertad. Utilizando la tabla estadística de ji cuadrado, con 6 grados de libertad y con $\alpha = 0.05$ se tiene un valor de:

$$x^2 = 14.449$$

Como el valor tabulado es de $12.592 > 9.4177$

Entonces se acepta H_0 y por lo tanto se concluye que los tiempos entre llegadas obedecen a la distribución exponencial teórica con un 95% de confiabilidad.

5.3.2. Tiempo de servicio

Para demostrar si los tiempos de servicio se ajustan a una distribución exponencial es necesario crear la tabla de distribución de frecuencia. Para esto se tienen los siguientes datos, los cuales se trabajan de forma agrupada. El tamaño de la muestra es $n= 232$

Los datos fueron tomados de manera aleatoria para obtener un resultado confiable. Tomados en 00h: 00m: 00s. (Tabla 15)

2,16	2,06	4,50	2,32	5,13	3,12	11,04	3,89
2,33	2,32	4,22	1,48	8,90	11,04	9,12	4,54
5,22	7,24	4,18	1,56	5,87	4,12	8,12	7,25
3,13	2,36	7,23	7,03	3,14	8,19	6,18	2,16
2,10	3,05	10,12	1,29	2,20	9,13	9,12	1,25
2,33	3,40	2,09	15,52	6,78	3,12	7,12	3,41
5,13	2,16	2,03	1,55	3,21	1,23	7,89	5,27
3,08	4,07	1,08	5,02	6,29	11,58	6,13	4,51
2,14	2,47	1,04	2,01	1,92	1,12	3,12	3,24
4,2	4,05	8,31	3,25	3,18	3,78	9,34	4,19
6,19	5,53	1,22	5,05	9,54	4,56	8,43	2,03
3,13	7,09	6,45	1,98	2,12	7,35	2,25	1,56
4,9	1,10	3,01	1,65	3,34	2,14	1,23	1,90
4,08	3,3	2,47	5,41	7,12	9,13	6,89	1,12
2,21	4,03	3,27	1,09	5,23	5,16	4,45	4,34
3,2	5,15	10,01	3,91	8,12	7,12	5,34	6,46
3,13	1,01	4,13	1,02	2,12	9,56	8,67	2,18
3,15	4,14	4,22	5,72	3,19	2,17	7,65	4,23
3,22	2,36	0,54	4,78	3,15	2,19	1,13	1,13
2,16	11,05	4,45	2,32	5,56	1,34	2,45	3,89

4,01	7,12	1,23	3,13	4,12	3,12	2,23	10,75
3,22	4,05	3,56	2,12	7,08	2,32	1,12	1,19
3,16	2,39	2,87	6,24	9,13	1,78	5,01	2,09
4,00	10,09	3,11	5,11	3,12	3,14	3,12	3,13
2,10	4,15	5,09	2,34	1,22	8,90	4,49	2,17
1,13	4,89	5,18	4,12	2,12	3,12	1,10	1,14
1,33	2,12	3,34	8,12	11,40	5,89	3,45	8,13
4,09	3,07	2,30	3,14	1,13	2,40	3,45	13,70
2,12	5,34	3,45	7,81	2,29	4,34	3,90	14,56
$\mu = 0.2313$							

Tabla 15: Tiempos de servicio

Ahora bien, se procede a la construcción de los intervalos con la fórmula a continuación.

Para encontrar el número de intervalo a construir se debe cumplir con la regla estadística que $2^k \geq n$ como $n = 232$ entonces se tiene que:

$$\text{Numero de intervalos a construir } 2k \geq nk \geq \frac{\text{LN}(232)}{\text{LN}(2)} k \geq 7.86 \quad k \approx 8$$

El rango del intervalo es el valor máximo de la muestra menos el valor mínimo de la misma. Lo que nos propicia al mismo tiempo la anchura de los intervalos.

$$R = 16.03 - 2.10$$

$$R = 13$$

$$\text{Ancho del intervalo } c = \frac{R}{k} c = \frac{13}{8} = 2 \quad c = 2 + 1 = 3$$

Intervalos Clase	Limites Reales	F abs	\bar{t}	f relativa	f acumulada
1.02-3.02	0.52-3.52	120	2.02	0.5172	0.5172
4.02-6.02	3.52—6.52	60	5.02	0.2586	0.7758
7.02-9.02	6.52-8.52	23	7.52	0.0991	0.8749
10.02-12.02	8.52-11.52	19	10.02	0.0818	0.9567
13.02-15.02	11.52-15.52	10	13.52	0.0431	1.000
16.02-18.02	15.52-18.52	0	17.02	0	-
19.02-21.02	18.52-21.52	0	20.02	0	-
22.02-24.02	21.52-24.52	0	46.04	0	-

Tabla 16: Frecuencia por Intervalos

Ahora se determina el valor del tiempo promedio de servicio de la siguiente manera:

$$\bar{t} = \sum_{i=1}^8 f_i \bar{t}_i = 4.3238 \text{ minutos}$$

$$\mu = \lambda = \frac{1}{\bar{t}} \text{ Servicios/minutos}$$

Para realizar una evaluación inicial de que si los tiempos de servicios se ajustan a una distribución exponencial, se recurre al análisis comparativo de distribución acumulada empírica y distribución acumulada teórica (tabla 16), así mismo, considerando el histograma de frecuencia para valorar la tendencia de la distribución.

Lo segundo que aplicaremos será el análisis comparativo entre las

distribuciones teóricas exponencial y la distribución empírica. Para ello necesitamos definir la función de distribución exponencial de probabilidades y determinar a partir de esta (mediante la integración de la función de distribución exponencial) la frecuencia acumulada teórica

$$F(t) = \int_0^T f(t)dt = 1 - e^{-\lambda t} \quad T > 0$$

$$F(t) = 1 - e^{-0.2313t}$$

$$\mu = \frac{0.2313 \text{ servicios}}{\text{minutos}}$$

\bar{t} = marca de clase para cada intervalo

Para aplicar la prueba de bondad de ajuste se necesita determinar la frecuencia teórica de cada intervalo, esto se logra integrando la función de distribución de probabilidades (exponencial) y evaluándola en los límites inferior y superior de cada intervalo de clase construido en la tabla de distribución de frecuencia, el resultado se multiplica por el tamaño de la muestra (n=232) para determinar la cantidad aproximada de mediciones que se encuentran en dicho intervalo respecto a la cantidad total (tamaño de la muestra).

Marca de clase	Frecuencia Relativa Acumulada Fi	F(t)frecuencia Acumulada teórica
2.02	0.5172	0.3732
5.02	0.7758	0.6868
7.52	0.8749	0.8243
10.02	0.9567	0.9015
13.52	1.000	0.9562
17.02	-	-
20.02	-	-
46.04	-	-

Tabla 17: Frecuencia acumulada por marca clase

Por lo tanto, como se muestra en la tabla 17 se tienen 8 intervalos, se determinarán 8 frecuencias teóricas a partir de la siguiente expresión:

$$n_i = n \int_{I_{i-1}}^{I_i} f(t) dt$$

$$n_i = n[f(I_i) - f(I_i - 1)]$$

$$n_i = n[e^{-\lambda(I_i-1)} - e^{-\lambda(I_i)}]$$

$$n=232$$

$$n_1 = 232[e^{-0.2313(1)} - e^{-0.2313(3.52)}] = 129.22$$

$$n_2 = 232[e^{-0.2313(3.52)} - e^{-0.2313(6.52)}] = 51.4271$$

$$n_3 = 232[e^{-2.1772(6.52)} - e^{-0.2313(8.52)}] = 19.0176$$

$$n_4 = 232[e^{-0.2313(8.52)} - e^{-0.2313(11.52)}] = 16.1782$$

$$n_5 = 232[e^{-0.2313(11.52)} - e^{-0.2313(15.52)}] = 9.7496$$

$$n_6 = 232[-e^{-0.2313(15.52)} - e^{-0.2313(18.52)}] = 3.2045$$

$$n_7 = 232[-e^{-0.2313(18.52)} - e^{-0.2313(21.52)}] = 1.6010$$

$$n_8 = 232[-e^{-0.2313(21.52)} - e^{-0.2313(24.52)}] = 0.7999$$

Tabla 5. Intervalos de tiempo	frecuencia observada (o_i)	n_i(f teórico)	(o_i-n_i)²/n_i
0.025-0.165	120	129.22	0.6578
0.175-0.315	60	51.4271	1.4291
0.325-0.465	23	19.0176	0.8339
0.475-0.615	19	16.1782	0.4921
0.625-0.765	10	15.355	1.8675
0.775-0.915	0		
0.925-1.065	0		
1.075-1.215	0		
TOTAL			X² = 5.2804

Tabla 18: Frecuencia intervalos de tiempos de servicio

Es importante señalar, que como regla general el conteo esperado de frecuencia teórica en cualquier intervalo debe de ser cuando menos 5 (Tabla 78). Pero en este caso no hubo frecuencias observadas menores de 5. Así, los grados de libertad, se calculan en base al número de intervalos (N) determinados por las frecuencias teóricas y la cantidad de parámetro (k) a determinar. También se

toma en cuenta el nivel de significación.

Se usa un nivel de confianza de 0.95 ya que este representa un estado intermedio entre el estado pesimista (0.90) y el optimista (1). Para este trabajo, los valores a utilizar son:

$$N = 8 \text{ intervalos } k = 1 \text{ (unparámetro a estimar)} \quad 1 - \alpha = 0.95 \quad \alpha = 0.05$$

$\chi^2_{N-k-1} = 3$ grados de libertad. Utilizando la tabla estadística de ji cuadrado, con 6 grados de libertad y con $\alpha = 0.05$ se tiene un valor de:

$$x^2 = 7.815 > 5.2804$$

Entonces se acepta H_0 y por lo tanto se concluye que los tiempos entre llegadas obedecen a la distribución exponencial teórica con un 95% de confiabilidad.

Teniendo el criterio técnico del tiempo entre llegada y el tiempo de servicio que siguen una distribución exponencial se realiza un análisis los escenarios para obtener la mejor opción de los escenarios de los servidores podemos tener conocimiento de que numero de servidores es el indicado para un mejor servicio.

Para ello necesitamos la tabla de criterio con sus respectivos componentes.

Escenario	C	λ	μ	F. utilización	L	L_q	W_s	W_q	P_0
1	8	2.1772	0.2313	99.4	212	203	98.83	94.5	0.03
2	9	2.1772	0.2313	99.1	75	65	35.32	31	0.03
3	10	2.1772	0.2313	94.0	22	13	10.32	5.86	0.003

Tabla 19: Tabla de Criterio Técnico

Según WINQSB obtuvimos la capacidad del sistema, cuantas personas hay en la cola, la longitud de la cola, tomando en cuenta lambda y miu que se origina de la recolección de datos y la tasa de llegadas y servicio. Ver tabla 19 Tabla del

Criterio técnico. A continuación el análisis grafico de la tabla de Criterio Técnico.

No se encuentran entradas de índice.

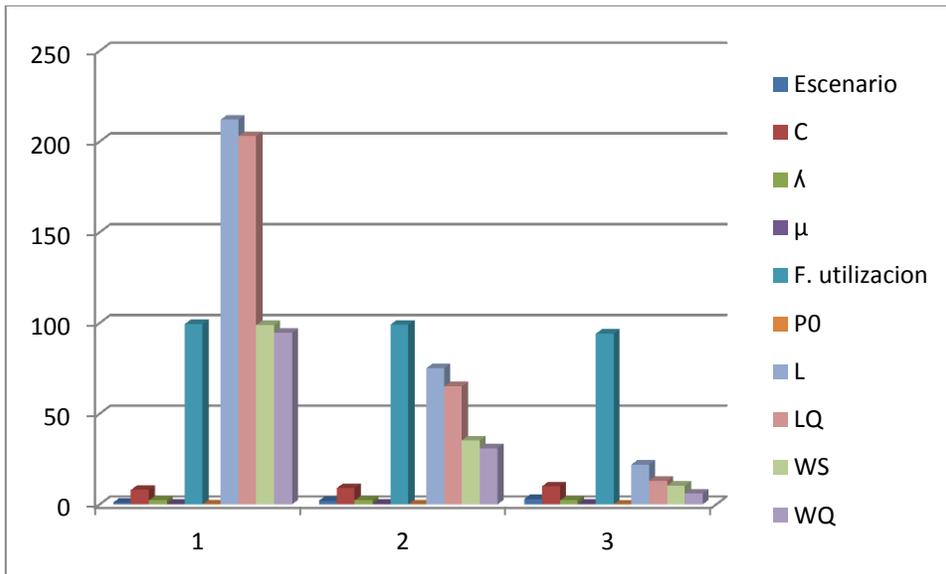


Figura 11: Grafica de Criterio técnico.

En la Figura 11 podemos analizar los tres escenarios que se presentarían al aumentar uno o dos servidores. Se observa que en el primer escenario (que es el escenario actual con 8 servidores) el sistema se mantiene lleno, con 9 el sistema se desahoga un poco y baja el nivel de saturación sin embargo con 10 se logra ver un cambio radical pues el sistema presenta que las filas de espera disminuyen en gran manera y se podría apreciar un escenario optimo pero para tomar la decisión se deberán estudiar otros aspectos como el Análisis FODA.

En el capítulo resultó que del modelado el comportamiento del sistema del proceso del servicio representado como un fenómeno de espera, arrojó que la demanda de servicios (tasa de llegadas) mayor que la velocidad de servicio de los servidores.

Con lo descrito se puede evidenciar la insatisfacción de las ventanillas para cubrir la demanda de servicio comprobar inconformidades de los usuarios a largos periodos de espera a los que tienen que someterse para realizar algún trámite de documentos.

Por lo que se concierne las medidas de rendimientos la carga de servicio disminuye si se aumenta a 10 servidores, mostrando que en el sistema estarán 22 personas en espera del servicio, por lo que se debe aumentar 2 servidores más, debido al espacio reducido del servicio podemos determinar que con 1 servidor más es representativa que la carga del sistema baja, teniendo en espera un numero de 65 personas en espera y aumenta el nivel de satisfacción del servicio agilizando los tiempos de servicio y disminuyendo los tiempos de espera. Con el aumento de un servicio aumenta un 35% de rendimiento en el sistema (ver Anexo 10, 11 y 12).

CAPITULO VI

ANÁLISIS DEL ENTORNO EXTERNO E INTERNO DEL REGISTRO PÚBLICO DE PROPIEDAD INMUEBLE Y MERCANTIL DE MANAGUA

Con los datos de la teoría de colas podemos establecer que resulta en el foda la información, si es de carácter interno y externo y cómo podríamos mejorar la situación actual del servicio a través del análisis del entorno.

6.1. Análisis del entorno

En el presente capítulo se aborda un análisis del ambiente interno y externo de la institución, con el propósito de identificar los aspectos positivos y negativos de la situación en la que se encuentra el Registro Público de la Propiedad Inmueble y Mercantil de Managua con el propósito de poder desarrollar o establecer objetivos trascendentales que permitan la formulación de estrategias dirigidas al descongestionamiento del servicio.

6.1.1 Análisis Interno

En el análisis interno se evalúa aspectos positivos y negativos que están directamente relacionado con eventos o sucesos que puede controlar la institución, lo que permite que la dirección convierta los aspectos negativos en aspectos que vayan a favor del desarrollo organizacional para un mejor desempeño del servicio y los aspectos positivos tales como las fortalezas maximizar su rendimiento institucional.

Se procede a identificar los factores que representan las fortalezas y debilidades para conocer cómo está la institución internamente, esto tiene un punto de partida vital de la administración estratégica a fin de que se maximicen las fortalezas y simultáneamente disminuyan las debilidades.

Para la investigación del entorno interno se contó con la participación del personal de la administración, personal del servicio y los usuarios que lo reciben, en este análisis la información recolectada fue la de mayor importancia para interpretar el grado de funcionalidad del Registro Público de la Propiedad Inmueble y Mercantil de Managua.

6.1.2. Análisis Externo

El análisis externo como lo estipula el análisis son eventos o acontecimiento fuera del control de la misma organización, estas pueden ser de orientación social, económica, político que están más allá de la institución, sin embargo aunque sean de carácter externo no indica que la institución los pueda aprovechar para potencializar su funcionamiento, el entorno externo comprende lo que es las amenazas y las oportunidades.

Debido a que el análisis externo se ha convertido en una herramienta para anticipar amenazas y oportunidades es necesario que la dirección este facultada de esta información

En la matriz de FODA se manifestará de forma explícita cada uno de los aspectos que inciden en la organización.

6.2. Análisis FODA

Para realizar el diagnóstico predicho se utilizará la matriz de fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas FODA, una herramienta de ajuste útil e importante que nos permitió crear las estrategias necesarias en las que caben estrategias de fortalezas y oportunidades (FO), estrategias de debilidades y oportunidades (DO), estrategias de fortalezas y amenazas (FA), y estrategias de debilidades y amenazas (DA), siendo encontradas en el análisis interno y externo.

Se entiende que estas estrategias deben ser el medio de obtener los objetivos y metas organizacionales y así cumplir a cabalidad con la misión y visión de la dirección.

A continuación, en la Tabla 20 se muestra la matriz FODA, con las estrategias que permiten maximizar las fortalezas, aprovechar las oportunidades, minimizar las debilidades y contrarrestar las amenazas presentes en la institución.

Tabla Análisis FODA

ANÁLISIS FODA	Fortalezas	Debilidades
Análisis interno	<ol style="list-style-type: none"> 1. Estructura organizativa formalmente definida. 2. Cumplimiento de la ley de Derechos Registrales. 3. Exclusividad de servicio. 4. Participación de la dirección para la toma de decisiones para mejoras. 5. El salario del personal es competitivo. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. No hay personal capacitado para trámites de solicitudes. 2. Ausencia de planificación formal de las actividades. 3. Falta de atención al cliente de parte del personal. 4. Espacio Físico reducido. 5. Falta de asesores para dar información a los usuarios
Análisis Externo	Oportunidades <ol style="list-style-type: none"> 1. Ubicación estratégica para mejorar las condiciones. 2. Crecimiento de la demanda del Servicio. 3. Apoyo del Gobierno por realizar trámites de este. 	Amenazas <ol style="list-style-type: none"> 1. Aumento de los costos arancelarios por servicio. 2. Recorte de presupuesto de parte del ministerio público. 3. Falta de normalización de formatos y procedimientos.

Tabla 20: Análisis FODA del Registro Público de la Propiedad Inmueble y Mercantil de Managua.

En la siguiente tabla se realiza un consolidado del análisis cualitativo de la institución para el diseño d estrategias en función del FA, FO, DA, DO.

	Fortalezas	Debilidades
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Estructura organizativa formalmente definida. 2. Cumplimiento de la ley de Derechos Registrales. 3. Exclusividad de servicio. 4. Participación de la dirección para la toma de decisiones para mejoras. 5. El salario del personal es competitivo. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. No hay personal capacitado para trámites de solicitudes. 2. Ausencia de planificación formal de las actividades. 3. Falta de atención al cliente de parte del personal. 4. Espacio Físico reducido. 5. Falta de asesores para dar información a los usuarios
<p>Oportunidades</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ubicación estratégica para mejorar las condiciones. 2. Crecimiento de la demanda del Servicio. 3. Apoyo del Gobierno por realizar trámites de éste. 	<p>Estrategias DO</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Planificar las actividades de la dirección de tal manera que se aumente el nivel de conocimiento de los trámites.(O3, D1,D2) 2. Implementar programas de control donde se determine el nivel de satisfacción de los usuarios.(O2) 3. Cubrir la demanda de los usuarios a través del aumento de servidores. (O2, D3, D5.) 	<p>Estrategias FO</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Fomentar comunicación entre la dirección y los empleados.(F1, O3). 2. Desarrollar talleres de beneficio de la buena relación entre la dirección y el personal. (F1, F4).

Amenazas	DA	FA
1. Aumento de los costos arancelarios por servicio.	1. Desarrollar talleres de adiestramiento para el personal.(D1,)	1. Implementar mecanismo de almacenamiento de información.(A3)
2. Recorte de presupuesto de parte del ministerio público.	2. Planificar el proceso del servicio de manera coordinada.(D2,A2)	2. Monitoreo constante que permita la seguridad física y material de los usuarios.(F3)
3. Falta de normalización de formatos y procedimientos.	3. Supervisar la calidad de formato y procedimiento mediante normas. (A3).	3. Suministrar información periódica a la demanda del servicio.(A3, F3)

Tabla 21: Tabla de relación FA, DO, DA, FO

Ahora bien que se tienen las alternativas de estrategias según DO, FO, FA, DA se procede en el siguiente capítulo al establecimiento de las estrategias para la agilización del servicio y un mejor desempeño de la institución, estos con los objetivos estratégicos que se formularán en el siguiente capítulo en base al análisis FODA que se evaluó.

CAPÍTULO VII

DISEÑO DE ESTRATEGIAS PARA EL MEJORAMIENTO DEL SERVICIO

Con el análisis del entorno se establecerán los objetivos estratégicos fundamentales para desglosar las estrategias que deberían implementarse en el registro para tener un mejor control de orden funcional.

En el presente capítulo se diseñan las estrategias que involucran el mejor funcionamiento de la institución.

Para el establecimiento de los objetivos estratégicos se consideró como fundamento la información obtenida del análisis de la situación actual del capítulo I, misión, visión, el análisis del entorno, el modelado del sistema, con la finalidad de precisar objetivos estratégicos que cumplieran su horizonte futuro.

7.1. Objetivos estratégicos

Los objetivos estratégicos son los siguientes:

- ❖ Minimizar el tiempo de servicio prestado en las ventanillas de trámites de documentos.
- ❖ Aumentar desarrollo individual y profesional del personal que labora en el registro.
- ❖ Incrementar un porcentaje en técnicas de control de las actividades que se realizan en la administración del servicio brindado.
- ❖ Aumentar la satisfacción de los usuarios mediante un servicio de excelencia.

Una vez diagnosticado y analizado el entorno del sistema, se procede a la formulación de estrategias que se basan en el modelo de una Dirección estratégicas.

Lo primero que se debe hacer es conocer cuál es el camino y la trayectoria que la

dirección debe de seguir, mejor conocido como la misión y visión, de lo contrario dará lugar a la confusión de no aprovechar bien los recursos, la declaración de una excelente misión y visión ayudara a proyectar una imagen positiva de la institución.

El conjunto de herramientas implementada en el capítulo de formulación de estrategias fueron concentradas en tres etapas fundamentales: Etapa de insumos, Etapa de adecuación, Etapa de decisión.

En el cual la etapa de insumos se constituyó de la recolección de datos para la investigación tales como oportunidades y amenazas de la institución, esto se evaluó con la administración de la misma.

En la etapa de adecuación que tiene dependencia de la información del análisis externo, consiste en el ajuste de las fortalezas y debilidades que presenta la institución, es decir esta etapa está vinculada con los factores externos e internos, con el propósito de producir estrategias viables que mejoren el funcionamiento del Registro Público de la Propiedad Inmueble y Mercantil de Managua.

Tomando base con el análisis interno y externo y el diagnóstico realizado mediante la teoría de colas, donde se identificaron las razones de los retardos en el sistema se diseñan las acciones orientadas a la mejoras del servicio actual.

Con el fin de lograr disminuir el tiempo de servicio prestado a los usuarios, se propone la planificación de las labores y actividades asociados al proceso de trámite de documentación con la forma simultánea de la fomentación actualizada de tecnología y el incremento de servidores que permita la agilización del servicio a través de la ventanillas de tramitación de documentos, con el objetivo de ofrecer al personal una forma de trabajo organizado con herramientas tecnológicas que faciliten la emisión de documentos en menor tiempo.

Establecer actividades que se rigen desde la planificación se puede aprovechar el

desperdicio de tiempo causante por la confusión de objetivos, de tal manera que sea eficiente el servicio y genere satisfacción en los usuarios.

Crear programas permanentes de formación para adiestrar al personal y mejorar sus capacidades, con la facilidad de aumentar el desarrollo individual y profesional de los empleados (servidores).

Promover organización de talleres motivacionales que persigan unificación del personal y responsabilidad de metas propuestas.

Para esto se necesita;

Evaluación periódica de trabajo para fines de asensos o aumentos de salarios.

Con la finalidad de mejorar el servicio se propone almacenar información de forma controlada de manera tal que se agilice las actividades del proceso de tramitación

7.2. Relación entre objetivos y estrategias

En esta fase de la investigación se procedió a establecer relación entre las estrategias y objetivos establecidos que se desarrollaron, cabe señalar que se utilizó información obtenida del análisis del entorno externo e interno.

Objetivos	Estrategias
1. Minimizar el tiempo de servicio prestado en las ventanillas de trámites de documentos	<ol style="list-style-type: none">1. Planificar las actividades de la administración relacionado al servicio de tal forma que se distribuya de manera equitativa.2. Impulsar a la actualización tecnológica para el buen funcionamiento de los procesos de la tramitación de documentos.3. Incluir mecanismo de almacenamiento de información de los procesos que se desarrollan dentro de la tramitación.4. Planificar proceso de trámites de manera clasificada con el proceso de trámite.5. Cubrir demanda de usuarios mediante incremento de servidores.
2. Aumentar desarrollo individual y profesional del personal que labora en El Registro de la Propiedad Inmueble y Mercantil de Managua.	<ol style="list-style-type: none">6. Organizar talleres en pro de las buenas relaciones interpersonales entre los usuarios y servidores.7. Entrenar al personal directamente relacionado con el servicio para el buen manejo de la tecnología en la sistematización de información.8. Incentivar al personal con escala de puestos con el fin de que desarrollen habilidades.9. Promover una buena comunicación entre el personal de servicio.
3. Incrementar un porcentaje en técnicas de control de las actividades que se realizan en la administración del servicio brindado.	<ol style="list-style-type: none">10. Mantener el manual de funciones actualizado.11. Evaluar con indicadores de cumplimiento de objetivos al personal.12. Inspeccionar calidad de formatos de los trámites.

4. Aumentar la satisfacción de los usuarios mediante un servicio de excelencia.	13. Desarrollar programas de control para medir el nivel de satisfacción de los usuarios. 14. Monitoreo constante que permita la seguridad física y material de los usuarios. 15. Suministrar información periódica a la demanda del servicio.
--	--

Tabla 22: Relación objetivos y estrategias

Ya obtenida la tabla de relación de objetivos y sus estrategias se procede a realizar la Matriz de planeación estratégica para que se seleccione la mejor estrategia para cada uno de los cuatro objetivos de acuerdo al que obtenga mayor puntaje.

7.3. Matriz de Planeación Estratégica

En la siguiente sección se realizará una matriz de prioridad para cada objetivo con la cual se podrán obtener las estrategias fundamentales que deberán implementarse para el cumplimiento de nuestros objetivos planteados.

A continuación en las siguientes tablas se muestran las puntuaciones de prioridad, para la etapa de decisión que cabe dentro del diseño de estrategias.

Matriz de prioridad de estrategia

Focos Críticos	Objetivo: Minimizar el tiempo de servicio prestado en las ventanillas del registro de la propiedad inmueble y mercantil.			
	Estrategia 1	Estrategia 2	Estrategia 3	Estrategia 4
	Planificar las actividades de la administración relacionado al servicio de tal forma que se distribuya de manera equitativa.	Impulsar a la actualización tecnológica para el buen funcionamiento de los procesos de la tramitación de documentos.	Incluir mecanismo de almacenamiento de información de los procesos que se desarrollan dentro de la tramitación.	Planificar proceso de trámites de manera clasificada con el proceso de trámite.
Inexistencia de un Plan Estratégico.	1	0	0	1
Deficiencia de Sistemas de Información automatizados.	0	1	1	0
Falta de Mecanismos para Medir el Grado de Satisfacción de los usuarios.	0	0	0	0
Falta de planes de Motivación y recompensa laboral.	1	0	0	1
Insuficiencia de ventanillas para cubrir la demanda de servicio.	0	0	0	0
Calificación	2	1	1	1

Tabla 23: Matriz de la Minimización del tiempo de servicio

Focos Críticos	Objetivo: Aumentar desarrollo individual y profesional del personal que labora en el registro			
	Estrategia 1 Organizar talleres en pro de las buenas relaciones interpersonales entre los usuarios y servidores.	Estrategia 2 Entrenar al personal directamente relacionado con el servicio para el buen manejo de la tecnología en la sistematización de información.	Estrategia 3 Incentivar al personal con escala de puestos con el fin de que desarrollen habilidades.	Estrategia 4 Promover una buena comunicación entre el personal de servicio.
Inexistencia de un Plan Estratégico.	0	0	0	0
Deficiencia de Sistemas de Información automatizados.	0	1	0	0
Falta de Mecanismos para Medir el Grado de Satisfacción de los usuarios.	1	0	0	0
Falta de planes de Motivación y recompensa laboral.	1	1	1	1
Insuficiencia de ventanillas para cubrir la demanda de servicio.	0	0	0	0
Calificación	1	2	1	1

Tabla 24: Matriz del Aumento del desarrollo del personal

Focos Críticos	Objetivo: Incrementar un porcentaje en técnicas de control de las actividades que se realizan en la administración del servicio brindado		
	Estrategia 1	Estrategia 2	Estrategia 3
	Mantener el manual de funciones actualizado.	Evaluar con indicadores de cumplimiento de objetivos al personal.	Inspeccionar calidad de formatos de los trámites.
Inexistencia de un Plan Estratégico.	0	0	0
Deficiencia de Sistemas de Información automatizados.	0	0	1
Falta de Mecanismos para Medir el Grado de Satisfacción de los usuarios.	0	0	1
Falta de planes de Motivación y recompensa laboral.	0	1	0
Insuficiencia de ventanillas para cubrir la demanda de servicio.	0	0	0
Calificación	0	1	2

Tabla 25: Matriz de Incremento de técnicas de control de actividades

Focos Críticos	Objetivo: Aumentar la satisfacción de los usuarios mediante un servicio de excelencia.		
	Estrategia 1	Estrategia 2	Estrategia 3
	Desarrollar programas de control para medir el nivel de satisfacción de los usuarios.	Monitoreo constante que permita la seguridad física y material de los usuarios.	Suministrar información periódica a los usuarios del registro.
Inexistencia de un Plan Estratégico.	0	0	0
Deficiencia de Sistemas de Información automatizados.	1	0	0
Falta de Mecanismos para Medir el Grado de Satisfacción de los usuarios.	1	1	1
Falta de planes de Motivación y recompensa laboral.	0	0	0
Insuficiencia de ventanillas para cubrir la demanda de servicio.	1	0	1
Calificación	3	1	2

Tabla 26: Matriz del Aumento de la satisfacción de los usuarios

En la Matriz de prioridad se manifiestan las 4 estrategias seleccionadas luego de aplicar la Matriz de Prioridad de la Estrategia. Así, para el objetivo N°1 la estrategia que obtuvo mayor calificación (2 puntos) fue “Planificar las actividades de la administración relacionado al servicio de tal forma que se distribuya de manera equitativa” el objetivo N°2 la mayor calificación (2 puntos) fue “Entrenar al personal directamente relacionado con el servicio para el buen manejo de la tecnología en la sistematización de información” .En lo que respecta el objetivo N° 3 la mayor puntuación fu la estrategia de Inspeccionar calidad de formatos de los trámites, así el objetivo N° 4 teniendo un puntaje mayor la estrategia Suministrar información periódica a los usuarios del Registro de la Propiedad Inmueble y Mercantil de Managua.

Ahora bien teniendo los resultados de la tabla de prioridad en base a cada objetivo estratégico se definirán el siguiente cuadro las estrategias principales seleccionadas.

Objetivos	Estrategias seleccionada
1. Minimizar el tiempo de servicio prestado en las ventanillas del registro de la propiedad inmueble y mercantil.	Planificación de actividades de la administración relacionadas al servicio de manera que se distribuya de forma equitativa.
2. Aumentar desarrollo individual y profesional del personal que labora en el Registro de la Propiedad Inmueble y Mercantil de Managua.	Entrenar al personal directamente relacionado con el servicio para un buen manejo de la tecnología en el sistema de información.
3. Incrementar un porcentaje en técnicas de control de las actividades que se realizan en la administración del servicio brindado	Inspeccionar calidad de formatos de los trámites.

. Aumentar la satisfacción de los usuarios mediante un servicio de excelencia.	Suministrar información a los usuarios de manera periódica para un mayor nivel de satisfacción del servicio.
---	--

Tabla 27: Objetivos y sus estrategias seleccionadas

7.4. Propuesta de una distribución de funciones en las ventanillas

En esta investigación se realizó un análisis de la distribución de las ventanillas y de sus funciones, se demuestra que la organización de las ventanillas y sus funciones determinadas provoca un déficit en el proceso del servicio, como se especificó en el capítulo de la situación actual existen una ventanilla que evalúa documentación de certificaciones, siendo esta la ventanilla 1, otra que evalúa documentos de derechos reales, la cual es la ventanilla 2, así como otra que verifica tramites de mercantiles, siendo esta la ventanilla 3, para luego ser enviadas a la ventanilla 4 de tasación que esta recibe todo tipo de documento a tramitar, distribuyéndolas a los departamentos que tienen la especialidad de los tramites tales como Departamento de derechos reales, Departamento de certificaciones, Departamento de mercantil y Departamento de Asuntos del estado, que una vez que realiza el técnico encargado el tramite solicitado, envía a las ventanillas de entrega las cuales son la 6,7,y 8.

Se formuló una nueva distribución de las ventanillas que permiten la agilización del servicio, evitando una larga espera para los usuarios.

El análisis de la distribución de las ventanillas y sus funciones propuestas se describen a continuación:

Ventanilla 1, Ventanilla 2 y Ventanilla 3: Tendrán la mismas funciones, evaluarán

todo tipo de trámites, que se desarrollan en los departamentos antes mencionados, verifica si la documentación cumple con los requisitos establecidos y se encarga de tasación según solicitud y la ley de arancel estipulada.

Ventanilla 4 y Ventanilla 5: cuando los usuarios han realizado el pago del trámite, el servidor ingresa el código de pago al sistema de forma digital para archivarse y envían los documentos en físico a cada departamento correspondiente al tipo de trámite (esta es la ventanilla que se propone sea anexada al sistema del departamento de servicio).

Ventanilla 6: Transcurrido el tiempo de recibido el trámite de documentos de mercantil, entrega a los usuarios el documento de finiquito.

Ventanilla 7: Una vez que recibido trámite de documentos de asuntos del estado, pasado el periodo de tiempo del trámite se entrega a los usuarios el documento de finiquito.

Ventanilla 8: cumplido el tiempo de espera para la entrega de los certificados los clientes llegan a la ventanilla ocho a retirar sus certificaciones.

Ventanilla 9: Una vez que el departamento realiza el procesamiento de la información para dar fe de los derechos reales, envían los documentos a la ventanilla nueve donde se entrega a los usuarios el documento de finiquito.

A continuación se muestra en la siguiente figura 12 el organigrama diseñado con la propuesta de distribución de funciones.



Figura 12: Organigrama Propuesto del Departamento de Recepción y Entrega de Documentos

7.5. Redistribución del área de servicio en el Registro Público de la Propiedad Inmueble y Mercantil de Managua

Anteriormente se explicó en el capítulo IV la descripción del área de servicio y su respectiva distribución, ahora como estrategia para el mejoramiento del servicio del Registro Público de la Propiedad Inmueble y Mercantil de Managua es necesario reorganizar el área, con el propósito de ajustarlo a las demás estrategias; se propone para ello aumentar una ventanilla (resultado de la aplicación de teoría de colas capítulo V), se necesita redistribuir de manera correcta los recursos con los que cuenta la empresa como son las computadoras y asientos decidiendo que se deben disminuir a cinco computadoras puesto que es muy poco el uso que hacen de ellas los usuarios, menos cantidad de sillas en el área y anexar una mesa de apoyo para el uso de los usuarios, poner separadores de filas para lograr disminuir el desorden en las filas de espera. También se propone que haya un servidor encargado del asesoramiento a los usuarios para que brinde toda la información necesaria para cualquier duda o información acerca del servicio.

En la Figura 13 se muestra la propuesta del área de servicio del Registro Público de la Propiedad Inmueble y Mercantil de Managua y su respectiva redistribución de esta área.

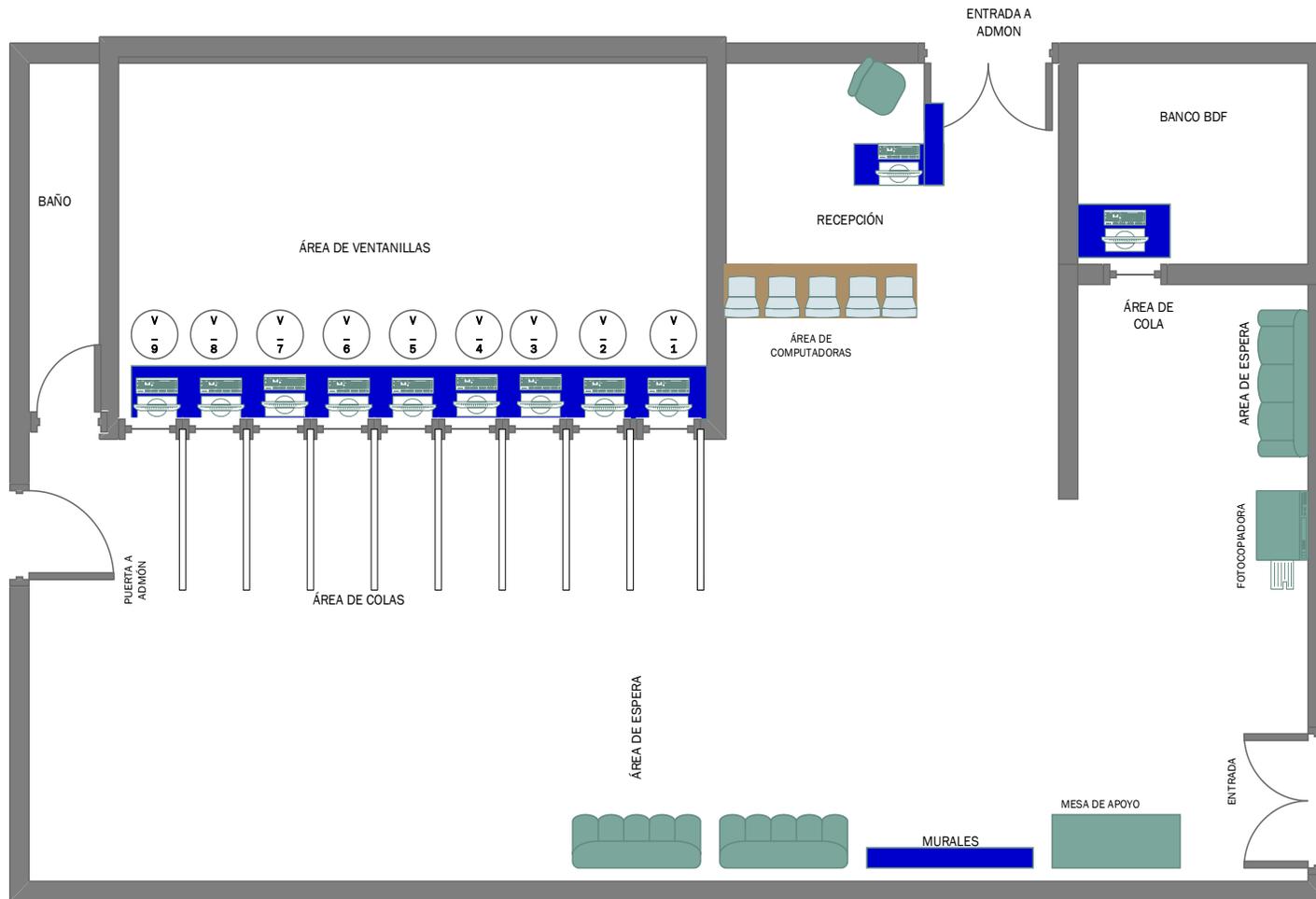


Figura 13: Redistribución Propuesta del Depto. de Recepción y entrega de Documentos

7.6. Mapa de Procesos

El mapa de procesos presenta una visión general del sistema organizacional del Registro Público de la Propiedad Inmueble y Mercantil de Managua, en donde además se presentan los procesos que lo componen así como sus relaciones principales. Dentro de los procesos cabe destacar gestión de la organización como planificación estratégica anteriormente realizada, establecimiento de políticas, procesos de medición, análisis y mejora. Estos últimos incluyen procesos para medir y obtener datos sobre el análisis del desempeño y mejora de la efectividad y eficiencia, constantes procesos de auditoría, acciones correctivas y preventivas y ser aplicados a todos los procesos de la institución siendo una parte integral en la gestión.

Procesos estratégicos: El sistema estratégico del Registro Público de la Propiedad Inmueble y Mercantil de Managua está conformado por la Dirección del Registro, la Administración, Asesoría e información y constante Supervisión del Sistema de Gestión.

Procesos clave u operativos: hace referencia a los Procesos de la cadena de Valor de la Institución, es decir, hace un recorrido la necesidad del cliente (la gama de servicios que ofrece el Registro de la Propiedad Inmueble y Mercantil), y para poder lograr realizar sus trámites debe pasar por las ventanillas de Recepción y Entrega de documentos donde le atenderá ciertos servidores (quienes llevan a cabo el proceso), con el fin de obtener un servicio de calidad y la institución buscando que el usuario se vaya satisfecho.

Procesos de apoyo o soporte: son aquellos que dan apoyo a los procesos fundamentales de la Institución. Los departamentos para la tramitación de documentos, y las estrategias necesarias para un mejor funcionamiento de la institución, los auxiliares de cada uno de los departamentos que procesan la

información de cada trámite legal. (Ver Figura 14)

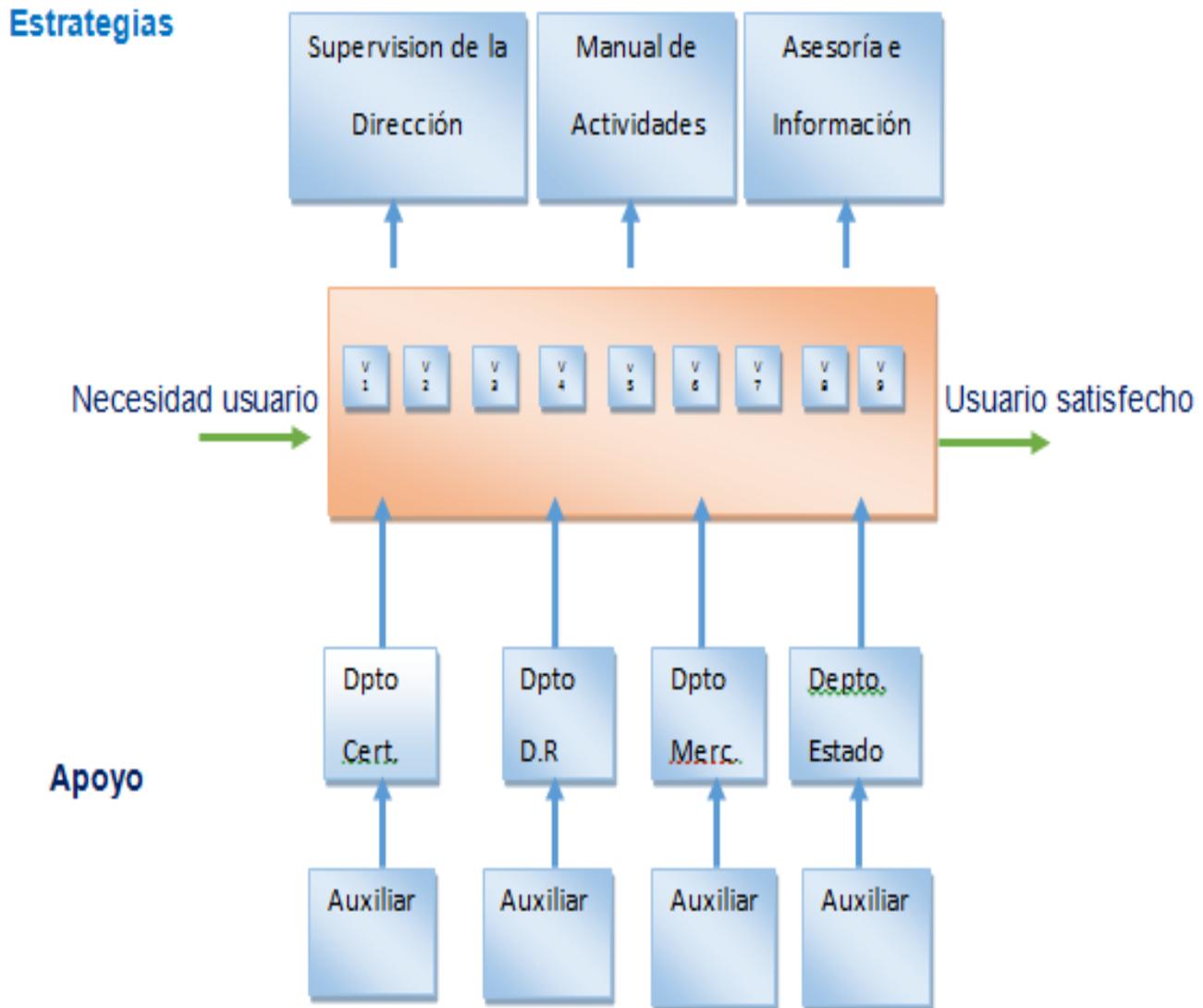


Figura 14: Mapa de Proceso del Registro Público de la Propiedad Inmueble y Mercantil de Managua

VIII. CONCLUSIONES

Se considera que El Registro Público de la Propiedad Inmueble y Mercantil de Managua tiene una mala organización en el área de servicio, la ausencia de un buen sistema de información, desorganización de funciones en las ventanillas, falta de capacitación a los servidores, deficiente comunicación entre la dirección y departamento de Recepción y entrega de documentos, falta de buena atención y asesoramiento a los usuarios, todo esto provoca tiempos de esperas elevados en el sistema de servicio.

Usando el modelo de colas M/M/S se determinó a través del criterio técnico que el número óptimo de servidores es de nueve para cubrir la demanda y así mismo lograr una agilización del 35% en el sistema de servicio. Esto significa aumentar un servidor al sistema de servicio.

Se obtuvieron cuatro objetivos estratégicos a través del FODA siendo estos; Minimizar el tiempo de servicio prestado en las ventanillas del Registro de la Propiedad Inmueble y Mercantil de Managua, capacitar a los servidores para lograr su desarrollo individual y profesional, Mejorar las técnicas de seguimiento y control de las actividades que se realizan en la administración del servicio brindado y aumentar la satisfacción de los usuarios con un servicio eficiente y organizado, así optimizar los recursos del Registro.

Se diseñaron las siguientes estrategias:

Planificación de actividades de la administración y del Departamento de Recepción y Entrega de Documentos de manera que se distribuyan de forma equilibrada para cada uno de los servidores de las ventanillas.

Entrenamiento al personal directamente relacionado con el servicio para un buen procesamiento de información y manejo de la tecnología en el sistema de

información del Registro de la Propiedad Inmueble y Mercantil de Managua.

Inspección constante de la calidad de servicio (esto incluye atención al cliente) y seguimiento de las actividades planificadas para la administración y Departamentos.

Suministro de información a los usuarios de manera periódica para un mayor nivel de satisfacción y eficiencia del servicio.

Estas estrategias son las que nos arrojan la Matriz de Planeación estratégica siendo las más importantes a tomar en cuenta para aplicarlas al sistema del Registro Público de la Propiedad Inmueble y Mercantil de Managua puesto que son las que ayudarán a mejorar todo el sistema de servicio de esta institución aumentando su nivel de calidad y eficiencia.

IX. RECOMENDACIONES

- 1 Reorganizar el local del área de servicio incluyendo los recursos con los que se cuenta (sillas y computadores) de manera que haya espacio y facilidad de acceso a la información respectivamente y así disminuir desorden, mejorar la estética del lugar y lograr una mayor agilización de la operaciones.
- 2 Capacitar al personal de ventanillas para que puedan conocer todas las funciones y procesamiento de los tipos de trámites que se realizan en cada departamento del Registro Público de la Propiedad Inmueble y Mercantil de Managua para poder redistribuir actividades por ventanillas.
- 3 Disponer de personal para orientar a los usuarios del procedimiento de los trámites que se realizan en la institución.
- 4 Utilizar separadores de filas para evitar la aglomeración en el área de colas.
- 5 También se recomienda realizar nuevas técnicas de incentivación que permitan a los servidores realizar su trabajo con mayor motivación, lo que ayudará directamente a la calidad del servicio que se ofrece en el Registro.
- 6 Tomar en cuenta los costos en la investigación para conocer cuánto será el coste de operación en la institución.
- 7 Aplicar las estrategias diseñadas para el mejoramiento del servicio en el Registro Público de la Propiedad Inmueble y Mercantil de Managua.

BIBLIOGRAFÍA

Hillier, F. S. (1980). Decisiones de Teoria De Colas. limusa.

Hillier, L. (2007). Investigación de Operaciones. McGraw-Hill Companies 7 ma. Ed.

Kauffman, A. (1960). Investigacion de Operaciones. pearson.

Render, J. H. (2001). Direccion de la Producción. Decisiones Estratégicas. Madrid:
Pearson Educacion.

Saaty, T. L. (1973). Elementos de la Teoria de Colas. Buenos Aires: Prolam.

Taha Hamdy. (2004). INVESTIGACION DE OPERACIONES. MEXICO: PEARSON.

ANEXOS

Anexo 1: Entrevista a Servidores.

En esta entrevista tuvimos la participación del encargado del departamento de Recepción y Entrega de Documentos Lic. Eduardo Méndez y los servidores de cada ventanilla en el área de servicio con el fin de conocer cuáles son las funciones de cada una de las ventanilla, tipo de trámites que entran al sistema, y tiempo de entrega de un trámite.

CUESTIONARIO

1. ¿Cuál es la función de cada una de las ventanillas?
2. ¿Cuál es la ventanilla que tiene más demanda según trámite?
3. ¿Cuál es la ventanilla que tiene menos demanda según trámite?
4. ¿Qué tipo de trámites entran en cada ventanilla?
5. ¿Existe un tiempo estándar de atención?
6. ¿Las actividades de procedimiento de trámites están flugramadas?
7. ¿Cómo funcionan los distintos departamentos de trámites de documentos?
8. ¿Las ventanillas dependen una de la otra para cada tramitación?
9. ¿Cuál es el tiempo que debe esperar un usuario para que se le haga la de entrega de documentos?

Anexo 2: Entrevista a Administración

Esta entrevista se le realizó al administrador del Registro Público de la Propiedad Inmueble y Mercantil de Managua, el Lic. Marlon Solórzano, con el propósito de conocer cómo funciona el sistema de servicio como parte fundamental del Registro.

CUESTIONARIO

1. ¿Existe un FODA en la institución para el análisis interno y externo?
2. ¿Existe un organigrama a nivel institucional?
3. ¿Existe un organigrama a nivel del área de servicio?
4. ¿Cómo está distribuido el Sistema de servicio?
5. ¿Qué tipo de trámites se realizan en el Registro Público de la Propiedad Inmueble y Mercantil de Managua?
6. ¿Cuáles son los trámites más complicados y los más sencillos?
7. ¿Cuánto tiempo tardan en ser entregados los trámites de documentos?
8. ¿Existe supervisión de la dirección en el desempeño del servicio?
9. ¿Cuántas personas en promedio entran en sistema del Registro?

Anexo 3: Entrevista a la Dirección

Entrevista a la Dirección del Registro Público de la Propiedad Inmueble y Mercantil de Managua participación de la directora Dra. Clara Cruz.

CUESTIONARIO

1. ¿Cuál es la Misión del Registro Público de la Propiedad Inmueble y Mercantil de Managua?
2. ¿Cuál es la visión del Registro Público de la Propiedad Inmueble y Mercantil de Managua?
3. ¿Cuáles son las leyes por las que se rige el Registro Público de la Propiedad Inmueble y Mercantil de Managua?
4. ¿Cuánto es el costo por brindar este servicio?
5. ¿Existe planeación estratégica para la mejora del servicio de parte de la dirección?
6. ¿Cuánto en dinero entra al servicio en promedio por tramitación?

Anexo 4: Entrevista a Usuarios

Participantes usuarios del Registro Público de La Propiedad Inmueble y Mercantil de Managua.

CUESTIONARIO

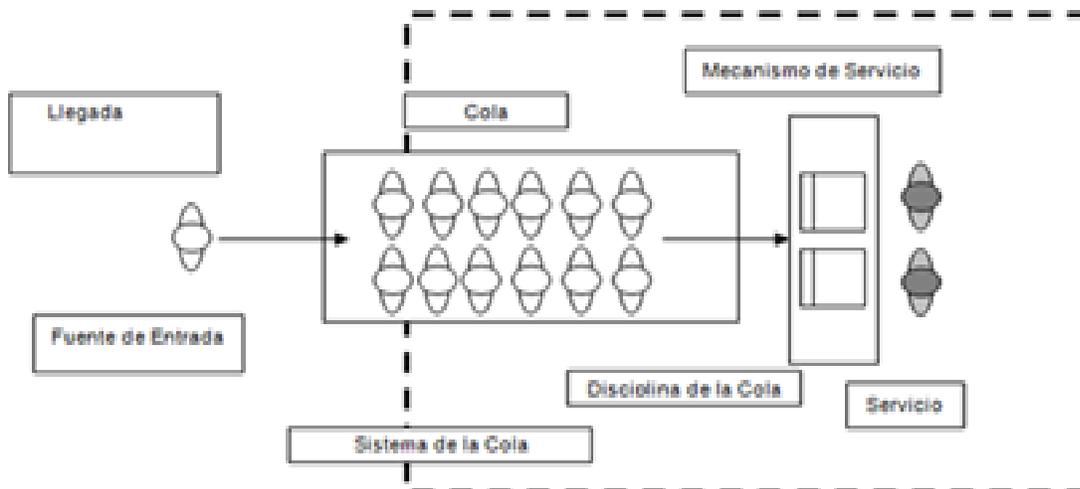
1. ¿Cuál es su nivel de satisfacción con respecto al servicio?
2. ¿Obtuvo la información necesaria para el trámite que realizó?
3. ¿Cree usted que el Registro necesita mejorar el servicio?
4. ¿Considera que existe suficiente información acerca de cómo realizar un trámite legal?

Anexo 7: Cronómetro para la medición de tiempos



Anexo 8: Elementos de un Sistema de Colas

En esta figura se muestran los elementos de un sistema de cola.



Anexo 9: Tabla de valores Ji- Cuadrada

Valores de la Chi-Cuadrada, tomada de: Taha, Handy A. Investigación de Operaciones, 7ma edición.

TABLA C.3 Valores de $\chi^2_{\alpha, v}$ (ji cuadrada)*

v	$\alpha = 0.995$	$\alpha = 0.99$	$\alpha = 0.975$	$\alpha = 0.95$	$\alpha = 0.05$	$\alpha = 0.025$	$\alpha = 0.01$	$\alpha = 0.005$	v
1	0.0000393	0.000157	0.000982	0.00393	3.841	5.024	6.635	7.879	1
2	0.0100	0.0201	0.0506	0.103	5.991	7.378	9.210	10.597	2
3	0.0717	0.115	0.216	0.352	7.815	9.348	11.345	12.838	3
4	0.207	0.297	0.484	0.711	9.488	11.143	13.277	14.860	4
5	0.412	0.554	0.831	1.145	11.070	12.832	15.086	16.750	5
6	0.676	0.872	1.237	1.635	12.592	14.449	16.812	18.548	6
7	0.989	1.239	1.690	2.167	14.067	16.013	18.475	20.278	7
8	1.344	1.646	2.180	2.733	15.507	17.535	20.090	21.955	8
9	1.735	2.088	2.700	3.325	16.919	19.023	21.666	23.589	9
10	2.156	2.558	3.247	3.940	18.307	20.483	23.209	25.188	10
11	2.603	3.053	3.816	4.575	19.675	21.920	24.725	26.757	11
12	3.074	3.571	4.404	5.226	21.026	23.337	26.217	28.300	12
13	3.565	4.107	5.009	5.892	22.362	24.736	27.688	29.819	13
14	4.075	4.660	5.629	6.571	23.685	26.119	29.141	31.319	14
15	4.601	5.229	6.262	7.261	24.996	27.488	30.578	32.801	15
16	5.142	5.812	6.908	7.962	26.296	28.845	32.000	34.267	16
17	5.697	6.408	7.564	8.672	27.587	30.191	33.409	35.718	17
18	6.265	7.015	8.231	9.390	28.869	31.526	34.805	37.156	18
19	6.844	7.633	8.907	10.117	30.144	32.852	36.191	38.582	19
20	7.434	8.260	9.591	10.851	31.410	34.170	37.566	39.997	20
21	8.034	8.897	10.283	11.591	32.671	35.479	38.932	41.401	21
22	8.643	9.542	10.982	12.338	33.924	36.781	40.289	42.796	22
23	9.260	10.196	11.689	13.091	35.172	38.076	41.638	44.181	23
24	9.886	10.856	12.401	13.844	36.415	39.364	42.980	45.558	24
25	10.520	11.524	13.120	14.611	37.652	40.646	44.314	46.928	25
26	11.160	12.198	13.844	15.379	38.885	41.923	45.642	48.290	26
27	11.808	12.879	14.573	16.151	40.113	43.194	46.963	49.645	27
28	12.461	13.565	15.308	16.928	41.337	44.461	48.278	50.993	28
29	13.121	14.256	16.047	17.708	42.557	45.772	49.588	52.336	29
30	13.787	14.953	16.791	18.493	43.773	46.979	50.892	53.672	30

Anexo 10: Tabla de datos del Programa WinQSB con resultados para 8 servidores

11-08-2013	Performance Measure	Result
1	System: M/M/8	From Simulation
2	Customer arrival rate (λ) per min =	2.1772
3	Service rate per server (μ) per min =	0.2313
4	Overall system effective arrival rate per min =	2.1759
5	Overall system effective service rate per min =	1.8080
6	Overall system utilization =	99.3674 %
7	Average number of customers in the system (L) =	211.9158
8	Average number of customers in the queue (Lq) =	203.9665
9	Average number of customers in the queue for a busy system (Lb) =	206.0057
10	Average time customer spends in the system (W) =	98.8833 mins
11	Average time customer spends in the queue (Wq) =	94.5055 mins
12	Average time customer spends in the queue for a busy system (Wb) =	95.4504 mins
13	The probability that all servers are idle (Po) =	0.0300 %
14	The probability an arriving customer waits (Pw) or system is busy (Pb) =	99.0101 %
15	Average number of customers being balked per min =	0
16	Total cost of busy server per min =	\$0
17	Total cost of idle server per min =	\$0
18	Total cost of customer waiting per min =	\$0
19	Total cost of customer being served per min =	\$0
20	Total cost of customer being balked per min =	\$0
21	Total queue space cost per min =	\$0
22	Total system cost per min =	\$0
23	Simulation time in min =	1000.0000
24	Starting data collection time in min =	0
25	Number of observations collected =	1808
26	Maximum number of customers in the queue =	360
27	Total simulation CPU time in second =	1.5290

- Velocidad del servicio es 0.2313/min.
- Tiempo entre llegada/usuario es 2.01772/min.

Anexo 11: Tabla de datos del Programa WinQSB con resultados para 9 servidores

11-08-2013	Performance Measure	Result
1	System: M/M/9	From Simulation
2	Customer arrival rate (λ) per min =	2.1772
3	Service rate per server (μ) per min =	0.2313
4	Overall system effective arrival rate per min =	2.1448
5	Overall system effective service rate per min =	2.0538
6	Overall system utilization =	99.1931 %
7	Average number of customers in the system (L) =	74.8509
8	Average number of customers in the queue (Lq) =	65.9235
9	Average number of customers in the queue for a busy system (Lb) =	66.9662
10	Average time customer spends in the system (W) =	35.2590 mins
11	Average time customer spends in the queue (Wq) =	30.9280 mins
12	Average time customer spends in the queue for a busy system (Wb) =	31.4172 mins
13	The probability that all servers are idle (Po) =	0.0300 %
14	The probability an arriving customer waits (Pw) or system is busy (Pb) =	98.4430 %
15	Average number of customers being balked per min =	0
16	Total cost of busy server per min =	\$0
17	Total cost of idle server per min =	\$0
18	Total cost of customer waiting per min =	\$0
19	Total cost of customer being served per min =	\$0
20	Total cost of customer being balked per min =	\$0
21	Total queue space cost per min =	\$0
22	Total system cost per min =	\$0
23	Simulation time in min =	1000.0000
24	Starting data collection time in min =	0
25	Number of observations collected =	2054
26	Maximum number of customers in the queue =	127
27	Total simulation CPU time in second =	1.6690

Prueba del Sistema con 9 Servidores

Anexo 12: Tabla de datos del Programa WinQSB con resultados para 10 servidores

11-08-2013	Performance Measure	Result
1	System: M/M/10	From Formula
2	Customer arrival rate (λ) per min =	2.1772
3	Service rate per server (μ) per min =	0.2313
4	Overall system effective arrival rate per min =	2.1772
5	Overall system effective service rate per min =	2.1772
6	Overall system utilization =	94.1288 %
7	Average number of customers in the system (L) =	22.1904
8	Average number of customers in the queue (Lq) =	12.7775
9	Average number of customers in the queue for a busy system (Lb) =	16.0324
10	Average time customer spends in the system (W) =	10.1922 mins
11	Average time customer spends in the queue (Wq) =	5.8688 mins
12	Average time customer spends in the queue for a busy system (Wb) =	7.3638 mins
13	The probability that all servers are idle (Po) =	0.0031 %
14	The probability an arriving customer waits (Pw) or system is busy (Pb) =	79.6979 %
15	Average number of customers being balked per min =	0
16	Total cost of busy server per min =	\$0
17	Total cost of idle server per min =	\$0
18	Total cost of customer waiting per min =	\$0
19	Total cost of customer being served per min =	\$0
20	Total cost of customer being balked per min =	\$0
21	Total queue space cost per min =	\$0
22	Total system cost per min =	\$0

Prueba del Sistema con 10 Servidores

Anexo 13: Imágenes del Registro Público de la Propiedad Inmueble y Mercantil de Managua



Imagen 1. Registro Público de la Propiedad Inmueble y Mercantil de Managua



Imagen 2. Entrada al Registro Público de la Propiedad Inmueble y Mercantil de Managua



Imagen 3. Área de Servicio del Registro Público de la Propiedad Inmueble y Mercantil de Managua



Imagen 4. Área de Servicio del Registro Público de la Propiedad Inmueble y Mercantil de Managua

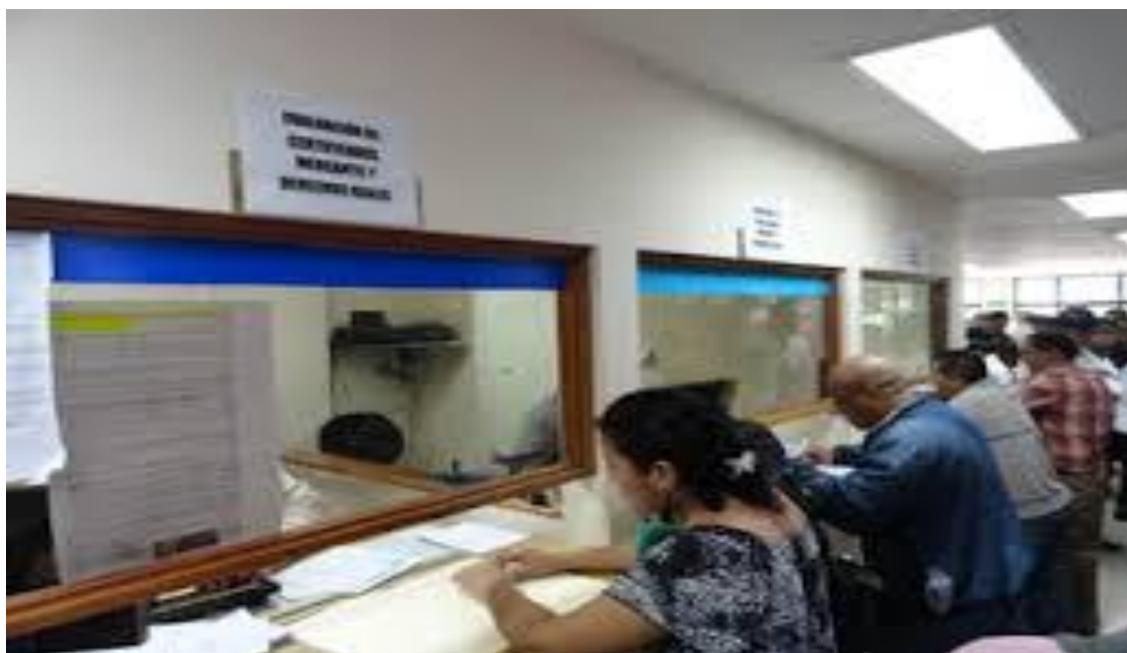


Imagen 5. Ventanillas del Area de Recepcion y Entrega de Documentos

