



Universidad Científica del Perú - UCP
*Registrado en el Asiento N° A00010 de la Partida N° 11000318, Personas Jurídicas de Iquitos,
Superintendencia de los Registros Públicos - SUNARP*

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA
PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE
SISTEMAS DE INFORMACIÓN

TESIS

“SIMULACIÓN DEL PROCESO DE ATENCIÓN AL PACIENTE EN
EL HOSPITAL II-E BANDA DE SHILCAYO - TARAPOTO 2018”

PARA OPTAR AL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN

AUTOR : BACH. MARIELA RIOJA YÑAPI

ASESOR : ING. MG. JUAN CARLOS GARCÍA CASTRO

TARAPOTO - PERÚ

2020

DEDICATORIA

A Dios, autor de la vida y sabiduría, por haberme guiado a lo largo de este camino y darme la fortaleza para seguir adelante. A mis padres por todo el apoyo brindado, por los valores inculcados y sobre todo por ser un excelente ejemplo de vida a seguir.

Mariela.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a la Universidad Científica del Perú por impulsar el desarrollo de nuestra formación profesional. A los docentes por los conocimientos transmitidos, por su esfuerzo, entusiasmo y dedicación para el logro de nuestras metas y por su incansable paciencia.

Mariela

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN DE LA UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ - UCP

El presidente del Comité de Ética de la Universidad Científica del Perú - UCP

Hace constar que:

La Tesis titulada:

“SIMULACIÓN DEL PROCESO DE ATENCIÓN AL PACIENTE EN EL HOSPITAL II-E BANDA DE SHILCAYO – TARAPOTO 2018”

De los alumnos: **MARIELA RIOJA YÑAPI**, de la Facultad de Ciencias e Ingeniería, pasó satisfactoriamente la revisión por el Software Antiplagio, con un porcentaje de **13% de plagio**.

Se expide la presente, a solicitud de la parte interesada para los fines que estime conveniente.

San Juan, 02 de setiembre del 2020.



Dr. César J. Ramal Asayag
Presidente del Comité de Ética - UCP

CJRA/lasda
120-2020

Urkund Analysis Result

Analysed Document: UCP_ING.SIST.INF._2020_T_MarielaRiojaYñapi_V1.pdf
(D78413517)
Submitted: 8/31/2020 5:36:00 PM
Submitted By: revision.antiplagio@ucp.edu.pe
Significance: 13 %

Sources included in the report:

<http://repositorio.unsm.edu.pe/bitstream/handle/11458/2629/SISTEMAS%20-%20Juan%20Carlos%20Arevalo%20Reyna.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
<https://www.ceplan.gob.pe/wp-content/uploads/2017/08/Matriz-de-indicadores-nacionales-a-Julio-de-2017.pdf>
http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/5152/1/TTUAIC_2015_ISIST_CD0033.pdf
http://www.investigobiblioteca.uvigo.es/xmlui/bitstream/handle/11093/612/Integraci%C3%B3n_de_modelos_de_fabricaci%C3%B3n.pdf?sequence=1
<https://www.nueva-iso-9001-2015.com/2014/11/iso-9001-entendiendo-enfoque-basado-procesos/>
<https://revistas.unilivre.edu.co/index.php/ingeniare/article/view/398/309>

Instances where selected sources appear:

23

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA

Con Resolución Decanal N° 516-2018-UCP-FCEI del 13 de setiembre del 2018, la FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ - UCP designa como Jurado Evaluador de la sustentación de tesis a los señores:

- Ing. Luis Irigoín Díaz, Mgr. Presidente
- Ing. Walter Saucedo Vega, Mgr. Miembro
- Ing. Isaac Duhamel Castillo Chalco Miembro

Como Asesor: **Ing. Juan Carlos García Castro, Mgr.**

En la ciudad de Tarapoto, siendo las 08:00 horas del día 24 de setiembre del 2020, a través de la plataforma ZOOM supervisado en línea por la Secretaria Académica del Programa Académico de Ingeniería de Sistemas de información de la Facultad de Ciencias e Ingeniería de la Universidad Científica del Perú, se constituyó el Jurado para escuchar la sustentación y defensa de la Tesis: **“SIMULACIÓN DEL PROCESO DE ATENCIÓN AL PACIENTE EN EL HOSPITAL II-E BANDA DE SHILCAYO-TARAPOTO, 2018”**.

Presentado por la sustentante: **MARIELA RIOJA YÑAPI**

Como requisito para optar el título profesional de: **INGENIERA DE SISTEMA DE INFORMACIÓN**

Luego de escuchar la sustentación y formuladas las preguntas las que fueron: **ABSUELTAS**

El Jurado después de la deliberación en privado llegó a la siguiente conclusión:

La sustentación es: **APROBADO POR MAYORIA**

En fe de lo cual los miembros del Jurado firman el acta.



Ing. Walter Saucedo Vega, Mgr.
Miembro del Jurado Evaluador



Ing. Isaac Duhamel Castillo Chalco
Miembro del Jurado Evaluador



Ing. Luis Irigoín Díaz, Mgr.
Presidente del Jurado Evaluador

Contáctanos:

Iquitos – Perú
065 - 26 1088 / 065 - 26 2240
Av. Abelardo Quiñones Km. 2.5

Filial Tarapoto – Perú
42 – 58 5638 / 42 – 58 5640
Leoncio Prado 1070 / Martines de Compañon 933

Universidad Científica del Perú
www.ucp.edu.pe

APROBACIÓN

Tesis sustentada en acto público el día 24 de Setiembre del 2020 a las 08:00 p.m.



ING. LUIS IRIGOÍN DÍAZ, MG.

Presidente del Jurado



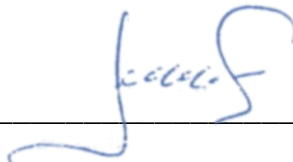
ING. ISAAC DUHAMEL CASTILLO CHALCO

Miembro del Jurado



ING. WALTER SAUCEDO VEGA, MG.

Miembro del Jurado



ING. JUAN CARLOS GARCÍA CASTRO, MG.

Asesor de Tesis

ÍNDICE

Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento	iii
Hoja de antiplagio	iv
Acta de sustentación.....	vi
Índice	viii
Índice de tablas.....	x
Índice de figuras.....	xi
Resumen.....	1
Abstract.....	2
Datos generales.....	3
Capítulo I: Marco teórico	4
1.1. Antecedentes de estudio.....	4
1.2. Bases teóricas.....	8
1.3. Definición de términos básicos.....	12
Capítulo II: Planteamiento del problema	13
2.1. Descripción del problema.....	13
2.2. Formulación del problema	15
2.2.1. Problema general	15
2.2.2. Problemas específicos.....	15
2.3. Objetivos	16
2.3.1. Objetivo general.....	16
2.3.2. Objetivos específicos.....	16
2.4. Justificación de la investigación	16
2.5. Hipótesis	17
2.6. Variables	17
2.6.1. Identificación de las variables	17
2.6.2. Definición conceptual y operacional de las variables.....	17
2.6.3. Operacionalización de las variables	18
Capítulo III: Metodología	19
3.1. Tipo y diseño de investigación	19
3.2. Población y muestra.....	19

3.3. Técnicas, instrumentos y procedimientos de recolección de datos	20
3.4. Procesamiento y análisis de datos	20
Capítulo IV: Resultados	22
Capítulo V: Discusión, conclusiones y recomendaciones	31
Referencias Bibliograficas	34
ANEXOS	37
Anexo 01: Matriz de consistencia	38
Anexo 02: Instrumento de recolección de datos	40
Anexo 03: Población	42
Anexo 04: Situación actual del proceso de atención al paciente en el Hospital II-E Banda de Shilcayo	44
Anexo 05: Proceso de atención al paciente en el Hospital II-E Banda de Shilcayo, situación actual-Simulador ProModel	46

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Crecimiento poblacional 2013-2017	14
Tabla 2: Operacionalización de variables.....	18
Tabla 3: Datos obtenidos del proceso de atención al paciente	22
Tabla 4: Resultados de la simulación del modelo A.....	26
Tabla 5: Resultados de la simulación del modelo B.....	27
Tabla 6: Resultados de la comparación del modelo A. Prueba t para medias de muestras emparejadas	28
Tabla 7: Influencia del uso del simulador (modelo A) en flujo de pacientes en el Hospital II-E Banda de Shilcayo.....	28
Tabla 8: Resultados de la comparación del modelo B. Prueba t para medias de muestras emparejadas	29
Tabla 9: Influencia del uso del simulador (modelo B) en flujo de pacientes en el Hospital II-E Banda de Shilcayo.....	30
Tabla 10: Matriz de Consistencia	38
Tabla 11: Ficha de Observación.....	41
Tabla 12: Pacientes asegurados y no asegurados de enero a julio del 2019.....	42
Tabla 13: Resultados de permanencia en el sistema de 400 pacientes – Sistema actual	46
Tabla 14: Resultados de permanencia en el sistema de 400 pacientes – Modelo A.....	54
Tabla 15: Resultados de permanencia en el sistema de 400 pacientes – Modelo B.....	61

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Situación actual del proceso de atención al paciente	22
Figura 2: Datos obtenidos del proceso de atención al paciente.....	23
Figura 3: Modelo A.....	24
Figura 4: Modelo B.....	25
Figura 5: Datos obtenidos de la simulación del modelo A.....	26
Figura 6: Datos obtenidos de la simulación del modelo B.....	27
Figura 7: Función realizada por la contrastación 01-02	29
Figura 8: Función realizada por la contrastación 01-03	30
Figura 9: Cola en el proceso de Admisión	44
Figura 10: Cola en el proceso de Triage y sale de espera.....	45
Figura 11: Diseño de la situación actual del proceso de atención al paciente	46
Figura 12: Diseño del modelo A.....	53
Figura 13: Diseño del modelo B.....	61

RESUMEN

El presente trabajo de investigación “Simulación del proceso de atención al paciente en el Hospital II-E Banda de Shilcayo - Tarapoto 2018”, planteó como objetivo determinar la solución de simulación para la mejora del proceso de atención al paciente en el Hospital II-E Banda de Shilcayo, con el tipo de investigación aplicada y diseño no experimental longitudinal; una población conformada por 400 pacientes; asimismo hace uso de la entrevista y la observación directa para la recolección de la información utilizando el cuestionario y la ficha de observación; obteniendo como resultado que en el análisis del proceso de atención al paciente en el Hospital II-E Banda de Shilcayo, el paciente asegurado pasa 203 minutos en el sistema hospitalario y el no asegurado 225; se diseñó dos modelos para la simulación de procesos, el modelo A y el modelo B; y en los resultados de la simulación se obtiene que en el modelo A los pacientes asegurados permanecen 155 minutos aproximadamente en el sistema hospitalario y los pacientes no asegurados 319 minutos; en el modelo B lo pacientes asegurados 103 minutos, y los pacientes no asegurados 266 minutos.

Palabras claves: simulación, proceso de atención, tiempos de procesos.

ABSTRACT

The present research work "Simulation of the patient care process at Hospital II-E Banda de Shilcayo - Tarapoto 2018", set as an objective to determine the simulation solution for the improvement of the patient care process at Hospital II-E Banda de Shilcayo, with the type of applied research and longitudinal non-experimental design; a population made up of 400 patients; it also makes use of the interview and direct observation to collect information using the questionnaire and the observation sheet; obtaining as a result that in the analysis of the patient care process at Hospital II-E Banda de Shilcayo, the insured patient spends 203 minutes in the hospital system and the uninsured 225; two models were designed for the simulation of processes, model A and model B; and in the results of the simulation it is obtained that in model A insured patients spend approximately 155 minutes in the hospital system and uninsured patients 319 minutes; in model B, insured patients 103 minutes, and uninsured patients 266 minutes.

Keywords: simulation, attention process, process times.

DATOS GENERALES

Título

“Simulación del proceso de atención al paciente en el Hospital II-E Banda de Shilcayo - Tarapoto 2018”

Área y línea de investigación

- **Área:** Sistemas de Información
- **Línea de investigación:** Ingeniería de Procesos

Autor

- Mariela Rioja Yñapi

Colaboradores

- Hospital II-E Banda de Shilcayo - Tarapoto
- Trabajadores y personal del Hospital II-E Banda de Shilcayo - Tarapoto
- Ing. Juan Carlos García Castro

Duración

- Fecha de Inicio: 19 de julio del 2019
- Fecha de culminación: 16 de marzo del 2020

Fuentes de financiamiento

Recursos propios del investigador.

Capítulo I: Marco teórico

1.1. Antecedentes del estudio.

▪ **Ámbito Internacional**

GONZÁLES, Katherine. En su investigación titulada “*Creación de un modelo de simulación y de optimización de un proceso de atención de pacientes de un hospital*”. (Tesis pregrado) Universidad Técnica de Machala: Machala - Ecuador, 2015. Concluyó que: Después de entender la terminología general de la simulación y de haber construido el propio modelo en FlexSim, se comprueba que la simulación permite tomar mejores decisiones para la creación de un software. Cuando se desee efectuar cambios en procesos, sin que afecta la institución, se puede recurrir a las técnicas de simulación y asegurar la toma de decisiones con una confiabilidad mayor donde se disminuye el riesgo al fracaso gracias al análisis de modelos de simulación. Las herramientas de simulación ofrecen una plataforma que permite abordar con éxito un proceso de mejora continua de sistemas complejos para los cuales las técnicas clásicas no pueden ser utilizadas para formalizar la complejidad de los procesos. Con los resultados obtenidos entre el sistema actual y la propuesta, se establece que se optimizó el tiempo de atención en los pacientes de un hospital, siendo atendidos de una manera rápida y eficaz.

MENDOZA, Daniel, et al. En su artículo titulado “*Aplicación de la simulación discreta en el área de urgencias de una institución prestadora de servicios para disminuir pérdida de pacientes*”. (Artículo científico) Universidad Libre: Barranquilla – Colombia, 2016. Concluyó que: Los servicios de salud prestados en la IPS en el área de urgencia deben contar con un mejor control de flujo de pacientes y una mejor asignación de capacidad para reducir el efecto negativo de largos tiempos de espera de los pacientes y pérdida de los mismos. La simulación resultó ser una herramienta

efectiva para evaluar el estado actual del área de urgencias de IPS, además las posibles alternativas de solución y así establecer propuestas de mejoras a la gerencia de la entidad. Se logra una reducción considerable en el número de pacientes remitidos y el tiempo de espera del 85% (de 14 a 2 pacientes) y 64% (de 1h 47m a 38,24 min.) respectivamente implementando el triage y la nueva programación de horarios de los especialistas en pediatría (10 am a 1 pm y de 2 pm a 5 pm) y ginecología (de 12 pm a 6 pm), significando un impacto positivo en las finanzas de la IPS (se ingresan 600.000 adicionales) y el servicio prestado a los pacientes.

- **Ámbito Nacional**

CUBAS, Diana. En su investigación titulada *“Mejora del proceso de atención de salud ocupacional mediante el modelo de simulación”* (Tesis pregrado) Universidad Nacional Mayor de San Marcos: Lima - Perú, 2016. Concluyó que: La detección de puntos críticos son parte fundamental para determinar la solución a los cuellos de botella que se generan en el proceso de atención. No sólo se redujo la cantidad de puntos críticos, sino que además disminuyó el tiempo de los mismos. Se concluye que aplicando la metodología a las variables encontradas, se puede reducir los efectos en un 7% logrando un nivel de calidad para los pacientes. La medición de tiempo es necesaria en la implementación del trabajo porque con dicha muestra se determinará una simulación de mayor proyección (cálculos cuantitativos). La presente tesina puede ser replicada en otras empresas que cuenten con procesos de negocio similares, luego de comparar con los diagramas diseñados de la fase de Análisis. Se propone un nuevo proceso de atención para Control Vital en base a lo entendido de los diagramas de operaciones. Se confirma la hipótesis de que el desarrollo de la metodología validado por un programa simulador garantiza la reducción del

tiempo en un 30% y una disminución de defectos en un 7%. A través de un exhaustivo análisis de procesos es posible conseguir un nuevo flujo propuesto del servicio y con modelo de simulación se justificaría propuestas a mediano y largo plazo para solucionar la problemática de la empresa involucrada.

SUCASAIRE, Humberto. En su investigación titulada “*Aplicación de simulación de sistemas con el software Arena para la mejora de la toma de decisiones en los servicios de ecografía de una clínica de Medical Images SAC en el distrito de Los Olivos en Lima Metropolitana*”. (Tesis pregrado) Universidad Nacional Mayor de San Marcos: Lima – Perú, 2016. Concluyó que: Al utilizar la Teoría de Sistemas con modelo de colas en un sistema simulado, entonces ha sido posible mejorar el tiempo de operatividad de los servicios de ecografía en el establecimiento de salud. Al utilizar la simulación de sistemas con modelo de colas, entonces ha sido posible determinar cuáles son los niveles óptimos de tiempos de atención, producción y rentabilidad del servicio de ecografía. Al utilizar la simulación de sistemas con modelo de colas, entonces ha sido posible confirmar la necesidad de comprar un nuevo equipo de ecografía para la empresa.

- **Ámbito Local**

AREVALO, Juan. En su investigación titulada “*Simulación del proceso de gestión de los residuos electrónicos de la línea gris en la ciudad de Tarapoto para planificar escenarios futuros en el periodo 2016 - 2050*”. (Tesis pregrado) Universidad Nacional de San Martín: Tarapoto – Perú, 2017. Concluyó que: Del proceso investigativo con referencia al diagnóstico de los datos históricos de la producción de los residuos de la línea gris no se encontraron como tal, procediendo a deducir esta información de los datos del censo de hogares y viviendas del 2017 realizados por el INEI además del trabajo de campo realizado en las organizaciones

públicas y privadas, logrando en su conjunto obtener los datos necesarios. Se construyó los modelos para el proceso de simulación siguiendo la metodología de la dinámica de sistemas, en la fase de conceptualización se hizo el estudio de arte de la problemática de los residuos electrónicos a nivel internacional, nacional y local, así como también revisiones bibliográficas de algunos estudios realizados y la entrevista a los actores involucrados, y opinión de expertos, obteniéndose el modelo conceptual; en la fase de formulación se establece el diagrama de forrester y se asignan los valores a los parámetros obteniéndose el modelo matemático; y en la fase de evaluación se realiza el análisis de sensibilidad con la prueba del modelo bajo supuestos con el uso de los datos históricos. Se obtuvieron los resultados por cada escenario establecido: escenario positivo, negativo e intermedio de la proyección al 2050 de los posibles volúmenes de residuos sólidos que se producirán y se llevarán a disposición final al botadero municipal de la provincia de San Martín. En el escenario positivo el volumen que se producirá es menos en comparación con el escenario negativo debido a que existe un alto porcentaje de reciclaje lo que conlleva a menor contaminación del medio ambiente y la salud del ser humano, en el escenario negativo el volumen es mayor llevando más adelante a grandes contaminaciones ambientales y en las condiciones actuales en volumen es exponencial que necesitan ser tomados en consideración. Con el uso de los modelos se logra obtener datos proyectados que servirán para la planificación el proceso de gestión de los residuos electrónicos de la línea gris. Con el uso de esta herramienta es totalmente factible hacer el análisis y síntesis de un problema del mundo real como el investigador se propuso en la siguiente investigación.

1.2. Bases teóricas.

▪ Simulación

HITOMI (1979) señala que “La simulación es una imitación de una situación real, que en un tiempo determinado manipula los parámetros, variables, restricciones, y alternativas que comprende el modelo, expresado mediante un lenguaje de programación en ordenador “(p.40)

Tipos de simulación

“Hay muchas maneras de clasificar los tipos de simulación de los modelos, pero una manera útil es hacerlo agrupándolas por parejas opuestas”.

▪ Simulación estática frente a dinámica.

“En la simulación estática o de estado estacionario el tiempo no tiene relevancia ya que el sistema es invariante con respecto al tiempo. Sin embargo, en la simulación dinámica o transitoria, las variables dependientes del sistema varían en función del tiempo, por lo tanto, se puede decir que está basada en el paso del tiempo. Casi todos los modelos operacionales en la actualidad son dinámicos”.

▪ Simulación continua frente a discreta.

“En una simulación continua o lineal, el estado del sistema puede cambiar a lo largo del tiempo en cualquier momento dado de forma imprevisible. Las variables podrán tomar cualquier valor en su evolución continua en el sistema. En una simulación discreta o no lineal sin embargo, los cambios en el estado del sistema sólo pueden ocurrir en momentos determinados del tiempo. Las variables sólo podrán tomar ciertos valores. Se

pueden tener elementos de cambio continuos y discretos en el mismo modelo, en lo que se llaman modelos continuo-discretos”.

- **Simulación determinística frente a probabilista.**

“Todo modelo al que se pueda asignar un número fijo o definido a cada variable y parámetro será un modelo determinista, ya que no tiene ninguna entrada de tipo aleatorio. El nuevo estado del sistema puede ser completamente definido a partir del estado previo de sus entradas. Los modelos probabilistas o estocásticos, por otro lado, operan con entradas aleatorias, con lo que se introduce el principio de incertidumbre dentro del modelo. Los resultados generados son utilizados para estimar el comportamiento real del sistema. Dentro de un mismo modelo puede haber elementos de los dos tipos”. (DANIEL, 2015, p.44)

Software de simulación

- **Arena Simulation**

“Arena es un modelo de simulación por computadora que nos ofrece un mejor entendimiento y las cualidades del sistema, ya que además de representar el sistema efectúa automáticamente diferentes análisis del comportamiento. Arena facilita la disponibilidad del software el cual está formado por módulos de lenguaje (Lenguaje de simulación). Este programa combina las ventajas de los simuladores de alto nivel con la flexibilidad de lenguajes generales como Microsoft, Visual Basic. Arena también incluye animaciones dinámicas en el mismo ambiente del trabajo y prevé apoyo integrado, incluyendo gráficas para diseños estadísticos y analiza aspectos que son parte del estudio.

Aplicaciones

“Sus aplicaciones se centran en el análisis de procesos de gestión administrativa y servicios en Seguros, Banca o Finanzas, o flujos y procesos de fabricación no intensivos en manejo de materiales. Abarcan campos diversos, destacando el análisis de sistemas de producción y logística industrial, distribución, nodos de transporte y almacenaje, servicios, así como logística integral y el análisis de toda la cadena de suministro”.

- **Promodel**

“Herramienta de simulación que funciona en computadoras personales en un ambiente Windows. Mediante una combinación ideal de facilidad de uso, flexibilidad y potencia, permite diseñar y analizar sistemas de producción y servicios de todo tipo y tamaño y modelar prácticamente cada situación, en forma casi real, mediante sus capacidades gráficas y de animación. Promodel fue concebido como una herramienta para ingenieros y gerentes que desean lograr reducciones de costos, mejoras en la productividad e incrementar las ventajas estratégicas en la producción de bienes y servicios. En resumen, con la simulación se tiene la habilidad para determinar el uso de los recursos disponibles – personal, equipo e instalaciones – más eficiente y productivamente”.

Aplicaciones

“Como un simulador de eventos discretos, Promodel está concebido para modelar sistemas de manufactura discreta (unidad por unidad), sin embargo, muchos sistemas de manufactura continua pueden ser modelados convirtiendo unidades a granel en unidades discretas tales como galones o barriles. Adicionalmente se puede adaptar fácilmente para modelar sistemas de servicios de salud (Centros de atención

médica) o procesos financieros entre otros”. (DIANA, 2016, p.33 y 37)

- **Procesos de atención al paciente**

Proceso

Según la ISO 9001, “un proceso es un conjunto de actividades que están interrelacionadas y que pueden interactuar entre sí. Estas actividades transforman los elementos de entrada en resultados, para ello es esencial la asignación de recursos. Los procesos constan de:

- Elementos de entrada y salida, los cuales pueden ser tangibles o intangibles. Los resultados pueden ser también no intencionados como por ejemplo la contaminación ambiental.
- Clientes y partes interesadas que tengan necesidades y expectativas en los procesos, ellos son los que definirán los resultados que requiere un determinado proceso.
- Sistemas de medición para proporcionar información sobre desempeño del proceso. Cualquier resultado debería ser analizado para poder determinar si existe necesidad de aplicar algún tipo de acción correctiva o de mejora”.

Proceso de atención al paciente

El proceso de atención al paciente es el conjunto de lineamientos que el paciente debe seguir dentro del Establecimiento de Salud para recibir atención médica.

- **Etapas del proceso de atención al paciente**

Admisión

Los pacientes solicitan una consulta médica, los no asegurados pasan a cancelar en caja, después regresan nuevamente a admisión y confirman su cita, lo cual no sucede con los pacientes asegurados porque ellos no realizan ningún tipo de pago.

Triaje.

En esta área se realiza un análisis breve de la situación del paciente como son: peso, talla y medición de presión arterial.

Consultorio

El paciente ingresa al consultorio respectivo para ser atendido por el médico en un determinado tiempo.

Farmacia

Área donde el paciente recibe sus medicamentos recetado por el médico.

1.3. Definición de términos básicos.

Admisión. Es el área responsable donde los pacientes tramitan una consulta médica.

Cola. Es una línea de espera conformado por personas o llamados clientes para recibir un determinado servicio.

Contingencia. Apoyo ante una emergencia para la descongestión de la atención médica.

II-E. Especializado II.

Paciente. Es la persona que requiere atención médica.

Referencia. Es el traslado o derivación de un paciente de un Establecimiento de Salud a otro con mayor rango.

Sistema. Un sistema puede definirse como una conformación de elementos agrupados entre sí visualizados hacia un mismo objetivo.

Tiempos de atención. Es el tiempo que transcurre en los diferentes procesos de atención por donde accede el paciente.

Tiempos de espera. Es el tiempo que transcurre entre el ingreso y salida del sistema (Hospital)

Triage. Es el proceso por el cual pasa una determinada cantidad de pacientes antes recibir un diagnóstico.

Capítulo II: Planteamiento del problema

2.1. Descripción del problema.

“El 45% de la población peruana tiene por lo menos una vez al año algún evento, malestar o accidente, que requiere atención profesional y cuidado doméstico. Vivimos además notorios cambios en los estilos de vida tendientes al cuidado de la alimentación, la práctica de la actividad física, el combate al stress y la identificación de riesgos a la salud” (ARROYO, 2015). Bajo este contexto el poblador común hace uso de uno de los sistemas de salud que tenemos a disposición en el estado peruano.

El Hospital de la Banda de Shilcayo “fue creado como Puesto de Salud en 1983, en 1986 como Centro de Salud, luego como Hospital Rural y posteriormente como Hospital de Apoyo I Banda de Shilcayo, reconocido con Resolución Ministerial N° 160-2000-SA/DM del 10 de mayo del 2000, considerado hospital de referencia regional. En 1987 se da la integración del MINSA y del IPSS (hoy ESSALUD) en la región San Martín, principalmente el Hospital de Tarapoto debería atender a toda la población demandante de servicios de salud, tanto asegurada como no asegurada, compromiso que no se cumplió, pues a partir de 1992 la población no asegurada terminó por atenderse en establecimientos de menor capacidad resolutive del MINSA. Con la creciente demanda de servicios de salud el hospital cuenta con 14 servicios finales” (GOBIERNO REGIONAL – SAN MARTÍN, [ca.2002], p.3). El Hospital II-E Banda de Shilcayo fue constituido para la atención a pacientes de la Banda de Shilcayo, Tarapoto, Morales y pacientes referenciados de la Región San Martín. Como se observa en el cuadro N°1 la población crece año a año, lo cual deriva en el incremento de pacientes que el Hospital tiene que atender.

Tabla 1. Crecimiento Poblacional 2013 -2017.

Tarapoto	Año				
	2013	2014	2015	2016	2017
	138 728	141 110	143 431	145 854	148 245

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática.

Para que los pacientes (asegurados y no asegurados) realicen una consulta médica forman largas colas fuera de las instalaciones del hospital a tempranas horas de la madrugada, el horario de ingreso es 6:00 a.m., se dirigen al área de admisión, solicitan una consulta médica presentando su DNI, su SIS o su referencia en el caso de que sea un paciente referenciado; los pacientes no asegurados reciben una orden para cancelar en caja, después regresan a admisión y confirman su cita, posteriormente los dos tipos de pacientes se dirigen al área de triaje de sus respectivo consultorio para su análisis general; luego ingresan al consultorio de atención y finalmente se dirigen a farmacia para recibir sus medicamentos donde forman nuevamente largas colas antes de retirarse del hospital; cabe mencionar que el sistema de colas funciona muy lento produciendo aglomeración, estrés y fricción en los pacientes, además se observa que los tiempos entre la entrada y salida del paciente en el sistema hospitalario es alto.

ARROYO (2015) manifiesta que “uno de los aspectos relacionados con la calidad son los tiempos de espera, que son cada vez más importantes porque el valor del tiempo se ha hecho mayor con el ciclo de crecimiento económico vivido. No es cronológico el valor del tiempo y hoy cada hora cuesta más, siendo los tiempos de espera en los servicios de salud tiempos muertos que afectan la productividad de las personas y por tanto sus ingresos”.

De las visitas al Hospital II-E Banda de Shilcayo observamos que hay un ineficiente proceso de atención al paciente, esto se debe a las siguientes causas:

- Inadecuada disposición de recursos en los procesos de atención obteniéndose como resultado procesos lentos.
- Incremento de tiempos en las diferentes colas que conlleva al incremento de tiempo de permanencia del paciente en el sistema.
- Poco uso de TIC en los procesos, dado que se realizan manualmente, trayendo como efecto errores en los procesos.

Hoy en día existen métodos y herramientas tecnológicas que nos ayudan a optimizar los sistemas; tal como “la simulación, el cual es una imitación de una situación real, que en un tiempo determinado manipula los parámetros, variables, restricciones, y alternativas que comprende el modelo, expresado mediante un lenguaje de programación en ordenador” (HITOMI, 1979)

Según TAYLOR (1994). “A través de un estudio de simulación, se puede estudiar el efecto de cambios internos y externos del sistema, al hacer alteraciones en el modelo del sistema y observando los efectos de esas alteraciones en el comportamiento del sistema”.

2.2. Formulación del problema.

2.2.1. Problema general.

¿De qué manera la simulación orientará a una mejor solución al proceso de atención al paciente en el Hospital II-E Banda de Shilcayo?

2.2.2. Problemas específicos.

- ¿De qué manera la inadecuada disposición de los recursos determina que los procesos de atención al paciente sean lentos?
- ¿En qué forma el modelo del proceso de atención al paciente en el Hospital II-E Banda de Shilcayo incrementa los tiempos de permanencia de los pacientes en el sistema?

- ¿Cómo las nuevas herramientas y tecnologías de información ayudan a mejorar el proceso de atención al paciente en el Hospital II-E Banda de Shilcayo?

2.3. Objetivos.

2.3.1. Objetivo general.

Determinar la solución para la mejora del proceso de atención al paciente en el Hospital II-E Banda de Shilcayo.

2.3.2. Objetivos específicos.

- Analizar el proceso de atención al paciente en el Hospital II-E Banda de Shilcayo.
- Diseñar el modelo para la simulación del proceso de atención al paciente en el hospital II-E Banda de Shilcayo.
- Conducir experimentos en el simulador con el propósito de evaluar varias estrategias con las cuales se puede mejorar el proceso de atención al paciente en el Hospital II-E Banda de Shilcayo.

2.4. Justificación de la investigación.

El presente trabajo de investigación tiene como propósito identificar, analizar, construir, simular y evaluar el modelo de simulación para mejorar el proceso de atención al paciente en el Hospital II-E Banda de Shilcayo; haciendo uso de un software de simulación ProModel donde se aplica la teoría de colas, obteniendo posteriormente los resultados que se buscan en la investigación.

En la actualidad se están desarrollando denodados esfuerzos para satisfacer las necesidades de los pacientes y brindar un mejor servicio dentro de las instalaciones de los hospitales mediante la utilización de nuevas tecnologías que permiten la optimización de los diversos procesos existentes en la misma.

Las molestias producidas antes de la obtención de las citas médicas por parte de los pacientes actualmente son: malestar colectivo, críticas a la demora, abandono de labores del paciente, estrés, descontento, irritabilidad, cansancio, entre otros.

Mediante esta investigación se busca facilitar a los pacientes un mejor proceso de atención, optimizando las colas y reduciendo el tiempo de espera, lo cual aumentará el grado de satisfacción de la población.

2.5. Hipótesis.

Con el uso del simulador se identificará una propuesta de solución al proceso de atención al paciente en el Hospital II-E Banda de Shilcayo.

2.6. Variables:

2.6.1. Identificación de las variables.

- Variable Dependiente : Proceso de atención al paciente.
- Variable Independiente : Simulación.

2.6.2. Definición conceptual y operacional de las variables.

Variable Dependiente : Proceso de atención al paciente.

El proceso de atención al paciente es el conjunto de lineamientos que el paciente debe seguir dentro del Establecimiento de Salud para recibir atención médica.

Variable Independiente : Simulación.

“La simulación es una imitación de una situación real, que en un tiempo determinado manipula los parámetros, variables, restricciones, y alternativas que comprende el modelo, expresado mediante un lenguaje de programación en ordenador” (HITOMI, 1979)

2.6.3. Operacionalización de las variables.

Tabla 2: Operacionalización de variables.

Variables	Definición Conceptual	Dimensiones	Indicadores	Escala
Proceso de atención al paciente	El proceso de atención al paciente es el conjunto de lineamientos que el paciente debe seguir dentro del Establecimiento de Salud para recibir atención médica.	Procesos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tiempo en operación. ▪ Tiempo en espera. ▪ Tiempo en bloqueo. 	Nominal
Simulación	“La simulación es una imitación de una situación real, que en un tiempo determinado manipula los parámetros, variables, restricciones, y alternativas que comprende el modelo, expresado mediante un lenguaje de programación en ordenador” (HITOMI, 1979)	Escenarios	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tiempo del proceso inicio. ▪ Tiempo del proceso intermedio. ▪ Tiempo del proceso final. 	Nominal

Fuente: Elaboración propia.

Capítulo III: Metodología

3.1. Tipo y diseño de investigación.

- **Tipo Aplicada.** El tipo de investigación aplicada tiene como fin principal resolver un problema en un periodo de tiempo corto. Se inició con la descripción sistémica de la situación problema enmarcándose en una teoría comprobada, se evaluó la situación y se propusieron secuencias de acción. (HUMBERTO, 2016, p.39)
- **Diseño no Experimental Longitudinal.** La investigación es del tipo no experimental longitudinal ya que se fundamenta en el análisis del cambio de las variables que tienen incidencia en la generación de las colas dentro y fuera del Hospital II-E Banda de Shilcayo. Se obtuvieron datos sobre los elementos que integran el proceso de atención al paciente para posteriormente construir el modelo de simulación y concluir con la evaluación de resultados.

3.2. Población y muestra.

- **Población**

Según los datos obtenidos del Hospital II-E Banda de Shilcayo, la población que se atiende es de 400 pacientes diarios aproximadamente, tanto asegurados como no asegurados.

- **Muestra**

Para los efectos de la investigación del presente trabajo, por ser la población muy pequeña, es equivalente a la muestra.

3.3. Técnicas, instrumentos y procedimientos de recolección de datos.

- **Técnicas de recolección de datos:**

En el presente trabajo de investigación se utilizó como técnica la entrevista; ésta técnica permitió la interacción directa entre el investigador y el entrevistado; y la observación directa.

- **Instrumentos de recolección de datos:**

Como instrumentos de recolección de datos se utilizó el cuestionario, ya que es una herramienta de investigación para la recopilación de la información requerida; y la ficha de observación.

- **Procedimientos de recolección de datos:**

En el procedimiento de recolección de datos se realizó las siguientes actividades:

- Se solicitó el permiso al director del Hospital II-E Banda de Shilcayo para recopilar información detallada acerca del tema en investigación.
- Se observó el desempeño de los procesos, que se realizan para la atención de los pacientes, desde su ingreso hasta la salida del sistema.
- Se entrevistó a jefes de las áreas involucradas en el estudio.
- Se realizó revisión de información histórica, organigrama y datos del hospital.

3.4. Procesamiento y análisis de datos.

- **Procesamiento de datos:**

Para el procesamiento de datos se utilizó la herramienta Microsoft Excel con la que se ordenó y realizó comparaciones de los datos estadísticos, Microsoft Word se utilizó para la realización del

informe y el software de simulación ProModel para la modelación y simulación de los procesos.

- **Análisis de datos:**

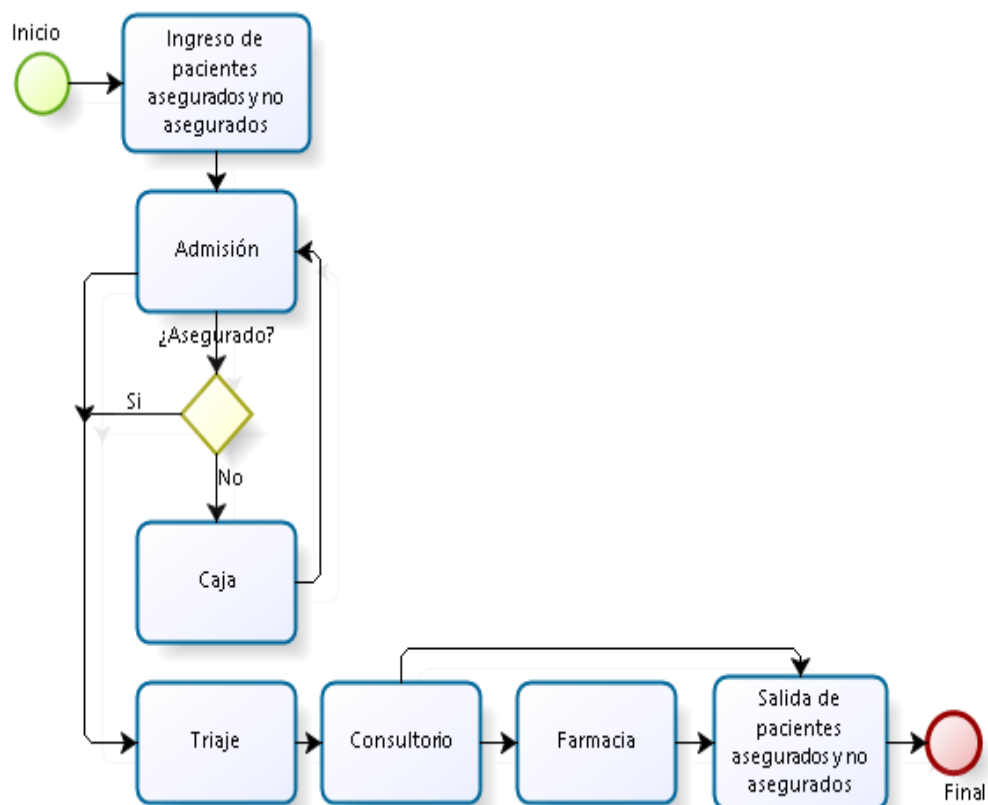
El análisis de datos se realizó a través del estudio de los datos obtenidos durante la investigación, los cuales servirán para la modelación y simulación de los procesos y su posterior evaluación.

Capítulo IV: Resultados

Se presentan de acuerdo a los objetivos:

4.1. Análisis de la situación actual del proceso de atención al paciente en el Hospital II-E Banda de Shilcayo año 2019.

Figura 1: Situación actual del proceso de atención al paciente.



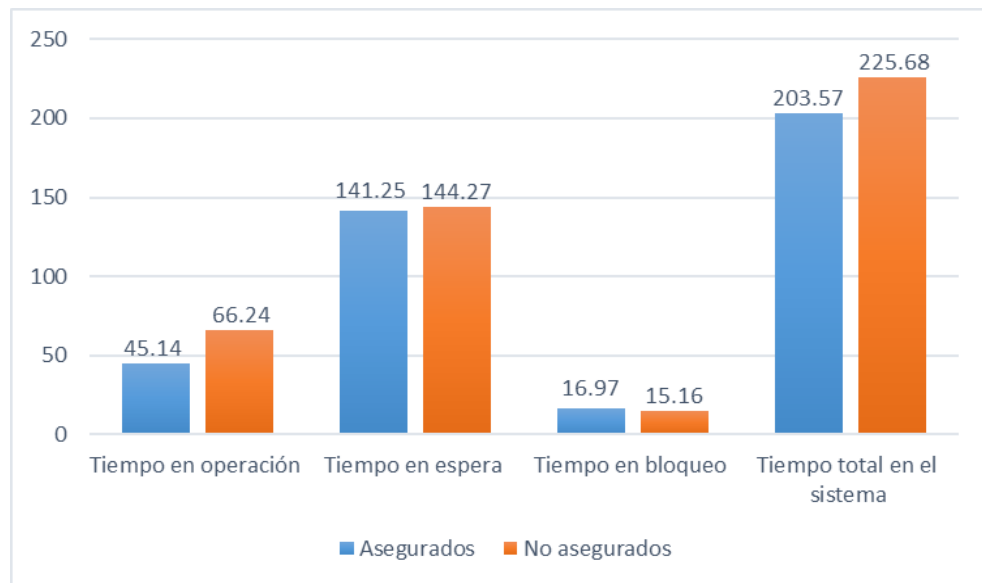
Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3: Resultados obtenidos del proceso de atención al paciente.

Pacientes	Tiempo en operación (promedio)	Tiempo en espera (promedio)	Tiempo en bloqueo (promedio)	Tiempo total en el sistema (promedio)
Asegurados	45, 14	141, 25	16, 97	203, 57(min)
No asegurados	66, 24	144, 27	15, 16	225, 68(min)

Fuente: Elaboración propia.

Figura 2: Datos obtenidos del proceso de atención al paciente.



Fuente: Elaboración propia.

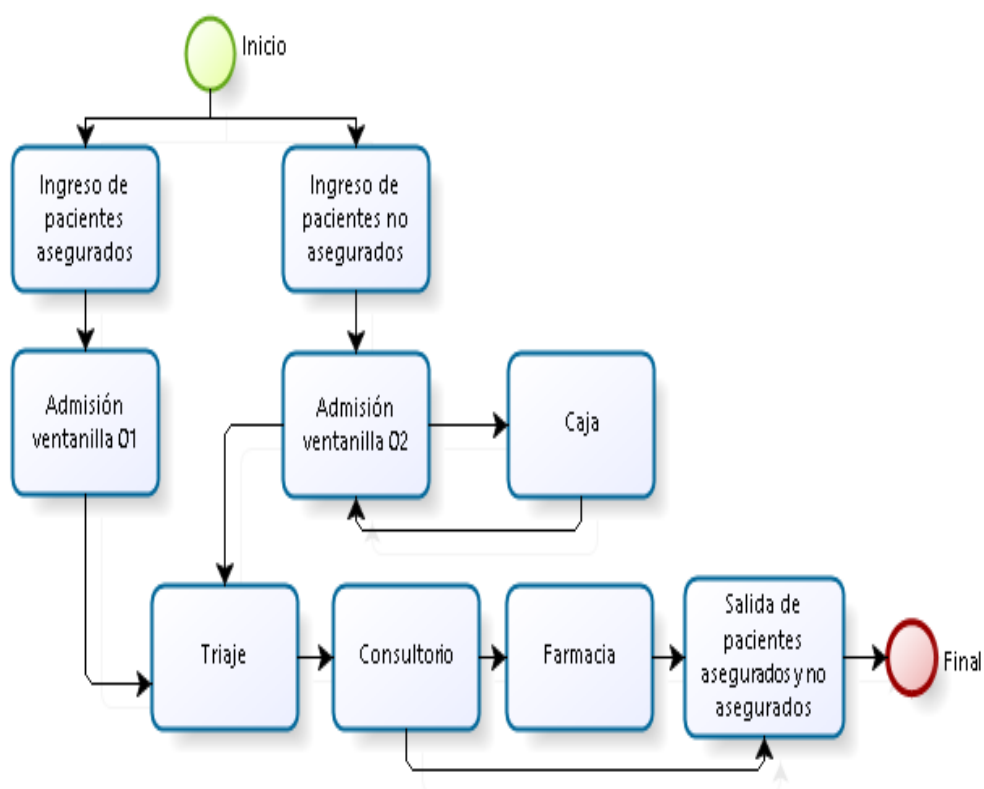
Interpretación

De la Tabla 3 y la Figura 2 se deduce que el paciente asegurado pasa 203 minutos (3 horas y 23 minutos) en el sistema hospitalario para ser atendido; y el no asegurado está 225 minutos (3 horas y 45 minutos) en el sistema, según información recopilada del sistema actual.

4.2. Diseño del modelo para la simulación del proceso de atención al paciente en el Hospital II-E Banda de Shilcayo.

Para la simulación del proceso de atención al paciente se diseñaron dos modelos; el modelo A y el modelo B, los cuales fueron construidos teniendo en cuenta la misma cantidad, tipo de pacientes (asegurados y no asegurados), tiempo de demora y procesos de los mismos.

Figura 3: Modelo A.

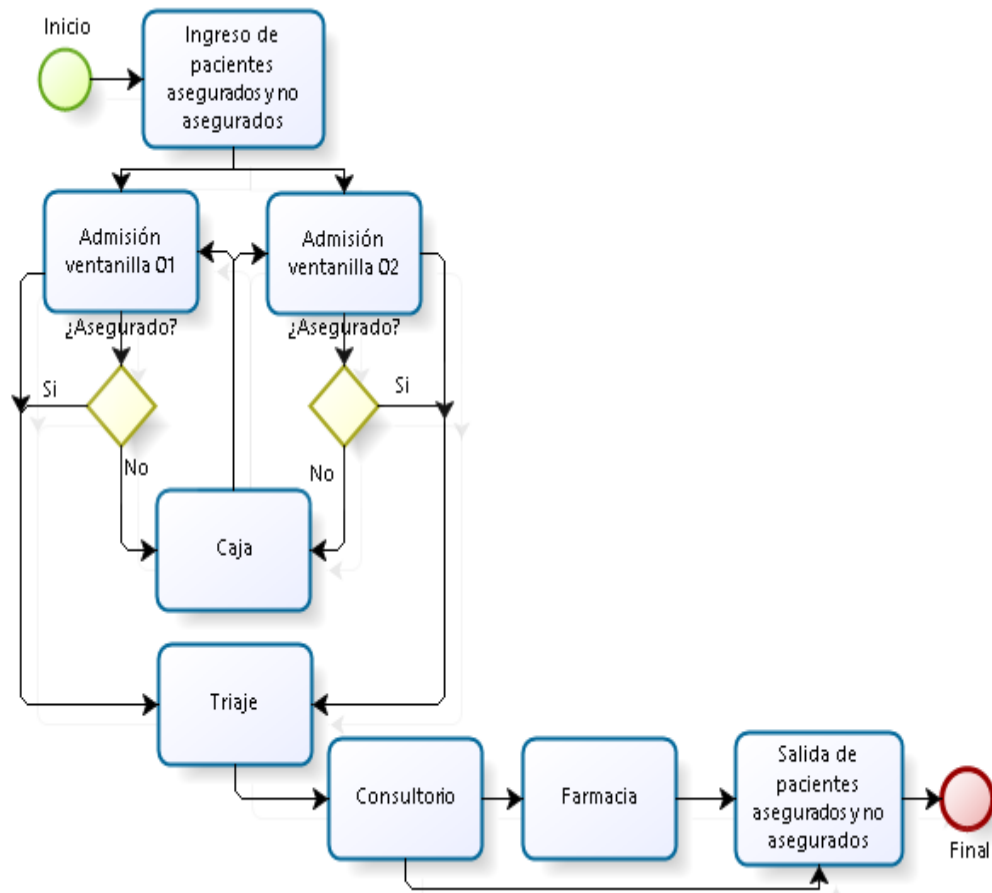


Fuente: Elaboración propia.

Interpretación

En la figura 3 se muestra el diseño del proceso de atención al paciente en el Hospital II-E Banda de Shilcayo, en el cual se plantea el ingreso por dos filas de pacientes asegurados y no asegurados respectivamente; añadiendo una entidad más en el área de admisión para atención de los pacientes no asegurados.

Figura 4: Modelo B.



Fuente: Elaboración propia.

Interpretación

En la figura 4 se muestra el diseño del proceso de atención al paciente en el Hospital II-E Banda de Shilcayo, en el cual se plantea el ingreso de los pacientes según el orden de arribo y la atención en admisión se realiza según el modelo FIFO (First Input First Output) el cual consiste que el primer paciente en entrar es el primer paciente en salir.

4.3. Resultados de los modelos simulados del proceso de atención al paciente en el Hospital II-E Banda de Shilcayo.

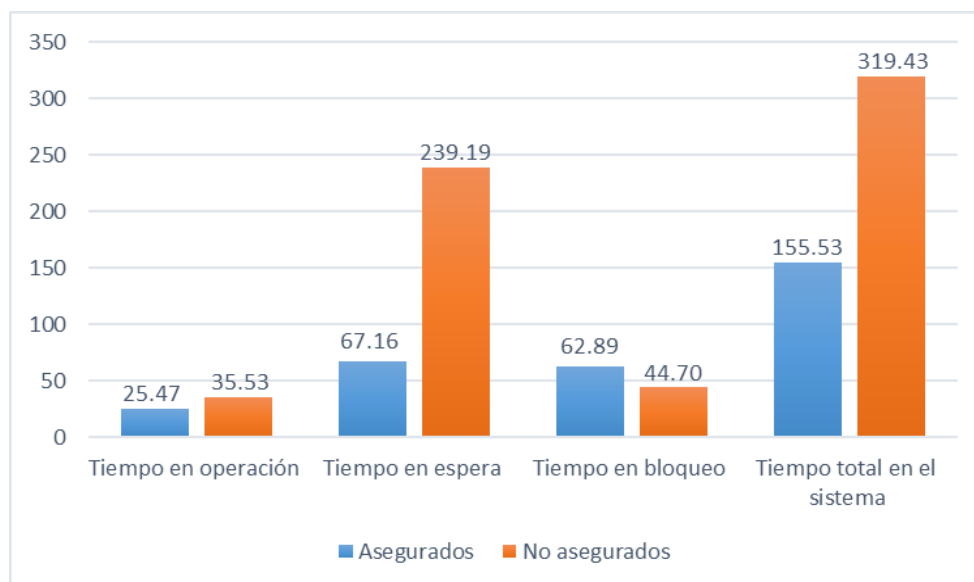
Después de realizar el diseño de los dos modelos de simulación, se condujo a experimentos y se evaluó estrategias para mejorar el proceso de atención al paciente; de los cuales se obtuvieron resultados.

Tabla 4: Resultados de la simulación del modelo A.

Pacientes	Tiempo en operación (promedio)	Tiempo en espera (promedio)	Tiempo en bloqueo (promedio)	Tiempo total en el sistema (promedio)
Asegurados	25, 47	67, 16	62, 89	155, 53 (min)
No asegurados	35, 53	239, 19	44, 70	319, 43 (min)

Fuente: Elaboración propia

Figura 5: Datos obtenidos de la simulación del modelo A.



Fuente: Elaboración propia.

Interpretación

De la Tabla 4 y la Figura 5 se observa que el paciente asegurado permanece en el sistema hospitalario 155 minutos (2 horas y 35

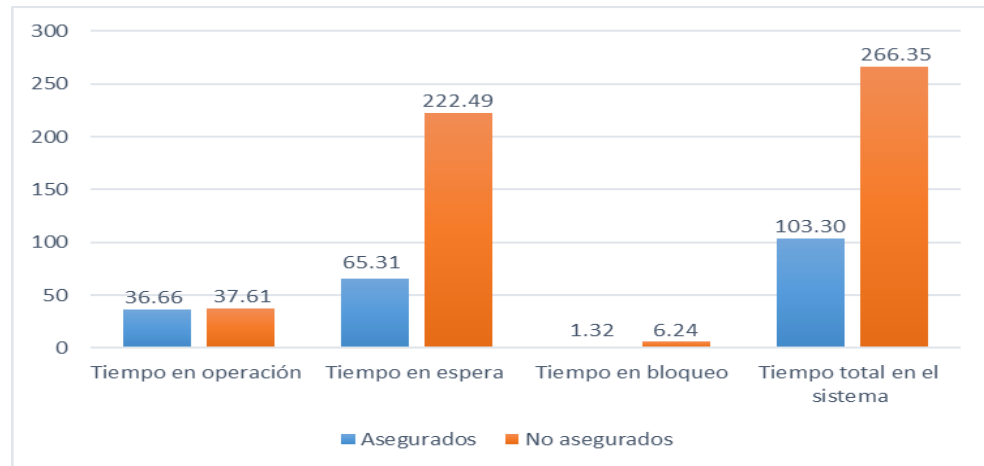
minutos) y el paciente no asegurado permanece 319 minutos (5 horas y 19 minutos).

Tabla 5: Resultados de la simulación del modelo B.

Pacientes	Tiempo en operación (promedio)	Tiempo en espera (promedio)	Tiempo en bloqueo (promedio)	Tiempo total en el sistema (promedio)
Asegurados	36, 66	65, 31	1, 32	103, 30 (min)
No asegurados	37, 61	222, 49	6, 24	266, 35 (min)

Fuente: Elaboración propia.

Figura 6: Datos obtenidos de la simulación del modelo B.



Fuente: Elaboración propia.

Interpretación

De la Tabla 5 y la Figura 6 se observa que el paciente asegurado permanece en el sistema hospitalario 103 minutos (1 hora y 43 minutos) y el paciente no asegurado permanece 266 minutos (4 horas y 26 minutos).

4.4. Determinación del modelo de solución para la mejora del proceso de atención al paciente en el Hospital II-E Banda de Shilcayo.

Se determinó que el modelo de solución es el modelo B, puesto que los pacientes asegurados tardan 103 minutos aproximadamente en el

sistema hospitalario, ya que priorizamos a los pacientes asegurados porque son el 21 % de la población total y los no asegurados solo son el 9 %. Ver Anexo 03.

4.5. Contrastación de hipótesis.

Tabla 6: Resultados de la comparación del modelo A. Prueba t para medias de dos muestras emparejadas.

	Variable 1	Variable 2
Media	141.69	18.8675
Varianza	2300.89113	44.0651065
Observaciones	400	400
Coefficiente de correlación de Pearson	0.00691525	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	399	
Estadístico t	50.7748614	
P(T<=t) una cola	1.599E-176	
Valor crítico de t (una cola)	1.64868153	
P(T<=t) dos colas	3.199E-176	
Valor crítico de t (dos colas)	1.9659273	

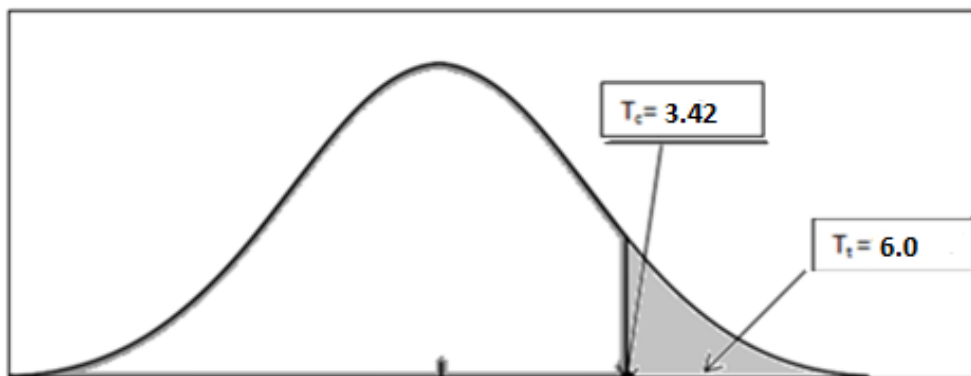
Fuente: Elaboración propia.

Tabla 7: Influencia del uso del simulador (modelo A) en flujo de pacientes en el Hospital II-E Banda de Shilcayo.

CONTRASTACIÓN O1 – O2			Nivel de significancia 5%		Decisión
Comparación entre Grupos	Diseño de contrastación	Hipótesis	T calculada	T tabulada	
			Pre y post test del grupo experimental	G.E.: O1 X O2	H ₀ : $\mu_2 = \mu_1$ H ₁ : $\mu_2 > \mu_1$

Fuente: Elaboración propia.

Figura 7: Función realizada por la contrastación 01-02.



Fuente: Elaboración propia.

Interpretación

El análisis corresponde a la medición (O1 - O2) para la comparación de los flujos de *pacientes* entre el pre test y post test. El valor de t calculada (t_k : 3,42) es mayor al valor de t tabulada (t_t : 6,0), en la prueba unilateral de cola a la derecha, ubicándose en la región de rechazo. Por consiguiente, se rechaza la hipótesis nula, es decir, el flujo de *pacientes* en el post test son significativamente mayores a los del pre test del grupo experimental.

Tabla 8: Resultados de la comparación del modelo B. Prueba t para medias de dos muestras emparejadas.

	Variable 1	Variable 2
Media	141.69	18.8675
Varianza	2300.89113	44.0651065
Observaciones	400	400
Coeficiente de correlación de Pearson	0.00691525	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	399	
Estadístico t	50.7748614	
$P(T \leq t)$ una cola	1.599E-176	
Valor crítico de t (una cola)	1.64868153	
$P(T \leq t)$ dos colas	3.199E-176	
Valor crítico de t (dos colas)	1.9659273	

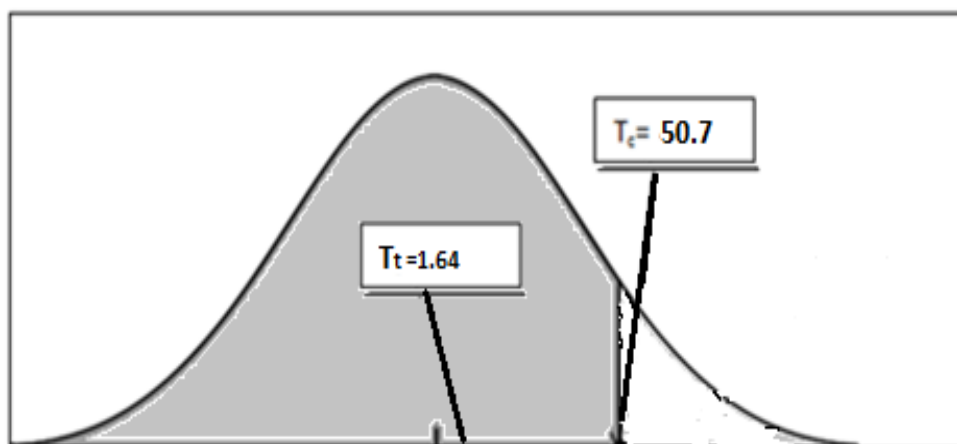
Fuente: Elaboración propia.

Tabla 9: Influencia del uso del simulador (modelo B) en flujo de pacientes en el Hospital II-E Banda de Shilcayo.

CONTRASTACIÓN O1 – O3			Nivel de significancia a 5%		Decisión
Comparación entre Grupos	Diseño de contrastación	Hipótesis	T calculada	T tabulada	
			Pre y post test del grupo experimental	G.E.: O1 X O3	$H_0: \mu_2 = \mu_1$ $H_1: \mu_2 > \mu_1$

Fuente: Elaboración propia.

Figura 8: Función realizada por la contrastación 01-03.



Fuente: Elaboración propia.

Interpretación

El análisis corresponde a la medición (O1 - O3) para la comparación de los flujos de *pacientes* entre el pre test y post test. El valor de t calculada (t_k : 50,7) es mayor al valor de t tabulada (t_t : 1,64), en la prueba unilateral de cola a la derecha, ubicándose en la región de no rechazo H_0 . Por consiguiente, se rechaza la hipótesis alterna, es decir, el flujo de *pacientes* en el post test son significativamente menores a los del pre test del grupo experimental.

Capítulo V: Discusión, conclusiones y recomendaciones

Discusión

Después de haber realizado el análisis de los procesos de atención al paciente en el Hospital II-E Banda de Shilcayo, se tuvo que diseñar el modelo para la simulación, de la cual se obtuvieron resultados que ayudaron a la toma de decisiones, ya que la simulación evalúa el desempeño de un sistema por complejo que este sea y conlleva a la mejor solución; guardando relación con los resultados presentados por GONZÁLES, Katherine. En su investigación titulada *“Creación de un modelo de simulación y de optimización de un proceso de atención de pacientes de un hospital”*, donde indica que después de entender la terminología general de la simulación y de haber construido el propio modelo en FlexSim, se comprueba que la simulación permite tomar mejores decisiones para la creación de un software. Cuando se desee efectuar cambios en procesos, sin que afecta la institución, se puede recurrir a las técnicas de simulación y asegurar la toma de decisiones con una confiabilidad mayor donde se disminuye el riesgo al fracaso gracias al análisis de modelos de simulación.

Asimismo, al realizar la simulación se evaluaron varias estrategias de mejora para el proceso de atención al paciente y se eligió la solución más óptima; en ese sentido el estudio presentado nuevamente por GONZÁLES, Katherine. En su investigación titulada *“Creación de un modelo de simulación y de optimización de un proceso de atención de pacientes de un hospital”*, evidencia que las herramientas de simulación ofrecen una plataforma que permite abordar con éxito un proceso de mejora continua de sistemas complejos para los cuales las técnicas clásicas no pueden ser utilizadas para formalizar la complejidad de los procesos. Con los resultados obtenidos entre el sistema actual y la propuesta, se establece que se optimizó el tiempo de atención en los pacientes del hospital, siendo atendidos de una manera rápida y eficaz; estos resultados también muestran coherencia con lo presentado por MENDOZA, Daniel. En su

artículo titulado “*Aplicación de la simulación discreta en el área de urgencias de una institución prestadora de servicios para disminuir pérdida de pacientes*”, indica que la simulación resultó ser una herramienta efectiva para evaluar el estado actual del área de urgencias de IPS, además las posibles alternativas de solución y así establecer propuestas de mejoras a la gerencia de la entidad.

Conclusiones

De la investigación realizada se llegaron a las siguientes conclusiones:

En cuanto al análisis del proceso de atención al paciente en el Hospital II-E Banda de Shilcayo, se pudo observar que el tiempo de permanencia en el sistema hospitalario es extenso, ya que los pacientes asegurados demoran 3 horas y 23 minutos aproximadamente durante el proceso de permanencia en el hospital y los pacientes no asegurados demoran 3 horas y 45 minutos aproximadamente; causando malestar e insatisfacción en los pacientes.

Con respecto al diseño del modelo para la simulación del proceso de atención al paciente; se logró diseñar dos modelos, el modelo A, correspondiente a la primera propuesta que plantea el ingreso por dos filas de pacientes asegurados y no asegurados respectivamente; añadiendo una entidad más en el área de admisión para atención de los pacientes no asegurados; y el modelo B, correspondiente a la segunda propuesta plantea el ingreso de los pacientes según el orden de arribo y la atención en admisión se realiza según el modelo FIFO (First Input First Output) el cual consiste que el primer paciente en entrar es el primer paciente en salir.

En lo que concierne a la simulación de los dos modelos diseñados, se obtuvo como resultado que en el modelo A los pacientes asegurados permanecen 2 horas y 35 minutos aproximadamente en el sistema hospitalario y los pacientes no asegurados permanecen 5 horas y 19 minutos; y en el modelo B los pacientes asegurados permanecen 1 hora y

43 minutos aproximadamente, y los pacientes no asegurados 4 horas y 26 minutos; por lo tanto, el modelo más óptimo y a implementarse es el modelo B.

La simulación del proceso de atención al paciente en el Hospital II-E Banda de Shilcayo fue realizado tomando en consideración las variables estudiadas, con la finalidad de optimizar el tiempo de atención a los pacientes para ser atendidos de una forma rápida y eficaz.

Recomendaciones

Finalmente se propone las recomendaciones siguientes:

Proponer el desarrollo de investigaciones en el sector salud, en la utilización de la metodología de simulación para la mejora de sus procesos organizacionales.

Replicar esta investigación en otras instituciones hospitalarias para efectos de una mayor generalización y confiabilidad de sus resultados y conclusiones.

Se recomienda que, al momento de la implementación del modelo, los recursos técnicos del sistema hospitalario estén operativos al 100% y a su vez los controles y actividades deben estar escritos en los manuales e instrumentos de gestión.

Se recomienda la implementación del modelo B en el Hospital II-E Banda de Shilcayo con el cual se contribuirá a los tiempos de procesos de atención de los pacientes y a una mejor calidad de servicio.

Referencias Bibliográficas

AREVALO, Juan. “*Simulación del proceso de gestión de los residuos electrónicos de la línea gris en la ciudad de Tarapoto para planificar escenarios futuros en el periodo 2016 - 2050*”. (Tesis pregrado) Universidad Nacional de San Martín: Tarapoto – Perú, 2017. Recuperado de: <http://repositorio.unsm.edu.pe/bitstream/handle/11458/2629/SISTEMAS%20-%20Juan%20Carlos%20Arevalo%20Reyna.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

ARROYO. *Sistema de Salud: problemas y porcentajes de población*. 2015.

CEPLAN [Centro Nacional de Planeamiento Estratégico]. 2017. *PERÚ: INFORMACIÓN DEPARTAMENTAL, PROVINCIAL Y DISTRITAL DE POBLACIÓN QUE REQUIERE ATENCIÓN ADICIONAL Y DEVENGADO PER CÁPITA*. Recuperado de: <https://www.ceplan.gob.pe/wp-content/uploads/2017/08/Matriz-de-indicadores-nacionales-a-Julio-de-2017.pdf>

CUBAS, Diana. “*Mejora del proceso de atención de salud ocupacional mediante el modelo de simulación*” (Tesis pregrado) Universidad Nacional Mayor de San Marcos: Lima - Perú, 2016. Recuperado de: http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/cybertesis/8397/Cubas_c hd.pdf?sequence=1&isAllowed=y

GOBIERNO REGIONAL-SAN MARTÍN. [ca. 2002]. *Ampliación e Implementación de sala de Hospitalización del servicio de medicina del Hospital de Apoyo I Banda de Shilcayo*. PROYECTO DE INVERSION A NIVEL DE PERFIL. Recuperado de: <ftp://ftp2.minsa.gob.pe/descargas/Transparencia/08Proyectos/viables/GOBIERNO%20NACIONAL/SAN%20MART%CDN/BANDA%20DE%20SHILCAYO%20 4474.pdf>

GONZÁLES, Katherine. “*Creación de un modelo de simulación y de optimización de un proceso de atención de pacientes de un hospital*”. (Tesis pregrado) Universidad Técnica de Machala: Machala - Ecuador, 2015. Recuperado de: http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/5152/1/TTUAIC_2015_ISIST_CD0033.pdf

HITOMI. Definición de simulación, 1979. Recuperado de: <http://www.investigacion.biblioteca.uvigo.es/xmlui/bitstream/handle/11093/612/Integracion%20de%20modelos%20de%20fabricacion.pdf?sequence=1>

INEI [Instituto Nacional de Estadística e Informática]. 2009. *PERÚ: Estimaciones y Proyecciones de Población por Sexo, según Departamento, Provincia y Distrito, 2000-2015*. Recuperado de: <http://proyectos.inei.gob.pe/web/biblioineipub/bancopub/Est/Lib0842/libro.pdf>

ISO 9001. *Definición de proceso*. 2014 – 2015. Recuperado de: <https://www.nueva-iso-9001-2015.com/2014/11/iso-9001-entendiendo-enfoque-basado-procesos/>

MENDOZA, Daniel, et al. “*Aplicación de la simulación discreta en el área de urgencias de una institución prestadora de servicios para disminuir pérdida de pacientes*”. (Artículo científico) Universidad Libre: Barranquilla – Colombia, 2016. Recuperado de: <https://revistas.unilibre.edu.co/index.php/ingeniare/article/view/398/309>

PRIETO, Daniel. “*Integración de modelos de fabricación mediante simulación con herramientas informáticas y lean manufacturing*” (Tesis doctoral) Universidad de Vigo: España, 2015. Recuperado de: <http://www.investigacion.biblioteca.uvigo.es/xmlui/bitstream/handle/11093/612/Integracion%20de%20modelos%20de%20fabricacion.pdf?sequence=1>

SUCASAIRE, Humberto. “*Aplicación de simulación de sistemas con el software Arena para la mejora de la toma de decisiones en los servicios*”

de ecografía de una clínica de Medical Images SAC en el distrito de Los Olivos en Lima Metropolitana". (Tesis pregrado) Universidad Nacional Mayor de San Marcos: Lima – Perú, 2016.

TAYLOR. *Simulación: Estudios de simulación*. 1994.

ANEXOS

Anexo 01: Matriz de consistencia.

Tabla 10: Matriz de Consistencia.

Formulación del Problema General	Objetivos	Aspectos Teóricos	Variables de estudio			Población y muestra	Instrumentos de recolección de datos									
<p>¿De qué manera la simulación orientará a una mejor solución al proceso de atención al paciente en el Hospital II-E Banda de Shilcayo?</p>	<p>General: Determinar la solución para la mejora del proceso de atención al paciente en el Hospital II-E Banda de Shilcayo.</p> <p>Específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Analizar el proceso de atención al paciente en el Hospital II-E Banda de Shilcayo. 	<p>Variable Dependiente: Proceso de atención al paciente. El proceso de atención al paciente es el conjunto de lineamientos que el paciente debe seguir dentro del Establecimiento de Salud para recibir atención médica.</p> <p>Variable Independiente: Simulación. “La simulación es una imitación de una situación real, que en un tiempo determinado manipula los parámetros,</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="1061 624 1218 703">Variables</th> <th data-bbox="1223 624 1397 703">Dimensiones</th> <th data-bbox="1402 624 1668 703">Indicadores</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="1061 707 1218 994">Proceso de atención al paciente</td> <td data-bbox="1223 707 1397 994">Procesos</td> <td data-bbox="1402 707 1668 994"> Tiempo en operación. Tiempo en espera. Tiempo en bloqueo. </td> </tr> <tr> <td data-bbox="1061 997 1218 1351">Simulación</td> <td data-bbox="1223 997 1397 1351">Escenarios</td> <td data-bbox="1402 997 1668 1351"> Tiempo del proceso inicio. Tiempo del proceso intermedio. Tiempo del proceso final. </td> </tr> </tbody> </table>			Variables	Dimensiones	Indicadores	Proceso de atención al paciente	Procesos	Tiempo en operación. Tiempo en espera. Tiempo en bloqueo.	Simulación	Escenarios	Tiempo del proceso inicio. Tiempo del proceso intermedio. Tiempo del proceso final.	<p>Población Según los datos obtenidos del Hospital II-E Banda de Shilcayo, la población que se atiende es de 400 pacientes diarios aproximadamente, tanto asegurados como no asegurados.</p> <p>Muestra Para los efectos de la investigación del presente trabajo, por ser la población muy pequeña, es</p>	<p>Técnicas</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Entrevista ▪ Observación <p>Instrumentos</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Cuestionario ▪ Ficha de observación <p>Escala</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Nominal
Variables	Dimensiones	Indicadores														
Proceso de atención al paciente	Procesos	Tiempo en operación. Tiempo en espera. Tiempo en bloqueo.														
Simulación	Escenarios	Tiempo del proceso inicio. Tiempo del proceso intermedio. Tiempo del proceso final.														

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Diseñar el modelo para la simulación del proceso de atención al paciente en el Hospital II-E Banda de Shilcayo. ▪ Conducir experimentos en el simulador con el propósito de evaluar varias estrategias con las cuales se puede mejorar el proceso de atención al paciente en el Hospital II-E Banda de Shilcayo. 	<p>variables, restricciones, y alternativas que comprende el modelo, expresado mediante un lenguaje de programación en ordenador” (HITOMI, 1979)</p>		<p>equivalente a la muestra.</p>	
--	---	--	--	----------------------------------	--

Fuente: *Elaboración propia*

Anexo 02: Instrumento de recolección de datos.

Cuestionario aplicado a la encargada del área de estadística del Hospital II-E Banda de Shilcayo – Tarapoto.

Área: Estadística

1. ¿Cuál es el proceso para solicitar una consulta médica en el Hospital II-E Banda de Shilcayo?
2. ¿Con cuántos consultorios cuenta el Hospital?
3. ¿Con cuántos especialistas por consultorio cuenta el Hospital?
4. ¿De acuerdo a ley cuantos pacientes debe atender cada médico?
5. ¿Cuánto tiempo como mínimo y máximo se debe demorar el médico con cada paciente?
6. ¿Cuál es el número de pacientes que son atendidos por mes en cada consultorio?
7. ¿Cuál es el número de pacientes atendidos por día en cada consultorio?
8. ¿Cuál es el número de pacientes asegurados y no asegurados atendidos por mes en cada consultorio?
9. ¿Cuáles son los consultorios que tienen más pacientes?
10. ¿Cuáles son los consultorios que se abren en la mañana y en la tarde?
11. ¿Qué opina acerca del ineficiente proceso de atención al paciente?
12. ¿Qué está haciendo el Hospital para cambiar el ineficiente proceso de atención al paciente?

Tabla 11: Ficha de Observación.

Ficha de observación		
Fecha: .../.../...	Hora:	Lugar:
Hora de llegada de pacientes al Hospital		
Hora de ingreso de pacientes al Hospital		
Problemas en el orden de las colas		
Tiempo en el proceso de admisión		
Problemas en el orden de las colas		
Tiempo en el proceso en triaje		
Problemas en el orden de Historias Clínicas		
Problemas con equipos de triaje		
Tiempo del proceso en consultorio		
Tiempo del proceso en farmacia		
Problemas en el proceso de farmacia		
Hora de salida del paciente del hospital		

Fuente: *Elaboración propia*

Anexo 03: Población.

Tabla 12: Pacientes asegurados y no asegurados de enero a julio del 2019.

PACIENTES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	Total general
Asegurados	4238	6721	8047	7585	7099	7028	5825	46543
No asegurados	4941	2838	1895	1816	1770	7149	1808	22217
Total general	9179	9559	9942	9401	8869	14177	7633	68760
PACIENTES ASEGURADOS								
AREAS	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	Total general
ENFERMERIA	1404	1720	3035	2324	1834	1959	1266	13542
OBSTETRICIA	1121	1272	1117	1530	1557	1164	683	8444
MEDICINA GENERAL	478	1133	1382	1024	1183	1284	767	7251
ODONTOLOGIA	242	554	553	392	417	430	324	2912
NUTRICION	206	296	381	349	431	468	320	2451
PEDIATRIA	86	411	306	499	221	234	270	2027
ECOGRAFIA	122	340	288	331	356	361	129	1927
PLANIFICACION FAMILIAR	230	246	298	355	303	284	98	1814
GINECOOBSTETRICIA	110	301	228	273	260	272	126	1570
SALUD FAMILIAR	5	50	0	0	0	0	1312	1367
PSICOLOGÍA	150	197	197	111	166	231	220	1272
MEDICINA INTERNA	41	96	96	194	162	130	88	807
RADIOLOGÍA CONVENCIONAL	0	36	87	48	14	90	60	335
GERIATRIA	0	9	28	121	94	48	18	318
MAMOGRAFÍA	27	41	20	0	67	8	27	190
PSICOPROFILAXIS	16	19	31	34	34	21	18	173
SERVICIO SOCIAL	0	0	0	0	0	44	99	143
Total general	4238	6721	8047	7585	7099	7028	5825	46543

PACIENTES NO ASEGURADOS								
AREAS	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	Total general
INMUNIZACIONES	688	1021	697	922	605	5996	625	10554
ENFERMERIA	772	446	587	419	476	469	203	3372
OBSTETRICIA	573	798	214	160	348	284	205	2582
MEDICINA GENERAL	905	44	90	66	85	135	52	1377
ODONTOLOGIA	314	99	47	37	51	36	40	624
NUTRICION	325	25	75	28	46	31	52	582
PSICOLOGÍA	192	152	46	19	33	48	44	534
PLANIFICACION FAMILIAR	180	97	32	50	48	47	68	522
PEDIATRIA	393	28	30	28	7	19	15	520
SALUD FAMILIAR	18	2	0	0	0	0	449	469
GINECOOBSTETRICIA	258	16	7	9	15	13	8	326
MEDICINA INTERNA	159	62	13	5	5	11	2	257
ECOGRAFIA	121	6	13	15	14	20	11	200
SANEAMIENTO AMBIENTAL	41	31	36	36	22	11	20	197
RADIOLOGÍA CONVENCIONAL	0	9	4	8	3	8	5	37
GERIATRIA	0	1	1	11	3	2	0	18
MAMOGRAFÍA	1	0	1	0	2	12	0	16
PSICOPROFILAXIS	1	1	2	3	7	1	1	16
SERVICIO SOCIAL	0	0	0	0	0	6	8	14
Total general	4941	2838	1895	1816	1770	7149	1808	22217
AREAS	PACIENTES ASEGURADOS				PACIENTES NO ASEGURADOS			
MEDICINA GENERAL	7251				1377			
ODONTOLOGIA	2912				624			
Total	10163				2001			
%	21%				9%			

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 04: Situación actual del proceso de atención al paciente en el Hospital II-E Banda de Shilcayo.

Figura 9: Cola en el proceso de Admisión.



Fuente: *Elaboración propia.*

Figura 10: Cola en el proceso de Triage y sala de espera.



Fuente: Elaboración propia.

Anexo 05: Proceso de atención al paciente en el Hospital II-E Banda de Shilcayo, situación actual – Simulador ProModel.

Figura 11: Diseño de la situación actual del proceso de atención al paciente.



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 13: Resultados de los tiempos de permanencia en el sistema de 400 pacientes.

Existe una sola fila de ingreso y una ventana de admisión que atiende a asegurados y no asegurados.			
Sistema actual			
Número de observaciones	Valor mínimo	Valor máximo	Valor Promedio
400	15	202	108.5
1	15	164	89.5
2	21	77	49
3	29	144	86.5
4	36	189	112.5
5	10	101	55.5
6	14	120	67
7	33	75	54
8	44	68	56
9	37	98	67.5
10	38	149	93.5
11	13	97	55
12	51	223	137
13	35	220	127.5

14	57	211	134
15	16	173	94.5
16	44	82	63
17	17	131	74
18	51	117	84
19	17	129	73
20	16	102	59
21	25	179	102
22	28	157	92.5
23	36	189	112.5
24	58	159	108.5
25	54	181	117.5
26	16	199	107.5
27	41	96	68.5
28	15	167	91
29	23	209	116
30	37	209	123
31	12	216	114
32	22	131	76.5
33	41	170	105.5
34	34	211	122.5
35	46	121	83.5
36	16	149	82.5
37	39	98	68.5
38	16	74	45
39	42	98	70
40	22	62	42
41	39	115	77
42	39	135	87
43	30	101	65.5
44	57	69	63
45	23	206	114.5
46	35	185	110
47	22	124	73
48	41	64	52.5
49	57	206	131.5
50	27	198	112.5
51	54	67	60.5
52	51	115	83
53	46	141	93.5
54	45	96	70.5
55	55	148	101.5
56	47	210	128.5
57	25	126	75.5
58	25	59	42
59	41	128	84.5
60	45	214	129.5
61	56	64	60
62	47	222	134.5
63	38	145	91.5
64	41	168	104.5
65	17	103	60
66	24	180	102
67	34	132	83
68	24	100	62
69	13	216	114.5
70	29	186	107.5
71	54	214	134
72	52	104	78

73	55	158	106.5
74	50	79	64.5
75	31	133	82
76	38	194	116
77	58	95	76.5
78	49	202	125.5
79	37	73	55
80	12	190	101
81	51	94	72.5
82	13	141	77
83	34	140	87
84	21	166	93.5
85	49	150	99.5
86	28	135	81.5
87	37	114	75.5
88	27	203	115
89	53	132	92.5
90	54	74	64
91	28	177	102.5
92	50	177	113.5
93	14	154	84
94	41	156	98.5
95	10	105	57.5
96	17	212	114.5
97	16	211	113.5
98	36	78	57
99	55	204	129.5
100	57	105	81
101	45	76	60.5
102	39	158	98.5
103	19	107	63
104	10	60	35
105	56	59	57.5
106	39	66	52.5
107	32	140	86
108	39	94	66.5
109	18	149	83.5
110	31	178	104.5
111	47	151	99
112	52	138	95
113	14	184	99
114	33	144	88.5
115	38	95	66.5
116	52	192	122
117	33	219	126
118	28	104	66
119	12	153	82.5
120	22	114	68
121	42	148	95
122	58	77	67.5
123	19	205	112
124	58	203	130.5
125	38	196	117
126	44	149	96.5
127	28	213	120.5
128	31	224	127.5
129	33	106	69.5
130	41	174	107.5
131	17	223	120

132	42	104	73
133	21	64	42.5
134	12	214	113
135	55	203	129
136	28	90	59
137	28	210	119
138	30	113	71.5
139	22	121	71.5
140	27	108	67.5
141	54	116	85
142	57	221	139
143	20	194	107
144	28	150	89
145	47	112	79.5
146	51	81	66
147	23	79	51
148	48	172	110
149	49	107	78
150	52	60	56
151	43	80	61.5
152	41	70	55.5
153	14	112	63
154	32	59	45.5
155	46	216	131
156	44	193	118.5
157	36	159	97.5
158	56	183	119.5
159	13	95	54
160	54	154	104
161	47	96	71.5
162	32	73	52.5
163	19	185	102
164	36	174	105
165	10	150	80
166	35	71	53
167	24	137	80.5
168	21	195	108
169	17	73	45
170	47	193	120
171	20	137	78.5
172	57	123	90
173	23	70	46.5
174	14	86	50
175	36	225	130.5
176	26	92	59
177	13	159	86
178	43	147	95
179	14	175	94.5
180	21	180	100.5
181	44	221	132.5
182	30	137	83.5
183	22	95	58.5
184	16	78	47
185	40	159	99.5
186	14	137	75.5
187	11	222	116.5
188	55	87	71
189	21	119	70
190	51	123	87

191	14	127	70.5
192	36	179	107.5
193	38	62	50
194	57	179	118
195	21	202	111.5
196	26	134	80
197	21	127	74
198	32	150	91
199	13	153	83
200	47	181	114
201	36	137	86.5
202	41	69	55
203	32	145	88.5
204	16	67	41.5
205	13	151	82
206	16	112	64
207	41	143	92
208	27	146	86.5
209	27	87	57
210	36	114	75
211	35	178	106.5
212	25	60	42.5
213	49	136	92.5
214	26	101	63.5
215	16	172	94
216	19	164	91.5
217	41	218	129.5
218	17	135	76
219	16	213	114.5
220	17	131	74
221	11	105	58
222	32	58	45
223	41	58	49.5
224	29	92	60.5
225	17	223	120
226	54	148	101
227	19	71	45
228	10	192	101
229	19	176	97.5
230	42	91	66.5
231	32	65	48.5
232	31	186	108.5
233	45	87	66
234	17	111	64
235	42	171	106.5
236	43	180	111.5
237	36	115	75.5
238	23	170	96.5
239	26	205	115.5
240	45	67	56
241	18	125	71.5
242	20	75	47.5
243	35	104	69.5
244	29	189	109
245	16	122	69
246	25	60	42.5
247	25	81	53
248	39	143	91
249	47	174	110.5

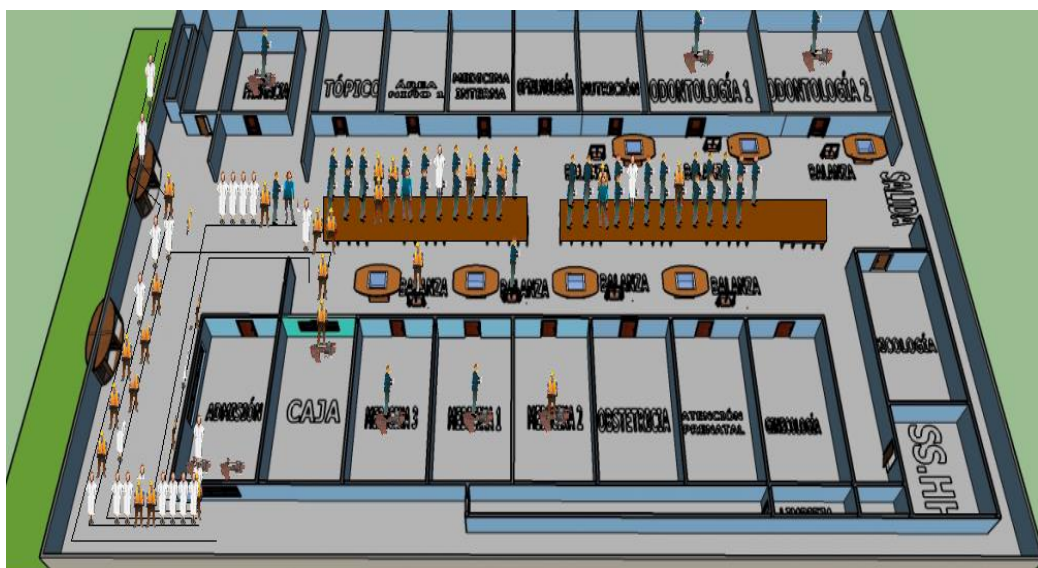
250	28	127	77.5
251	41	168	104.5
252	19	95	57
253	18	72	45
254	20	211	115.5
255	27	92	59.5
256	25	74	49.5
257	38	63	50.5
258	18	203	110.5
259	54	180	117
260	31	131	81
261	39	190	114.5
262	41	162	101.5
263	40	206	123
264	44	200	122
265	47	150	98.5
266	33	187	110
267	45	225	135
268	57	139	98
269	45	117	81
270	56	139	97.5
271	12	167	89.5
272	22	122	72
273	14	113	63.5
274	32	100	66
275	20	207	113.5
276	23	159	91
277	29	68	48.5
278	55	163	109
279	12	171	91.5
280	27	212	119.5
281	42	213	127.5
282	36	210	123
283	17	77	47
284	56	178	117
285	14	117	65.5
286	20	78	49
287	12	91	51.5
288	16	162	89
289	49	188	118.5
290	18	78	48
291	27	199	113
292	52	151	101.5
293	39	120	79.5
294	33	96	64.5
295	22	93	57.5
296	26	104	65
297	11	165	88
298	39	186	112.5
299	19	204	111.5
300	20	76	48
301	14	102	58
302	23	130	76.5
303	55	169	112
304	23	212	117.5
305	18	137	77.5
306	13	170	91.5
307	44	72	58
308	33	167	100

309	28	162	95
310	13	142	77.5
311	57	65	61
312	38	75	56.5
313	40	166	103
314	43	146	94.5
315	25	208	116.5
316	50	175	112.5
317	53	222	137.5
318	21	77	49
319	24	184	104
320	35	207	121
321	42	95	68.5
322	19	183	101
323	22	187	104.5
324	31	139	85
325	11	64	37.5
326	34	187	110.5
327	57	120	88.5
328	26	80	53
329	43	92	67.5
330	37	167	102
331	45	118	81.5
332	46	186	116
333	38	85	61.5
334	20	147	83.5
335	16	89	52.5
336	19	161	90
337	12	108	60
338	25	131	78
339	32	119	75.5
340	32	154	93
341	17	149	83
342	53	152	102.5
343	25	210	117.5
344	11	188	99.5
345	46	197	121.5
346	28	128	78
347	55	152	103.5
348	27	191	109
349	54	163	108.5
350	30	166	98
351	10	169	89.5
352	38	141	89.5
353	54	103	78.5
354	34	185	109.5
355	37	72	54.5
356	36	221	128.5
357	37	183	110
358	23	127	75
359	51	189	120
360	36	101	68.5
361	30	152	91
362	38	204	121
363	48	145	96.5
364	18	138	78
365	34	196	115
366	32	203	117.5
367	46	159	102.5

368	23	161	92
369	53	108	80.5
370	34	63	48.5
371	25	135	80
372	51	164	107.5
373	45	152	98.5
374	58	101	79.5
375	39	85	62
376	33	106	69.5
377	56	133	94.5
378	38	157	97.5
379	10	220	115
380	21	174	97.5
381	53	86	69.5
382	48	169	108.5
383	37	80	58.5
384	15	155	85
385	19	101	60
386	41	210	125.5
387	37	214	125.5
388	52	64	58
389	37	132	84.5
390	29	145	87
391	10	156	83
392	32	214	123
393	23	170	96.5
394	42	182	112
395	17	155	86
396	51	211	131
397	27	112	69.5
398	28	85	56.5
399	28	78	53
400	51	202	126.5

Fuente: Elaboración propia.

Figura 12: Diseño del modelo A.



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 14: Resultados de los tiempos de permanencia en el sistema de 400 pacientes.

Existe dos filas uno para asegurados y otro para no asegurados y ambos son atendidos en ventanillas diferente en admisión.			
Modelo A			
Número de observaciones	Valor mínimo	Valor máximo	Valor promedio
400	14	100	57
1	18	100	59
2	15	24	19.5
3	15	14	14.5
4	22	15	18.5
5	18	27	22.5
6	22	20	21
7	18	25	21.5
8	20	13	16.5
9	19	16	17.5
10	25	17	21
11	21	15	18
12	27	26	26.5
13	15	19	17
14	20	12	16
15	23	20	21.5
16	12	22	17
17	19	20	19.5
18	21	18	19.5
19	26	12	19
20	25	17	21
21	18	24	21
22	20	27	23.5
23	11	14	12.5
24	20	16	18
25	21	14	17.5
26	16	23	19.5
27	21	11	16
28	25	19	22
29	19	10	14.5
30	21	24	22.5
31	12	11	11.5
32	12	27	19.5
33	18	12	15
34	20	21	20.5
35	13	17	15
36	20	27	23.5
37	23	21	22
38	24	16	20
39	16	18	17
40	24	26	25
41	16	21	18.5
42	14	23	18.5
43	25	23	24
44	18	18	18
45	15	11	13
46	18	14	16
47	13	24	18.5

48	26	25	25.5
49	10	14	12
50	18	18	18
51	26	14	20
52	24	26	25
53	21	26	23.5
54	11	12	11.5
55	23	27	25
56	10	16	13
57	15	21	18
58	22	20	21
59	19	17	18
60	20	20	20
61	13	11	12
62	21	24	22.5
63	14	12	13
64	10	25	17.5
65	22	15	18.5
66	19	25	22
67	15	16	15.5
68	25	27	26
69	25	26	25.5
70	13	12	12.5
71	25	21	23
72	14	21	17.5
73	14	12	13
74	17	10	13.5
75	12	25	18.5
76	17	18	17.5
77	25	20	22.5
78	13	13	13
79	14	20	17
80	26	10	18
81	17	23	20
82	19	20	19.5
83	14	10	12
84	16	27	21.5
85	21	20	20.5
86	15	14	14.5
87	23	22	22.5
88	22	19	20.5
89	17	21	19
90	16	20	18
91	16	19	17.5
92	18	25	21.5
93	15	12	13.5
94	19	17	18
95	26	26	26
96	25	19	22
97	10	13	11.5
98	14	14	14
99	14	11	12.5
100	20	10	15
101	12	25	18.5
102	26	11	18.5
103	22	14	18
104	26	21	23.5
105	11	11	11
106	10	18	14

107	25	26	25.5
108	19	22	20.5
109	10	12	11
110	18	24	21
111	22	16	19
112	11	24	17.5
113	16	27	21.5
114	21	22	21.5
115	26	27	26.5
116	24	12	18
117	13	27	20
118	18	19	18.5
119	17	16	16.5
120	25	17	21
121	16	17	16.5
122	10	13	11.5
123	13	10	11.5
124	21	24	22.5
125	24	21	22.5
126	19	23	21
127	10	21	15.5
128	13	18	15.5
129	18	12	15
130	25	13	19
131	23	17	20
132	23	13	18
133	18	19	18.5
134	19	19	19
135	23	11	17
136	25	19	22
137	23	22	22.5
138	13	25	19
139	15	18	16.5
140	24	20	22
141	15	14	14.5
142	27	13	20
143	10	24	17
144	10	24	17
145	17	19	18
146	15	24	19.5
147	25	21	23
148	22	20	21
149	26	26	26
150	14	22	18
151	18	11	14.5
152	24	15	19.5
153	22	15	18.5
154	12	14	13
155	14	23	18.5
156	21	11	16
157	20	10	15
158	20	19	19.5
159	27	27	27
160	21	26	23.5
161	24	20	22
162	27	22	24.5
163	12	23	17.5
164	20	25	22.5
165	10	14	12

166	24	26	25
167	23	17	20
168	19	25	22
169	10	23	16.5
170	20	11	15.5
171	16	26	21
172	24	14	19
173	15	22	18.5
174	23	23	23
175	21	19	20
176	15	12	13.5
177	27	19	23
178	18	25	21.5
179	10	21	15.5
180	15	21	18
181	24	13	18.5
182	26	10	18
183	26	16	21
184	16	18	17
185	19	18	18.5
186	24	16	20
187	15	25	20
188	13	15	14
189	10	17	13.5
190	21	26	23.5
191	21	11	16
192	16	18	17
193	21	25	23
194	24	17	20.5
195	23	21	22
196	11	15	13
197	18	22	20
198	19	21	20
199	23	27	25
200	14	15	14.5
201	18	18	18
202	19	10	14.5
203	10	23	16.5
204	11	26	18.5
205	14	24	19
206	27	26	26.5
207	17	19	18
208	20	23	21.5
209	11	17	14
210	10	12	11
211	17	18	17.5
212	25	17	21
213	11	25	18
214	10	15	12.5
215	16	17	16.5
216	18	27	22.5
217	17	27	22
218	11	13	12
219	23	11	17
220	27	24	25.5
221	17	24	20.5
222	25	14	19.5
223	12	26	19
224	17	10	13.5

225	22	18	20
226	20	25	22.5
227	26	16	21
228	18	27	22.5
229	17	16	16.5
230	26	12	19
231	23	12	17.5
232	11	22	16.5
233	13	27	20
234	22	22	22
235	13	24	18.5
236	15	26	20.5
237	25	21	23
238	11	23	17
239	14	14	14
240	10	11	10.5
241	26	13	19.5
242	10	14	12
243	26	11	18.5
244	25	10	17.5
245	21	20	20.5
246	13	10	11.5
247	16	26	21
248	12	11	11.5
249	17	24	20.5
250	20	22	21
251	10	23	16.5
252	17	18	17.5
253	18	15	16.5
254	15	11	13
255	13	23	18
256	13	15	14
257	18	18	18
258	23	24	23.5
259	12	25	18.5
260	24	13	18.5
261	12	26	19
262	11	13	12
263	26	18	22
264	16	24	20
265	13	15	14
266	17	17	17
267	22	24	23
268	25	22	23.5
269	17	16	16.5
270	10	27	18.5
271	18	16	17
272	22	13	17.5
273	21	16	18.5
274	16	21	18.5
275	22	20	21
276	10	25	17.5
277	21	22	21.5
278	11	16	13.5
279	10	22	16
280	22	18	20
281	25	16	20.5
282	24	25	24.5
283	22	17	19.5

284	22	20	21
285	15	25	20
286	18	24	21
287	22	15	18.5
288	16	26	21
289	27	10	18.5
290	24	16	20
291	20	16	18
292	13	19	16
293	23	27	25
294	10	12	11
295	24	16	20
296	17	27	22
297	27	21	24
298	13	23	18
299	16	12	14
300	19	15	17
301	27	23	25
302	18	14	16
303	21	25	23
304	16	15	15.5
305	20	16	18
306	21	22	21.5
307	16	20	18
308	13	18	15.5
309	19	23	21
310	20	15	17.5
311	14	26	20
312	18	16	17
313	23	24	23.5
314	13	27	20
315	13	15	14
316	12	22	17
317	24	19	21.5
318	18	12	15
319	27	21	24
320	14	11	12.5
321	21	15	18
322	11	27	19
323	12	11	11.5
324	18	10	14
325	25	20	22.5
326	18	19	18.5
327	20	12	16
328	27	13	20
329	12	12	12
330	16	25	20.5
331	10	25	17.5
332	14	17	15.5
333	25	24	24.5
334	23	13	18
335	19	24	21.5
336	16	13	14.5
337	18	21	19.5
338	12	19	15.5
339	11	26	18.5
340	15	18	16.5
341	19	17	18
342	12	13	12.5

343	13	13	13
344	25	18	21.5
345	19	15	17
346	23	11	17
347	22	27	24.5
348	10	18	14
349	13	15	14
350	13	13	13
351	20	22	21
352	14	27	20.5
353	22	17	19.5
354	12	16	14
355	21	15	18
356	15	25	20
357	26	26	26
358	13	15	14
359	12	11	11.5
360	16	18	17
361	21	12	16.5
362	15	11	13
363	14	10	12
364	11	11	11
365	24	19	21.5
366	22	10	16
367	24	22	23
368	21	18	19.5
369	23	16	19.5
370	11	22	16.5
371	22	12	17
372	24	12	18
373	22	11	16.5
374	19	19	19
375	26	25	25.5
376	14	18	16
377	27	24	25.5
378	27	16	21.5
379	25	12	18.5
380	14	25	19.5
381	20	24	22
382	22	12	17
383	17	16	16.5
384	14	27	20.5
385	23	21	22
386	20	15	17.5
387	27	26	26.5
388	19	18	18.5
389	16	25	20.5
390	23	16	19.5
391	18	11	14.5
392	24	18	21
393	20	11	15.5
394	24	13	18.5
395	17	27	22
396	25	24	24.5
397	14	14	14
398	15	12	13.5
399	24	25	24.5
400	14	23	18.5

Fuente: Elaboración propia.

Figura 13: Diseño del modelo B.



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 15: Resultados de los tiempos de permanencia en el sistema de 400 pacientes.

Modelo B			
Número de observaciones	Valor mínimo	Valor máximo	Valor promedio
400	23	158	90.5
1	29	40	34.5
2	17	237	127
3	23	128	75.5
4	16	214	115
5	11	228	119.5
6	28	262	145
7	25	133	79
8	11	152	81.5
9	27	250	138.5
10	22	106	64
11	20	201	110.5
12	13	98	55.5
13	15	197	106
14	11	135	73
15	28	191	109.5
16	14	48	31
17	26	261	143.5
18	16	168	92
19	28	73	50.5
20	18	42	30
21	11	130	70.5

22	29	258	143.5
23	16	140	78
24	22	126	74
25	12	54	33
26	17	77	47
27	20	73	46.5
28	25	195	110
29	20	82	51
30	11	170	90.5
31	18	66	42
32	15	30	22.5
33	10	162	86
34	26	78	52
35	15	106	60.5
36	12	265	138.5
37	23	141	82
38	13	204	108.5
39	15	55	35
40	25	235	130
41	12	210	111
42	29	86	57.5
43	11	179	95
44	25	137	81
45	23	223	123
46	14	56	35
47	17	41	29
48	26	173	99.5
49	13	118	65.5
50	22	78	50
51	17	209	113
52	17	33	25
53	17	217	117
54	15	63	39
55	24	166	95
56	19	80	49.5
57	11	197	104
58	11	55	33
59	12	94	53
60	24	146	85
61	24	98	61
62	20	153	86.5
63	27	157	92
64	15	155	85
65	23	227	125
66	28	254	141
67	13	245	129
68	18	142	80
69	20	205	112.5
70	19	204	111.5
71	20	140	80
72	22	184	103
73	21	103	62
74	15	32	23.5
75	19	158	88.5
76	16	90	53
77	24	180	102
78	29	98	63.5
79	27	72	49.5
80	10	154	82

81	17	51	34
82	13	109	61
83	13	44	28.5
84	11	145	78
85	18	140	79
86	18	137	77.5
87	13	104	58.5
88	20	122	71
89	11	119	65
90	29	228	128.5
91	20	156	88
92	14	132	73
93	27	46	36.5
94	25	252	138.5
95	21	95	58
96	12	127	69.5
97	13	185	99
98	23	156	89.5
99	10	231	120.5
100	16	237	126.5
101	26	202	114
102	16	228	122
103	27	227	127
104	21	242	131.5
105	18	215	116.5
106	20	167	93.5
107	28	127	77.5
108	18	70	44
109	19	119	69
110	20	65	42.5
111	26	266	146
112	28	250	139
113	13	145	79
114	13	71	42
115	24	145	84.5
116	20	220	120
117	16	79	47.5
118	21	253	137
119	22	59	40.5
120	16	111	63.5
121	18	127	72.5
122	28	175	101.5
123	12	179	95.5
124	13	248	130.5
125	25	178	101.5
126	18	187	102.5
127	24	214	119
128	28	213	120.5
129	11	263	137
130	18	37	27.5
131	24	82	53
132	23	29	26
133	19	155	87
134	26	132	79
135	26	230	128
136	16	44	30
137	14	231	122.5
138	18	204	111
139	21	256	138.5

140	13	117	65
141	20	167	93.5
142	28	60	44
143	18	112	65
144	23	201	112
145	25	42	33.5
146	13	202	107.5
147	13	240	126.5
148	26	170	98
149	17	29	23
150	18	205	111.5
151	18	115	66.5
152	15	266	140.5
153	15	180	97.5
154	28	213	120.5
155	11	168	89.5
156	12	84	48
157	15	174	94.5
158	16	245	130.5
159	14	48	31
160	19	263	141
161	12	220	116
162	23	88	55.5
163	20	252	136
164	21	135	78
165	12	30	21
166	19	249	134
167	14	190	102
168	29	37	33
169	14	35	24.5
170	14	208	111
171	27	99	63
172	25	132	78.5
173	29	87	58
174	21	95	58
175	28	110	69
176	23	201	112
177	14	163	88.5
178	14	68	41
179	11	182	96.5
180	25	200	112.5
181	11	157	84
182	26	231	128.5
183	16	111	63.5
184	28	102	65
185	29	237	133
186	18	131	74.5
187	20	220	120
188	24	177	100.5
189	29	61	45
190	25	65	45
191	28	131	79.5
192	13	235	124
193	16	119	67.5
194	18	238	128
195	15	166	90.5
196	17	219	118
197	14	196	105
198	12	226	119

199	14	93	53.5
200	16	236	126
201	27	65	46
202	27	218	122.5
203	18	57	37.5
204	26	161	93.5
205	23	190	106.5
206	29	171	100
207	19	258	138.5
208	26	59	42.5
209	25	80	52.5
210	29	207	118
211	18	104	61
212	16	244	130
213	29	143	86
214	17	157	87
215	19	79	49
216	19	265	142
217	26	224	125
218	10	39	24.5
219	10	235	122.5
220	23	168	95.5
221	26	29	27.5
222	28	256	142
223	29	124	76.5
224	16	175	95.5
225	23	93	58
226	21	122	71.5
227	13	104	58.5
228	19	77	48
229	17	90	53.5
230	14	265	139.5
231	29	201	115
232	28	151	89.5
233	16	147	81.5
234	12	226	119
235	13	183	98
236	22	40	31
237	16	221	118.5
238	17	246	131.5
239	12	171	91.5
240	12	223	117.5
241	27	247	137
242	10	46	28
243	28	228	128
244	12	179	95.5
245	11	155	83
246	11	128	69.5
247	15	128	71.5
248	28	102	65
249	20	117	68.5
250	27	189	108
251	26	78	52
252	12	96	54
253	18	217	117.5
254	14	72	43
255	26	226	126
256	29	59	44
257	21	208	114.5

258	25	183	104
259	22	182	102
260	15	43	29
261	21	165	93
262	13	86	49.5
263	12	202	107
264	29	90	59.5
265	23	190	106.5
266	12	227	119.5
267	28	265	146.5
268	27	44	35.5
269	28	255	141.5
270	19	58	38.5
271	10	127	68.5
272	28	65	46.5
273	19	169	94
274	24	179	101.5
275	25	101	63
276	18	244	131
277	18	234	126
278	27	203	115
279	20	54	37
280	27	253	140
281	27	250	138.5
282	11	166	88.5
283	14	139	76.5
284	22	252	137
285	16	135	75.5
286	26	214	120
287	27	218	122.5
288	28	181	104.5
289	27	164	95.5
290	16	39	27.5
291	16	175	95.5
292	13	95	54
293	20	230	125
294	10	142	76
295	10	181	95.5
296	10	263	136.5
297	14	260	137
298	28	265	146.5
299	28	232	130
300	19	99	59
301	23	195	109
302	10	210	110
303	20	243	131.5
304	27	236	131.5
305	26	196	111
306	14	258	136
307	18	242	130
308	28	246	137
309	19	219	119
310	12	241	126.5
311	17	182	99.5
312	23	246	134.5
313	21	172	96.5
314	13	167	90
315	20	103	61.5
316	24	110	67

317	10	69	39.5
318	15	99	57
319	20	42	31
320	11	205	108
321	13	205	109
322	28	94	61
323	23	40	31.5
324	26	71	48.5
325	19	213	116
326	12	31	21.5
327	12	82	47
328	17	157	87
329	25	262	143.5
330	22	223	122.5
331	11	193	102
332	14	204	109
333	20	173	96.5
334	11	89	50
335	29	212	120.5
336	15	261	138
337	26	212	119
338	16	159	87.5
339	22	123	72.5
340	25	65	45
341	16	225	120.5
342	23	197	110
343	18	45	31.5
344	24	134	79
345	27	121	74
346	14	135	74.5
347	10	225	117.5
348	29	177	103
349	20	68	44
350	21	117	69
351	28	152	90
352	25	263	144
353	19	190	104.5
354	19	106	62.5
355	22	56	39
356	14	203	108.5
357	17	240	128.5
358	24	237	130.5
359	14	87	50.5
360	25	42	33.5
361	24	246	135
362	27	53	40
363	21	165	93
364	26	236	131
365	17	259	138
366	19	218	118.5
367	11	66	38.5
368	12	228	120
369	19	49	34
370	28	248	138
371	29	171	100
372	18	172	95
373	16	183	99.5
374	29	109	69
375	24	100	62

376	28	222	125
377	18	216	117
378	11	210	110.5
379	15	87	51
380	13	39	26
381	18	85	51.5
382	16	213	114.5
383	19	168	93.5
384	27	59	43
385	25	247	136
386	10	201	105.5
387	20	207	113.5
388	19	115	67
389	19	127	73
390	11	211	111
391	22	166	94
392	28	201	114.5
393	18	61	39.5
394	17	160	88.5
395	20	205	112.5
396	18	53	35.5
397	24	264	144
398	29	146	87.5
399	15	260	137.5
400	23	158	90.5

Fuente: *Elaboración propia.*