



UNIVERSIDAD
DE PIURA

REPOSITORIO INSTITUCIONAL
PIRHUA

DIAGNÓSTICO DEL PROCESO DE ATENCIÓN POR CONSULTORIO EXTERNO DE UN ESTABLECIMIENTO DE SALUD UTILIZANDO SIMULACIÓN DISCRETA

Francisco Javier Chapilliquén Zapata

Piura, Enero de 2013

Universidad de Piura

Área Departamental de Ingeniería Industrial y de Sistemas

Chapilliquén, F. (2013). *Diagnóstico del proceso de atención por consultorio externo de un establecimiento de salud utilizando simulación discreta*. Tesis de pregrado en Ingeniería Industrial y de Sistemas. Universidad de Piura. Facultad de Ingeniería. Programa Académico de Ingeniería Industrial y de Sistemas. Piura, Perú.



Esta obra está bajo una [licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 2.5 Perú](#)

Repositorio institucional PIRHUA – Universidad de Piura

UNIVERSIDAD DE PIURA

FACULTAD DE INGENIERIA



“Diagnóstico del proceso de atención por consultorio externo de un establecimiento de salud utilizando simulación discreta”

Tesis para optar el Título de Ingeniero Industrial y de Sistemas

Francisco Javier Chapilliquén Zapata

Asesor: Ing. Valeria Quevedo Candela

Piura, Enero 2013

A mi madre, Carmen

Prólogo

Durante el periodo Junio 2005 a Marzo 2011 laboré en la Oficina del Seguro Integral de Salud del Hospital de Apoyo II Santa Rosa - Piura, esto ocurrió mientras estudiaba en la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Piura.

Mientras cursaba los cursos académicos me preguntaba si de alguna manera podría implementar alguna herramienta de análisis que ayude a la toma de decisiones gerenciales y además poder dar un mejor servicio a los pacientes que acudían al centro hospitalario.

Es aquí donde surge la idea de simular el procesos de atención al paciente por consultorio externo, que de alguna forma no había ningún estudio documentado, al menos en Piura, que determine, analice y cuantifique mencionados procesos en una institución de Ministerio de Salud.

El presente trabajo de tesis estudia todo el proceso de atención al paciente de una Institución de Salud de Nivel II de complejidad en Piura. Debo resaltar que en el departamento de Piura I sólo hay dos hospitales mas con este mismo nivel: Paita y Chulucanas.

Tengo la plena confianza, que este estudio será el comienzo en la utilización de las herramientas de gestión ingenieriles en uno de los sectores claves de desarrollo, como lo es

el de salud, para la una mejor toma de decisiones en función de una mayor satisfacción de los pacientes.

Agradezco el apoyo a las grandiosas personas que trabajan en el hospital y que me apoyaron en recolectar valiosa información en el proceso de toma de datos; a mi asesora Ing. Valeria Quevedo por su constante apoyo y dedicación en el presente trabajo; a cada uno de los docentes de la Facultad porque este estudio posee una parte del bagaje de conocimientos obtenido en sus cursos y finalmente, a mi familia por su constante esmero y apoyo incondicional en la conclusión del mismo.

Resumen

El estudio y la extensión de este trabajo corresponden a un análisis y construcción de todo el proceso de atención de los pacientes que llegan a atenderse en un centro hospitalario por consultorios externos. Para tal fin se ha creído conveniente fraccionar el estudio en cuatro capítulos:

Capítulo 1, Marco teórico, define todos los conceptos necesarios para el posterior análisis del proceso de atención y finalmente hace una breve descripción de la herramienta de simulación a utilizar.

Capítulo 2, Análisis de la situación actual, presenta la trayectoria del centro hospitalario a analizar y además describe cada uno de los procesos que conlleva a la atención de los pacientes por consultorios externos.

Capítulo 3, Análisis de datos, diseño y validación del modelo, analiza la recolección de datos obtenidos en cada uno de los procesos del capítulo anterior, se diseñará y validará el modelo propuesto.

Capítulo 4, Medición del nivel de servicio del proceso de atención, en este capítulo se mostrarán los resultados de cada uno de los procesos de atención al paciente.

Finalmente se mencionan las conclusiones y recomendaciones para un mayor y mejor desempeño de la atención a los pacientes por consultorios externos del centro hospitalario.

Índice

Índice	1
Introducción.....	1
Capítulo 1	3
Marco Teórico	3
1.1 Sistema.....	3
1.2 Modelo	3
1.3 Simulación	4
1.4 Sistema de Colas	6
1.5 Herramientas de Simulación (Software de Simulación).....	11
Capítulo 2	13
Análisis de la situación actual	13
2.1 Reseña Histórica del Hospital de Apoyo II Santa Rosa.....	13
2.2 Descripción de la Empresa.....	14
2.3 Misión y Visión	15
2.4 Organización Funcional.....	15

2.5	Descripción de las Áreas de Atención al Paciente por Consultorios Externos	16
2.6	Procesos de Atención.....	18
Capítulo 3		21
Análisis de datos, diseño y validación del modelo.....		21
3.1	Análisis de Datos	21
3.2	Diseño del Modelo.....	28
3.3	Validación del Modelo	31
Capítulo 4		35
Medición del nivel de servicio del proceso de atención.....		35
4.1	Sistema.....	35
4.2	Área de Admisión	36
4.3	Consultorios Externos.....	38
4.4	Módulo del Seguro Integral de Salud	40
4.5	Farmacia	41
4.6	Apoyo al Diagnóstico	42
CONCLUSIONES		45
RECOMENDACIONES		47

Introducción

Al inicio, las principales decisiones de gestión o dirección operativa de las empresas se restringían a la experiencia personal, observación o intuición de las personas a cargo. Conforme el tiempo avanzaba la metodología de prueba y error fue tomando relativa importancia en el campo; pero, esto conllevaba principalmente a mucha utilización de recursos y tiempo. Con la llegada de la era digital, la ciencia crece, desarrolla y perfecciona nuevas herramientas que permiten una mejor evaluación del problema en base a información histórica. Esta herramienta es la simulación.

Una definición formulada por R.E. Shannon¹ es: "La simulación es el proceso de diseñar un modelo de un sistema real y llevar a término experiencias con él, con la finalidad de comprender su comportamiento o evaluar nuevas estrategias - dentro de los límites impuestos por un cierto criterio o un conjunto de ellos - para el funcionamiento del mismo".

El objetivo de este trabajo es la construcción y el análisis del proceso de atención por consultorio externo de los pacientes en un centro hospitalario estatal en la ciudad de Piura. Como resultado final se obtendrá el nivel de tiempo de espera, número pacientes en cola; así como también, la utilización de los recursos en las diferentes partes del proceso.

¹Shannon, Robert; Johannes, James D. (1976).IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics 6(10). pp. 723-724.

La utilización del software Arena en la modelación del proceso permitirá un entorno de trabajo integrado para construir modelos de simulación en una amplia variedad de campos. Integra, en un ambiente ampliamente comprensible, todas las funciones necesarias para el desarrollo de una simulación exitosa empleando animaciones, análisis de entrada y salida de datos, y verificación del modelo².

²Fábregas, Aldo. "Simulación de Sistemas Productivos con Arena". Colombia: Ediciones Uninorte, pág 7, 2003.

Capítulo 1

Marco Teórico

El presente capítulo contiene los conceptos básicos necesarios para justificar este trabajo de tesis. Se recopiló la información de diferentes fuentes de tal manera que se definen conceptos relevantes como sistema, modelo, simulación, colas y finalmente se da a conocer el porqué de la utilización del software Arena 10.0.

1.1 Sistema

Un sistema es definido como una colección de objetos o entidades, como máquinas o personas, que actúan e interactúan juntos para lograr un objetivo en común (Schmidt, J.W., y R.E. Taylor: "Simulation and Analysis of Industrial Systems". Illinois: Homewood, 1970).

Los sistemas son categorizados de dos tipos: discretos, que son los sistemas en el que las variables cambian de estado instantáneamente en puntos separados en el tiempo, y continuos, en donde las variables cambian de estado continuamente con respecto del tiempo (Gordon, Geoffrey. "Simulación de Sistemas". México: DIANA, pág. 19, 1986).

1.2 Modelo

Un modelo es una representación de la realidad que se desarrolla con el propósito de estudiarla. En la mayoría de los análisis no es necesario considerar todos los detalles; de tal manera, que el modelo no es sólo un sustituto de la realidad, sino también una simplificación

de ella (Fábregas, Aldo. “Simulación de Sistemas Productivos con Arena”. Colombia: Ediciones Uninorte, pág 11, 2003).

La tarea de obtener un modelo de un sistema se dividirá en forma genérica en dos sub tareas: la determinación de la estructura del modelo y la obtención de los datos. La primera, fija la frontera del sistema e identifica las entidades, atributos y actividades. La segunda, suministra los valores de los atributos y definen las relaciones involucradas en las actividades. Las suposiciones relativas al sistema orientan la recolección de datos, y el análisis de estos confirma o refuta las suposiciones (Gordon, Geoffrey. Pág.20).

Tipos de Modelo

Cuando pensamos en un modelo evocamos sistemas a escala o prototipos, como por ejemplo pequeños pozos petroleros en piscinas, carros en túneles de viento, etc., que no son más que modelo físicos cuyas leyes establecidas de la similitud, permiten realizar deducciones exactas relativas al comportamiento de un sistema a escala natural a partir de un modelo a escala.

Otro ejemplo de sistemas a estudiar podrían ser los restaurantes o bancos; cuya metodología de estudio en base a prototipos no sería la más adecuada; estos ejemplos son mejor estudiados a través de modelos matemáticos, que representan un sistema en términos de la relación lógica y cuantitativa (las entidades de un sistema y sus atributos se representan mediante variables matemáticas) que luego son manipulados y cambiados para ver cómo reacciona el modelo (Law, Averill M. y Kelton, W. David. “Simulation Modeling and Analysis”. EEUU: McGraw-Hill, pág. 4, 2000).

Dentro de los modelos matemáticos hay dos tipos de soluciones: analítica y simulación. Se emplearán las soluciones analíticas si el modelo es simple ya que se podrán construir expresiones matemáticas, y resolverlas a partir de relaciones y cantidades exactas. Pero, hay sistemas muy complejos en donde estas expresiones resultan muy difíciles de resolver, requiriendo grandes recursos de computación eficiente y un modelo analítico matemático eficaz, de donde sería muy costoso y complicado de obtener; no sería muy conveniente estudiar un modelo de este modo sino a través de una simulación (Law, Averill M. y Kelton, W. David. Pág. 5).

1.3 Simulación

De acuerdo con el diccionario Webster, la simulación pretende obtener la esencia de algo sin contar con la realidad. Según Schriber, 1987, implica la modelización de procesos o sistemas, de tal manera que el modelo emula la respuesta de los sistemas actuales o propuestos como eventos que tiene lugar en el tiempo.

La simulación se refiere a una amplia colección de métodos y aplicaciones para imitar el comportamiento de los sistemas reales, por lo general en un ordenador con el software apropiado. De hecho, la simulación puede ser un término muy general ya que la idea se aplica

en muchos campos, industrias y aplicaciones. Hoy, la simulación es más popular y potente que nunca desde que la computadora y el software son mucho mejores (Kelton, David. "Simulationwith Arena". 4ª ed. EEUU: McGraw-Hill, pág. 1, 2007).

La técnica de simulación no intenta específicamente aislar las relaciones entre determinadas variables; en vez de ello, observa la manera en que cambian todas las variables del modelo con el tiempo.

Las áreas de aplicación de la simulación son muchas y diversas, las más comunes son las siguientes:

- Reingeniería de procesos de negocio.
- Diseño y análisis de sistemas de manufactura.
- Requerimientos logísticos para cualquier tipo de empresa.
- Diseño y operación de sistemas de transporte en aeropuertos, autopistas, puertos y pozos subterráneos.
- Sistemas económicos o análisis financiero.
- Análisis y diseño de procesos en empresas de servicios.

Tipos de Simulación

Simulación Discreta vs Continua. La primera, se refiere a la modelación de un sistema que evoluciona con el tiempo por una representación en la que las variables cambian de estado instantáneamente en distintos puntos del tiempo. Mientras que la segunda, se refiere a la modelación de un sistema cuyas variables cambian de estado continuamente en el tiempo.

Sin embargo, este tipo de simulación no necesariamente coincide con el tipo de sistema. El estudio de sistemas continuos a veces se simplifica considerando que los cambios ocurren como una serie de pasos discretos. Además, con frecuencia se simplifican los sistemas discretos considerando que los cambios ocurren continuamente; por ejemplo, se puede describir a la producción de la fábrica como variable continua, ignorando los cambios discretos que ocurren conforme terminan los productos. En consecuencia, es más importante la descripción del sistema que la naturaleza real del mismo (Gordon, Geoffrey. Pág. 129).

Simulación Determinística vs Estocástica. Los modelos que pueden describir el resultado exacto de cualquier actividad y se puede seguir la historia precisa del sistema siguiendo los efectos de las actividades, son llamados modelos determinísticos. En la práctica, muchos sistemas incluyen actividades que se comportan aleatoriamente, en cuyo caso no se conoce la secuencia exacta de los eventos, estos modelos serán llamados estocásticos (Kelton, David. Pág. 7).

Debido a las interrelaciones entre las actividades de un sistema, la introducción de una variable estocástica en un sistema se refleja a través de todo el sistema. Casi todas, si no todas,

las cantidades de interés al medir el comportamiento del sistema muestran entonces fluctuaciones aleatorias. En consecuencia, un estudio de simulación incluye la tarea de deducir las funciones de probabilidad de ciertas variables del sistema, junto con sus valores esperados y desviaciones estándar (Gordon, Geoffrey. Pág. 107).

Simulación Estática vs Dinámica. Un modelo de simulación estático se refiere a una representación de un sistema en un tiempo particular, o también un modelo que puede ser usado para representar un sistema en donde el tiempo no juega un papel importante, por ejemplo modelo Monte Carlo. Un modelo de simulación dinámico representa un sistema a medida que evoluciona con el tiempo, por ejemplo un sistema de transporte en una fábrica (Law, Averill M. y Kelton, W. David. Pág. 5).

1.4 Sistema de Colas

Muchos sistemas de interés en un estudio de simulación contienen procesos en la que hay demanda por servicios que provocan congestión. Hay ocasiones, en que llegan más entidades de las que pueden atenderse en un momento dado, y algunas entidades deben esperar el servicio. Entonces se dice que las entidades se unen a una línea de espera o que simplemente forman una cola (Gordon, Geoffrey. Pág. 129).

Son tres disciplinas las que determinan cómo se seleccionará la siguiente entidad de una cola: primero entrado, primero salido (PEPS); último entrado, primero salido (UEPS); y aleatoria. En los sistemas de servicios como hospitales, bancos, restaurantes; mayormente se utiliza la disciplina PEPS, donde el servicio se ofrecerá a la entidad que mayor tiempo ha esperado.

Para modelar un sistema es necesario dar las funciones de probabilidad que describen los patrones de llegada y los tiempos de servicio. Casi todos los modelos consisten en varias actividades que están interconectadas porque la salida de una constituye la entrada de otra. Los patrones de llegadas, resultado de la transferencia de entidades entre estas actividades, se originan en los eventos endógenos y no necesitan ser descritos. Sin embargo, deben describirse las llegadas exógenas que llegan al sistema desde el medio ambiente (Gordon, Geoffrey. Pág. 130).

Patrones de Llegada

El patrón de llegada de los clientes generalmente está especificado por el tiempo entre llegadas, que es el tiempo entre las llegadas de los clientes sucesivos a la instalación que ofrece el servicio. En situaciones de cola habituales, la llegada es estocástica; es decir, la llegada depende de una cierta variable aleatoria, en este caso es necesario conocer la distribución probabilística entre dos llegadas de clientes sucesivas. (García, José. “Teoría de Colas. Métodos Cuantitativos de Organización Industrial”. Pág.3).

A continuación describiremos las funciones de probabilidad de los patrones de llegada más comunes en el modelamiento de los sistemas.

- Distribución de Poisson

La función de probabilidad de Poisson. Sea X una variable aleatoria que puede tomar los valores: 0, 1, 2, 3,... si $P(x) = \frac{e^{-\mu}\mu^x}{x!}$, entonces la variable aleatoria discreta X tiene una función de probabilidad de Poisson, con parámetro μ (Angulo, César. “Estadística”. Perú: UDEP, 2005).

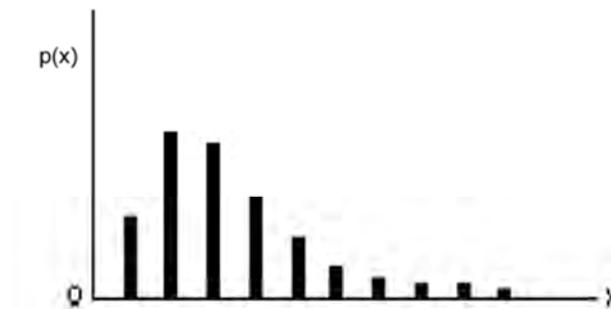


Ilustración 1: Distribución de Poisson

Fuente: Kelton, David. “Simulation with Arena”. 4ª ed. EEUU: McGraw-Hill, pág. 599, 2007

Esta función de distribución discreta expresa la probabilidad de que, en un determinado intervalo de tiempo, ocurran exactamente x eventos, siendo μ la frecuencia media de ocurrencia, es decir, el valor esperado de X .

Muchas variables aleatorias siguen distribuciones de Poisson. Por ejemplo, el número de vehículos que llegan a una gasolinera, o el número de clientes que llegan a un banco en un determinado intervalo de tiempo, o el número de defectos que hay en un lote de unidades producidas.

- Distribución de Erlang

Existe una clase de funciones de distribución denominadas en honor a A. K. Erlang, que encontró que estas distribuciones representan determinados tipos de tráfico telefónico. Un patrón de llegadas gobernado por este tipo de función tiene la siguiente función de densidad y distribución de llegadas:

$$f(x) = (k\lambda)^k \left[\frac{e^{-k\lambda t}}{(k-1)!} \right] t^{k-1}$$

$$F(x) = e^{-k\lambda t} \sum_{n=0}^{k-1} \frac{(k\lambda t)^n}{n!}$$

Donde k es un número entero positivo mayor que cero. Por ejemplo, cuando $k=1$, la distribución es exponencial. Conforme k aumenta los datos representados por una distribución Erlang ($k>1$) se agrupan más estrechamente alrededor del valor de la media que los datos distribuidos exponencialmente, de tal manera que hay menos valores bajos y altos. Finalmente, mientras k tiende al infinito, la distribución Erlang tiende al caso de un tiempo constante de llegadas, cuya función $F(x)=1$ y $\lambda t=1$ (Gordon, Geoffrey. Pág. 138).

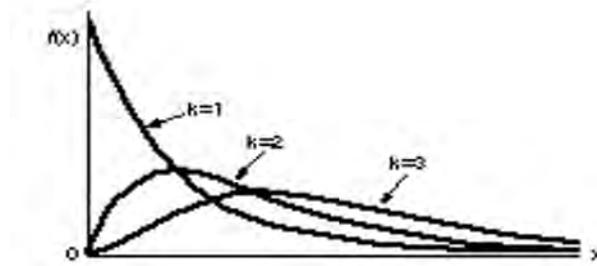


Ilustración 2: Distribución de Erlang

Fuente: Kelton, David. "Simulation with Arena". 4ª ed. EEUU: McGraw-Hill, pág. 593, 2007

Tiempo de Servicio

Con frecuencia, en sistemas automatizados el tiempo de servicio es constante; pero en los casos en que varía estocásticamente, se debe describir mediante una función de probabilidad. Se utilizará la siguiente notación:

T_s : Tiempo medio de servicio.

μ : Tasa media de servicio.

Cuya relación viene expresada por: $p = T_s / T_a = \lambda / s\mu$; donde s es el número de servidores.

Si se considera que el tiempo de servicio es completamente aleatorio, se puede representar mediante una distribución exponencial, o si se encuentra que el coeficiente de variación k difiere significativamente de 1, se puede utilizar una distribución Erlang. Un caso común es que aunque el tiempo de servicio podría ser una constante, hay fluctuaciones aleatorias debido a factores no controlados. Por ejemplo, se puede esperar que una máquina herramienta requiera de un tiempo fijo para producir una pieza, pero las variaciones aleatorias en la cantidad de material que debe quitarse y la dureza del mismo, pueden provocar fluctuaciones en el tiempo de procesamiento. Con frecuencia se utiliza la distribución gaussiana para representar el tiempo de servicio bajo estas circunstancias (Gordon, Geoffrey. Pág. 140).

- Distribución Normal

En investigaciones realizadas sobre una gran cantidad de variables aleatorias continuas, se ha visto que estas tienen una distribución bastante simétrica en forma de campana; se puede afirmar inclusive que la mayoría de las medidas que se puedan tomar en cualquier proceso productivo tienen esta distribución, sólo si el proceso está bajo control (Angulo, César. “Estadística”. Perú: UDEP, 2005).

Variabes aleatorias como éstas, pueden analizarse tomando como modelo una función denominada función densidad normal de probabilidad, la cual es la siguiente:

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-\mu}{\sigma}\right)^2}$$

La curva es simétrica y asíntota al eje x. además, puede comprobarse, integrando la función $f(x)$, que el área bajo la curva es igual a uno.

Los parámetros μ y σ representan la media y la desviación estándar, respectivamente, integrando la variable aleatoria X, y determinan la posición y la forma (variabilidad) de la función $f(x)$.

Se llama distribución normal estándar a aquella en la que sus parámetros toman los valores $\mu=0$ y $\sigma=1$. En este caso la función de densidad tiene la siguiente expresión:

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2}x^2}$$

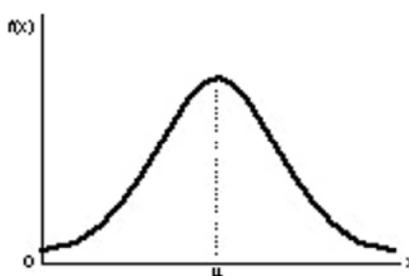


Ilustración 3: Distribución de Normal

Fuente: Kelton, David. “Simulation with Arena”. 4ª ed. EEUU: McGraw-Hill, pág. 598, 2007

- Distribución Triangular

La distribución triangular es un proceso continuo de distribución de probabilidad cuyos límites en el eje x son a, b y m, de tal manera que $a < b$ y $a < m < b$; en el eje y es $2/(b-a)$ formando un vértice $(m; 2/(b-a))$. La función de densidad de probabilidad viene dada por:

$$f(x|a, b, m) = \left\{ \begin{array}{ll} 0 & \text{para } x < a \\ \frac{2(x-a)}{(b-a)(m-a)} & \text{para } a \leq x < m \\ \frac{2}{b-a} & \text{para } x = m \\ \frac{2(b-x)}{(b-a)(b-m)} & \text{para } m < x \leq b \\ 0 & \text{para } b < x \end{array} \right.$$

La distribución triangular se utiliza normalmente como una descripción subjetiva de la población para los que sólo hay datos limitados, sobre todo en los casos en que se conoce la relación entre las variables; pero los datos son escasos (posiblemente por el alto costo de recolección). Se basa en los conocimientos de valores mínimos, máximos y promedio o valor modal (Law, Averill. Pág. 317.)

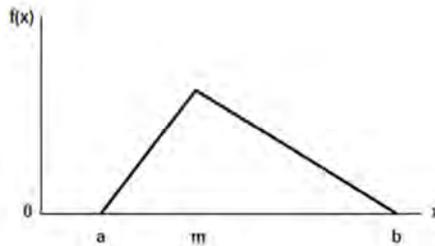


Ilustración 4: Distribución Triangular

Fuente: Kelton, David. "Simulation with Arena". 4ª ed. EEUU: McGraw-Hill, pág. 600, 2007

Medida de Colas

Dos indicadores principales de los sistemas de colas son el número medio de entidades que esperan y el tiempo promedio que pasan en espera. Ambas cantidades pueden referirse al número total de entidades en el sistema, las que están en espera y las que están en servicio, o pueden referirse solamente a las entidades en la cola.

- L: número medio o esperado de entidades en el sistema.
- Lq: Número medio o esperado de entidades en la cola.
- W: tiempo medio que espera una entidad en el sistema.
- Wq: tiempo medio que espera una entidad en cola.

1.5 Herramientas de Simulación (Software de Simulación)

Existen diferentes herramientas para simular procesos de sistemas, entre los cuales encontramos software (o paquetes) de simulación y lenguajes de programación.

Entre las principales ventajas del software de simulación destacan la flexibilidad del modelo, la habilidad para definir y cambiar atributos de entidades y variables, habilidad para usar expresiones y funciones matemáticas, y la habilidad para construir nuevos modelos y modificar los actuales.

Además, los software de simulación utilizan un interfaz gráfico para un mejor aprendizaje y fácil manejo. Los resultados se muestran a través de gráficos y reportes con valores mínimo, máximos y promedios de las diferentes corridas al modelo. Estos software poseen opciones para hallar las distribuciones que siguen los datos de entradas al sistema, así como también de los tiempos de servicios (Law, Averill. Pág. 215).

Arena 10.0

Es un programa de software que provee un entorno de trabajo integrado para construir modelos de simulación en una amplia variedad de campos; integra, en un ambiente ampliamente comprensible, todas las funciones necesarias para el desarrollo de una simulación exitosa empleando animaciones, análisis de entrada y salida de datos, y verificación del modelo (Fábregas, Aldo. Pág. 7).

El desarrollo de modelos de simulación mediante este sistema posee varias ventajas, entre las principales tenemos:

- Entorno amigable, especialmente diseñado para personas que no poseen conocimiento de programación.
- Los utilitarios que utiliza son de fácil uso.
- Excelente capacidad gráfica.
- Gran versatilidad, se puede moldear desde una fábrica automatizada hasta una sala de espera de un hospital.

- Es compatible con Microsoft Office.

Cabe destacar, que al simular los sistemas podemos apreciar que hay determinadas entidades distintas, cada uno de los cuales tiene ciertas propiedades de interés. También ocurren determinadas interacciones en los sistemas que producen cambios en los mismos. Se empleará el término *entidad* para denotar un objeto de interés en un sistema; el término *atributo* denotará una propiedad de una entidad dada, puede haber muchos atributos para una entidad. Además, todo proceso que provoque cambios en el sistema se conocerá como *actividad*. Finalmente, se utilizará el término *estado del sistema* para indicar una descripción de todas las entidades, atributos y actividades de acuerdo a su existencia en algún punto del tiempo (Gordon, Geoffrey. Pág. 16).

Capítulo 2

Análisis de la situación actual

A continuación se elabora un breve resumen de los hechos que marcaron la dirección del Hospital Apoyo II Santa Rosa a lo que es hoy; además se describe la atención en cada área donde el paciente ingresa para la obtención de su consulta y exámenes post consulta requeridos para su tratamiento.

2.1 Reseña Histórica del Hospital de Apoyo II Santa Rosa

El 30 de agosto de 1964, con apoyo de Rotary Club de Piura y Municipalidad de Piura, se crea el Puesto de Salud Santa Rosa, como solución a las necesidades de la población que venían siendo afectadas por enfermedades respiratorias, gastrointestinales, y dermatológicas consecuencia de la falta de higiene, frío, tierra y plagas de moscas.

En 1989 se eleva de categoría a Centro de Salud y asume adicionalmente otras actividades asistenciales, en 1995 se potencia con servicios especializados de atención quirúrgica, en 1996 adopta la modalidad de administración CLAS³.

El 15 de julio del 2002 es elevado a categoría de Hospital I Santa Rosa, gracias al apoyo financiero de la Cooperación Coreana KOIKA, la cual donó \$ 1'300,000.00 dólares y por

³ Comité Local de Administración de Salud (CLAS) es la unión de esfuerzos y recursos de la comunidad organizada y el Ministerio de Salud para administrar los Puestos y Centros de Salud.

parte del Gobierno Regional que se obtuvo una donación de \$ 400,000.00 dólares con la finalidad de ampliar el área de terreno.

A partir del año 2005 hasta la fecha, la Corporación KOIKA estrechó aún más sus lazos de amistad con el Hospital I Santa Rosa subsidiando cursos de capacitación, al personal de las diferentes áreas, en la República de Corea y apoyándolo en infraestructura y equipamiento de última generación: un tomógrafo, una ambulancia, nuevo equipo para muestreo de análisis en laboratorio, equipo oftalmológicos y gran número de camillas para su implementación en los pabellones de hospitalización son las últimas donaciones hechas por los coreanos.

Esto hizo que en octubre del año 2010 el Hospital subiera de categoría al pasar de nivel II-1 de baja complejidad a nivel II-2⁴ de alta complejidad.

2.2 Descripción de la Empresa

El Hospital de Apoyo II Santa Rosa es un establecimiento del Ministerio de Salud cuyo objetivo principal es brindar atención de salud integral y de calidad a personas de niveles socioeconómicos medios - bajos que proceden de diferentes puntos del ámbito regional, ya sea de carácter ambulatorio, emergencia, hospitalización, cirugía o cuidados intensivos.

Las Unidades Prestadoras de Servicio⁵ (UPSS), con las que cuenta el hospital, son: Consulta externa, Emergencia, Hospitalización, centro Obstétrico, Centro Quirúrgico, Unidad de Cuidados Intensivos, Medicina de Rehabilitación, Diagnóstico por Imágenes, Farmacia, Banco de Sangre, Nutrición y Dietética, y Central de Esterilización.

Actualmente, cuenta con las especialidades de: Medicina Interna, Ginecología y Obstetricia, Cirugía General, Pediatría, Anestesiología, Traumatología, Radiología, Ecografía, Medicina de Rehabilitación, Cardiología, Neurología, Neumología, Gastroenterología, Reumatología, Psiquiatría, Oftalmología, Otorrinolaringología, Urología, Cirugía Pediátrica, Dermatología, Endocrinología, Hematología, Odontología y Oncología.

Son 467 personas que laboran en el Hospital, el cual se divide en: 63 médicos, 61 internos de medicina, 41 enfermeras, 20 obstetrices, 181 personal administrativo y 101 personal asistencial.

En el año 2004 fueron atendidos 67957 pacientes; 2010, 107202 pacientes. La tasa de crecimiento promedio anual fue de 8.16%, llegando a duplicar el número de pacientes atendidos en 6 años.

⁴Resolución Directoral N° 184 -2010/GOB. REG. PIURA /DRSP /HISR /DIR.

⁵ Unidades Prestadoras de Servicios (UPSS) es un grupo de clasificación que caracteriza a los establecimientos de salud, en base a niveles de complejidad y a características comunes, que en su conjunto determinan la capacidad resolutive, respondiendo a realidades socio sanitarias similares y diseñadas para enfrentar demandas equivalentes (Resolución Ministerial N° 914-2010/MINSA).

Cabe destacar que del total de pacientes que ingresan, para la prestación de algún servicio, el 30% son pacientes asegurados al SIS; el 60%, particulares; 10% son exonerados.

Además, la población de zonas periféricas demandantes de los servicios de salud a este establecimiento hospitalario, se encuentran ubicados en los estratos socio económicos E y D de pobreza, lo que exige un porcentaje de exoneraciones que asume el hospital, lo cual no permite una tasa integral de recuperación de costos. Por otro lado, la generación de subsidios que caracteriza a este tipo de prestación de salud pública, especialmente en la atención de salud al SIS que involucra a la población más vulnerable como son los niños y las madres gestantes.

Si bien es cierto que existe un alto porcentaje de pacientes que cancelan su consulta (particulares), este pago es mínimo con respecto a lo cancelado en consultorios o clínicas particulares; entre el 60 y 80 por ciento menos.

2.3 Misión y Visión

La misión del Hospital es prevenir los riesgos, proteger el daño, recuperar la salud y rehabilitar las capacidades de los pacientes en condiciones de plena accesibilidad y de atención a la persona desde su concepción hasta su muerte natural.

La visión es ser un Hospital excelente y líder, con crecimiento sostenido, que brinda atención hospitalaria integral a la población en condiciones de equidad, calidad y de plena accesibilidad, fortalecido y diversificado en la investigación, apoyando en la docencia a las entidades educativas, con recursos humanos idóneamente capacitados, infraestructura moderna y equipos con tecnología de punta de acuerdo a la modernidad, integrado al sistema de referencia y contra - referencia de atención de la salud.

2.4 Organización Funcional

Actualmente el Hospital de Apoyo II Santa Rosa posee una estructura funcional jerárquica (vertical), comúnmente utilizadas en el sector público.

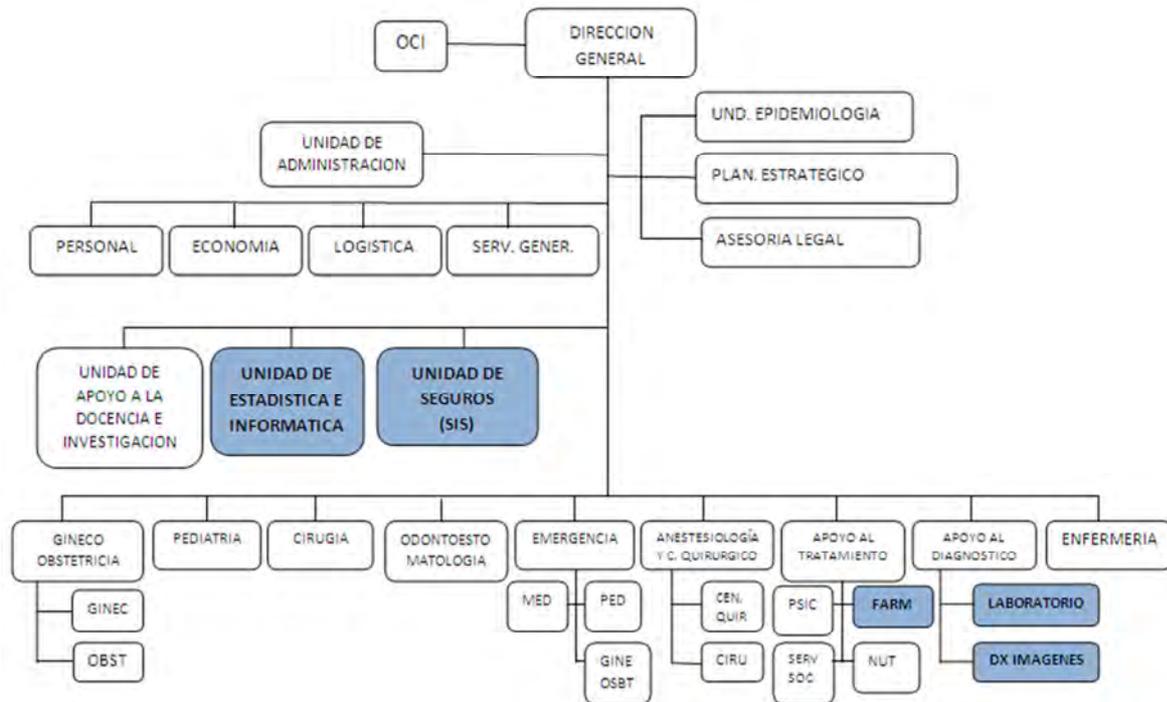


Ilustración 5: Organigrama del Hospital de Apoyo II Santa Rosa

Fuente: Área de Personal del Hospital de Apoyo II Santa Rosa

El Hospital de Apoyo II Santa Rosa, desde su funcionamiento hasta la actualidad, subsiste económicamente gracias a donaciones; prestaciones de servicios, que generan ingresos por la fuente de financiamiento de los Recursos Directamente Recaudados (RDR); a las transferencias del Seguro Integral de Salud (SIS) y una partida mensual que recibe del Estado Peruano.

2.5 Descripción de las Áreas de Atención al Paciente por Consultorios Externos

Los usuarios del Hospital, independientemente de la UPSS a la que ingresen, son tres tipos de pacientes: particulares, exonerados y asegurados al SIS.

A continuación describiremos cada una de las áreas en contacto directo con el paciente en el momento en que presta un servicio por consultorio externo.

Área de Admisión

El Área de Admisión pertenece a la Unidad de Estadística e Informática encargada del registro diario de los pacientes que ingresan al establecimiento de salud por todas las UPSS, ya sea por consultorio externo o emergencia (ambas distanciadas estratégicamente).

El proceso de admisión tiene como finalidad generar las citas para las especialidades demandadas por los pacientes particulares, asegurados y exonerados. Estas consultas entregadas en el día se harán efectivas al día siguiente. Es decir, si un paciente obtiene un turno el día de hoy, ingresará a la consulta el día de mañana.

Admisión de consultorios externos posee dos ventanillas o módulos de atención al paciente, una para registro de pacientes particulares y exonerados, y la segunda, para asegurados por el SIS. Siendo el horario de atención al público de 07:00 am a 01:00 pm.

También cuentan con una computadora para cada ventanilla y un software de gestión de información del registro de pacientes, especialidades y médicos.

Además, cuentan con equipos diversos de oficina: impresoras, teléfonos, etiquetera, etc., un televisor y una sala de espera para una capacidad de 100 personas.

Unidad de Seguros

El Seguro Integral de Salud (SIS) tiene como finalidad proteger la salud de los peruanos que no cuentan con un seguro de salud, priorizando en aquellas poblacionales vulnerables que se encuentran en situación de pobreza y pobreza extrema⁶.

La Unidad de Seguros a través de un pequeño módulo, cerca al Área de Admisión, cuyo objetivo principal será de informar la cobertura del SIS a través del Listado Priorizado de Intervenciones Sanitarias (LIPS)⁷ a los pacientes que salgan de consultorio externo.

Este módulo se encuentra a cargo de un personal capacitado que guiará a los pacientes afiliados al SIS en sus respectivos tratamientos, indicaciones, análisis y coberturas del SIS. Lo cual, empleará el método de visado en las recetas e indicaciones del médico tratante, para que las diferentes áreas a tratar (farmacia, laboratorio, diagnóstico por imágenes), sepan si lo extendido por el médico cubre el SIS.

Farmacia

El Área de Farmacia se encuentra situada en la Unidad de Apoyo al Tratamiento, encargada de cumplir las siguientes funciones: dispensar medicamentos prescritos para cualquier tipo de pacientes (particulares, exonerados o asegurados); requerimiento, control y conservación de medicamentos; facturación de los productos; consejo y asesoramiento a pacientes.

Actualmente dos técnicos farmacéuticos y un asistente son los encargados de dispensar los medicamentos con el apoyo y supervisión un químico farmacéutico.

⁶ Fuente: <http://www.sis.gob.pe>

⁷ Listado priorizado de Intervenciones Sanitarias (LIPS), es una lista de diagnósticos coberturados y no coberturados por el SIS.

Cada técnico farmacéutico posee una computadora para el registro de medicamentos entregado al paciente, para ello se utiliza un software integrado donde indica el tipo, costo y su disponibilidad en almacén del medicamento.

El horario de atención al público, proveniente de consultorio externo, de 07:00 am a 01:00 pm.

Apoyo al Diagnóstico

Se encuentra subdividida en Laboratorio y diagnóstico por imágenes.

El Área de Laboratorio se subdivide en dos partes: la primera se encarga de registrar, informar y recepcionar los análisis prescritos por los médicos, llevándose a cabo esta actividad en dos ventanillas de cara al paciente; la segunda es la extracción de la muestra de sangre, en la que se encarga un personal técnico de laboratorio dentro de las instalaciones del mismo.

El Área de Diagnóstico por Imágenes se subdivide en tres partes: rayos x, ecografía y tomografía; la cual, en cada una se encuentra un personal médico especializado para su atención con el apoyo de un técnico especialista.

El horario de atención al público, proveniente de consultorio externo, de 07:00 am a 11:00 am para el Área de Laboratorio y de 07:00 am a 12:00 pm para el Área de Rayos x.

2.6 Procesos de Atención

El proceso de atención al paciente por consultorio externo es el siguiente (Ilustración 6):

- (1) Los pacientes empiezan a llegar en promedio a partir de las 5 am al establecimiento de salud, estos forman una cola indistintamente del tipo de pacientes en las afueras del hospital. El personal de vigilancia, a partir de las 6:45 am, hace que los pacientes ingresen y se distribuyan en el área de Admisión en dos colas dependiendo del tipo de paciente al que pertenecen (particular o asegurados).
- (2) Una vez que el paciente llega a su correspondiente ventanilla obtiene su ticket de consulta médica, previamente presentando la documentación que acredite su estado de beneficiario al seguro⁸ o sólo presentando su DNI en caso de ser paciente particular. Este ticket tendrá el número correlativo dependiendo del orden de llegada a esa especialidad (indistintamente del tipo de pacientes al que pertenezca) hasta que alcance su límite establecido de consultas. Si el paciente asegurado alcanza el límite de consultas permitidas por el SIS o la especialidad no está coberturada, automáticamente ese paciente pasa a ser particular, teniendo que cancelar su consulta médica.
- (3) Posteriormente, los pacientes asegurados y particulares ingresarán a la sala de espera de consultorio externo para luego ser llamado y atendido por el médico

⁸ Los documentos a presentar en ventanilla serán: DNI, Contrato de Afiliación del SIS y Hoja de Referencia (en el caso que sea referido de algún establecimiento de salud de menor nivel complejidad).

tratante⁹. El profesional le indicará los exámenes y medicamentos a tratarse, a través de unas recetas médicas.

- (4) Una vez atendido, el paciente asegurado ingresará a la cola de la Unidad de Seguros (SIS) para la validación de recetas e indicaciones de apoyo al diagnóstico prescritas por el médico. El responsable del SIS, en ese momento, determinará si cubre o no los exámenes (análisis o apoyo al diagnóstico) y medicamentos pre-escritos por el médico, si los cobertura el responsable colocará una firma y sello en la receta o indicación del pacientes; en el caso de no cubrir dichos exámenes, el paciente se dirigirá a los servicios indicados pero cancelará mencionados exámenes o medicamentos.
- (5) Tanto los paciente asegurados (luego de ser validadas las prescripciones médicas) y particulares ingresará primero a la cola del Área de laboratorio en caso se indicara, si no alcanzara a realizarse los análisis (Laboratorio atiende hasta las 11 am a pacientes provenientes de consultorios externos) reingresarán al laboratorio al día siguiente; después se dirigirá a la cola de Apoyo al Diagnóstico si hubiera algún examen auxiliar que deba realizarse, al igual que en laboratorio, los pacientes de rayos x que no alcancen reingresaran al día siguiente; finalmente, si se indicara medicamentos hará la cola en al Área de Farmacia para la obtención de los medicamentos pre-escritos. De no indicarse alguno de ellos, se seguirá el mismo orden correlativo.

Problema actual

Actualmente, los pacientes durante el proceso de atención muestran malestar debido a las enormes colas en los diferentes servicios, haciéndolos ir de un servicio a otro para realizar los trámites respectivos en el que muchas veces sólo es para la validación o dar conformidad a un examen dado o medicamento prescrito.

Se pretende usar la técnica de simulación para modelar, validar y analizar los resultados de todo el proceso actual, y así medir el nivel de servicio del paciente tanto asegurado como no asegurado del Hospital II Santa Rosa, de esta manera se podrá proponer y sugerir posibles mejoras en el proceso.

⁹ Si el paciente es de tipo exonerado, para efectos de este estudio, se considerará como el proceso de atención de pacientes particulares (ver apartado 3.2. Diseño del Modelo. Área de Admisión)

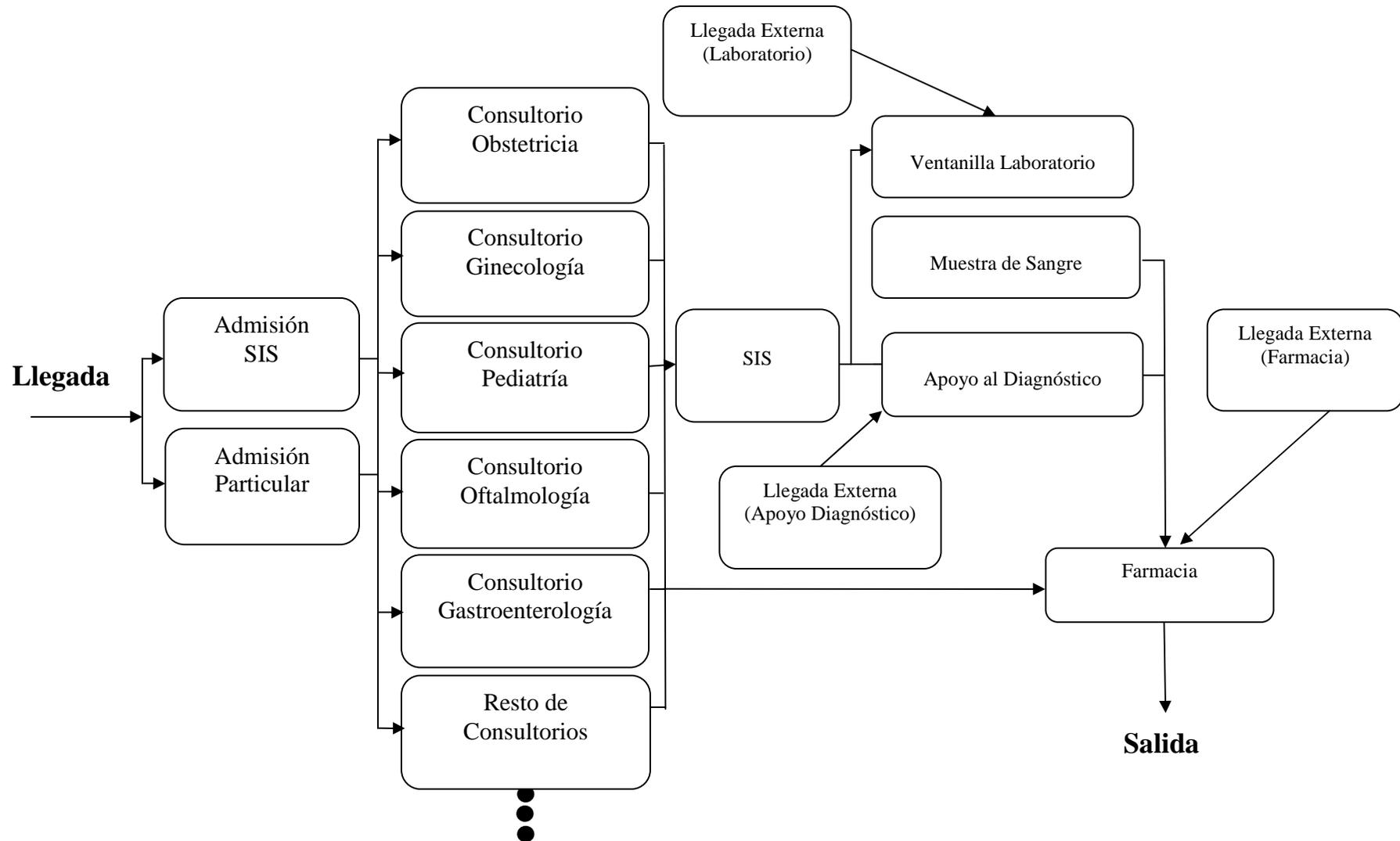


Ilustración 6: Proceso de Atención del Hospital de Apoyo II Santa Rosa

Fuente: Elaboración Propia

Capítulo 3

Análisis de datos, diseño y validación del modelo

En este capítulo se analizarán los datos obtenidos en cada proceso de atención a pacientes por consultorio externo; además, se diseñará el modelo, que posteriormente se ejecutará en el software ARENA, para su correspondiente simulación y validación de datos.

3.1 Análisis de Datos

Área de Admisión

El área de Admisión es el primer flujo por donde ingresarán todos los pacientes que deseen prestar servicios por consultorio externo para cualquiera de las 25 especialidades.

Se analizó la base de datos de los pacientes atendidos por consultorio externo del año 2010, ya sea para pacientes particulares, exonerados y asegurados (Tabla 1).

Tabla 1: Cantidad de pacientes atendidos por Consultorios Externos en el año 2010

Mes	Total General	Particulares	Exonerado	Asegurados	Porcentaje Particulares	Porcentaje Exonerados	Porcentaje Asegurados
ENERO	5,922	3,424	927	1,571	57.82%	15.65%	26.53%
FEBRERO	5,589	3,173	713	1,703	56.77%	12.76%	30.47%
MARZO	6,769	3,942	951	1,876	58.24%	14.05%	27.71%
ABRIL	5,764	3,245	892	1,627	56.30%	15.48%	28.23%
MAYO	6,190	3,633	822	1,735	58.69%	13.28%	28.03%
JUNIO	6,047	3,600	638	1,809	59.53%	10.55%	29.92%
JULIO	5,560	3,407	474	1,679	61.28%	8.53%	30.20%
AGOSTO	5,662	3,417	495	1,750	60.35%	8.74%	30.91%
SEPTIEMBRE	5,754	3,817	220	1,717	66.34%	3.82%	29.84%
OCTUBRE	3,394	2,301	122	971	67.80%	3.59%	28.61%
NOVIEMBRE	1,064	707	39	318	66.45%	3.67%	29.89%
DICIEMBRE	5,063	3,496	118	1,449	69.05%	2.33%	28.62%
TOTAL	62,778	38,162	6,411	18,205	60.79%	10.21%	29.00%
Desviación Estándar					4.58%	4.99%	1.32%

Fuente: Ing. Eduardo Farfán Palacios, Jefe de la Unidad de Estadística e Informática

Como podemos observar, en promedio el porcentaje de pacientes particulares que ingresan al Hospital de Apoyo II Santa Rosa para obtener una consulta externa es de 60.8%; exonerados, 10.2% y asegurados, 29%; con una desviación estándar de 4.58%, 4.99% y 1.32% respectivamente.

Para determinar la tasa de llegadas de pacientes por consultorio externo al Hospital de Apoyo II Santa Rosa se tomó una muestra de 51 pacientes (Anexo 1). Cabe mencionar, que los pacientes conforme llegaban forman una sola cola indistintamente del tipo que sean (particular, exonerado o asegurado).

Se determinó, a partir de la diferencia de los tiempos entre llegadas, un tiempo promedio de 2.27 min con una desviación estándar de 3.83 min. Todos los tiempos entre llegadas fueron ingresados al programa input analyzer del software ARENA, y como resultado se obtuvo un buen ajuste a una distribución exponencial ($p\text{-value} < 0.005$).

Como se mencionó anteriormente, en el Área de Admisión se encuentran dos ventanillas; una para pacientes asegurados y la segunda para pacientes particulares y exonerados. Cuando a las 7:00 a.m. se abren las ventanillas correspondientes, los pacientes de la cola se redistribuyen en ambas ventanillas, dependiendo del tipo de pacientes.

Admisión posee un software de registro y entrega de ticket, este almacena los días y horas de entrega de ticket de los pacientes; así como también, los nombres, especialidad, número de historia clínica y turno.

Para determinar los tiempos de atención en cada ventanilla se analizaron las horas de entrega de ticket de cada paciente en el mes de enero del año 2010: 370 registros para Admisión en ventanilla de asegurados y 382 registros para Admisión en ventanilla de particulares y exonerados. Posteriormente, los datos fueron ingresados al programa input analyzer del software ARENA, y como resultado se obtuvieron las siguientes distribuciones:

Tabla 2: Distribución del tiempo de atención de pacientes en el Área de Admisión

Admisión	Muestra	Tiempo Promedio	Desviación	Distribución
PARTICULARES	382	1.39	1.71	Lognormal(1.39,2.04)
ASEGURADOS	370	3.33	2.46	Erlang(1.67,2)

Fuente: Elaboración propia

Consultorios Externos

Actualmente atienden 25 especialidades¹⁰ por consultorio externo en el Hospital de Apoyo II Santa Rosa; se analizaron por la cantidad de atenciones brindadas según la Unidad de Estadística e Informática en el año 2010, empleando para tal fin el Diagrama de Pareto.

Tabla 3: Atenciones por cada Especialidad de Consultorios Externos del año 2010

Especialidad	Número de Atenciones	%	% Acumulado
Obstetricia	4,831	10.61%	10.61%
Ginecología	4,291	9.42%	20.03%
Pediatría	4,258	9.35%	29.38%
Oftalmología	2,824	6.20%	35.58%
Gastroenterología	2,540	5.58%	41.15%
Medicina general	2,274	4.99%	46.15%
Cardiología	1,939	4.26%	50.40%
Cirugía general	1,918	4.21%	54.61%
Otorrinolaringología	1,882	4.13%	58.75%
Reumatología	1,807	3.97%	62.71%
Odontología	1,761	3.87%	66.58%
Neurología	1,733	3.80%	70.38%
Urología	1,726	3.79%	74.17%
Ecografía	1,657	3.64%	77.81%
Traumatología	1,566	3.44%	81.25%
Rehabilitación	1,495	3.28%	84.53%
Endocrinología	1,379	3.03%	87.56%
Neumología	1,204	2.64%	90.20%

¹⁰ Sin considerar las especialidades por programas o de apoyo asistencial, como es el caso de Nutrición, Psicología, Rehabilitación y Planificación Familiar.

Hematología	975	2.14%	92.34%
Oncología	848	1.86%	94.21%
Cirugía pediátrica	725	1.59%	95.80%
Anestesiología	697	1.53%	97.33%
Dermatología	691	1.52%	98.85%
Medicina interna	312	0.69%	99.53%
Cirugía quemados	214	0.47%	100.00%
Total	45,547		

Fuente: Ing. Eduardo Farfán Palacios, Jefe de la Unidad de Estadística e Informática

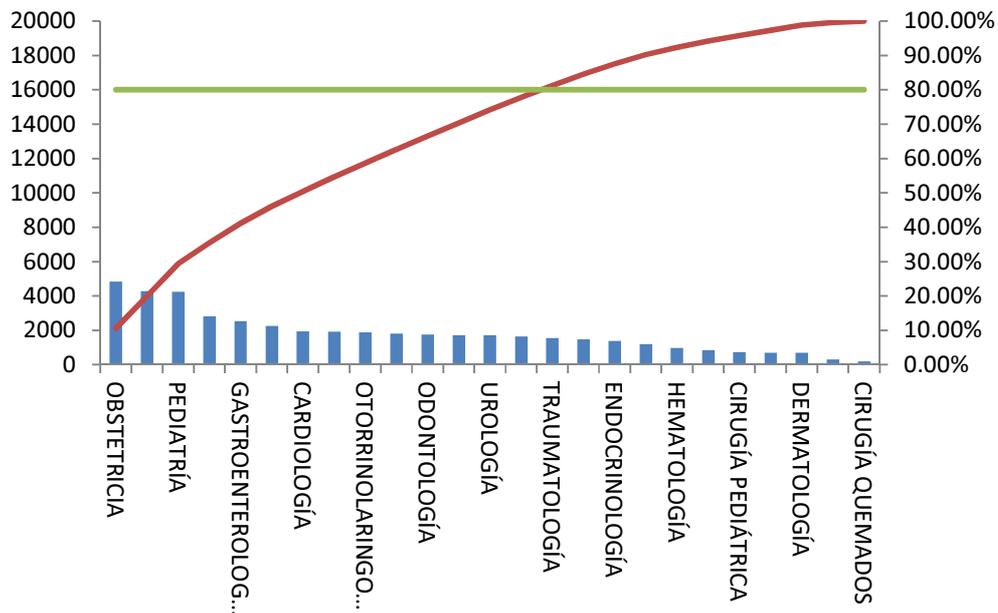


Ilustración 7: Diagrama de Pareto

Fuente: Elaboración propia

Se determinaron 15 principales especialidades de objeto a estudio: Obstetricia, Ginecología, Pediatría, Oftalmología, Gastroenterología, Medicina General, Cardiología, Cirugía General, Otorrinolaringología, Reumatología, Odontología, Neurología, Urología, Ecografía y Traumatología.

Para hallar los tiempos de atención de cada consultorio se escogieron las 6 primeras especialidades y se tomaron 10 datos de cada una, hallamos su mínimo, promedio y máximo (Tabla 04)¹¹.

¹¹ Los resultados de los mínimos, máximos y promedios obtenidos fueron validados por el personal asistencial que se encontraba laborando en consultorios externos el día de la toma de datos.

Tabla 4:Tiempo de Atención en Consultorios Externos

Especialidad	Distribución
OBSTETRICIA	Triangular(2.27,19.28,39.52)
GINECOLOGÍA	Triangular(3.14,8.33,15)
PEDIATRÍA	Triangular(2.53,5.03,10.57)
OFTALMOLOGIA	Triangular(6.32,9.3,13.24)
GASTROENTEROLOGÍA	Triangular(7.25,10.67,14.54)
MEDICINA GENERAL	Triangular(11.15,18.08,27.36)

Fuente: Elaboración propia

Debido a la poca cantidad de datos para la toma de atención en cada consultorio (10) se empleó la distribución triangular con sus valores mínimos, promedios y máximos para las especialidades de la tabla anterior. La determinación del tiempo de atención en las restantes 9 especialidades, se ingresó al software Arena los 60 datos tomados, cuyo valor determinó una distribución 2+Erlang (4.89, 2) con un promedio de 11.8 min y una desviación estándar de 7.53 min.

Módulo del Seguro Integral de Salud

Se tomaron 20 datos de tiempos de atención en el módulo del Seguro Integral de Salud, cuando se analizaron los datos mediante observación había un dato fuera de lo común, el cual resultó determinante en la elaboración de su correspondiente distribución (Tabla 5).

Esto es debido a que en algunas ocasiones la persona encargada del módulo del SIS necesariamente tiene que realizar una consulta al doctor encargado en la oficina principal del Seguro Integral, ubicada a aproximadamente a 250 metros del módulo, dejando al cliente en espera.

Tabla 5:Tiempo de Atención en el Módulo del SIS

Mínimo (min)	Promedio (min)	Máximo (min)
0.22	1.29	10.04

Elaboración propia

Como vemos hay una diferencia muy marcada entre, el promedio y el máximo valor de la toma de datos; por tal motivo, en este caso consideraremos el método de Montecarlo (distribución discreta) para hallar la distribución del tiempo de atención en el módulo del Seguro Integral de Salud.

Tabla 6: Distribución de los Tiempo de Atención en el Módulo del SIS

Promedio (min)	Rango (min)		Frecuencia	%
0.40	0	1	10	50%
1.22	1.01	2	8	40%
2.09	2.01	5	1	5%
10	5.01	10	1	5%

Elaboración propia

Farmacia

Como se describió en el capítulo anterior, el Área de Farmacia atiende a los dos tipos de pacientes (Particular y asegurados), siendo los 3 servidores que atienden a cualesquiera.

Se tomaron datos a 10 pacientes al azar y se eligió la distribución triangular para el tiempo de atención (Tabla 7)¹².

Tabla 7: Tiempo de Atención en Farmacia para Pacientes por Consultorio Externo

Servicio	Distribución
FARMACIA	Triangular(1.12,2.11,5.06)

Fuente: Elaboración propia

Hay que considerar que en el Servicio de Farmacia hay una tasa de llegada externa al de consultorios, que es la correspondiente a los pacientes provenientes de hospitalización y emergencia que también son atendidos en ambos servidores. Luego de tomar los datos se obtuvo una distribución para aquellas llegadas “externas”: Weib (3.45, 1.37).

Apoyo al Diagnóstico

Las áreas de apoyo al diagnóstico hacen referencia a dos sub áreas: Laboratorio y Diagnóstico por Imágenes o Rayos X. Estos servicios son prescritos a los pacientes con el fin de corroborar el diagnóstico presuntivo dado por el médico tratante ya sea por consultorio externo, emergencia u hospitalización.

Laboratorio

En el año 2010 el Área de Laboratorio atendió un total de 37220 pacientes de los servicios de consultorio externo, hospitalización y emergencia, un 23%, 15% y 62% respectivamente.

¹² Los resultados de los mínimos, máximos y promedios obtenidos fueron validados por el personal asistencial que se encontraba laborando en el Área de Farmacia el día de la toma de datos.

Tabla 8: Producción Área de Laboratorio año 2010

Servicios	TOTAL	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Consulta externa	8558	696	765	777	727	747	730	626	701	661	364	155	1609
Emergencia	22974	1442	1487	1638	3253	2451	1689	1441	1461	1243	1415	1415	4039
Hospitalización	5688	462	347	407	895	600	396	384	338	367	451	366	675
Total	37220	2600	2599	2822	4875	3798	2815	2451	2500	2271	2230	1936	6323

Fuente: Ing. Eduardo Farfán Palacios, Jefe del la Unidad de Estadística e Informática

Por lo tanto, consideramos que del total de pacientes atendidos por consultorio externo en el año 2010 (45547) reciben el servicio de laboratorio 8558; es decir, los pacientes que ingresan a tomarse algún tipo de análisis al Área de Laboratorio representan el 19% por consultorio externo.

Como ya se explicó en el capítulo anterior, el Área de Laboratorio viene representada por dos subsistemas que conforman el proceso de atención al paciente: ventanilla y toma de muestra. El subsistema de ventanilla posee un software donde registra las órdenes de análisis de todos los pacientes provenientes de las áreas de consultorios externos, emergencia y hospitalización. Se obtuvo, a través del jefe de la Unidad de Estadística e Informática, el registro de 1100 pacientes en el momento de generar el ticket en ventanilla; se evaluó las diferencias entre la generación de dichos registros para hallar el tiempo de atención. Posteriormente, los datos fueron ingresados al programa input analyzer del software ARENA, y como resultado se obtuvo la siguiente distribución:

Tabla 9: Tiempo de Atención de pacientes en el Área de Laboratorio

Ventanilla de Laboratorio	Datos	Tiempo Promedio	Desviación	Distribución
PARTICULARES	1100	2.09	1.07	Normal(2.09,1.07)

Elaboración propia

Una vez registrado el paciente, este esperará al llamado para la toma de muestra donde un técnico de laboratorio extraerá una muestra de sangre. Se tomaron 13 registros de tiempos de pacientes para mencionada toma, empleando la distribución triangular por la poca cantidad de muestras tomadas¹³.

Tabla 10: Tiempo de Atención en Toma de Muestra – Laboratorio

Servicio	Distribución
LABORATORIO-TOMA DE MUESTRA	Triangular(0.52,1.42,2.43)

Elaboración propia

Además, el Área de laboratorio también cuenta con llegadas exógenas correspondientes a otros servicios, cuya tasa de ingreso, según expertos, se encuentra en promedio 10 minutos.

¹³ Los resultados de los mínimos, máximos y promedios obtenidos fueron validados por el personal asistencial que se encontraba laborando en Área de Laboratorio externos el día de la toma de datos.

Diagnóstico por Imágenes

El Área de Diagnóstico por Imágenes o Rayos X alcanzó una producción de 5232 pacientes atendidos en el año 2010, de los cuales el 37% pertenecen a pacientes provenientes de consultorios externos; 54%, emergencia y 9%, hospitalización.

Tabla 11: Producción Área de Diagnóstico por Imágenes (Rayos X)

Servicios	TOTAL	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Consulta externa	1950	174	176	212	129	226	205	174	214	103	119	46	172
Emergencia	2806	156	155	235	266	335	195	214	224	151	337	274	264
Hospitalización	476	23	37	38	48	69	43	41	37	20	41	34	45
Total	5232	353	368	485	443	630	443	429	475	274	497	354	481

Fuente: Ing. Eduardo Farfán Palacios, Jefe de la Unidad de Estadística e Informática

Del total de pacientes atendidos por consultorio externo en el año 2010 (45547 pacientes) prestan servicios en el área de diagnóstico por imágenes 1950; es decir, los pacientes que ingresan a Rayos X representan el 4.28% del total de pacientes que ingresan por consultorio externo.

El tiempo de atención, según expertos¹⁴, como mínimo se requiere de 5 minutos para tomar un examen de Rayos X y máximo, 8 minutos. Con base en estos datos se considerará una distribución triangular (5; 6.5; 8) para el tiempo de atención. Además, por experiencia se sabe que llegan al menos 3 pacientes por hora al Servicio de Rayos X que no son provenientes de Consultorios Externos.

Además, el Área de Rayos X también cuenta con llegadas externas correspondientes principalmente al servicio de emergencia, cuya tasa de ingreso sigue una constante de 20 minutos por cada llegada, según expertos.

3.2 Diseño del Modelo

Como se mencionó en el apartado 2 del Capítulo 1: "... un modelo no es un sustituto de la realidad; sino también, una simplificación de ella"; bajo esta misma premisa, ahora estableceremos algunas simplificaciones tomadas para el diseño del modelo del sistema a analizar.

Área de Admisión

Se explicó anteriormente los turnos o tickets son entregados para el día siguiente; el modelo simplificará la diferencia horaria en un solo día el proceso de atención.

No se tomarán en cuenta en el modelo los pacientes que ingresan los días sábados debido a la poca cantidad de pacientes (entre 75 y 120) y a no existir mayor problema en la demora de atención.

En el caso de pacientes exonerados (10%), una vez obtenida la consulta, se dirigen a Servicio Social para la exoneración en el pago de la misma. No se tomará en cuenta este proceso

¹⁴ Debido a la poca accesibilidad en el Área de Rayos X no se pudo medir los tiempos de atención a pacientes que ingresan por consultorios externos; pero, se consultó al Tec. Edgar Yañez, trabajador por más de 15 años de experiencia en el Área de Apoyo al Diagnóstico y 25 en el Hospital de Apoyo Il Santa Rosa.

debido a que mencionada área no posee el sistema de atención PEPS, y por lo tanto este tipo de pacientes, en el modelo, serán tomados como particulares.

Los datos de llegadas de pacientes fueron tomados a partir de las 5am, que es la hora en que empezará a correr el modelo en el software ARENA.

Consultorios Externos

Se analizaron 15 especialidades en consultorios externos, ya que tal como se demostró en el apartado anterior, los pacientes que ingresan a estos consultorios representan el 80% del total de atenciones.

Farmacia

No se ha podido determinar, a través del sistema de gestión¹⁵ que manejan en el área, la cantidad de pacientes que ingresan de consultorios externos a Farmacia. Pero, a través de juicios a expertos se determinó que el porcentaje de estos pacientes es de 75%.

Apoyo al Diagnóstico

Para efectos de estudio, se considerará solamente el área de Rayos X, debido a la negatividad de la Dirección del centro hospitalario en la toma de datos para el área de Tomografía.

A continuación se mostrará el modelo del sistema a analizar de carácter global (Ilustración8) con sus respectivos tiempos de llegada y de atención para cada uno de los procesos, este modelo, para efectos prácticos, es una simplificación de del modelo elaborado en el software ARENA (Ver Anexo 2).

¹⁵ El sistema de gestión en el Área de Farmacia es un software aislado de los demás departamentos perteneciente a la Dirección Regional de Salud cuya dirección y manejo le corresponde directamente a esta última.

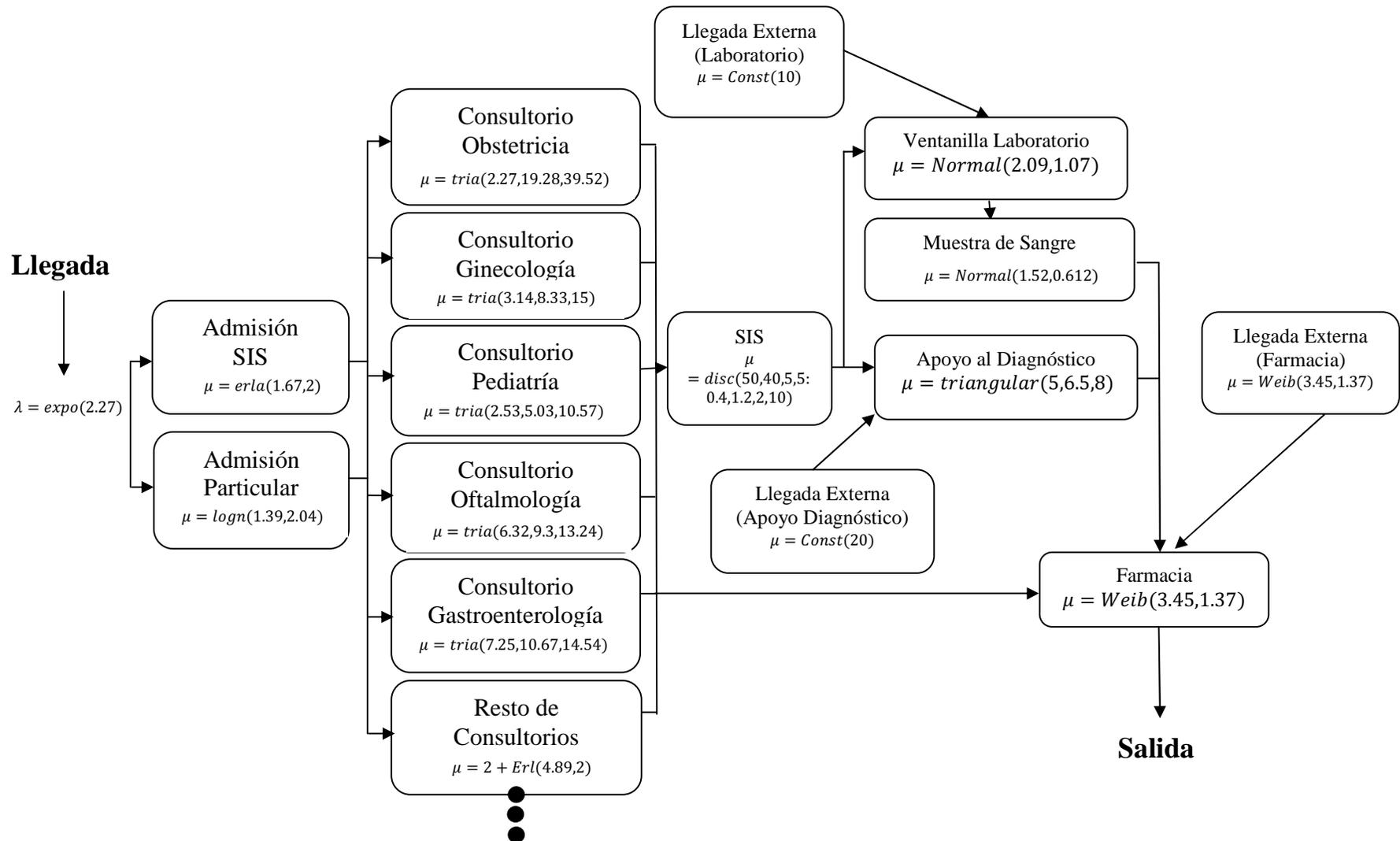


Ilustración 8: Diagrama de Flujo del Proceso de Atención por Consultorios Externos

Fuente: Elaboración propia

3.3 Validación del Modelo

Según la Real Academia Española, validar es “dar fuerza o firmeza a algo, hacerlo válido”. Una manera de validar el modelo es comparando los resultados del modelo mismo con los datos reales del sistema. Además, se mostrarán los resultados del modelo introduciendo datos extremos y finalmente el juicio a expertos de los resultados en algunas áreas de los mismos.

Comparación de los resultados de salida del modelo con los del sistema real

Una primera forma de validar es comparar los resultados de salida del modelo con los correspondientes del sistema real.

- Datos del sistema real vs resultado del modelo

La cantidad de pacientes que son atendidos por consultorios externos en el sistema real es registrada diariamente por el Área de Estadística e Informática (Ilustración 9)¹⁶.

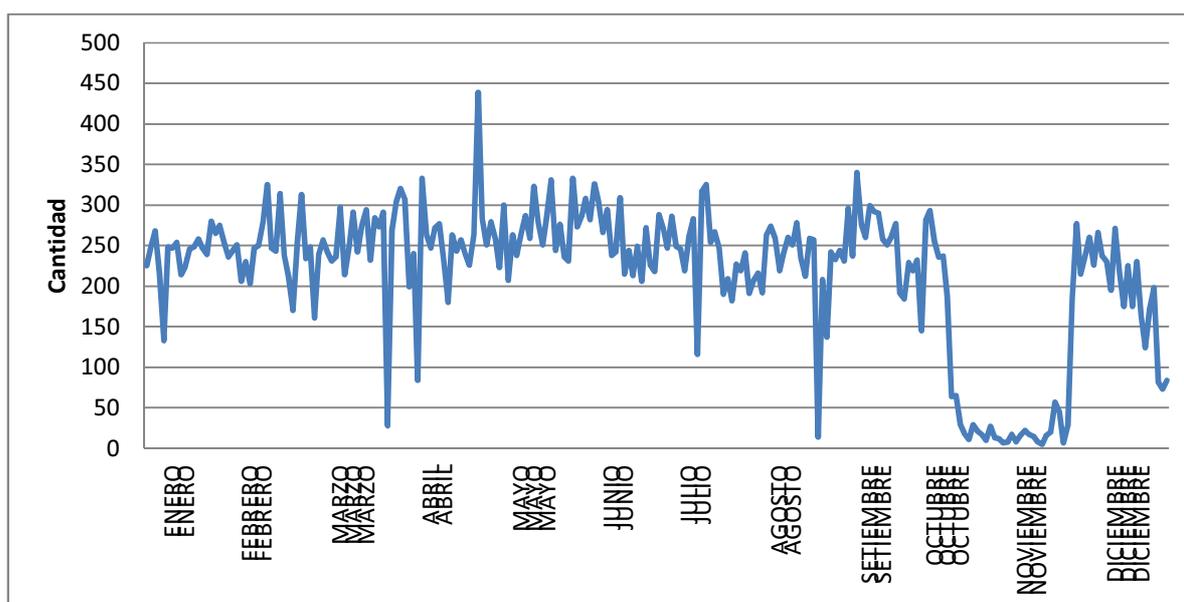


Ilustración 9: Pacientes atendidos diariamente por consultorio externo año 2010

Fuente: Área de Estadística e Informática

Por otro lado, la cantidad de pacientes que salen de los resultados del modelo en promedio se mantiene entre los rangos de 184 y 272 pacientes por día (Tabla 12).

¹⁶ La casi nula atención en los meses de octubre y noviembre se debió a la huelga que hubo por parte del sector salud.

Tabla 12: Ingreso promedio de Pacientes Asegurados por día

Number Out	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average
Entity	213.36	3.13	184.00	272.00
externo farmacia	151.70	2.01	125.00	171.00
externo laboratorio	42.0000	0.00	42.0000	42.0000
externo rayos x	38.5600	0.33	32.0000	40.0000
Pacientes Asegurados	54.2700	1.48	40.0000	73.0000
Pacientes Particulares	127.21	2.01	103.00	156.00

Elaboración propia a partir del software ARENA

En la siguiente Ilustración 10, compararemos ambos resultados en una sola gráfica por lo que nos preguntaremos si la diferencia entre el sistema y el modelo son los suficientemente significativas como para no ser válido el modelo.

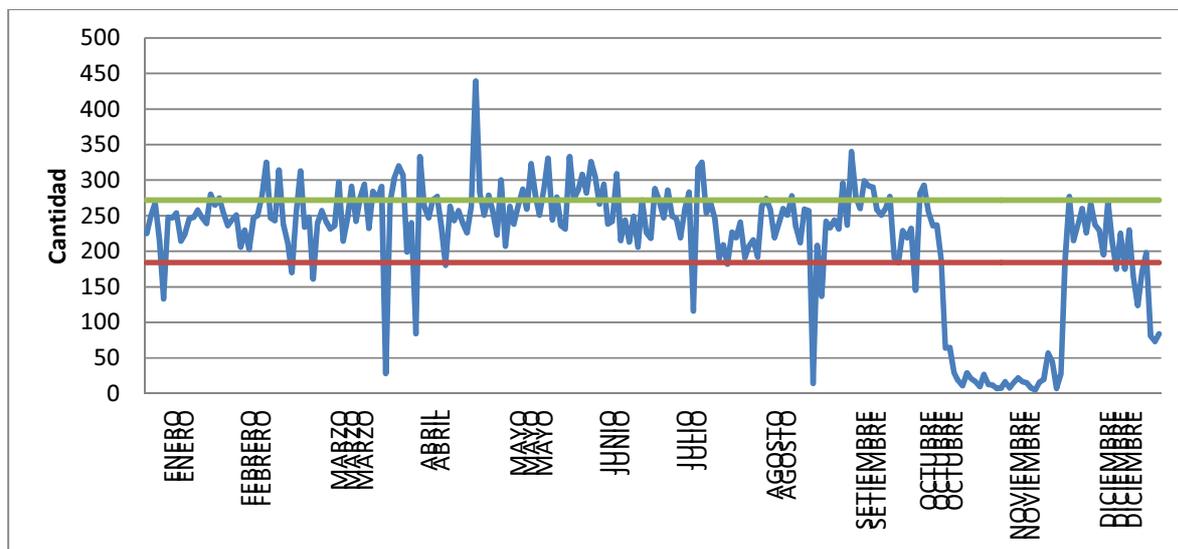


Ilustración 10: Pacientes atendidos diariamente del sistema vs mínimo y máximo del modelo

Fuente: Elaboración propia

Podemos concluir, a partir de la ilustración anterior que no existen diferencias significativas entre los resultados del sistema y el modelo, por lo tanto se considerará al modelo como válido.

Validación gráfica de comportamientos en casos extremos

A continuación mostraremos de manera gráfica la evolución de la cola en el Área de Consultorios Externos bajo el enfoque de 3 dimensiones: del modelo actual, extremo superior y extremo inferior.

Estos tres casos se analizaron para las áreas: Obstetricia, Ginecología y Pediatría.

Primero obtendremos los resultados gráficos de la evolución en el tiempo del número de pacientes en cola del modelo actual (Ilustración 11). Estos resultados han sido tomados en base a las distribuciones obtenidas de los consultorios (ver Tabla 4).

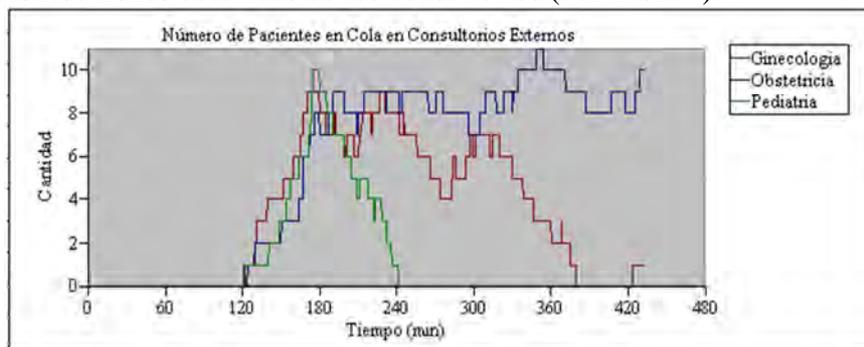


Ilustración 11: Resultado del Modelo para Número de Pacientes en Cola (modelo actual)

Fuente: Elaboración propia

¿Cómo se verían afectados los resultados si los promedios de los tiempos de atención en Consultorios Externos aumentarían 10 veces (extremo superior)? es lógico pensar que la cola aumentaría exponencialmente conforme avanza el tiempo de atención (Ilustración 12). De manera análoga, tendríamos el mismo razonamiento si el tiempo de atención promedio disminuiría a una décima parte (extremo inferior); entonces concluiríamos que la cola sería mínima (Ilustración 13).

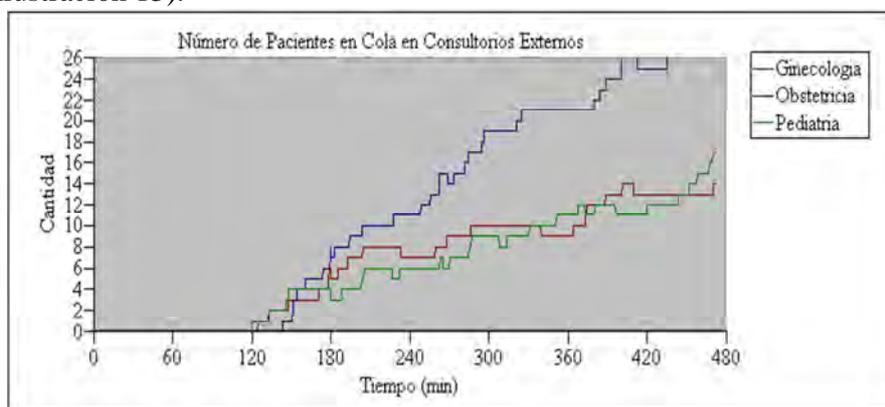


Ilustración 12: Resultado del Modelo para Número de Pacientes en Cola (extremo superior)

Fuente: Elaboración propia

Si reducimos a la décima parte el tiempo de atención de los tres principales consultorios externos, el número de pacientes en cola disminuye vertiginosamente tal como podemos observar de la Ilustración 14.

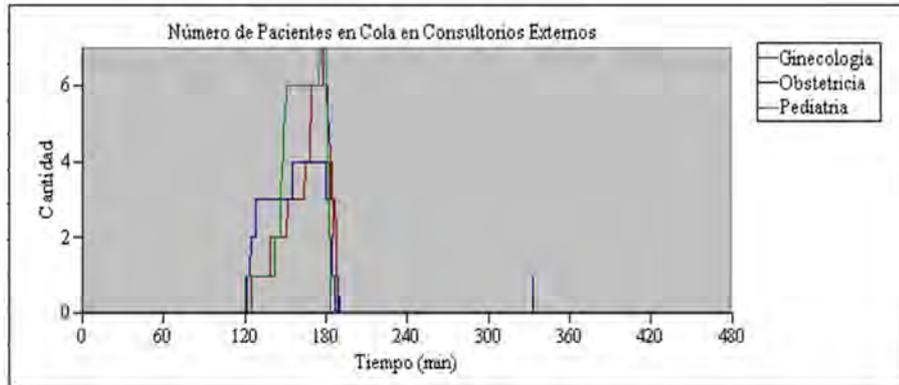


Ilustración 13: Resultado del Modelo para Número de Pacientes en Cola (extremo inferior)

Fuente: Elaboración propia

De los resultados obtenidos de las ilustraciones 13 y 14, nos damos cuenta que el modelo responde positivamente según las estimaciones intuitivas y lógicas anteriormente mencionadas; por lo tanto se brinda un punto adicional de validez al diseño del modelo.

Juicio a expertos

Los responsables del Área de Admisión especificaban que las horas picos de atención ocurrían entre las 7 am y 11 am luego disminuía el trabajo en el área a la atención de pacientes. Esto se contrastó con los resultados obtenidos de utilización del recurso tanto para Admisión Particulares como Asegurados, arrojando un 60% en promedio para ambos tipos de pacientes. Es decir; que estos porcentajes representan el promedio de que tan ocupados están durante todo el tiempo que dura su jornada de trabajo.

Finalmente, habiendo validado el modelo, podemos concluir que este modelo cumple una representación creíble del sistema real.

Capítulo 4

Medición del nivel de servicio del proceso de atención

En este capítulo se mostrarán y analizarán los principales resultados de la simulación con el objetivo de dar a conocer lo que sucede durante todo el proceso de atención al paciente que ingresa por Consultorios Externos.

4.1 Sistema

El sistema comienza a las 05:00 am con la llegada de los pacientes al servicio de Admisión, este servicio empieza a entregar ticket a partir de las 07:00 am y los médicos de consultorios externos empiezan a atender a sus pacientes a partir de las 08:00 am. Todo lo mencionado anteriormente se encuentra programado en el modelo de tal manera que cada servicio estará disponible en su determinado horario de atención hasta cumplir su salida a la 01:00 pm.

Se analizó de carácter global el tiempo promedio de espera de los pacientes asegurados y particulares en el sistema; de ambos, se obtuvieron valores promedio mínimos y máximos (Tabla 13).

Tabla 13: Tiempo promedio de espera de pacientes en el sistema

TIEMPO TOTAL (W)	Promedio (min)	Mínimo Promedio	Máximo Promedio	Mínimo Valor	Máximo Valor
Paciente Asegurado	83.27	60.84	108.22	0.25	326.67
Paciente Particular	77.84	63.19	89.22	0.06	311.39

Elaboración propia a partir del Software ARENA

El tiempo total de espera en promedio para los pacientes asegurados es de 83.27 minutos; mientras que para particulares 77.84 minutos. Cabe resaltar, que tanto los promedios mínimos y máximos son tomados en función de los valores mínimos y máximos de cada corrida del modelo en el software ARENA.

4.2 Área de Admisión

En el Área de Admisión se analizará el tiempo y número de espera de pacientes en cola; así como también, el porcentaje de utilización del recurso, para poder obtener una información cuantitativa total de lo que realmente sucede a través del tiempo en mencionado servicio.

Tabla 14: Tiempo de espera en cola de Admisión

TIEMPO DE ESPERA (Wq)	Promedio (min)	Mínimo Promedio	Máximo Promedio	Mínimo Valor	Máximo Valor
Admisión Particulares	28.75	18.07	57.12	0	148
Admisión Asegurados	28.80	8.51	65.15	0	135

Elaboración propia a partir del Software ARENA

Tabla 15: Número de Pacientes en cola de Admisión

NUMERO DE PACIENTES (Lq)	Promedio	Mínimo Promedio	Máximo Promedio	Mínimo Valor	Máximo Valor
Admisión Particulares	9.03	4.82	21.89	0	55
Admisión Asegurados	3.85	1.11	8.95	0	27

Elaboración propia a partir del Software ARENA

Como resultado de la simulación, el promedio de pacientes en cola en el área de Admisión es 9 y 3 pacientes tanto para particulares como para asegurados; pero, estos promedio son calculados teniendo en cuenta el tamaño de cola durante las 8 horas que dura un día de trabajo; pero estas llegadas tienen picos altos y bajos, tal como vemos en la Ilustración 14, la cantidad de pacientes en cola aumenta en las primeras horas del día llegando hasta 55, valor máximo,

pacientes particulares en cola y 27 para asegurados, y disminuye totalmente entre las 9 am y 10 am (240 y 300 min) para ambos tipos de pacientes.

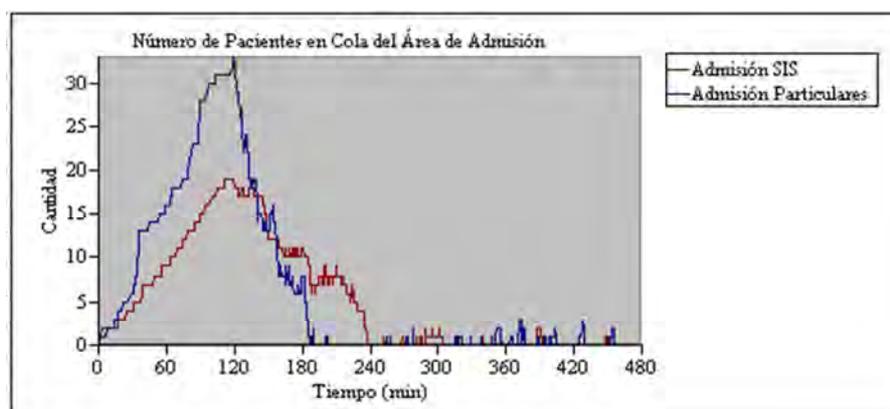


Ilustración 14: Número de pacientes en cola del Área de Admisión

Fuente: Elaboración propia a partir del Software ARENA

También se determinó el porcentaje de utilización de los recursos sólo en el periodo de tiempo para el cual el mismo recurso está realmente programado en el modelo (Tabla 16).

Tabla 16: Porcentaje de Utilización del Recurso en Admisión

Utilización del Recurso	Promedio (%)	Mínimo Promedio	Máximo Promedio
Admisión Particulares	57.11%	38.95%	87.08%
Admisión Asegurados	57.37%	39.66%	78.73%

Elaboración propia a partir del Software ARENA

Como podemos observar, las personas encargadas de entregar los tickets por consultorios externos en el Área de Admisión, tanto para pacientes particulares como asegurados, permanecen ocupadas el 57.11% y 57.37% respectivamente en promedio.

4.3 Consultorios Externos

A continuación mostraremos los promedios de tiempo de espera de los pacientes para las diferentes especialidades por consultorio externo (Ilustración 15).

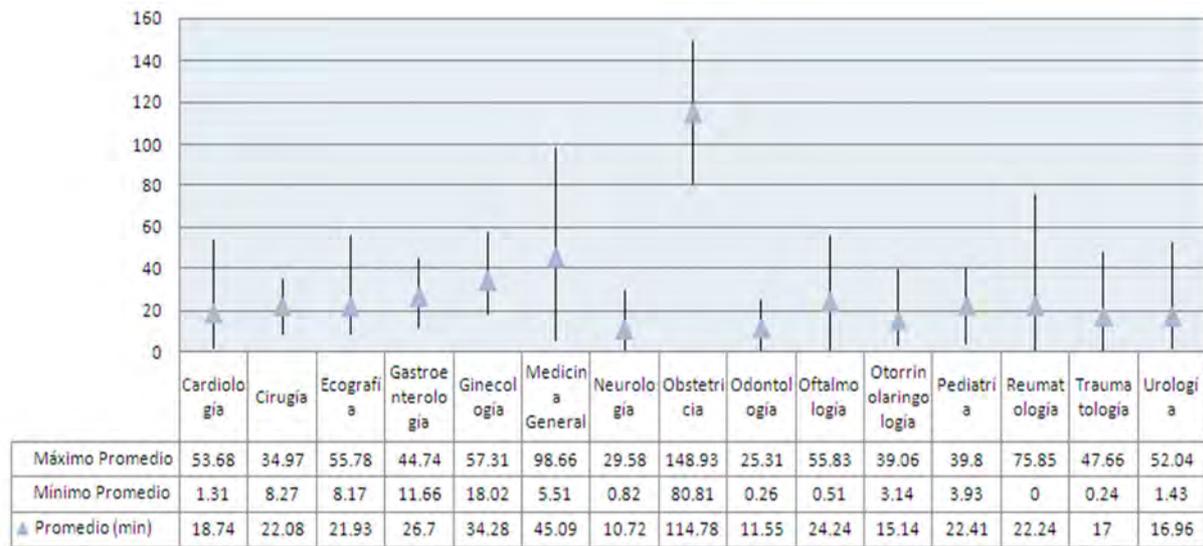


Ilustración 15: Tiempo de espera en cola de Consultorios Externos

Elaboración propia a partir del Software ARENA

Obstetricia es la especialidad con mayor tiempo de espera sobre las demás, 2 h en promedio; en el mejor de los casos los pacientes esperan en promedio 1 h 20 min, siendo el peor 2 h 28 min.

Además, habría que mencionar el consultorio de Medicina General, que tiene el mayor rango entre mínimo y máximo promedio en tiempo de espera sobre las demás especialidades. Esto es debido, según expertos, a que muchas veces el médico general delega a otros consultorios especializados el examen que se les hace a los pacientes debido a la complejidad del mismo; esto ocasiona que en muchos casos los pacientes salgan rápidamente una vez dentro del consultorio de Medicina General.

Del gráfico se observa que mayormente los valores promedios de los demás consultorios se encuentran situados entre los 20 y 40 minutos de tiempo de espera.

Ahora graficaremos el número de pacientes en cola en el tiempo de las dos especialidades más congestionadas (Obstetricia y Ginecología) y una menos congestionada (Reumatología).

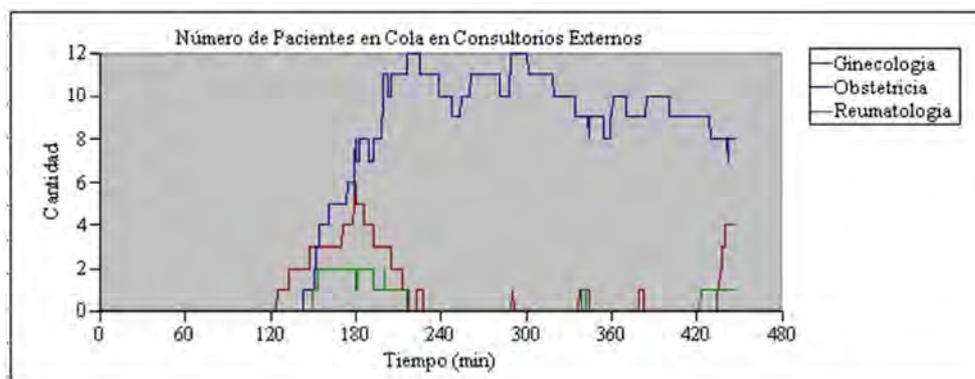


Ilustración 16: Número de pacientes en cola por Consultorios Externos

Fuente: Elaboración propia a partir del Software ARENA

Como podemos observar, todos los consultorios empiezan a atender a las 7 am (120 minutos en la Ilustración 16), las especialidades más concurridas generan en promedio picos de alrededor de 8 y 12 pacientes en cola, mientras que las menos demandadas no más de 3 pacientes en cola.

Es cierto que los datos anteriores (cola y tiempo promedio de atención) nos muestra cómo funciona el sistema con respecto al nivel de atención a los pacientes y además nos permite conocer de una manera muy intuitiva lo que pasa con el tiempo ocupado y/u ocioso del recurso; pero, para comprobar analizaremos sus porcentajes de utilización (Ilustración 17) de cada consultorio.

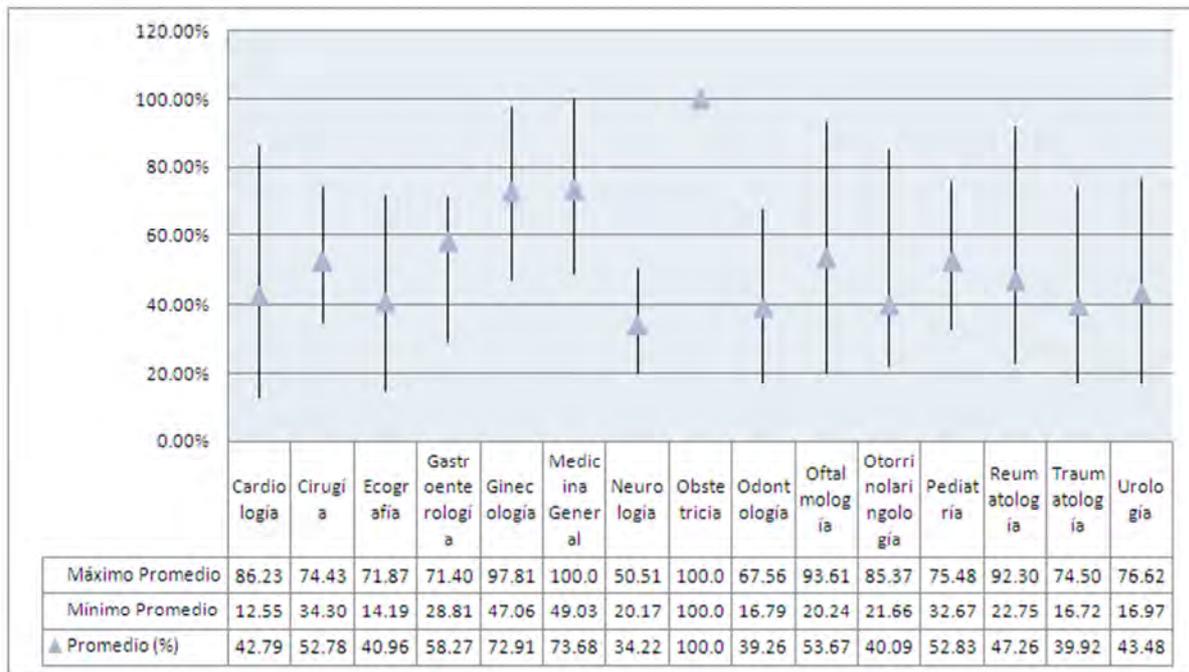


Ilustración 17: Porcentaje de Utilización de los Recursos por Consultorio Externo

Elaboración propia a partir del Software ARENA

Definitivamente, corroboramos lo antes mencionado, las especialidades de Obstetricia, Ginecología, y Medicina General tienen los mayores porcentajes de utilización del recurso, llegando en el peor de los casos (columna de máximo promedio) a estar ocupados al 100% de su tiempo total.

4.4 Módulo del Seguro Integral de Salud

A continuación mostraremos, la cantidad de pacientes en cola en promedio, durante el periodo del día simulado (Ilustración 18).

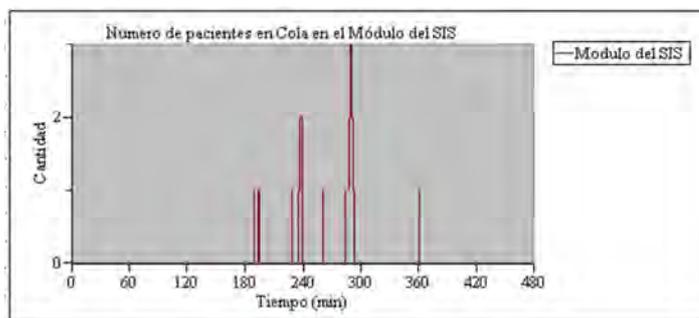


Ilustración 18: Número de pacientes en cola en el Módulo del SIS

Fuente: Elaboración propia a partir del Software ARENA

Como podemos observar, hay picos aislados, en la que el número de pacientes esperando en cola en el módulo del SIS no superar los 10 pacientes; pero, aún no podremos determinar la

utilización del recurso puesto que la gráfica sólo muestra la cantidad del pacientes en cola; puede ser muy probable que el recurso este ocupado sin que haya cola. En el siguiente recuadro (Tabla 17) corroboraremos con el porcentaje de utilización del sistema.

Tabla 17: Porcentaje de Utilización del Recurso en el Módulo del SIS

Utilización del Recurso	Promedio (%)	Mínimo Promedio	Máximo Promedio
Módulo del SIS	20.60%	16.87%	30.61%

Elaboración propia a partir del Software ARENA

Con los resultados obtenidos de la utilización del recurso nos damos cuenta, que en el peor de los casos, el recurso se encontrará ocupado una tercera parte de su tiempo total; es decir, hay demasiado tiempo ocioso en el Módulo del Seguro Integral de Salud.

4.5 Farmacia

Como especificamos anteriormente, en el Área de Farmacia se encuentran 2 servidores que atienden indistintamente a cualquier tipo de pacientes, ya sean pacientes de consultorios externos particulares o asegurados, de emergencia u hospitalizados.

El promedio de utilización del recurso de ambos servidores es de 65.05%, con promedios mínimos y máximos de 57.57% y 70.84% respectivamente.

Para el Área de Farmacia graficaremos el número de pacientes en cola (Ilustración 19).

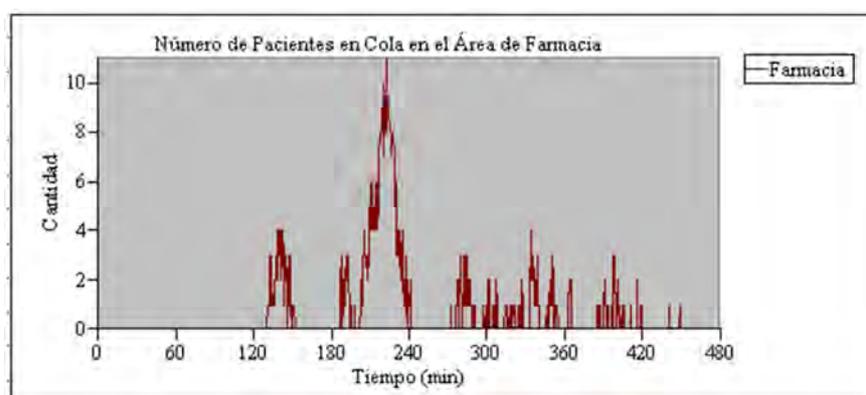


Ilustración 19: Número de pacientes en cola en el Área de Farmacia

Fuente: Elaboración propia a partir del Software ARENA

Lo que podemos observar de la gráfica es que si bien es cierto que se generan en determinados tiempos algunos picos de colas, estos no exceden los 10 pacientes.

4.6 Apoyo al Diagnóstico

Laboratorio

Como se mencionó el Capítulo III apartado 3.1.5, el servicio de Laboratorio pertenece al Área de Apoyo al Diagnóstico y este se subdivide en ventanilla de laboratorio (o toma de datos) y toma de muestra de sangre, ambos recursos arrojaron un porcentaje de utilización de 47.60% y 32.82% respectivamente.

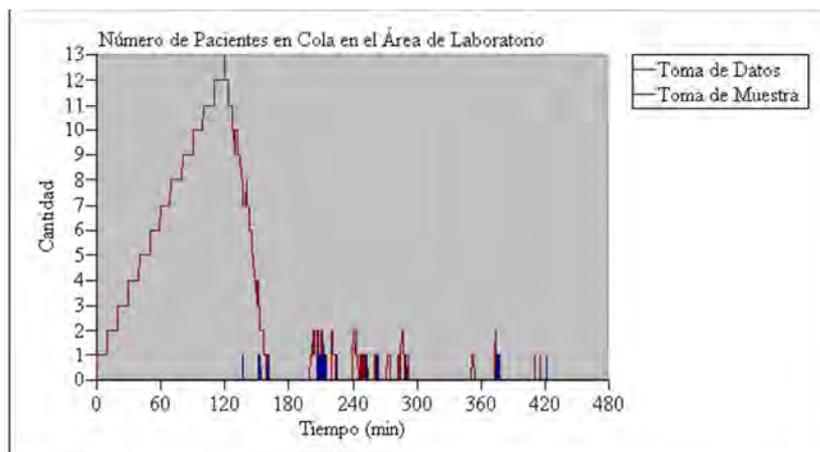


Ilustración 20: Numero de pacientes en cola en el Área de Laboratorio

Fuente: Elaboración propia a partir del Software ARENA

El Área de Laboratorio muestra un grado de congestión alta en sus primeras horas, antes de la hora de atención; pero, conforme pasa el tiempo disminuye drásticamente hasta juntarse pacientes externos de otros servicios, como emergencia u hospitalización, con los pacientes provenientes de Consultorios Externos.

Rayos X

El Área de Rayos X nos arroja una utilización del recurso de 54.85% con un promedio de mínimo y máximo de 40.03% y 65.20%.

Asimismo, cabe resaltar que en promedio el rango de pacientes atendidos oscila entre 16 y 25 personas de las diferentes áreas de la institución hospitalaria.

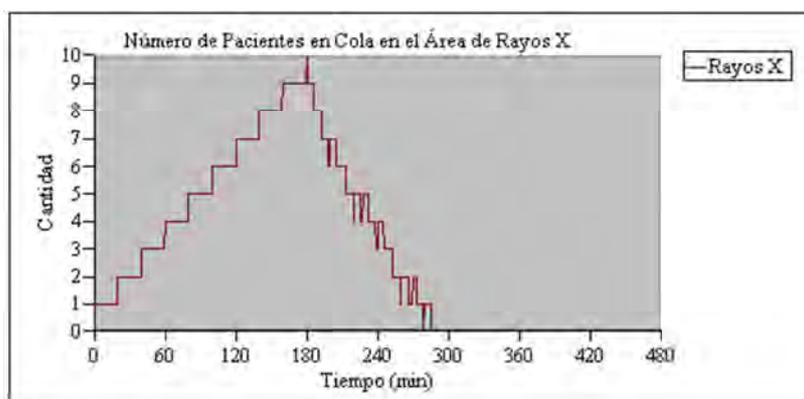


Ilustración 21: Numero de pacientes en cola en el Área de Rayos X

Fuente: Elaboración propia a partir del Software ARENA

La cola en el Área de Rayos X, muestra picos de bajos tamaños durante el tiempo de atención del servicio, siendo las horas iniciales de leve congestión.

Finalmente, en este análisis de resultados de las diferentes partes involucradas de atención al paciente por consultorio externo, se ha podido obtener información cuantitativa de lo que realmente ocurre durante todo el proceso; y como habremos podido identificar, hay diferentes áreas en las que hay congestión del sistema como es el caso de algunos consultorios externos; así como también, determinados servicios donde el porcentaje de utilización del recurso es demasiado bajo, como el Módulo del SIS.

CONCLUSIONES

El primer objetivo del presente estudio fue la representación, a través de un modelo, del proceso de atención de los pacientes que ingresan por consultorios externos; así como también, sus posteriores exámenes y/o fármacos entregados para su tratamiento. Esto se logró mediante un análisis cuantitativo etapa por etapa durante todo el trayecto que lleva al paciente a su atención médica; y posteriormente, se corrió y validó todo el modelo logrando obtener resultados acordes al sistema real. Sobre estos resultados podemos determinar cuatro grandes grupos: Área de Admisión, Consultorios Externos, Módulo del SIS y Apoyo al Diagnóstico y Farmacia.

Como primer resultado global del sistema, que arrojó el modelo, nos muestra que en promedio un paciente, ya sea particular o asegurado, espera a ser atendido 1 h 20 min; sin embargo, este valor es un valor promedio de los 1000 valores promedio resultado de cada corrida que realizó la simulación en el software Arena; por lo tanto, consideraremos además los valores máximos en cada corrida para tener una idea que en el peor de los casos un paciente espera hasta 5 h 30 min para cualquier tipo de paciente durante todo el proceso de atención.

Área de Admisión: La Ilustración 12 nos muestra claramente cómo evoluciona el número de pacientes en cola, que si bien es cierto muestra picos altos de 53 y 25 pacientes, tanto para particulares y asegurados, éstos se acumulan antes del inicio de atención en las ventanillas, ya que posteriormente disminuyen hasta las 11 horas aprox. que es cuando la cola en ambos tipos de pacientes es mínima.

Esto nos muestra a no tomar como referencia el promedio de tiempo de espera de los pacientes en el servicio debido a que, como mencionamos anteriormente, refleja diferentes picos altos y bajos; por lo tanto, consideraremos también que en el peor de los casos un paciente en ventanilla de Admisión espera hasta 2 hrs para ser atendido, ya sea para particulares o asegurados.

Consultorios Externos: resulta evidente en el área de consultorios externos ver algunas especialidades más demandadas que otras con solo observar el porcentaje de utilización del recurso, 100%, tal es el caso de Obstetricia, Ginecología y Medicina General; a diferencia de Neurología, odontología, Traumatología, entre otras especialidades que no sobrepasan el 50% en promedio.

Es decir, sabemos de antemano, que un paciente que realice una atención en el consultorio de Oftalmología demorará menos, en el peor de los casos, que una gestante a obstetricia.

Módulo del Seguro Integral de Salud: una característica fundamental hallada, es el demasiado tiempo ocioso que permanece el recurso durante todo el proceso de atención al paciente, habría que determinar si las actividades o funciones que realiza este personal corresponden a ser muy significativas o realmente convendría tener que tomar otras medidas adicional que reemplace mencionadas funciones.

Apoyo al Diagnóstico y Farmacia: estos servicios no representan una marcada insatisfacción al cliente, debido a que sus promedios de espera y colas son bajos; sin embargo, si debemos considerar un bajo grado de utilización de los recursos en la que se podría aprovechar realizando algunas otras tareas.

Cabe destacar que actualmente hay 23 centros de salud de menor nivel de complejidad que la institución objeto de estudio; este modelo tiene igual o mejor similitud que los demás, con la única diferencia en las tasas de llegada y los tiempos de atención, pero sigue los mismos procesos básicos que se podrían modelar en el sistema para un mejor apoyo y seguimiento en la toma de decisiones.

Finalmente, destacamos el uso de la herramienta de simulación en este estudio, a través del software Arena, ya que ha servido para un mejor análisis cuantitativo de cada una de las etapas del proceso que conlleva a la atención a los pacientes, así como también, la determinación de los tiempos de espera, colas y porcentajes de utilización de los recursos.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda establecer una política de satisfacción al cliente, y esto se lograría estandarizando los principales indicadores descritos en el presente estudio: tiempo de espera promedio, número de pacientes en cola, entre otros; de cada uno de los procesos analizados, ya que actualmente estos indicadores no existen en mencionada institución.
- Todo el sistema muestra puntos críticos que deberían priorizarse para tomar diferentes medidas correctivas, tal es el caso, por ejemplo del consultorio de Obstetricia y Ginecología, que deberían ampliarse los recursos debido a que muestra el mayor tiempo de espera y pacientes en cola del sistema, ocasionando mucho malestar e insatisfacción a los pacientes por consultorios externos.
- Debido al demasiado tiempo ocioso del personal del módulo del SIS y sabiendo que las funciones se restringen básicamente a validar los diferentes exámenes y medicamentos entregados a los pacientes por consultorios, estos podrían ser validados por el mismo personal de cada área respectiva, previa capacitación y reordenamiento de funciones, “empowerment”.

- Si bien es cierto que durante todo el proceso de desarrollo del modelo se han tomado datos de las diferentes etapas, se recomienda un estudio más profundo de cada una de estas etapas y subdividir las para una mayor toma de datos; recordamos que por ejemplo, para hallar el tiempo de atención de los consultorios externos sólo se tomaron 10 datos de cada uno de los primeros 6 consultorios (que representan el 50% del total de atenciones) y se utilizó la distribución triangular por la poca cantidad de datos.

ANEXOS

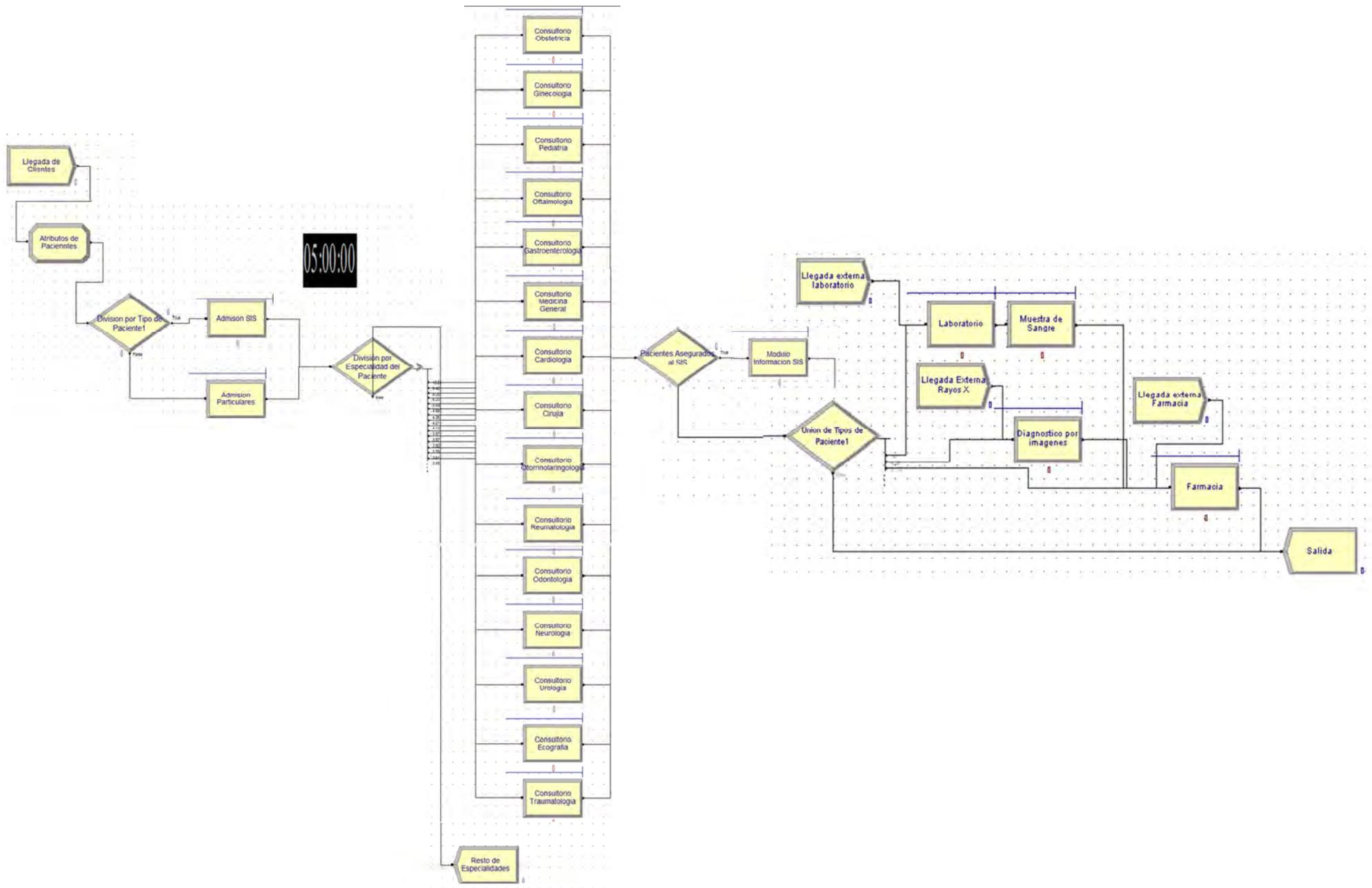
ADMISIÓN HOSPITAL SANTA ROSA

TASA DE LLEGADA

Fecha **30/03/2011**
Hora de
inicio **05:06 a.m.**

HH:MM:SS			ENTRE LLEGADAS		
0:06:50	1:10:25	1:45:04	0:00:00	0:00:07	0:00:44
0:09:16	1:12:24	1:46:10	0:02:26	0:01:59	0:01:06
0:34:54	1:12:32	1:48:15	0:25:38	0:00:08	0:02:05
0:34:57	1:12:56	1:49:03	0:00:03	0:00:24	0:00:48
0:35:38	1:13:23	1:49:10	0:00:41	0:00:27	0:00:07
0:42:32	1:15:28	1:54:30	0:06:54	0:02:05	0:05:20
0:45:50	1:17:03	1:56:49	0:03:18	0:01:35	0:02:19
0:47:43	1:19:13	2:00:30	0:01:53	0:02:10	0:03:41
0:48:24	1:25:48	2:02:23	0:00:41	0:06:35	0:01:53
0:52:40	1:26:20	2:03:23	0:04:16	0:00:32	0:01:00
0:55:54	1:28:17	2:04:16	0:03:14	0:01:57	0:00:53
0:56:00	1:30:30	2:04:45	0:00:06	0:02:13	0:00:29
0:57:50	1:38:10	2:06:05	0:01:50	0:07:40	0:01:20
1:00:55	1:38:36	2:06:32	0:03:05	0:00:26	0:00:27
1:08:20	1:42:29	2:07:37	0:07:25	0:03:53	0:01:05
1:09:54	1:42:56	2:07:50	0:01:34	0:00:27	0:00:13
1:10:18	1:44:20	2:11:28	0:00:24	0:01:24	0:03:38

ANEXO 1



ANEXO 2