Universidad de Valparaíso.
Facultad de Ingeniería.
Escuela de Ingeniería Industrial.

“Diseño de un Modelo que permita determinar la cantidad de Profesionales Médicos del Policlínico y de la Unidad de Emergencias del Hospital de Graneros”.

Por

Víctor Gustavo Castillo Godoy.

Trabajo de Título para optar al Grado de
Licenciado en Ciencias de la Ingeniería y
Título de Ingeniero Civil Industrial.

Profesor Guía
Fernando Crespo Romero.

Marzo, 2012.

Agradezco a Dios y a mi familia por todo el apoyo que me brindaron en esta etapa de mi vida.

Índice.

Glosario……..…… 10

Lista de Abreviaturas y Siglas 12

Lista de Figuras.. 13

Lista de Gráficos..... 15

Lista de Tablas……..... 16

1 .- Resumen…… 18

2.- Introducción.. 19

3.- Planteamiento del Problema 20

4.- Objetivo General 21

5.- Objetivos Específicos..... 21

6.- Marco de Antecedentes del Hospital de Graneros 22

6.1.- Antecedentes Generales del Hospital 22

6.2.- Objetivos Gubernamentales del Hospital 22

6.2.1.- Visión del Hospital 23

6.2.2.- Misión del Hospital..... 23

6.2.3.- Plan Estratégico del Hospital 23

6.3.- Definición de GES..... 24

7.- Situación Actual..... 25

7.1.- Proceso General de Atención de Consultas - Policlínico..... 26

7.1.1.- Proceso de Requerimiento en SOME 27

7.1.2.- Determinar si paciente solicita Atención de Morbilidad o Control Médico 27

7.1.3.- Determinar si Prestación la cubre el GES 27

7.1.4.- Programar hora por Prestación GES 27

7.1.5.- Si la prestación no es GES, determinar si hay disponibilidad de atención 27

7.1.6.- Asignar hora por Prestación NO GES 28

7.1.7.- Registro estadístico de Rechazo 28

7.1.8.- Proceso de Pago para Atención de Morbilidad 28

7.1.9.- Atención Médica 29

7.1.10.- Reporte Estadístico de Morbilidades 30

7.1.11.- Selección de médico y confirmación de hora 30

7.1.12.- Proceso de Pago para Atención de Control Médico 30

7.1.13.- Registro Estadístico de Controles Médicos 31

7.1.14.- Atención Médica Especialidad de Salud Sexual 31

7.1.15.- Atención Médica Especialidad de Ciclo Vital 31

7.1.16.- Atención Médica Especialidad de Enfermedades Cardiovasculares y otros… 32

7.1.17.- Atención Médica Especialidad de Salud Mental 32

7.2.- Proceso General de Atención – Unidad de Emergencias 33

7.2.1.- Proceso de Solicitud de Atención – Unidad de Emergencias 34

7.2.2.- Traslado del Paciente a otro Hospital 34

7.2.3.- Toma de Signos Vitales 34

7.2.4.- Proceso de Atención Médica 34

7.2.5.- Proceso de Pago 35

7.2.6.- Reporte Estadístico 35

7.3.- Tipos de Atenciones que realiza el Hospital 35

7.3.1.- Controles de Salud Sexual y Reproductiva 37

7.3.2.- Controles de Salud según Ciclo Vital 38

7.3.3.- Controles según problemas de Salud (Cardiovasculares y Tuberculosis) 38

7.3.4.- Consultas Médicas del tipo Morbilidades 39

7.3.4.1.- IRA ALTA (Insuficiencia Respiratoria Aguda) (entre 5 y 65 años) 40

7.3.4.2.- IRA ALTA (Insuficiencia Respiratoria Aguda) (< 5 y > 65 años) 40

7.3.4.3.- S.B.O. (Síndrome Bronquial Obstructivo) (entre 5 y 65 años) 40

7.3.4.4.- S.B.O. (Síndrome Bronquial Obstructivo) (< 5 y > 65 años) 40

7.3.4.5.- NEUMONÍA (entre 5 y 65 años) 41

7.3.4.6.- NEUMONÍA (< 5 y > 65 años) 41

7.3.4.7.- OTRAS RESPIRATORIAS 41

7.3.4.8.- ASMA 41

7.3.4.9.- EPOC (Enfermedad obstructiva Crónica) 42

7.3.4.10.- OBSTETRICA 42

7.3.4.11.- GINECOLOGICA 42

7.3.4.12.- OTRAS MORBILIDADES 42

7.3.5.- Consultas atendidas por Profesionales no Médicos 43

7.3.6.- Consultas Médicas Abreviadas 43

7.3.7.- Consultas Mentales 44

7.3.8.- Atenciones de Emergencia 44

8.- Marco Conceptual 45

8.1- Estudio de Referencia para el presente trabajo 47

8.1.1.- Modelos de Pronóstico 47

8.1.2.- Pronóstico por Categoría 49

8.1.3.- Modelo para Determinar el Personal en Urgencias 50

8.1.3.1.- Modelo de Programación Lineal 50

8.1.4.- Resultados 51

8.2- Ventajas y desventajas del uso de la simulación de procesos 53

8.2.1- Ventajas 53

8.2.2- Desventajas 55

8.3.- Software de Simulación a Utilizar 56

9.- Metodología de Desarrollo del modelo correspondiente al Policlínico 57

9.1.- Metodología para determinar los tiempos de los procesos 57

9.1.1.- Solicitud de Requerimiento en SOME 57

9.1.2.- Asignar Hora para atención GES 58

9.1.3.- Asignar Hora para atención NO GES 58

9.1.4.- Proceso de Pago 58

9.1.5.- Atención Médica Morbilidad 58

9.1.6.- Selección de Médico y confirmación de hora 58

9.1.7.- Atención Médica – Salud Sexual 59

9.1.8.- Atención Médica – Cardiovascular y otros 59

9.1.9.- Atención Médica – Ciclo Vital 59

9.1.10.- Atención Médica – Salud Mental 59

9.2.- Metodología para establecer los parámetros de los módulos “decide” en la estacionalidad de invierno 60

9.2.1.- Paciente solicita atención de morbilidad o control médico 60

9.2.2.- Si atención de Morbilidad es cubierta por el GES 61

9.2.3.- Posibilidad de Atención 62

9.2.4.- Distribución de las Especialidades por Controles Médicos 63

9.2.5.- Controles de Salud Sexual cubiertas por el GES 63

9.3.- Metodología para establecer los parámetros de los módulos “decide” en la estacionalidad de verano 64

9.3.1.- Paciente solicita atención de morbilidad o control médico 64

9.3.2.- Si Atención de Morbilidad es cubierta por el GES 65

9.3.3.- Posibilidad de Atención 66

9.3.4.- Distribución de las Especialidades por Controles Médicos 67

9.3.5.- Controles de Salud Sexual cubiertas por el GES 67

10.- Metodología de Desarrollo del modelo correspondiente a la Unidad de Emergencias..... 68

10.1.- Metodología para establecer los parámetros de los módulos “decide”. 69

10.1.1.- Metodología para determinar el porcentaje de pacientes que son derivados a otro Hospital 69

10.1.2.- Metodología para determinar el porcentaje de pacientes que no son atendidos por el médico de turno 71

10.2.- Metodología para determinar los tiempos de los procesos 72

10.2.1.- Determinación de tiempos para llegadas de Pacientes 73

10.2.2.- Solicitud de Atención y Proceso de Pago 74

10.2.3.- Toma de Signos vitales 75

10.2.4.- Atención Médica 76

11.- Construcción del Modelo correspondiente al Policlínico 77

11.1.- Definición de Procesos en el modelo (Modulo Process) 77

11.2.- Definición de Recursos para el modelo (Modulo Resource) 78

11.3.- Decisiones del modelo en estacionalidad de invierno (Modulo Decide) 79

11.4.- Decisiones del modelo en estacionalidad de verano (Modulo Decide) 80

11.5.- Diagrama de Procesos realizados en Simulador Arena 81

12.- Construcción del Modelo correspondiente a la Unidad de Emergencias 83

12.1.- Definición de Procesos en el modelo (Modulo Process) 83

12.2.- Definición de Recursos para el modelo (Modulo Resource) 84

12.3.- Decisiones del modelo (Modulo Decide) 85

12.4.- Diagrama de Procesos realizados en Simulador Arena 86

13.- Análisis de Resultados del Modelo que corresponde al Policlínico 87

14.- Solución propuesta para la atención médica en el Policlínico 89

14.1.- Solución propuesta para la estacionalidad de verano 89

14.2.- Solución propuesta para la estacionalidad de invierno 91

14.3.- Factor de uso de Recursos en la estacionalidad de verano con la dotación establecida como solución en la estacionalidad de invierno 93

15.- Análisis de Resultados correspondiente a la Unidad de Emergencias 95

16.- Solución propuesta para la atención médica en la Unidad de Emergencias 96

17.- Análisis de Sensibilidad – Unidad de Emergencias 97

18.- Análisis de Sensibilidad – Policlínico 100

19.- Conclusiones 103

Bibliografía 104

Anexo A: Resultados de la simulación del Policlínico en estacionalidad de verano realizada en el Software Arena 105

Anexo B: Resultados de la simulación del Policlínico en estacionalidad de invierno realizada en el Software Arena 108

Anexo C: Resultados de Simulación de atención en el Policlínico en estacionalidad de verano con solución propuesta 111

Anexo D: Resultados de Simulación de atención en el Policlínico en estacionalidad de invierno con solución propuesta 114

Anexo E: Resultados de la simulación de atención en la Unidad de Emergencias 118

Anexo F: Resultados de Simulación de Sensibilidad correspondiente a la Unidad de Emergencias... 121

Anexo G: Resultados de Simulación de Sensibilidad correspondiente al Policlínico…..... 124

Anexo H: Resultados de Simulación de atención en el Policlínico en estacionalidad de verano con solución propuesta en la estacionalidad de invierno .. 128

Anexo I: Resultados de Simulación de atención en la Unidad de Emergencias con Solución Propuesta.....132

Anexo J: Módulos utilizados del Software..... 135

Glosario.

Box: Es una consulta médica y se denomina así en muchas instituciones de salud.

AUGE: Es un Sistema Integral de Salud que beneficia a todos los chilenos y contempla muchas enfermedades, incluidas las más graves y de mayor costo, en sus diversas etapas. Es igual para todos porque no discrimina por edad, sexo, condición económica, lugar de residencia o sistema de salud al que estén afiliadas las personas.

GES: Significa Garantías Explícitas en Salud es el derecho que otorga la ley a todos los afiliados a Fonasa y a las Isapres y a sus respectivas cargas, para ser atendidos en condiciones especiales que garantizan su acceso, calidad, oportunidad y protección financiera, en caso de sufrir cualquiera de los problemas de salud definidos por el Ministerio de Salud.

Copago: Gastos que cancela el paciente para recibir una prestación médica y que no son cubiertos por su sistema previsional.

FONASA: Este término significa Fondo Nacional de Salud. FONASA es el organismo público encargado de otorgar cobertura de atención, tanto a las personas que cotizan el 7% de sus ingresos mensuales para la salud en FONASA, como a aquellas que, por carecer de recursos propios, financia el Estado a través de un aporte fiscal directo.

ISAPRE: Las Instituciones de Salud Previsional (ISAPRE) son un sistema privado de seguros de salud creado en Chile en 1981. Según el Artículo 22 del DFL N° 3 de ISAPRES, estas tendrán por objeto exclusivo el financiamiento de las prestaciones y beneficios de salud, así como las actividades que sean afines o complementarias de ese fin, las que en ningún caso podrán implicar la ejecución de dichas prestaciones y beneficios ni participar en la administración de prestadores.

Policlínico: Es un centro médico que atiende un conjunto de especialidades médicas, no atiende hospitalizaciones ni atenciones de urgencia, en ellos solo se realizan consultas y controles preventivos.

Morbilidad: Se refiere a la clasificación que recibe un grupo de enfermedades, en este grupo se encuentran las siguientes: Insuficiencia Respiratoria Aguda (IRA Alta), Síndrome Bronquial Obstructivo (SBO), Neumonía, otras Respiratorias (Gripe, resfriado común, etc.), asma, enfermedades Pulmonares Obstructivas Crónicas (EPOC), obstetricia, ginecología, otras Morbilidades (Contusiones, Fracturas, Lumbago, Post-Alta, Generación de Licencias Médicas).

Puérpera: Es el período que inmediatamente sigue al parto y que se extiende el tiempo necesario (6 - 8 semanas) o 40 días para que el cuerpo materno. El enfoque principal del cuidado durante el puerperio es asegurar que la madre sea saludable y esté en condiciones de cuidar de su recién nacido, equipada con la información que requiera para la lactancia materna, su salud reproductiva, planificación familiar y los ajustes relacionados a su vida. Durante este período de transición biológica, el recién nacido pasa a su vez por un estado de adaptación extrauterina, una de las transiciones fisiológicas de mayor repercusión hasta la muerte.

Climaterio: Es un periodo de transición de la mujer que se prolonga durante años, antes y después de la menopausia, como consecuencia del agotamiento ovárico, asociado a una disminución en la producción de estrógenos y que pierde con los años la capacidad para producir hormonas, folículos y ovocitos. En la mujer, se suele confundir con menopausia, que es la última menstruación que tiene la mujer en su vida.

Software Arena: Es un software de simulación y automatización diseñado por Systems Modeling y adquirido por Rockwell Automation en el año 2000. Una de sus principales características es que posee una versión Student, que es gratuita cuando se adquiere para fines académicos, esta versión tiene ciertas limitaciones en relación a la versión comercial. Este software tiene un conjunto de módulos que permiten elaborar los diagramas de flujos que se encuentran en estudio. Los paneles de modelamiento están divididos en módulos lógicos y de datos. Los primeros son parte activa del modelo, modificando atributos o el estado del sistema durante el paso de entidades a través de ellos.

Report Arena: Es un reporte generado por el software “Rockwell Arena” producto de la ejecución de un modelo de simulación. Los reportes muestran principalmente los resultados relacionados con las entidades, recursos y procesos que existen en el modelo diseñado.

Lista de Abreviaturas y Siglas.

EPOC = Enfermedades Pulmonares Obstructivas Crónicas.

IRA = Insuficiencia Respiratoria Aguda.

MAPE = Mean Absolute Percentage Error.

REM = Registro Estadístico Mensual.

RRHH = Recursos Humanos.

SBO = Síndrome Bronquial Obstructivo.

SOME = Servicio de Orientación Médica y Estadística.

TBC = Tuberculosis.

Lista de Figuras.

Figura Nº 1: *Diagrama del Proceso General de Atención del Policlínico.* 26

Figura Nº 2: *Diagrama del Proceso General de Atención de la Unidad de Emergencias.* 33

Figura Nº 3: *Consultas médicas por concepto de Morbilidad* 31

Figura Nº 4: *Atenciones realizadas por la Unidad de Emergencias.* 35

Figura Nº 5: *Tipos de Especialidad que atiende el Hospital* 36

Figura Nº 6: *Demanda Histórica* 47

Figura Nº 7: *Demanda Pediatría* 48

Figura Nº 8: *Demanda Traumatología* 48

Figura Nº 9: *Formula MAPE* 49

Figura Nº 10: *Distribución de categorías por mes* 49

Figura Nº 11: *Médicos Box Pediatría* 52

Figura Nº 12: *Médicos Box Traumatología* 52

Figura Nº 13: Simulación del proceso de Atención en el Policlínico desarrollado en el "Software Arena" 81

Figura Nº 14: Simulación del proceso de Atención en la Unidad de Emergencias desarrollado en el "Software Arena". 86

Figura Nº 15: *Figura representativa del modulo Create* 136

Figura Nº 16: *Figura representativa del módulo Dispose* 137

Figura Nº 17: *Figura representativa del módulo Decide* 137

Figura Nº 18: *Figura representativa del módulo Hold* 138

Figura Nº19: *Figura representativa del módulo Release.* 138

Figura Nº20: *Figura representativa del módulo Assing* 138

Figura Nº21: *Figura representativa del módulo Record* 139

Figura Nº22: *Figura representativa del módulo Entity* 139

Figura Nº23: *Figura representativa del módulo Queue*..... 140

Figura Nº24: *Figura representativa del módulo Resources* 140

Figura Nº25: *Figura representativa del módulo Schedule* 140

Lista de Gráficos.

Gráfico Nº1: *Factor de uso de los recursos, en estacionalidad de invierno y verano con dotación de profesionales médicos propuesta* 94

Gráfico Nº2: *Factor de uso de los recursos con la demanda de atención actual y con la demanda máxima soportada – Unidad de Emergencias* 98

Gráfico Nº3: *Entidades que entran y salen al sistema, carga actual vs máxima soportada – Unidad de Emergencias* 99

Gráfico Nº4: *Factor de uso de los recursos, demanda de atención actual vs demanda máxima soportada - Policlínico* 101

Gráfico Nº5: *Entidades que entran y salen al sistema, carga actual vs máxima soportada – Policlínico…….* 102

Lista de Tablas.

Tabla 9.1: Estadísticas de Porcentajes de Controles y Atenciones de Morbilidades correspondientes a la estacionalidad de invierno 60

Tabla 9.2: Estadísticas de Porcentajes de Atenciones cubiertos por el GES. 61

Tabla 9.3: Estadísticas de Porcentajes de Atenciones que no pudieron ser atendidas. 62

Tabla 9.4: Estadísticas de la distribución de las especialidades del Policlínico 63

Tabla 9.5: Estadísticas de Porcentajes de Controles y Atenciones de Morbilidades correspondientes a la estacionalidad de verano 64

Tabla 9.6: Estadísticas de Porcentajes de Atenciones cubiertos por el GES 65

Tabla 9.7: Estadísticas de Porcentajes de Atenciones que no pudieron ser atendidas 66

Tabla 9.8: Estadísticas de la distribución de las especialidades del Policlínico 67

Tabla 10.1: Número total de atenciones de urgencia y traslados a otro Hospital 70

Tabla 10.2: Estadísticas de Pacientes atendidos por enfermera y por médico 71

Tabla 10.3: Estadísticas de llegadas de Pacientes a la Unidad de Urgencia 73

Tabla 10.4: Tiempos de atención en la Unidad de Recaudaciones 74

Tabla 10.5: Tiempos de toma de Signos Vitales 75

Tabla 10.6: Tiempos de Atención Médica 76

Tabla 11.1: Procesos del modelo con sus respectivos tiempos 77

Tabla 11.2: Recursos del modelo utilizados en la atención en el Policlínico 78

Tabla 11.3: Decisiones de los flujos en el modelo (Módulos Decide) 79

Tabla 11.4: Decisiones de los flujos en el modelo (Módulos Decide) 80

Tabla 12.1: Procesos del modelo con sus respectivos tiempos 83

Tabla 12.2: Recursos del modelo correspondiente a atención en el Policlínico 84

Tabla 12.3: Decisiones de los flujos en el modelo (Módulos Decide) 85

Tabla 13.1: Déficit de atenciones y factor de uso de recursos en la estacionalidad de verano……..87

Tabla 13.2: Déficit de atenciones y factor de uso de recursos en la estacionalidad de invierno…….88

Tabla 14.1: Factor de uso de los recursos en la estacionalidad de verano con solución propuesta…….89

Tabla 14.2: Distribución propuesta de médicos por especialidad para la estacionalidad de verano…… .90

Tabla 14.3: Factor de uso de los recursos en la estacionalidad de invierno con solución propuesta…….91

Tabla 14.4: Distribución propuesta de médicos por especialidad para la estacionalidad de invierno…… .92

Tabla 14.5: Factor de uso de los recursos en la estacionalidad de verano con solución propuesta de la estacionalidad de invierno .93

Tabla 15.1: Utilización de Recursos en la Unidad de Emergencias .95

Tabla 15.2: Carga de Camillas y Box de atención .95

Tabla 16.1: Utilización de Recursos para el modelo propuesto .96

Tabla 17.1: Factor de uso de los recursos con nueva demanda establecida para la Unidad de Emergencias.97

Tabla 17.2: Máxima demanda mensual soportada por el sistema en la Unidad de Emergencias…….97

Tabla 18.1: Factor de uso de los recursos con nueva demanda establecida para el Policlínico…….100

Tabla 18.2: Máxima demanda diaria soportada por el sistema en el Policlínico .101

1.- Resumen

El presente informe presenta el proyecto de memoria que ha aplicado parte de las distintas herramientas estudiadas en los diferentes ramos de la carrera de Ingeniería Civil Industrial. Se ha abordado una aplicación en el Hospital de Graneros, en donde se necesita determinar la cantidad adecuada de profesionales médicos que satisfagan la demanda de atenciones. Esto es una solicitud puntual de la Directora del Hospital, ya que necesita presentar al Servicio de Salud O'Higgins un estudio que justifique la contratación de nuevos profesionales, esto es un problema permanente en la gestión hospitalaria, ya que los niveles de servicio dependen de la cantidad de personal disponible.

Para lograr el objetivo, se modeló el flujo de decisiones y procesos, se utilizó los registros de cargas históricas y se midió algunos tiempos del proceso para la unidad de emergencia del Hospital.

Para el desarrollo del trabajo, se aplicaron herramientas estadísticas y de simulación para mejorar los niveles de servicio disminuyendo los márgenes de error en los resultados, sobre los que se apoyan las conclusiones del presente trabajo.

Las principales conclusiones de este informe son las siguientes:

- ✓ Contratar un médico más para atender los requerimientos de Urgencia del Hospital.
- ✓ La dotación total de profesionales médicos del policlínico será de 8.

2.- Introducción

El Hospital de Graneros es una institución dependiente del Ministerio de Salud O'Higgins, se encuentra en la comuna de Graneros y actualmente posee un déficit de profesionales de la salud ya que todos los días quedan pacientes sin ser atendidos. La población de la comuna ha aumentado con los años, y conjuntamente en el Hospital de Graneros se atienden pacientes de la comuna de San Francisco de Mostazal y de la comuna de Codegua, esto hace que la atención del Hospital sea bastante crítica.

Durante los últimos 5 años el Policlínico del Hospital de Graneros ha tenido un aumento en las horas de rezago, que son las horas en que no se ha podido dar atención a los pacientes que las requieren en las distintas especialidades médicas.

Paralelamente la Unidad de Urgencias del Hospital presenta tiempos de espera muchas veces excesivos.

Por todas estas razones la Directora del Hospital muy preocupada ha solicitado al Ministerio contratar médicos para satisfacer la demanda de atención; la respuesta del Ministerio de Salud fue que necesita un estudio en donde se justifique las solicitudes de contrataciones de profesionales para las distintas especialidades médicas.

En base a esto, la Directora del Hospital, como no cuenta con los recursos para contratar a un profesional que la asesore en este tema, se accedió a trabajar como alumno memorista de la Carrera de Ingeniería Civil Industrial para realizar dicho estudio.

3.- Planteamiento del Problema

La comuna de Graneros cuenta con un Hospital clasificado como Tipo 4, que es un hospital de menor complejidad, ya que no posee médicos especialistas. El proceso más sensible del Hospital de Graneros es la capacidad de atención de los pacientes para el policlínico y un adecuado tiempo de espera para la Unidad de Urgencias. Para esto es necesario determinar una adecuada cantidad de profesionales que puedan satisfacer la demanda que requiere cada tipo de atención, considerando las variaciones que se producen debido a estacionalidades y de fechas especiales.

Al no absorberse toda la demanda de atención de pacientes, se presentan los siguientes problemas:

- Al no tener capacidad de atención, los pacientes optarían por otras alternativas, lo que haría perder a la Institución ingresos por pago de consultas a través de FONASA o de manera particular.

- Mantener costos ociosos por mantención de activos fijos (Box) que no se utilizan.

Por las razones mencionadas anteriormente, se debe establecer una situación actual y proponer una solución para determinar una adecuada asignación de profesionales médicos, focalizándose en la demanda del Policlínico del Hospital y de la Unidad de emergencias.

4.- Objetivo General

Diseñar una metodología que permita determinar la cantidad de profesionales médicos necesarios para satisfacer la demanda de atención del Policlínico del Hospital de Graneros y de la Unidad de Emergencias de dicha Institución con mejores niveles de servicio.

5.- Objetivos Específicos

5.1. Análisis de los procesos para determinar las variables del modelo.

5.2 Análisis de variables y de datos.

5.3 Establecer modelos estadísticos para las distribuciones de tiempo de servicio y cargas del modelo.

5.4 Determinar las variables de decisión (médicos), función objetivo (coeficiente de uso) y restricciones de acuerdo a los protocolos médicos.

5.5 Plantear y probar mediante un modelo de simulación los recursos a utilizar en el Hospital.

5.6 Resolución y análisis de sensibilidad de los resultados del modelo.

6.- Marco de Antecedentes del Hospital de Graneros

La información proporcionada en este capítulo fue obtenida de la Cuenta Pública 2010 del Hospital Santa Filomena de Graneros, elaborada por su Directora, la Dra. Paula Stegmaier Flores [CTAPUBLICA2010].

6.1.- Antecedentes Generales del Hospital

El Hospital Santa Filomena de Graneros se ubica en la Región del Libertador Bernardo O'Higgins, en la provincia de Cachapoal, a 12 km. al noroeste de la ciudad de Rancagua, constituyéndose como cabecera de una micro área formada por las comunas de Graneros, Codegua y San Francisco de Mostazal.

- El Hospital es de categoría de menor complejidad con un policlínico adosado.
- Depende administrativamente del Servicio de Salud O'Higgins.
- El Policlínico atiende de lunes a viernes, el horario de atención es de 8:00 a 16:48 hrs, y el Servicio de Hospitalizados y de Atención de Urgencia durante las 24 horas y los 365 días del año.

El Ministerio de Salud, según los lineamientos del gobierno, es quien define los Objetivos Sanitarios Nacionales, formula los planes y programas de salud, dicta las normativas para la realización de la actividad del sector y vela por su cumplimiento según los estándares definidos.

6.2.- Objetivos Gubernamentales del Hospital

- Mantener y mejorar los logros sanitarios.
- Enfrentar los desafíos del envejecimiento.
- Disminuir la Desigualdad.
- Satisfacer las necesidades y expectativas de la población.

6.2.1.- Visión del Hospital

Estamos trabajando para convertirnos en el mejor Hospital de menor complejidad de la región, que sea reconocido por las familias, trabajadores y la comunidad en general, como organización de excelencia.

6.2.2.- Misión del Hospital

Somos un establecimiento de baja complejidad que entrega atención de salud ambulatoria, hospitalaria y de urgencia a los habitantes de la Comuna de Graneros y aledañas, con eficiencia en la gestión de sus recursos, centrado en la familia y en su entorno, que promueve el compromiso y la participación de los funcionarios y que pone un especial énfasis en el trato amable y humanizado con los pacientes que atiende.

6.2.3.- Plan Estratégico del Hospital

El profundo proceso de modernización en el que está inmerso el sistema de salud, establece el marco de referencia de los esfuerzos que como institución asistencial le corresponde realizar para cumplir con su rol en este proceso de modernización del sector.

El plan estratégico del Hospital de Graneros tiene como finalidad establecer las directrices generales y específicas a considerar para que sus profesionales cumplan con su rol y con sus tareas en la Red Asistencial del Servicio de Salud O’Higgins.

6.3.- Definición de GES

El AUGE o GES (Garantías Explícitas en Salud) es el derecho que otorga la ley a todos los afiliados a Fonasa y a las Isapres y a sus respectivas cargas, para ser atendidos en condiciones especiales que garantizan su acceso, calidad, oportunidad y protección financiera, en caso de sufrir cualquiera de los problemas de salud definidos por el Ministerio de Salud [SUPSALUD01].

Las garantías son: acceso a la atención con tiempos definidos, de calidad y con apoyo financiero.

AUGE y GES son lo mismo. Se hablaba de Auge cuando se estaba tramitando la ley que otorgaba los derechos, pero una vez que entró en vigencia la Ley N°19.966, se habla de GES, que significa Garantías Explícitas en Salud.

La cobertura financiera adicional es el financiamiento del 100% de los copagos (gastos que debe cancelar el afiliado) originados sólo por problemas de salud AUGE o GES que superen el deducible calculado para cada evento o conjunto de eventos.

7.- Situación Actual

El presente estudio se divide en dos grandes unidades. El primero es analizar el funcionamiento del Policlínico del Hospital de Graneros y el segundo es analizar el proceso de atención de la Unidad de Emergencias de dicha Institución. A continuación describiremos los procesos de ambas unidades.

En el Policlínico trabajan actualmente 4 médicos y en la Unidad de Emergencias trabaja un médico de turno.

7.1.- Proceso General de Atención de Consultas - Policlínico

Es este punto se describirán los pasos que son parte del proceso general de funcionamiento del policlínico, para así poder definir las actividades que se desarrollan. Para esto se necesita realizar un levantamiento de los procesos actuales en donde se describen las actividades operacionales.

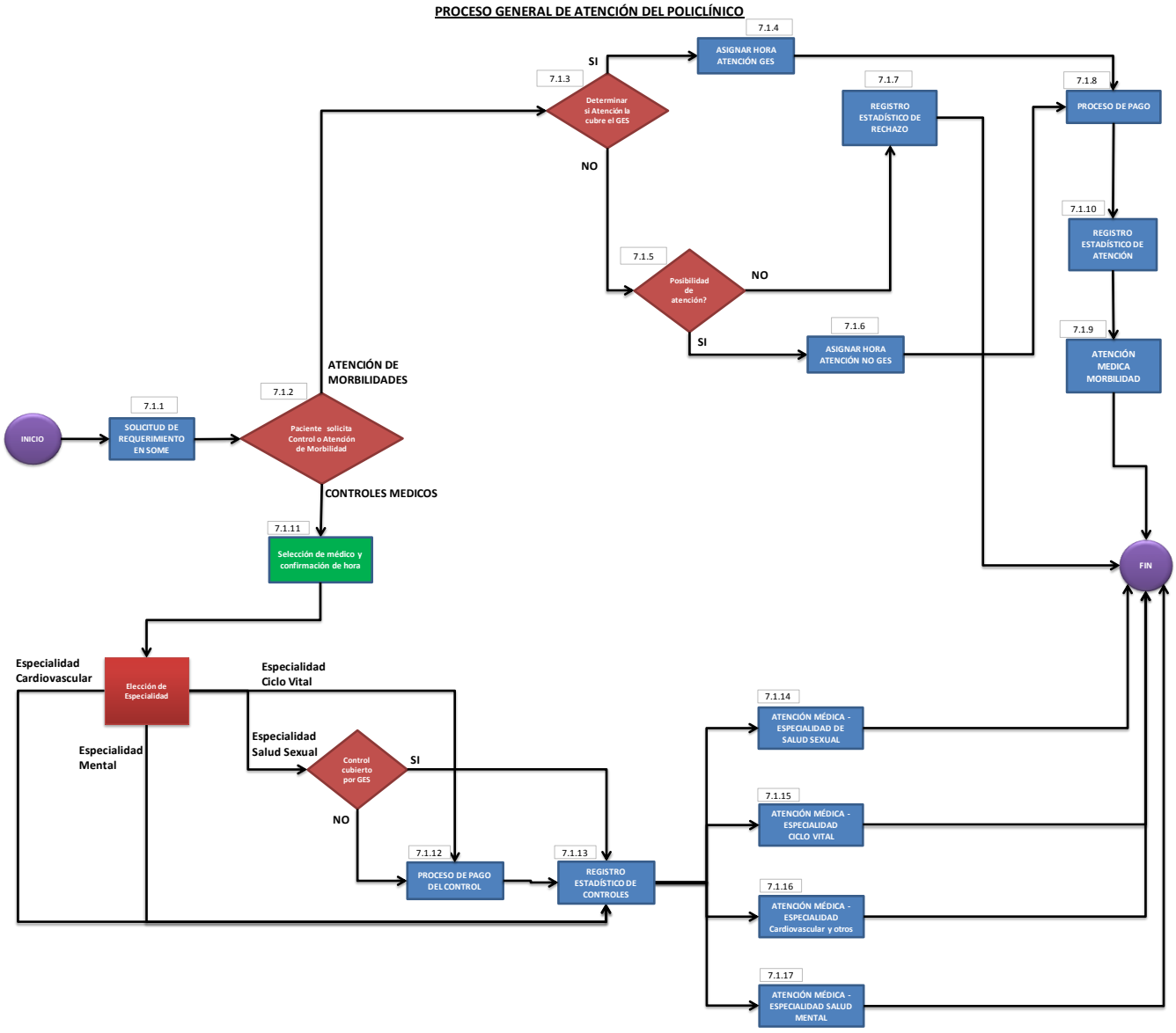


Figura Nº 1: *Diagrama del Proceso General de Atención del Policlínico.*
Fuente: *Elaboración propia a través del software Microsoft Excel.*

7.1.1.- Solicitud de Requerimiento en SOME

Este proceso consiste en el requerimiento por parte del paciente para ser atendido por un médico producto de un control o una necesidad médica relacionada con el policlínico. Para ello, el paciente solicita la atención en la sección del SOME (Servicio de Orientación Médica y Estadística).

7.1.2.- Determinar si paciente solicita Atención de Morbilidad o Control Médico

El paciente que se encuentra en el SOME debe indicar si necesita ser atendido para un control médico y necesita una atención de morbilidad.

7.1.3.- Determinar si Prestación la cubre el GES

Luego de que el paciente solicita el requerimiento se debe determinar si la prestación solicitada es cubierta por el GES, debido a que las prestaciones que están cubiertas por el GES están exentas del pago.

7.1.4.- Asignar hora por Prestación GES

Después de determinar que la prestación solicitada pertenece al GES se debe asignar la hora de atención médica.

7.1.5.- Si la prestación no es GES, determinar si hay disponibilidad de atención.

Luego de que se determina que la prestación solicitada no está cubierta por el GES, se debe determinar si es que hay disponibilidad de atención.

7.1.6.- Asignar hora por Prestación NO GES

Luego de determinar que la prestación solicitada no pertenece al GES y se determina que si hay disponibilidad de horas de atención médica se asigna una hora de atención.

7.1.7.- Registro estadístico de Rechazo

Este proceso consiste en registrar el no tener la capacidad de atención para el paciente que solicitó la consulta. La generación del rechazo se genera por dos situaciones:

a) No disponer de capacidad para atender un requerimiento de consulta que pertenece al sistema GES, el plazo de atención es hasta el otro día del momento en que se solicita la atención.

b) No disponer de capacidad para atender en el día a un paciente cuyo requerimiento de consulta no pertenece al sistema GES.

Para ambas situaciones, se debe registrar dicho rechazo en el sistema estadístico del Hospital de Graneros, en donde se clasifica el rechazo en 3 secciones de acuerdo a la edad del paciente:

i) Pacientes de 5 o menos años de edad.
ii) Pacientes entre 6 y 64 años de edad.
iii) Pacientes de 65 o mas años de edad.

7.1.8.- Proceso de Pago para Atención de Morbilidad

En este proceso se determina el pago que se realiza antes de proceder con la atención médica de morbilidad. Las consultas médicas que se pagan en caja son FONASA del tipo B y C, Isapre y consultas particulares, el resto de los tramos de FONASA no cancelan atención médica. El proceso de pago respecto a las coberturas es similar al de la Unidad de Emergencias del Hospital. Dicho proceso está descrito en un capítulo más adelante.

7.1.9.- Atención Médica

Luego de que se haya realizado el proceso de pago, se procede a esperar la atención que es realizada por un profesional médico autorizado por el Servicio de Salud, para cumplir con dicho cometido. El Hospital cuenta con 6 médicos que prestan atención médica en las distintas especialidades. Los tipos de consulta que se atienden en el Hospital son:

- Insuficiencia Respiratoria Aguda (IRA Alta)
- Síndrome Bronquial Obstructivo (SBO)
- Neumonía
- Otras Respiratorias (Gripe, resfriado común, etc.)
- Asma
- Enfermedades Pulmonares Obstructivas Crónicas (EPOC)
- Obstetricia
- Ginecología
- Otras Morbilidades (Contusiones, Fracturas, Lumbago, Post-Alta, Generación de Licencias Médicas)

El policlínico atiende para consultas médicas de lunes a viernes de 8:48 hrs. a 16:48 hrs. Se entregan 15 números por médico en la mañana y 15 números por médico para la tarde. Dependiendo del caso, se regalan los medicamentos a los pacientes.

7.1.10.- Registro Estadístico de Morbilidades

El reporte estadístico se genera luego de haber sido generado el rechazo o de haber realizado la atención médica. La importancia de las estadísticas permitirá analizar la situación actual del Hospital y acceder a realizar las mejoras correspondientes si es que las hubiera; es la forma que se tiene para medir la gestión de atención al público del Hospital.

En el Reporte de Estadísticas Mensuales se registran los siguientes antecedentes:

- REM-A01. CONTROLES DE SALUD
- REM-A02. EXAMEN DE MEDICINA PREVENTIVA EN MAYORES DE 15 AÑOS
- REM-A03. APLICACIÓN Y RESULTADOS DE ESCALAS DE EVALUACIÓN
- REM-A04. CONSULTAS
- REM-A05. INGRESOS Y EGRESOS DE CONDICIÓN Y PROBLEMAS DE SALUD
- REM-A06. PROGRAMA DE SALUD MENTAL, ATENCIÓN PRIMARIA Y ESPEC.
- REM-A07. ATENCIÓN MÉDICA DE ESPECIALIDADES

7.1.11.- Selección de médico y confirmación de hora

Este proceso consiste en seleccionar la especialidad y al médico que atenderá al paciente, en este proceso se indica también la fecha y hora de atención; se realiza también en el SOME.

7.1.12.- Proceso de Pago para Atención de Control Médico

En este proceso se debe determinar el pago se realiza antes de proceder con el control médico. Los controles médicos que se pagan en caja son FONASA del tipo B y C, Isapre y particular, el resto de los tramos de FONASA no cancelan.

7.1.13.- Registro Estadístico de Controles Médicos

En este proceso se registran las estadísticas relacionadas con las atenciones realizadas en las distintas especialidades que se atienden en el policlínico.

SECCIÓN A: CONSULTAS MÉDICAS

TIPO DE CONSULTA	TOTAL	POR DE EDAD (en años)								POR SEXO		A BENEFICIA-RIOS
		Menor de 1 año	1 a 4 años	5 a 9 años	10 a 14 años	15 a 19 años	20 a 24 años	25 a 64 años	65 y más	Hombres	Mujeres	
TOTAL	1.198	81	160	78	70	87	45	500	177	499	699	1.198
IRA ALTA	7	2	3		1		1			2	5	7
S. B. O.	101	40	51	5	3			1	1	53	48	101
NEUMONÍA	25	2	4	2	1			8	8	12	13	25
OTRAS RESPIRATORI	160	20	58	25	10	15	2	19	11	71	89	160
ASMA	21			5	1	3		7	5	8	13	21
EPOC	25							14	11	8	17	25
OBSTETRICA	58					17	15	26			58	58
GINECOLOGICA	11					3		8			11	11
OTRAS MORBILIDADES	790	17	44	41	54	49	27	417	141	345	445	790

Figura Nº 3: *Consultas médicas por concepto de Morbilidad*

Fuente: *Registro Estadístico Mensual del Hospital (REM).*

7.1.14.- Atención Médica Especialidad de Salud Sexual

Este proceso consiste en el control médico correspondiente a la especialidad de salud sexual que se le presta al paciente.

7.1.15.- Atención Médica Especialidad de Ciclo Vital

Este proceso consiste en el control médico correspondiente a la especialidad de ciclo vital que se le presta al paciente.

7.1.16.- Atención Médica Especialidad de Enfermedades Cardiovasculares y otros

Este proceso consiste en el control médico correspondiente a la especialidad cardiovascular y de otras patologías que se le presta al paciente.

7.1.17.- Atención Médica Especialidad de Salud Mental

Este proceso consiste en el control médico correspondiente a la especialidad de salud mental que se le presta al paciente.

7.2.- Proceso General de Atención – Unidad de Emergencias

A continuación, se describirán los pasos a seguir que son parte del proceso general del funcionamiento de la Unidad de Emergencias perteneciente al Hospital de Graneros para definir las actividades que se desarrollarán y para ello se realizó un levantamiento de los procesos actuales en donde se describen las actividades operacionales para obtener una visión global del funcionamiento. Para realizar el levantamiento indicado, se entrevistó a la Directora del Hospital.

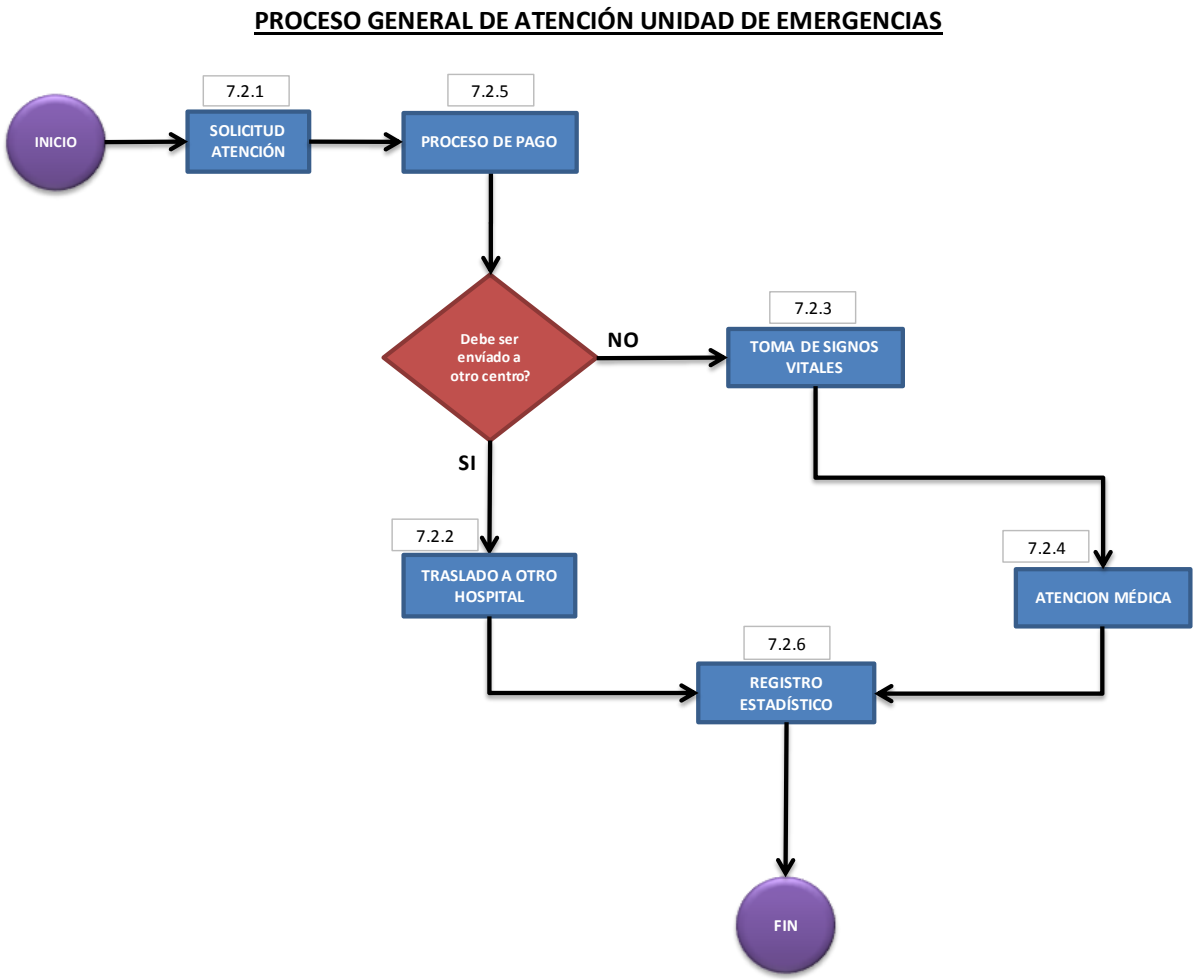


Figura Nº 2: *Diagrama del Proceso General de Atención de la Unidad de Emergencias.*

Fuente: *Elaboración propia a través del Software Microsoft Excel.*

7.2.1.- Proceso de Solicitud de Atención – Unidad de Emergencias

Este proceso consiste en el requerimiento por parte de un paciente para ser atendido por un médico y recibir atención inmediata, producto de un accidente o enfermedad que amerite la atención. Para esto, el paciente solicita la atención en la ventanilla de Urgencias, en donde deberá esperar para su atención. Es el primer paso dentro del proceso general.

7.2.2.- Traslado del Paciente a otro Hospital

Cuando el paciente llega al Hospital en una situación grave, es trasladado a otro Hospital con mejor equipamiento, en este proceso es acompañado por una profesional que es especialista en asistencia cardíaca y que maneja los equipos de apoyo de respiración, esta profesional es una Técnico en Enfermería.

7.2.3.- Toma de Signos Vitales

Una vez que el paciente solicitó su atención será llamado para que se tomen sus signos vitales, requisito necesario para poder ser atendido por el médico de turno, hay situaciones en las cuales la enfermera da la atención requerida al paciente y posteriormente no es atendido por el médico de turno.

7.2.4.- Proceso de Atención Médica

Este es el proceso principal, ya que es el que presta el servicio por el cual funciona la Unidad. Una vez que el paciente espera su turno para ser atendido, pasa a un box de la Unidad de Emergencias en donde es atendido por un profesional médico autorizado por el Servicio de Salud, para cumplir con dicho cometido. En esta etapa, el paciente recibe la primera atención que consiste en resolver el problema que presenta en una primera instancia, esto es, eliminar el riesgo vital o compensar al paciente para luego recibir en el lugar que le corresponde su tratamiento médico.

7.2.5.- Proceso de Pago

En este proceso, se debe determinar si corresponde cancelar por la atención prestada. El proceso para determinar el pago se realiza después de haber realizado la atención médica. Las consultas y atenciones médicas que se cancelan en caja son FONASA del tipo B y C, Isapre y consultas particulares, pues el resto de los tramos de FONASA no cancelan la atención prestada.

7.2.6.- Reporte Estadístico

El reporte estadístico se genera luego de realizar atención médica. La importancia de las estadísticas es que permite analizar la situación actual del Hospital y permite realizar las mejoras correspondientes si es que la hubiera. Esta es la manera que se tiene para medir la gestión de atención al público del Hospital.

En el Reporte de Estadísticas Mensuales se registran los antecedentes relevantes asociados a las atenciones médicas realizadas por el Hospital en el mes en curso.

Las atenciones realizadas en la Unidad de Emergencias se registran de la siguiente forma:

SECCIÓN E: ATENCIONES DE URGENCIA REALIZADAS EN ESTABLECIMIENTOS ATENCIÓN PRIMARIA NO SAPU Y HOSPITALES BAJA COMPLEJIDAD

PROFESIONAL	TOTAL	GRUPOS DE EDAD (en años)						SEXO		A BENEFI-CIARIOS
		0 - 9	10 - 14	15 - 19	20 - 24	25 - 64	65 y más	Hombres	Mujeres	
MÉDICO	3.712	1.137	269	345	253	1.415	293	1.657	2.055	3.712
ENFERMERA /O	0									
MATRONA /ÓN	202	16	2	44	46	93	1	10	192	202
TÉCNICO PARAMÉDICO	0									

Figura Nº 4: *Atenciones realizadas por la Unidad de Emergencias.*

Fuente: *Registro Estadístico Mensual del Hospital (REM).*

7.3.- Tipos de Atenciones que realiza el Hospital

El Hospital de Graneros brinda los siguientes tipos de atenciones con las siguientes características:

TIPO DE ATENCIÓN	AUGE	PROFESIONAL QUE ATIENDE	FRECUENCIA POR HORA	CONTROL / CONSULTA	FRECUENCIA SEMANAL
Controles de Salud Sexual y Reproductiva	NO	DRA. DENEGRI	3	CONTROL	Todos los días 4 hrs (mañana)
Controles de Salud según Ciclo Vital	NO	LOS 4 MÉDICOS	3	CONTROL	Todos los días (8 hrs x día)
Controles según problemas de Salud (CARDIOVASCULARES)	SI	LOS 4 MÉDICOS	4	CONTROL	Todos los días (8 hrs x día)
Consultas Médicas (MORBILIDADES)	NO	LOS 4 MÉDICOS	4	CONSULTA	Todos los días (8 hrs x día)
Consultas Mentales	**NO**	DOCTOR RUBIO	2	CONTROL	Todos los días (8 hrs x día)
ATENCIONES DE EMERGENCIA	NO	1 MÉDICO DE TURNO	**5**	CONSULTA	Todos los días (24 hrs x día)

Figura Nº 5: *Tipos de Especialidad que atiende el Hospital.*

Fuente: *Elaboración propia.*

7.3.1.- Controles de Salud Sexual y Reproductiva

Los controles de Salud Sexual y Reproductiva están relacionados con los siguientes tipos de consultas:

- ✓ Preconcepción
- ✓ Prenatal
- ✓ Post Parto
- ✓ Post Aborto
- ✓ Puérpera Recién Nacido
- ✓ Ginecología
- ✓ Climaterio
- ✓ Regulación de Fecundidad

En este tipo de controles solo patologías puntuales pertenecen al GES, este tipo de consultas son atendidas por un solo médico que es la Doctora Denegri, estas atenciones se realizan todos los días en la jornada de la mañana (4 horas), todas estas atenciones son programadas ya que son controles, se programan 4 controles por hora.

Cuando el profesional médico a cargo queda con disponibilidad de atenciones se dedica a atender consultas médicas de Morbilidad.

7.3.2.- Controles de Salud según Ciclo Vital

Los controles de Salud según Ciclo Vital están relacionados con los que se realizan a los niños luego de que nacen, en este grupo se chequean los siguientes parámetros:

- ✓ Peso
- ✓ Altura
- ✓ Ejecución de Inyecciones

Este tipo de controles no pertenecen al GES, este tipo de consultas son atendidas por cualquiera de los 5 médicos que trabajan en el policlínico, estas atenciones se realizan en cualquier horario de la jornada ya que son programadas previamente durante todos los días de la semana. Son controles que se realizan a los pacientes cada 3 meses. Se programan 4 controles por hora.

7.3.3.- Controles según problemas de Salud (Cardiovasculares y Tuberculosis)

Los controles según problemas de salud están relacionados principalmente con los controles que se realizan a los enfermos cardiovasculares crónicos.

La mayoría de controles son atendidos a través del Sistema GES, este tipo de consultas son atendidas por cualquiera de los 4 médicos que trabajan en el policlínico, estas atenciones se realizan en cualquier horario de la jornada ya que son programadas previamente durante todos los días de la semana. Son controles que se realizan a los pacientes cada 3 meses. Se programan 4 controles por hora.

7.3.4.- Consultas Médicas del tipo Morbilidades

De acuerdo a estudios realizados en el país, puede estimarse que se producen, en promedio, algo más de 4 episodios de enfermedad por persona al año, lo que representa un total aproximado de 42 millones de episodios de enfermedad. Se sabe, al igual, que las consultas efectivamente realizadas alcanzan a 2,1 por persona al año. Un 80% de las consultas son motivadas por enfermedad y el resto corresponden a controles de salud de niños, embarazadas y adultos, por eso las consultas médicas de este grupo son tan importantes. El tipo de consultas que se atienden en este grupo se clasifican de la siguiente forma:

- IRA ALTA (Insuficiencia Respiratoria Aguda) (entre 5 y 65 años)
- IRA ALTA (Insuficiencia Respiratoria Aguda) (< 5 y > 65 años)
- S.B.O. (Síndrome Bronquial Obstructivo) (entre 5 y 65 años)
- S.B.O. (Síndrome Bronquial Obstructivo) (< 5 y > 65 años)
- NEUMONÍA (entre 5 y 65 años)
- NEUMONÍA (< 5 y > 65 años)
- OTRAS RESPIRATORIAS
- ASMA
- EPOC (Enfermedad obstructiva Crónica)
- OBSTETRICA
- GINECOLOGICA
- OTRAS MORBILIDADES

7.3.4.1.- IRA ALTA (Insuficiencia Respiratoria Aguda) (entre 5 y 65 años)

Las consultas de Insuficiencia Respiratoria Aguda para este rango de edad no están cubiertas por el GES, se atienden todos los días de la semana y la programación para atención es de 4 pacientes por hora. Este tipo de consulta es realizada por cualquiera de los 5 médicos que trabajan en el policlínico.

7.3.4.2.- IRA ALTA (Insuficiencia Respiratoria Aguda) (< 5 y > 65 años)

Las consultas de Insuficiencia Respiratoria Aguda para este rango de edad están cubiertas por el GES, se atienden todos los días de la semana y la programación para atención es de 4 pacientes por hora. Este tipo de consulta es realizada por cualquiera de los 5 médicos que trabajan en el policlínico.

7.3.4.3.- S.B.O. (Síndrome Bronquial Obstructivo) (entre 5 y 65 años)

Las consultas pertenecientes al grupo de Síndrome Bronquial Obstructivo para este rango de edad no están cubiertas por el GES, se atienden todos los días de la semana y la programación para atención es de 4 pacientes por hora. Este tipo de consulta es realizada por cualquiera de los 5 médicos que trabajan en el policlínico.

7.3.4.4.- S.B.O. (Síndrome Bronquial Obstructivo) (< 5 y > 65 años)

Las consultas pertenecientes al grupo de Síndrome Bronquial Obstructivo para este rango de edad están cubiertas por el GES, se atienden todos los días de la semana y la programación para atención es de 4 pacientes por hora. Este tipo de consulta es realizada por cualquiera de los 5 médicos que trabajan en el policlínico.

7.3.4.5.- NEUMONÍA (entre 5 y 65 años)

Las consultas que se atienden en este grupo para este rango de edad no están cubiertas por el GES, se atienden todos los días de la semana y la programación para atención es de 4 pacientes por hora. Este tipo de consulta es realizada por cualquiera de los 5 médicos que trabajan en el policlínico.

7.3.4.6.- NEUMONÍA (< 5 y > 65 años)

Las consultas que se atienden en este grupo para este rango de edad están cubiertas por el GES, se atienden todos los días de la semana y la programación para atención es de 4 pacientes por hora. Este tipo de consulta es realizada por cualquiera de los 5 médicos que trabajan en el policlínico.

7.3.4.7.- OTRAS RESPIRATORIAS

Las consultas que se atienden pertenecientes a este grupo no están cubiertas por el GES, se atienden todos los días de la semana y la programación para atención es de 4 pacientes por hora, en este grupo se encuentras las gripes, resfriados comunes y patologías similares. Este tipo de consulta es realizada por cualquiera de los 5 médicos que trabajan en el policlínico.

7.3.4.8.- ASMA

Las consultas que se atienden pertenecientes a este grupo están cubiertas por el GES, se atienden todos los días de la semana y la programación para atención es de 4 pacientes por hora. Este tipo de consulta es realizada por cualquiera de los 5 médicos que trabajan en el policlínico.

7.3.4.9.- EPOC (Enfermedad obstructiva Crónica)

Las consultas que se atienden pertenecientes a este grupo están cubiertas por el GES, se atienden todos los días de la semana y la programación para atención es de 4 pacientes por hora. Este tipo de consulta es realizada por cualquiera de los 5 médicos que trabajan en el policlínico.

7.3.4.10.- OBSTETRICA

Las consultas que se atienden pertenecientes a este grupo no están cubiertas por el GES, se atienden todos los días de la semana y la programación para atención es de 4 pacientes por hora. Este tipo de consulta es realizada por cualquiera de los 5 médicos que trabajan en el policlínico.

7.3.4.11.- GINECOLOGICA

Las consultas que se atienden pertenecientes a este grupo no están cubiertas por el GES, a excepción del cáncer de mamás, se atienden todos los días de la semana y la programación para atención es de 4 pacientes por hora. Este tipo de consulta es realizada por cualquiera de los 5 médicos que trabajan en el policlínico.

7.3.4.12.- OTRAS MORBILIDADES

Las consultas que se atienden pertenecientes a este grupo no están cubiertas por el GES, en este grupo se encuentran las contusiones, fracturas, lumbagos, Post-Alta, Licencias médicas), se atienden todos los días de la semana y la programación para atención es de 4 pacientes por hora. Este tipo de consulta es realizada por cualquiera de los 5 médicos que trabajan en el policlínico.

7.3.5.- Consultas atendidas por Profesionales no Médicos

En este tipo de atención se encuentran todas las que son atendidas por profesionales que no son médicos. Estas atenciones las realizan los siguientes profesionales:

- ✓ Enfermera/o
- ✓ Matrona
- ✓ Nutricionista
- ✓ Psicólogo
- ✓ Fonoaudiólogo
- ✓ Kinesiólogo
- ✓ Terapeuta Ocupacional
- ✓ Tecnólogo Médico
- ✓ Asistente Social

Estas atenciones se realizan todos los días la semana y no pertenecen al Sistema GES.

7.3.6.- Consultas Médicas Abreviadas

Las consultas médicas abreviadas son aquellas en que el paciente tiene un control programado y el médico tratante por alguna razón no lo puede atender, en ese caso otro médico dentro de los 5 que atienden el Policlínico lo atiende solo para darle la receta. EL tiempo promedio de atención de una consulta abreviada es de 5 minutos.

7.3.7.- Consultas Mentales

Las consultas del tipo mental son aquellas enmarcadas en la psiquiatría y medicina, lo que se intenta tratar es una alteración de los procesos cognitivos y afectivos del desarrollo, considerado como anormal con respecto al grupo social de referencia del cual proviene el individuo. Se encuentra alterado el razonamiento, el comportamiento, la facultad de reconocer la realidad o de adaptarse a las condiciones de la vida.

Este tipo de consultas no están cubiertas por el Sistema GES, son atendidas por el Doctor Rubio, por el tiempo que se requiere para atender cada paciente, los pacientes que no alcanza a tender son atendidos por cualquiera de los 5 médicos que trabajan en el policlínico, estas atenciones se realizan en cualquier horario de la jornada ya que son programadas previamente durante todos los días de la semana, también se atienden pacientes que necesitan atención en el momento. Para este tipo de controles se programan 2 atenciones por hora.

7.3.8.- Atenciones de Emergencia

Este tipo de atenciones son realizadas por los profesionales que trabajan en la Unidad de Emergencia del Hospital, durante las 24 horas del día, los 365 días del año, se deben atender los siguientes casos:

- Pacientes externos cuyo estado de salud lo requiera.
- Estabilizar a enfermos graves.

Las atenciones de emergencia se clasifican en 4 tipos de acuerdo a la gravedad del paciente y eso genera tiempos diferentes de espera aceptables, los tipos de atención lo definen los profesionales del área. Los tipos de atención son C1, C2, C3 y C4 siendo C1 las patologías más leves (dolores de cabeza y de estómago) y la C4 (paros cardíacos y heridas corto punzante).

8.- Marco Conceptual.

El presente trabajo tiene por objeto determinar el número de profesionales a contratar por parte del Hospital de Graneros para cumplir con su plan estratégico.

Para la ejecución de dicho plan, el Hospital deberá disponer en sus distintas especialidades de los profesionales necesarios para satisfacer la demanda de los pacientes de la comuna y las zonas aledañas.

Es por esa razón, que para el presente estudio se utilizará un software de simulación que principalmente permitirá analizar las cargas de uso de los recursos, pacientes que ingresan y salen del sistema bajo los parámetros establecidos, de esta manera se facilitará el análisis del modelo.

La simulación es la representación de un proceso mediante otro, que lo hace mucho más simple, permitiendo entender gráfica y lógicamente las actividades de un proceso y con esto realizar análisis mejor acabados de los mismos.

Una definición más formal formulada por R.E. Shannon 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 el comportamiento del sistema o evaluar nuevas estrategias - dentro de los límites impuestos por un cierto criterio o un conjunto de ellos - para el funcionamiento del sistema" [SHANNON75].

Actualmente se simulan hasta las partes más pequeñas de un mecanismo, como por ejemplo; el desarrollo de las epidemias, el sistema inmunológico humano, las plantas productivas, sucursales bancarias, el sistema de repartición de pizzas en la Ciudad de México, crecimiento de poblaciones de especies de animales, partidos y torneos de fútbol, movimiento de los planetas y la evolución del universo, por mencionar algunas de las aplicaciones de esta herramienta. En los países altamente desarrollados la simulación es una herramienta principal en los procesos de toma de decisiones, en el manejo de empresas y el planeación de producción. Además, la Simulación es cada vez más amigable para el usuario.

Para realizar una simulación de procesos se tienen que seguir los siguientes pasos [CROSS93]:

- Definición del Sistema: Este punto consiste en estudiar el contexto del problema, identificar los objetivos del proyecto, identificar los índices involucrados y definir el sistema a modelar.

- Formulación del Modelo: Se debe construir el modelo mediante diagramas y descripciones de proceso con los que se obtendrán los resultados deseados.

- Colección de datos: Es necesario el definir, obtener las variables y constantes necesarias para la simulación del modelo.

- Implementación del modelo a nivel de software: En este ítem se debe seleccionar la herramienta computacional con la que se realizará la simulación del proceso.

- Verificación: En este punto se evalúa si el modelo se comporta según lo diseñado.

- Experimentación: La experimentación consiste en la generación de análisis de sensibilidad de los índices definidos.

- Interpretación: Se evalúan los resultados obtenidos de la simulación y se toman las decisiones correspondientes al caso.

8.1- Estudio de Referencia para el presente trabajo.

La Revista Ingeniería de Sistemas de la Universidad de Chile publicó el trabajo realizado por Carlos Reveco y Richard Weber llamado: ***"Gestión de Capacidad en el Servicio de Urgencia en un Hospital Público"*** [GECAPSER2011].

El objetivo del estudio es realizar un modelo de optimización pera determinar el personal necesario en la Sala de Urgencia; a continuación se describen los principales capítulos de este estudio:

8.1.1.- Modelos de Pronóstico.

Para poder predecir en forma efectiva, uno de los temas clave es la calidad de la información y que las condiciones de funcionamiento del hospital y las condiciones ambientales permanezcan relativamente estables. Por ejemplo si hay un terremoto o una pandemia, difícilmente el modelo podrá incorporar esa información y adaptar los pronósticos. La inspección visual de la demanda agregada revela un fuerte patrón estacional, como se muestra en la **Figura N° 6**. Además, se observa una leve baja en la demanda durante los meses de verano y una alta afluencia de pacientes durante los meses de invierno.

Figura Nº 6: *Demanda Histórica.*

Fuente: *Gestión de Capacidad en el Servicio de Urgencia en un Hospital Público, Revista Ingeniería de Sistemas.*

La demanda en pediatría es mucho más volátil y cambiante, ya que depende de factores tales como la temperatura y gripes estacionales, mientras que la demanda en el box

de traumatología tiende a seguir el mismo patrón año a año, como se muestra en la **Figura N° 7** y en la **Figura N° 8**.

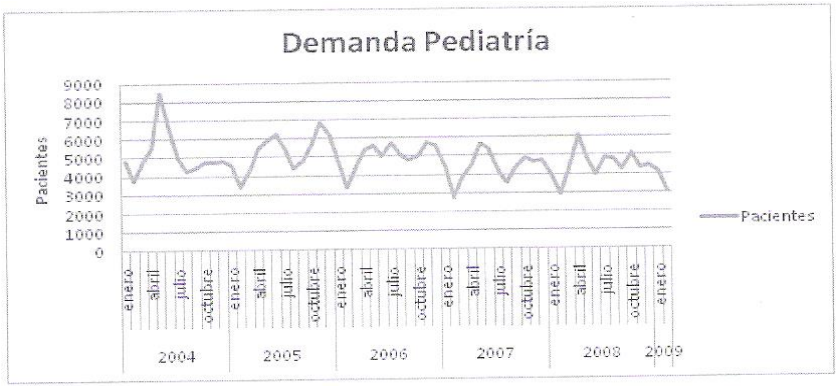


Figura Nº 7: *Demanda Pediatría.*

Fuente: *Gestión de Capacidad en el Servicio de Urgencia en un Hospital Público, Revista Ingeniería de Sistemas.*

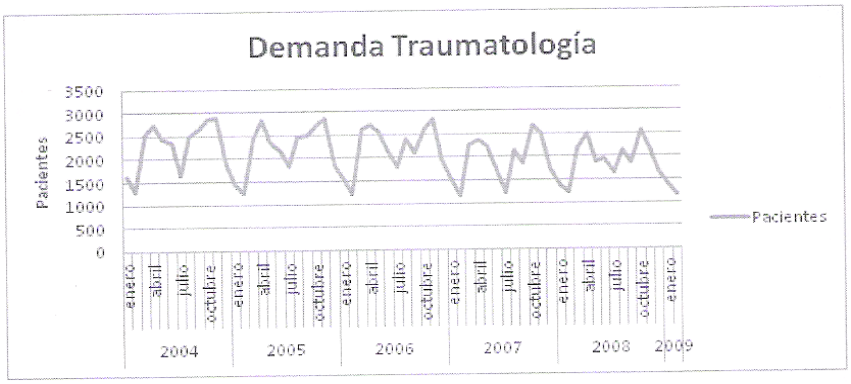


Figura Nº 8: *Demanda Traumatología.*

Fuente: *Gestión de Capacidad en el Servicio de Urgencia en un Hospital Público, Revista Ingeniería de Sistemas.*

Para los pronósticos se aplicaron cuatro modelos diferentes: Regresión Lineal, Medias Móviles, Red Neuronal y Support Vector Regression. La validación de los modelos aquí desarrollados fue realizada utilizando la medida de comparación MAPE (Mean Absolute Percentage Error), definida como se muestra en la siguiente formula:

$$MAPE = \frac{1}{N}\sum_{i=1}^{n}\frac{|Y_t - F_t|}{Y_t}$$

Figura Nº 9: *Formula MAPE.*

Fuente: *Gestión de Capacidad en el Servicio de Urgencia en un Hospital Público, Revista Ingeniería de Sistemas.*

Donde Yt es el valor real de la demanda para el período t y Ft el valor que se había pronosticado. Una vez obtenidos estos resultados se segmentó la demanda mensual a semanal, esto dado a que se logró evidenciar que cada semana dentro de un mes tiene un comportamiento similar. Entonces, tomando los pronósticos mensuales y asumiendo que la demanda es constante dentro de ese mes, se puede tener un pronóstico diario aplicando la distribución semanal y por turno.

8.1.2.- Pronóstico por Categoría.

Otro de los temas importantes para el hospital, es la gravedad de cada uno de los pacientes que llegan y se debe tener un estimado de cómo estos llegan dentro del día. La gravedad de los pacientes puede ser obtenida en base a distribuciones históricas. Se observó que estas distribuciones tienen un comportamiento diferente a través de los distintos meses del año tal como se aprecia en la **Figura N°10**, pero con un comportamiento relativamente similar a lo largo de los años.

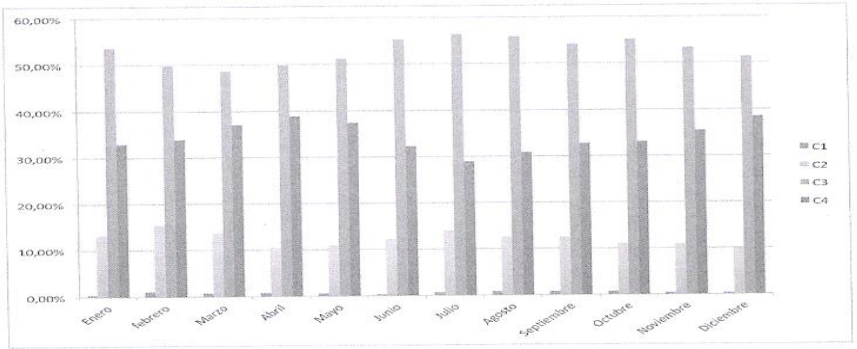


Figura Nº 10: *Distribución de categorías por mes.*

Fuente: *Gestión de Capacidad en el Servicio de Urgencia en un Hospital Público, Revista Ingeniería de Sistemas.*

8.1.3.- Modelo para Determinar el Personal en Urgencias.

El modelo busca determinar el número de médicos por turnos necesarios para cubrir de buena manera la demanda. La información de la cantidad de pacientes que llegan a la sala de urgencia se determina en base a los modelos de pronóstico descritos anteriormente. Estos pronósticos son desagregados en base a información histórica para separar la demanda diaria de pacientes y sus respectivas categorías.

A continuación se detallarán los parámetros y las variables de decisión para luego presentar el modelo de optimización.

8.1.3.1.- Modelo de Programación Lineal.

El objetivo del modelo es minimizar la cantidad de trabajadores y por lo tanto el costo de personal en el horizonte de tiempo de planificación respetando las siguientes restricciones:

- Definir los minutos necesarios para la actividad *a* por turno *t* en base a las necesidades de Demanda, a los minutos requeridos por cada categoría *c* de pacientes para el día *d* en el mes *m*.
- Utilizar la cantidad de jornadas disponibles para asignar la cantidad de médicos a los siguientes turnos.
- Respetar el mínimo de trabajadores de cada tipo a en cada turno *t* de cada día *d* para cada mes *m*.
- Considerar el número de médicos en la actividad a en cada turno *t* de cada día *d* en el mes *m* para que sea capaz de atender emergencias (usualmente más de un médico).
- Naturaleza de las variables. (Números naturales).
- Función Objetivo:

  Min $|y_{a,d,t,m} * s_t - r_{a,d,t,m}|$

  $\forall d=1\ldots D, \forall a=1\ldots A, \forall t=1\ldots T, \forall m=1\ldots M$

8.1.4.- Resultados.

El modelo se probó con el pronóstico de septiembre de 2008 y se hizo una aproximación de turnos para ese mes, los tiempos de atención para cada paciente según categoría fueron consensuados con el hospital de la siguiente manera:

C1 = 120 minutos, C2= 60 minutos, C3=20 minutos, C4=10 minutos.

También se consideró tiempos muertos en que el médico realiza otras actividades fuera de las estrictamente relacionadas con la atención de pacientes: Tareas de administración 15 minutos cada 2 horas, idas al baño 15 minutos cada 2 horas y tiempo en alimentación de 45 minutos por turno. Además se consideró un tiempo en actividades de docencia de 20 minutos cada 2 horas de lunes a viernes.

En el hospital debe haber un mínimo de un médico en cada especialidad en todo momento, por seguridad, si es que hay una emergencia. Se consideró que para los casos C1 se necesitan dos médicos que atienden al paciente simultáneamente durante 120 minutos.

Los resultados del modelo se muestran gráficamente en las **Figuras N°11** y **N°12**. Hay que destacar que en la actualidad hay tres médicos en pediatría y dos en traumatología para todo turno.

Observaciones:

- El modelo es separable por mes.
- Los turnos se mantienen idénticos a los propuestos por el hospital, 2 turnos de 12 horas cada uno.

  Sin embargo, el modelo es fácilmente ampliable para probar distintos tipos de turnos, como turnos de 8 horas y turnos de 1 hora que representa una granularidad máxima para ajustarse de forma perfecta a la demanda.
- Se asume que toda la demanda que llega en un turno debe ser atendida por ese mismo turno.

Para esta nueva distribución de turnos se estimó una mejora promedio de 10 minutos por paciente y quitando 4 turnos de traumatología.

Sin embargo eliminando la restricción de utilizar las jornadas actuales, el óptimo encontrado requiere 6 turnos adicionales lo que equivale a aumentar el total de jornadas en un 8,6%. Para esta asignación de turnos se estimó que se reduce el tiempo promedio de espera por paciente en 36 minutos.

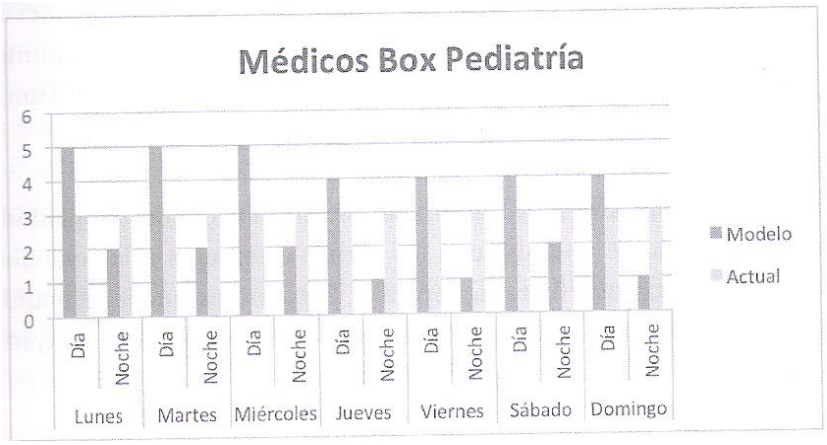


Figura Nº 11: *Médicos Box Pediatría.*

Fuente: *Gestión de Capacidad en el Servicio de Urgencia en un Hospital Público, Revista Ingeniería de Sistemas.*

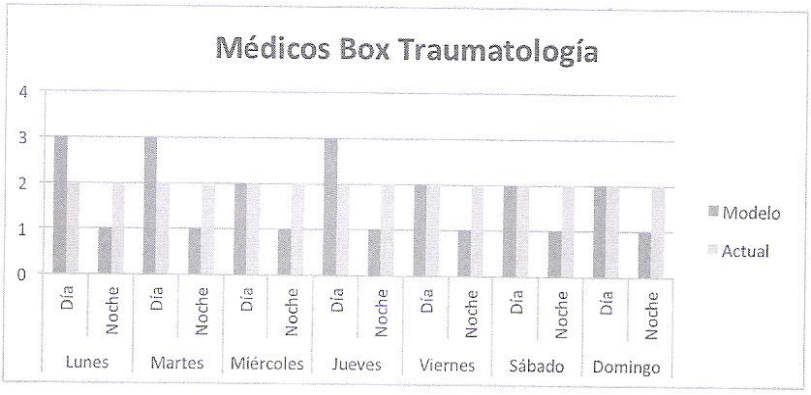


Figura Nº 12: *Médicos Box Traumatología.*

Fuente: *Gestión de Capacidad en el Servicio de Urgencia en un Hospital Público, Revista Ingeniería de Sistemas.*

8.2- Ventajas y desventajas del uso de la simulación de procesos.

La gran cantidad de software que actualmente existen en el mercado, han hecho que la técnica de simulación sea una de las herramientas más usadas en el análisis de procesos. Además de las razones antes mencionadas, en el libro Simulación, Un enfoque Práctico [CROSS93] ha sugerido que un estudio de simulación tiene las siguientes ventajas y desventajas:

8.2.1- Ventajas.

- Al Realizar simulaciones de procesos se puede estudiar el efecto de cambios internos y externos del sistema. Al hacer alteraciones en el modelo del sistema se observan los efectos de esas alteraciones en el comportamiento del sistema.
- Las observaciones detalladas de los sistemas que se están simulando pueden conducir a un mejor entendimiento del sistema y con esto sugerir estrategias que mejoren la operación y eficiencia del mismo.
- La técnica de simulación puede ser utilizada como un instrumento pedagógico para enseñar a estudiantes.
- La simulación de procesos complejos puede ayudar a entender mejor la operación del sistema, a detectar las variables más importantes que interactúan en el sistema y a entender mejor las interrelaciones entre estas variables.
- La simulación de proceso puede ser utilizada para experimentar con nuevas situaciones, sobre las cuales tiene poca o ninguna información.
- La simulación de proceso se puede utilizar también para entrenamiento de personal.
- La simulación puede ser usada para anticipar cuellos de botella o algún otro problema que puede surgir en el comportamiento del sistema.

- El tiempo puede ser disminuido en los modelos de simulación. Los equivalentes a días, semanas y meses de un sistema real en operación frecuente pueden ser simulados en sólo segundos.

- Es posible reproducir eventos aleatorios idénticos mediante una secuencia de números aleatorios. Esto hace posible usar las técnicas de reproducción de varianza para mejorar la precisión, con lo cual las características del sistema pueden ser estimadas para dar un valor que refleje el esfuerzo de la simulación.

8.2.2- Desventajas.

- Una simulación sólo provee estimados, no resultados exactos: Un sistema ésta compuesto por uno o más elementos que están sujetos a un comportamiento al azar. Cuando una simulación es desarrollada con un modelo de proceso, los valores de cada variable son registrados y los promedios de estos valores son dados al finalizar la simulación. Pero el promedio es una muestra de observación y sólo a veces provee un estimado de lo esperado.

- La simulación no genera soluciones, sólo evalúa esas que han sido propuestas: La simulación es usada para contestar preguntas del tipo "¿Qué pasa si?", pero no de, "¿Qué es lo mejor?". En este sentido, la simulación no es una técnica de optimización.

- Largo tiempo de construcción. Un estudio de simulación no puede ser conducido o llevado a cabo en sólo un fin de semana. Meses de esfuerzo pueden ser requeridos para reunir información, construir, verificar y validar modelos, diseñar experimentos y evaluar e interpretar los resultados.

- Costos para proveer capacidad de simulación. El establecimiento y mantenimiento de capacidad de simulación, envuelve tener mejor personal, software, hardware, entrenamiento y otro tipo de costos.

- Abuso de simulación. Hay muchas facetas para realizar el estudio de simulación, ya que una persona debe tener conocimiento de una gran variedad de áreas antes de llegar a ser un practicante de simulación. Este hecho es algunas veces ignorado, sin embargo como resultado, cada estudio puede incorrectamente ser desarrollado, podría estar incompleto o podría caer en otro tipo de caminos, quizás como resultado de una falla del esfuerzo de la simulación.

8.3.- Software de Simulación a Utilizar

El software que se ha seleccionado para realizar las simulaciones del trabajo es el software Rockwell Arena, por las siguientes razones:

- Es totalmente compatible con los diagramas de flujo generados para realizar la descripción del proceso y sus participantes.
- Permite generar reportes de los análisis realizados.
- Permite la incorporación de mejoras o modificaciones al proceso, generando nuevos resultados y nuevas mediciones.
- Es amigable de utilizar, la documentación de capacitación es gratuita y fácil de conseguir.
- Este programa proporciona una versión estudiante completa, con todas las características sin necesidad de tener licencias.

En el **Anexo J** (Módulos utilizados del Software "*Rockwell Arena*" para la construcción de los modelos de solución) se realiza una introducción del Software "Rockwell Arena" y se describen los módulos utilizados en la simulación de procesos del presente estudio.

9.- Metodología de Desarrollo del modelo correspondiente al Policlínico.

Este capítulo es importante para resolver el problema, se necesita un adecuado análisis de datos, para ello, los datos estadísticos de atenciones se dividieron en 2 estacionalidades: verano e invierno, con el propósito de estudiar cómo se desplazan las cargas de atención en los períodos extremos (invierno – verano) en cada especialidad.

Para poder disponer de un adecuado análisis de datos, se necesitará determinar las siguientes metodologías:

- Metodología para determinar los tiempos de los procesos.
- Metodología para establecer los parámetros de los módulos “decide” en la estacionalidad de invierno.
- Metodología para establecer los parámetros de los módulos “decide” en la estacionalidad de verano.

9.1.- Metodología para determinar los tiempos de los procesos.

Para determinar los tiempos de los procesos, se realizó en cada caso un análisis diferente que se detalla a continuación:

9.1.1.- Solicitud de Requerimiento en SOME

Para determinar la distribución de este proceso, se realizó un muestreo durante 1 día, cuyos datos fueron ingresados en la herramienta Input Analyzer, cuyo resultado arrojó un tiempo promedio de solicitud de requerimiento de 50 segundos.

9.1.2.- Asignar Hora para atención GES

Para determinar la distribución de este proceso, se realizó un muestreo durante 1 día, cuyos datos fueron ingresados en la herramienta Input Analyzer, cuyo resultado arrojó un tiempo promedio de asignación de hora de 20 segundos.

9.1.3.- Asignar Hora para atención NO GES

Para determinar la distribución de este proceso, se realizó un muestreo durante 1 día, cuyos datos fueron ingresados en la herramienta Input Analyzer, cuyo resultado arrojó un tiempo promedio de asignación de hora de 20 segundos.

9.1.4.- Proceso de Pago

Para determinar la distribución de este proceso, se realizó un muestreo durante 1 día, cuyos datos fueron ingresados en la herramienta Input Analyzer, cuyo resultado arrojó un tiempo promedio para el proceso de pago de 1 minuto.

9.1.5.- Atención Médica Morbilidad

Para determinar la distribución de este proceso, se realizó un muestreo durante 2 días, cuyos datos fueron ingresados en la herramienta Input Analyzer, cuyo resultado arrojó una distribución del tipo triangular de 11, 12 y 15 minutos.

9.1.6.- Selección de Médico y confirmación de hora

Para determinar la distribución de este proceso, se realizó un muestreo durante 1 día, cuyos datos fueron ingresados en la herramienta Input Analyzer, cuyo resultado arrojó un promedio de 20 segundos.

9.1.7.- Atención Médica – Salud Sexual

Para determinar la distribución de este proceso, se realizó un muestreo durante 2 días, cuyos datos fueron ingresados en la herramienta Input Analyzer, cuyo resultado arrojó una distribución del tipo triangular de 19, 20 y 23 minutos.

9.1.8.- Atención Médica – Cardiovascular y otros

Para determinar la distribución de este proceso, se realizó un muestreo durante 2 días, cuyos datos fueron ingresados en la herramienta Input Analyzer, cuyo resultado arrojó una distribución del tipo triangular de 14, 15 y 18 minutos.

9.1.9.- Atención Médica – Ciclo Vital

Para determinar la distribución de este proceso, se realizó un muestreo durante 2 días, cuyos datos fueron ingresados en la herramienta Input Analyzer, cuyo resultado arrojó una distribución del tipo triangular de 19, 20 y 23 minutos.

9.1.10.- Atención Médica – Salud Mental

Para determinar la distribución de este proceso, se realizó un muestreo durante 2 días, cuyos datos fueron ingresados en la herramienta Input Analyzer, cuyo resultado arrojó una distribución del tipo triangular de 29, 30 y 33 minutos.

9.2.- Metodología para establecer los parámetros de los módulos “decide” en la estacionalidad de invierno.

Para determinar los parámetros que se utilizará en cada módulo “decide” se analizará cada caso como se detalla a continuación:

9.2.1.- Paciente solicita atención de morbilidad o control médico

Para determinar qué porcentaje de los pacientes corresponden a ser atendidos por atenciones de morbilidad y que porcentaje a control médico se tomaron los datos de atención correspondiente a los meses de invierno críticos y se determinaron los porcentajes de la siguiente forma:

Tabla 9.1: Estadísticas de Porcentajes de Controles y Atenciones de Morbilidades correspondientes a la estacionalidad de invierno.

	JUL 2010	AGO 2010	JUL 2011		
TOTAL CONTROLES	566	632	584		
TOTAL MORBILIDADES	1.105	1.165	1.574		
TOTAL DE ATENCIONES	**1.671**	**1.797**	**2.158**		
					PROMEDIO
% DE CONTROLES/MES	33,87%	35,17%	27,06%		**32,03%**
% DE MORBILIDAES/MES	66,13%	64,83%	72,94%		**67,97%**

Fuente: Desarrollo propio.

De esta manera quedan establecidos los porcentajes de controles y atención de morbilidades correspondientes a la estacionalidad de invierno.

9.2.2.- Si atención de Morbilidad es cubierta por el GES

Para determinar qué porcentaje de las atenciones de morbilidad son cubiertas por el GES y que porcentaje no, se tomaron los datos de las atenciones que son cubiertas por el GES durante los meses de invierno críticos y se determinaron los porcentajes de la siguiente forma:

Tabla 9.2: Estadísticas de Porcentajes de Atenciones cubiertos por el GES.

GES	TIPO DE MORBILIDAD	JUL 2010	AGO 2010	JUL 2011		
NO	IRA ALTA (> 5 años)	5	5	0		
SI	IRA ALTA (5 años o menos y > 64)	22	13	0		
NO	S. B. O. (> 5 años)	9	3	0		
SI	S. B. O. (5 años o menos y > 64)	152	176	0		
NO	NEUMONÍA (> 5 años)	7	6	21		
SI	NEUMONÍA (5 años o menos y > 64)	71	44	39		
NO	OTRAS RESPIRATORIAS	161	208	494		
SI	ASMA (> 5 años)	11	8	15		
SI	ASMA (5 años o menos y > 64)	2	3	7		
SI	EPOC	16	25	10		
NO	OBSTETRICA	60	56	0		
NO	GINECOLOGICA	24	18	0		
NO	OTRAS MORBILIDADES	565	600	988		
	TOTAL DE ATENCIONES SIN GES	831	896	1.503		
	TOTAL DE ATENCIONES CON GES	274	269	71		
	TOTAL DE ATENCIONES – MORBILIDADES	**1.105**	**1.165**	**1.574**		
						PROMEDIO
	% SIN GES / MES	75,20%	76,91%	95,49%		**82,53%**
	% CON GES / MES	24,80%	23,09%	4,51%		**17,47%**

Fuente: Desarrollo propio.

De esta manera quedan establecidos los porcentajes de atención cubiertos por el GES y de las atenciones no cubiertas por el GES.

9.2.3.- Posibilidad de Atención

Para determinar el porcentaje de atenciones que no pudieron ser atendidas se tomaron los datos correspondientes a los tipos de atención de morbilidad que no los cubre el GES los meses de invierno y se determinaron los porcentajes de la siguiente forma:

Tabla 9.3: Estadísticas de Porcentajes de Atenciones que no pudieron ser atendidas.

GES	MORBILIDADES	JUL 2010	AGO 2010	JUL 2011		
NO	IRA ALTA (> 5 años)	5	5	0		
NO	S. B. O. (> 5 años)	9	3	0		
NO	NEUMONÍA (> 5 años)	7	6	21		
NO	OTRAS RESPIRATORIAS	161	208	494		
NO	OBSTETRICA	60	56	0		
NO	GINECOLOGICA	24	18	0		
NO	OTRAS MORBILIDADES	565	600	988		
	TOTAL DE ATENCIONES NO GES	831	896	1.503		
	TOTAL DE RECHAZOS	658	644	913		
						PROMEDIO
	% ATENCION NO GES	55,81%	58,18%	62,21%		**58,74%**
	% ATENCION NO GES RECHAZADA	44,19%	41,82%	37,79%		**41,26%**

Fuente: Desarrollo propio.

De esta manera quedan establecidos los porcentajes de atenciones que no pudieron ser atendidas y que no están cubiertas por el GES.

9.2.4.- Distribución de las Especialidades por Controles Médicos

Para determinar los porcentajes de atención que posee cada especialidad que atiende el Policlínico, se tomaron los datos de las diferentes especialidades atendidas durante los meses de invierno críticos y se determinaron los porcentajes de la siguiente forma:

Tabla 9.4: Estadísticas de la distribución de las especialidades del Policlínico.

TIPO DE ESPECIALIDAD	JUL 2010	AGO 2010	JUL 2011		
Controles de Salud Sexual y reproductiva	60	54	25		
Controles de Salud según ciclo Vital	63	64	0		
Total Atenciones Cardiovascular - Tuberculosis	245	325	245		
Programa de Atención Mental	198	189	295		
					PROMEDIO
% Atención Salud Sexual	10,60%	8,54%	4,42%		**7,86%**
%Atención Ciclo Vital	11,13%	10,13%	0,00%		**7,09%**
% Cardiovascular - Tuberculosis	43,29%	51,42%	43,36%		**46,02%**
% Programa Mental	34,98%	29,91%	52,21%		**39,03%**

Fuente: Desarrollo propio.

De esta manera quedan establecidos los porcentajes de atención para cada tipo de especialidad que se atiende en el Policlínico.

9.2.5.- Controles de Salud Sexual cubiertas por el GES

Es difícil determinar exactamente el porcentaje de controles que son cubiertos por el GES ya que son ciertas patologías las que son cubiertas, ahora, para efectos del estudio, no es afectada la carga del profesional médico si es que el control es no es cubierto por el GES, además no se poseen estadísticas relacionadas con ese tema dentro de los controles de salud sexual. Al entrevistar al jefe del SOME, éste indicó que aproximadamente un 10% de los controles son cubiertos por el GES, por lo tanto, ese es el porcentaje que utilizamos en el estudio.

9.3.- Metodología para establecer los parámetros de los módulos “decide” en la estacionalidad de verano.

Para determinar los parámetros que se utilizará en cada módulo “decide” se analizará cada caso como se detalla a continuación:

9.3.1.- Paciente solicita atención de morbilidad o control médico

Para determinar qué porcentaje de los pacientes corresponden a ser atendidos por atenciones de morbilidad y que porcentaje a control médico se tomaron los datos de atención correspondiente a los meses de verano y se determinaron los porcentajes de la siguiente forma:

Tabla 9.5: Estadísticas de Porcentajes de Controles y Atenciones de Morbilidades correspondientes a la estacionalidad de verano.

	ENE 2010	FEB 2010	DIC 2010	ENE 2011	FEB 2011
TOTAL CONTROLES	546	489	532	578	625
TOTAL MORBILIDADES	831	818	578	1.038	911
TOTAL DE ATENCIONES	**1.377**	**1.307**	**1.110**	**1.616**	**1.536**
% DE CONTROLES/MES	39,65%	37,41%	47,93%	35,77%	40,69%
% DE MORBILIDAES/MES	60,35%	62,59%	52,07%	64,23%	59,31%
Promedio Controles	**40,29%**				
Promedio Morbilidades	**59,71%**				

Fuente: Desarrollo propio.

De esta manera quedan establecidos los porcentajes de controles y atención de morbilidades correspondientes a la estacionalidad de verano.

9.3.2.- Si Atención de Morbilidad es cubierta por el GES

Para determinar qué porcentaje de las atenciones de morbilidad son cubiertas por el GES y que porcentaje no, se tomaron los datos de las atenciones que son cubiertas por el GES durante los meses de verano y se determinaron los porcentajes de la siguiente forma:

Tabla 9.6: Estadísticas de Porcentajes de Atenciones cubiertos por el GES.

GES	MORBILIDADES	ENE 2010	FEB 2010	DIC 2010	ENE 2011	FEB 2011
NO	IRA ALTA (> 5 años)	0	0	0	1	0
SI	IRA ALTA (5 años o menos y > 64)	0	0	3	8	2
NO	S. B. O. (> 5 años)	3	0	2	1	6
SI	S. B. O. (5 años o menos y > 64)	27	14	53	37	42
NO	NEUMONÍA (> 5 años)	6	2	8	7	2
SI	NEUMONÍA (5 años o menos y > 64)	6	11	18	15	16
NO	OTRAS RESPIRATORIAS	41	29	50	70	73
SI	ASMA (> 5 años)	5	3	0	11	15
SI	ASMA (5 años o menos y > 64)	1	1	1	4	3
SI	EPOC	4	4	5	16	11
NO	OBSTETRICA	34	24	28	23	24
NO	GINECOLOGICA	22	7	14	23	24
NO	OTRAS MORBILIDADES	682	723	396	822	693
	TOTAL DE ATENCIONES SIN GES	788	785	498	947	822
	TOTAL DE ATENCIONES CON GES	43	33	80	91	89
	TOTAL DE ATENCIONES - MORBILIDADES	**831**	**818**	**578**	**1.038**	**911**
	% SIN GES / MES	94,83%	95,97%	86,16%	91,23%	90,23%
	% CON GES / MES	5,17%	4,03%	13,84%	8,77%	9,77%
	PROMEDIO DE ATENCIONES SIN GES	**91,68%**				
	PROMEDIO DE ATENCIONES CUBIERTAS POR GES	**8,32%**				

Fuente: Desarrollo propio.

De esta manera quedan establecidos los porcentajes de atención cubiertos por el GES y de las atenciones no cubiertas por el GES.

9.3.3.- Posibilidad de Atención

Para determinar el porcentaje de atenciones que no pudieron ser atendidas se tomaron los datos correspondientes a los tipos de atención de morbilidad que no los cubre el GES los meses de verano y se determinaron los porcentajes de la siguiente forma:

Tabla 9.7: Estadísticas de Porcentajes de Atenciones que no pudieron ser atendidas.

GES	MORBILIDADES	ENE 2010	FEB 2010	DIC 2010	ENE 2011	FEB 2011
NO	IRA ALTA (> 5 años)	0	0	0	1	0
NO	S. B. O. (> 5 años)	3	0	2	1	6
NO	NEUMONÍA (> 5 años)	6	2	8	7	2
NO	OTRAS RESPIRATORIAS	41	29	50	70	73
NO	OBSTETRICA	34	24	28	23	24
NO	GINECOLOGICA	22	7	14	23	24
NO	OTRAS MORBILIDADES	682	723	396	822	693
	TOTAL DE ATENCIONES NO GES	788	785	498	947	822
	TOTAL DE RECHAZOS	133	506	343	602	528
	% ATENCION NO GES	85,56%	60,78%	59,20%	61,13%	60,87%
	% ATENCION NO GES RECHAZADA	14,44%	39,22%	40,80%	38,87%	39,13%
	PROMEDIO DE ATENCIONES NO GES SIN RECHAZO	**65,51%**				
	PROMEDIO DE ATENCIONES NO GES RECHAZADAS	**34,49%**				

Fuente: Desarrollo propio.

De esta manera quedan establecidos los porcentajes de atenciones que no pudieron ser atendidas y que no están cubiertas por el GES.

9.3.4.- Distribución de las Especialidades por Controles Médicos

Para determinar los porcentajes de atención que posee cada especialidad que atiende el Policlínico, se tomaron los datos de las diferentes especialidades atendidas durante los meses de verano y se determinaron los porcentajes de la siguiente forma:

Tabla 9.8: Estadísticas de la distribución de las especialidades del Policlínico.

Tipo de Especialidad	ENE 2010	FEB 2010	DIC 2010	ENE 2011	FEB 2011
Controles de Salud Sexual y reproductiva	40	22	44	29	52
Controles de Salud según ciclo Vital	68	80	70	74	65
Total Atenciones Cardiovascular – TBC	292	267	188	301	286
Programa de Atención Mental	123	103	158	174	192
% Atención Salud Sexual	7,65%	4,66%	9,57%	5,02%	8,74%
%Atención Ciclo Vital	13,00%	16,95%	15,22%	12,80%	10,92%
% Cardiovascular - Tuberculosis	55,83%	56,57%	40,87%	52,08%	48,07%
% Programa Mental	23,52%	21,82%	34,35%	30,10%	32,27%
Promedio Atención Salud Sexual	**7,13%**				
Promedio Atención Ciclo Vital	**13,78%**				
Promedio Atención Cardiovascular – TBC	**50,68%**				
Promedio Atención Programa Mental	**28,41%**				

Fuente: Desarrollo propio.

De esta manera quedan establecidos los porcentajes de atención para cada tipo de especialidad que se atiende en el Policlínico.

9.3.5.- Controles de Salud Sexual cubiertas por el GES

Es difícil determinar exactamente el porcentaje de controles que son cubiertos por el GES ya que son ciertas patologías las que son cubiertas, ahora, para efectos del estudio, no es afectada la carga del profesional médico si es que con control es cubierto o no por el GES, además no se poseen estadísticas relacionadas con ese tema dentro de los controles de salud sexual. Al entrevistar al jefe del SOME, éste indicó que aproximadamente un 10% de los controles son cubiertos por el GES, por lo tanto, ese es el porcentaje que utilizamos en el estudio.

10.- Metodología de Desarrollo del modelo correspondiente a la Unidad de Emergencias.

Para enfrentar el problema, se necesita un adecuado análisis de datos, para ello, se tomó una muestra por tres días en la Unidad de Emergencias para determinar los tiempos de espera, de atención y de los datos estadísticos de atenciones.

Para poder disponer de un adecuado análisis de datos, se necesitará determinar las siguientes metodologías:

- Metodología para establecer los parámetros de los módulos “decide”.

- Metodología para determinar los tiempos de los procesos.

10.1.- Metodología para establecer los parámetros de los módulos “decide”.

10.1.1.- Metodología para determinar el porcentaje de pacientes que son derivados a otro Hospital.

Dentro del registro estadístico que se realiza a diario, se contabilizan los traslados a otros Hospitales producto de la gravedad del paciente que llega a ser atendido.

En la siguiente tabla se realizan los cálculos para determinar el porcentaje de pacientes atendidos y trasladados.

Tabla 10.1: Número total de atenciones de urgencia y traslados a otro Hospital.

TOTAL DE ATENCIONES DE URGENCIA Y TRASLADOS A OTRO HOSPITAL

	ENE 2010	FEB 2010	MAR 2010	ABR 2010	MAY 2010	JUN 2010	JUL 2010	AGO 2010	SEP 2010	OCT 2010	NOV 2010	DIC 2010	ENE 2011	FEB 2011	MAR 2011	ABR 2011	MAY 2011	JUN 2011	JUL 2011
HOJA A08 ATENCIONES DE EMERGENCIA - SECCION E																			
Médico	3.687	3.008	3.558	3.712	3.708	3.575	3.723	4.797	5.028	4.056	4.239	4.190	4.249	3.423	4.076	3.753	4.227	3.942	3.541
HOJA A08 TRASLADOS DE URGENCIA REALIZADOS-SECCION K																			
NO SAMU – TERRESTRE	93	193	183	0	120	118	85	96	116	112	98	92	98	85	82	96	98	99	94
% Atención en el Hospital	97,48%	93,58%	94,86%	100,00%	96,76%	96,70%	97,72%	98,00%	97,69%	97,24%	97,69%	97,80%	97,69%	97,52%	97,99%	97,44%	97,68%	97,49%	97,35%
% Traslado a otro Hospital	2,52%	6,42%	5,14%	0,00%	3,24%	3,30%	2,28%	2,00%	2,31%	2,76%	2,31%	2,20%	2,31%	2,48%	2,01%	2,56%	2,32%	2,51%	2,65%
% Promedio de Atención	**97,30%**																		
% Promedio de traslados	**2,70%**																		

Fuente: Desarrollo propio.

10.1.2.- Metodología para determinar el porcentaje de pacientes que no son atendidos por el médico de turno.

Para determinar el porcentaje de pacientes son atendidos por la profesional Técnico en Enfermería y que no son atendidos por los médicos se realizó una muestra por tres días cuyos resultados se encuentran en la siguiente tabla:

Tabla 10.2: Estadísticas de Pacientes atendidos por enfermera y por médico

	Total de Pacientes	Dados de Alta sin médico
Día 1	26	7
Día 2	17	1
Día 3	14	2
Total	57	10
Dados de Alta	**17,54%**	
Son atendidos x médico	**82,46%**	

Fuente: Desarrollo propio.

10.2.- Metodología para determinar los tiempos de los procesos.

Para determinar los tiempos utilizados en cada proceso es necesario realizar un análisis por cada proceso, tal como se detalla a continuación:

10.2.1.- Determinación de tiempos para llegadas de Pacientes

Para determinar el tipo de distribución de los tiempos entre llegadas de los pacientes fue necesario ir a tomar una muestra por un período de tres días a la Unidad de Emergencias, esos datos fueron ingresados en la herramienta Input Analyzer, cuyo resultado arrojó la siguiente distribución: WEIB(9.62, 0.915).

Tabla 10.3: Estadísticas de llegadas de Pacientes a la Unidad de Urgencia.

Día 1		Día 2		Día 3	
Hora Llegada	**Tiempo entre llegada**	**Hora Llegada**	**Tiempo entre llegadas**	**Hora Llegada**	**Tiempo entre llegadas**
7:47		7:40		8:13	
9:13	86,00	8:15	35,00	8:27	14,00
9:14	1,00	8:43	28,00	8:30	3,00
9:19	5,00	8:45	2,00	8:35	5,00
9:19	0,50	9:15	30,00	8:44	9,00
9:23	4,00	9:21	6,00	8:44	0,50
9:31	8,00	9:26	5,00	8:55	11,00
9:35	4,00	9:42	16,00	8:55	0,50
9:38	3,00	9:44	2,00	9:02	7,00
9:46	8,00	9:54	10,00	9:22	20,00
9:51	5,00	9:58	4,00	9:24	2,00
9:52	1,00	10:05	7,00	9:39	15,00
10:05	13,00	10:09	4,00	9:54	15,00
10:09	4,00	10:11	2,00	10:08	14,00
10:16	7,00	10:43	32,00		
10:28	12,00	10:56	13,00		
10:36	8,00	11:00	4,00		
10:40	4,00				
10:40	0,50				
10:58	18,00				
11:00	2,00				
11:01	1,00				
11:05	4,00				

Fuente: Desarrollo propio.

10.2.2.- Solicitud de Atención y Proceso de Pago

Para determinar el tipo de distribución de este proceso se tomó una muestra, esos datos fueron ingresados en la herramienta Input Analyzer, cuyo resultado arrojó la siguiente distribución: 0.35 + LOGN(0.608, 0.504).

En la tabla que se adjunta, se transcribieron los tiempos que demoraron un grupo de pacientes en la sección de recaudaciones para poder proceder a ser atendidos:

Tabla 10.4: Tiempos de atención en la Unidad de Recaudaciones.

Tiempo Atención de Caja			
N°	**Hora Llegada**	**Hora Salida**	**Tiempo Proceso (min)**
1	8:05	8:06	1,00
2	8:10	8:11	1,00
3	8:12	8:15	0,50
4	8:15	8:16	1,00
5	8:17	8:17	0,50
6	8:17	8:19	2,00
7	8:19	8:20	1,00
8	8:20	8:20	0,50
9	8:21	8:22	1,00
10	8:22	8:23	1,00
11	8:23	8:24	1,00
12	8:24	8:24	0,50
13	8:24	8:25	1,00
14	8:25	8:26	1,00
15	8:27	8:28	1,00

Fuente: Desarrollo propio.

10.2.3.- Toma de Signos vitales

En la tabla que se adjunta se establecen los tiempos de demora en la toma de los signos vitales, esto se hace en una muestra de quince pacientes, la Unidad de Emergencias del Hospital cuenta con 6 camillas para tomar dichas muestras y además cuenta con dos técnicos de enfermería. Al ingresar los tiempos en la herramienta Input Analyzer, se obtuvo la siguiente distribución aleatoria:

3.5 + LOGN (6.09, 10.9)

Tabla 10.5: Tiempos de toma de Signos Vitales.

Tiempo Toma de Signos Vitales			
N°	**Hora Llegada**	**Hora Salida**	**Tiempo Proceso (min)**
1	8:30	8:35	5,00
2	8:35	8:40	5,00
3	8:44	8:48	4,00
4	8:44	8:49	5,00
5	8:25	8:45	20,00
6	8:30	8:55	25,00
7	8:55	8:59	4,00
8	9:02	9:06	4,00
9	9:22	9:30	8,00
10	9:24	9:33	9,00
11	9:36	9:42	6,00
12	9:54	10:10	16,00
13	10:08	10:20	12,00
14	10:11	10:18	7,00
15	10:20	10:27	7,00

Fuente: Desarrollo propio.

10.2.4.- Atención Médica

En la tabla que se adjunta se encuentran los tiempos que demora el paciente en ser atendido por el médico de turno, obtenidos de una muestra. La Unidad de Emergencias cuenta con 3 Box para atender a sus pacientes y existe un médico de turno. Al ingresar los datos en la herramienta Input Analyzer, se obtuvo la siguiente distribución aleatoria:

POIS (11.6)

Tabla 10.6: Tiempos de Atención Médica.

Tiempo de Atención Médico			
N°	**Hora Llegada**	**Hora Salida**	**Tiempo Proceso (min)**
1	9:50	10:00	10,00
2	9:54	10:00	6,00
3	10:04	10:17	13,00
4	10:06	10:18	12,00
5	10:06	10:20	14,00
6	10:20	10:33	13,00
7	10:22	10:31	9,00
8	10:33	10:45	12,00
9	10:45	10:53	8,00
10	10:49	11:07	18,00
11	11:00	11:14	14,00
12	11:10	11:22	12,00
13	11:15	11:24	9,00
14	11:25	11:32	7,00
15	11:30	11:40	10,00

Fuente: Desarrollo propio.

11.- Construcción del Modelo correspondiente al Policlínico

En el modelo en estudio, se utilizan procesos que se encuentran en los módulos “Process”, además se encuentran recursos humanos llamados “resources”, el flujo de entrada de pacientes se establece en el módulo “decide” y las decisiones en los flujos se definen en los módulos “decide”.

11.1.- Definición de Procesos en el modelo (Modulo Process)

Producto de los análisis realizados en la situación actual y en la metodología de determinación de los tiempos de los procesos, los procesos a utilizar son los siguientes con sus respectivos tiempos:

Tabla 11.1: Procesos del modelo con sus respectivos tiempos.

N°	Nombre del Proceso	Dependiente	Tiempo
1	Solicitud de Requerimiento en SOME	Paciente	40 seg.
2	Asignar hora de atención GES	SOME	20 seg.
3	Asignar hora de atención NO GES	SOME	20 seg.
4	Proceso de Pago	Cajero	1 min.
5	Atención Médica de Morbilidades	Médico	∇ 11-12-15 min
6	Confirmación de Hora y elección de méd.	Paciente	20 seg.
7	Atención med. Cardiovascular y TBC	Médico	∇ 14-15-18 min
8	Atención medica Salud Mental	Médico	∇ 29-30-33 min
9	Atención medica según Ciclo Vital	Médico	∇ 19-20-23 min
10	Atención medica Salud Sexual	Médico	∇ 19-20-23 min

Fuente: Desarrollo propio.

11.2.- Definición de Recursos para el modelo (Modulo Resource)

Los recursos humanos que se encuentran involucrados en los procesos de atención de pacientes en el Policlínico son los siguientes:

Tabla 11.2: Recursos del modelo utilizados en la atención en el Policlínico.

N°	Nombre del Recurso	N° Recursos	Descripción
1	SOME	3	Este es el primer recurso con el que se encuentra el paciente, cumple con la función de recibir al paciente, orientarlo, confirmar horas y designar al médico tratante.
2	Cajero	1	Este recurso recibe las recaudaciones de los pacientes cuando corresponde.
3	Médico Morbilidad	1	Este recurso atiende a los pacientes correspondiente a atenciones solicitadas por morbilidades.
4	Médico Salud Sexual	1	Este recurso atiende a los pacientes de la especialidad de salud sexual.
5	Médico Ciclo Vital	1	Este recurso atiende a los pacientes de la especialidad según ciclo vital.
6	Médico Salud Mental	1	Este recurso atiende a los pacientes que sufren una patología relacionada con la Salud Mental.
7	Médico Cardio y TBC	1	Este recurso atiende principalmente las patologías cardiovasculares y TBC.

Fuente: Desarrollo propio.

11.3.- Decisiones del modelo en estacionalidad de invierno (Modulo Decide)

Las decisiones involucradas en la construcción del modelo fueron desarrolladas en base a la metodología descrita con anterioridad, la descripción de los módulos se detallan a continuación:

Tabla 11.3: Decisiones de los flujos en el modelo (Módulos Decide).

N°	Nombre de Modulo Decide	Criterio
1	Paciente solicita control o atención de morbilidad	67,97% solicita atención de morbilidad y el resto solicita control médico.
2	Determinar si la atención la cubre el GES	17,47% de las atenciones de morbilidades son cubiertas por el GES, el resto no.
3	Elección de Especialidad	7,86% Salud Sexual, 7,09% Ciclo Vital, 46,02% Cardiovascular-TBC y 52,21% programa mental.
4	Control de atención sexual cubierto por GES	10% de los controles son cubiertos por el GES.

Fuente: Desarrollo propio.

11.4.- Decisiones del modelo en estacionalidad de verano (Modulo Decide)

Las decisiones involucradas en la construcción del modelo fueron desarrolladas en base a la metodología descrita con anterioridad, la descripción de los módulos se detallan a continuación:

Tabla 11.4: Decisiones de los flujos en el modelo (Módulos Decide).

N°	Nombre de Modulo Decide	Criterio
1	Paciente solicita control o atención de morbilidad	59,71% solicita atención de morbilidad y el resto solicita control médico.
2	Determinar si la atención la cubre el GES	8,32% de las atenciones de morbilidades son cubiertas por el GES, el resto no.
3	Elección de Especialidad	7,13% Salud Sexual, 13,78% Ciclo Vital, 50,68% Cardiovascular-TBC y 28,41% programa mental.
4	Control de atención sexual cubierto por GES	10% de los controles son cubiertos por el GES.

Fuente: Desarrollo propio.

11.5.- Diagrama de Procesos realizados en Simulador Arena.

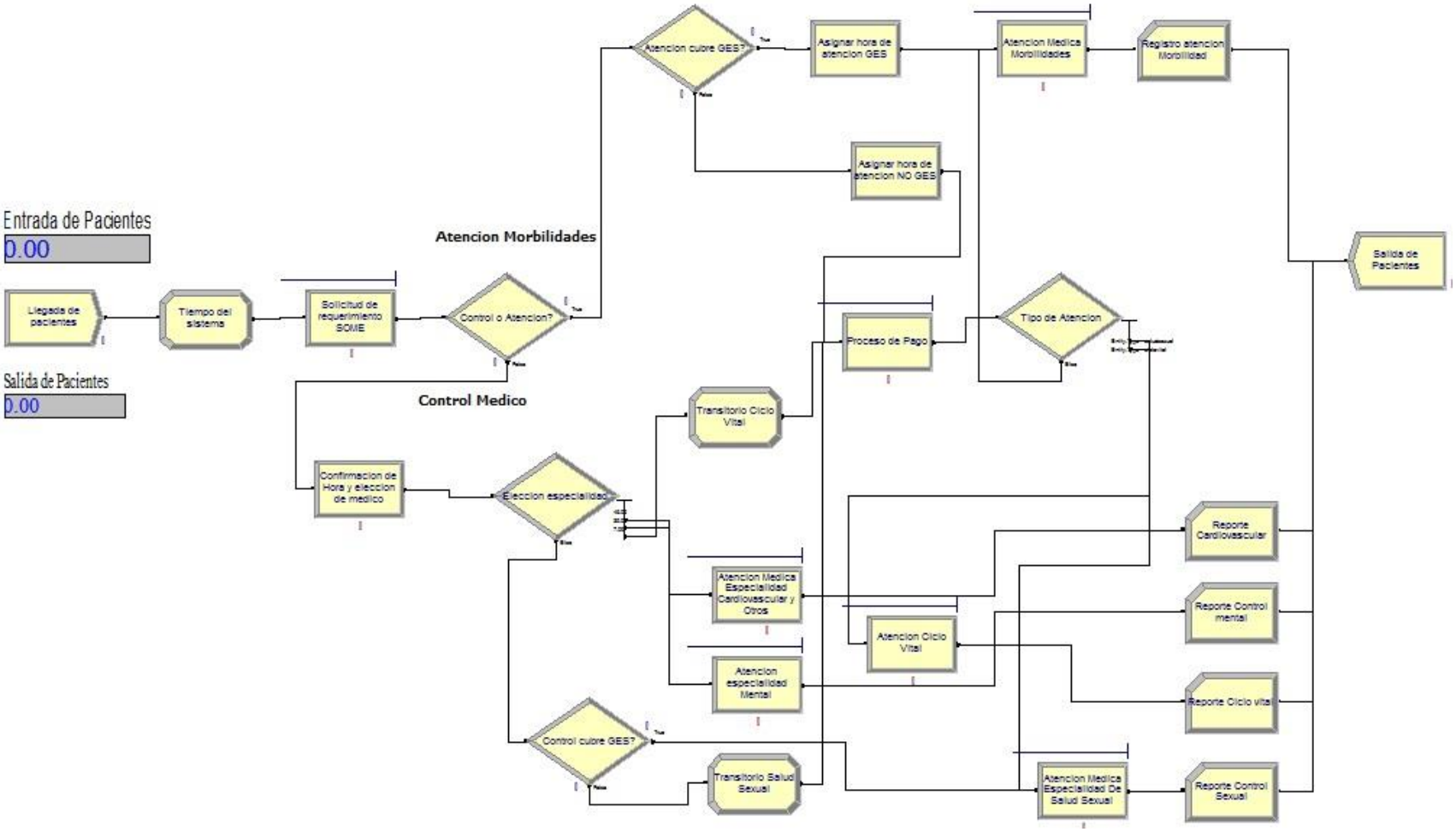


Figura Nº13: Simulación del proceso de Atención en el Policlínico desarrollado en el “Software Arena”.
Fuente: Desarrollo propio a través del *Software* Arena V13.9, licencia Student.

Producto de la estacionalidad que se presenta en las consultas médicas, este modelo fue diseñado en las dos estacionalidades opuestas: verano e invierno. El objetivo de esta separación es estudiar como en las distintas especialidades que brinda el policlínico se van traspasando la carga desde una especialidad a otra, las principales razones de esta separación del modelo son las siguientes:

- ✓ La demanda de atenciones varía de acuerdo a la estacionalidad.
- ✓ La demanda de cada especialidad se desplaza hacia otra según sea la estacionalidad.

El modelo se ejecutó en la estacionalidad de verano e invierno, variando los parámetros de acuerdo a la metodología descrita en capítulos anteriores, los resultados se muestran en el **Anexo A** (Modelo de Atención en el Policlínico en verano) y en el **Anexo B** (Modelo de Atención en el Policlínico en invierno).

12.- Construcción del Modelo correspondiente a la Unidad de Emergencias.

En el modelo en estudio, se utilizan procesos que se encuentran en los módulos “Process”, además se encuentran recursos humanos llamados “resources”, el flujo de entrada de pacientes se establece en el módulo “decide” y las decisiones en los flujos se definen en los módulos “decide”.

12.1.- Definición de Procesos en el modelo (Modulo Process)

Producto de los análisis realizados en la metodología de determinación de los tiempos de los procesos, los procesos a utilizar son los siguientes con sus respectivos tiempos:

Tabla 12.1: Procesos del modelo con sus respectivos tiempos.

N°	Nombre del Proceso	Función de Tiempo
1	Solicitud de Atención y Proceso de Pago	0.35 + LOGN(0.608, 0.504)
2	Toma de Signos Vitales	3.5 + LOGN(6.09, 10.9)
3	Atención Médica	POIS(11.6)

Fuente: Desarrollo propio.

12.2.- Definición de Recursos para el modelo (Modulo Resource)

Los recursos humanos que se encuentran involucrados en los procesos de atención de pacientes en el Policlínico son los siguientes:

Tabla 12.2: Recursos del modelo correspondiente a atención en el Policlínico.

N°	Nombre del Recurso	N° Recursos	Descripción
1	Cajero	1	Este recurso recibe las recaudaciones de los pacientes cuando corresponde.
2	Técnico en Enfermería	1	Estos recursos apoyan al médico de turno en funciones de rutina.
3	Técnico en Enfermería (Cardiovascular)	1	Debe acompañar en la ambulancia cuando un paciente es trasladado a otro hospital, el propósito es dar apoyo cardiaco y apoyo técnico si es que el paciente lo requiere.
4	Médico de Turno	1	Es el recurso que representa al profesional que presta apoyo médico al paciente.

Fuente: Desarrollo propio.

12.3.- Decisiones del modelo (Modulo Decide)

Las decisiones involucradas en la construcción del modelo fueron desarrolladas en base a la metodología descrita con anterioridad, la descripción de los módulos se detallan a continuación:

Tabla 12.3: Decisiones de los flujos en el modelo (Módulos Decide).

N°	Nombre de Modulo Decide	Criterio
1	Trasladado a otro Hospital	2,7% de los pacientes son enviados a otro Hospital.
2	Pacientes atendidos por profesional técnico en enfermería	82,46% de los pacientes son atendidos por el médico.

Fuente: Desarrollo propio.

12.4.- Diagrama de Procesos realizados en Simulador Arena.

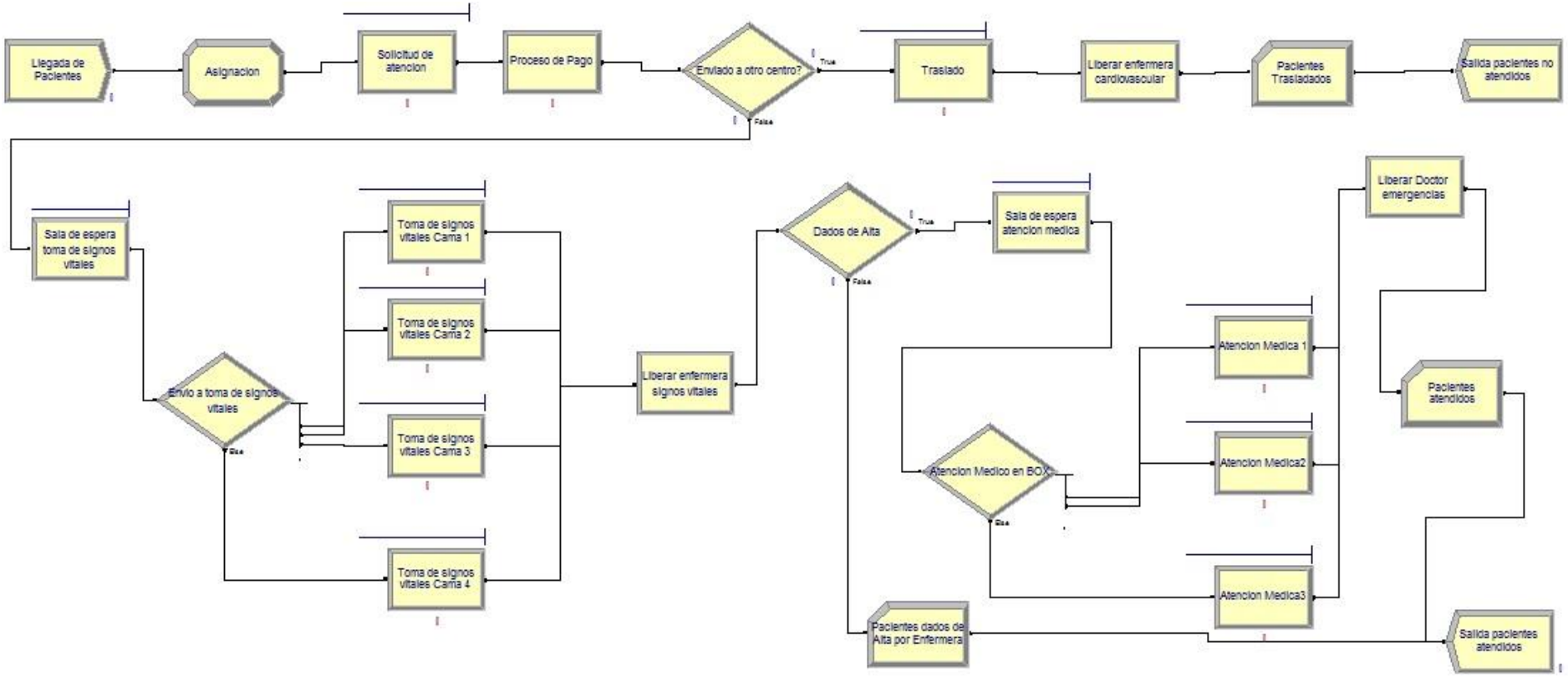


Figura Nº14: Simulación del proceso de Atención en la Unidad de Emergencias desarrollado en el Software Arena.

Fuente: Desarrollo propio a través del *Software* Arena V13.9, licencia Student.

13.- Análisis de Resultados del Modelo que corresponde al Policlínico

De acuerdo a los resultados de la simulación realizados para el proceso de atención del Policlínico en las estacionalidades de verano e invierno, que representa a la situación actual, el déficit de médicos se muestra en la **Tabla 13.1** y **Tabla 13.2**.

Para establecer un factor de uso de los recursos confiable, se considera para este fin, los pacientes que son realmente atendidos por sus respectivos recursos, siendo los pacientes no atendidos el déficit de atenciones que se necesita cubrir.

Tabla 13.1: Déficit de atenciones y factor de uso de recursos en la estacionalidad de verano.

N°	Especialidad	Solicitud de Atenciones	Pacientes Atendidos	Déficit de Atenciones	Factor de Uso
1	Médico de Morbilidades	50	28	22	0,9944
2	Médico de Salud Sexual	3	3	0	0,2869
3	Médico de Salud Mental	9	9	0	0,7708
4	Médico Cardiovascular y TBC.	21	21	0	0,7559
5	Médico de Ciclo Vital	5	5	0	0,2990
	Totales	88	66		

Fuente: Report Arena Ver. 13.9 Student.

Tabla 13.2: Déficit de atenciones y factor de uso de recursos en la estacionalidad de invierno.

N°	Especialidad	Solicitud de Atenciones	Pacientes Atendidos	Déficit de Atenciones	Factor de Uso
1	Médico de Morbilidades	85	28	47	0,9945
2	Médico de Salud Sexual	7	7	0	0,3874
3	Médico de Salud Mental	12	11	1	0,9915
4	Médico Cardiovascular y TBC.	15	15	0	0,6469
5	Médico de Ciclo Vital	4	4	0	0,2353
	Totales	123	65		

Fuente: Report Arena Ver. 13.9 Student.

14.- Solución propuesta para la atención médica en el Policlínico.

14.1.- Solución propuesta para la estacionalidad de verano

Producto de una nueva simulación en Arena que permitió bajar las cargas de uso a menos de 0.8, la solución propuesta es que un médico atienda las especialidades de Salud Sexual y de Ciclo Vital de manera permanente y además agregar 2 médicos para el área de morbilidades de acuerdo a lo indicado en la siguiente tabla, el reporte de dicha simulación se encuentra en el **Anexo C** (Resultados de Simulación de atención en el Policlínico en estacionalidad de verano con solución propuesta).

Tabla 14.1: Factor de uso de los recursos en la estacionalidad de verano con solución propuesta.

N°	Recursos	Factor de Uso
1	Medico Especialidad Cardiovascular y Tuberculosis	0,5530
2	Medico Especialidad Ciclo vital	0,3394
3	Medico Especialidad Salud Sexual	0,1743
4	Medico Especialidad Mental	0,7744
5	Médico de Morbilidades 1	0,6760
6	Médico de Morbilidades 2	0,6550
7	Médico de Morbilidades 3	0,6762

Fuente: Report Arena Ver. 13.9 Student.

Al analizar los factores de uso de los recursos de la tabla anterior, la distribución de médicos por especialidad debería ser de la siguiente forma:

Tabla 14.2: Distribución de médicos propuesta por especialidad para la estacionalidad de verano.

N°	Especialidad	N° de Médicos	Tipo de Jornada
1	Especialidad Cardiovascular y Tuberculosis	1	Completa
2	Especialidad de Ciclo vital y Especialidad de Salud Sexual	1	Completa
4	Especialidad Mental	1	Completa
5	Especialidad de Morbilidades	3	Completa
	Total de Médicos necesarios	**6**	

Fuente: Report Arena Ver. 13.9 Student.

14.2.- Solución propuesta para la estacionalidad de invierno

La nueva simulación realizada en Arena permitió bajar las cargas de uso a menos de 0.8, la solución propuesta es agregar 1 médico para la especialidad de Salud Mental y agregar 3 médicos para el área de morbilidades de acuerdo a lo indicado en la siguiente tabla. El reporte de dicha simulación se encuentra en el **Anexo D** (Resultados de Simulación de atención en el Policlínico en estacionalidad de invierno con solución propuesta).

Tabla 14.3: Factor de uso de los recursos en la estacionalidad de invierno con solución propuesta.

N°	Recursos	Factor de Uso
1	Medico Especialidad Cardiovascular y Tuberculosis	0,6174
2	Medico Especialidad Ciclo vital	0,2231
3	Medico Especialidad Salud Sexual	0,166
4	Medico Especialidad Mental 1	0,763
5	Medico Especialidad Mental 2	0,681
6	Médico de Morbilidades 1	0,768
7	Médico de Morbilidades 2	0,735
8	Médico de Morbilidades 3	0,739
9	Médico de Morbilidades 4	0,735

Fuente: Report Arena Ver. 13.9 Student.

Al analizar los factores de uso de los recursos de la tabla anterior, la distribución de médicos por especialidad debería ser de la siguiente forma:

Tabla 14.4: Distribución propuesta de médicos por especialidad para la estacionalidad de invierno.

N°	Especialidad	N° de Médicos	Tipo de Jornada
1	Especialidad Cardiovascular y Tuberculosis	1	Completa
2	Especialidad de Ciclo vital y Especialidad de Salud Sexual	1	Completa
4	Especialidad Mental	2	Completa
5	Especialidad de Morbilidades	4	Completa
	Total de Médicos necesarios	**8**	

Fuente: Report Arena Ver. 13.9 Student.

14.3.- Factor de uso de Recursos en la estacionalidad de verano con la dotación establecida como solución en la estacionalidad de invierno.

Para determinar las cargas de uso de los profesionales de la salud en la estacionalidad de verano, se incorporó en el modelo los profesionales que se utilizaron en el período de invierno, que es la dotación que se utilizará todo el año. El reporte de dicha simulación se encuentra en el **Anexo H** (Resultados de Simulación de atención en el Policlínico en estacionalidad de verano con solución propuesta en la estacionalidad de invierno).

Tabla 14.5: Factor de uso de los recursos en la estacionalidad de verano con solución propuesta de la estacionalidad de invierno.

N°	Recursos	Factor de Uso
1	Medico Especialidad Cardiovascular y Tuberculosis	0,7824
2	Medico Especialidad Ciclo vital y Salud Sexual	0,5233
3	Medico Especialidad Mental 1	0,5083
4	Medico Especialidad Mental 2	0,4281
5	Médico de Morbilidades 1	0,4522
6	Médico de Morbilidades 2	0,4196
7	Médico de Morbilidades 3	0,4473
8	Médico de Morbilidades 4	0,4346

Fuente: Report Arena Ver. 13.9 Student.

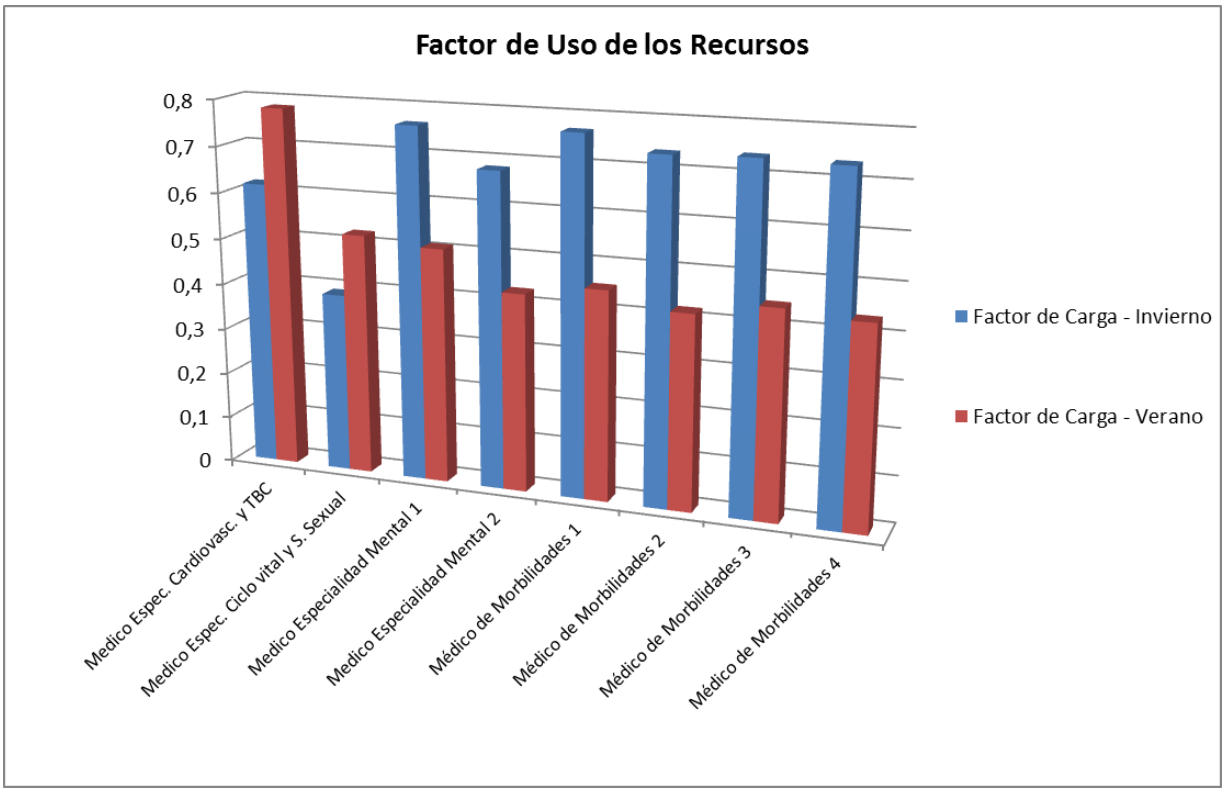


Gráfico Nº1**:** *Factor de uso de los recursos, en estacionalidad de invierno y verano con dotación de profesionales médicos propuesta.*

Fuente: *Desarrollo propio a través del software Microsoft Excel.*

En el **Gráfico N°1** se muestra el factor de uso de los 8 médicos que cubren las diferentes especialidades del Policlínico del Hospital. Como la mayor cantidad de solicitud de atenciones se genera en la estacionalidad de invierno y por estatuto no se pueden contratar médicos a plazo fijo, la dotación de médicos a establecer será producto de la simulación del modelo en la estacionalidad de invierno.

Este gráfico nos muestra el factor de uso de los recursos en la estacionalidad de verano, para verificar que ningún factor de uso supere el 0,8 establecido como límite.

15.- Análisis de Resultados correspondiente a la Unidad de Emergencias.

Los resultados de la simulación realizados en un período de un mes de 30 días, durante las 24 horas del día para el proceso de atención en la Unidad de Emergencias se encuentran resumidos en el **Anexo E** (Resultados de la simulación de atención en la Unidad de Emergencias), cuyos datos más relevantes se encuentran resumidos en las siguientes tablas:

Tabla 15.1: Utilización de Recursos en la Unidad de Emergencias.

N°	Recurso	Factor de Uso
1	Enfermera Signos Vitales	0,5231
2	Enfermera Cardiovascular	0,5796
3	Médico de Turno	0,9204

Fuente: Report Arena Ver. 13.9 Student.

Tabla 15.2: Carga de Camillas y Box de atención.

N°	Dependencia	Entrada	Salida	Déficit
1	Camilla 1 para Toma de Signos Vitales	1971	1971	0
2	Camilla 2 para Toma de Signos Vitales	1210	1210	0
3	Camilla 3 para Toma de Signos Vitales	647	647	0
4	Camilla 4 para Toma de Signos Vitales	336	336	0
5	Box 1 – Atención Médica	1312	1311	1
6	Box 2 – Atención Médica	1132	1132	0
7	Box 3 – Atención Médica	983	983	0

Fuente: Report Arena Ver. 13.9 Student.

16.- Solución propuesta para la atención médica en la Unidad de Emergencias

Producto de una nueva simulación en Arena que permitió bajar las cargas de uso a menos de 0.8, la solución propuesta es agregar 1 médico y 1 técnico en enfermería más dejando una dotación de 2 médicos y 2 técnicos en enfermería, la simulación consideró 30 días. Los resultados de la nueva simulación se encuentran en la siguiente tabla:

Tabla 16.1: Utilización de Recursos para el modelo propuesto.

Solución Propuesta			Situación Actual
Cantidad	**Recursos**	**Factor de Uso**	**Factor de Uso**
1	T. Enfermería Cardiovascular	0,5839	0,5796
1	T. Enfermería Signos Vitales	0,5153	0,5231
1	Médico de Emergencias1	0,4529	0,9204
1	Médico de Emergencias2	0,448	-
	Entidades Entran	4.196	4.269
	Entidades Salen	4.192	4.268
	Eficiencia del Sistema	**99,9%**	**99,9%**

Fuente: Report Arena Ver. 13.9 Student.

En la solución propuesta, en donde se agrega a un médico, la eficiencia del sistema es la misma, pero la calidad de atención aumenta al disminuir el factor de uso del Recurso Médico.

El reporte de la simulación con la solución propuesta se encuentra en el **Anexo I** (Resultados de Simulación de atención en la Unidad de Emergencias).

17.- Análisis de Sensibilidad – Unidad de Emergencias.

Para determinar la sensibilidad de la solución propuesta se debe aumentar la carga de solicitudes de atenciones de urgencia hasta que un recurso llegue hasta el factor de uso de 0,8. Un recurso humano no puede exceder este tope ya que en el corto plazo colapsaría; el limite de 0,8 establecido para el factor de uso en un recurso humano está mencionado por varios autores. Los resultados de la sensibilidad realizada en el Software Arena se encuentran en el **Anexo F** (Resultados de Simulación de Sensibilidad correspondiente a la Unidad de Emergencias) y los datos más relevantes se encuentran resumidos en las siguientes tablas:

Tabla 17.1: Factor de uso de los recursos con nueva demanda establecida para la Unidad de Emergencias.

Recursos	Factor de uso con carga máxima de pacientes
T. Enfermería Cardiovascular	0,8008
T. Enfermería Signos Vitales	0,7771
Médico de Emergencias1	0,6519
Médico de Emergencias2	0,6523

Fuente: Report Arena Ver. 13.9 Student.

Tabla 17.2: Máxima demanda mensual soportada por el sistema en la Unidad de Emergencias.

Entidades	Carga Máxima de Pacientes Soportada x mes
Entidades Entran	6106
Entidades Salen	6101
Eficiencia del Sistema	**99,92%**

Fuente: Report Arena Ver. 13.9 Student.

De acuerdo a lo indicado en la tabla anterior, la Unidad de Emergencias soportaría una demanda de hasta 6.106 atenciones mensuales sin sobrecargar los recursos del sistema y manteniendo la eficiencia de éste, esto sería un 45,52% más de lo que se atiende actualmente; en el modelo de la situación actual la demanda de atención es de 4.196 pacientes por mes.

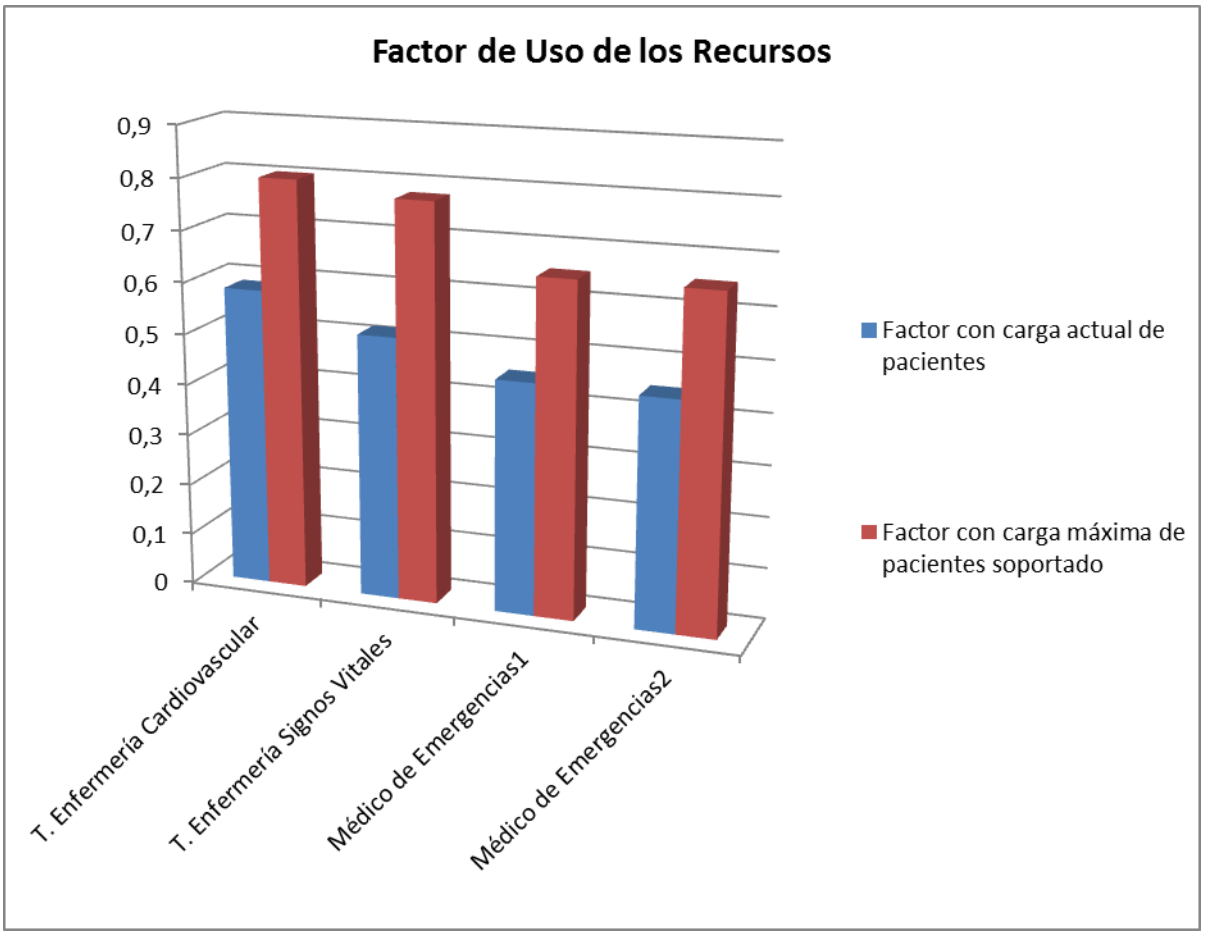


Gráfico Nº2: *Factor de uso de los recursos, demanda de atención actual vs demanda máxima soportada – Unidad de Emergencias.*

Fuente: *Desarrollo propio a través del software Microsoft Excel.*

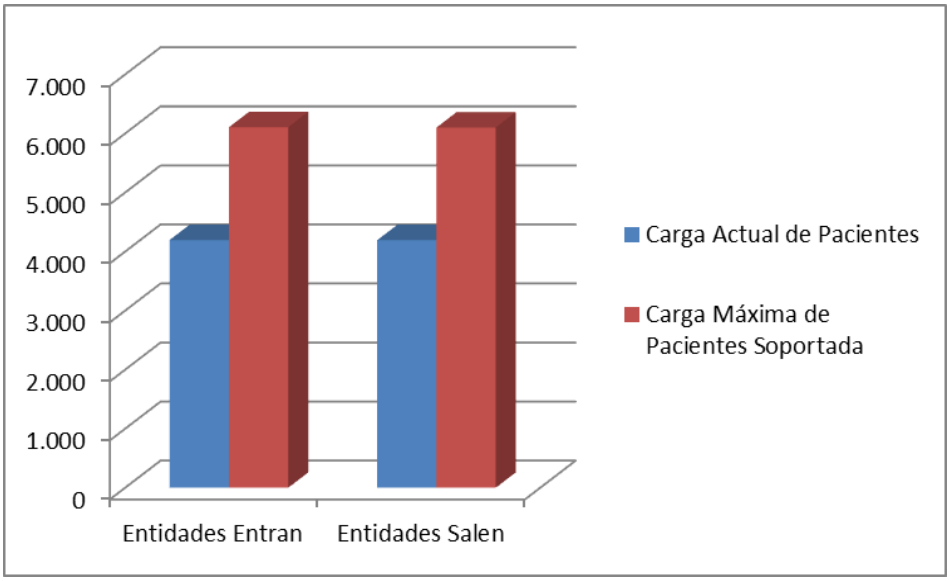


Gráfico Nº3: *Entidades que entran y salen al sistema, carga actual vs máxima soportada – Unidad de Emergencias.*

Fuente: *Desarrollo propio a través del software Microsoft Excel.*

18.- Análisis de Sensibilidad – Policlínico.

Al igual que en el **Capítulo N° 17**, para determinar la sensibilidad de la solución propuesta se debe aumentar la carga de solicitudes de atenciones hasta que un recurso llegue hasta el factor de uso de 0,8. Como el Hospital de Graneros solo puede contratar profesionales médicos incorporándolos a la planta indefinida, se considera para el análisis de sensibilidad la dotación requerida para la estacionalidad de invierno, los resultados se encuentran en el **Anexo G** (Resultados de Simulación de Sensibilidad correspondiente al Policlínico) los resultados de esta simulación se encuentran en las siguientes tablas:

Tabla 18.1: Factor de uso de los recursos con nueva demanda establecida para el Policlínico.

N°	Recursos	Factor de Uso
1	Medico Especialidad Cardiovascular y Tuberculosis	0,7477
2	Medico Especialidad Ciclo vital y de Salud Sexual	0,4425
3	Medico Especialidad Mental 1	0,7683
4	Medico Especialidad Mental 2	0,6875
5	Médico de Morbilidades 1	0,8065
6	Médico de Morbilidades 2	0,7983
7	Médico de Morbilidades 3	0,8038
8	Médico de Morbilidades 4	0,7754

Fuente: Report Arena Ver. 13.9 Student.

Tabla 18.2: Máxima demanda diaria soportada por el sistema en el Policlínico.

Entidades	Carga Máxima de Pacientes Soportada por día
Entidades Entran	133
Entidades Salen	133
Eficiencia del Sistema	100,00%

Fuente: Report Arena Ver. 13.9 Student.

De acuerdo a lo indicado en la tabla anterior, el Policlínico soportaría una demanda de hasta 133 atenciones por día sin sobrecargar los recursos del sistema y manteniendo la eficiencia de éste, esto sería un **8,13%** más de lo que se atiende actualmente; en el modelo de la situación actual la demanda de atención es de 123 pacientes por día.

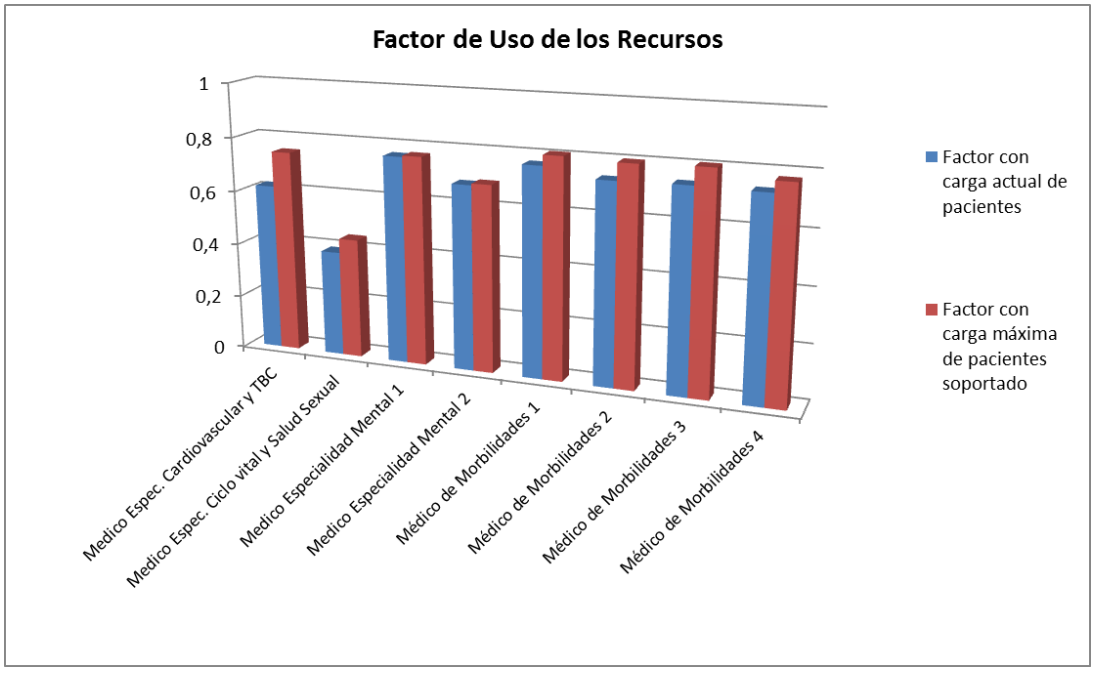


Gráfico Nº4: *Factor de uso de los recursos, demanda de atención actual vs demanda máxima soportada - Policlínico.*

Fuente: *Desarrollo propio a través del software Microsoft Excel.*

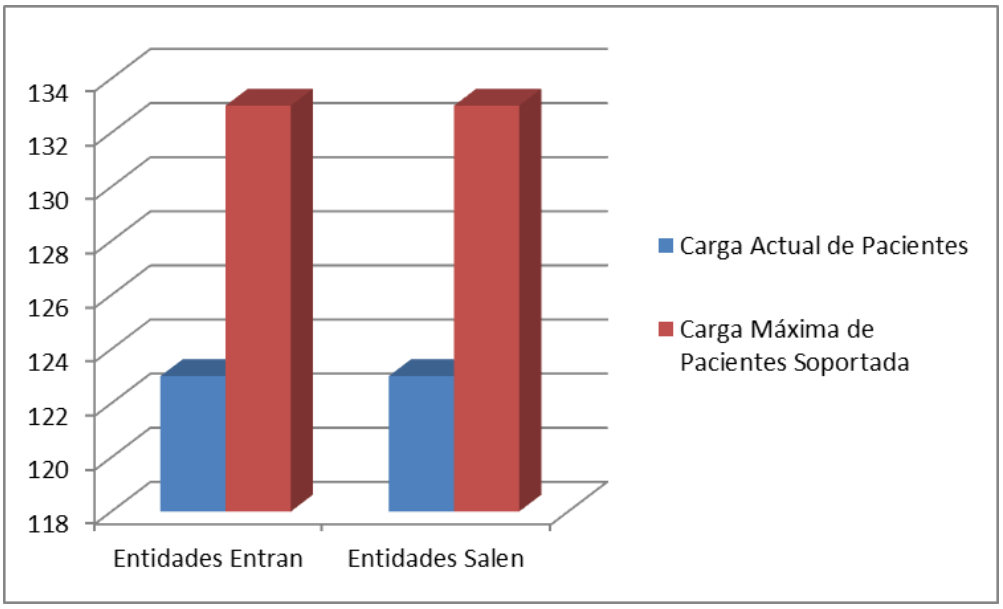


Gráfico Nº5: *Entidades que entran y salen al sistema, carga actual vs máxima soportada - Policlínico.*

Fuente: *Desarrollo propio a través del software Microsoft Excel.*

19.- Conclusiones

El presente estudio demuestra que para el Policlínico se necesita aumentar la dotación de médicos para poder cumplir con las demandas de atenciones en la estacionalidad con más carga de pacientes, que es la de invierno, esto debido a que por estatuto no se pueden contratar médicos transitoriamente, para satisfacer dicha demanda se deberán realizar las siguiente acciones:

- ✓ Contratar un médico más para atender los requerimientos de la especialidad de Salud Mental.
- ✓ Contratar tres médicos más para atender los requerimientos de las Morbilidades.
- ✓ Las especialidades de Ciclo Vital y Salud Sexual deben ser atendidas por un solo médico.
- ✓ La dotación total de profesionales médicos del policlínico será de 8.

Respecto a la Unidad de emergencias, se deben realizar las siguientes acciones para poder satisfacer la demanda de atenciones:

- ✓ Contratar un médico más para atender los requerimientos de Urgencia del Hospital.
- ✓ Contratar un profesional más de la especialidad de Técnico en Enfermería.
- ✓ La dotación total de profesionales médicos será de 2 por turno más 2 técnicos en enfermería y más 1 paramédico (especialidad cardiovascular).

Bibliografía.

- [HILLIER2004] Frederick Hillier y Gerald Lieberman (2004). Introduction to Operations Research.
- [RCASTRO2004] Rodrigo Castro (2004). Midiendo la Ineficiencia de los Hospitales Públicos en Chile. Instituto Libertad y Desarrollo.
- [EPPEN2000] Eppen, G.D. (2000). Investigación de operaciones en la ciencia administrativa. México.
- [SDOERING] Simón Doering Urrutia (2011). Mejoramiento de Procesos en Pagos Previsionales: Caso Banco Estado. Memoria Universidad de Valparaíso.
- [GECAPSER2011] Carlos Reveco y Richard Weber (2011, septiembre). Gestión de Capacidad en el Servicio de Urgencia en un Hospital Público. En Revista *Ingeniería de Sistemas*, publicada por el Departamento de Ingeniería Industrial, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile.
- [CTAPUBLICA2010] Dra. Paula Stegmaier Flores (2010). Cuenta Pública 2010, Hospital Santa Filomena de Graneros.
- [SUPSALUD01] Superintendencia de Salud. (n.d.). Preguntas Frecuentes. ¿Qué es el AUGE o GES?. Página web: http://www.supersalud.gob.cl/consultas/570/w3-article-4605.html
- [SHANNON75] Robert Shannon (1975). Introduction to the Art and Science of Simulation. United States of America.
- [CROSS93] Cross Bú, Raúl. Simulación – Un enfoque practico. México, 1993, p. 12-14. y 17-18.

Anexo A: Resultados de la simulación del Policlínico en estacionalidad de verano realizada en el Software Arena.

Simulacion Policlinico

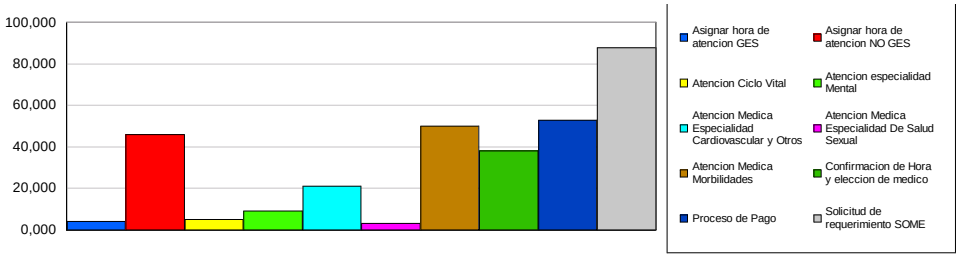
Replications: 1 Time Units: Minutes

Process

Other

Number In

	Value
Asignar hora de atencion GES	4,0000
Asignar hora de atencion NO GES	46,0000
Atencion Ciclo Vital	5,0000
Atencion especialidad Mental	9,0000
Atencion Medica Especialidad Cardiovascular y Otros	21,0000
Atencion Medica Especialidad De Salud Sexual	3,0000
Atencion Medica Morbilidades	50,0000
Confirmacion de Hora y eleccion de medico	38,0000
Proceso de Pago	53,0000
Solicitud de requerimiento SOME	88,0000



Number Out

	Value
Asignar hora de atencion GES	4,0000
Asignar hora de atencion NO GES	46,0000
Atencion Ciclo Vital	5,0000
Atencion especialidad Mental	9,0000
Atencion Medica Especialidad Cardiovascular y Otros	21,0000
Atencion Medica Especialidad De Salud Sexual	3,0000
Atencion Medica Morbilidades	28,0000
Confirmacion de Hora y eleccion de medico	38,0000
Proceso de Pago	53,0000
Solicitud de requerimiento SOME	88,0000

Simulacion Policlinico

Replications: 1 Time Units: Minutes

Resource

Usage

Instantaneous Utilization	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
Caja de Pago	0,1472	(Insufficient)	0,00	1,0000
Medico Atencion Cardiovascular	0,8889	(Insufficient)	0,00	1,0000
Medico atencion Ciclo Vital	0,2997	(Insufficient)	0,00	1,0000
Medico atencion Salud Sexual	0,1782	(Insufficient)	0,00	1,0000
Medico especialidad Mental	0,7756	(Insufficient)	0,00	1,0000
MORBILIDADES	0,9944	(Insufficient)	0,00	1,0000
SOME	0,05595380	(Insufficient)	0,00	0,3333

Number Busy	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
Caja de Pago	0,1472	(Insufficient)	0,00	1,0000
Medico Atencion Cardiovascular	0,8889	(Insufficient)	0,00	1,0000
Medico atencion Ciclo Vital	0,2997	(Insufficient)	0,00	1,0000
Medico atencion Salud Sexual	0,1782	(Insufficient)	0,00	1,0000
Medico especialidad Mental	0,7756	(Insufficient)	0,00	1,0000
MORBILIDADES	0,9944	(Insufficient)	0,00	1,0000
SOME	0,1679	(Insufficient)	0,00	1,0000

Number Scheduled	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
Caja de Pago	1,0000	(Insufficient)	1,0000	1,0000
Medico Atencion Cardiovascular	1,0000	(Insufficient)	1,0000	1,0000
Medico atencion Ciclo Vital	1,0000	(Insufficient)	1,0000	1,0000
Medico atencion Salud Sexual	1,0000	(Insufficient)	1,0000	1,0000
Medico especialidad Mental	1,0000	(Insufficient)	1,0000	1,0000
MORBILIDADES	1,0000	(Insufficient)	1,0000	1,0000
SOME	3,0000	(Insufficient)	3,0000	3,0000

Anexo B: Resultados de la simulación del Policlínico en estacionalidad de invierno realizada en el Software Arena.

Simulacion Policlinico

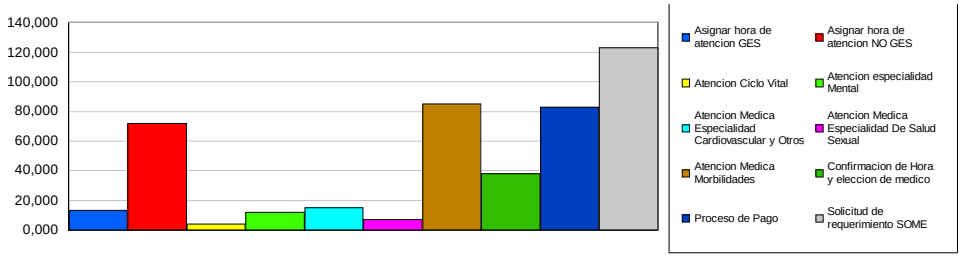
Replications: 1 Time Units: Minutes

Process

Other

Number In

	Value
Asignar hora de atencion GES	13,0000
Asignar hora de atencion NO GES	72,0000
Atencion Ciclo Vital	4,0000
Atencion especialidad Mental	12,0000
Atencion Medica Especialidad Cardiovascular y Otros	15,0000
Atencion Medica Especialidad De Salud Sexual	7,0000
Atencion Medica Morbilidades	85,0000
Confirmacion de Hora y eleccion de medico	38,0000
Proceso de Pago	83,0000
Solicitud de requerimiento SOME	123,00



Number Out

	Value
Asignar hora de atencion GES	13,0000
Asignar hora de atencion NO GES	72,0000
Atencion Ciclo Vital	4,0000
Atencion especialidad Mental	11,0000
Atencion Medica Especialidad Cardiovascular y Otros	15,0000
Atencion Medica Especialidad De Salud Sexual	7,0000
Atencion Medica Morbilidades	28,0000
Confirmacion de Hora y eleccion de medico	38,0000
Proceso de Pago	83,0000
Solicitud de requerimiento SOME	123,00

Simulacion Policlinico

Replications: 1 Time Units: Minutes

Resource

Usage

Instantaneous Utilization	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
Caja de Pago	0,2306	(Insufficient)	0,00	1,0000
Medico Atencion Cardiovascular	0,6469	(Insufficient)	0,00	1,0000
Medico atencion Ciclo Vital	0,2353	(Insufficient)	0,00	1,0000
Medico atencion Salud Sexual	0,3874	(Insufficient)	0,00	1,0000
Medico especialidad Mental	0,9915	(Insufficient)	0,00	1,0000
MORBILIDADES	0,9945	(Insufficient)	0,00	1,0000
SOME	0,07791069	(Insufficient)	0,00	0,3333

Number Busy	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
Caja de Pago	0,2306	(Insufficient)	0,00	1,0000
Medico Atencion Cardiovascular	0,6469	(Insufficient)	0,00	1,0000
Medico atencion Ciclo Vital	0,2353	(Insufficient)	0,00	1,0000
Medico atencion Salud Sexual	0,3874	(Insufficient)	0,00	1,0000
Medico especialidad Mental	0,9915	(Insufficient)	0,00	1,0000
MORBILIDADES	0,9945	(Insufficient)	0,00	1,0000
SOME	0,2337	(Insufficient)	0,00	1,0000

Number Scheduled	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
Caja de Pago	1,0000	(Insufficient)	1,0000	1,0000
Medico Atencion Cardiovascular	1,0000	(Insufficient)	1,0000	1,0000
Medico atencion Ciclo Vital	1,0000	(Insufficient)	1,0000	1,0000
Medico atencion Salud Sexual	1,0000	(Insufficient)	1,0000	1,0000
Medico especialidad Mental	1,0000	(Insufficient)	1,0000	1,0000
MORBILIDADES	1,0000	(Insufficient)	1,0000	1,0000
SOME	3,0000	(Insufficient)	3,0000	3,0000

Anexo C: Resultados de Simulación de atención en el Policlínico en estacionalidad de verano con solución propuesta.

Simulacion Policlinico

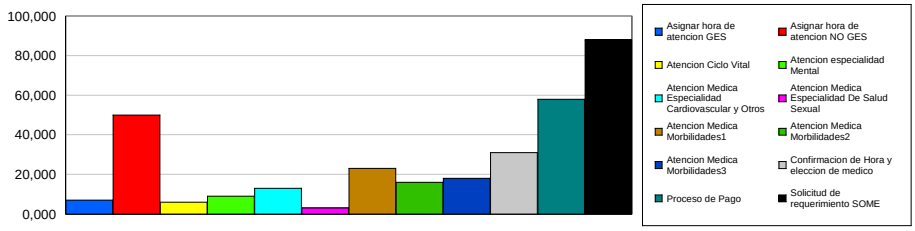
Replications: 1 Time Units: Minutes

Process

Other

Number In

	Value
Asignar hora de atencion GES	7,0000
Asignar hora de atencion NO GES	50,0000
Atencion Ciclo Vital	6,0000
Atencion especialidad Mental	9,0000
Atencion Medica Especialidad Cardiovascular y Otros	13,0000
Atencion Medica Especialidad De Salud Sexual	3,0000
Atencion Medica Morbilidades1	23,0000
Atencion Medica Morbilidades2	16,0000
Atencion Medica Morbilidades3	18,0000
Confirmacion de Hora y eleccion de medico	31,0000
Proceso de Pago	58,0000
Solicitud de requerimiento SOME	88,0000



Number Out

	Value
Asignar hora de atencion GES	7,0000
Asignar hora de atencion NO GES	50,0000
Atencion Ciclo Vital	6,0000
Atencion especialidad Mental	9,0000
Atencion Medica Especialidad Cardiovascular y Otros	13,0000
Atencion Medica Especialidad De Salud Sexual	3,0000
Atencion Medica Morbilidades1	23,0000
Atencion Medica Morbilidades2	16,0000
Atencion Medica Morbilidades3	18,0000
Confirmacion de Hora y eleccion de medico	31,0000
Proceso de Pago	58,0000
Solicitud de requerimiento SOME	88,0000

Simulacion Policlinico

Replications: 1 Time Units: Minutes

Resource

Usage

Instantaneous Utilization	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
Caja de Pago	0,1611	(Insufficient)	0,00	1,0000
Medico Atencion Cardiovascular	0,5530	(Insufficient)	0,00	1,0000
Medico atencion Ciclo Vital	0,3394	(Insufficient)	0,00	1,0000
Medico atencion Salud Sexual	0,1743	(Insufficient)	0,00	1,0000
Medico especialidad Mental	0,7744	(Insufficient)	0,00	1,0000
MORBILIDADES1	0,6760	(Insufficient)	0,00	1,0000
MORBILIDADES2	0,6550	(Insufficient)	0,00	1,0000
MORBILIDADES3	0,6762	(Insufficient)	0,00	1,0000
SOME	0,05586771	(Insufficient)	0,00	0,3333

Number Busy	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
Caja de Pago	0,1611	(Insufficient)	0,00	1,0000
Medico Atencion Cardiovascular	0,5530	(Insufficient)	0,00	1,0000
Medico atencion Ciclo Vital	0,3394	(Insufficient)	0,00	1,0000
Medico atencion Salud Sexual	0,1743	(Insufficient)	0,00	1,0000
Medico especialidad Mental	0,7744	(Insufficient)	0,00	1,0000
MORBILIDADES1	0,6760	(Insufficient)	0,00	1,0000
MORBILIDADES2	0,6550	(Insufficient)	0,00	1,0000
MORBILIDADES3	0,6762	(Insufficient)	0,00	1,0000
SOME	0,1676	(Insufficient)	0,00	1,0000

Number Scheduled	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
Caja de Pago	1,0000	(Insufficient)	1,0000	1,0000
Medico Atencion Cardiovascular	1,0000	(Insufficient)	1,0000	1,0000
Medico atencion Ciclo Vital	1,0000	(Insufficient)	1,0000	1,0000
Medico atencion Salud Sexual	1,0000	(Insufficient)	1,0000	1,0000
Medico especialidad Mental	1,0000	(Insufficient)	1,0000	1,0000
MORBILIDADES1	1,0000	(Insufficient)	1,0000	1,0000
MORBILIDADES2	1,0000	(Insufficient)	1,0000	1,0000
MORBILIDADES3	1,0000	(Insufficient)	1,0000	1,0000
SOME	3,0000	(Insufficient)	3,0000	3,0000

Anexo D: Resultados de Simulación de atención en el Policlínico en estacionalidad de invierno con solución propuesta.

Simulacion Policlinico

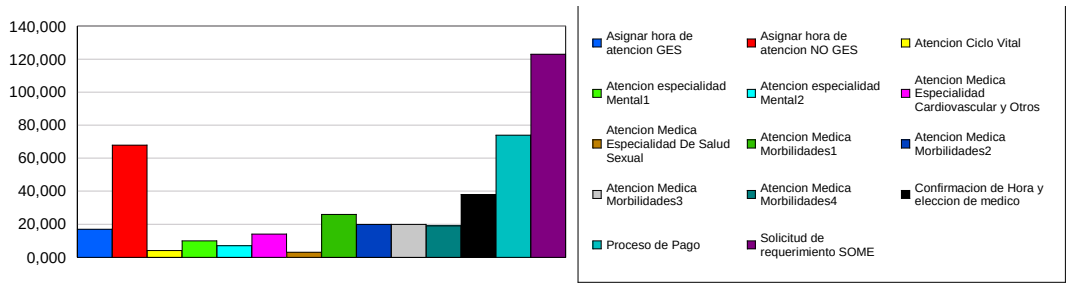
Replications: 1 Time Units: Minutes

Process

Other

Number In

	Value
Asignar hora de atencion GES	17,0000
Asignar hora de atencion NO GES	68,0000
Atencion Ciclo Vital	4,0000
Atencion especialidad Mental1	10,0000
Atencion especialidad Mental2	7,0000
Atencion Medica Especialidad Cardiovascular y Otros	14,0000
Atencion Medica Especialidad De Salud Sexual	3,0000
Atencion Medica Morbilidades1	26,0000
Atencion Medica Morbilidades2	20,0000
Atencion Medica Morbilidades3	20,0000
Atencion Medica Morbilidades4	19,0000
Confirmacion de Hora y eleccion de medico	38,0000
Proceso de Pago	74,0000
Solicitud de requerimiento SOME	123,00



Simulacion Policlinico

Replications: 1 Time Units: Minutes

Process

Other

Number Out

	Value
Asignar hora de atencion GES	17,0000
Asignar hora de atencion NO GES	68,0000
Atencion Ciclo Vital	4,0000
Atencion especialidad Mental1	10,0000
Atencion especialidad Mental2	7,0000
Atencion Medica Especialidad Cardiovascular y Otros	14,0000
Atencion Medica Especialidad De Salud Sexual	3,0000
Atencion Medica Morbilidades1	26,0000
Atencion Medica Morbilidades2	20,0000
Atencion Medica Morbilidades3	20,0000
Atencion Medica Morbilidades4	19,0000
Confirmacion de Hora y eleccion de medico	38,0000
Proceso de Pago	74,0000
Solicitud de requerimiento SOME	123,00

Simulacion Policlinico

Replications: 1 Time Units: Minutes

Resource

Usage

Instantaneous Utilization	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
Caja de Pago	0,2056	(Insufficient)	0,00	1,0000
Medico Atencion Cardiovascular	0,6174	(Insufficient)	0,00	1,0000
Medico atencion Ciclo Vital	0,2231	(Insufficient)	0,00	1,0000
Medico atencion Salud Sexual	0,1661	(Insufficient)	0,00	1,0000
Medico especialidad Mental1	0,7625	(Insufficient)	0,00	1,0000
Medico especialidad Mental2	0,6807	(Insufficient)	0,00	1,0000
MORBILIDADES1	0,7676	(Insufficient)	0,00	1,0000
MORBILIDADES2	0,7350	(Insufficient)	0,00	1,0000
MORBILIDADES3	0,7387	(Insufficient)	0,00	1,0000
MORBILIDADES4	0,7345	(Insufficient)	0,00	1,0000
SOME	0,07783398	(Insufficient)	0,00	0,3333

Number Busy	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
Caja de Pago	0,2056	(Insufficient)	0,00	1,0000
Medico Atencion Cardiovascular	0,6174	(Insufficient)	0,00	1,0000
Medico atencion Ciclo Vital	0,2231	(Insufficient)	0,00	1,0000
Medico atencion Salud Sexual	0,1661	(Insufficient)	0,00	1,0000
Medico especialidad Mental1	0,7625	(Insufficient)	0,00	1,0000
Medico especialidad Mental2	0,6807	(Insufficient)	0,00	1,0000
MORBILIDADES1	0,7676	(Insufficient)	0,00	1,0000
MORBILIDADES2	0,7350	(Insufficient)	0,00	1,0000
MORBILIDADES3	0,7387	(Insufficient)	0,00	1,0000
MORBILIDADES4	0,7345	(Insufficient)	0,00	1,0000
SOME	0,2335	(Insufficient)	0,00	1,0000

Anexo E: Resultados de la simulación de atención en la Unidad de Emergencias.

Unnamed Project

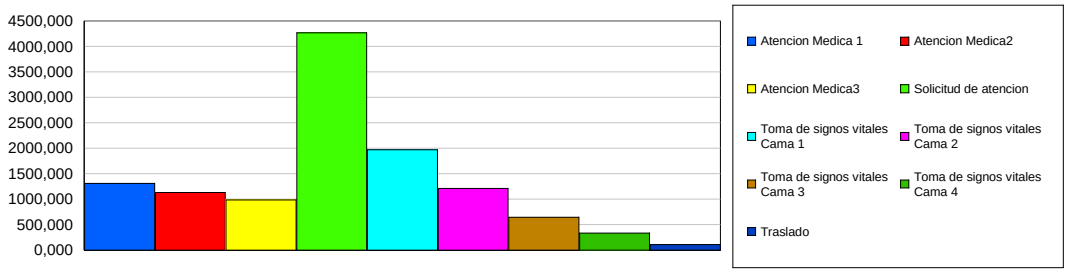
Replications: 1 Time Units: Minutes

Process

Other

Number In

	Value
Atencion Medica 1	1312,00
Atencion Medica2	1132,00
Atencion Medica3	983,00
Solicitud de atencion	4269,00
Toma de signos vitales Cama 1	1971,00
Toma de signos vitales Cama 2	1210,00
Toma de signos vitales Cama 3	647,00
Toma de signos vitales Cama 4	336,00
Traslado	105,00



Number Out

	Value
Atencion Medica 1	1311,00
Atencion Medica2	1132,00
Atencion Medica3	983,00
Solicitud de atencion	4269,00
Toma de signos vitales Cama 1	1971,00
Toma de signos vitales Cama 2	1210,00
Toma de signos vitales Cama 3	647,00
Toma de signos vitales Cama 4	336,00
Traslado	105,00

Unnamed Project

Replications: 1 Time Units: Minutes

Resource

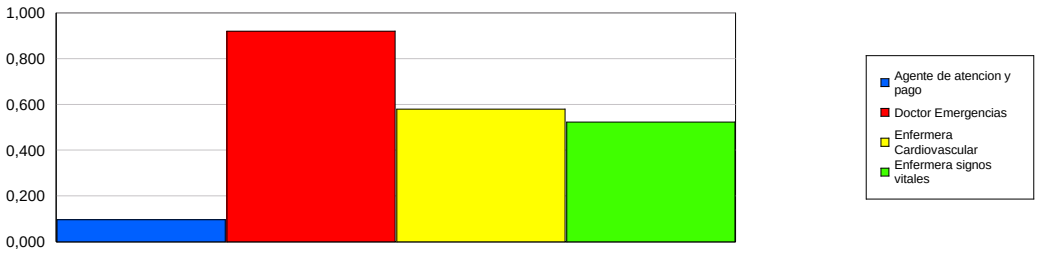
Usage

Instantaneous Utilization		Half Width	Minimum Value	Maximum Value
Agente de atencion y pago	0,0965	(Correlated)	0,00	1,0000
Doctor Emergencias	0,9204	0,030782139	0,00	1,0000
Enfermera Cardiovascular	0,5796	0,036203882	0,00	1,0000
Enfermera signos vitales	0,5231	0,029038386	0,00	1,0000

Number Busy	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
Agente de atencion y pago	0,0965	(Correlated)	0,00	1,0000
Doctor Emergencias	0,9204	0,030782139	0,00	1,0000
Enfermera Cardiovascular	0,5796	0,036203882	0,00	1,0000
Enfermera signos vitales	0,5231	0,029038386	0,00	1,0000

Number Scheduled	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
Agente de atencion y pago	1,0000	(Insufficient)	1,0000	1,0000
Doctor Emergencias	1,0000	(Insufficient)	1,0000	1,0000
Enfermera Cardiovascular	1,0000	(Insufficient)	1,0000	1,0000
Enfermera signos vitales	1,0000	(Insufficient)	1,0000	1,0000

Scheduled Utilization	Value
Agente de atencion y pago	0,0965
Doctor Emergencias	0,9204
Enfermera Cardiovascular	0,5796
Enfermera signos vitales	0,5231



Anexo F: Resultados de Simulación de Sensibilidad correspondiente a la Unidad de Emergencias.

Unnamed Project

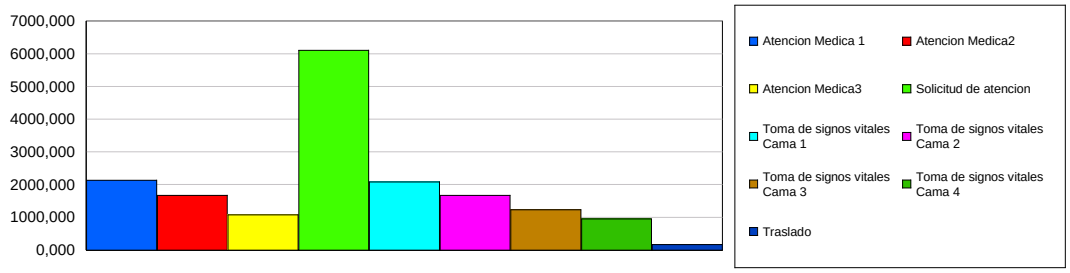
Replications: 1 Time Units: Minutes

Process

Other

Number In

	Value
Atencion Medica 1	2136,00
Atencion Medica2	1671,00
Atencion Medica3	1078,00
Solicitud de atencion	6106,00
Toma de signos vitales Cama 1	2081,00
Toma de signos vitales Cama 2	1670,00
Toma de signos vitales Cama 3	1233,00
Toma de signos vitales Cama 4	952,00
Traslado	170,00



Number Out

	Value
Atencion Medica 1	2135,00
Atencion Medica2	1670,00
Atencion Medica3	1077,00
Solicitud de atencion	6106,00
Toma de signos vitales Cama 1	2080,00
Toma de signos vitales Cama 2	1669,00
Toma de signos vitales Cama 3	1233,00
Toma de signos vitales Cama 4	952,00
Traslado	170,00

Unnamed Project

Replications: 1 Time Units: Minutes

Resource

Usage

Instantaneous Utilization		Half Width	Minimum Value	Maximum Value
Agente de atencion y pago	0,1361	0,004489575	0,00	1,0000
Doctor Emergencias 1	0,6519	0,022490428	0,00	1,0000
Doctor Emergencias 2	0,6523	0,021160850	0,00	1,0000
Enfermera Cardiovascular	0,8008	0,038411832	0,00	1,0000
Enfermera signos vitales 1	0,7771	0,043069966	0,00	1,0000

Number Busy	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
Agente de atencion y pago	0,1361	0,004489575	0,00	1,0000
Doctor Emergencias 1	0,6519	0,022490428	0,00	1,0000
Doctor Emergencias 2	0,6523	0,021160850	0,00	1,0000
Enfermera Cardiovascular	0,8008	0,038411832	0,00	1,0000
Enfermera signos vitales 1	0,7771	0,043069966	0,00	1,0000

Number Scheduled	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
Agente de atencion y pago	1,0000	(Insufficient)	1,0000	1,0000
Doctor Emergencias 1	1,0000	(Insufficient)	1,0000	1,0000
Doctor Emergencias 2	1,0000	(Insufficient)	1,0000	1,0000
Enfermera Cardiovascular	1,0000	(Insufficient)	1,0000	1,0000
Enfermera signos vitales 1	1,0000	(Insufficient)	1,0000	1,0000

Anexo G: Resultados de Simulación de Sensibilidad correspondiente al Policlínico.

Category Overview

Simulacion Policlinico

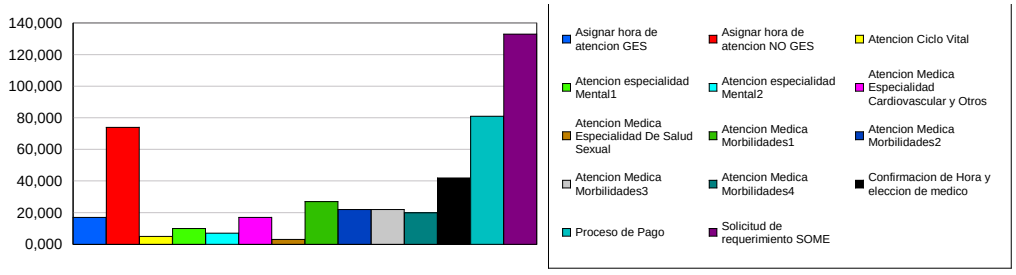
Replications: 1 Time Units: Minutes

Process

Other

Number In

	Value
Asignar hora de atencion GES	17,0000
Asignar hora de atencion NO GES	74,0000
Atencion Ciclo Vital	5,0000
Atencion especialidad Mental1	10,0000
Atencion especialidad Mental2	7,0000
Atencion Medica Especialidad Cardiovascular y Otros	17,0000
Atencion Medica Especialidad De Salud Sexual	3,0000
Atencion Medica Morbilidades1	27,0000
Atencion Medica Morbilidades2	22,0000
Atencion Medica Morbilidades3	22,0000
Atencion Medica Morbilidades4	20,0000
Confirmacion de Hora y eleccion de medico	42,0000
Proceso de Pago	81,0000
Solicitud de requerimiento SOME	133,00



Simulacion Policlinico

Replications: 1 Time Units: Minutes

Process

Other

Number Out	Value
Asignar hora de atencion GES	17,0000
Asignar hora de atencion NO GES	74,0000
Atencion Ciclo Vital	5,0000
Atencion especialidad Mental1	10,0000
Atencion especialidad Mental2	7,0000
Atencion Medica Especialidad Cardiovascular y Otros	17,0000
Atencion Medica Especialidad De Salud Sexual	3,0000
Atencion Medica Morbilidades1	27,0000
Atencion Medica Morbilidades2	22,0000
Atencion Medica Morbilidades3	22,0000
Atencion Medica Morbilidades4	20,0000
Confirmacion de Hora y eleccion de medico	42,0000
Proceso de Pago	81,0000
Solicitud de requerimiento SOME	133,00

Simulacion Policlinico

Replications: 1 Time Units: Minutes

Resource

Usage

Instantaneous Utilization	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
Caja de Pago	0,2250	(Insufficient)	0,00	1,0000
Medico Atencion Cardiovascular	0,7477	(Insufficient)	0,00	1,0000
Medico atencion Ciclo Vital	0,2764	(Insufficient)	0,00	1,0000
Medico atencion Salud Sexual	0,1661	(Insufficient)	0,00	1,0000
Medico especialidad Mental1	0,7683	(Insufficient)	0,00	1,0000
Medico especialidad Mental2	0,6875	(Insufficient)	0,00	1,0000
MORBILIDADES1	0,8065	(Insufficient)	0,00	1,0000
MORBILIDADES2	0,7983	(Insufficient)	0,00	1,0000
MORBILIDADES3	0,8038	(Insufficient)	0,00	1,0000
MORBILIDADES4	0,7754	(Insufficient)	0,00	1,0000
SOME	0,08419126	(Insufficient)	0,00	0,3333

Number Busy	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
Caja de Pago	0,2250	(Insufficient)	0,00	1,0000
Medico Atencion Cardiovascular	0,7477	(Insufficient)	0,00	1,0000
Medico atencion Ciclo Vital	0,2764	(Insufficient)	0,00	1,0000
Medico atencion Salud Sexual	0,1661	(Insufficient)	0,00	1,0000
Medico especialidad Mental1	0,7683	(Insufficient)	0,00	1,0000
Medico especialidad Mental2	0,6875	(Insufficient)	0,00	1,0000
MORBILIDADES1	0,8065	(Insufficient)	0,00	1,0000
MORBILIDADES2	0,7983	(Insufficient)	0,00	1,0000
MORBILIDADES3	0,8038	(Insufficient)	0,00	1,0000
MORBILIDADES4	0,7754	(Insufficient)	0,00	1,0000
SOME	0,2526	(Insufficient)	0,00	1,0000

Anexo H: Resultados de Simulación de atención en el Policlínico en estacionalidad de verano con solución propuesta en la estacionalidad de invierno.

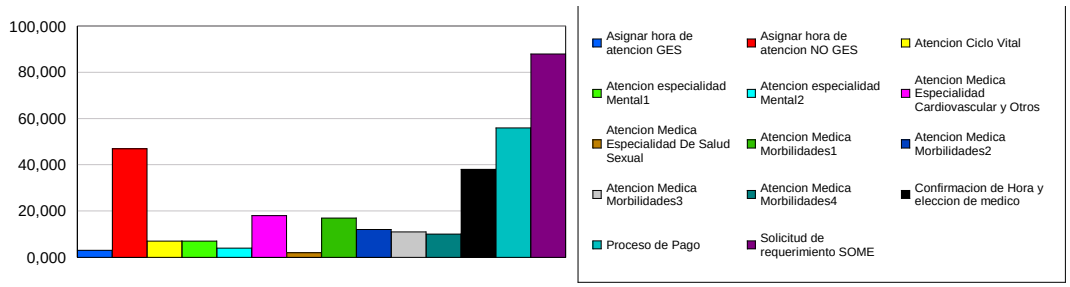
Simulacion Policlinico

Replications: 1 Time Units: Minutes

Process

Other

Number In	Value
Asignar hora de atencion GES	3,0000
Asignar hora de atencion NO GES	47,0000
Atencion Ciclo Vital	7,0000
Atencion especialidad Mental1	7,0000
Atencion especialidad Mental2	4,0000
Atencion Medica Especialidad Cardiovascular y Otros	18,0000
Atencion Medica Especialidad De Salud Sexual	2,0000
Atencion Medica Morbilidades1	17,0000
Atencion Medica Morbilidades2	12,0000
Atencion Medica Morbilidades3	11,0000
Atencion Medica Morbilidades4	10,0000
Confirmacion de Hora y eleccion de medico	38,0000
Proceso de Pago	56,0000
Solicitud de requerimiento SOME	88,0000



Simulacion Policlinico

Replications: 1 Time Units: Minutes

Process

Other

Number Out

	Value
Asignar hora de atencion GES	3,0000
Asignar hora de atencion NO GES	47,0000
Atencion Ciclo Vital	7,0000
Atencion especialidad Mental1	7,0000
Atencion especialidad Mental2	4,0000
Atencion Medica Especialidad Cardiovascular y Otros	18,0000
Atencion Medica Especialidad De Salud Sexual	2,0000
Atencion Medica Morbilidades1	17,0000
Atencion Medica Morbilidades2	12,0000
Atencion Medica Morbilidades3	11,0000
Atencion Medica Morbilidades4	10,0000
Confirmacion de Hora y eleccion de medico	38,0000
Proceso de Pago	56,0000
Solicitud de requerimiento SOME	88,0000

Simulacion Policlinico

Replications: 1 Time Units: Minutes

Resource

Usage

Instantaneous Utilization	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
Caja de Pago	0,1556	(Insufficient)	0,00	1,0000
Medico Atencion Cardiovascular	0,7824	(Insufficient)	0,00	1,0000
Medico atencion Ciclo Vital	0,4010	(Insufficient)	0,00	1,0000
Medico atencion Salud Sexual	0,1223	(Insufficient)	0,00	1,0000
Medico especialidad Mental1	0,5083	(Insufficient)	0,00	1,0000
Medico especialidad Mental2	0,4281	(Insufficient)	0,00	1,0000
MORBILIDADES1	0,4522	(Insufficient)	0,00	1,0000
MORBILIDADES2	0,4196	(Insufficient)	0,00	1,0000
MORBILIDADES3	0,4473	(Insufficient)	0,00	1,0000
MORBILIDADES4	0,4346	(Insufficient)	0,00	1,0000
SOME	0,05567402	(Insufficient)	0,00	0,3333

Number Busy	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
Caja de Pago	0,1556	(Insufficient)	0,00	1,0000
Medico Atencion Cardiovascular	0,7824	(Insufficient)	0,00	1,0000
Medico atencion Ciclo Vital	0,4010	(Insufficient)	0,00	1,0000
Medico atencion Salud Sexual	0,1223	(Insufficient)	0,00	1,0000
Medico especialidad Mental1	0,5083	(Insufficient)	0,00	1,0000
Medico especialidad Mental2	0,4281	(Insufficient)	0,00	1,0000
MORBILIDADES1	0,4522	(Insufficient)	0,00	1,0000
MORBILIDADES2	0,4196	(Insufficient)	0,00	1,0000
MORBILIDADES3	0,4473	(Insufficient)	0,00	1,0000
MORBILIDADES4	0,4346	(Insufficient)	0,00	1,0000
SOME	0,1670	(Insufficient)	0,00	1,0000

Anexo I: Resultados de Simulación de atención en la Unidad de Emergencias con Solución Propuesta.

Unnamed Project

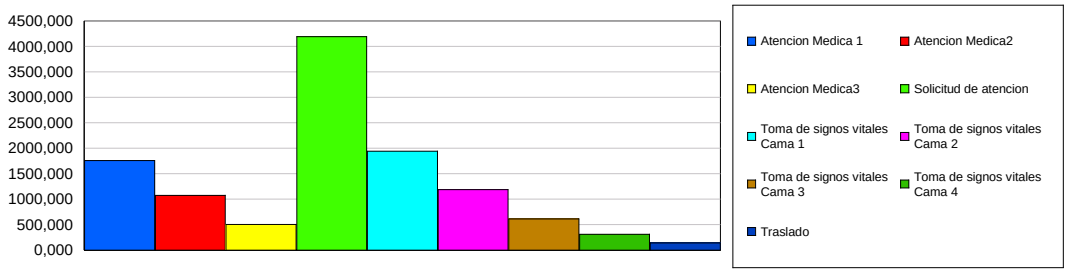
Replications: 1 Time Units: Minutes

Process

Other

Number In

	Value
Atencion Medica 1	1760,00
Atencion Medica2	1073,00
Atencion Medica3	502,00
Solicitud de atencion	4196,00
Toma de signos vitales Cama 1	1944,00
Toma de signos vitales Cama 2	1188,00
Toma de signos vitales Cama 3	614,00
Toma de signos vitales Cama 4	309,00
Traslado	141,00



Number Out

	Value
Atencion Medica 1	1759,00
Atencion Medica2	1072,00
Atencion Medica3	502,00
Solicitud de atencion	4196,00
Toma de signos vitales Cama 1	1943,00
Toma de signos vitales Cama 2	1187,00
Toma de signos vitales Cama 3	614,00
Toma de signos vitales Cama 4	309,00
Traslado	141,00

Unnamed Project

Replications: 1 Time Units: Minutes

Resource

Usage

Instantaneous Utilization		Half Width	Minimum Value	Maximum Value
Agente de atencion y pago	0,0942	0,003408173	0,00	1,0000
Doctor Emergencias 1	0,4529	0,017961794	0,00	1,0000
Doctor Emergencias 2	0,4480	0,020472875	0,00	1,0000
Enfermera Cardiovascular	0,5839	0,038533749	0,00	1,0000
Enfermera signos vitales 1	0,5153	0,036430798	0,00	1,0000

Number Busy	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
Agente de atencion y pago	0,0942	0,003408173	0,00	1,0000
Doctor Emergencias 1	0,4529	0,017961794	0,00	1,0000
Doctor Emergencias 2	0,4480	0,020472875	0,00	1,0000
Enfermera Cardiovascular	0,5839	0,038533749	0,00	1,0000
Enfermera signos vitales 1	0,5153	0,036430798	0,00	1,0000

Number Scheduled	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
Agente de atencion y pago	1,0000	(Insufficient)	1,0000	1,0000
Doctor Emergencias 1	1,0000	(Insufficient)	1,0000	1,0000
Doctor Emergencias 2	1,0000	(Insufficient)	1,0000	1,0000
Enfermera Cardiovascular	1,0000	(Insufficient)	1,0000	1,0000
Enfermera signos vitales 1	1,0000	(Insufficient)	1,0000	1,0000

Anexo J: Módulos utilizados del Software "*Rockwell Arena"* para la construcción de los modelos de solución.

Introducción al Software "*Rockwell Arena*"

El *software* Rockwell Arena, tienen un conjunto de módulos que permiten elaborar los diagramas de flujos que se encuentran en estudio. Los paneles de modelamiento están divididos en módulos lógicos y de datos. Los primeros son parte activa del modelo, modificando atributos o el estado del sistema durante el paso de entidades a través de ellos. Los módulos no son parte de la ventana del modelo, pero se visualizan a través de hojas de trabajo, pues su función es definir los parámetros iniciales y las propiedades de los diferentes elementos que son parte del modelo.

A continuación se describen los módulos que serán utilizados en la simulación de procesos del presente estudio.

8.4.1.- Módulo Create.

Las entidades que pasan a ser procesadas en la simulación se generan en el módulo *Create*, el cual toma como punto de partida o inicio un proceso para la construcción del modelo, aunque en este módulo se pueden "parametrizar" varias entradas de entidades.

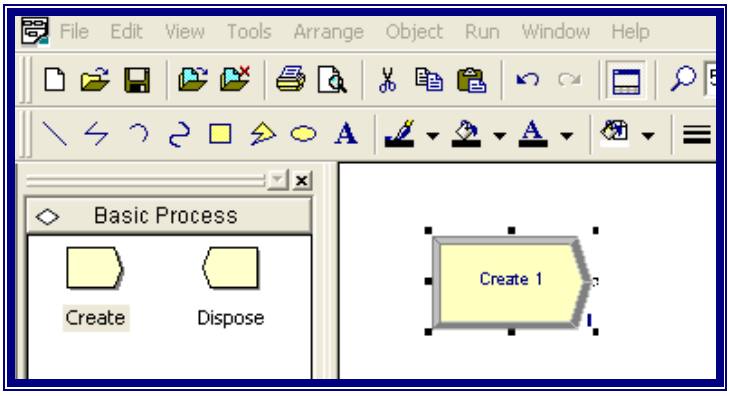


Figura Nº 15: *Figura representativa del modulo Create.*

Fuente: *Desarrollo propio a través del software Arena V12 licencia Student.*

8.4.2.- Módulo Dispose.

Este módulo tiene como función retirar las entidades del modelo. Se agrega al finalizar la totalidad de las instrucciones, en el momento que se considere que la entidad ha llegado

al punto de salida del sistema simulado. En este módulo se recolectan las estadísticas de salida.

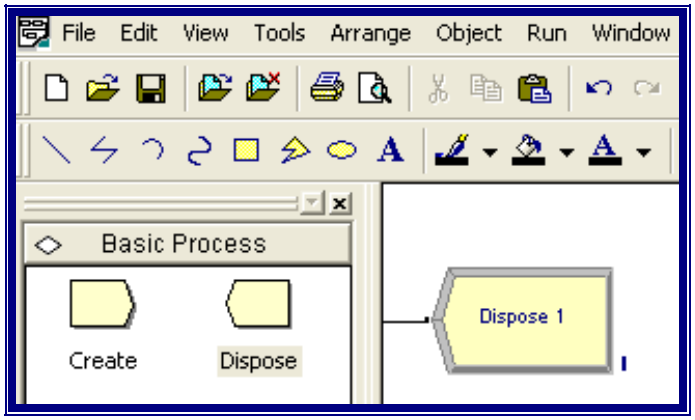


Figura Nº 16: *Figura representativa del módulo Dispose.*

Fuente: *Desarrollo propio a través del software Arena V12 licencia Student.*

8.4.3.- Módulo Decide.

Este módulo permite direccionar el flujo de entidades de acuerdo con una regla de decisión, la cual se puede basar en una condición, en una probabilidad o expresión.

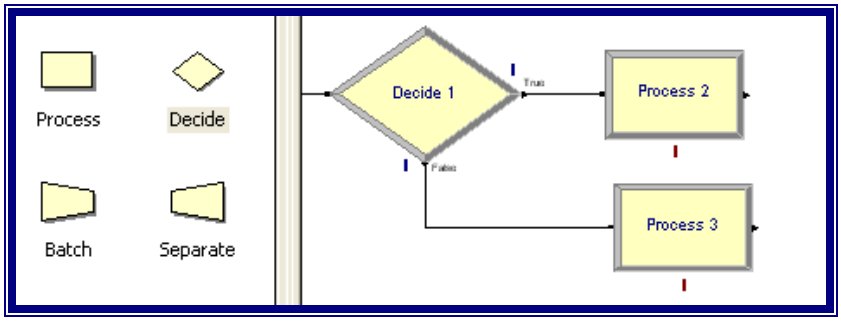


Figura Nº 17: *Figura representativa del módulo Decide.*

Fuente: *Desarrollo propio a través del software Arena V12 licencia Student.*

8.4.4.- Módulo Hold.

Este módulo permite asignar condiciones que definirá la ruta de las entidades de acuerdo a colas de los procesos que están siendo utilizados.

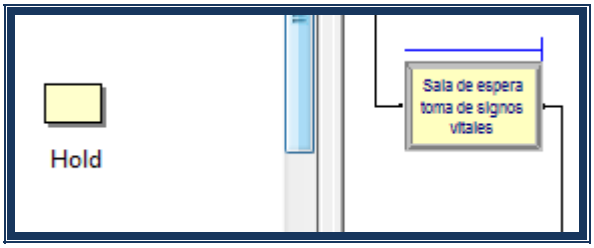


Figura Nº 18: *Figura representativa del módulo Hold.*

Fuente: *Desarrollo propio a través del software Arena V12 licencia Student.*

8.4.5.- Módulo Release.

El módulo Release se utiliza para la liberación de un recurso que una entidad ha tomado anteriormente. Este módulo puede ser utilizado para liberar los recursos individuales o pueden ser utilizados para liberar recursos dentro de un conjunto.

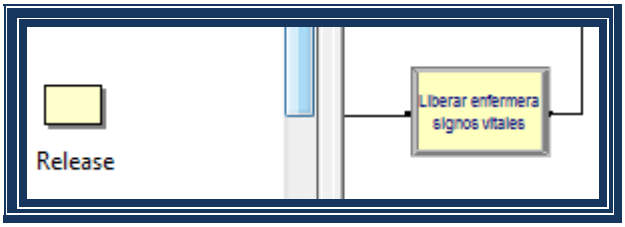


Figura Nº19: *Figura representativa del módulo Release.*

Fuente: *Desarrollo propio a través del software Arena V12 licencia Student.*

8.4.6.- Módulo Assign.

Su función es cambiar el valor de un atributo, figura, nivel secuencia u otra variable del sistema. Es posible hacer varias asignaciones en un solo módulo Assing.

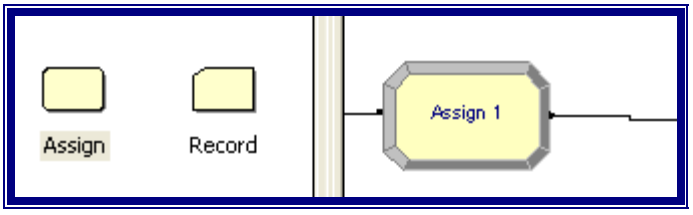


Figura Nº20: *Figura representativa del módulo Assing.*

Fuente: *Desarrollo propio a través del software Arena V12 licencia Student.*

8.4.7.- Módulo Record.

Se utiliza para recolectar estadística en las simulaciones. Además se puede emplear como un contador.

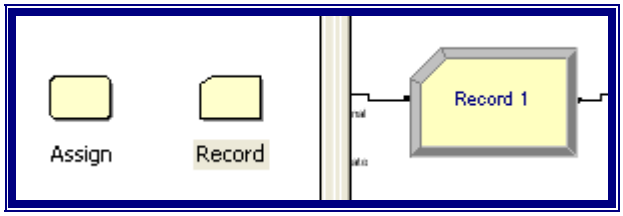


Figura Nº21: *Figura representativa del módulo Record.*

Fuente: *Desarrollo propio a través del software Arena V12 licencia Student.*

8.4.8.- Módulo Entity.

Es la hoja de trabajo donde se definen las diferentes categorías.

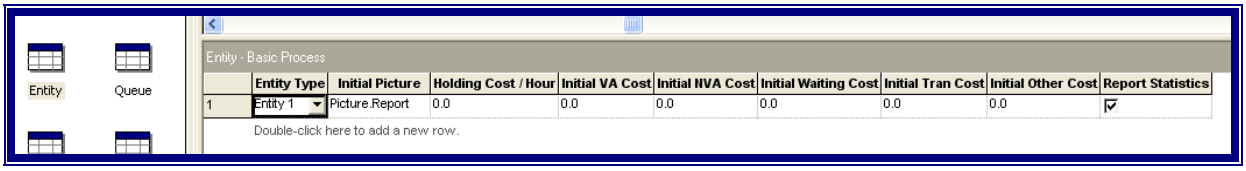


Figura Nº22 *Figura representativa del módulo Entity.*

Fuente: *Desarrollo propio a través del software Arena V12 licencia Student.*

8.4.9.- Módulo Queue.

Es el módulo que define los nombres de las diferentes colas y el tiempo de regla de liberación que estas siguen (FIFO, LIFO etc.)

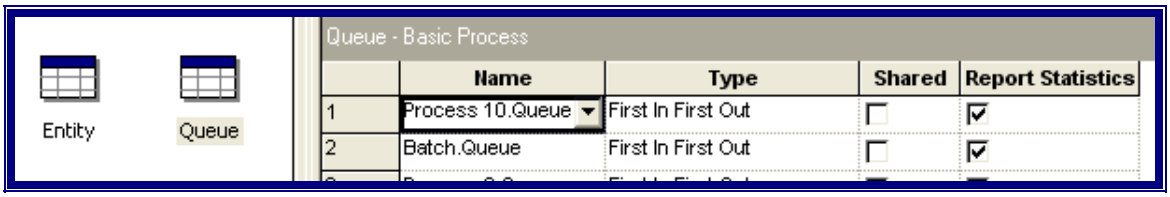


Figura Nº23: *Figura representativa del módulo Queue.*

Fuente: *Desarrollo propio a través del software Arena V12 licencia Student.*

8.4.10.- Módulo Resources.

Son los recursos utilizados en la realización de la simulación, definiendo sus características, capacidad, y fallas.

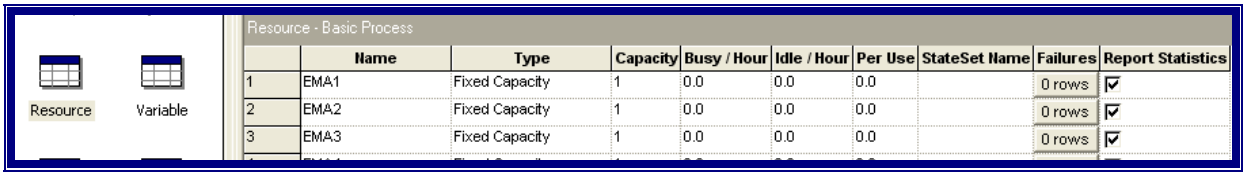


Figura Nº24: *Figura representativa del módulo Resources.*

Fuente: *Desarrollo propio a través del software Arena V12 licencia Student.*

8.4.11.- Módulo Schedule.

En este módulo se define el horario de trabajo mediante el cual se programa la capacidad del recurso.

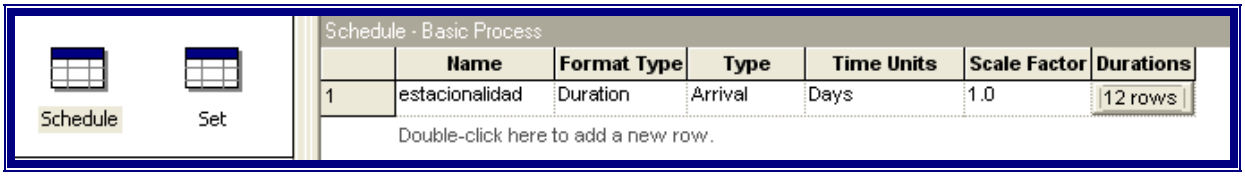


Figura Nº25: *Figura representativa del módulo Schedule.*

Fuente: *Desarrollo propio a través del software Arena V12 licencia Student*.