



**UNIVERSIDAD DE CHILE**

**FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS**

**DEPARTAMENTO DE INGENIERIA INDUSTRIAL**

**REDISEÑO DEL PROCESO DE ATENCIÓN DE URGENCIA DEL  
HOSPITAL DEL SALVADOR**

**MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL  
INDUSTRIAL**

**JAVIER ALEJANDRO COMPAGNON NAVARRETE**

**PROFESOR GUÍA:**

**HERNÁN CÁRDENAS HERMOSILLA**

**MIEMBROS DE LA COMISIÓN:**

**NICOLÁS JADUE MAJLUF**

**RENÉ ESQUIVEL CABRERA**

**SANTIAGO DE CHILE**

**NOVIEMBRE 2011**

# RESUMEN EJECUTIVO

**Fecha:** 3 de Noviembre 2011

**Autor:** Javier Alejandro Compagnon Navarrete

**Sección:** Sistemas de Información, Rediseño de Procesos

**Semestre:** Otoño 2011

**Título de la Memoria:** Rediseño del proceso de atención de urgencia del Hospital del Salvador

Este trabajo de título presenta una propuesta de rediseño del proceso de atención de urgencia para hospitales de alta complejidad, basándose en la experiencia del Hospital del Salvador en Santiago de Chile.

La Unidad de Urgencia del Hospital del Salvador presenta tiempos de espera por atención por sobre los estándares ministeriales, lo que representa un riesgo para el paciente crítico y va en detrimento de la calidad del servicio percibida por pacientes de menor complejidad. Por otro lado, no se encuentra en la unidad una formalización de los procesos productivos ni metodologías de mejoramiento de la unidad a través de la gestión de los recursos existentes.

El objetivo de este proyecto es potenciar el valor aportado por la unidad de emergencia del hospital a la comunidad, enfocándose directamente en la calidad de acceso por atención de urgencia. Para esto, las principales variables de análisis y decisión son el acceso efectivo, el tiempo de atención y el tiempo de espera percibidos por los pacientes en el proceso.

Se realiza un levantamiento del proceso actual de atención, a través del cual se identifican los procesos críticos, fortalezas y debilidades de la unidad. Aplicando la metodología de rediseño de procesos, sustentada en la simulación discreta de los modelos levantados y propuestos, se presenta un diagnóstico detallado de la unidad, y se proponen mejoras tanto a nivel operacional como a nivel estratégico.

Los principales ejes del rediseño son la creación de 2 áreas de atención, diferenciadas según la complejidad del paciente. La primera, un ciclo rápido para pacientes de baja complejidad, y un segundo ciclo para pacientes de alta complejidad y alta probabilidad de hospitalización. Junto con esto, se plantea la necesidad de eliminar tareas intermediarias entre la llegada del paciente a la unidad y la primera atención médica, situando un médico en el área de categorización. De esta manera se logra una asignación asertiva de los recursos en función de las necesidades del paciente.

El modelo propuesto permite reducir los tiempos de espera en un 62,4% para el agregado de los pacientes, y aumentar en un 7,5% el número de pacientes atendidos diariamente. Para pacientes de baja complejidad, el tiempo de espera esperado se reduce en un 86,4% pasando en promedio de un tiempo total de espera por atención de 401,6 min a 53,4 min.

Tras el análisis, se concluye que si bien el modelo presenta resultados favorables, es necesario recabar mayores antecedentes estadísticos y darle un mayor sustento a nivel clínico, con el objetivo de reducir posibles riesgos en su implementación y satisfacer los requerimientos del cuerpo médico.

La implementación de este modelo de atención puede ser replicada no sólo en otros hospitales públicos del país, sino también en el sistema privado y la atención primaria de salud en consultorios municipales, adaptando la metodología a menores volúmenes de trabajo.

# ÍNDICE

I.	Capítulo I: Presentación del Proyecto .....	10
1.1.	Antecedentes .....	10
1.2.	Justificación del proyecto .....	17
1.3.	Descripción del proyecto .....	20
1.4.	Marco teórico.....	21
1.4.1.	Gestión de procesos .....	21
1.4.2.	Rediseño de Procesos.....	23
1.4.3.	Lean Manufacturing.....	27
1.4.4.	Modelado de Procesos .....	29
1.4.5.	Simulación de procesos .....	31
1.4.6.	Indicadores clave de desempeño .....	32
1.5.	Metodología.....	33
1.5.1.	Benchmarking.....	33
1.5.2.	Rediseño de procesos.....	34
II.	Capítulo II – Descripción de la situación actual .....	36
2.1.	Caracterización de la demanda.....	36
2.2.	Recursos Disponibles .....	41
2.2.1.	Infraestructura y equipamiento .....	41
2.2.2.	Recursos Humanos .....	43
2.2.3.	Unidades de Apoyo.....	45
2.2.4.	Registros y gestión de la información .....	48
2.3.	Procesos internos.....	49
2.3.1.	Macro proceso o Cadena de Valor .....	49
2.3.2.	Subproceso de Admisión .....	50
2.3.3.	Subproceso de categorización.....	52
2.3.4.	Subproceso de Diagnóstico .....	55
2.3.5.	Subproceso de Tratamiento y Observación .....	59

2.3.6.	Subproceso de Egreso y Facturación.....	62
2.4.	Diagnóstico General.....	65
2.4.1.	Recursos críticos y cuellos de botella.....	65
2.4.2.	Tiempos de proceso según gravedad al ingreso.....	67
2.4.3.	Gestión del recurso humano en la UEH.....	69
2.4.4.	conclusiones.....	70
2.4.5.	Principales ejes de rediseño.....	71
III.	Capítulo III – Desarrollo de la propuesta de rediseño.....	73
3.1.	Simulación discreta del proceso.....	73
3.1.1.	Diseño del modelo de simulación de la situación actual.....	73
3.1.2.	Resultado de la simulación del modelo de atención actual.....	75
3.1.3.	Análisis de sensibilidad del modelo.....	76
3.1.4.	Elaboración del modelo de simulación para el escenario propuesto.....	79
3.5.1.	Comparación modelo actual vs modelo propuesto.....	80
3.5.2.	Conclusiones.....	83
3.6.	Descripción del proceso de atención propuesto.....	85
3.2.1.	Subproceso de categorización y admisión propuesto.....	91
3.2.2.	Subproceso de Tratamiento – Ciclos Largo y Corto.....	96
3.2.3.	Subproceso de Egreso y Derivación propuesto.....	101
3.3.	Conclusiones.....	103
4.	Capítulo IV – Conclusiones y comentarios.....	105
	Bibliografía.....	108
	Anexos.....	110
	Anexo A – Distribución Geográfica de la Red Asistencial.....	111
	Anexo B – Organigrama Hospital del Salvador.....	112
	Anexo C – Ficha Dato de Atención de Urgencia (DAU) Actual.....	113
	Anexo D – Tiempos de espera, de ciclo y proceso promedio según gravedad del paciente al ingreso.....	114
	Anexo E – Mediciones de tiempos de llegada entre pacientes.....	117
	Anexo F – Criterios de calibración del modelo Arena.....	118

Anexo G – Datos medidos vs resultados del modelo actual.....	119
Anexo H – Indicadores Claves de Desempeño (KPI) .....	120
Anexo I – Parámetros simulación arena Modelo Actual .....	127
Anexo J – Parámetros simulación arena Modelo Propuesto.....	130
Anexo K – Resultados del modelo de la situación actual .....	133
Anexo L – Resultados del modelo de la situación propuesto.....	136
Anexo M – Layout modelo de simulación Arena del proceso de atención actual.....	CT
Anexo N – Layout modelo de simulación Arena del proceso de atención Propuesto.....	CT

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Especialidades Clínicas en el Hospital del Salvador .....	13
Tabla 2: Consultas e Ingresos por Servicio en el HdS durante el año 2010 .....	13
Tabla 3: Ejemplos de actividades que agregan valor en unidades de emergencia .....	27
Tabla 4: Los ocho tipos de desperdicio según Toyota .....	28
Tabla 5: Ejemplos del lenguaje BPMN .....	30
Tabla 6: Promedio Consultas por establecimiento, 2010 .....	38
Tabla 7: Tasas de hospitalización relativas al motivo de consulta .....	40
Tabla 8: Personal Médico por Turno .....	44
Tabla 9: Personal de Apoyo y Administrativo por Turno .....	44
Tabla 10: Tiempos de proceso y espera en subproceso de admisión (min) .....	51
Tabla 11: Tiempos de espera y proceso en el subproceso de categorización (min) .....	53
Tabla 12: Tiempos de espera del subproceso de diagnóstico (min) .....	57
Tabla 13: Tiempos de proceso en unidades de apoyo (min).....	58
Tabla 14: Tiempos de proceso y espera en el subproceso de Atención (min).....	60
Tabla 15: Tiempos de proceso y espera en subproceso de egreso (min) .....	64
Tabla 16: Personal, unidades y recursos necesarios para realizar cada actividad .....	65
Tabla 17: Consumo en recursos por paciente según gravedad (min) .....	66
Tabla 18: Demanda diaria por recursos en la UEH.....	66
Tabla 19: Pacientes atendidos según escenario.....	77
Tabla 20: Tiempos de espera total según escenario .....	77
Tabla 21: Tiempos de espera al ingreso según escenario .....	78
Tabla 22: Tiempos de espera unidades de apoyo según escenario .....	79
Tabla 23: Variaciones Ppto v/s Actual - # de pacientes atendidos según escenario .....	80
Tabla 24: Variaciones Ppto v/s Actual - Tiempos de ciclo del paciente según escenario ....	81
Tabla 25: Variaciones Ppto v/s Actual – Tiempos de espera del paciente según escenario	82
Tabla 26: Variaciones Ppto v/s Actual - Espera del paciente según tasa de llegada.....	82
Tabla 27: Recursos Humanos en subproceso de Categorización y Admisión .....	92
Tabla 28: Recursos Humanos en subproceso de Tratamiento, Ciclo Largo .....	97
Tabla 29: Recursos Humanos en subproceso de Tratamiento, Ciclo Corto .....	98
Tabla 30: Recursos Humanos en subproceso de Egreso .....	101
Tabla 31: Mediciones de tiempos entre llegadas de paciente en la UEH .....	117
Tabla 32: Tiempos medidos v/s tiempos emitidos por modelo de la situación actual .....	119
Tabla 33: Indicador Tiempo Ingreso - Atención Médica .....	120
Tabla 34: Indicador Tiempo Atención Médica - Indicación de Egreso .....	121
Tabla 35: Indicador Tiempo Promedio de Ciclo .....	121

Tabla 36: Indicador Uso efectivo de camilla.....	122
Tabla 37: Indicador Pertinencia Triage - Hospitalización .....	123
Tabla 38: Indicador Pertinencia Triage - Procedimientos .....	123
Tabla 39: Indicador Exámenes de Diagnósticos por Paciente .....	124
Tabla 40: Indicador Tiempo de Ciclo en Unidades Diagnósticas .....	124
Tabla 41: Indicador Recetas por Unidades de Apoyo al Tratamiento (UAT) por Paciente	125
Tabla 42: Indicador Tiempo de Ciclo Unidades de Apoyo al Tratamiento (UAT) .....	125
Tabla 43: Indicador Redacción de Epicrisis.....	126
Tabla 44: Indicador Tiempo Promedio de Egreso .....	126
Tabla 45: Parámetros del modelo Arena de la situación actual.....	127
Tabla 46: Parámetros de entrada para simulación modelo actual en modelo Arena .....	128
Tabla 47: Recursos Modelo Arena Actual.....	129
Tabla 48: Parámetros de decisiones para modelo Arena Propuesto .....	130
Tabla 49: Parámetros de entrada para simulación modelo propuesto en modelo Arena	131
Tabla 50: Recursos Modelo Arena Propuesto .....	132
Tabla 51: Resultados del modelo actual en Arena en 7 escenarios - Tiempos .....	133
Tabla 52: Resultados del modelo actual en Arena en 7 escenarios - Actividad.....	135
Tabla 53: Resultados del modelo propuesto en Arena en 7 escenarios - Tiempos .....	136
Tabla 54: Resultados del modelo propuesto en Arena en 7 escenarios - Actividad .....	138

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Área de cobertura SMO .....	10
Figura 2: Diagrama del funcionamiento de la Red Asistencial de Urgencia.....	11
Figura 3: Hospital del Salvador .....	12
Figura 4: Organización UEH Salvador .....	14
Figura 5: Diagrama conceptual de un proceso de transformación .....	21
Figura 6: Pasos en el Rediseño de Procesos .....	23
Figura 7: Actividad en un modelo de simulación .....	31
Figura 8: Promedio diario de consultas por semana, año 2010 .....	36
Figura 9: Histograma de llegadas de pacientes a la UEH durante un día.....	37
Figura 10: Distribución de pacientes según tramo etario, 2010 .....	39
Figura 11: Promedio de consultas según día de la semana, año 2010 .....	39
Figura 12: Distribución de consultas según gravedad durante el año 2010 .....	40
Figura 13: Diagrama estimativo de la distribución de espacios en la UEH. ....	42
Figura 14: Proceso de atención de urgencia actual y unidades de apoyo .....	49
Figura 15: Subproceso de Admisión Actual .....	51
Figura 16: Subproceso Selector de demanda.....	53
Figura 17: Subproceso de diagnóstico.....	58
Figura 18: Subproceso de tratamiento y observación .....	59
Figura 19: Subproceso de Egreso del paciente.....	63
Figura 20: Tiempos de atención y proceso promedio por paciente en la UEH (min) .....	67
Figura 21: Distribución del tiempo en UEH según gravedad del paciente.....	68
Figura 22: Tiempos de ciclo total y según gravedad .....	69
Figura 23: Modelo actual de equipos de trabajo versus modelo propuesto .....	70
Figura 24: Detalle Subproceso de Valoración del paciente.....	86
Figura 25: Modelo de atención propuesto.....	87
Figura 26: Subproceso de Categorización Propuesto.....	95
Figura 27: Distribución Geográfica Red SAPU y el HdS .....	111
Figura 28: Organigrama Organización Hospital Salvador .....	112
Figura 29: Ficha DAU al 2010.....	113
Figura 30: Tiempos de proceso y espera para pacientes C1 (min).....	114
Figura 31: Tiempos de proceso y espera para pacientes C2 (min).....	115
Figura 32: Tiempos de proceso y espera para pacientes C3 .....	115
Figura 33: Tiempos de proceso y espera para pacientes C4 .....	116
Figura 34: Ajuste estadístico de la distribución de llegadas medidas a la UEH .....	118

# I. CAPÍTULO I: PRESENTACIÓN DEL PROYECTO

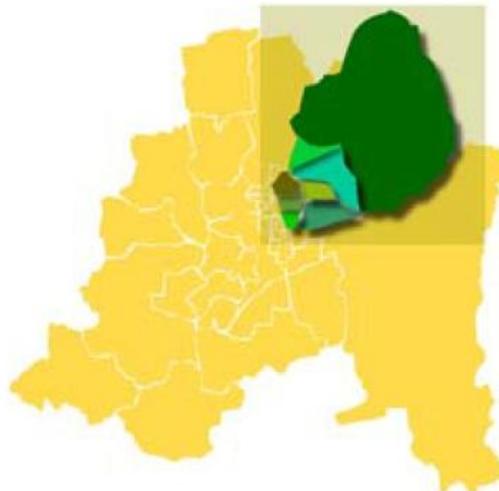
A continuación se presenta el contexto en el que se desarrolla el proyecto, un marco de la realidad actual del sistema de atención de salud público, una breve caracterización del Hospital del Salvador y finalmente una caracterización de la Unidad de Emergencia Hospitalaria en estudio.

## 1.1. ANTECEDENTES

### 1.1.1. LA RED ASISTENCIAL DE SALUD

El Hospital del Salvador, ubicado en la comuna de Providencia es un Hospital Público de Alta Complejidad y hace parte del Servicio Metropolitano Oriente (SMO). Debe atender a pacientes provenientes de las comunas del área Oriente de Santiago e Isla de Pascua. Ellas son Las Condes, La Reina, Lo Barnechea, Macul, Ñuñoa, Peñalolén, Providencia, Vitacura e Isla de Pascua. La población total asignada al SMO es de 1.185.237 habitantes, con una población beneficiaria<sup>1</sup> de 512.689.

Figura 1: Área de cobertura SMO



Fuente: Cuenta Publica HDS, 2010.

EL SMO es conformado por dos Hospitales de Alta Complejidad, 2 para adultos (Hospital del Salvador, Hospital Dr. Luis Tisné) y uno pediátrico (Hospital Luis Calvo Mackenna).

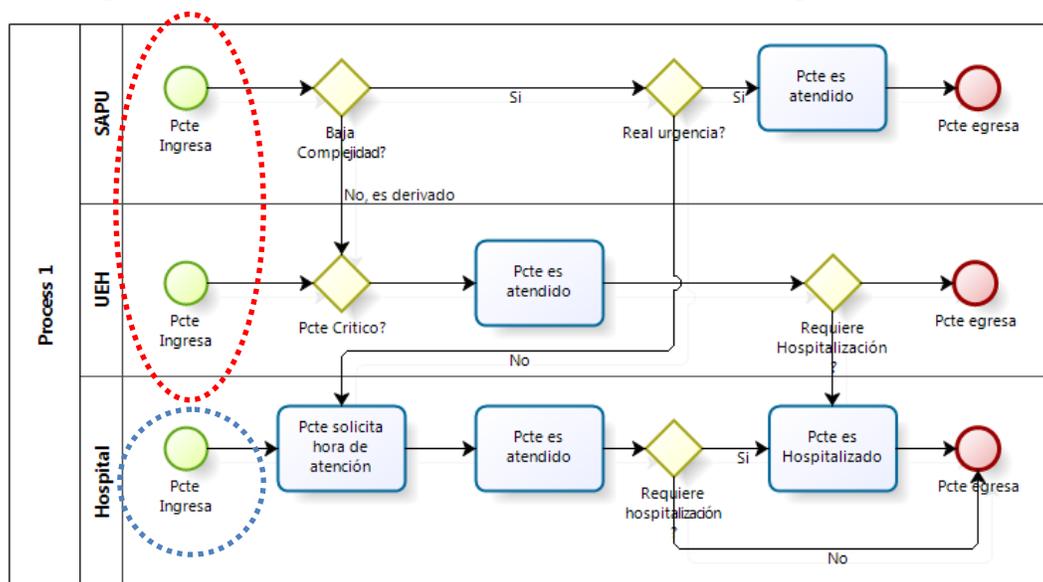
---

<sup>1</sup>Población Beneficiaria: Población cotizante en FONASA, estratos A, B, C y D.

Según la organización de la Red Asistencial<sup>2</sup>, ambos son centro de referencia de 7 Servicios de Atención de Urgencia Primaria (SAPU).

La red asistencial de urgencia tiene como objetivo utilizar todos los recursos disponibles en el servicio de salud, canalizando los pacientes según disponibilidad y niveles de complejidad asociados a su atención. Esta distribución de recursos se busca a través de la derivación de pacientes en caso de ser necesaria y la comunicación directa entre todas las instituciones de salud pública y privada. El objetivo es dejar atrás el paradigma organizacional jerárquico entre hospitales, consultorios y unidades de emergencia para pasar a una organización horizontal donde el flujo, tanto de información como de pacientes, sea asegurado y expedito. La Figura 2 ilustra el funcionamiento de la Red Asistencial de Urgencia en el SMO.

Figura 2: Diagrama del funcionamiento de la Red Asistencial de Urgencia



Fuente: Elaboración propia.

●●● Demanda espontanea ●●● Demanda Electiva

La red de urgencia primaria compuesta por la red SAPU se implementó con el objetivo de reducir el número de atenciones banales en las unidades de urgencia, y crear un primer filtro con capacidad de resolver complicaciones menores en la población.

Estas son unidades dependientes de los municipios con una capacidad resolutoria de menor complejidad, y tienen como objetivo filtrar la demanda de consultas banales (no urgentes) y derivar pacientes críticos hacia centros de mayor complejidad. La red SAPU ha tenido resultados positivos, explicando en parte la reducción de un 70% de consultas

<sup>2</sup> Red Asistencial: Modelo de gestión adoptado por el Minsal con el objetivo de relacionar las diferentes instituciones de salud en pos de un mejor uso de los recursos disponibles y su distribución.

banales el 2009, a un 46% el 2010. La red SAU presta servicios entre las 17:30 pm y las 8:00 am, horario en que los consultorios municipales no están en funcionamiento. Actualmente, la red SAPU explica el 8,5% de las derivaciones hacia la UEH, mientras que el 90% proviene de otros servicios de salud.

Si bien los resultados de la implementación de la Red SAPU han sido positivos, los niveles de atención en las unidades de urgencia del país no presentan mejoras sustanciales en cuanto a la sobre población y existe una percepción generalizada de bajos niveles de calidad en la oportunidad de atención.

### 1.1.2. EL HOSPITAL DEL SALVADOR

El Hospital del Salvador (HdS) provee una amplia gama de servicios asistenciales, siendo el principal centro de referencia adulto del Servicio Metropolitano Oriente, estas se presentan en la Tabla 1.

Figura 3: Hospital del Salvador



Fuente: Cuenta Publica 2010, HdS

El Hospital del Salvador cuenta con 401 camas de hospitalización y provee servicios de atención abierta<sup>3</sup> y cerrada. Durante el año 2010, presenta un 81,3% de ocupación, y un

<sup>3</sup> Atención Abierta: Incluye la atención de llegadas ambulatorias no derivadas por servicios externos ni internos, mientras que la atención cerrada permite sólo llegadas derivadas u internas.

promedio de estadía de 7,3 días cama<sup>4</sup>. Su cartera de servicios incluye especialidades médicas y quirúrgicas, como también servicios de hospitalización.

Tabla 1: Especialidades Clínicas en el Hospital del Salvador

Especialidades Medicas	Especialidades Quirúrgicas
Medicina Interna	Cirugía General
Neurología	Otorrinolaringología
Psiquiatría	Oftalmología
Dermatología	Traumatología
Fuente: Cuenta Pública HdS 2010.	Urología

### 1.1.3. LA UNIDAD DE EMERGENCIA HOSPITALARIA (UEH)

El principal rol de la UEH dentro del hospital es el de centro derivador. Ejerce este rol a través de tres canales principales; Hospitalización, cirugías e interconsultas. La solución de motivos de consulta de urgencia inmediatos es también uno de los objetivos de la unidad. Es la principal puerta de acceso de pacientes críticos y de alta complejidad, y presenta un promedio de 195 consultas diarias durante el 2010. Durante el 2010, la UEH derivó el 47,4% de los pacientes hospitalizados en el Hospital del Salvador, con un promedio diario de 18 ingresos hospitalizados.

Tabla 2: Consultas e Ingresos por Servicio en el HdS durante el año 2010

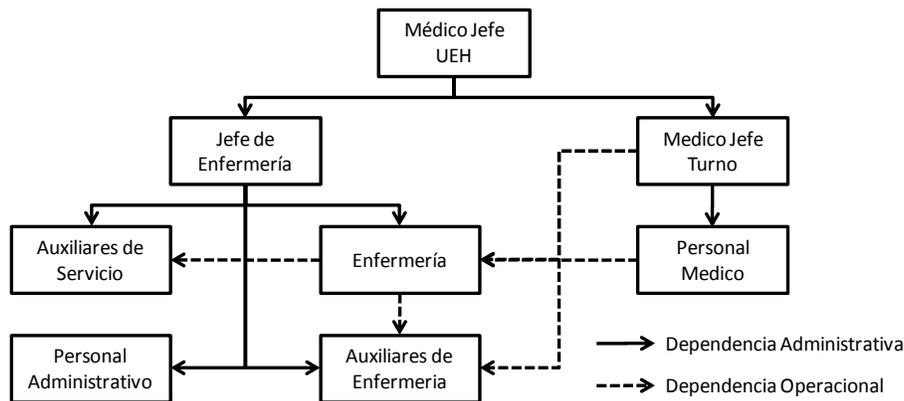
Servicio	# Consultas 2010	# Consultas Diarias	# Ingresos 2010	# Ingresos Diarios	Tasa Hosp./Servicio	% Ingresos HS
Urgencia	71.149	195	6.752	18	9,5%	47,4%
Centro Médico	208.542	571	7.493	21	3,6%	52,6%

Fuente: Unidad de Bioestadística, HdS.

La UEH depende directamente de la Subdirección Médica del Hospital, el jefe de Servicio debe rendir cuenta mensualmente de la actividad de la UEH, el Anexo A muestra la organización administrativa del HdS. La Figura 4 presenta la organización interna en la UEH, tanto las jerarquías administrativas, como los canales de mando naturales en la organización.

<sup>4</sup> Número de días de hospitalización promedio por paciente ingresado a un servicio de hospitalización en el Hospital del Salvador durante el 2010.

Figura 4: Organización UEH Salvador



Fuente: Depto. RRHH del HdS.

La UEH tiene una capacidad de 20 camillas de atención, una dotación estable de 7 médicos, 4 enfermeras universitarias y 11 técnicos paramédicos por turno, los 365 días del año, cada turno tiene una duración de 12 horas (08:00 – 20:00, 20:00 – 08:00). Como unidades de apoyo a la gestión asistencial se encuentran servicios propios de Farmacia, Alimentación, Imágenes, y servicios dedicados dependientes del HdS como Laboratorio, Pabellón, Esterilización y Banco de Sangre.

Existe una unidad de categorización (Triage) de pacientes según gravedad, en funcionamiento las 24 horas del día. La implementación de esta unidad responde a la necesidad de priorizar la atención de pacientes, y definir la oportunidad de atención según la condición de salud al ingreso a la UEH. La definición de cada nivel puede traducirse en los siguientes conceptos:

- [C1]: Paciente crítico, con riesgo vital evidente, si no es atendido inmediatamente puede perder la vida.
- [C2]: Paciente que de no ser atendido en un periodo corto de tiempo puede llegar a presentar riesgo vital.
- [C3]: Paciente que no presenta riesgo vital ni puede llegar a presentarlo, pero que de no ser controlado dentro del corto plazo puede presentar daño secular.
- [C4]: Paciente que no presenta una real urgencia, y no presenta riesgo de empeorar, debe ser controlado en un mediano plazo.

Durante los últimos 6 años se percibe un aumento en la complejidad de los pacientes consultantes de urgencia, pasando de una tasa de hospitalización del 7,1% de las consultas el 2005 al 9,6% al 2011, esto se explica principalmente por el envejecimiento de

la población. El índice quirúrgico de las consultas a través del servicio de emergencia es cercano al 1,2%, representando cerca del 10% de los motivos de ingresos hospitalarios<sup>5</sup>.

Según la Auditoria ejecutada por el Ministerio de Salud en el mes de Junio 2010, las principales deficiencias en el plano operacional y administrativo son las siguientes:

- “Los Box de atención son ocupados en su mayoría por camillas de hospitalización, limitando la capacidad de la UEH y entorpeciendo el flujo de los pacientes.”
- “No existen registros certeros de la hora exacta de atención médica.”
- “No existen registros de tiempos de espera para exámenes de laboratorio.”
- “Incapacidad de satisfacer los estándares de espera para pacientes calificados de alta gravedad (C2), donde un 42% espera más de 30 min.”
- “El 60% de los pacientes C3 esperan más de 1 hora por atención médica.”

La dificultad de satisfacer los estándares ministeriales se debe a debilidad tanto internas de la UEH como a su interacción con los diferentes actores en la red asistencial y el HdS.

Uno de los principales problemas es el hospedaje de pacientes hospitalizados en la UEH. Al no poder derivar pacientes con orden de hospitalización, por la baja disponibilidad de camas ya sea en el HdS u otro servicio médico, pacientes son hospitalizados en las camillas de atención. Esto merma los recursos destinados a la atención de otros pacientes durante el turno y eleva directamente los tiempos de atención y la calidad del servicio otorgado.

Esta dificultad es común a todas las unidades de emergencia públicas del país<sup>6</sup>, generando dificultades sanitarias dadas las precarias condiciones de hospitalización para los pacientes y familiares quienes no tienen derecho a visita, y costos para la UEH que no contempla en su presupuesto anual un servicio de alimentación, el cual debe ser llevado a cabo diariamente.

Cabe destacar que el hospedaje no se explica únicamente por el déficit de camillas en el sector público, pues este fenómeno también está presente en clínicas privadas con altos estándares de calidad e inversión. Esto se debe a que las camas de hospitalización, al ser un activo de alto costo, presentan un nivel de ocupación sumamente elevado, cercano al 83% en el sector privado, y cercano al 90,2%<sup>7</sup> en el sector público. Luego frente a llegadas espontáneas de pacientes con indicación de hospitalización, ellos presentan altos tiempos de espera por una cama. Por otro lado, el costo para la institución de tener un paciente en

---

<sup>5</sup>Ingreso Hospitalario: Corresponde a la acto legal-administrativo, mediante el cual se formaliza la hospitalización de un paciente.

<sup>6</sup> Conclusiones principales taller “Diseño del proceso de atención de urgencia” Minsal, 2010.

<sup>7</sup> Directorio Clínica Santa María Diciembre 2010: Análisis de la Industria

espera es despreciable frente a la opción de mantener camas sin utilizar para su disponibilidad en caso de emergencias.

Otra debilidad presente en la UEH es la inexistencia de un control eficaz de los procesos asistenciales, existiendo holguras y una alta variabilidad en los tiempos de respuesta, tanto de unidades de apoyo como en la gestión clínica de los profesionales en la unidad.

No existe en la actualidad un enfoque de control de procesos en la unidad, lo que impide obtener información relevante para la toma de decisiones oportuna y eficaz. Esto toma mayor relevancia al considerar la alta variabilidad en todos los procesos dentro de la UEH, debido a la alta variabilidad tanto en las condiciones de ingreso y motivos de consulta de los pacientes, como en la capacidad de los distintos profesionales. Todos los tiempos de proceso en la atención de urgencia están estrictamente ligados a la condición de gravedad del paciente.

## 1.2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

El éxito en el desempeño de una UEH radica en la calidad del servicio percibido por sus pacientes. Esta necesidad implica una búsqueda de la mejora continua de los servicios clínicos, para esto, el equipo de trabajo debe conocer sus procesos, controlarlos y organizar de la mejor manera posible los recursos disponibles.

La restricción de recursos en el sistema de salud público, en particular el recurso camas críticas y no críticas, lleva a buscar aumentar la eficiencia en todos los procesos, tanto asistenciales como de soporte. En palabras del director del Hospital del Salvador, “Las necesidades de una buena salud en la población y la escasa disponibilidad de recursos, hace necesario una gestión innovadora que maximice la eficiencia y la percepción positiva de la comunidad”.

Según Ramírez-Sánchez<sup>8</sup>, la percepción de calidad de servicio en la atención sanitaria es explicada de mejor manera por los siguientes factores:

- Tiempo de espera (Consulta, Entrega Exámenes, Toma Exámenes)
- Tiempo de contacto con el Médico
- Calidad de la información (Información Clínica, Estado Pacientes, Familiares)

En la definición propuesta del valor aportado por una UEH a la comunidad, hecha por Fuentes y Henríquez (2010), basada en la propuesta de Kizer y Dudley (2009), los autores plantean que el valor entregado a la comunidad depende directamente de la calidad del acceso a la atención, la calidad técnica de esta, la satisfacción del usuario a través del proceso, la capacidad de estabilización de pacientes la unidad y la capacidad de mantener costos de operación controlados.

Esta perspectiva permite analizar la propuesta de valor de la UEH a la comunidad a través de variables medibles y controlables, y de comunicar esta propuesta a todos los estamentos de la organización, con el objetivo de alinear las actividades y procesos productivos a este.

La siguiente expresión plantea una forma de medir el valor entregado por una UEH a la comunidad:

$$V = \int \frac{(A + CT + SU + E)}{C}$$

---

<sup>8</sup> Ramírez - Sánchez, 1998, “Percepción de la calidad de la atención de los servicios de salud en México: Perspectiva de los usuarios”, Salud Publica de México, vol. 40, nº1-

Donde:

- **V:** Valor entregado por la UEH a la comunidad.
- **A:** Acceso a atención por parte de la Unidad de Emergencia.
- **CT:** Calidad técnica proporcionada por la Unidad en las atenciones brindadas.
- **SU:** Satisfacción del usuario con las atenciones brindadas por la UEH.
- **E:** Estabilización, reflejada en la condición del paciente al egreso de la unidad.
- **C:** Costo asociado a las atenciones proporcionadas por la UEH.

Actualmente los tiempos de espera por atención no satisfacen ninguno de los estándares fijados por el Minsal. Esto representa un peligro para la seguridad de los pacientes críticos, y una experiencia duramente criticada por pacientes de menor complejidad que asisten a la UEH. Este proyecto se centra en afectar positivamente la variable “A” del modelo propuesto por Fuentes y Henríquez, el acceso a la atención, luego las métricas de desempeño relevantes son los tiempos de procesos y el número de pacientes atendidos.

La metodología de rediseño de procesos permite lograr 2 objetivos claves para avanzar hacia un control y mejoramiento continuo de las operaciones en la UEH:

Formalizar una organización clara del funcionamiento de la UEH, disponible tanto para directivos como profesionales de la salud, creando una instancia de consenso en cuanto a la relevancia y el valor otorgado por cada parte en el macro proceso. Esto presenta una oportunidad, el repensar como se están haciendo las cosas, y buscar nuevas formas de distribución y organización de recursos, apoyándose principalmente en las nuevas tecnologías de la información disponibles a bajos costos de inversión.

Finalmente es de vital importancia generar instancias de control del proceso de atención, y hacer evidente información hasta ahora no disponible. La definición de indicadores de gestión permite tener una visión clara y en línea del funcionamiento de la UEH, relevante en muchos los ámbitos, como gestión de recurso humano, evaluación de proyectos de inversión, entrega de información al Minsal, etc. De esta forma se sientan las bases para la implementación de un Sistema de Control de Gestión de un proceso definido.

Este proyecto busca aumentar el nivel de capacidad resolutive de la UEH, aumentando el número de pacientes atendidos diariamente y reducir los tiempos de espera promedio por atención, sin desatender las restricciones de calidad y seguridad actualmente instauradas. Para lograr estructurar una propuesta factible y acorde con las necesidades de la UEH en análisis, se aplicara la metodología de rediseño de procesos a través de patrones de procesos. A través del rediseño de procesos y el modelado discreto del proceso de atención es posible presentar y justificar una configuración que lleve a disminuir los

desperdicios en tiempo y recursos en el proceso de atención, como también potenciar las actividades y prácticas que aportan valor actualmente en la UEH.

## 1.3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El presente capítulo viene a describir los objetivos de este trabajo de título, enmarcar el proyecto en cuanto a objetivos generales y específicos y definir los alcances del proyecto.

### 1.3.1. OBJETIVO GENERAL

El objetivo general de este trabajo de título es desarrollar una propuesta de rediseño del proceso de atención de pacientes en la Unidad de Emergencia Hospitalaria del Hospital del Salvador. Rediseño que permita reducir los tiempos de espera por atención y minimizar los tiempos de ciclo del agregado de los pacientes que asisten a la UEH, aumentando así la capacidad resolutive de la unidad y potenciando el valor otorgado a la comunidad en el servicio asistencial en cuanto a acceso a la atención.

### 1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Los objetivos específicos del proyecto son los siguientes:

- Establecer procesos y subprocesos explícitos, controlados a través de indicadores y responsables bien definidos, que permitan hacer gestión de estos y elevar continuamente el rendimiento de la UEH.
- Rediseñar tanto el flujo de pacientes como la distribución de los recursos, físicos y humanos con el fin de reducir los tiempos de espera por atención y aumentar el número de pacientes atendidos por turno.
- Ajustar la oferta de servicios al interior de la unidad a las necesidades reales de cada paciente. Diferenciar la atención recibida por cada paciente según las necesidades propias a cada segmento de pacientes en la unidad.

### 1.3.3. ALCANCES

- Los criterios médicos y sanitarios serán considerados como datos bibliográficos.
- Este trabajo de título no contempla la implementación del rediseño propuesto.
- El rediseño se realizará sólo para el proceso de atención de pacientes, dejando fuera de este proyecto posibles propuestas de rediseño para el resto de los procesos de la UEH.
- El diseño de una plataforma que sostenga la recolección de datos en la unidad no es parte de los objetivos de este trabajo de título.

## 1.4. MARCO TEÓRICO

Este capítulo presenta el conjunto de conceptos sobre el cual se estructura el desarrollo de este trabajo de título, con el fin de construir una base teórica consistente para lograr los objetivos previamente expuestos. Se presentan tanto la descripción como la justificación de elección y relevancia de cada elemento.

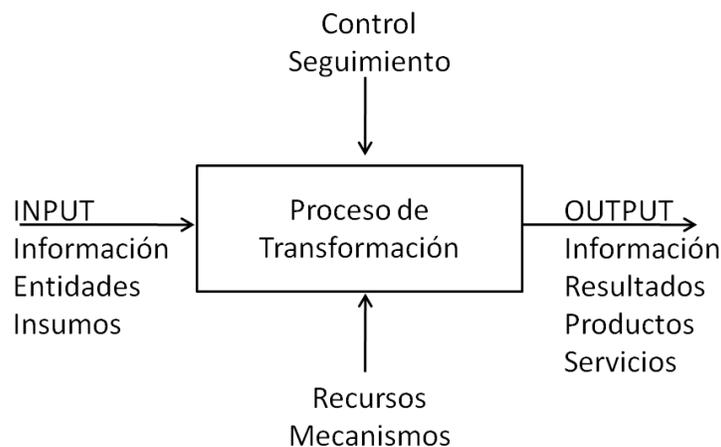
Como se señaló en el desarrollo de este capítulo, el problema a solucionar consiste en reformular el modelo de atención en la Unidad de Emergencia con el objetivo de aumentar el rendimiento de ésta en cuanto a tiempos de espera por atención y disminuir holguras por espera dentro del proceso. Esto teniendo en cuenta de que los recursos destinados a las distintas prestaciones dentro de la UEH son limitados, y es posible aumentar el número de prestaciones entregadas sin incrementar sistemáticamente los recursos empleados, teniendo un control sobre un proceso que minimice los desperdicios de recursos.

Para esto se presentan las principales características de la Gestión de procesos, el enfoque de Rediseño de procesos y Lean Manufacturing relativo a actividades sanitarias, para terminar con un marco referente a modelado de procesos.

### 1.4.1. GESTIÓN DE PROCESOS

Un proceso se define como un conjunto de actividades o acciones interrelacionadas entre sí, que a través de la utilización de recursos, transforman un conjunto de elementos de entrada en otro conjunto de salida, generando valor en pos del objetivo del proceso.

Figura 5: Diagrama conceptual de un proceso de transformación



Fuente: Apuntes Ingeniería de Operaciones, Weintraub 2005.

Conocer los requerimientos y ambiente de un proceso permite preparar y estructurar su desarrollo, asegurando su aporte a la cadena de valor, para esto es necesario definir con claridad cada uno de los siguientes elementos:

- Objetivos, razón de ser.
- Responsables, Roles y Perfiles.
- Recursos Humanos, Insumos.
- Equipamiento, tecnologías habilitantes.
- Espacio Físico, Instalaciones.
- Registros e Indicadores.
- Productos.

Se definen clientes internos y externos a la organización, entendiendo los primeros como parte de la cadena de producción y/o provisión de un servicio, y a los segundos como los consumidores finales o intermedios. De esta forma es posible velar tanto por el cumplimiento de los objetivos a nivel de producto, como también asegurar la continuidad del proceso velando por el valor aportado a los clientes internos y el ambiente de trabajo.

La gestión de procesos plantea un cambio de paradigma, donde más allá de unidades y actividades gestionadas de forma independiente, se conciben procesos transversales a toda la organización que permiten enfocar el trabajo en la mejora constante de estos, siempre tomando en cuenta el objetivo y relevancia del proceso en estudio.

Enfocar el análisis del trabajo en una organización a través de la perspectiva de procesos, permite comprender de manera sistémica las relaciones y sinergias del equipo frente a un objetivo común. De esta manera, tanto evaluar el desempeño actual de la Unidad de Emergencia, como proponer soluciones y mejoras al trabajo realizado, presentan una oportunidad relevante en organizaciones complejas como una UEH, con una amplia variedad de recursos, tipos de clientes, y relaciones y jerarquías entre los actores.

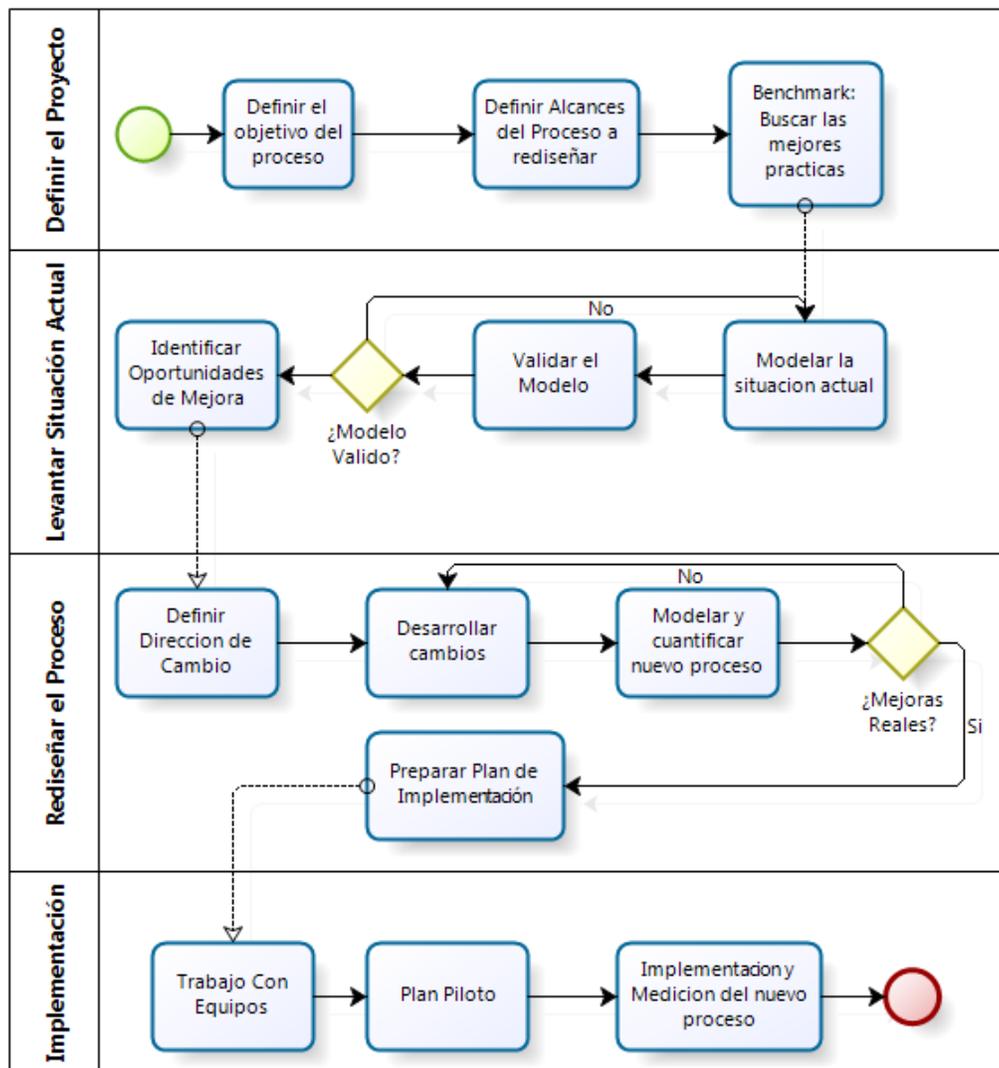
La perspectiva de procesos entrega no sólo una herramienta de lectura y entendimiento de procesos productivos u de servicios, sino también una efectiva herramienta de transmisión de este conocimiento al interior de la organización estudiada, permitiendo poner en marchas proyectos de mejora en consenso entre el analista y la organización.

## 1.4.2. REDISEÑO DE PROCESOS

El rediseño de procesos consiste en enfocar la actividad productiva hacia la creación de valor para el cliente modificando actividades, uso de recursos e interrelaciones entre los actores involucrados. El objetivo es aumentar la creación de valor del proceso en estudio, alineando las actividades y relaciones en la organización en pos de la meta definida.

La Figura 6 presenta la estructura y principales actividades relativas a la implementación de un rediseño de procesos.

Figura 6: Pasos en el Rediseño de Procesos



Fuente: Elaboración Propia

A continuación se presentarán las diferentes etapas en el rediseño de procesos, sean estos procesos generales o bien subprocesos en una cadena de valor.

- Identificación del proceso

La identificación del proceso en estudio viene a definir las bases de análisis en el rediseño. El objetivo general de esta etapa es caracterizar de forma sistemática

Conocer el objetivo del proceso permite someter un análisis crítico de este en cuanto al nivel de cumplimiento obtenido actualmente. Este objetivo debe aportar valor al proceso global y debe ser conocido por los actores que intervienen en el proceso.

Identificar el medioambiente del proceso radica en conocer las diferentes interrelaciones que este contempla frente a procesos de soporte u estratégicos.

Determinar los recursos disponibles al proceso en estudio, ya sea equipamiento, espacio físico para su desarrollo, comunicación, y personal. Es también necesario identificar los responsables actuales del proceso, y el equipo de trabajo a cargo, en el caso de que no haya un responsable, se deben identificar los actores relevantes en el desarrollo del proceso.

Se debe lograr una definición clara del inicio y fin del proceso en estudio, identificar tanto los elementos de entrada como de salida y los niveles de transformación que busca el proceso como objetivo.

- Levantamiento de la situación actual y diagnóstico

El levantar la situación actual tiene como objetivo lograr un entendimiento acabo del funcionamiento del proceso en estudio, identificar posibles direcciones de cambio, oportunidades de mejora.

Se deben modelar los diferentes procesos y subprocesos, identificado el flujo de información, recursos y decisiones en estos. Una vez desarrollados los diagramas de flujo se procede a simular la actividad los procesos definidos como críticos.

Una vez levantada la muestra en la UEH, se realiza un diagnóstico identificando las principales áreas de mejora en el proceso.

- Rediseño del proceso

Al obtener un diagnóstico pertinente, se llevará a cabo la etapa de rediseño, iniciada por la identificación de una dirección de cambio, hacia donde se quiere avanzar y que nodos modificar.

Según el enfoque estratégico de la organización, un rediseño puede afectar las siguientes variables, en pos del de la creación de valor en el proceso:

- Disminuir costos.
- Aumentar la capacidad.
- Disminuir tiempos de ciclo.
- Aumentar la eficiencia de los recursos.
- Disminuir los desperdicios del proceso.

Todo rediseño debe sustentar sus resultados en métricas de medición. Las variables recién presentadas son posibles métricas de medición de los resultados de un proceso. Estas permiten evaluar tanto la situación actual de un proceso, como proyectar las mejoras de un posible rediseño.

La complejidad en cuanto a cantidad de recursos y actores en un proceso puede nublar la visión y entendimiento de este a la hora de buscar mejores soluciones. El modelado de procesos busca crear un entendimiento formalizado de los procesos dentro de una organización, a través de un modelo fiel a la realidad.

Una visualización clara y funcional de las actividades y relaciones dentro de una organización permite:

- Validar el modelo presentándolo a los actores y responsables del proceso en estudio.
- Presentar de forma explícita el rediseño propuesto de forma lúdica y de fácil comprensión a profesionales no técnicos en rediseño de procesos.
- Identificar procesos críticos para el éxito de la organización, como también oportunidad de mejora y direcciones de cambio para su rediseño.

Un factor relevante en el rediseño de procesos asistenciales son las condiciones de espera de los clientes frente a un servicio. Luego la psicología de la espera, postulado por David Maister, se presenta como un marco relevante en un rediseño de procesos que considera los tiempos de espera como factores críticos para su éxito.

- Tiempo ocioso pasa más lento que tiempo ocupado.
- Tiempo de pre-proceso pasa más lento que tiempo en proceso
- La ansiedad alarga la espera
- Esperas inciertas son más largas que esperas conocidas
- Esperas inexplicadas son más largas que esperas informadas
- Esperas injustas son más largas que esperas equitativas
- Mientras más valorado el servicios más estamos dispuestos a esperar
- Esperas solitarias son más largas que esperas en grupo

Al analizar un proceso asistencial, en una industria de servicios como lo son la salud pública y privada en Chile, la perspectiva de rediseño de procesos permite evaluar y contrastar las posibles soluciones u mejoras, para luego decidir, en función de las métricas de análisis, cual es el mejor camino a seguir.

### 1.4.3. LEAN MANUFACTURING

Lean puede ser definido como un set de herramientas y un sistema de gestión, una metodología para el mejoramiento continuo y el compromiso de los empleados. La más simple, posiblemente la más importante definición de Lean viene de la experiencia de Toyota, en dos partes: Eliminación total del desperdicio y respetar a las personas.

Considerar la perspectiva derivada de la industria manufacturera japonesa, Lean Manufacturing, permite alinear la búsqueda de espacios de mejora en función de las necesidades del paciente.

El termino desperdicio (también descrito usando el termino japonés “Muda”) viene a referirse a toda actividad que no aporte valor al cliente, que no los ayuda o no los moviliza hacia ser dados de alta. Graban (2009), presenta a modo de ejemplo actividades en hospitales que agregan valor y otras que no, algunos de ellos se presentan en la tabla...

Tabla 3: Ejemplos de actividades que agregan valor en unidades de emergencia

Departamento	Rol	Ejemplo de actividad que agrega valor	Ejemplo de actividad que no agrega valor
Pabellón	Cirujano	Intervención Quirúrgica	Espera por retraso en el procedimiento o la ejecución de pasos innecesarios
Farmacia	Químico Farmacéutico	Formulación de una solución intravenosa	Reproceso de medicamentos que fueron devueltos de los servicios clínicos
Servicio Clínico	Enfermera	Administrar medicamentos a los pacientes	Copiar información desde un sistema computacional a otro
Imagenología	Tecnólogo Médico	Procedimiento de toma de una resonancia magnética	Ejecutar un escaneo medicamento innecesario
Laboratorio Clínico	Tecnólogo Médico	Interpretar el resultado de un test.	Arreglar un instrumento roto

Fuente: Graban (2009), página 41

Graban presenta también una terminología definida en 8 tipos de desperdicios. El autor indica que tener una definición única y consensuada no es lo esencial, puesto que Toyota no pretendió que esta lista fuera auto-contenida o inmutable. Los ocho tipos de desperdicios se encuentran en la Tabla 4.

Tabla 4: Los ocho tipos de desperdicio según Toyota

Tipo de desperdicio	Breve descripción	Ejemplo Hospitalario
Defectos	Tiempo empleado haciendo algo incorrectamente, inspeccionar buscando errores, o corrigiendo errores	Expediente quirúrgico al que le falta un ítem, medicación errónea o administración de una dosis incorrecta a un paciente
Sobreproducción	Hacer más de lo que el cliente necesita o hacerlo antes de que lo necesite	Hacer procedimientos diagnósticos innecesarios
Transporte	Movimientos innecesarios de los productos en un sistema (pacientes, muestras, materiales)	Mal diseño de los espacios físicos, tal que la sala para colocación de catéteres se encuentre muy lejos del servicio de emergencia
Espera	Esperar por que el siguiente evento ocurra o la siguiente actividad termine su trabajo	Empleados esperando porque las cargas de trabajo no están equilibradas; pacientes esperando por atención
Inventario	Exceso de costos de inventario por costos financieros, bodegaje y costos de movimiento.	Insumos vencidos que deben ser eliminados, tales como medicamentos fuera de su fecha de vencimiento
Movimientos	Movimientos innecesarios de los empleados en el sistema	Empleados de laboratorio caminando varios metros al día debido a pobres diseños de layout
Sobre procesamiento	Hacer trabajo que no sea valorado por el cliente, o causado por las definiciones de calidad que no se encuentran alineadas con las necesidades del paciente	Timbres de día y hora puestos en los formularios de atención que no es utilizado
Potencial Humano	Desperdicio y pérdida debida al no compromiso de los empleados, el no escuchar sus ideas o apoyar sus carreras	Empleados exhaustos y que han desistido de hacer sugerencias para efectuar mejoras

Fuente: Graban (2009), pagina 43.

#### 1.4.4. MODELADO DE PROCESOS

El objetivo de modelar un proceso u objeto es el de generar una instancia de control de las variables que afectan este. Al controlar las variables que definen el proceso es posible modificarlas y proyectar los resultados que estas modificaciones podrían tener sobre el proceso u objeto en estudio. Este modelo u instancia puede presentarse de múltiples formas, según el tipo de proceso o bien el objetivo del modelamiento, a continuación se describen brevemente los tipos de modelos posibles:

- **Modelos Determinísticos:** Los valores de las variables no se ven afectados por variaciones aleatorias y se conocen con exactitud.
- **Modelos Estocásticos o probabilísticas:** Los valores de las variables dentro de un modelo estocástico sufren modificaciones aleatorias con respecto a un valor promedio; dichas variaciones pueden ser manejadas mediante distribuciones de probabilidad.
- **Modelos Dinámicos:** La característica de estos modelos es el cambio que presentan las variables en función del tiempo; son ejemplo de éstos los modelos de series de tiempo, pronósticos y programación dinámica.
- **Modelos Estáticos:** En este tipo de modelos no se maneja la variable tiempo, representan a un sistema en un punto particular del tiempo.
- **Modelos continuos:** Son modelos en lo que las variables pueden tomar valores reales y manejarse mediante las técnicas de optimización clásica. Son ejemplos los modelos para el estudio de fluidos, intercambio de calor, etc.
- **Modelos discretos:** Las variables del sistema toman valores sólo en el rango de números enteros.

Dadas las características de la UEH, y la variabilidad intrínseca a procesos asistenciales, se decide utilizar modelos estocásticos para la simulación y proyección de resultados. Esto significa que a través de mediciones e información histórica se crea un modelo que se hace cargo de la variabilidad del problema y la incluye en el análisis.

Al crear un modelo se deben tener en cuenta las siguientes variables de diseño:

- Confiabilidad
- Sencillez
- Bajo costo de desarrollo y operación
- Manejabilidad
- De fácil entendimiento, tanto el modelo como los resultados.
- La relación costo-beneficio debe ser positiva.

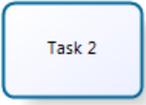
El éxito de la implementación de resultados del modelo depende de la comprensión y validación de los actores de este, luego es importante considerar que existe un interlocutor al momento de modelar el proceso. Esto toma mayor relevancia al introducir herramientas de la ingeniería en nuevas industrias, como de servicio u sanitarias.

Todo modelo contiene los siguientes componentes:

- **Entidad:** Denota un objeto o componente de interés en un sistema, por ejemplo, un cliente, un servidor o una máquina.
- **Atributos:** Denota una propiedad de una entidad, por ejemplo, la prioridad de los clientes en la fila de espera.
- **Actividades:** Todo proceso que provoque cambios en el sistema se conocerá como actividad.
- **Eventos:** Un evento es un hecho que ocurre instantáneamente y que cambia el estado del sistema.
- **Variables de estado:** Las variables de estado describen el estado de un sistema o de uno de sus componentes, ya sea al comienzo, al final o durante un periodo. Estas interactúan con las variables exógenas y endógenas del sistema, de acuerdo a las relaciones funcionales supuestas para éste.

El modelado de procesos a través de la metodología BPMN<sup>9</sup> tiene por objetivo ilustrar las interrelaciones dentro de una organización de acuerdo a procesos de negocios definidos. La Tabla 5 muestra ejemplos del lenguaje BPMN, presentados con el objetivo de facilitar la lectura de los diagramas de procesos presentados en este trabajo de título.

Tabla 5: Ejemplos del lenguaje BPMN

Evento	Símbolo	Evento	Símbolo
Inicio del proceso		Termino del proceso	
Actividad		Subproceso	
Decisión		Documento	
Comentario			

<sup>9</sup> BPMN: Business Process Modelling Notation: es una notación gráfica estandarizada que permite el modelado de procesos de negocio, en un formato de flujo de trabajo.

### 1.4.5. SIMULACIÓN DE PROCESOS

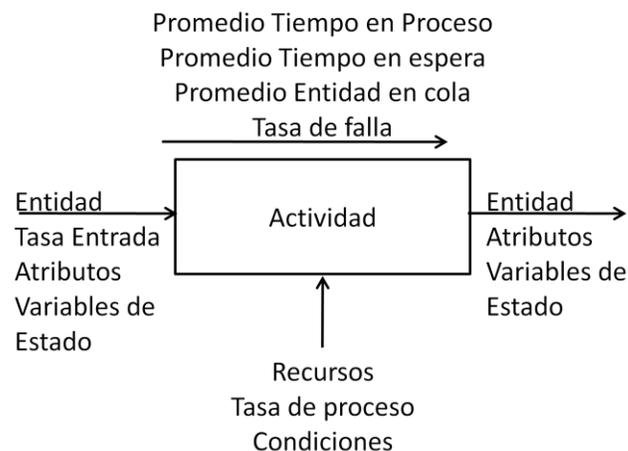
La simulación de procesos tiene como objetivo generar un modelo de la realidad a estudiar, lo suficientemente confiable para proyectar resultados de operación del mismo.

La primera etapa consiste en generar los diagramas de flujo del proceso en estudio, definiendo las inter relaciones existentes entre los diferentes actores y actividades en este. Esta etapa resulta del levantamiento de procesos antes mencionado.

Luego, se debe recolectar una muestra significativa de tiempos de proceso para cada actividad. Estos tiempos permiten caracterizar el rendimiento de cada actividad, siempre considerando el tipo de entidad que entra al proceso. La tasa de entrada de entidades al modelo debe ser caracterizada en base a mediciones u datos históricos.

Tanto las tasas de entrada como los tiempos de procesos representan procesos estocásticos, los cuales pueden ser caracterizados a través de una distribución de probabilidad. Para identificar la distribución que mejor se ajuste a las medidas para cada actividad, se realizan test estadísticos de ajuste de la muestra.

Figura 7: Actividad en un modelo de simulación



Fuente: Apuntes Ingeniería de Operaciones, Weintraub 2005.

Una vez definidos los tiempos de proceso y tasas de llegada a través de distribuciones de probabilidad claras, se procede a calibrar el modelo frente a la realidad medida. En esta etapa se evalúa la fidelidad del modelo. El resultado de la calibración es o bien la validación o la reformulación de este en caso de no representar de buena manera la realidad del proceso en estudio.

Una vez validado el modelo, es posible simular el proceso rediseñado implementando en el modelo las nuevas prácticas, aumento u reorganización de los recursos.

La simulación de procesos arroja como resultados relevantes los rendimientos de cada actividad, recurso u proceso. El modelo presenta reportes de tiempos de espera, tiempos de proceso, número de entidades en cola, tiempos de ciclo, etc. A través de estos es posible evaluar el rendimiento del proceso general y medir cuantitativamente el resultado de la situación actual versus el rediseño propuesto.

Otro resultado relevante puede ser obtenido a través de ampliar el campo de trabajo del proceso "relajando" las restricciones. Esto permite proyectar soluciones que se encuentran fuera del marco actual del proceso, ya sea por costos u configuración, y pueden representar grandes beneficios para el proceso. Esto se realiza a través de un análisis de sensibilidad de las restricciones del modelo.

#### 1.4.6. INDICADORES CLAVE DE DESEMPEÑO

Los indicadores de control de procesos, KPI del inglés "Key Performance Indicators" o Indicadores Claves de Rendimiento, son indicadores que miden el nivel del desempeño de un proceso, enfocándose en el "cómo" e indicando el rendimiento de los procesos, de forma que se pueda alcanzar el objetivo fijado.

Los indicadores de rendimiento son frecuentemente utilizados para "valorar" actividades complicadas de medir como los beneficios de desarrollos líderes, compromiso de empleados, servicio o satisfacción.

Los KPI son "vehículos de comunicación" que permiten llevar objetivos estratégicos como la misión y visión de la empresa a los niveles operacionales, involucrando directamente a todos los colaboradores en realización de los objetivos de la empresa.

Los KPI tienen como objetivos principales:

- Medir el nivel de servicio.
- Diagnosticar la calidad de los procesos.
- Comunicar e informar sobre la situación y nivel de cumplimiento de los objetivos.
- Motivar los equipos responsables del cumplimiento de los objetivos reflejados en el KPI.
- Progresar constantemente.

Para una organización es necesario al menos que pueda identificar sus propios KPI. Las claves para estos son:

- Tener predefinido de antemano un proceso de negocio.
- Tener claros los objetivos/rendimiento requeridos en el proceso de negocio.

- Tener una medida cuantitativa/cualitativa de los resultados y que sea posible su comparación con los objetivos.
- Investigar variaciones y ajustar procesos o recursos para alcanzar metas a corto plazo.

## 1.5. METODOLOGÍA

En este capítulo se busca describir las metodologías utilizadas en el desarrollo de este trabajo de título. Se plantea la forma en que se aplicó el marco teórico recién expuesto a través del trabajo realizado.

### 1.5.1. BENCHMARKING

Frente a la oportunidad de repensar los procesos de atención en la unidad de emergencia, se realizó una búsqueda de mejores prácticas relacionadas a la gestión de recintos clínicos de urgencia. Esta se realizó a través de 3 canales principales:

- Búsqueda bibliográfica.
- Visitas Clínicas Privadas y Hospitales Públicos en la Región Metropolitana.
- Entrevistas a expertos en atención de urgencia.

Se realizaron búsquedas referidas a innovación en procesos de atención de urgencia, y aplicación de metodologías como Lean, Teoría de Restricciones y Gestión por procesos a procesos asistenciales. Las referencias bibliográficas se presentan al final del documento.

Gracias a la participación al proyecto “Taller de Urgencia 2010” del Ministerio de Salud, se participó en visitas ministeriales a las UEH de los siguientes hospitales: HUAP, San Juan de Dios, Luis Calvo Mackenna, San José. A través de esta instancia fue posible participar en talleres de trabajo grupal donde participaron jefes de urgencia y jefes de enfermería de los principales centros asistenciales del país. Se identificaron las problemáticas comunes a todas las UEH públicas del país, como también las diferentes prácticas en respuesta a las necesidades de la población.

Se realizaron visitas en profundidad a la unidad de urgencia de Clínica Santa María, gracias a José Miguel Mardonez, Jefe de la Unidad de Urgencia desde el 2010. Aquí se estudió el sistema de información clínico RCE (Registro Clínico Electrónico), que mantiene registros de todos los hitos en la atención de un paciente.

## 1.5.2. REDISEÑO DE PROCESOS

A continuación se presentarán las diferentes etapas en el rediseño de procesos, sean estos procesos generales o bien subprocesos en una cadena de valor.

### I. IDENTIFICACIÓN DEL PROCESO

El objetivo del proceso fue identificado a través de entrevistas con el director del hospital, el médico jefe de la urgencia, el encargado de enfermería y entrevistas con médicos jefes de turno en la UEH. En cada entrevista se buscó identificar, desde cada perspectiva, la meta de cualquier la unidad de urgencia, de forma global (relación con la red asistencial) y local (Alcances de tratamiento en unidades de emergencia).

El levantamiento del medioambiente del sistema se logró a través de vistas a los principales puestos de trabajo en la unidad, y entrevistas con los distintos actores relevantes. También se realizaron visitas a diferentes UEH de la región metropolitana, con el fin de tener una visión de diferentes escenarios posibles. Esta etapa permite en entendimiento global de la actividad en la UEH.

La identificación de recursos disponibles se realizó a través de un catastro en sala y visitas a unidades de apoyo para recolectar información concreta de los recursos disponibles. La colaboración de la unidad de recursos humanos del hospital permitió levantar de manera precisa la formación de los turnos en la unidad en cuanto a personal.

### II. LEVANTAMIENTO DE LA SITUACIÓN ACTUAL Y DIAGNÓSTICO

El levantamiento de los procesos productivos de la unidad se realizó a través del seguimiento de pacientes a través de todo el proceso de atención. Junto a estas, se realizaron visitas a las diferentes unidades con el fin de caracterizar de mejor manera su rol en el flujo de los pacientes.

A través de la herramienta BPMN se graficaron los diferentes procesos y subprocesos, identificado el flujo de información, recursos y decisiones en estos.

Para lograr una caracterización a nivel de tiempos de proceso, se realizaron mediciones de duración de cada actividad en la UEH. Se realizó un seguimiento de una muestra de 30 pacientes en horarios punta y valle a través de todo el proceso de atención. De esta forma se generan 30 muestras de tiempos de procesos y espera para cada subproceso u actividad. Junto con la medición se desarrolló una evaluación de holguras en cada actividad y factores críticos para ésta.

Si bien es evidente que esta muestra no logra ser representativa de la actividad en la unidad, dadas las posibilidades de extracción de datos, se considerará esta muestra para levantar un prototipo de análisis y llevar a cabo la metodología. Los resultados han de ser analizados considerando las limitaciones que presenta una muestra reducida de datos.

Dada la complejidad de los diferentes procesos involucrados, tanto la participación activa del personal en el mapeo de procesos como la aprobación consensuada del modelo resultante son críticos para el entendimiento real de la situación actual.

### III. REDISEÑO DEL PROCESO

Una vez levantada la situación actual, sus principales deficiencias y oportunidades de mejora, se procede a evaluar diferentes posibilidades de cambio. Aquí se evalúa la aplicación de las diferentes perspectivas analizadas a través del trabajo en terreno y bibliográfico.

Al obtener un diagnóstico pertinente, se llevó a cabo la etapa de rediseño, iniciada por la identificación de una dirección de cambio, hacia donde se quiere avanzar y que nodos modificar.

Tras identificar los ejes de mejora, se realizaron simulaciones informáticas discretas del escenario actual. Este modelo es contrastado con las mediciones en terreno para comprobar la consistencia de sus resultados. Una vez validado, se utilizó como maqueta para evaluar la factibilidad e impacto de los posibles cambios implementados en la unidad.

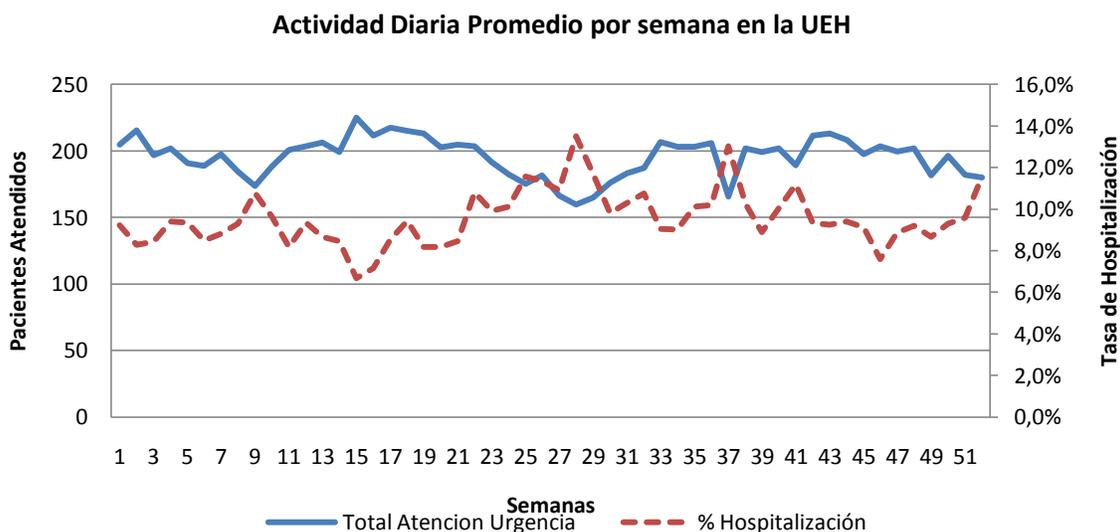
## II. CAPÍTULO II – DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL

Este capítulo busca describir la realidad actual del proceso de atención en la UEH del Hospital del Salvador. Se representa aquí de forma sistemática la realidad tanto de la demanda por consultas médicas, como la situación interna de la UEH, considerando tanto sus recursos humanos y físicos, como los procesos asistenciales actuales. El objetivo es lograr un entendimiento de las diferentes interrelaciones entre profesionales, recursos y pacientes dentro de la unidad. Se presenta primero una caracterización de la demanda por consultas de urgencia, luego un análisis de los recursos disponibles, tanto Recursos Humanos como equipamiento, infraestructura y unidades de apoyo. Finalmente se presenta un levantamiento de los procesos actuales dentro de la unidad, presentando un diagnóstico crítico de cada uno en función de los objetivos actuales.

### 2.1. CARACTERIZACIÓN DE LA DEMANDA

El análisis de demanda sobre la UEH se realizó a través de los registros DAU<sup>10</sup> del área de estadísticas del Hospital del Salvador, la información recaba a través del Departamento de Estadísticas e Información Sanitaria del Ministerio de Salud<sup>11</sup> (DEIS) y las mediciones realizadas en terreno.

Figura 8: Promedio diario de consultas por semana, año 2010



Fuente: DEIS, Minsal 2010

<sup>10</sup> DAU: Dato de Atención de Urgencia: Formulario físico que almacena información relevante del tratamiento de pacientes en las UEH del país.

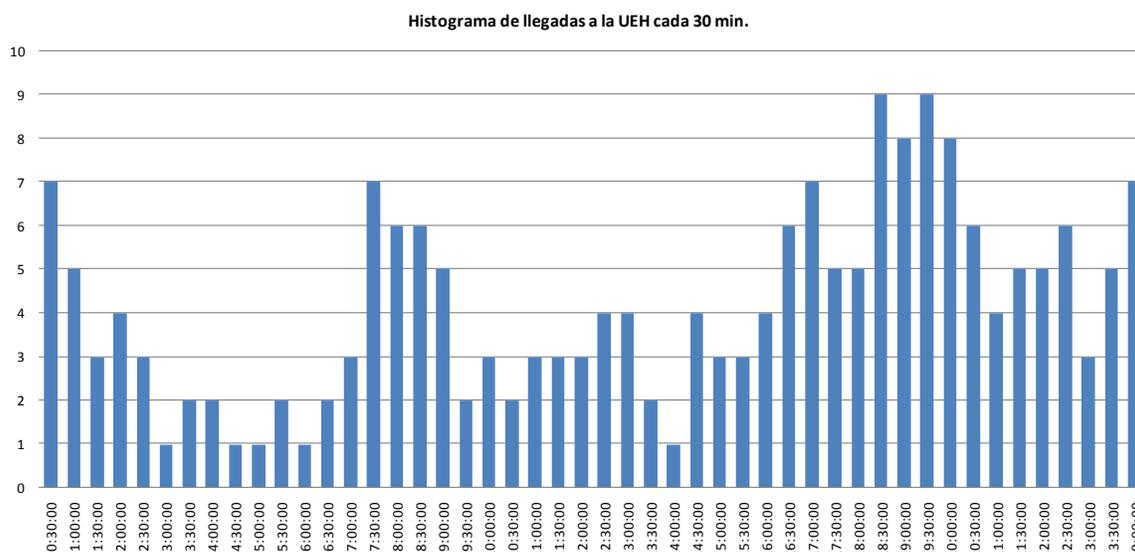
<sup>11</sup> DEIS: Dirección de Estadísticas e Información de Salud, organismo dependiente del Ministerio de Salud.

La Figura 8 muestra la evolución de las consultas de urgencia en el año 2010. La UEH presenta un promedio diario de 195 consultas, y una tasa de hospitalización promedio anual de 9,6%. Cabe destacar que las consultas caen en periodo de invierno, y a la vez aumenta considerablemente la tasa de hospitalización. Las complicaciones respiratorias en pacientes geriátricos aumentan el número de hospitalizaciones, mientras que el porcentaje de consultas banales disminuyen en periodo de invierno. En el caso de hospitales pediátricos esta curva se invierte, pues el número de consultas en invierno aumenta radicalmente mientras que la tasa de hospitalización se mantiene.

La tasa de hospitalización es una variable determinante del rendimiento de la UEH, frente a una alta tasa de hospitalización, el “hospedaje” de pacientes reduce drásticamente la disponibilidad de camillas para el tratamiento de pacientes. El alza en los tiempos de espera y número de pacientes en espera en periodo de invierno se explica de mejor manera por una disminución de los recursos disponibles que por un alza en el número de consultantes.

A través de mediciones en terreno se logró obtener una muestra de los tiempos de llegadas durante un día completo a la unidad. La Figura 9 presenta el perfil de llegadas a través de un histograma con un rango de 30 min.

Figura 9: Histograma de llegadas de pacientes a la UEH durante un día



Fuente: Elaboración propia

Se identifican 2 periodos de alta demanda (7:00 – 9:00; 17:00 – 21:00) y dos periodos valle (21:00 – 7:00; 9:00 – 17:00). La muestra presenta 205 llegadas en 24 horas.

La unidad de emergencia del HdS es la séptima UEH con mayor afluencia de pacientes en la RM como lo muestra la Tabla 6, con un promedio de 195consultas diarias y 5.869 mensuales.

Tabla 6: Promedio Consultas por establecimiento, 2010

Establecimiento	Promedio Consultas Diarias	Promedio Consultas Mensuales
Sotero del Río	432	12.955
Padre Alberto Hurtado	351	10.533
El Pino	312	9.336
Barros Luco Trudeau	248	7.438
San José	232	6.979
HUAP	202	6.075
Del Salvador	195	5.869
Roberto del Río	190	5.685
Exequiel González Cortés	179	5.375
San Borja-Arriarán	176	5.274
San José de Melipilla	153	4.607
Luis Calvo Mackenna	137	4.113
Félix Bulnes	130	3.909
San Juan de Dios	127	3.807
Instituto Traumatológico	109	3.270
Luis Tisné B.	98	2.948

Fuente: DEIS, Minsal 2010

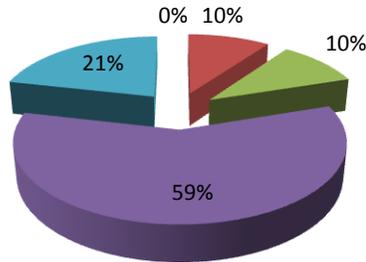
El 87,1% de los pacientes atendidos en la UEH son beneficiarios de FONASA, mientras que el resto se distribuye entre pacientes ISAPRE y particulares. La muestra la distribución de los pacientes atendidos el 2010 por trame etario. El 79% de los pacientes atendidos corresponden a habitantes del Servicio Metropolitano Oriente, mientras que el 21% corresponde a la población flotante de las comunas asignadas al SMO.

Los adultos entre 25 y 64 años son el grupo de mayor demanda por consultas de urgencia, representando el 59% de las consultas. Los pacientes geriátricos son los que presentan la mayor probabilidad de ser hospitalizados tras una consulta de urgencia, estos representan el 22% de las consultas en la UEH. Conocer la distribución de los tramos etarios dentro de la UEH permite proyectar las tasas de hospitalización en el servicio según temporadas y el surgimiento de enfermedades puntuales que ataquen un segmento particular.

Figura 10: Distribución de pacientes según tramo etario, 2010

**Distribución de pacientes según tramo etario**

■ 0 - 9 ■ 10 - 19 ■ 20 - 24 ■ 25 - 64 ■ 65 - Mas



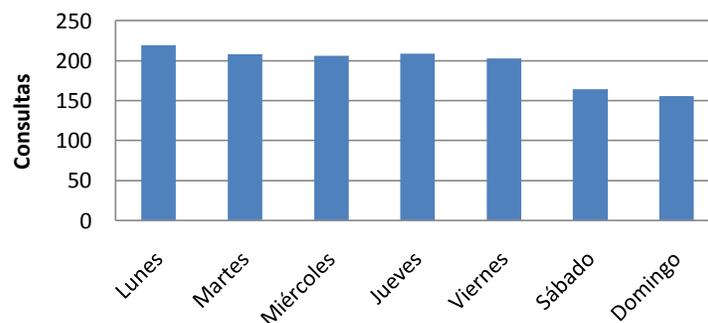
Fuente: DEIS, Minsal 2010

Existe una clara estacionalidad en la demanda semanalmente, siendo el día lunes el de mayor afluencia de público, con un promedio anual de 219 atenciones diarias, para luego caer sostenidamente durante los días hábiles, llegando a un promedio de 156 atenciones los días domingo. Existe una desviación del 17% en el número de consultas de un mismo día durante el año, luego es posible prever con baja incertidumbre el volumen de pacientes a atender durante una semana. La Figura 11 muestra el número promedio de consultas según día de la semana durante el 2010.

Estas variaciones son conocidas por la dirección de la UEH en la distribución del recurso humano durante la semana, y influyen asignando semana a semana los turnos de llamada de médicos, enfermeras y auxiliares de enfermería. No existe un modelo predictivo, ni de volumen de consultas, ni de características de esta, lo que impide planificar de forma certera la dotación de cada turno, más allá de los llamados semanales.

Figura 11: Promedio de consultas según día de la semana, año 2010

**Promedio de Consultas v/s Día de la semana**

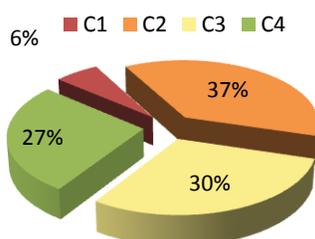


Fuente: DEIS, Minsal 2010

La información disponible en cuanto al perfil de los pacientes atendidos muestra que del total de los pacientes categorizados (84,2%), el 27% de los pacientes representan consultas banales mientras que el 30% son consultas de baja gravedad pero deben ser atendidas. El 38% de las consultas son de gravedad alta o media, mientras que el número de pacientes críticos que ingresan directamente al reanimador no es posible desagregarlo de las estadísticas del hospital.

Figura 12: Distribución de consultas según gravedad durante el año 2010

**Distribución Consultas 2010 según gravedad**



Fuente: DEIS, Minsal 2010

La Figura 12 muestra que el 57% de los categorizados no representan una real urgencia y, según el modelo actual de atención en red, deberían ser atendidos en la red SAPU del servicio de salud. Estos pacientes, [C3] y [C4] son los últimos en lista de espera para ser atendidos y presentan tiempos de espera superiores a 1 hora en promedio luego de ser categorizados. Esta situación genera un volumen significativo de pacientes en espera dentro y fuera de la sala de espera, perjudicando su salud, y la imagen del HdS.

Otra perspectiva de análisis es la tasa de hospitalización por motivo de consulta, esta permite estimar, frente a alzas en el número de consultas según sistema comprometido, el número de hospitalizaciones probables en el mediano plazo. Cabe destacar que si bien los motivos de consulta relativos a problemas respiratorios u circulatorios representan pacientes de gravedad considerable y presentan un alta tasa de hospitalización. Por otro lado, consultas relativas a traumas u envenenamiento (principalmente la primera) presentan bajas tasas de hospitalización, y representan el principal motivo de consulta de pacientes C3.

Tabla 7: Tasas de hospitalización relativas al motivo de consulta

Motivo Consulta	Tasa de Hospitalización
Sistema Respiratorio	21%
Sistema Circulatorio	44%
Trauma o Envenenamiento	4%
Otras Causas	10%

Fuente: DEIS, Minsal 2010.

## 2.2. RECURSOS DISPONIBLES

A continuación se presentan los recursos disponibles en la UEH, tanto a nivel de infraestructura y equipamiento, unidades de apoyo, recursos humanos y de gestión de información actualmente en la UEH.

### 2.2.1. INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO

La Unidad de Emergencia Hospitalaria del Hospital del Salvador se encuentra en el extremo sur poniente del Hospital, conectado a este a través de pasillos techados.

La UEH cuenta con 2 salas de espera, la sala de espera principal, y una pequeña sala que fue creada con el objetivo de tener un espacio adecuado para pacientes con motivos de consulta por agresión intrafamiliar o de género. Esto nunca fue puesto en marcha y se utiliza como sala de espera normal. La Figura 13 presenta un diagrama de la distribución de las distintas unidades dentro de la UEH.

La sala de espera principal presenta acceso directo al mesón de Admisión, Recaudación, Categorización e Información, cuenta con un baño. Existen 40 sillas de espera, las cuales se ven sobrepasadas en capacidad en horarios punta, ya sea por pacientes en espera como también por familiares que acompañan a un paciente en atención.

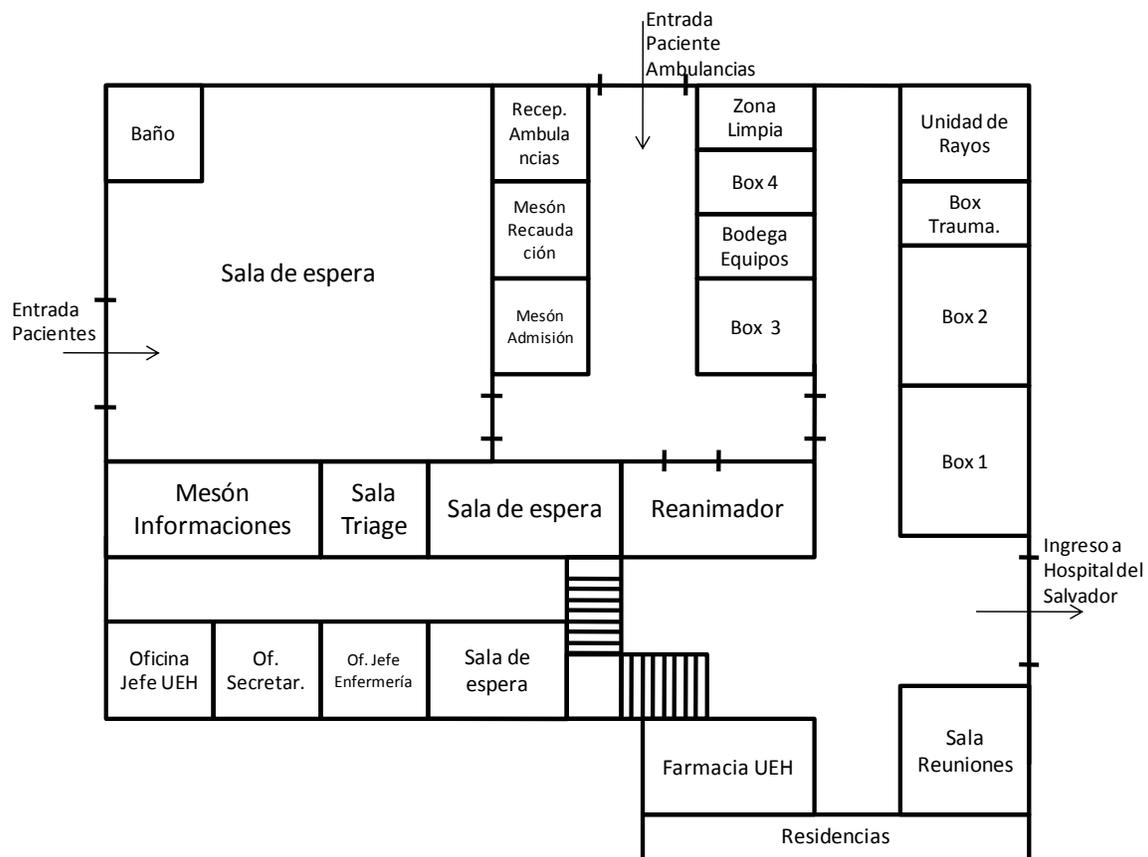
La sala de reanimación se encuentra en el centro de la UEH, con acceso directo desde las ambulancias y sala de espera principal. Al ingresar un paciente crítico con necesidad de reanimación se produce un llamado a través de una chicharra, alertando al personal en servicio de asistir a la sala de reanimación, esta actividad es de principal prioridad y cada llegada debe ser atendida por un equipo compuesto por un médico, una enfermera y un paramédico, como mínimo.

El servicio de urgencia cuenta con 20 camillas de atención, distribuidas en 4 salas o box de atención. El primer box cuenta con 8 camillas de atención, dedicado a atención de hombres. El box 2 cuenta también con 7 camillas y es asignado al tratamiento de mujeres. El box 3 cuenta con 4 camillas, mientras que el box 4 cuenta sólo con 1 camilla, la cual se utiliza para procedimientos pequeños. En periodos de alta demanda la urgencia recibe camillas del hospital y se utilizan en los mismos espacios físicos con el mismo personal.

La farmacia se encuentra a metros de los box de atención, mientras que el laboratorio se encuentra en el Hospital, a más de 400 m de la unidad. La sala de imágenes se encuentra

al extremo poniente, cerca de los box de atención. Existe también una sala de traumatología donde se preparan yesos y otros insumos traumatológicos.

Figura 13: Diagrama estimativo de la distribución de espacios en la UEH.



Fuente: Elaboración propia

## 2.2.2. RECURSOS HUMANOS

La dotación de recursos humanos de la UEH puede descomponerse en dos estamentos. El estamento Clínico se compone de personal médico, personal de enfermería y técnicos paramédicos. Por otro lado el estamento administrativo, compuesto por auxiliares de servicio, choferes, y personal administrativo.

- Personal Médico:

De acuerdo a lo informado por el departamento de RRHH del hospital, en la UEH existe un total de 54 médicos contratados bajo la ley nº15.076, con 28 hrs semanales de los cuales 11 de ellos corresponden a cargos de extensión o liberados de guardia<sup>12</sup>. La atención de público general es realizada por médicos internistas y traumatólogos, mientras que los médicos cirujanos y anestesistas participan sólo en caso de pacientes críticos que requieran intervenciones quirúrgicas de urgencia.

- Personal de enfermería:

De acuerdo al departamento de RRHH del HdS existe en la UEH 13 cargos de enfermería, contratados por 44 horas, de las cuales 12 corresponden al 4to turno<sup>13</sup> y uno contratado en turno diurno, completando una dotación de 4 enfermeras por turno. El personal de enfermería se encarga de la gestión del cuidado del paciente, organizando el equipo de trabajo compuesto por el médico y los paramédicos, como también de la ejecución de procedimientos.

- Técnicos Paramédicos:

La UEH cuenta con personal paramédico contratado para cubrir 11 puestos de trabajo por turno. Estos desarrollan labores sanitarias y administrativas. Desarrollan su labor en diferentes unidades, tanto en Box de tratamiento, Admisión y servicio de información.

Las tablas 8 y 9 presentan el personal asignado por turno, médico y administrativo respectivamente.

---

<sup>12</sup>Por antigüedad, los médicos pueden solicitar no hacer turnos nocturnos, llamados “liberados de guardia”.

<sup>13</sup> 4to Turno: Se refiere a Turnos de 12 horas espaciados de la siguiente manera: 12 Horas Diurnas – 24 Horas Libres – 12 Horas Noche –48 Horas Libre.

Tabla 8: Personal Médico por Turno

Personal Médico	Personal por turno
Médicos	7
Médico Internista	4
Cirujano general	1
Traumatólogo	1
Anestesista	1
Enfermeros	4
Box	3
Triage	1
Supervisor	1
Técnico Paramédico	11
Admisión	1
Información	1
Box	7
Traumatología	1
Equipos Médicos	1
Tecnólogo Médico	1
<b>Total</b>	<b>23</b>

Fuente: Depto. RRHH Hospital del Salvador

- Personal Administrativo:

La UEH cuenta con una Staff de 10 turnos dirigidos en actividades administrativas, como aseo, seguridad, transporte, secretaría y servicio de atención al paciente.

Tabla 9: Personal de Apoyo y Administrativo por Turno

Personal de Apoyo y Administrativo	Personal por turno
Auxiliar de Servicio	5
Hombres	4
Mujeres	1
Porteros	1
Chofer	1
Recaudador	1
Secretarias	2
Asistentes Sociales	1
<b>Total</b>	<b>10</b>

Fuente: Depto. RRHH Hospital del Salvador

### 2.2.3. UNIDADES DE APOYO

A continuación se describirán las distintas unidades de apoyo a la UEH, haciendo énfasis en la modalidad de interacción con la UEH y los niveles de integración entre ésta y las diferentes unidades de apoyo.

- Imágenes

La UEH cuenta con un servicio de Imagenología las 24 Horas, operado por tecnólogos médicos con turnos asignados. La unidad de rayos posee un Scanner y turnos de radiólogos, especialistas en la revisión de placas.

La existencia de un sólo módulo de toma de imágenes restringe la capacidad de la unidad a sólo un paciente a la vez. Este recurso es compartido con el Hospital del Salvador en los periodos en los turnos nocturnos, pues es la única en el establecimiento que funciona 24 horas.

Cuando la patología requiere un de especialistas que no se encuentran en la UEH, se recurre al Instituto de Neurocirugía, llevando las placas a través de pasillos internos hacia la institución.

- Laboratorio

El servicio de laboratorio funciona las 24 horas, apoyando la función de la UEH con turnos destinados a mantener los tiempos de respuesta promedio a cualquier hora. El laboratorio depende directamente del Hospital del Salvador y da apoyo a todas las unidades diagnósticas del Hospital.

Actualmente existe un sistema informático el cual permite efectuar un seguimiento de los tiempos de respuesta de esta unidad, desde que las muestras tomadas en la UEH son recibidas en la ventanilla existente para este fin, hasta que el informe final del examen se encuentra disponible en la intranet del hospital. Se observa un tiempo promedio de respuesta de 54 minutos en dicho proceso.

Se encuentra en desarrollo la implementación de un sistema neumático de envío de muestras desde la UEH al laboratorio central a través de cañerías plásticas. Este proyecto viene a reducir los tiempos de traslado y desperdicio de horas hombre en actividades que no aportan valor al proceso.

Los procesos asociados al análisis de las muestras se encuentran claramente descritos, documentados y disponibles en la unidad de laboratorio.

- Pabellón

El HdS cuenta con 10 Pabellones, de los cuales 1 está asignado a la UEH, el horario de funcionamiento de los pabellones es de 7:30 a 15:30, y después de este horario sólo quedan dos pabellones hasta las 19:00. Durante el horario nocturno sólo queda un pabellón disponible para la UEH. La UEH no dispone de otro equipo de trabajo para poder habilitar un segundo pabellón en caso de mayor urgencia.

- Farmacia

En la UEH se encuentra una bodega periférica de fármacos que no es controlada por la farmacia central del HdS. Esta bodega no cuenta con un sistema de bodegaje computarizado, los saldos de los fármacos e insumos clínicos se establecen manualmente, lo que implica contar la existencia cada vez que se solicitan nuevos fármacos e insumos a farmacia.

En octubre del 2009, la unidad de Farmacia Central del hospital determinó el stock deseado y crítico que debiera tener esta bodega periférica, la cual está a cargo de un auxiliar paramédico. Según el último informe de Auditoría, el 16% de los fármacos en la UEH se encontraba por debajo del stock crítico mientras que el 41% se encontraba por sobre el nivel máximo de stock definido. Sólo el 43% se encontraba dentro de los márgenes definidos en la resolución.

- Alimentación

Dada la existencia de pacientes hospitalizados en la UEH, existe un servicio de alimentación. Se realizan de forma interna, utilizando las dependencias de la UEH, sin ser considerado en el presupuesto del HdS. Esta situación genera una sobrecarga en el trabajo del personal.

- Esterilización

El apoyo de la unidad de esterilización se traduce en turnos de 24 hrs. para las necesidades de material estéril en la UEH. Por otro lado, existen solicitudes mensuales y semanales de la cantidad de material estéril requerido por la urgencia.

En la UEH existe una sala que mantiene un stock mínimo de insumos estériles, la cual es controlada por funcionarios del servicio en cuanto a entregas y stocks mínimos.

- Banco de sangre

La UEH tiene el apoyo durante 24 hrs. El 100% de las solicitudes de transfusión presentan el registro del horario de los distintos hitos existentes en el proceso. De esta forma se logró observar el registro de la hora de la solicitud de parte del médico, la hora de recepción en la ventanilla del banco de sangre, la hora de despacho de la reclasificación y de la instalación al paciente de las bolsas preparadas.

En caso de una eventual urgencia que requiriera la transfusión inmediata, se realiza una solicitud vía telefónica, tras la cual el pedido es trasladado por un tecnólogo directo a la UEH rescatando la solicitud en el lugar.

- Ambulancias

De la UEH depende una ambulancia, ésta cuenta con un chofer y un camillero en turnos de 12 hrs. Realiza principalmente traslados de pacientes hospitalizados a otros servicios.

- Mantención

El HdS cuenta con un técnico electricista de turno para dar respuesta a cualquier urgencia que ocurra en el establecimiento, y existen equipos de reemplazo en caso de que los fallas, como ocurre por ejemplo con los monitores, los cuales son retirados y la UEH queda con menor cantidad de monitores, lo que va en desmedro de la atención de los pacientes.

- Ropería

El abastecimiento de ropa es realizado diariamente por una empresa externa. La UEH cuenta además con una bodega para reemplazar en forma inmediata la ropa.

## 2.2.4. REGISTROS Y GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN

El sistema de información utilizado actualmente, “Anita”, cumple funciones administrativas y financieras. En este se lleva el control de cuentas, ingresos y egresos administrativos, permite la impresión de brazaletes con códigos de barra para identificación de pacientes hospitalizados.

El sistema de registro clínico vigente es el DAU, un ejemplo de este se encuentra en el Anexo C. A través de “Anita” se registran de forma automática la hora de ingreso del paciente al mesón de Admisión, registrando nombre, Rut, previsión, motivo de consulta<sup>14</sup> y lugar de derivación. Este documento es impreso en la sala de triage y luego es rellenado manualmente a medida de que el paciente avanza en el proceso de atención, ya sea por el médico tratante o por la enfermera a cargo del box. El registro manual presenta serias limitaciones, existe una pérdida sistemática de información, donde los hitos como atención médica, atención de enfermería, solicitud de exámenes u procedimientos, altas médicas, y solicitudes de hospitalización no presentan la hora de suceso, lo que impide llevar un control del rendimiento diario de la UEH.

El control estadístico de la actividad en la UEH se lleva a cabo a través de la información contenida en cada DAU, el cual es digitalizado uno a uno en la unidad de Estadísticas del HdS por 2 secretarías. Esta unidad digitaliza un promedio de 250 DAU diariamente, con excepción de los días lunes que debe digitalizar sobre 400 DAU acumulados durante el fin de semana. Esta tarea absorbe en promedio el 60% de la jornada laboral del personal encargado.

La elaboración de reportes relativos a la UEH consiste en responder a los requerimientos REM<sup>15</sup> fijados por el Minsal. Ocasionalmente se generan reportes solicitados ya sea por la dirección del HdS, o bien por el jefe de enfermería de la UEH. Estos reportes no son periódicos y responden a necesidades puntuales de información.

---

<sup>14</sup> Motivo de consulta: Sintomatología referida por el paciente a la hora de consultar en la UEH.

<sup>15</sup> REM: Registro Estadístico Mensual, Minsal.

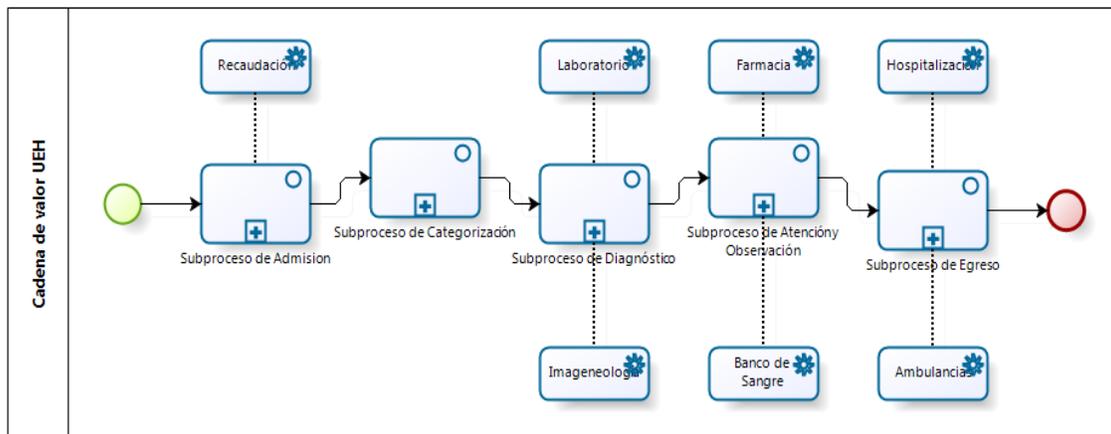
## 2.3. PROCESOS INTERNOS

En este capítulo se presentarán los procesos internos de la UEH del Hospital Salvador, de acuerdo al levantamiento que se llevó a cabo en la unidad. El análisis se desarrolló en función de la configuración actual del proceso de atención, luego se presentarán según orden de activación en la atención de pacientes.

### 2.3.1. MACRO PROCESO O CADENA DE VALOR

La cadena de valor de la UEH corresponde a todas las actividades enlazadas que contribuyen al tratamiento y resolución del motivo de consulta del paciente. Esta tiene como inicio la entrada del paciente a la UEH, sea en ambulancia o de forma ambulatoria. Luego toma lugar la secuencia de subprocesos asistenciales y administrativos presentados en la Figura 14.

Figura 14: Proceso de atención de urgencia actual y unidades de apoyo



Fuente: Elaboración propia

El objetivo o meta del macro proceso es el de reanimar, estabilizar y derivar pacientes críticos hacia unidades hospitalarias de la Red Asistencial. En cuanto a pacientes no críticos el objetivo es educar sobre el uso de la red asistencial de urgencia, y dar solución a los motivos de consulta de la población. Estas definiciones resultan de entrevistas con el Dr. Horario Díaz, Jefe de la UEH del HdS, en consenso con las principales conclusiones del “Taller de Urgencia” llevado a cabo por el Minsal durante el año 2010.

La definición de 5 subprocesos es el resultado del análisis de las interrelaciones en la UEH, y las líneas principales de desarrollo definidas en el “Taller de Urgencia”, antes mencionado.

### 2.3.2. SUBPROCESO DE ADMISIÓN

El subproceso de Admisión tiene como objetivo la recepción del paciente, el registro de datos relevantes e informar al paciente sobre el proceso de atención que debe seguir.

- Descripción del subproceso

Según la definición del DAU, en el mesón de admisión deben registrarse los siguientes datos: Nombre, Rut, Dirección, Comuna, Teléfono, Previsión, Consultorio Inscrito, Motivo Consulta, Medio de Llegada, Comentario. Mientras que la fecha y hora quedan registrados por hora de sistema al ingresar los datos.

Este documento es impreso y recibido en el Selector de Demanda, y cumple la función de ficha médica del paciente a través del proceso.

En el caso de riesgo evidente, el paciente es derivado directamente al selector de demanda, en otro caso se precalifica su previsión y verifica domicilio, para luego dirigirlo hacia recaudación. Las pacientes Fonasa A o B no cancelan la atención, luego se dirigen directamente al selector de demanda.

En recaudación, el paciente cancela el valor de la consulta médica según su previsión, se le informa que debe volver tras la atención a cancelar cobros por exámenes, procedimientos y/o imágenes en caso de haber sido tomados durante su atención. Actualmente la unidad de recaudación de la UEH está a cargo de la oficina central de recaudación del hospital, y no bajo la dirección del jefe de la UEH.

La Figura 15 muestra el diagrama de flujo del paciente en el subproceso de Admisión.

- Diagnóstico del subproceso

En cuanto a la información detallada en el DAU, resultado principal del subproceso de Admisión, la revisión de 50 DAU tomados al azar muestra que los datos “Medio de Llegada” y “Consultorio Inscrito” se registran sólo en un 32% de los casos. Los campos “Condición de Ingreso”, listado en el DAU en el apartado “Atención Medica”, son escasamente completados, y es actualmente responsabilidad del médico tratante llenar estos campos. Esto no permite llevar un control estadístico confiable ni menos caracterizar la demanda por atención de buena manera.

Los tiempos de espera son prudentes, un promedio de 4,7 min, pero presentan una alta variabilidad. La alta variabilidad entre los tiempos de llegada de pacientes a la UEH presenta escenarios en los que estos tiempos se acentúan.

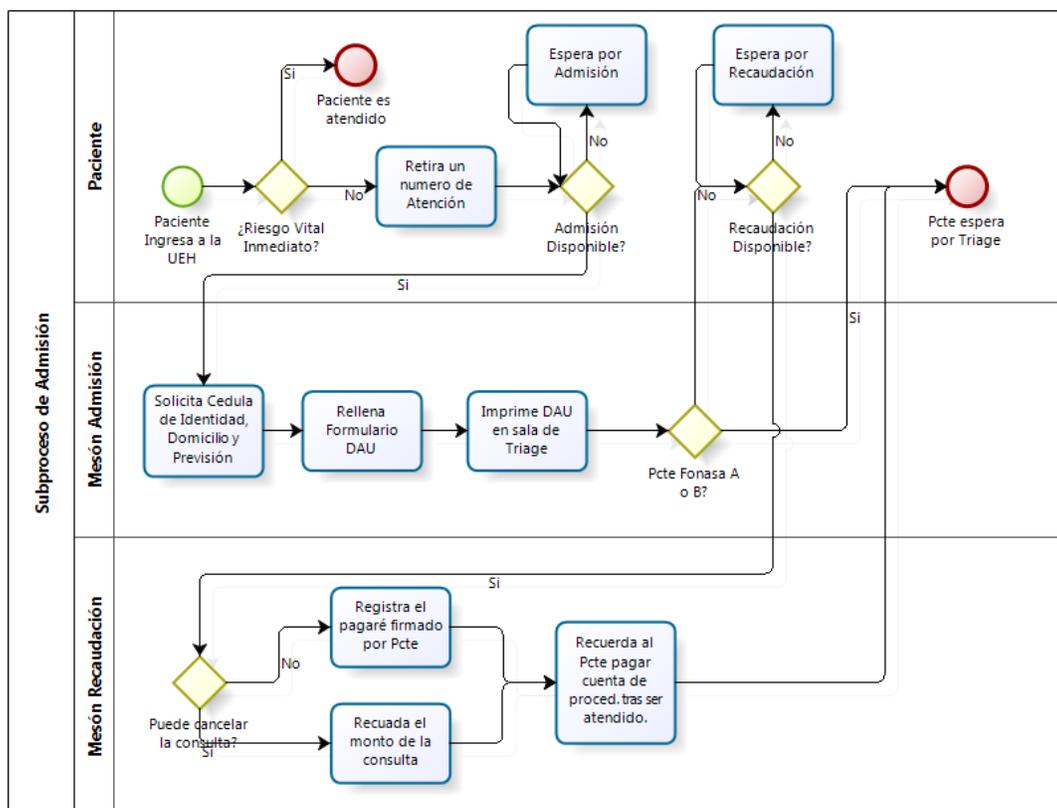
Se presenta una priorización para pacientes [C1] y [C2] en el ingreso a Admisión, en caso de que su condición sea notoria. Los tiempos de procesos son estables y no se identifican holguras. La Tabla 10 presenta los resultados de las mediciones en este subproceso. Pacientes críticos presentando riesgo vital no participan del proceso de Admisión.

Tabla 10: Tiempos de proceso y espera en subproceso de admisión (min)

	Todos		C1		C2		C3		C4	
	Proceso	Desv.	Proceso	Desv.	Proceso	Desv.	Proceso	Desv.	Proceso	Desv.
Espera por Admisión	6,1	2,7	0,0	0,0	3,0	0,0	8,5	3,0	6,3	4,0
Admisión	6,0	1,9	0,0	0,0	6,1	1,2	6,5	2,6	6,5	2,0
Espera por Recaudación	2,0	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	3,2	0,8	2,1	1,0
Recaudación	4,3	0,4	0,0	0,0	3,9	0,0	4,5	0,4	5,0	0,6
<b>Total Subproceso</b>	<b>18,4</b>	<b>5,8</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>13,0</b>	<b>1,2</b>	<b>22,7</b>	<b>6,8</b>	<b>19,9</b>	<b>7,6</b>

Fuente: Mediciones en sala, Enero – Febrero 2011

Figura 15: Subproceso de Admisión Actual



Fuente: Elaboración propia

El resultado de este subproceso no determina el proceso de atención del paciente. En ausencia de este subproceso, el tratamiento y encolamiento del paciente se realizaría de la misma forma, luego no aporta un valor directo a la atención del paciente, más allá de un registro estadístico que no impacta en la atención entregada por la UEH.

### 2.3.3. SUBPROCESO DE CATEGORIZACIÓN

El objetivo de la categorización de pacientes es asegurar la oportunidad de atención de los pacientes ante el riesgo vital eminente. Este proceso es de suma relevancia pues define el orden de ingreso a la atención de los pacientes consultantes.

- Descripción del subproceso:

El actual proceso de categorización tiene como objetivo asegurar la oportunidad de atención de pacientes ante situaciones de riesgo vital eminente. Para esto se procede a organizar la demanda en forma de una cola única, ordenada según gravedad del paciente. Se utiliza una regla de 4 niveles, [C1, C2, C3, C4], donde el paciente C1 es el de mayor gravedad y el C4 el de menor cuidado.

Estos niveles están asociados a colores para su mejor organización en la sala de triage (o sala de categorización), donde C1 = Rojo, C2 = Naranja, C3 = Amarillo, C4 = Verde. De esta forma, cada vez que un paciente es categorizado, su DAU es puesto en la cola correspondiente a su nivel de gravedad, y así se forma una cola donde se van vaciando las casillas C1 hacia la C4.

El proceso se inicia con la impresión del DAU del paciente en la sala de triage. Luego es llamado a la sala de categorización. La enfermera de triage o categorización realiza exámenes de signos vitales, evaluación de síntomas y estado de conciencia para luego emitir un pre diagnóstico. Esto representa la primera atención sanitaria en respuesta al motivo de consulta del paciente.

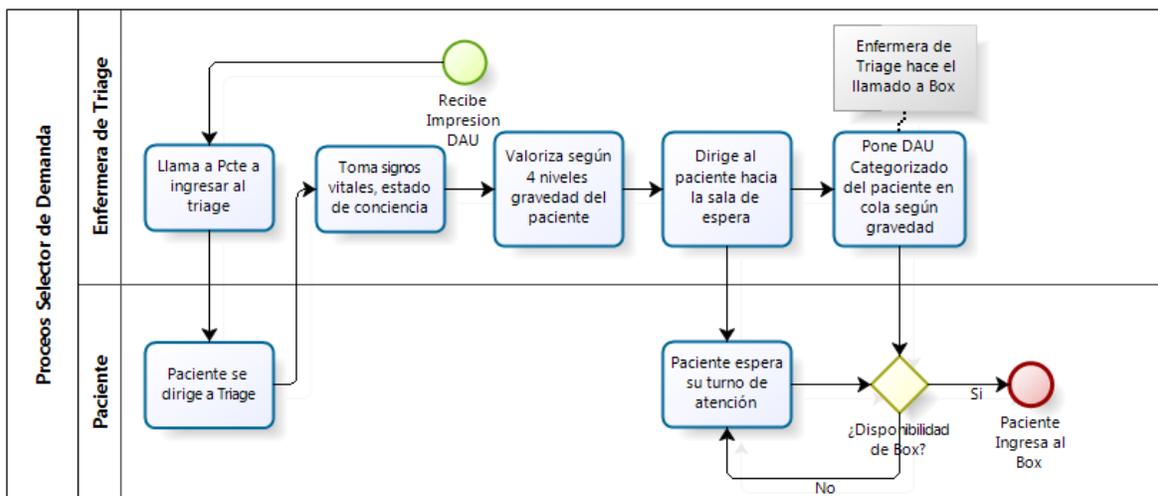
Una vez categorizado y registrados los valores en el DAU del paciente, este es dirigido a la sala de espera principal mientras se habilita una camilla de atención. El DAU del paciente es ubicado al final de la cola de DAU según su categorización. Para esto existen 4 casillas de madera ubicadas en un muro, cada una coloreada según el nivel de gravedad de los DAU que contiene.

La sala de triage tiene asignado turnos de enfermería cubriendo las 24 hrs los 7 días de la semana, esto responde a que no existen periodos de holgura en cuanto a disponibilidad de camillas de atención y personal médico, luego la demanda debe ser categorizada en toda ocasión.

Existen casos particulares en las prioridades de pacientes. La llegada de personas detenidas traídas por Carabineros de Chile a la UEH es algo habitual y constituye un caso particular en el proceso de categorización. Con el objetivo de liberar rápidamente a Carabineros de la UEH, los detenidos son considerados como pacientes C2. Los principales

motivos de consulta en estos casos son la Alcholeemia y la constatación de lesiones. Los casos de violencia de género no tienen un trato especial. La Figura 16 presenta el actual flujo grama del subproceso de categorización.

Figura 16: Subproceso Selector de demanda



Fuente: Elaboración propia

- Diagnóstico del subproceso

Si bien existen protocolos de categorización y se siguen correctamente, estos no corresponden a los promulgados por el Minsal en Mayo 2010, el cual adopta la escala de 5 categorías ampliamente utilizada en USA, Australia y gran parte de los sistemas de salud tanto públicos como privados. Esta definición es de orden Médico y no es interés de este trabajo de título poner en discusión los criterios de categorización. La Tabla 11 presenta los tiempos de espera y de procesos del subproceso de categorización.

Tabla 11: Tiempos de espera y proceso en el subproceso de categorización (min)

	Todos		C1		C2		C3		C4	
	Proceso	Desv.	Proceso	Desv.	Proceso	Desv.	Proceso	Desv.	Proceso	Desv.
Espera por Triage	10,3	1,9	4,3	0,1	14,2	2,2	8,5	1,7	11,1	2,3
Triage	13,4	2,1	0,0	0,0	14,2	1,6	13,2	2,3	15,2	2,5
<b>Total Subproceso</b>	<b>23,7</b>	<b>4,1</b>	<b>4,3</b>	<b>0,1</b>	<b>28,4</b>	<b>3,8</b>	<b>21,7</b>	<b>4,0</b>	<b>26,3</b>	<b>4,8</b>

Fuente: Mediciones en sala, Enero – Febrero 2011.

Los tiempos medidos muestran que el tiempo de categorización está bien controlado y se mantiene en un promedio de 7,1 minutos, y una desviación acotada de 3,8 minutos. Esto se debe a que todo paciente que ingresa a la UEH es categorizado y se ha llegado a estandarizar el proceso, pues no existen horarios con holguras en capacidad de camillas de atención.

La información retenida en las casillas de colores antes mencionadas se encuentra subutilizada, pues representa una caja negra, donde no existe acceso a una lista de pacientes, clasificación ni tiempo de espera a la fecha. Esto impide tener un control sobre el tipo de pacientes en espera ni el tiempo que permanecen en ese estado, más allá de la percepción del momento. Este factor toma relevancia pues ciertos pacientes pueden empeorar su cuadro en la sala de espera y en la actualidad sólo se lleva un control reactivo frente a indicios evidentes en la sala de espera. Un cuadro presentando esta información permitiría prevenir el deterioro de la condición de pacientes en espera de forma proactiva.

Se identifica en este proceso una confirmación de los datos proporcionados por el DAU redactado en la unidad de admisión. Esto da cuenta de una replicación de actividades que no aporta valor alguno a la experiencia del paciente, al contrario, el ser expuesto reiteradas veces al mismo estímulo sin ver resultados representa una molestia para este.

Si bien el proceso de admisión es sumamente necesario, tanto para la gestión de calidad del paciente, como para el registro estadístico de la actividad, la complejidad del proceso es baja y podría ser realizada en paralelo a otra actividad, como por ejemplo la categorización del paciente.

#### 2.3.4. SUBPROCESO DE DIAGNÓSTICO

El actual subproceso de diagnóstico tiene como objetivo determinar la causa del malestar del paciente y un posible tratamiento. En pacientes críticos este subproceso no entra en acción dada la urgencia del cuadro presentado, pasando directamente al subproceso de atención y tratamiento.

La creación de una cola única de espera crea una dispersión en los tiempos de espera, sobre todo en los pacientes de menor gravedad, quienes son castigados en el orden de atención dada la poca urgencia de su consulta. Esta situación afecta tanto la calidad de servicio percibida por estos segmentos, como el del resto de los pacientes, pues son este grupo mayoritario quienes explican la saturación de la sala de espera en horarios punta.

El tiempo de espera por Médico también es elevado para pacientes no urgentes, 22,1 y 16,4 minutos para pacientes C3 y C4 respectivamente. Esto se debe a la priorización de pacientes C1 y C2, que ocupan la mayor parte de las horas Médico de la unidad. Estos pacientes presentan un tiempo de espera razonable que según el Dr. Horacio Díaz, Jefe de la UEH, representan un estándar de atención satisfactorio.

El tiempo de respuesta de las unidades de apoyo en el diagnóstico del paciente representa un tiempo elevado en el proceso general del paciente en la UEH. Cabe destacar que el Hospital del Salvador está trabajando en mejorar tanto los procesos de solicitud y envío de muestras a través del Laboratorio Central. No se lleva actualmente un registro electrónico de los tiempos de respuesta en las unidades de apoyo. Esto no permite avanzar hacia la integración de requerimientos entre la UEH y las unidades de apoyo, y menos una real gestión de las interrelaciones.

- Descripción del subproceso:

Se inicio al ingresar al paciente al box de atención. Todo paciente ingresa acompañado de un auxiliar de servicio, este procede a la toma de signos vitales los cuales son registrados en la Ficha Médica o DAU. El paciente queda en la camilla a la espera de un Médico disponible.

El médico ejerce un pre diagnóstico, a través de la historia clínica, síntomas y signos vitales del paciente. En caso de lograr un diagnóstico confiable indica inmediatamente un tratamiento, en caso contrario, procede a solicitar exámenes a las unidades de apoyo, ya sean imágenes u exámenes de laboratorio. En caso de identificar inmediatamente la necesidad de hospitalizar al paciente, comienza inmediatamente el proceso de derivación.

El proceso en ambas unidades es similar, tras recibir la solicitud, en caso de disponibilidad se procede inmediatamente a ejecutar el examen, en caso contrario el paciente debe esperar en su camilla.

La unidad de Rayos de la UEH se ubica al interior de esta y es una unidad dedicada exclusivamente a la UEH, mientras que el laboratorio es una unidad central de la clínica. Frente a solicitudes de resonancias nucleares o TAC, se traslada al paciente a la central de Imágenes del hospital, aumentando el tiempo de espera por exámenes.

En el caso de exámenes de laboratorio, la toma de muestras se realiza en la UEH, en una sala designada. A inicios del 2010 se implementó un sistema neumático de envío de muestras hacia el laboratorio central, mejorando los tiempos de proceso y reduciendo el uso de auxiliares en transportar muestras. Los resultados de exámenes de laboratorios e Imagenología pueden ser consultados en un computador situado en el box de atención.

Una vez que el médico recibe los resultados de los exámenes, este evalúa si está en condiciones de emitir un diagnóstico y tratamiento adecuado, en este caso indica el tratamiento y da fin al proceso de diagnóstico, nuevamente, si considera que el paciente debe ser hospitalizado, inicia inmediatamente el proceso de derivación.

- Diagnóstico del subproceso

La Tabla 12 presenta los tiempos de espera en el subproceso, se aprecia que los tiempos de espera por camilla son los de mayor impacto en los tiempos de espera generales de pacientes no críticos, [C3] y [C4], presentan promedios de 75,3 y 135,5 min de espera por camilla respectivamente.

Tabla 12: Tiempos de espera del subproceso de diagnóstico (min)

	Todos		C1		C2		C3		C4	
	Proceso	Desv.	Proceso	Desv.	Proceso	Desv.	Proceso	Desv.	Proceso	Desv.
Espera por Camilla	94,8	18,9	21,3	1,0	57,3	14,0	75,3	17,0	135,5	25,0
Espera por Enfermera	10,4	5,1	0,0	0,0	5,0	4,0	9,2	4,7	15,0	6,5
Atención Enfermería	7,6	1,5	9,7	2,1	8,2	0,5	7,5	1,1	7,2	2,1
Espera por Médico	6,5	2,2	0,6	0,4	2,3	2,0	5,9	1,9	9,4	2,8
Atención Médico	6,4	1,8	12,0	4,4	7,5	2,1	6,2	3,1	5,2	0,3
<b>Total Subproceso</b>	<b>125,6</b>	<b>29,5</b>	<b>43,6</b>	<b>7,9</b>	<b>80,3</b>	<b>22,6</b>	<b>104,1</b>	<b>27,8</b>	<b>172,3</b>	<b>36,7</b>

Fuente: Mediciones en sala, Enero – Febrero 2011.

La creación de una cola única de espera crea una dispersión en los tiempos de espera, sobre todo en los pacientes de menor gravedad, quienes son castigados en el orden de atención dada la poca urgencia de su consulta. Esta situación afecta tanto la calidad de servicio percibida por estos segmentos, como el del resto de los pacientes, pues son este grupo mayoritario quienes explican la saturación de la sala de espera en horarios punta.

El tiempo de espera por Médico es mínimo para pacientes de alta complejidad mientras que para pacientes de baja complejidad se eleva cerca de los 8 min (5,9 y 9,4 minutos para pacientes C3 y C4 respectivamente). Esto se debe a la priorización de pacientes C1 y C2, que ocupan la mayor parte de las horas Médico de la unidad. Estos pacientes presentan un tiempo de espera razonable que según el Dr. Horacio Díaz, Jefe de la UEH, representan un estándar de atención elevado.

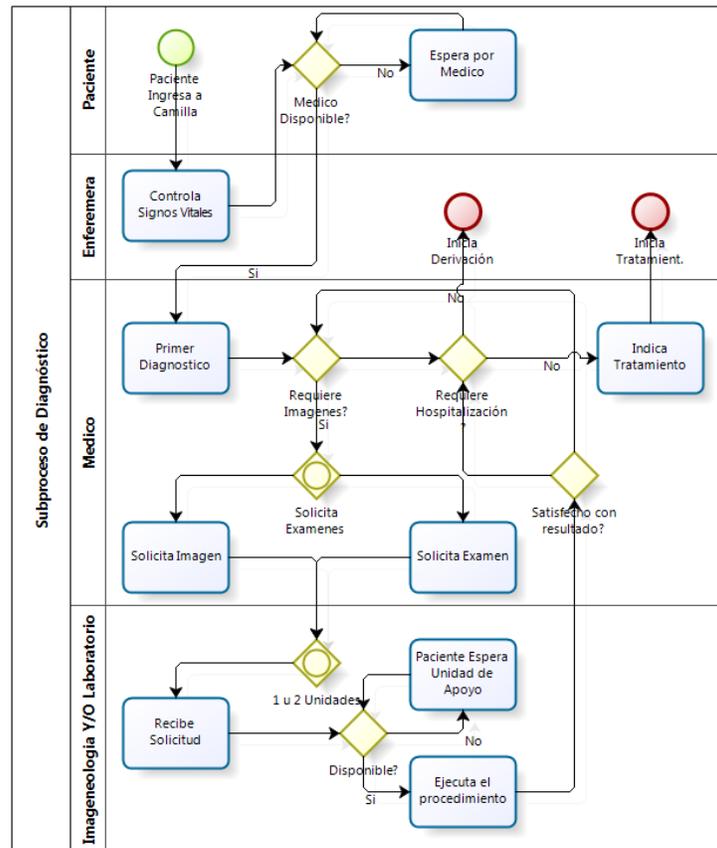
El tiempo de respuesta de las unidades de apoyo en el diagnóstico del paciente representa un tiempo elevado en el proceso general del paciente en la UEH. Cabe destacar que el Hospital del Salvador está trabajando en mejorar tanto los procesos de solicitud y envío de muestras a través del Laboratorio Central. No se lleva actualmente un registro electrónico de los tiempos de respuesta en las unidades de apoyo. Esto no permite avanzar hacia la integración de requerimientos entre la UEH y las unidades de apoyo, y menos una real gestión de las interrelaciones.

Tabla 13: Tiempos de proceso en unidades de apoyo (min)

	Todos		C1		C2		C3		C4	
	Proceso	Desv.								
Espera por Imagen	18,1	4,3	5,0	2,8	8,8	2,1	15,0	5,9	26,0	4,2
Imagen	25,8	7,4	22,4	4,2	19,8	5,2	20,1	9,0	33,0	7,5
Espera por Laboratorio	24,7	5,8	6,5	3,4	14,0	5,0	23,0	5,3	33,0	6,9
Laboratorio	28,0	7,1	33,0	7,5	32,0	9,4	29,0	7,1	25,0	6,2
<b>Total Subproceso</b>	<b>347,9</b>	<b>83,6</b>	<b>154,1</b>	<b>33,7</b>	<b>235,2</b>	<b>66,9</b>	<b>295,3</b>	<b>82,9</b>	<b>461,5</b>	<b>98,3</b>

Fuente: Mediciones en sala, Enero – Febrero 2011

Figura 17: Subproceso de diagnóstico



Fuente: Elaboración propia

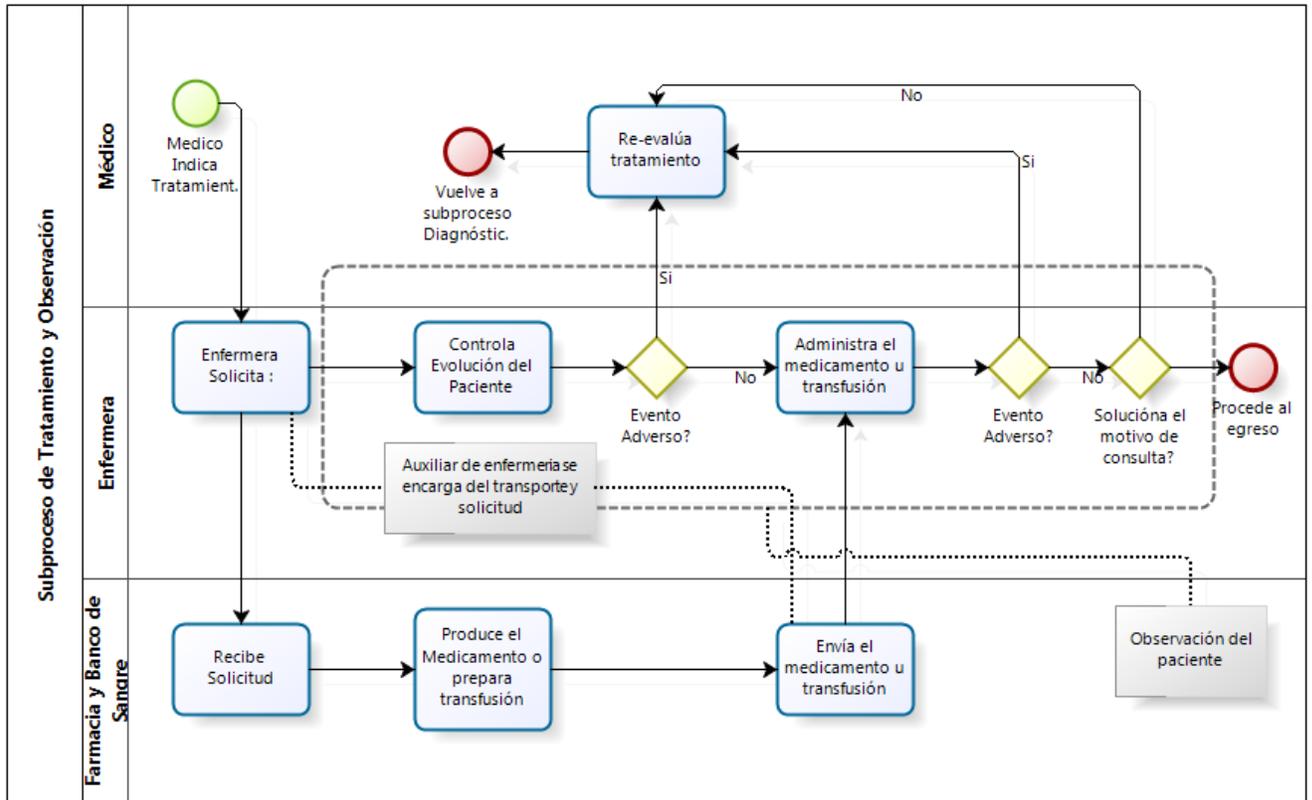
### 2.3.5. SUBPROCESO DE TRATAMIENTO Y OBSERVACIÓN

El actual subproceso de tratamiento y observación tiene como objetivo dar solución al motivo de consulta del paciente, en caso de poder ser solucionado de forma ambulatoria.

- Descripción del subproceso.

El subproceso comienza con la indicación de tratamiento del médico, resultante del subproceso de diagnóstico. El tratamiento es administrado por la enfermera del box, quien es responsable de controlar la evolución del paciente e informar al médico frente a eventos adversos.

Figura 18: Subproceso de tratamiento y observación



Fuente: Elaboración propia

Las unidades de apoyo participantes de este subproceso son principalmente Farmacia y el Banco de Sangre, en casos que requieran transfusiones de urgencia. La Farmacia de Urgencia depende directamente de la Farmacia central del hospital, y funciona las 24 horas del día.

La observación y control del paciente es responsabilidad de la enfermera del box en el cual se encuentra el paciente. El suministro de medicamentos y procedimientos en la camilla es efectuado por técnicos paramédicos, o auxiliares de enfermería.

- Diagnóstico del subproceso

Dada la alta variedad de intervenciones en cuanto a personal sobre un paciente, existen holguras de espera entre cada atención. Estas se deben principalmente a problemas de visibilidad de los pacientes y del equipo de trabajo, donde la demora es principalmente por problemas de comunicación entre los actores. Esto se traduce en un promedio de 29 minutos por paciente en espera por atención, es decir un 30% del tiempo del subproceso el paciente se encuentra en espera por atención.

La creación de equipos de trabajo, conformados por un Médico, una enfermera y un paramédico, que trabaje en conjunto frente a un segmento de pacientes definido, permitiría reducir los tiempos de espera por falta de comunicación disminuyendo el tiempo de ciclo de los pacientes.

Como lo muestra la Tabla 14, el principal tiempo de proceso es el de observación, para pacientes que no presentan una solución evidente y deben ser estudiados durante un periodo establecido antes de evaluar la indicación de egreso y hospitalización. Esto afecta principalmente a pacientes categorizados C2, con tiempos medidos de observación de 96 minutos. Esta actividad no presenta mayores holguras en los tiempos de entrada y salida, y sólo requiere visitas cortas y periódicas tanto de técnicos de enfermería, enfermeras y médicos.

Tabla 14: Tiempos de proceso y espera en el subproceso de Atención (min)

	Todos		C1		C2		C3		C4	
	Proceso	Desv.	Proceso	Desv.	Proceso	Desv.	Proceso	Desv.	Proceso	Desv.
Espera por Enfermera	11,1	2,5	3,0	1,1	5,6	0,8	10,5	2,2	15,0	3,7
Atención Enfermería	6,1	1,3	6,9	2,3	8,7	0,8	5,5	1,5	5,5	1,2
Espera Medcmt.	7,6	2,4	6,1	2,1	9,1	3,2	4,5	1,1	9,7	3,1
Administra Medcmt.	8,1	2,1	22,0	4,2	14,0	2,1	6,0	2,3	5,3	1,7
Espera por Médico	9,3	2,3	6,0	1,4	2,6	2,0	8,9	1,6	12,8	3,2
Atención Médico	8,5	2,9	10,0	4,3	13,0	2,4	8,4	3,2	6,5	2,6
Observación	45,0	5,3	50,0	7,0	96,0	5,0	77,0	12,0	0,0	0,0
Visita Médico	3,1	0,9	4,3	0,7	2,1	0,2	3,5	0,6	3,0	1,4
<b>Total Subproceso</b>	<b>98,9</b>	<b>19,8</b>	<b>108,3</b>	<b>23,1</b>	<b>151,1</b>	<b>16,5</b>	<b>124,2</b>	<b>24,5</b>	<b>57,8</b>	<b>16,9</b>

Fuente: Mediciones en sala, Enero – Febrero 2011

Por consideraciones médicas existe un periodo máximo de 2 horas, tras ser declarado el estado de observación, se debe dar la orden de egreso, ya sea hospitalizado o dado de alta. Esto se cumple en la mayoría de los casos y es considerado por los médicos, pero el

efecto de esta medida se ve mermado por la poca disponibilidad de camas de hospitalización, alargando esta etapa en la espera por camas. Según lo planteado por el jefe de enfermería de la unidad, se identifica un tiempo promedio de observación de 45 min para todos los pacientes.

Para pacientes categorizados C4, los tiempos de proceso no superan los 7 min de atención por intervención, mientras que los de espera superan los 12 min en promedio. A través de entrevistas con médicos internistas de la unidad se identifica que el 60% de los pacientes categorizados C4 son pacientes de baja complejidad, los cuales sólo requieren curaciones leves u administración de medicamentos por vía oral. Este segmento no presenta periodos de observación en ninguno de los casos medidos, y según informa el equipo médico es poco probable que lo requiera. Este segmento de pacientes presenta una oportunidad al ser un volumen considerable de pacientes con requerimientos de baja complejidad pudiendo ser tratados sin uso de una camilla de atención durante la totalidad de su estadía.

La respuesta de la unidad de farmacia presenta tiempos de espera promediando 7,6 min, para los medicamentos más comunes, ya sean de administración intravenosa u de vía oral. Si bien en las mediciones no fue identificado, existen medicamentos de poca frecuencia de uso en la UEH que presentan quiebres de stock, creando una dispersión en el tiempo de atención al tener que pedirlos a la farmacia central del HdS. Esta situación está siendo abordada a través de un proyecto de informatización del manejo de inventario en la unidad, que se encuentra aún en planificación.

### 2.3.6. SUBPROCESO DE EGRESO Y FACTURACIÓN

El subproceso de egreso y facturación tiene como objetivo liberar los recursos utilizados por pacientes como camillas de atención y cuidados brindados por recursos humanos, y a la vez asegurar los ingresos percibidos por la UEH según la atención brindada, cumpliendo con las normas sanitarias y legales. La Figura 19 representa el flujo de pacientes en el subproceso.

- Descripción del subproceso

Una vez que el paciente presenta respuesta al tratamiento, la enfermera procede a informar al médico, quien decide el tipo de egreso o la permanencia del paciente en la unidad. Existen 12 formas de egreso para los pacientes y son las siguientes<sup>16</sup>:

- Alta Médica.
  - A Domicilio por medios propios.
  - A Domicilio trasladado en ambulancia hospitalaria.
  - Entregado a Funcionarios de carabineros, PDI, Gendarmería, a cargo de un procedimiento policial o judicial.
- Hospitalización.
  - En Cama Básica en HdS.
  - Cama Crítica en HdS.
  - Domiciliaria.
  - Derivado a otro Servicio público y privado, cama crítica u básica.
  - Hospedaje en UEH.
- Pabellón Quirúrgico.
- Derivado a SAPU u otra UEH.
- Morgue Hospitalaria.
- Desistimiento u Alta Voluntaria.

En caso de Alta Médica o Derivación a SAPU la enfermera del box prepara la documentación de egreso. Esta consiste en reunir todos los resultados de prestaciones recibidas por el paciente, su Ficha Clínica, e indicaciones médicas. Una vez recopilada toda la información ejecuta el egreso administrativo a través de Anita, e indica al paciente los pasos a seguir y cuidados a tener.

En caso de hospitalización, la evolución del paciente dentro de la unidad depende de la disponibilidad de camas en el hospital. En caso de disponibilidad en HdS, el paciente es

---

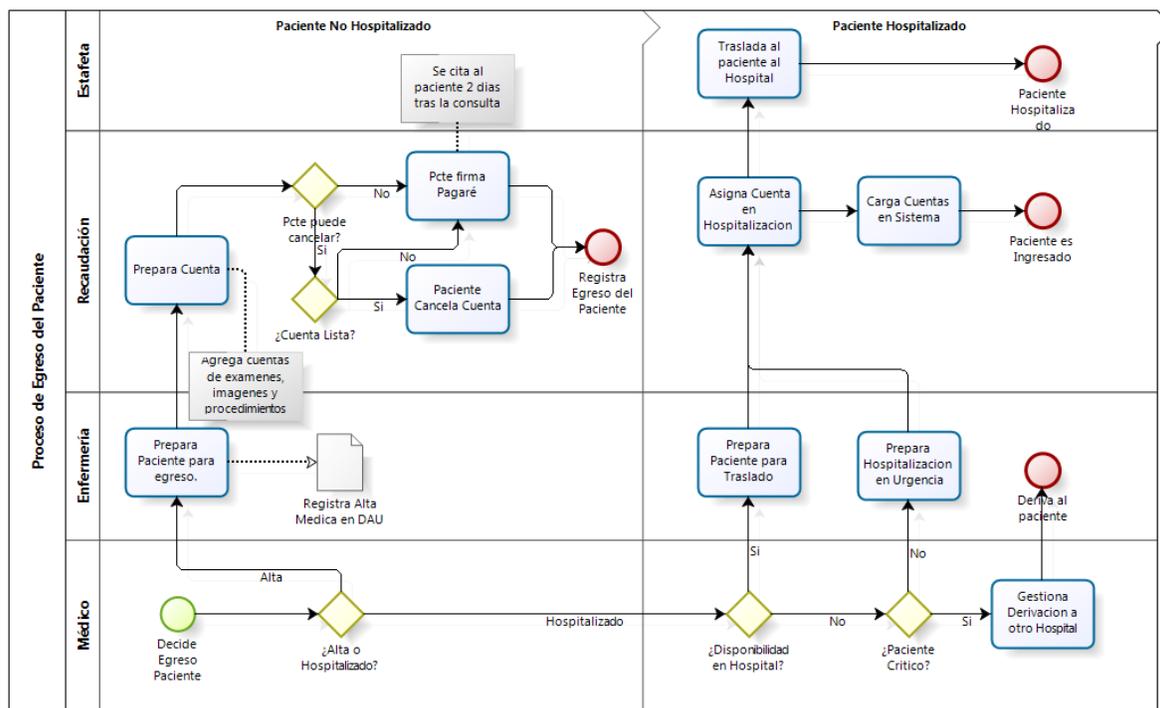
<sup>16</sup>Conclusiones Taller Minsal 2010.

ingresado por sistema en la unidad de recaudación, transfiriendo su cuenta corriente al departamento de hospitalización del hospital. Al ser ingresado al sistema, todo paciente es identificado con un brazalete conteniendo un código de barra con su información.

En caso de no haber disponibilidad de camas, depende de la gravedad del paciente el camino a seguir. En caso de que sea un paciente crítico, el cual requiere una Cama Critica, el paciente debe ser derivado inmediatamente ya sea en el sistema público o privado. En este caso, es el Médico tratante quien hace la gestión de derivación de forma telefónica.

En caso de ser un paciente que requiere un menor cuidado, es hospitalizado en una camilla de atención de urgencia, siendo ingresado a cargo del departamento de hospitalización del hospital por sistema, pero permaneciendo bajo el cuidado de enfermeras y paramédicos de la UEH.

Figura 19: Subproceso de Egreso del paciente



Fuente: Elaboración propia

El paciente con indicación de Alta Médica debe dirigirse hacia la unidad de recaudación, donde debe cancelar los procedimientos, exámenes e imágenes a los que fue sometido. En caso de no poder pagar, ya sea por no tener dinero o bien porque la cuenta corriente no esté cargada, el paciente debe firmar un pagaré. Este, después de dos días, debe ser cancelado en la oficina central de recaudación del hospital. Registrados estos hitos, el paciente egresa de la UEH.

- Diagnóstico del subproceso

El subproceso de egreso es un proceso administrativo, donde la principal dificultad es el cobro de las cuentas en pacientes no hospitalizados que han sido sometidos a exámenes u procedimientos.

El 30% de los pacientes no logra cancelar la cuenta al egreso a causa de demoras en el cierre de la cuenta corriente. Esto implica un esfuerzo adicional para el HdS, debiendo contratar una empresa de cobranza externa para lograr recaudar parte de las cuentas no cobradas a tiempo. El número de pacientes que no puede cancelar la cuenta por motivos personales y se declara moroso no es una variable controlable por la UEH.

Por otro lado, la derivación de pacientes a otros servicios hospitalarios a través del médico tratante representa una pérdida de valor relevante en el uso del tiempo del principal recurso de la UEH. Este proceso responde a la inexistencia de una gestión centralizada de camas a través de la red asistencial, donde cada centro debe buscar, por sus propios medios, disponibilidad de camas en la red, demorando los procesos de derivación y el uso de la camilla de atención. Existe aquí una clara divergencia entre el modelo que busca implementar el Minsal, gestión de redes asistenciales, frente a las herramientas disponibles ejecutar este modelo.

Tabla 15: Tiempos de proceso y espera en subproceso de egreso (min)

	Todos		C1		C2		C3		C4	
	Proceso	Desv.	Proceso	Desv.	Proceso	Desv.	Proceso	Desv.	Proceso	Desv.
Espera por Egreso	26,0	10,5	0,0	0,0	46,7	16,0	20,4	13,0	26,3	8,0
Egreso	19,9	2,2	18,3	5,4	19,5	3,8	22,8	2,1	18,0	1,1
<b>Total Subproceso</b>	<b>45,8</b>	<b>12,6</b>	<b>18,3</b>	<b>5,4</b>	<b>66,2</b>	<b>19,8</b>	<b>43,2</b>	<b>15,1</b>	<b>44,3</b>	<b>9,1</b>

Fuente: Mediciones en sala, Enero – Febrero 2011

Otra dificultad a la hora de derivar pacientes es la disponibilidad de ambulancias, si bien la UEH dispone de una ambulancia para estos casos, en periodos de alta demanda y un nivel de hospedaje del 70%, es difícil mantener un flujo continuo de pacientes hacia otros servicios, teniendo que dejar de prestar el servicio de alta a domicilio a pacientes que podrían requerir una ambulancia para su traslado, priorizando pacientes agudos o de mediana complejidad.

## 2.4. DIAGNÓSTICO GENERAL

Tras el levantamiento de la cadena de valor asociada al proceso de atención de urgencia en la UEH del Hospital del Salvador es posible identificar las principales fortalezas, debilidades y áreas de mejora. Es posible también identificar las interdependencias entre actividades, recursos limitantes en la unidad y las principales fuentes de holguras en el uso de recursos en la unidad.

Las principales conclusiones apuntan a una diversificación de procesos de atención basada en las condiciones de ingreso del paciente a la unidad, ajustando la oferta de recursos a la necesidad real del paciente. Esta se basa en una segmentación clara entre pacientes en función de sus tiempos de proceso y el número de recursos requeridos para su atención.

### 2.4.1. RECURSOS CRÍTICOS Y CUELLOS DE BOTELLA

El Throughput de la unidad es igual al Throughput del nodo de menor capacidad de la unidad, luego un análisis agregado del flujo de pacientes permite identificar los nodos críticos y evaluar un aumento de capacidad en ellos, o bien una modificación en sus canales de entrada.

El uso de recursos estimado por actividad se presenta a continuación, considerando el listado de los 7 principales recursos de la unidad sin tomar en cuenta los requerimientos de insumos para cada actividad. La Tabla 16 presenta el número de recursos necesario para realizar cada actividad.

Tabla 16: Personal, unidades y recursos necesarios para realizar cada actividad

Actividad / Recursos	Medico	Enfermera	Paramedico	Camilla	Imágenes	Laboratorio	Admin
Admisión	-	-	-	-	-	-	1,0
Recaudación	-	-	-	-	-	-	1,0
Triage	-	2,0	2,0	-	-	-	-
Reanimación	1,0	1,0	1,0	-	-	-	-
Atención Enfermería	-	1,0	-	1,0	-	-	-
Atención Medico	1,0	-	-	1,0	-	-	-
Imagen	-	-	1,0	1,0	1,0	-	-
Laboratorio	-	-	1,0	1,0	-	1,0	-
Atención Enfermería	-	1,0	-	1,0	-	-	-
Administra Medicamentos	-	-	1,0	1,0	-	-	-
Atención Médico	1,0	-	-	1,0	-	-	-
Observación	0,2	0,2	-	1,0	-	-	-
Visita Médico	1,0	-	-	1,0	-	-	-
Egreso	-	1,0	1,0	-	-	-	1,0

Fuente: Elaboración propia.

Cruzando esta tabla con el tiempo de proceso de cada actividad se obtiene la demanda en minutos por cada recurso según tipo de paciente.

Tabla 17: Consumo en recursos por paciente según gravedad (min)

Paciente / Recursos	Medico	Enfermera	Paramedico	Camilla	Imágenes	Laboratorio	Admin
Paciente C1	58,3	68,7	119,5	192,3	22,4	33,0	20,1
Paciente C2	41,8	79,7	109,4	201,3	19,8	32,0	25,2
Paciente C3	33,5	66,3	93,0	163,2	20,1	29,0	22,5
Paciente C4	14,7	58,3	108,9	90,7	33,0	25,0	26,7

Fuente: Elaboración propia

Luego al evaluar esta demanda confrontada por el número de atenciones promedio de pacientes según gravedad, considerando el promedio de atenciones en 195 consultas y la distribución de gravedad presentada en los antecedentes, se obtiene el consumo total de la unidad en recursos humanos diariamente.

Tabla 18: Demanda diaria por recursos en la UEH

Paciente / Recursos	Medico	Enfermera	Paramedico	Camilla	Imágenes	Laboratorio	Admin
Total Pacientes (min)	6.431,7	13.502,2	20.465,4	31.096,3	4.604,0	5.707,7	4.775,4
Total Pacientes (Horas)	107,2	225,0	341,1	518,3	76,7	95,1	79,6
<b>Recursos Diarios</b>	<b>4</b>	<b>9</b>	<b>14</b>	<b>22</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>3</b>

Fuente: Elaboración propia

Este desarrollo muestra que la oferta de recursos en la unidad no se aleja mayormente de la demanda por estos, considerando que la demanda está sobre estimada al no contemplar la probabilidad de uso del recurso, asumiendo que todo paciente utiliza todos los recursos al menos una vez.

Este análisis no está tomando en cuenta el hospedaje de pacientes, que consume en promedio 9 horas de camilla por pacientes y se estima que amanecen en promedio 10 pacientes hospedados al día, generando una nueva demanda de 90 horas diarias como promedio, lo que se traduce en un déficit de 4 camillas aproximadamente.

Se desprende de esto último que los recursos críticos y principales cuellos de botella en el proceso de atención son la camilla de atención y las unidades de apoyo al diagnóstico. Estos son los recursos que presentan los mayores tiempos de espera al agregado de los pacientes y representan nodos críticos para el éxito del tratamiento y resolución del motivo de consulta. El uso de la camilla de atención es intensivo en todo el proceso para todo paciente, por lo que la rotación de estas es una variable crítica para el rendimiento de la UEH.

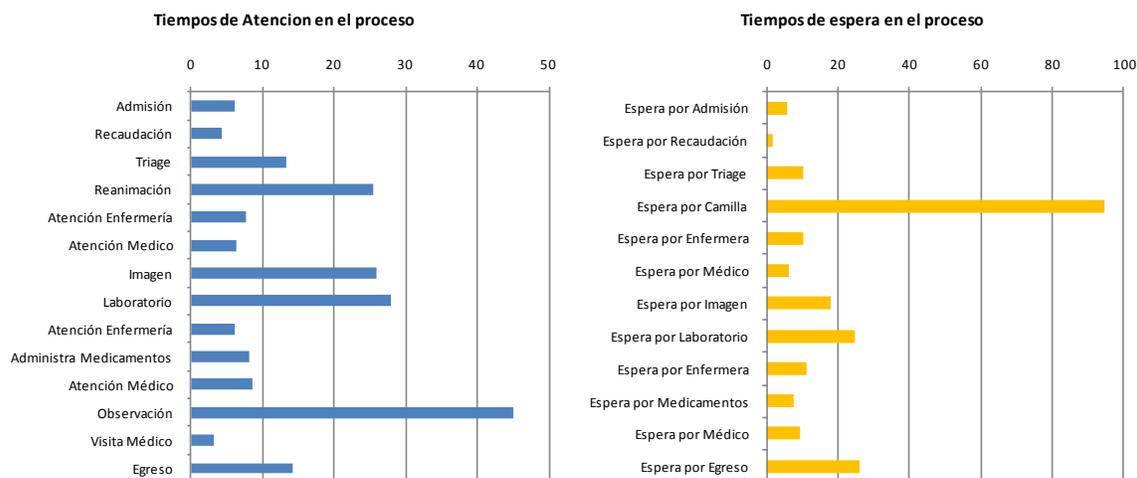
La espera por hospitalización no representa un área de mejora en la gestión interna de la unidad, sino una limitación referida a la capacidad del hospital del salvador y en un segundo lugar de la capacidad de la red asistencial. Las esperas de pacientes en camillas de atención entre actividades son tiempos que no aportan ningún valor, mermando la rotación del activo y representan el principal foco de mejora tras el análisis realizado.

Tal restricción de recursos puede ser abordada por dos enfoques, por un lado ampliar la capacidad de los recursos hasta que permita satisfacer los estándares de acceso, y por otro lado el desviar la descarga de los recursos de mayor demanda en el caso de que el uso de estos no sea crítico para el éxito del proceso. Ambos enfoques han de ser confrontados en el análisis cuantitativo de la situación a través de la simulación del proceso.

## 2.4.2. TIEMPOS DE PROCESO SEGÚN GRAVEDAD AL INGRESO

Al analizar los tiempos de proceso y espera de cada paciente a través de la unidad, es posible mapear las actividades de mayor consumo en tiempo, como también aquellas que presentan mayores tiempos de espera, donde se encuentran los principales cuellos de botella del proceso.

Figura 20: Tiempos de atención y proceso promedio por paciente en la UEH (min)

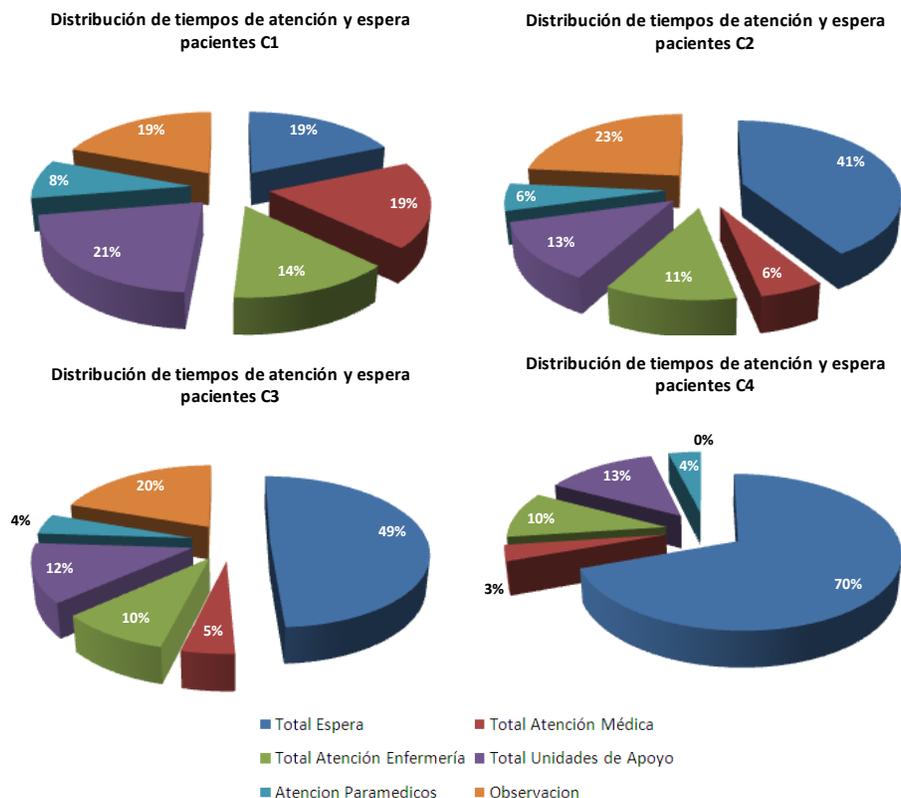


Fuente: Elaboración propia

Las actividades de mayor consumo de tiempo son la observación de pacientes, luego el procesamiento de unidades diagnosticas, y finalmente la reanimación que representa una actividad de menor frecuencia en la unidad. La Figura 21 muestra la relevancia de la

espera por camilla entre los tiempos de espera que experimentan los pacientes en la UEH. La espera por egreso se explica por pacientes en espera ya sea por transporte o bien el alta administrativo, luego si bien es una espera que afecta el nivel de servicio, no es un tiempo decisivo para el tratamiento del paciente.

Figura 21: Distribución del tiempo en UEH según gravedad del paciente



Fuente: Elaboración propia

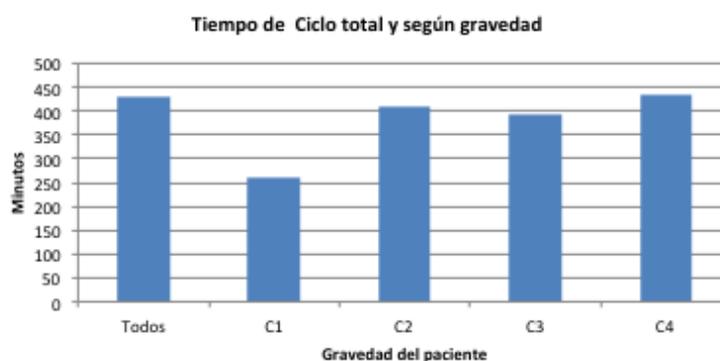
La distribución de tiempos de proceso y espera segmentados por categorización de pacientes representa de buena forma la asignación de recursos en la unidad. Por un lado, pacientes de alta gravedad al ingreso presentan sólo un 19% de espera en su tiempo en la UEH. Por otro lado pacientes de menor gravedad pero de real urgencia (C2 y C3) presentan tiempos de espera cercanos al 50% del total del ciclo. Finalmente, pacientes categorizados C4, pacientes de consulta banal no urgente, experimentan un 70% de su tiempo en la unidad en espera por atención.

Esta realidad distorsiona los tiempos de ciclo de cada segmento de pacientes, elevándolo para pacientes de menor complejidad, quienes requieren bajos tiempos de asignación de recursos para ser dados de alta. Esto provoca una disminución innecesaria en la rotación de camillas, recursos ya identificado como limitante para el proceso. Esto toma mayor

relevancia al considerar que un 50% de los pacientes categorizados C4 no presenta la necesidad de utilizar una camilla de atención y puede ser tratado en la misma unidad de Triage si esta es acondicionada para este fin.

Desviar pacientes a través de una unidad o box dedicado a la atención de este segmento de pacientes promete no sólo descomprimir el número de pacientes en camillas, sino también disminuir los tiempos de ciclo agregados en la unidad.

Figura 22: Tiempos de ciclo total y según gravedad



Fuente: Elaboración propia

### 2.4.3. GESTIÓN DEL RECURSO HUMANO EN LA UEH

Uno de los factores de mayor relevancia identificados en el análisis del proceso de atención es la gestión del usuario interno o recurso humano en la UEH.

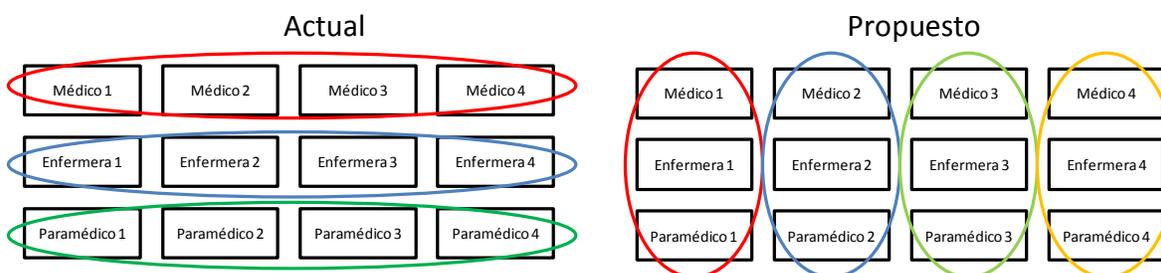
No sólo los pacientes presentan alta variabilidad en su condición de entrada u la respuesta a tratamientos, tanto la experiencia como la habilidad de los distintos profesionales en la UEH determinan el flujo del paciente a través de la UEH. Ya sea el tiempo de estada, el tiempo necesario para definir un diagnóstico o el número de procedimientos solicitados presentan altas variaciones frente a pacientes con cuadros similares. Tanto la planificación de turnos como la asignación de tareas según nivel de expertiz presentan un reto no menor para la administración de la unidad.

Actualmente no existe acceso a información que permita caracterizar el rendimiento del personal en la unidad, más allá de reportes sobre actividad agregada por turno. Esto impide llevar un control de gestión del recurso humano, enfocar el trabajo de capacitaciones ni asignar estratégicamente los cargos dentro de la unidad según las necesidades de la UEH de forma rápida y menos reactiva.

No obstante, existe un trabajo continuo por capacitar al personal y reducir indicadores clínicos tales como número de accidentes, caídas de pacientes, errores en la administración de medicamentos, etc. Se realizan capacitaciones relativas al trato del paciente, conceptos de calidad y procedimientos sanitarios. Estas capacitaciones se realizan fuera del horario de turno del personal y representan una iniciativa interna de los administrativos de la UEH, sin apoyo directo del hospital.

Otro elemento a destacar relación entre los diversos actores al interior de la unidad. No es evidente el trabajo de equipos multidisciplinarios en la atención del paciente, sino más bien vinculados por niveles de autoridad en la unidad.

Figura 23: Modelo actual de equipos de trabajo versus modelo propuesto



Fuente: Elaboración propia

La creación de equipos interdisciplinarios definidos permite disminuir holguras por falta de comunicación entre los distintos actores que toman parte en el tratamiento de un paciente, y crean sinergias a largo y mediano plazo en las habilidades de cada profesional.

#### 2.4.4. CONCLUSIONES

El rediseño propuesto debe lograr reducir los tiempos de espera del proceso haciéndose cargo tanto la restricción de recursos actuales, como también de potenciar las relaciones y comunicación del equipo de trabajo en la unidad.

Actualmente en la UEH el servicio entregado es estructuralmente homogéneo para todo tipo de paciente. Si bien su gravedad condiciona el orden de ingreso, los pasos a seguir tanto por el personal médico como por el paciente son los mismos sea cual sea su gravedad al ingreso, a excepción de pacientes con riesgo vital. Al conocer de mejor manera los requerimientos de cada paciente es posible adaptar el servicio entregado a los requerimientos de cada segmento, de esta forma se eliminan tareas innecesarias y asignación de recursos innecesarios, y se potencia la entrega del servicio requerido con mayor celeridad.

La identificación de segmentos de pacientes agrupables tanto por necesidades de recursos como por probabilidades de tipo de egreso permite enfocar el proceso de atención con mayor precisión a las necesidades de los pacientes. Un modelo de atención paralela para pacientes de baja complejidad permite disminuir el número de pacientes en el sistema, como también asegurar la atención oportuna de estos en tiempos controlables.

El registro de información estadística es un elemento clave para la mejora continua y la evaluación de proyectos implementados en la unidad, luego el rediseño debe hacerse cargo de crear las instancias propicias para el registro adecuado y fiel de registros necesarios para el control de los procesos internos.

No existen actualmente incentivos al equipo de trabajo según metas tanto de actividad como de calidad (según la métrica de acceso a la atención). Junto con asegurar el registro correcto de información clave, se deben generar indicadores de desempeño para evaluar tanto el rendimiento general de la unidad, como el trabajo por turnos de trabajo por ende de personal identificable.

La creación de trabajos de equipos multidisciplinarios promete una mejora en la reducción de holguras, en el ambiente laboral dentro de la unidad y facilita la evaluación del personal a través equipos y no individualmente.

Estas conclusiones representan la base para el análisis cuantitativo presentado en el capítulo siguiente, donde a través de la simulación discreta del proceso presentado se analizará el impacto de la implementación de un nuevo modelo como también la inyección de nuevos recursos a la unidad.

#### 2.4.5. PRINCIPALES EJES DE REDISEÑO

Los principales ejes del rediseño son la disminución de demanda por camillas de atención, considerando que un 50% de los pacientes categorizados C4 no presentan la necesidad de una camilla de atención y requieren cuidados que pueden ser diagnosticados por un médico en un periodo promedio de 8,0 minutos según indicación de médicos de la unidad, y luego ser tratados por personal de enfermería sin necesidad de ingresar al proceso.

Se realiza una simulación en Arena del modelo de atención propuesto. Los parámetros de tiempos de proceso y recursos utilizados son los mismos utilizados en el modelo de la situación actual.

Los principales ejes de cambio son los siguientes:

- Trasladar a un médico desde el área de tratamiento a la unidad de triage.

Se introduce un médico en la unidad de triage, con el objetivo de dar solución a pacientes de consulta banal que no requieren uso de recursos diagnósticos ni procedimientos mayores. Esto adquiere mayor relevancia al adelantar la atención médica a la primera línea, reduciendo el riesgo de accidentes en la sala de urgencia por demora en la atención.

- Creación de dos ciclos de trabajo y dos equipos de trabajo.

Se destina un equipo de 3 médicos, 3 enfermeras y 8 paramédicos exclusivamente para el tratamiento de pacientes categorizados como [C1], [C2] y [C3], con 18 camillas de atención a disposición. Por otro lado, un ciclo corto a cargo de un equipo compuesto por un médico, una enfermera y 1 paramédico, con el objetivo del tratamiento de pacientes de baja complejidad categorizados [C4] que no son solucionados por el médico en la unidad de Triage.

- Fusión del proceso de admisión junto a la categorización.

Tras el análisis del proceso de admisión, se decide paralelizar el proceso de admisión junto a la categorización en un mismo espacio físico.

- Posicionar la recaudación al final del proceso de atención.

Con el objetivo de asegurar la recaudación de las prestaciones otorgadas y reducir los tiempos entre el ingreso y la primera atención médica.

### III. CAPÍTULO III – DESARROLLO DE LA PROPUESTA DE REDISEÑO

En este capítulo se presentarán la simulación cuantitativa de la situación actual y de las alternativas de rediseño. Un análisis de sensibilidad de las restricciones actuales del proceso permite evaluar el impacto de la inyección de nuevos recursos, ya sean recursos humanos u equipamiento. Esta simulación se basa en las mediciones realizadas y la configuración identificada en el levantamiento, y las alternativas de rediseño se basan en las conclusiones presentadas en el capítulo anterior.

#### 3.1. SIMULACIÓN DISCRETA DEL PROCESO

A continuación se presenta el desarrollo de la metodología de modelado discreto utilizado para evaluar las posibilidades de rediseño resultantes del análisis de la situación actual. En una primera instancia se presenta la calibración del modelo, los supuestos puestos en práctica y los resultados de esta. Luego se presentan y se discuten los resultados obtenidos.

##### 3.1.1. DISEÑO DEL MODELO DE SIMULACIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL

Los tiempos de proceso para cada actividad y las tasas de llegadas de pacientes la UEH, que constituyen los principales inputs del modelo. Estos resultan de las mediciones en terreno ya presentadas en el capítulo anterior.

El método del Estimador de Máxima Verosimilitud aplicado a través del programa Stat-Fit, permite identificar la distribución de probabilidad para las llegadas según las mediciones en terreno.

Al analizar las mediciones para cada actividad, se puede apreciar que los tiempos de proceso para ciertas actividades dependen de la gravedad del paciente. Esto es un elemento fundamental en la elaboración del modelo, pues condiciona el uso de todos los recursos en la unidad. Al no existir un registro certero de los tiempos de atención que permita cruzarlo con el uso de especialidades médicas, se buscó el juicio experto de médicos de la unidad. De esto se desprende que la categorización, realizada de una forma correcta, permite segmentar de buena manera los requerimientos en cuanto al uso de unidades de apoyo y de personal clínica. De esta forma se generan 4 distribuciones de probabilidad distintas para cada actividad, una por cada segmento de gravedad al ingreso.

Con el objetivo de simplificar el modelo y dada el bajo impacto esperado, no se consideran las variables etarias, socioeconómicas ni de sexo en relación a sus tiempos de atención. A continuación se detallan los supuestos que dan estructura al modelo de simulación.

**Niveles de gravedad:** Para lograr una comparación significativa de los escenarios “Actual” y “Propuesto”, se mantiene la clasificación de 4 niveles utilizada en la UEH.

- Tasa de llegada

Al no ser posible obtener la tasa de llegadas de pacientes por información estadística en el sistema Anita, pues no existe un registro de la hora de llegada, se realiza una medición a través de videos extraídos de la cámara de seguridad de la sala de espera, registrando los tiempos de llegada de cada paciente, durante 24 horas.

Gracias a estos datos, se realiza el ajuste estadístico a través del software Stat-Fit, encontrando la distribución de probabilidad adecuada según un test Chi Cuadrado. Las mediciones se encuentran en el Anexo D, mientras que el resultado del ajuste estadístico se encuentra en el Anexo E.

La tasa de llegada se considera como única y se utiliza la función de distribución siguiente:

$$F(x) = P(X < x) = \begin{cases} 0 & \text{parax} < 0 \\ 1 - e^{-\alpha x} & \text{parax} \geq 0 \end{cases} \text{ con } \alpha = 8,5$$

- Decisiones

Dada la amplia variedad de decisiones dentro del proceso modelado, la falta de registros informáticos fiables, y el tamaño de la muestra en análisis, existen decisiones no cuantificadas dentro del modelo. Con el objetivo de crear un modelo funcional, estas fueron definidas en consenso con integrantes de la UEH, en particular gracias a la experiencia de un Médico Internista y el Jefe de Enfermería de la UEH. Todas fueron referidas al tipo de paciente, según gravedad al ingreso a la UEH.

Estas son:

- **Probabilidad de Alta tras Diagnóstico:** Probabilidad de indicación de alta de un paciente sin pasar por el proceso de observación ni hospitalización.
- **Probabilidad de Observación:** Probabilidad de permanencia en observación en la unidad tras ser evaluado y utilizado unidades de apoyo.
- **Probabilidad de Hospedaje:** Probabilidad de que un paciente hospitalizado no libere la camilla de atención durante al menos un día y se declare hospitalizado en la UEH.

- **Imágenes y laboratorio:** Probabilidad de que un paciente utilice ya sea la unidad de imágenes o bien el laboratorio para su diagnóstico.
- **Probabilidad de Hospitalización:** Probabilidad de que un paciente tenga indicación de hospitalización luego de ser diagnosticado.

El resto de las decisiones a modelar son derivadas tanto de información estadística como de las mediciones realizadas en terreno:

- **Gravedad:** La probabilidad de que un paciente sea categorizado CX al ingresar a la UEH.
- **Fonasa A o B:** La probabilidad de que un paciente tenga previsión Fonasa A o B.

El detalle de los parámetros del modelo se presenta en el Anexo I.

- Tiempos de proceso

Los tiempos de proceso de cada actividad están ligados a los ya descritos en el levantamiento de la situación actual. El Anexo I presenta los parámetros de proceso de cada actividad para la simulación del modelo de atención actual. Aquí se presentan tanto las distribuciones de tiempos de procesos, las reglas de entrada a cada proceso, y los recursos utilizados por cada actividad.

Sin pérdida de generalidad, se consideran distribuciones normales considerando los datos en la tabla anterior. La variabilidad que podría alejar de una distribución normal radica en el tipo de paciente a atender, luego al considerar mediciones separadas por segmento, es posible considerar que los tiempos de proceso se distribuyen de forma normal. Este supuesto responde a que no existe una muestra tal que permite encontrar una distribución de probabilidad confiable de los tiempos de proceso de las distintas actividades.

Para el tiempo de proceso de hospedaje se tomó en consideración una distribución triangular de parámetros (7, 9, 11) en horas, según lo indicado por el jefe de enfermería de la unidad, al no tener acceso a mediciones de este proceso.

### 3.1.2. RESULTADO DE LA SIMULACIÓN DEL MODELO DE ATENCIÓN ACTUAL.

Se realiza una modelación de 5 días consecutivos con los parámetros recién presentados. A través de 100 replicaciones del proceso se logra obtener promedios de espera, proceso, actividad y uso de recursos para cada actividad. El diagrama del modelo de simulación en Arena de la situación actual se encuentra en el Anexo M en la contratapa de este trabajo de título.

Con el objetivo de validar los resultados del modelo frente al escenario real, se contrarrestan indicadores basados en mediciones en terreno frente a los mismos evaluados con los datos proporcionados por el modelo. El Anexo G presenta un cuadro de comparación de los tiempos de proceso y espera resultantes del modelo Arena frente a las mediciones realizadas en la UEH.

Se identifica un error promedio cercano al 20%, destacando una predicción del tiempo total de ciclo con un error del 2,2% y el tiempo agregado de espera con un error del 1,1%.

Las principales dispersiones del modelo frente a lo medido se encuentran en los tiempos de espera por la unidad de imágenes, donde existe una sobre estimación de estos valores cercana al 130%. Por otro lado, la espera por atención de enfermería también presenta una sobreestimación cercana al 60%.

Si bien el modelo presenta desviaciones frente a lo medido, un error promedio del 20% permite proyectar posibles escenarios, sin pérdida de generalidad en el desarrollo. Este error debe ser considerado a la hora de concluir frente a los tiempos resultantes de modificaciones del modelo en las posibles soluciones propuestas. Los resultados del modelo se encuentran en el Anexo K.

### 3.1.3. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD DEL MODELO

Con el objetivo de cuantificar la evaluación de áreas de mejora en el análisis del proceso, se desarrolla un análisis de sensibilidad del modelo simulado en Arena. Por un lado ampliando la capacidad de los recursos críticos identificados en el levantamiento de la situación actual, y por el otro aumentando la tasa de llegadas de pacientes a la unidad. Sólo se consideran en el modelo recursos controlables por la jefatura de la UEH en el mediano plazo, estos son: El número de camillas de atención, el número de médicos y la capacidad de las unidades de apoyo diagnóstico.

La Tabla 19 presenta el rendimiento proyectado de la unidad en cuanto a número de pacientes atendidos en comparación a la situación base<sup>17</sup>. El mayor impacto en este atributo se espera frente a un aumento en capacidad de la unidad de Imagenología, impactando en un 4,5% el rendimiento de la unidad al pasar de 1 box de imágenes a dos. Por otro lado, un crecimiento en dos camillas de atención resultaría en un aumento del 4,6% en el número de pacientes atendidos, y un 6,1% considerando 4 camillas adicionales. Aumentos tanto en el número de médicos por turno como en la capacidad asignada en el

---

<sup>17</sup> 20 camillas de atención, 4 médicos, Cap. Imagen = 1, Cap. Lab = 2, Tasa de Llegada = exp(7.5)

laboratorio impactan cerca de un 2,0% el número de pacientes atendidos según lo proyectado.

Frente a un aumento en la tasa de llegadas pasando de un promedio de 8 pacientes por hora a un promedio de 9,2 se proyecta una saturación del sistema, disminuyendo el número de pacientes atendidos en un 2,5%.

Tabla 19: Pacientes atendidos según escenario

	22 Camas	24 Camas	Capacidad Imag = 2	Capacidad Lab = 3	Médicos = 6	Llegadas = Exp(6.5)
Number Out	↑ 4,6%	↑ 6,1%	↑ 4,5%	↔ 2,0%	↔ 1,9%	↓ -2,5%

Fuente: Elaboración propia

La Tabla 20 presenta los tiempos de espera totales en el proceso segmentado por gravedad del paciente al ingreso. El paciente C0 es aquel que ingresa directamente al reanimador.

Frente a un aumento en el número de camillas de atención, destaca una notable disminución en los tiempos de espera de pacientes de baja complejidad, contrarrestada por una leve alza experimentada por pacientes de mayor complejidad. Al aumentar el número de camillas aumenta la demanda por procesos dentro del sistema, haciendo crecer los tiempos de espera de subprocesos internos. Si bien la priorización sigue siendo tomada en cuenta dentro del proceso, el aumento de demanda afecta negativamente los tiempos de espera de pacientes de mayor gravedad. En el agregado de los pacientes atendidos, esta medida impacta en una merma del 29,7% en los tiempos de espera generales de la unidad.

Tabla 20: Tiempos de espera total según escenario

	22 Camas	24 Camas	Capacidad Imag = 2	Capacidad Lab = 3	Médicos = 6	Llegadas = Exp(6.5)
Wait Time						
Paciente C0	↑ 6,7%	↑ 5,3%	↔ -1,3%	↑ 5,1%	↓ -40,9%	↑ 21,4%
Paciente C1	↑ 5,2%	↑ 10,1%	↓ -26,9%	↔ -1,8%	↓ -9,7%	↑ 153,6%
Paciente C2	↔ 4,3%	↑ 8,5%	↓ -22,7%	↔ -0,7%	↓ -10,8%	↑ 160,0%
Paciente C3	↓ -22,4%	↓ -26,7%	↓ -31,6%	↔ -3,6%	↓ -12,8%	↑ 183,1%
Paciente C4	↓ -31,6%	↓ -51,6%	↓ -59,5%	↓ -5,0%	↓ -25,9%	↑ 98,9%
<b>Total</b>	↓ -20,2%	↓ -29,7%	↓ -42,6%	↔ -3,8%	↓ -18,5%	↑ 137,5%

Fuente: Elaboración propia

El aumento en capacidad de la unidad de imágenes presenta nuevamente un impacto notable, promediando una merma del 42,6% en los tiempos de espera agregados de los pacientes en la unidad.

Crecimientos en la capacidad del recurso médico y la unidad de laboratorio no presentan un impacto mayor en los tiempos de espera. El aumento en el recurso médico impacta directamente a pacientes de alta complejidad, intensivos en uso del recurso médico.

Un aumento en la tasa de llegada impacta fuertemente los tiempos de espera del agregado de los pacientes, promediando un tiempo un 137,5% mayor con un leve crecimiento en la tasa de llegada. Este tiempo de espera se explica principalmente por el aumento en los tiempos de ingreso a la unidad, más allá de un aumento de los tiempos de espera en procesos internos del sistema.

El impacto de este set de variaciones en cuanto a recursos frente a los tiempos de espera por ingreso a la unidad se presenta en la Tabla 21. La admisión y categorización no presentan una dependencia frente a la capacidad de la unidad en sus tiempos de espera. Frente a un aumento en la tasa de llegadas, estas presentan una saturación y los tiempos de espera crecen drásticamente, un 168,9% para admisión, y un 689,1% para la categorización.

La espera por camilla se ve afectada positivamente en todos los escenarios de crecimiento de capacidad de la unidad, siendo esta espera la de mayor sensibilidad a la capacidad de la unidad. Frente una unidad de imágenes con doble capacidad que la actual se esperan bajas del 65,7%, demostrando ser esta la unidad de mayor incidencia en los tiempos de espera de pacientes en la unidad.

Tabla 21: Tiempos de espera al ingreso según escenario

	22 Camas	24 Camas	Capacidad Imag = 2	Capacidad Lab = 3	Médicos = 6	Llegadas = Exp(6.5)
<b>Waiting Time</b>						
Admision.Queue	→ 3,9%	→ 3,4%	↑ 5,2%	↑ 5,4%	→ 1,6%	↑ 168,9%
Asigna Camilla.Queue	↓ -44,9%	↓ -63,2%	↓ -65,7%	↓ -23,0%	↓ -36,5%	↑ 18,7%
Categorizacion.Queue	→ -0,7%	→ 1,0%	→ -1,8%	↑ 7,3%	↓ -9,3%	↑ 689,1%

Fuente: Elaboración propia

La experiencia del usuario frente a las unidades de apoyo diagnósticas se presenta en la Tabla 22. Un aumento de capacidad en camillas de atención proyecta un crecimiento cercano a un 20% en todos los tiempos de espera por unidades diagnósticas, esto es de esperar dado el aumento de pacientes al interior de la unidad. Claramente frente a aumentos en la capacidad de estas mismas unidades los tiempos de espera caen de forma relevante, con caídas cercanas al 90%.

Tabla 22: Tiempos de espera unidades de apoyo según escenario

	22 Camas	24 Camas	Capacidad Imag = 2	Capacidad Lab = 3	Médicos = 6	Llegadas = Exp(6.5)
<b>Waiting Time</b>						
Toma Imagen C1.Queue	↑ 16,5%	↑ 28,3%	↓ -95,8%	↑ 9,3%	→ 1,6%	→ 2,5%
Toma Imagen C2.Queue	↑ 18,8%	↑ 31,1%	↓ -95,7%	↑ 9,6%	→ 2,0%	→ 1,7%
Toma Imagen C3.Queue	↑ 12,4%	↑ 27,7%	↓ -95,0%	↑ 6,6%	→ 0,8%	→ -0,5%
Toma Imagen C4.Queue	↑ 14,5%	↑ 31,9%	↓ -93,4%	↑ 8,0%	→ 4,9%	↑ 7,5%
Toma Lab C1.Queue	↑ 19,9%	↑ 14,6%	↑ 16,7%	↓ -86,4%	↑ 7,4%	↑ 15,0%
Toma Lab C2.Queue	↑ 15,6%	↑ 24,8%	↑ 18,3%	↓ -86,4%	↑ 8,0%	↑ 19,2%
Toma Lab C3.Queue	↑ 12,9%	↑ 19,3%	↑ 12,9%	↓ -85,5%	↑ 8,0%	↑ 23,0%
Toma Lab C4.Queue	↑ 14,4%	↑ 16,5%	↑ 14,2%	↓ -85,2%	→ 2,7%	↑ 23,0%

Fuente: Elaboración propia

El recurso de mayor impacto frente a variaciones de capacidad es la unidad de imágenes. Este presenta el mayor impacto tanto en los tiempos de espera del sistema como en el número de pacientes atendidos. Sin embargo, al ser una unidad diagnóstica unitaria, su crecimiento sólo puede ser discreto en el número de pacientes procesados paralelamente, luego, un incremento de capacidad de 1 cupo significa la inversión de un equipo de imágenes y la ampliación u traslado de la unidad desde la ubicación actual, lo que significa una decisión de inversión a nivel de la dirección médica.

La capacidad en el número de camillas de atención se presenta como el segundo recurso de mayor impacto en el rendimiento de la unidad entendido como tiempos de espera y pacientes atendidos. Si bien el impacto es menor al esperado por aumento en imágenes, su ampliación puede ser paulatina y gestionada con los mismos recursos actuales de la unidad.

### 3.1.4. ELABORACIÓN DEL MODELO DE SIMULACIÓN PARA EL ESCENARIO PROPUESTO

El modelo de atención propuesto se basa en las principales conclusiones del diagnóstico del proceso de atención presentado en el capítulo 2.4.5 junto con el análisis de sensibilidad realizado al modelo de simulación recién presentado.

Los parámetros de decisión, tiempos de proceso y uso de recursos para las actividades no presentes en el modelo anterior, es decir la atención del Médico de triage, y el tratamiento de pacientes banales en la unidad de triage, se encuentran en el Anexo J. El resto de los parámetros de simulación utilizados en este modelo son los mismos adoptados para el modelo de la situación actual.

El Anexo L presenta los resultados de la simulación, en cuanto número de pacientes atendidos, tiempos de espera, pacientes sin atender y rendimiento de los recursos. El layout del modelo Arena propuesto se encuentra adjunto en el Anexo N.

A continuación se expone una comparación de resultados entre el modelo propuesto y el modelo actual, en diferentes escenarios, con tal de evaluar el posible impacto tras la implementación de este.

### 3.5.1. COMPARACIÓN MODELO ACTUAL VS MODELO PROPUESTO

A continuación se presenta una comparación de los resultados de ambos modelos, actual y propuesto, frente a los escenarios definidos en el análisis de sensibilidad del modelo actual. Los cuadros presentan la variación porcentual desde el modelo actual al propuesto según escenario.

La implementación del modelo propuesto proyecta un crecimiento del 7,5% en el número total de pacientes atendidos en la unidad. Frente a un aumento de camillas en ambos modelos, el modelo propuesto presenta un mejor rendimiento, pero a menores crecimientos marginales por camilla añadida. Esto se debe a la menor dependencia del número de camas del nuevo modelo, al desviar la demanda por camillas de pacientes de consulta banal.

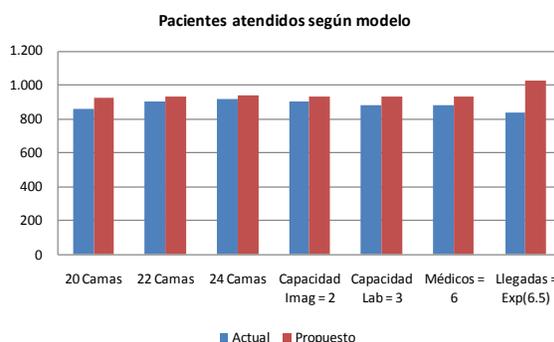
Un aumento en la capacidad de la unidad de laboratorio, el modelo propuesto presenta un crecimiento un 5% mayor al esperado en el modelo actual, lo mismo se espera en el caso de un mayor número de médicos.

Tabla 23: Variaciones Ppto v/s Actual - # de pacientes atendidos según escenario

	20 Camas	22 Camas	24 Camas	Capacidad Imag = 2	Capacidad Lab = 3	Médicos = 6	Llegadas = Exp(6.5)
Number Out	↑ 7,5%	↗ 3,6%	↗ 2,4%	↗ 3,5%	↑ 5,6%	↑ 5,8%	↑ 22,1%

Fuente: Elaboración propia

Frente a una mayor demanda, el modelo propuesto presenta una capacidad resolutive un 22,1% mayor al modelo actual, esto se debe a que el modelo propuesto tiene menor probabilidad de saturarse gracias a la implementación del ciclo rápido. Este resultado puede ser



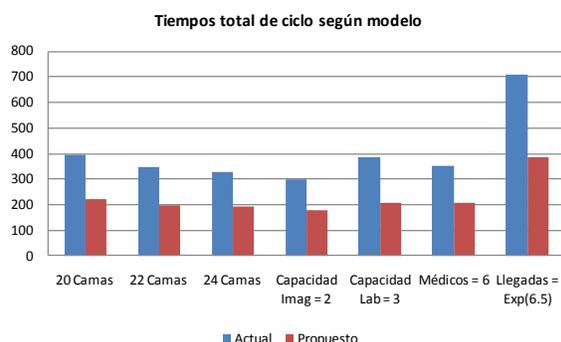
discutido al considerar un aumento plano en la tasa de llegadas manteniendo el mix de complejidad del paciente al ingreso, esto en casos de crisis sanitarias u grandes emergencias no es el caso, pues se espera en estos un aumento del número de pacientes de alta complejidad.

Tabla 24: Variaciones Ppto v/s Actual - Tiempos de ciclo del paciente según escenario

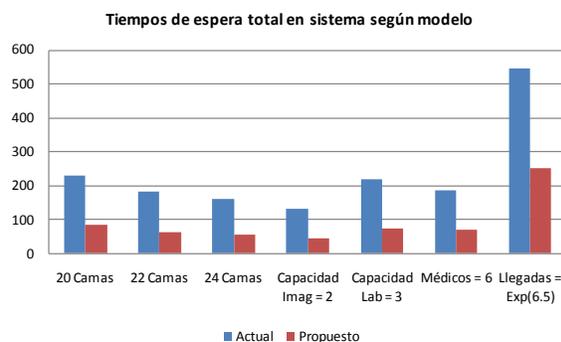
	20 Camas	22 Camas	24 Camas	Capacidad Imag = 2	Capacidad Lab = 3	Médicos = 6	Llegadas = Exp(6.5)
<b>Total Time</b>							
Paciente C0	↓ -6,5%	↓ -22,2%	↓ -25,6%	↓ -16,3%	↓ -15,9%	↗ 2,8%	↑ 14,8%
Paciente C1	↓ -28,3%	↓ -30,8%	↓ -29,1%	↓ -23,1%	↓ -27,5%	↓ -26,8%	↓ -47,0%
Paciente C2	↓ -28,9%	↓ -32,0%	↓ -33,1%	↓ -30,1%	↓ -30,5%	↓ -28,9%	↓ -52,5%
Paciente C3	↓ -19,6%	↓ -28,1%	↓ -31,5%	↓ -29,9%	↓ -27,4%	↓ -25,0%	↘ -3,3%
Paciente C4	↓ -75,1%	↓ -67,5%	↓ -63,9%	↓ -63,4%	↓ -74,6%	↓ -68,0%	↓ -77,0%
<b>Total</b>	↓ -43,8%	↓ -42,7%	↓ -41,3%	↓ -39,3%	↓ -45,9%	↓ -41,2%	↓ -45,5%

Fuente: Elaboración propia

En todos los escenarios, el modelo propuesto proyecta un tiempo de ciclo un 40% menor al esperado a través del modelo actual de atención. Como se aprecia en la tabla siguiente, el paciente categorizado C4 es el que espera el mayor impacto en la disminución de sus tiempos de ciclo en la unidad.



La disminución proyectada tras la implementación del modelo propuesto en los tiempos de espera es transversal a todos los pacientes. Sin considerar un aumento en capacidades ni llegadas, el modelo propuesto permite reducir en un 62,4% el promedio de los tiempos de espera de los pacientes en la unidad, siendo los pacientes categorizados [C0] y [C3] los menos afectados.



Al analizar los tiempos de espera según tipo de paciente, Tabla 25, frente a un aumento en la tasa de llegadas, si bien el agregado de los tiempos de espera de los pacientes disminuye en un 53,8% promedio, los pacientes críticos presentan un aumento del 48,7% frente al esperado a través del modelo actual. Esto presenta una limitación real del

modelo propuesto, pues es inaceptable en términos clínicos tal crecimiento en los tiempos de espera, al representar un riesgo un vital evidente en pacientes de alta complejidad. Luego frente a crecimientos de demanda no es factible la implementación de este modelo durante el turno.

Tabla 25: Variaciones Ppto v/s Actual – Tiempos de espera del paciente según escenario

	20 Camas	22 Camas	24 Camas	Capacidad Imag = 2	Capacidad Lab = 3	Médicos = 6	Llegadas = Exp(6.5)
<b>Wait Time</b>							
Paciente C0	↓ -18,9%	↓ -65,6%	↓ -73,4%	↓ -50,9%	↓ -43,8%	↑ 12,2%	↑ 48,7%
Paciente C1	↓ -82,1%	↓ -84,1%	↓ -85,8%	↓ -84,1%	↓ -84,2%	↓ -82,7%	↓ -90,1%
Paciente C2	↓ -58,8%	↓ -65,9%	↓ -66,7%	↓ -72,0%	↓ -64,8%	↓ -60,2%	↓ -75,8%
Paciente C3	↓ -23,7%	↓ -41,9%	↓ -49,4%	↓ -44,2%	↓ -36,3%	↓ -34,4%	↓ -0,5%
Paciente C4	↓ -86,7%	↓ -80,0%	↓ -78,9%	↓ -80,6%	↓ -86,5%	↓ -79,8%	↓ -83,1%
<b>Total</b>	↓ -62,4%	↓ -65,4%	↓ -66,1%	↓ -65,9%	↓ -67,0%	↓ -61,3%	↓ -53,8%

Fuente: Elaboración propia

Dada esta situación crítica, se realizó un análisis de sensibilidad a los tiempos de espera agregados en el sistema para un nuevo ser de tasas de llegada, con tal de evaluar de mejor manera los escenarios para los cuales el modelo propuesto deja de ser viable.

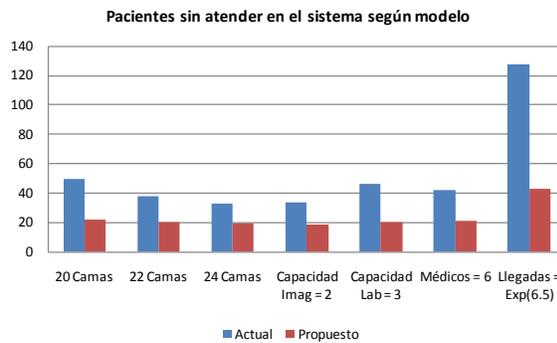
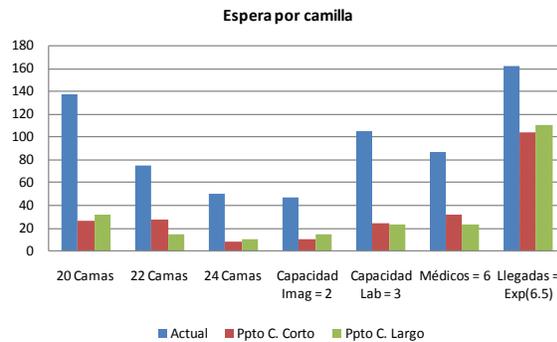
Tabla 26: Variaciones Ppto v/s Actual - Espera del paciente según tasa de llegada

	Llegadas = Exp(8.5)	Llegadas = Exp(8)	Llegadas = Exp(7,5)	Llegadas = Exp(7)	Llegadas = Exp(6,5)	Llegadas = Exp(6)
<b>Total Time</b>						
Paciente C0	↑ 4,9%	↑ 9,7%	↑ 11,2%	↑ 29,2%	↑ 48,7%	↑ 73,0%
Paciente C1	↓ -108,2%	↓ -99,2%	↓ -85,6%	↓ -81,1%	↓ -90,1%	↓ -45,1%
Paciente C2	↓ -90,9%	↓ -83,4%	↓ -72,0%	↓ -68,2%	↓ -75,8%	↓ -37,9%
Paciente C3	↓ -0,6%	↓ -0,6%	↓ -0,5%	↓ -0,5%	↓ -0,5%	↓ -0,3%
Paciente C4	↓ -99,7%	↓ -91,4%	↓ -78,9%	↓ -74,8%	↓ -83,1%	↓ -41,5%

Como lo muestra la Tabla 26, los tiempos de espera de pacientes críticos comienzan a elevarse frente al modelo actual frente a tasas de llegadas inferiores a  $\lambda = 7$ . Para valores de  $\lambda$  superiores a 7, el modelo propuesto promete resultados claramente superiores al modelo actual, sin poner en riesgo la oportunidad de atención de pacientes de mayor complejidad. Esto muestra que si bien el modelo propuesto promete reducir los tiempos de espera agregados, debe ser implementado considerando los riesgos presentados, los cuales pueden ser incluidos como factores de riesgo en la generación de indicadores de gestión del proceso.

El modelo propuesto promete una disminución cercana 100 minutos en el tiempo de espera frente a la realidad actual. La diferencia en tiempos de espera por camilla se acorta entre el modelo actual y el propuesto frente a un aumento de camillas en ambos casos, dado el alto impacto que esta variable tiene en la capacidad del modelo actual.

En cuanto al número de pacientes sin atender en el sistema, la implementación del modelo propuesto proyecta pasar de 50 a 21 pacientes promedio sin atender. Esto se debe principalmente a q dada la priorización de los recursos en el modelo actual, gran parte de los pacientes categorizados [C4] no logran salir del sistema por los altos tiempos de espera dentro del proceso. Frente a alzas en la demanda, esto toma mayor relevancia, pues el modelo actual al alcanzar su máximo de capacidad no lograr mantener rotación de pacientes de menor gravedad, aumentando el número de pacientes sin atención.



### 3.5.2. CONCLUSIONES

El modelo propuesto promete reducir en un 62,4% los tiempos de espera en el proceso de atención, manteniendo los tiempos de proceso de todos los pacientes, resultando en una merma cercana al 40% en el tiempo de ciclo promedio de pacientes en la unidad.

Si bien la disminución en los tiempos de ciclo y espera es relevante, esta no se traduce directamente en un aumento en el número de pacientes atendidos, variable que experimenta un aumento del 7,5%. Un crecimiento moderado que representa en todos los casos un mayor rendimiento de la unidad.

El modelo propuesto presenta un mayor impacto frente a llegadas de pacientes de consulta banal. Luego su implementación debe ser colapsable y desplegable, ajustándose a los periodos de demanda por consultas banales. De esta forma, su funcionamiento se

contempla para el turno diurno de 08:00 a 20:00, pues según información aportada por entrevistas al jefe de enfermería de la unidad, es en este horario en que se producen la mayor cantidad de llegadas por consulta banal.

En caso de grandes emergencias, donde se espere un aumento en el número de llegadas de pacientes de alta complejidad, se debe colapsar el ciclo corto de atención y el médico de triage, con el fin de destinar todos los recursos al cuidado de pacientes de gravedad. Esto se desprende del aumento en los tiempos espera proyectado para pacientes de alta complejidad frente a alzas de demanda identificado a través del análisis de sensibilidad.

## 3.6. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE ATENCIÓN PROPUESTO

A continuación se presenta en detalle el nuevo Proceso de Atención para la Unidad de Emergencia Hospitalaria del Hospital del Salvador. Las modificaciones aquí propuestas son el resultado del análisis planteado en el subcapítulo anterior. Se presenta aquí cada subproceso definido en base a sus objetivos, responsables, registros, productos, e indicadores asociados, con el objetivo de facilitar la implementación y control del proceso de atención propuesto.

### 3.6.1. MACRO PROCESO O CADENA DE VALOR

El paciente ingresa directamente hacia la sala de Categorización o Triage. Esta unidad cuenta con un Médico Internista, cuyo objetivo es el de atender en el lugar a pacientes con motivos de consulta banal.

Tras ser categorizado el paciente espera por ingreso al proceso de atención. La gravedad asignada al paciente no sólo define su orden de ingreso, sino también el área de atención en la cual será tratado y los recursos humanos dispuestos para su atención.

Se propone eliminar el proceso de admisión pues no aporta valor relevante y representa un paso administrativo que fácilmente puede ser llevado a cabo en la sala de triage. Al minimizar el número de etapas para llegar a la atención médica, no sólo se reduce el tiempo de ciclo de los pacientes, sino también mejora la percepción de servicio del paciente frente a la unidad.

El criterio de categorización propuesto es el ESI v.4.0, promulgado por el Minsal, siendo el sistema de categorización más usado en el mundo. Es un sistema de 5 niveles, el criterio de definición se describe en líneas generales en la Figura 24.

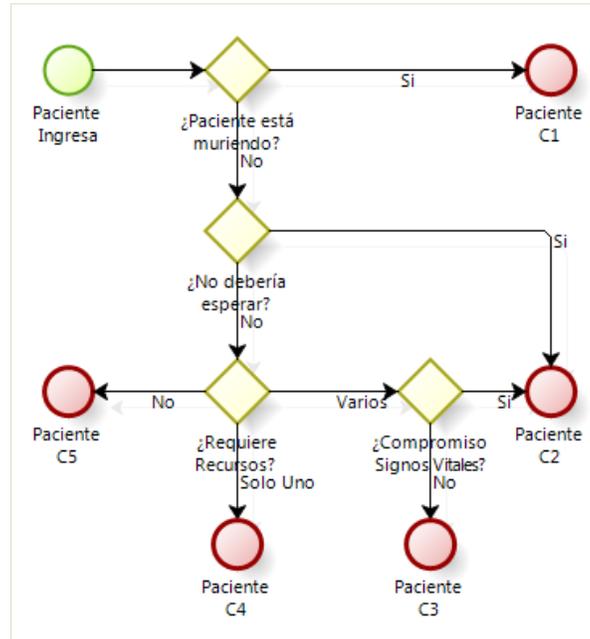
- El paciente C1 es un paciente con riesgo vital evidente y debe ser asistido inmediatamente, sin aceptar ningún minuto de espera.
- El paciente C2 es un paciente que dada su condición de llegada no debería esperar, y el tiempo en espera significa un detrimento de su condición de salud.
- El paciente C3 se define como un paciente que se estima requiere más de un recurso<sup>18</sup> para solucionar su motivo de consulta.
- El paciente se define C4 si se estima que para dar solución a su motivo de consulta requiere sólo de un recurso.

---

<sup>18</sup> Recurso: Se define como uso de recursos el uso de Unidades Diagnósticas, Procedimientos, Banco de Sangre. El uso de medicamentos de farmacia no se considera como recurso.

- El paciente C5 se estima que no se requiere de ningún recurso para dar solución a su motivo de consulta.

Figura 24: Detalle Subproceso de Valoración del paciente.



Fuente: ESI V.4.0. Handbook

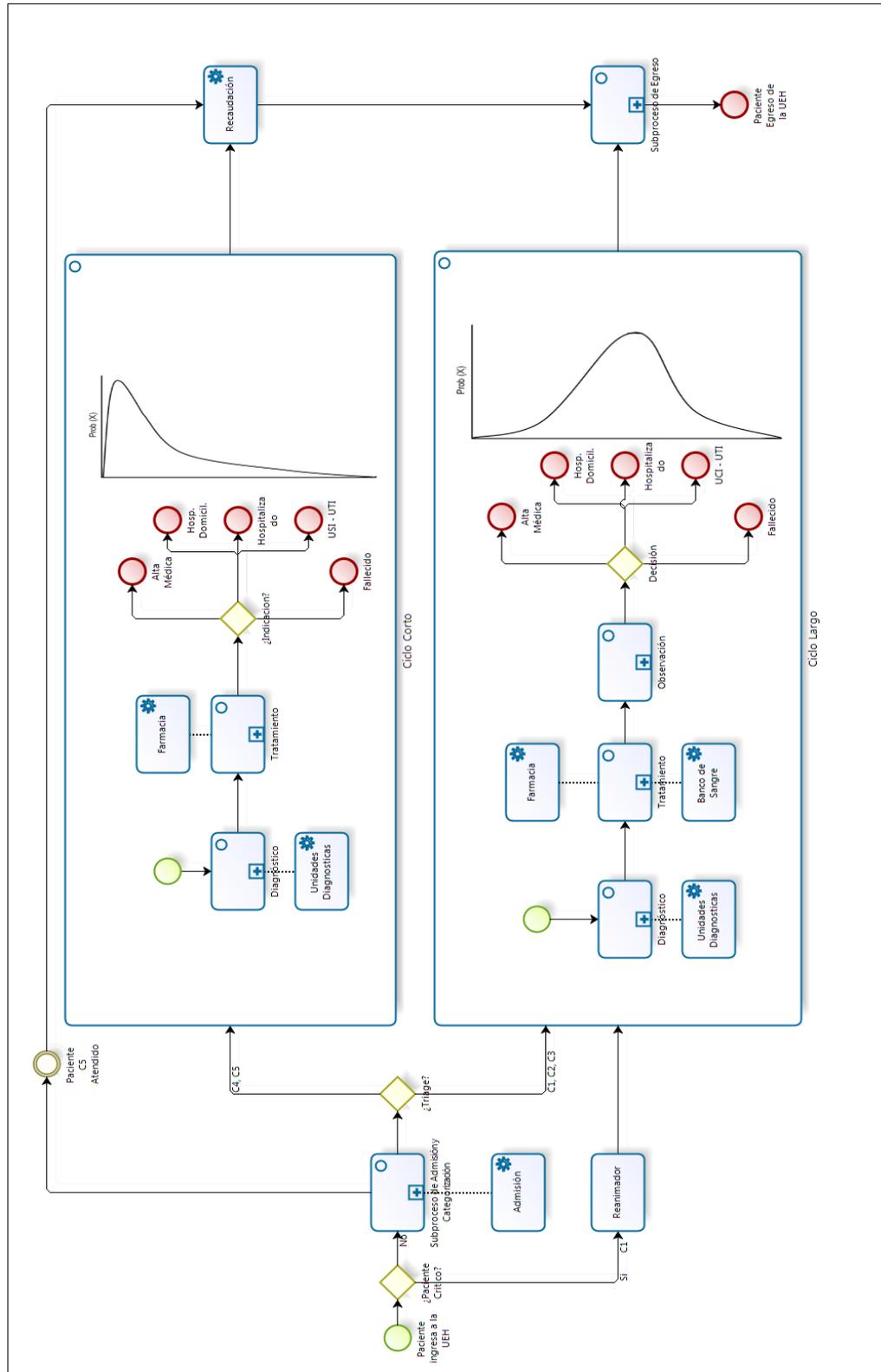
Los objetivos de la cadena de valor de la UEH son reanimar, estabilizar y derivar pacientes que presenten riesgo vital a la entrada de la UEH como también dar solución al motivo de consulta del paciente dentro de los estándares fijados por el Ministerio de Salud.

En el nuevo modelo de atención de la UEH se divide el subprocesos de tratamiento en dos áreas o dos ciclos, el “Ciclo Largo” y el “Ciclo Corto”. El Ciclo Largo corresponde al tratamiento de pacientes con altas probabilidades de ser hospitalizados, altas probabilidades de requerir procedimientos, apoyo unidades diagnósticas y se proyectan para este segmento tiempos de observación considerables.

El Ciclo Corto corresponde al tratamiento de pacientes con bajas probabilidades de ser hospitalizados, con probabilidades mínimas de requerir procedimientos y el apoyo de unidades diagnósticas para su atención, y de quienes se espera no requieren un periodo de observación para su diagnóstico y solución.

La Figura 25 presenta el diagrama de flujo general del proceso de atención de urgencia propuesto.

Figura 25: Modelo de atención propuesto



Fuente: Elaboración propia

**Responsable:**

- Jefe de la UEH: El Médico Jefe de la UEH es el responsable de velar por los resultados sanitarios de la UEH y la calidad de la atención brindada a los pacientes. Es responsable también de la planificación y mejoramiento continuo de la unidad, en cuanto a la eficiencia de los procesos internos como de los resultados sanitarios presentados a la dirección médica del hospital.

**Objetivos:**

- El objetivo del proceso de atención de urgencia es el de reanimar, estabilizar y derivar pacientes críticos hacia unidades hospitalarias de la Red Asistencial.
- Dar solución a los motivos de consultas de pacientes dentro de los estándares de calidad descritos por el Ministerio de Salud.

Los recursos e registros son descritos en el desarrollo de los subprocesos que componen el proceso de atención de urgencia.

**Indicadores:**

A continuación se detalla la construcción de los indicadores que describen de manera general la actividad en la UEH. El Anexo H presenta el detalle de la construcción, frecuencia de control, responsables de registro y de análisis de cada indicador. Cabe destacar que los indicadores aquí presentes tienen estricta relación con la métrica de análisis y no abarcan indicadores de índole clínico, los cuales han de ser incorporados a la hora de implementación por personal del área de la salud. Los criterios de definición de metas, y umbrales de aceptación son el resultado de entrevistas con médicos expertos en urgencia y personal de enfermería con amplia experiencia en unidades de urgencia.

- Tiempo Promedio Puerta-Médico:

El tiempo Puerta-Médico describe el tiempo transcurrido entre que un paciente hace ingreso a la UEH y es atendido por un Médico General. Este indicador define la real oportunidad de atención del paciente, pues sólo en contacto con un Médico el paciente es considerado tratado clínicamente.

$$\sum_{\text{Turno}} \frac{(\text{Hora 1}^{\text{era}} \text{ Atención Medica} - \text{Hora Ingreso a UEH})_{\text{Pacientes } C_i}}{\sum \text{Pacientes } C_i} \quad i \in \{1; 5\}$$

- Tiempo Promedio Médico-Indicación de Egreso

El tiempo Médico-Egreso describe el tiempo transcurrido entre que el paciente es examinado por la primera vez por un Médico hasta que el Médico indica el egreso del paciente de la UEH, sin importar la condición de egreso. Este indicador da cuenta del tiempo que toma la UEH en dar solución al motivo de consulta del paciente, o bien en estabilizar y derivar al paciente.

$$\sum_{\text{Turno}} \frac{(\text{Hora Indicación Egreso} - \text{Hora 1}^{\text{era}} \text{ Atención Medica})_{\text{Paciente Ci}}}{\sum \text{Pacientes}_{\text{Ci}}} \quad i \in \{1; 5\}$$

- Tiempo Promedio de Ciclo:

El tiempo de ciclo de un paciente en la UEH es el tiempo de estadía promedio de un paciente en la UEH durante su atención, se calcula como la suma de los indicadores Puerta-Médico y Médico-Egreso. Este indicador permite evaluar el rendimiento general de la unidad, dando cuenta del

$$\sum_{\text{Turno}} \frac{(\text{Hora de egreso Admin.} - \text{Hora de Triage})_{\text{Paciente Ci}}}{\sum \text{Pacientes}_{\text{Ci}}} \quad i \in \{1; 5\}$$

- Uso Efectivo de Camilla (UEC)

El indicador Uso Efectivo de Camilla se define como la suma del tiempo en que el paciente está siendo tratado, partido por el tiempo total en que el paciente utiliza una camilla de atención. Este indicador permite analizar en la totalidad de los pacientes el uso efectivo del recurso camilla. Mantener una métrica para este indicador permite reaccionar frente a tiempos de espera dentro del proceso, y gestionar la rotación del recurso.

$$\sum_{i=1}^n \left\{ \frac{\sum_{\text{T=Ingreso}}^{\text{Egreso paciente } i} \text{Paciente } i \text{ a box} \left[ T_{\text{Médico}}^{\text{Paciente } i} + T_{\text{Enfermería}}^{\text{Paciente } i} + T_{\text{AuxiliarEnf.}}^{\text{Paciente } i} + T_{\text{UnidadesApoyo}}^{\text{Paciente } i} \right]}{\left[ T_{\text{Camilla}}^{\text{Paciente } i} \right]} \right\}$$

- Tasa de Hospitalización

La tasa de hospitalización de la unidad es un indicador crítico tanto para evaluar el funcionamiento de la unidad, como para proyectar y caracterizar la demanda futura por camas de hospitalización. A nivel de evaluación, permite discernir entre turnos con pacientes complejos de otros con pacientes de menor complejidad, permitiendo reducir el sesgo de comparación de manera simple y rápida. En cuanto a la proyección y

caracterización de la demanda, la tasa de hospitalización comparada año a año permite estimar la necesidad de camas de hospitalización en un mediano plazo.

$$\sum_{\text{Turno}} \frac{\# \text{ Pacientes Hospitalizados}}{\# \text{ Pacientes Categorizados}}$$

- Tasa de Hospedaje:

Complementando el indicador anterior, la tasa de hospedaje permite tener claridad en cuanto al nivel de recursos disponibles para el tratamiento de pacientes en la UEH, mermados por la estadía de pacientes en hospedaje. Se calcula dividiendo el número de pacientes hospedados por el número de pacientes con indicación de hospitalización.

$$\sum_{\text{Turno}} \frac{\# \text{ Pacientes Hospedados}}{\# \text{ Pacientes con indicación de Hospitalización}}$$

### 3.2.1. SUBPROCESO DE CATEGORIZACIÓN Y ADMISIÓN PROPUESTO

El paciente ingresa directamente a la sala de Triage, en caso de ser un paciente crítico ingresa directamente al re-animador y tras ser estabilizado al área de tratamiento por Ciclo Largo. Para pacientes no críticos, esperan en sala por ingreso al Triage por orden de llegada.

El modelo propuesto contempla el trabajo de un Médico Internista durante un turno de 12 horas al día, este permite dar solución a pacientes categorizados C5 en el caso de que el diagnóstico sea directo sin necesidad de recursos adicionales (Exámenes, Procedimientos, Imágenes, etc.) y su pronóstico a 12 horas sea favorable. Otro aporte de valor al proceso en relación a la presencia del médico en Triage, es que es capaz de evaluar y validar la categorización realizada por el personal de enfermería. Esta sinergia entre Médico y Enfermera trabajando a la par permite no sólo aumentar la capacidad resolutoria del Triage, sino también consolidar la categorización realizada in situ.

Otra actividad relativa al Médico de Triage es la constatación de lesiones y alcoholemias. Al realizar esta actividad en la misma sala de Triage se resuelve de manera expedita la gestión legal del paciente y se libera con mayor facilidad al personal de carabineros presente en la UEH.

A continuación se caracteriza el subproceso en función de sus objetivos, recursos, productos, registros e indicadores relevantes.

#### **Responsable:**

- Médico de Triage: Es quien debe velar por el funcionamiento del subproceso de categorización. El criterio clínico del médico de triage determina la correcta evolución del paciente a través del proceso de atención, luego es un cargo determinante para el éxito del modelo. Se recomienda que sea un médico de experiencia en unidades de emergencia.

#### **Objetivos:**

- Asegurar una atención oportuna a todos los pacientes, considerando su estado de salud al momento de ingresar a la UEH.
- Asignar un ciclo de tratamiento según estado de salud al llegar y pronóstico de evolución a 12 horas.
- Solucionar motivos de consulta banales que requieran sólo una indicación de tratamiento a través de medicamentos u procedimientos simples.

## Recursos Humanos:

La Tabla 27 da cuenta de la asignación del recurso humano en el subproceso de Categorización y Admisión, junto con sus principales actividades. Estas no son excluyentes a otras actividades de menor relevancia realizadas por personal clínico dentro de la unidad.

Tabla 27: Recursos Humanos en subproceso de Categorización y Admisión

Profesional	#	Principales Actividades
Enfermera Universitaria	1	- Evaluar resultado de toma de signos vitales y síntomas del paciente. - Realizar Anamnesis <sup>19</sup> del paciente. - Proyectar evolución del paciente a 12 horas. - Definir el nivel de gravedad del paciente según información actual e histórica. - Categorización en pasillo de llegadas por ambulancia.
Médico Internista	1	- Solucionar motivos de consulta banales de pacientes categorizados C5 de fácil diagnóstico. - Confirmar y validar la categorización de los pacientes. - Realizar constatación de lesiones, alcoholemias y procedimientos legales. - Orientación de pacientes sobre el funcionamiento de la red SAPU, con el fin de evitar nuevas re-consultas banales.
Técnico Paramédico	1	- Realizar toma de signos vitales. - Realizar ingreso administrativo en sala de triage

Fuente: Elaboración propia

Para el cargo de Médico de Triage se aconseja un médico con alta experiencia unidades de emergencia, pues su criterio determina la evolución de los pacientes en la UEH, y médicos de mayor experiencia tienden a tomar menores riesgos en caso de diagnosticar y tratar pacientes de baja complejidad.

A continuación se detalla el equipamiento tanto clínico como a nivel de activo fijo necesario para el buen funcionamiento de la unidad de categorización.

- Equipamiento Clínico
  - 1 Monitor Portátil: Signos vitales, presión no invasiva, saturimetría<sup>20</sup>.
  - Termómetro, Hemoglucotest<sup>21</sup>, Mesa Portátil. Guantes, Alcohol Gel.

<sup>19</sup> Anamnesis: Término empleado para referirse a la información recolectada mediante preguntas específicas formuladas al propio paciente con vistas a obtener información valiosa para formular el diagnóstico y tratar al paciente.

<sup>20</sup> Saturimetría: Medición del nivel de oxígeno en la sangre del paciente.

<sup>21</sup> Hemoglucotest: Examen que define el nivel de azúcar en la sangre del paciente.

- Equipamiento Físico
  - Micrófono y sistema de audio externo: Para el llamado de pacientes y/o familiares.
  - Teléfono para la comunicación con el equipo SAMU u otro móvil de arribo, más la Red Asistencial.

**Productos:**

- Pacientes categorizado {C1, C2, C3, C4, C5}, con ciclo de tratamiento asignado, {C1, C2, C3/Ciclo Largo}, {C4, C5/Ciclo Corto}, indicado en DAU.
- Pacientes Categorizado C5 con indicación de tratamiento y ficha médica completa.
- Pacientes con constatación de lesiones y exámenes de alcoholemias realizado.
- Paciente Derivado a otro Servicio, SAPU.

**Registros:**

Los registros necesarios para el control estadístico del funcionamiento de la unidad de categorización son registrados en línea al momento de atención del paciente, ingresados por u técnico paramédico, y son los siguientes:

- Datos Paciente: (DAU, Rut, Nombre, Apellido, Edad, Sexo, Dirección, Comuna, Previsión, Estado Ingreso)
- Fecha<sup>22</sup>Ingreso Paciente a UEH
- FechaIngreso Triage
- FechaIngreso Admisión
- FechaDerivación
- Resultado Triage
- Signos Vitales
- Primer Diagnóstico CIE-10<sup>23</sup> (En caso de pacientes C5)
- Código Enfermera Triage
- Código Médico Triage
- Indicación Tratamiento
- Indicación Medicamento
- Código Insumos usados

---

<sup>22</sup>Se considera la métrica de fecha siguiente: DD/MM/AAAA ; HH/MM/SS

<sup>23</sup> CIE-10: “Clasificación Estadística Internacional de Enfermedades y otros problemas de salud”. La lista de códigos CIE-10 es la décima versión y determina los códigos utilizados para clasificar las enfermedades y una amplia variedad de signos, síntomas, hallazgos anormales, denuncias, circunstancias sociales y causas externas de daños y/o enfermedad. Cada condición de salud puede ser asignada a una categoría y recibir un código de hasta seis caracteres de longitud (en formato de X00.00). Cada una de tales categorías puede incluir un grupo de enfermedades similares.

## Indicadores:

A continuación se presenta los principales indicadores de control del subproceso de Admisión y Categorización. En un primer lugar 2 indicadores de eficacia, relacionados con el nivel de error en la categorización, y luego un indicador de rendimiento del equipo de trabajo en relación al tiempo de proceso.

- Pertinencia de la Categorización:

Estos indicadores permiten contrastar la decisión de categorización con el resultado del paciente a través del proceso de atención. Representan una medida del error del método de categorización al predecir de manera incierta la evolución del paciente.

$$\sum_{\text{Turno}} \frac{\text{Pacientes Hospitalizados} \cap \text{Pacientes Categorizados } \{C4; C5\}}{\# \text{ Pacientes Categorizados } \{C4; C5\}}$$
$$\sum_{\text{Turno}} \frac{\text{Procedimientos por Paciente} \cap \text{Pacientes Categorizados } \{C5\}}{\# \text{ Pacientes Categorizados } \{C5\}}$$

El modelo de atención propuesto tiene un fuerte énfasis en la distribución de recursos basado en los perfiles de categorización, luego es de suma relevancia mantener controlada y conocer las desviaciones que puedan nacer de una categorización errónea.

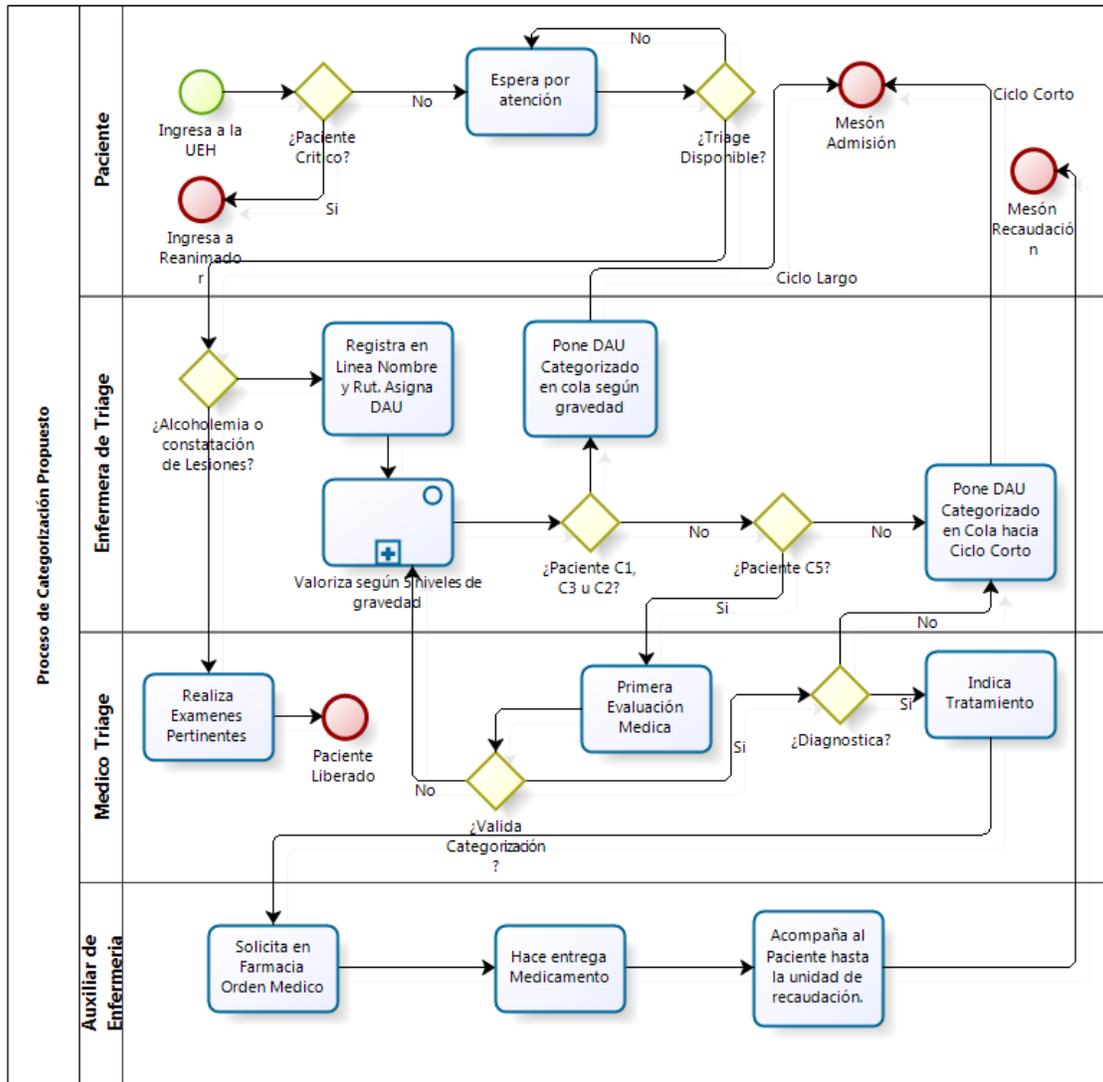
- Rendimiento del equipo de Categorización:

Los siguientes indicadores son medidas de rendimiento de la unidad de Categorización, el primero dando cuenta del numero de paciente categorizados por turno, y el segundo del tiempo transcurrido durante de la categorización de los paciente.

$$\sum_{\text{Turno}} \frac{[\text{Hora Ingreso a Triage} - \text{Hora Ingreso a Sala Urgencia}]_{\text{Paciente } i}}{\text{Pacientes } i} \quad i \in \{1; 5\}$$

La Figura 26 presenta el diagrama de flujo del paciente a través del subproceso propuesto.

Figura 26: Subproceso de Categorización Propuesto



Fuente: Elaboración propia

### 3.2.2. SUBPROCESO DE TRATAMIENTO – CICLOS LARGO Y CORTO

A continuación se presentan los subprocesos de atención y tratamiento de pacientes para los Ciclos definidos anteriormente. El diagrama de flujo de los pacientes para ambos ciclo no varía frente al proceso de atención actual, sólo la asignación de recursos y objetivos diferencia ambos modelos del anterior. Por lo que no se presenta un diagrama de flujos del modelo propuesto.

#### I. CICLO LARGO

##### **Responsable:**

- Médico Jefe de Turno: El responsable del tratamiento de todos los pacientes tratados en el Ciclo Largo es del Médico Jefe de Turno. Un paciente puede ser tratado por más de un médico u enfermera, por lo que la responsabilidad frente a cada paciente es del equipo de trabajo, y este es liderado por el Médico Jefe de Turno.

##### **Objetivos:**

- Dar solución a motivos de consulta de pacientes de riesgo vital y de alta complejidad.
- Poner a disposición de los pacientes un recurso humano preparado y dedicados al cuidado de pacientes de alto riesgo.
- Alinear los recursos humanos y físicos a las necesidades de pacientes graves y de altas probabilidades de hospitalización.

##### **Recurso Humanos:**

La Tabla 27da cuenta de la asignación del recurso humano en el subproceso de tratamiento, considerando exclusivamente el tratamiento de pacientes a través del Ciclo Largo de Atención. Se considera la dotación por turno de 12 horas, completando 2 turnos por día. Se presentan también las principales actividades de los actores en el subproceso.

Tabla 28: Recursos Humanos en subproceso de Tratamiento, Ciclo Largo

Profesionales involucrados	# Ciclo Largo	Principales Actividades
Enfermera Universitaria	3	- Coordinar equipo médico para atención de pacientes. - Solicitar presencia de un médico. - Registrar indicaciones médicas. - Controlar la administración de medicamentos. - Supervisar condición de pacientes en observación.
Médico Internista	2	- Realizar procedimientos de reanimación.
Médico Traumatólogo	1	- Evaluación médica de pacientes en box.
Médico Cirujano	1	- Reevaluación médica de pacientes tras procedimientos.
Médico Anestesiista	1	- Programación de pabellón para cirugía.
Técnico Paramédico	6	- Controlar signos vitales del paciente - Tomar muestras. (Sangre, Fecales, Urea, etc.) - Realizar procedimientos. (Enema, Lavado gástrico, etc.) - Administrar medicamentos. (Inyectables, Intravenoso, etc.) - Preparar y trasladar pacientes hacia unidades diagnosticas

Fuente: Elaboración propia

#### Recursos Físicos:

Los recursos físicos asignados al Ciclo Largo de Atención de pacientes se refieren principalmente al uso de camillas y el equipamiento necesario para implementar el sistema de registros propuesto.

- 18 Camillas de Atención distribuidas en los Box de atención 1 a 3.
- 4 Computadores en línea con Laboratorio e intranet del hospital, por Box de atención.
- Insumos y equipamiento médico.

#### Productos:

Los productos resultantes del proceso de atención a través del Ciclo Largo son los siguientes:

- Paciente con indicación de hospitalización y tratamiento indicado.
- Paciente con indicación de Alta Médica.
- Paciente Fallecido.
- Paciente con indicación de derivación a otro Servicio de Salud.

## II. CICLO CORTO

### Objetivos:

- Dar solución a pacientes con motivos de consultas banales y de baja complejidad, sin entorpecer el cuidado de pacientes críticos.
- Educar a la población en cuanto a los criterios de consulta, funcionamiento de la Red Asistencial y nivel de resolutive de la red SAPU.

### Recursos Humanos:

La Tabla 29 presenta la dotación de personal asignado a este subproceso. La dotación descrita a continuación corresponde a un turno de 12 horas, cubriendo sólo 1 turno diario, con horario establecido 08:00 a 20:00, coincidiendo con los horarios de cambio de turno actual. Durante el turno nocturno (20:00 – 08:00) el equipo asignado al Ciclo Corto debe proceder a apoyar el Ciclo Largo de Atención.

Tabla 29: Recursos Humanos en subproceso de Tratamiento, Ciclo Corto

Profesionales involucrados	# Ciclo Corto	Principales Actividades
Enfermera Universitaria	1	<ul style="list-style-type: none"><li>- Supervisar condición del paciente.</li><li>- Coordinar equipo médico para atención de pacientes.</li><li>- Solicitar presencia de un médico.</li><li>- Registrar indicaciones médicas.</li><li>- Controlar la administración de medicamentos.</li></ul>
Médico Internista	1	<ul style="list-style-type: none"><li>- Evaluación médica e indicación de tratamiento de pacientes en box.</li><li>- Orientación de pacientes sobre el funcionamiento de la red SAPU, con el fin de evitar nuevas re-consultas banales.</li></ul>
Técnico Paramédico	1	<ul style="list-style-type: none"><li>- Controlar signos vitales del paciente</li><li>- Tomar muestras. (Sangre, Fecales, Urea, etc.)</li><li>- Realizar procedimientos menores. (Curaciones, Enemas, suturas, etc.)</li><li>- Administrar medicamentos. (Inyectables, Intravenoso, etc.)</li><li>- Preparar y trasladar pacientes hacia unidades diagnosticas.</li></ul>

Fuente: Elaboración propia

Se propone una asignación alternada del recurso humano en cada Ciclo de atención. Esto responde a los diferentes niveles de estrés presentes en cada Ciclo. El Ciclo Largo presenta pacientes con altos niveles de complejidad y cuidado, resultando en una mayor carga laboral para el personal, y mayores niveles de interacción con las diferentes unidades de la UEH. Mientras que el Ciclo Corto, si bien se espera dé solución a una mayor cantidad de

pacientes por personal, las características de estos implican un menor desgaste tanto físico como emocional para el personal.

#### **Recursos Físicos:**

Los recursos físicos asignados al Ciclo Largo de Atención de pacientes se refieren principalmente al uso de camillas y el equipamiento necesario para implementar el sistema de registros propuesto.

- 2 Camillas de Atención emplazadas en el Box nº4.
- 1 Computador en línea con Laboratorio e intranet del hospital.
- Insumos y equipamiento médico.

#### **Registros:**

Los registros e indicadores definidos para el subproceso de diagnóstico, atención y tratamiento son indistintos para ambos ciclos de tratamiento. Los registros indicados a continuación tienen como objetivo generar un sustento estadístico para la creación de indicadores en función de la métrica de análisis de este proyecto, y no son excluyentes de otros registros de tipo clínico u administrativo.

Los registros relativos al proceso de diagnóstico, tratamiento y observación son los siguientes:

- Fecha de asignación de camilla.
- Fecha de atención de enfermería.
- Fecha de atención médica.
- Fecha de solicitud de examen.
- Fecha de recepción de resultados exámenes.
- Fecha de solicitud de medicamentos.
- Fecha de recepción de medicamentos.
- Nombre de 1<sup>er</sup> médico tratante
- Nombre Médico Jefe de Turno
- Registro Medicamentos.
- Registro Exámenes.
- Registro Procedimientos.
- Signos Vitales del paciente.
- Fecha de indicación de egreso.

### Indicadores:

- Tiempo de ciclo para Unidades de Apoyo

Las siguientes medidas de eficiencia permiten llevar un control sobre los tiempos de respuesta de las unidades diagnósticas frente a demandas de exámenes y procedimientos. Esto responde a una evaluación negativa de los tiempos de respuesta y tiempos de espera por unidades diagnósticas. En el caso de

$$\sum_{\text{Turno}} \frac{[\text{Hora Recepcion Resultados} - \text{Hora Solicitud de Exámenes}_x]_{\text{Paciente } i}}{\# \text{ Pacientes con indicación de examen}_x}$$

$x \in \{\text{Imag; Lab}\}$

De igual manera, la respuesta de las unidades de apoyo al tratamiento deben ser controlados a nivel de tiempos de respuesta, para lograr fijar incentivos y asegurar el buen desempeño de estas unidades.

$$\sum_{\text{Turno}} \frac{[\text{Hora Administracion Receta}_x - \text{Hora Emisión de Receta}_x]_{\text{Paciente } i}}{\# \text{ Recetas Emitidas}}$$

$x \in \{\text{Farmacia; B. Sangre}\}$

- Producción diagnóstica por paciente

A nivel de producción es necesario caracterizar la realidad de un turno a través de la intensidad de este en exámenes diagnósticos e indicaciones de tratamiento. Esto permite no sólo caracterizar la complejidad de cada turno, sino también identificar el perfil del personal clínico en cuanto al nivel de frente al consumo de unidades diagnósticas.

$$\sum_{\text{Turno}} \frac{\# \text{ Recetas Médicas}}{\# \text{ Pacientes Categorizados}}$$
$$\sum_{\text{Turno}} \frac{\# \text{ Imágenes realizadas}}{\# \text{ Pacientes Categorizados}}$$
$$\sum_{\text{Turno}} \frac{\# \text{ Ex. de Laboratorio realizados}}{\# \text{ Pacientes Categorizados}}$$

### 3.2.3. SUBPROCESO DE EGRESO Y DERIVACIÓN PROPUESTO

#### Objetivos:

- Asegurar la continuidad del tratamiento del paciente tras ser estabilizado y derivado, velando por la integridad de la información emitida en relación al tratamiento y la condición del paciente al egreso.
- Asegurar el vínculo entre el paciente y el médico especialista en caso de indicación de interconsulta.
- Guiar al paciente sobre los riesgos y responsabilidades a seguir tras la consulta en caso de pacientes con indicación de alta, con el objetivo de reducir el número de reingresos en la unidad.
- Asegurar la recaudación del valor de las prestaciones recibidas por el paciente.

#### Responsables:

- El proceso de egreso del paciente es responsabilidad de la enfermera de box en el cual es atendido el paciente. La gestión tanto de derivación como de entrega de antecedentes al paciente necesarios para evitar un posible reingreso del paciente.

#### Recursos Humanos:

La Tabla 30 presenta los actores que participan del subproceso de egreso y sus principales actividades y responsabilidades. La participación de todos los actores en este subproceso no es excluyente frente a otros subprocesos en la unidad.

Tabla 30: Recursos Humanos en subproceso de Egreso

Profesionales involucrados	#	Principales Actividades
Enfermera Universitaria	1	- Redactar Epicrisis <sup>24</sup> - Realizar Ingreso Hospitalario pacientes hospitalizados - Asignar brazalete de identificación pacientes hospitalizados - Solicitar interconsulta con médicos especialistas
Médico Internista	1	- Gestionar derivación a otro Centro Asistencial
Médico Traumatólogo	0	- Completar y firmar el certificado de riesgo vital
Médico Cirujano	1	- Gestionar solicitud de pabellón
Técnico Paramédico	1	- Prepara y trasladar pacientes, a piso o pabellón - Traslado a ambulancia

<sup>24</sup>Epicrisis: Constituye el informe médico de alta. Es un documento emitido para la derivación de pacientes, informe relativo a interconsultas o informe médico de alta. Este documento contiene los datos relevantes del historial del paciente, tales como diagnósticos, tratamientos realizados, medicación indicada y el pronóstico definido.

**Indicadores:**

Los indicadores referidos al proceso de egreso responden al control de procedimientos administrativos relativos a la derivación, hospitalización y alta del paciente.

$$\sum_{\text{Turno}} \frac{\# \text{Epicrisis redactadas}}{\# \text{Pacientes Egresados}}$$

El tiempo transcurrido entre la decisión de egreso y el egreso real del paciente da cuenta tanto de la disponibilidad de camas en el servicio de hospitalización del Hospital del Salvador, como de la disponibilidad de ambulancias para derivación de pacientes.

$$\sum_{\text{Turno}} \frac{(\text{Hora Facturación}^{\wedge}\text{Traslado} - \text{Hora Indicación de Egreso}_x)_{\text{Paciente } i}}{\# \text{Pacientes Egresados}}$$

$$x \in (\text{Hosp}, \text{Alta}, \text{Deriv})$$

### 3.3. CONCLUSIONES

La implementación del modelo de atención propuesto en este trabajo de título permitiría no sólo disminuir los tiempos de espera por atención del agregado de los pacientes, sino también acortar los tiempos de ciclo por ende la capacidad de la unidad en cuanto a pacientes atendidos diariamente, aumentando en un 7,8%, sostenidamente en el tiempo, el número de pacientes atendidos por turno.

La implementación de ciclos de atención diferenciados según gravedad del paciente al ingreso a la UEH permite reducir en un 62% los tiempos de espera del total de los pacientes, pasando de un promedio de 229,3 a 86,2 minutos tras la implementación. Para pacientes [C4] o de consulta banal se espera una disminución en los tiempos de espera cercanos al 86,7%, y una merma de 75,1% en su tiempo de ciclo. Para pacientes críticos se espera una disminución de sus tiempos de espera totales dentro del proceso cercano al 18,9% para los pacientes críticos, en caso de demandas normales para la UEH. Esta situación se invierte frente a alzas superiores al 20%, por lo que no aconsejable la implementación del modelo en ese umbral.

Se presentan 12 indicadores de gestión que vienen a apoyar la implementación y el control a nivel de gestión del proceso. Si bien se los KPI propuestos solo se limitan a dimensiones operacionales de tiempo y recursos, es necesario ampliar el set de indicadores hacia ámbitos clínicos, absolutamente necesarios para la planificación acertada de la unidad. La definición de estos indicadores está fuera del alcance de este trabajo de título.

Los indicadores propuestos permiten caracterizar tanto el perfil de los pacientes como el perfil del equipo de trabajo identificado por turno. La implementación de este set de indicadores debe ser evaluada en una segunda etapa soportada ya sea en el sistema de información actual, o bien tras la implementación de un nuevo modelo de registros.

Otro objetivo en la definición de indicadores de rendimiento es el planificarla distribución de cargas en la UEH en el mediano plazo, tanto a nivel de recurso humano como de proyectos de inversión en equipos u ampliación de capacidad de unidades de apoyo. Un control periódico de estos indicadores permite identificar el lugar preciso de generación de holguras en la unidad.

En pos de lograr implementar un modelo de atención dinámico en su respuesta frente a diferentes tipos de demanda, se requiere claridad tanto en los objetivos, responsabilidades y capacidades frente a cada escenario.

Cabe destacar que la implementación de este modelo de atención no requiere un mayor número de profesionales, ni inversión en equipos médicos de ningún tipo. Esta es una ventaja relevante a la hora de promover su implementación, pues es posible evaluar su funcionamiento durante un periodo sin incurrir en mayores costos para la unidad. La implementación de un sistema de información que soporte un sistema de registros considera una inversión no despreciable, sin embargo la implementar el modelo como prototipo para evaluar sus resultados no representa un costo para la unidad.

## 4. CAPÍTULO IV – CONCLUSIONES Y COMENTARIOS

La implementación del modelo de atención propuesto promete aumentar la capacidad resolutive de la unidad y a la vez reducir de manera relevante los tiempos de espera del agregado de los pacientes en la unidad.

Apoyándose en la segmentación de pacientes según gravedad al ingreso, el nuevo modelo propone un canal paralelo de atención de pacientes de baja complejidad, con una baja dotación de recursos tanto humanos como en equipamiento e infraestructura. Este modelo demuestra que es posible, a través de la información estadística recopilada, ajustar la oferta de servicios y recursos a la demanda real del paciente al ingreso, reduciendo pasos innecesarios en la atención y potenciando aquellas tareas críticas para el cuidado del paciente.

La modelación y simulación del proceso de atención permite proyectar los resultados de la implementación de estas medidas, resultando en una disminución sostenida de los tiempos de espera dentro del proceso de atención, acompañado por un aumento en la capacidad resolutive de la unidad.

El modelo presentado no sólo mejora el rendimiento de la UEH bajo las métricas de análisis, sino también reduce riesgos no valorados en este proyecto. Al reducir el tiempo entre que el paciente decide consultar y el momento en que es atendido por un médico, se impacta directamente el riesgo vital del paciente, siendo este el periodo de mayor relevancia clínica en la atención de urgencia. Eliminar y paralelizar actividades administrativas al inicio del proceso permite reducir este periodo, y mejorar el acceso del agregado de los pacientes a la atención médica.

- Limitaciones del análisis

Al no existir un registro horario sistemático de los distintos hitos que se desarrollan en la UEH, el modelo de análisis se basa en mediciones tomadas en terreno. Luego, el tamaño de la muestra de tiempos de proceso para cada actividad se reduce al número de pacientes estudiados en las fechas de análisis. La calibración del modelo presentaría mejoras relevantes considerando como input datos estadísticos significativos derivados de un sistema de información confiable. Esta información permitiría no sólo mejorar la asertividad de la estimación en cuanto a tiempos de proceso, sino también las probabilidades que definen el flujo de pacientes a través de las diferentes actividades.

La segmentación de pacientes a través de la categorización según gravedad al momento de ingreso a la UEH es un buen criterio dada la disponibilidad actual de información. No

obstante, se considera que con un mayor nivel de detalle en la información recaba, ya sea diagnóstico CIE-10, medicamentos asignados y signos vitales permitiría caracterizar de mejor manera tanto la variabilidad entre pacientes, como el impacto de ésta sobre los tiempos de proceso en la atención.

La definición del proceso de atención en conjunto con un set de indicadores de gestión relevantes constituye una base relevante para la construcción de un sistema de registros confiable y en línea, herramienta indispensable al momento de gestionar y planificar la actividad en una unidad de alta complejidad.

Esta segmentación de pacientes según ciclo de atención tendría un mayor impacto realizando el análisis a través de la metodología de Grupos Relacionados de Diagnóstico<sup>25</sup>(GRD). Esta permite una mayor precisión en la proyección del uso de recursos al momento de evaluar la condición de ingreso, reduciendo las holguras por asignación equivocada de canales de atención. De esta forma, la planificación del recurso humano podría llevarse a nivel de especialidad del personal médico, reduciendo el número de llamadas de urgencia, y de derivaciones por especialista.

- Implementación

La implementación de este modelo requiere un proceso coordinado y liderado por el jefe de la UEH, junto con la voluntad del equipo médico. Al constituir un rediseño local, es posible implementarlo sin la necesidad de buscar un acuerdo general con las distintas áreas del hospital, facilitando la puesta en marcha del proyecto. Si bien no requiere un consenso general a nivel de hospital y no afecta directamente el actual funcionamiento de las distintas unidades, esta decisión debe ser aprobada e impulsada por la dirección del hospital. Se propone comenzar incluyendo el cargo de Médico de Triage y evaluar su resultado a través de turnos esporádicos frente a demandas distintas.

La actividad en un servicio de urgencia es sumamente dinámica, luego la estructura del proceso de atención debe responder a esta necesidad. La creación de un ciclo de atención expandible/colapsable permite reaccionar al momento frente a fuertes variaciones en la demanda.

La implementación en el HdS se detuvo ya que no existió un liderazgo interno en la implementación de este modelo. Si bien los resultados esperados son más que satisfactorios, dentro de las jefaturas de la unidad de emergencia cuestionan la poca

---

<sup>25</sup> GRD: Modelo de clasificación de cuadros clínicos en aproximadamente 500 grupos, basado principalmente en agrupaciones por homogeneidad en el uso de recursos.

representatividad de la muestra analizada. Al ser este un prototipo, se espera evidencia empírica desde el sector sanitario de aplicaciones en otros servicios. Si bien comparten los ejes de cambios, temen que el modelo no esté considerando los riesgos que constituyen la implementación de un modelo como este. Se propuso, como camino a seguir, buscar un centro asistencial asociado al Hospital del Salvador de menor complejidad para ejecutar un periodo de prueba del modelo y así generar evidencia empírica de su funcionamiento.

- Otras aplicaciones

El desarrollo de este proyecto es un ejemplo de las posibilidades que abre la investigación de operaciones en la industria sanitaria. La aplicación de metodologías probadas en industrias tanto manufactureras como de servicios promete impactos relevantes y en el mediano plazo en la gestión de procesos asistenciales.

El rediseño de procesos no solo puede ser aplicado a sistemas de atención ambulatoria, sino también al caso particular del proceso de atención quirúrgica, donde la demanda por camas de hospitalización, pabellones y recurso humano también puede ser optimizada aplicando metodologías similares. El rendimiento en el uso de pabellones es un área crítica en el funcionamiento de hospitales y clínicas privadas de alta complejidad, al representar la actividad de mayores costos, y a la vez de mayor demanda tanto externa como interna en el hospital.

La aplicación de modelos predictivos utilizados tanto en el área de finanzas como de operaciones en otras industrias, presenta en la industria sanitaria un potencial sin precedentes. Esta puede ser aplicada no sólo en unidades de urgencia, sino también para agendamiento de la oferta en centros médicos, en pabellones y el encolamiento de unidades de apoyo centrales, como laboratorio e imagenología. Dada la alta variabilidad intrínseca a las demandas de salud, modelos multivariados de predicción permiten reducir la incertidumbre y a la vez los riesgos que representan altos tiempos de espera en todo tipo de servicio sanitario. Si bien la industria sanitaria presenta variabilidades fuera de lo común, dada la amplia variedad de factores que explican la condición de ingreso y el tratamiento de un paciente, esta variabilidad puede llegar a ser explicada de buena forma, y con este conocimiento ajustar los servicios entregados a la población, aportando un mayor valor y reduciendo los desperdicios en el camino.

## BIBLIOGRAFÍA

Mark Graban, 2009, "Lean Hospitals: Improving Quality, Patient Safety, and Employee Satisfaction", CRC Press, USA.

King, Ben-Tovim, Bassham, 2006, "Redesigning emergency department patient flows: Application of lean thinking to health care", EMA, USA.

Wyatt W. Decker, Latha G. Stead, 2008, "Application of lean thinking in health care: A role in emergency departments globally", Springer, USA.

Medeiros, Swenson, DeFlitch, 2008, "Improving patient flow in a hospital emergency department", Proceedings of the 2008 Winter Simulation Conference, USA.

Hay, Valentin, 2006, "Modeling Emergency Care in Hospitals: A Paradox – The patient should not drive the process", Proceedings of the 2006 Winter Simulation Conference, USA.

David Eitel MD MBA, 2004, "Fixing the Front End: Using ESI Triage v.4 To Optimize Flow", Agency for Healthcare Research and Quality, USA.

David Eitel MD MBA, 2005, "Emergency Severity Index, Version 4: Implementation Handbook", Agency for Healthcare Research and Quality, USA.

Ministerio de Salud, Junio 2010, "Informe de Auditoría 21, Proceso Servicio de Urgencia Hospital Del Salvador", Depto. de Auditoria.

Ministerio de Salud, 2011, "Taller de Urgencias; Diseño participativo del proceso de atención de urgencia", Depto. Transformación de la Red Asistencial, Chile.

Hospital de Salvador, 2010, "Cuenta Pública 2010".

Gómez Jiménez, Josep, 2003, "La urgencia, la Gravedad y el Triage de urgencias y emergencias", Andorra.

Ramírez - Sánchez, 1998, "Percepción de la calidad de la atención de los servicios de salud en México: Perspectiva de los usuarios", Salud Publica de México, vol. 40, nº1, México.

Vergara, Marcos, 2002, "Reforma del sector de la salud en Chile: Avances y problemas en la implementación", Revista Expansiva, Chile.

Bastías, Gabriel, 2005, "Reforma de Salud en Chile; El plan AUGE o Regímenes de Garantías Explícitas en Salud (GES). Su Origen y evolución.", Facultad Medicina Universidad Católica, Chile.

Pantoja, Liliana, 2008, "Análisis del proceso de urgencias y hospitalización del CAMI Diana Tubay a través de un modelo de simulación con Arena 10.0 para la distribución óptima del recurso humano", Revista Ingeniería e investigación, Colombia.

2005, "Protocolo de Atención y traslado de Urgencia", Consejería de Sanidad y Consumo, Extremadura.

2004, "Les protocoles de soins d'urgence", Ministère de l'Intérieur, Francia.

Ministerio de Salud - [www.minsal.cl](http://www.minsal.cl)

Sistema de Atención Médica de Urgencia - [www.samu-chile.cl](http://www.samu-chile.cl)

Departamento Estadísticas e Información de Salud - [deis.minsal.cl](http://deis.minsal.cl)

Servicio Metropolitana de Salud Oriente - <http://www.saludorient.cl/>

# ANEXOS

# ANEXO A – DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DE LA RED ASISTENCIAL

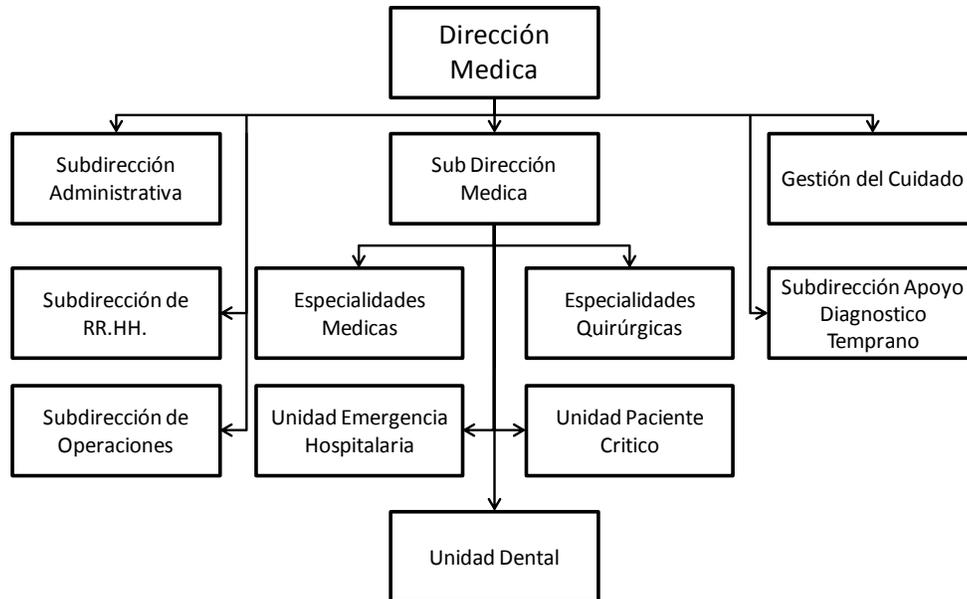
Figura 27: Distribución Geográfica Red SAPU y el HdS



Fuente: Elaboración propia

## ANEXO B – ORGANIGRAMA HOSPITAL DEL SALVADOR

Figura 28: Organigrama Organización Hospital Salvador



Fuente: Cuenta Publica HdS, 2010

# ANEXO C – FICHA DATO DE ATENCIÓN DE URGENCIA (DAU) ACTUAL

Figura 29: Ficha DAU al 2010

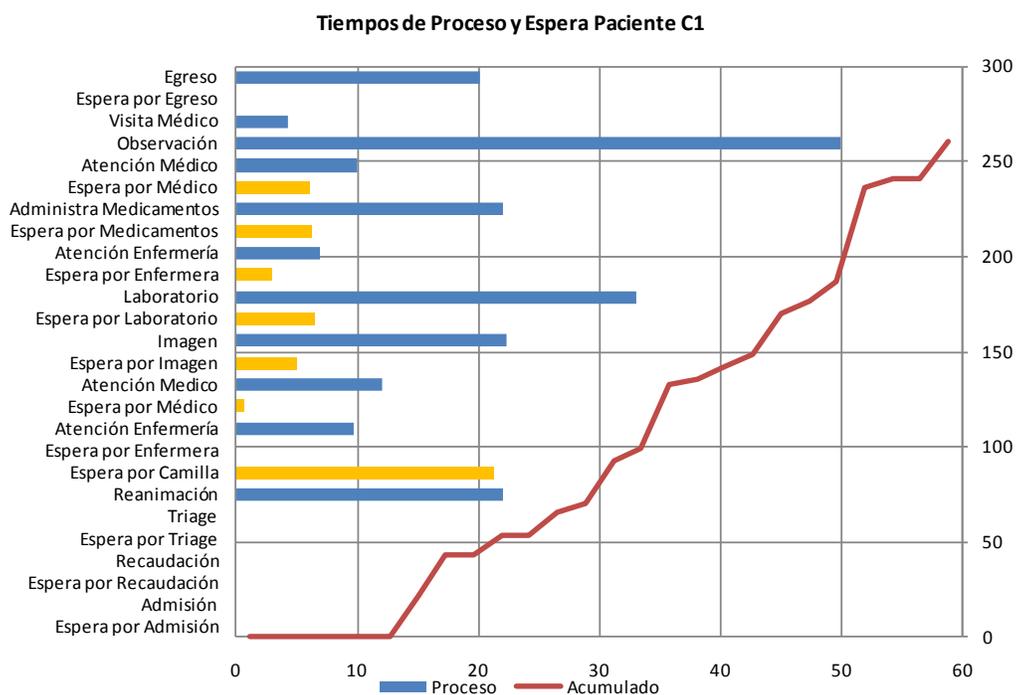
<b>PACIENTE</b>	: _____	TELEFONO	: _____
RUT	: _____	PREVISION	: _____
DIRECCION	: _____	COMUNA	: _____
	: _____		: _____
DATOS DE INGRESO	: _____	CONSULTORIO INSCRITO	: _____
MOTIVO CONSULTA:	: _____		
COMENTARIO:	: _____	MEDIO LLEGADA	: _____
_____			
<b>DATOS ATENCION MEDICA</b>	MEDICO JEFE TURNO : _____		
CONDICION INGRESO:	1- Consciente	2- Inconsciente	3- Fallecido
			4- Otro
PRONOSTICO MEDICO:	1- Sin Pron.	2- Grave	3- Mediana Gravedad
			4- Leve
			Alocholemia: (Si/No)
			Riesgo Vital: (Si/No)
DIAGNOSTICO PROBABLE	: _____		
_____			
TRATAMIENTO E INDICACIONES	: _____		
_____			
DESTINO:	Domicilio:	Hospitalizado:	URQX
			URTR
			URMED
			URNEU
AMBULANCIA:	(Si/No)		Otro:
			Fallece:
ATENCION DE ENFERMERIA:			
_____	_____	_____	_____
Codigo	Nombre Medico de Turno	Firma Medico de Turno	_____
			_____
<b>PROCEDIMIENTOS REALIZADOS AL PACIENTE</b>			Codigo Enfermera:
			SALIDA: (Fecha/Hora)
Curación:	ECG:	Ex.Lab.:	Ex. Rad.:
SIGNOS VITALES			
Hora	P/Art	Pulso	T. Axi.
			T.Rec
			Cod. TPM
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____

Fuente: Unidad Estadísticas Hospital del Salvador

## ANEXO D – TIEMPOS DE ESPERA, DE CICLO Y PROCESO PROMEDIO

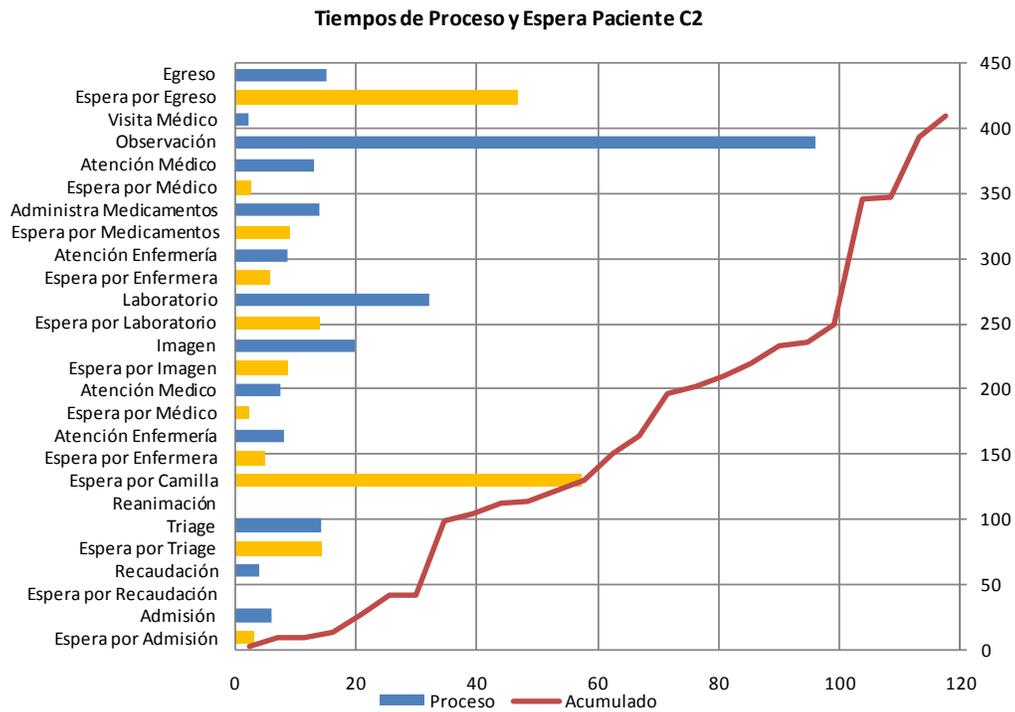
SEGÚN GRAVEDAD DEL PACIENTE AL INGRESO.

Figura 30: Tiempos de proceso y espera para pacientes C1 (min)



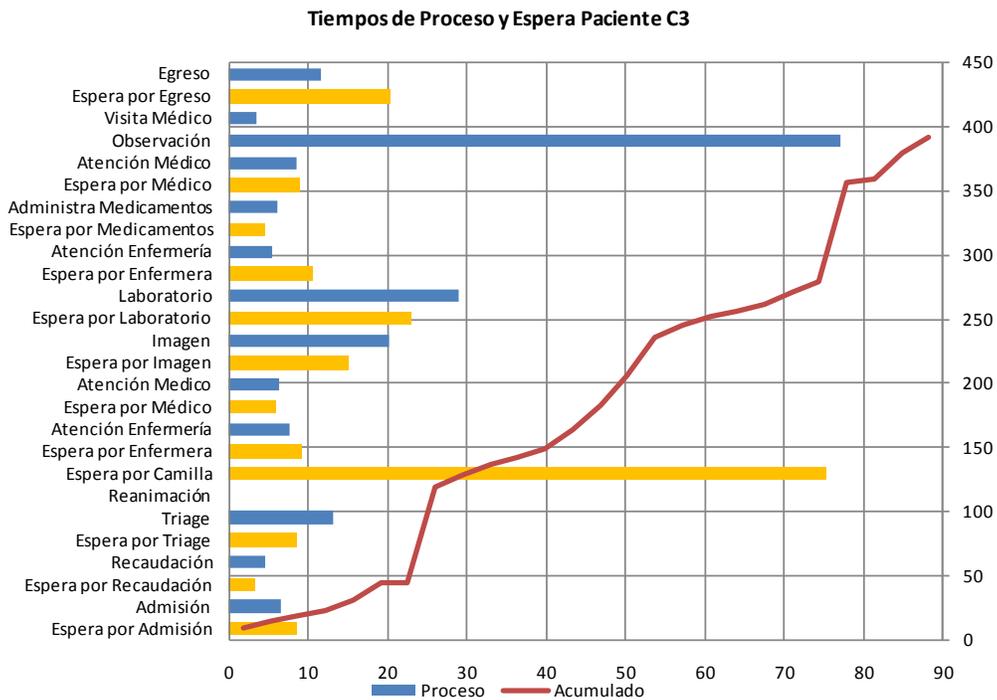
Fuente: Elaboración propia

Figura 31: Tiempos de proceso y espera para pacientes C2 (min)



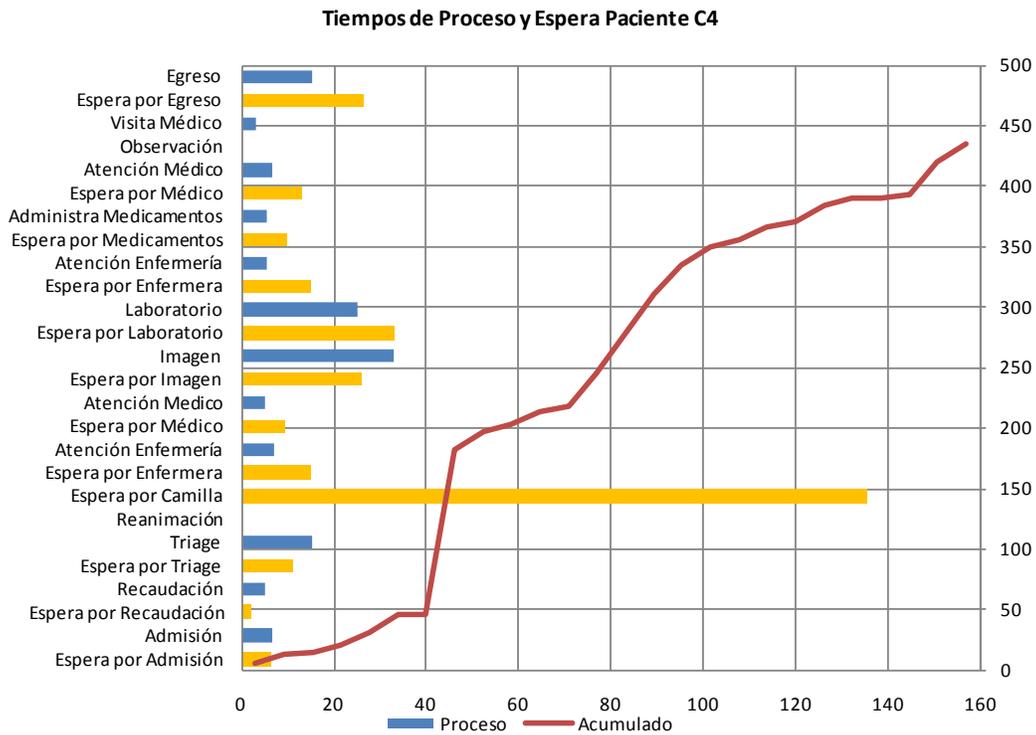
Fuente: Elaboración propia

Figura 32: Tiempos de proceso y espera para pacientes C3



Fuente: Elaboración propia

Figura 33: Tiempos de proceso y espera para pacientes C4



Fuente: Elaboración propia

## ANEXO E – MEDICIONES DE TIEMPOS DE LLEGADA ENTRE PACIENTES.

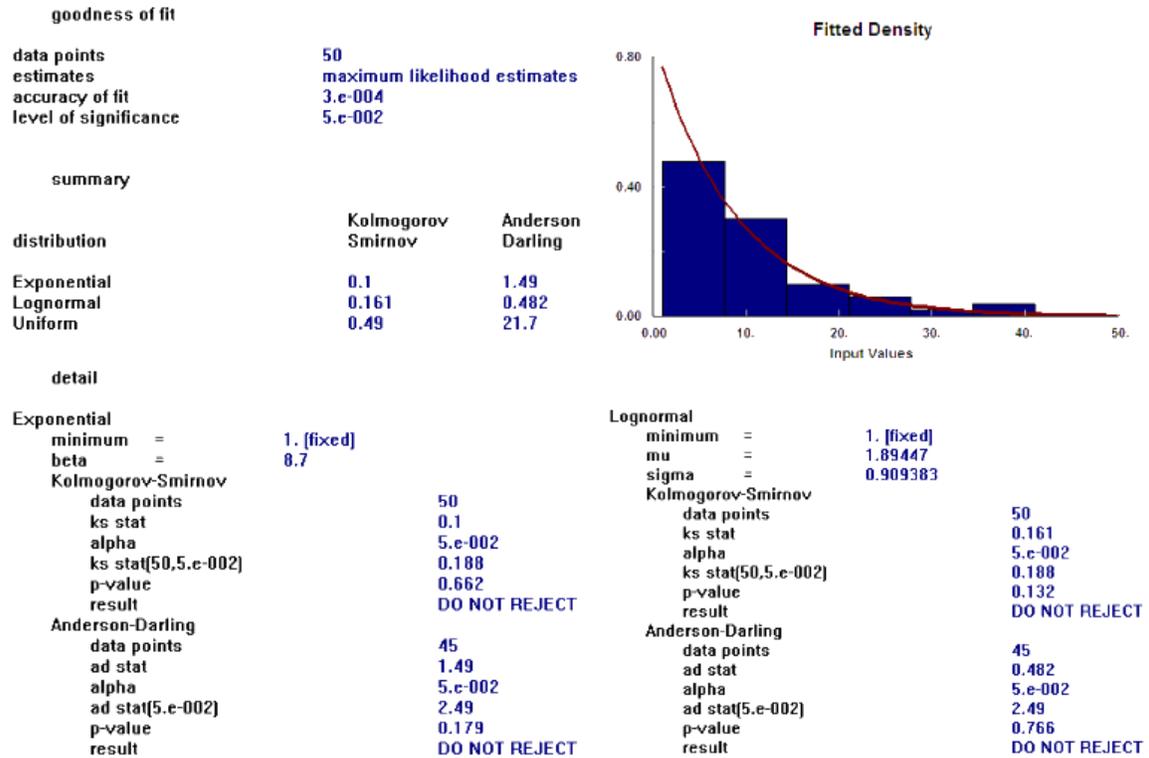
Tabla 31: Mediciones de tiempos entre llegadas de paciente en la UEH

Hora llegada	Min Entre Llegada										
0:00	1,0	7:12	1,0	12:13	6,0	17:18	4,0	19:50	1,0	23:45	6,0
0:01	3,0	7:13	11,0	12:19	11,0	17:22	2,0	19:51	4,0	23:51	3,0
0:04	9,0	7:24	2,0	12:30	9,0	17:24	7,0	19:55	16,0	23:54	2,0
0:13	4,0	7:26	4,0	12:39	0,0	17:31	13,0	20:11	3,0	23:56	2,0
0:17	9,0	7:30	6,0	12:39	6,0	17:44	7,0	20:14	8,0	23:58	3,0
0:26	2,0	7:36	2,0	12:45	11,0	17:51	3,0	20:22	3,0	0:01	4,0
0:28	3,0	7:38	1,0	12:56	22,0	17:54	6,0	20:25	2,0	0:05	2,0
0:31	6,0	7:39	8,0	13:18	9,0	18:00	2,0	20:27	3,0	0:07	1,0
0:37	6,0	7:47	5,0	13:27	15,0	18:02	7,0	20:30	7,0	0:08	3,0
0:43	2,0	7:52	7,0	13:42	20,0	18:09	1,0	20:37	12,0		
0:45	8,0	7:59	6,0	14:02	13,0	18:10	1,0	20:49	8,0		
0:53	9,0	8:05	3,0	14:15	3,0	18:11	1,0	20:57	3,0		
1:02	8,0	8:08	12,0	14:18	0,0	18:12	2,0	21:00	1,0		
1:10	15,0	8:20	5,0	14:18	16,0	18:14	10,0	21:01	2,0		
1:25	9,0	8:25	2,0	14:34	12,0	18:24	1,0	21:03	8,0		
1:34	10,0	8:27	3,0	14:46	5,0	18:25	4,0	21:11	3,0		
1:44	6,0	8:30	5,0	14:51	15,0	18:29	4,0	21:14	9,0		
1:50	8,0	8:35	2,0	15:06	9,0	18:33	1,0	21:23	12,0		
1:58	8,0	8:37	7,0	15:15	7,0	18:34	1,0	21:35	6,0		
2:06	1,0	8:44	5,0	15:22	16,0	18:35	1,0	21:41	3,0		
2:07	6,0	8:49	9,0	15:38	3,0	18:36	9,0	21:44	1,0		
2:13	36,0	8:58	13,0	15:41	3,0	18:45	4,0	21:45	13,0		
2:49	15,0	9:11	2,0	15:44	16,0	18:49	2,0	21:58	6,0		
3:04	22,0	9:13	19,0	16:00	2,0	18:51	5,0	22:04	3,0		
3:26	13,0	9:32	13,0	16:02	4,0	18:56	5,0	22:07	2,0		
3:39	21,0	9:45	6,0	16:06	12,0	19:01	2,0	22:09	12,0		
4:00	15,0	9:51	15,0	16:18	2,0	19:03	3,0	22:21	3,0		
4:15	41,0	10:06	11,0	16:20	4,0	19:06	2,0	22:24	6,0		
4:56	17,0	10:17	21,0	16:24	6,0	19:08	0,0	22:30	7,0		
5:13	1,0	10:38	11,0	16:30	2,0	19:08	2,0	22:37	12,0		
5:14	24,0	10:49	6,0	16:32	12,0	19:10	6,0	22:49	3,0		
5:38	33,0	10:55	13,0	16:44	3,0	19:16	9,0	22:52	12,0		
6:11	5,0	11:08	3,0	16:47	1,0	19:25	3,0	23:04	4,0		
6:16	16,0	11:11	12,0	16:48	8,0	19:28	7,0	23:08	1,0		
6:32	8,0	11:23	9,0	16:56	1,0	19:35	6,0	23:09	13,0		
6:40	12,0	11:32	10,0	16:57	2,0	19:41	0,0	23:22	6,0		
6:52	11,0	11:42	13,0	16:59	8,0	19:41	2,0	23:28	3,0		
7:03	4,0	11:55	13,0	17:07	3,0	19:43	4,0	23:31	1,0		
7:07	5,0	12:08	5,0	17:10	8,0	19:47	3,0	23:32	13,0		

Fuente: Elaboración propia

# ANEXO F – CRITERIOS DE CALIBRACIÓN DEL MODELO ARENA

Figura 34: Ajuste estadístico de la distribución de llegadas medidas a la UEH



## ANEXO G – DATOS MEDIDOS VS RESULTADOS DEL MODELO ACTUAL

Tabla 32: Tiempos medidos v/s tiempos emitidos por modelo de la situación actual

Tiempo a Medir	Escenario Real (min)	Resultados Modelo (min)	% Error	Tiempo a Medir	Escenario Real (min)	Resultados Modelo (min)	% Error
Total Atención C1	207,4	198,7	↓ -4,2%	Espera camilla	94,8	114,2	↑ 20,5%
Total Atención C2	189,7	181,8	↓ -4,2%	Espera Categorización	10,3	13,8	↑ 34,2%
Total Atención C3	166,9	151,1	↓ -9,5%	Espera Admisión	6,1	12,7	↑ 109,1%
Total Atención C4	177,6	155,2	↓ -12,6%	Espera Enfermería C1	0,0	2,4	
Total Atención Todos	202,1	165,7	↓ -18,0%	Espera Enfermería C2	5,0	2,7	↓ -45,1%
Total Ciclo C1	260,2	269,5	↑ 3,6%	Espera Enfermería C3	9,2	3,4	↓ -62,9%
Total Ciclo C2	358,4	323,9	↓ -9,6%	Espera Enfermería C4	15,0	4,7	↓ -68,9%
Total Ciclo C3	359,8	367,8	↑ 2,2%	Espera Medico C1	0,6	1,8	↑ 203,1%
Total Ciclo C4	479,7	556,6	↑ 16,0%	Espera Medico C2	2,3	1,9	↓ -16,4%
Total Ciclo Todos	428,9	395,0	↓ -7,9%	Espera Medico C3	5,9	2,2	↓ -63,4%
Total Espera C1	52,8	70,8	↑ 34,1%	Espera Medico C4	9,4	2,4	↓ -74,4%
Total Espera C2	168,7	142,1	↓ -15,7%	Espera Imagen C1	5,0	12,5	↑ 150,2%
Total Espera C3	192,9	216,7	↑ 12,3%	Espera Imagen C2	8,8	21,0	↑ 138,7%
Total Espera C4	302,1	401,4	↑ 32,9%	Espera Imagen C3	15,0	51,8	↑ 245,0%
Total Espera Todos	226,8	229,3	↑ 1,1%	Espera Imagen C4	26,0	95,6	↑ 267,5%
Espera/Total C1	20,3%	26,3%	↑ 29,5%	Espera Laboratorio C1	6,5	6,7	↓ 3,2%
Espera/Total C2	47,1%	43,9%	↓ -6,8%	Espera Laboratorio C2	14,0	8,4	↓ -40,3%
Espera/Total C3	53,6%	58,9%	↑ 9,9%	Espera Laboratorio C3	23,0	18,0	↓ -21,9%
Espera/Total C4	63,0%	72,1%	↑ 14,5%	Espera Laboratorio C4	33,0	24,1	↓ -26,9%
Espera/Total Todos	52,9%	58,0%	↑ 9,8%				

Fuente: Elaboración propia

## ANEXO H – INDICADORES CLAVES DE DESEMPEÑO (KPI)

Tabla 33: Indicador Tiempo Ingreso - Atención Médica

Proceso	Proceso de Atención de Urgencia	Tipo de Indicador	Nivel		
Subproceso	Proceso general	Eficiencia <input type="checkbox"/>	Gestión <input type="checkbox"/>		
Nombre	Tiempo Ingreso – Atención Médica	Eficacia <input checked="" type="checkbox"/>	Desempeño <input type="checkbox"/>		
		Efectividad <input type="checkbox"/>	Operacional <input checked="" type="checkbox"/>		
<b>Objetivo</b>					
Asegurar la atención oportuna de pacientes según su condición de ingreso a la UEH. Evaluar la capacidad de absorción de demanda de la UEH.					
<b>Formula</b>					
$\sum_{\text{Turno}} \frac{(\text{Hora 1}^{\text{era}} \text{ Atención Médica} - \text{Hora Ingreso a UEH})_{\text{Pacientes } C_i}}{\sum \text{Pacientes } C_i} \quad i \in \{1; 5\}$					
	<b>Criterios de Análisis</b>			<b>Responsable del registro</b>	
	Meta	Crítica	Normal	Satisfactoria	Médico Tratante
C1	5	15	8	5	
C2	10	25	15	8	
C3	20	40	25	15	
C4	30	50	35	20	
C5	40	60	45	25	
	<b>Unidad de Medida</b>		<b>Frecuencia de Medición</b>		
	[min]		Semanal		
					<b>Responsable de Análisis</b>
					Jefe del Servicio de Urgencia

Fuente: Elaboración propia

Tabla 34: Indicador Tiempo Atención Médica - Indicación de Egreso

Proceso	Proceso de Atención de Urgencia			Tipo de Indicador	Nivel	
Subproceso	Proceso general			Eficiencia	<input type="checkbox"/>	Gestión <input type="checkbox"/>
Nombre	Tiempo Atención Médica – Indicación de Egreso			Eficacia	<input checked="" type="checkbox"/>	Desempeño <input type="checkbox"/>
Formula				Objetivo		
$\sum_{\text{Turno}} \frac{(\text{Hora Indicación Egreso} - \text{Hora 1}^{\text{era}} \text{ Atención Médica})_{\text{paciente } c_i} \quad i \in \{1; 5\}}{\sum \text{Pacientes } c_i}$				Evaluar la capacidad resolutive de la UEH, considerando como egreso el momento en que el médico decide el egreso del paciente, sea cual sea su condición de egreso.		
Criterios de Análisis				Responsable del registro		
	Meta	Crítica	Normal	Satisfactoria	Médico Tratante	
C1	120	200	160	130	Responsable de Análisis	
C2	100	170	140	110	Jefe del Servicio de Urgencia	
C3	70	130	100	80		
C4	50	110	70	60		
C5	20	70	30	20		
Unidad de Medida		Frecuencia de Medición				
[min]		Semanal				

Fuente: Elaboración propia

Tabla 35: Indicador Tiempo Promedio de Ciclo

Proceso	Proceso de Atención de Urgencia			Tipo de Indicador	Nivel	
Subproceso	Proceso general			Eficiencia	<input type="checkbox"/>	Gestión <input type="checkbox"/>
Nombre	Tiempo promedio de ciclo			Eficacia	<input checked="" type="checkbox"/>	Desempeño <input type="checkbox"/>
Formula				Objetivo		
$\sum_{\text{Turno}} \frac{(\text{Hora de egreso Admin.} - \text{Hora de Triage})_{\text{paciente } i}}{\text{Pacientes } i}$				Dar cuenta de la capacidad resolutive de la unidad evaluando la estadía promedio de un paciente en la unidad.		
Criterios de Análisis				Responsable del registro		
	Meta	Crítica	Normal	Satisfactoria	Enfermera Box	
	140	200	170	140	Responsable de Análisis	
Unidad de Medida		Frecuencia de Medición		Jefe del Servicio de Urgencia		
[min]		Semanal				

Fuente: Elaboración propia

Tabla 36: Indicador Uso efectivo de camilla

Proceso	Proceso de Atención de Urgencia	Tipo de Indicador	Nivel	
Subproceso	Proceso general	Eficiencia <input checked="" type="checkbox"/>	Gestión <input type="checkbox"/>	
Nombre	Uso Efectivo de Camilla (UEC)	Eficacia <input type="checkbox"/>	Desempeño <input type="checkbox"/>	
		Efectividad <input type="checkbox"/>	Operacional <input checked="" type="checkbox"/>	
<b>Objetivo</b>				
Este indicador da cuenta de la eficiencia en el uso del recurso camilla de atención. Es un reflejo del nivel de tiempos de espera dentro del proceso de atención.				
<b>Formula</b>				
$\sum_{i=1}^n \left\{ \sum_{T=IngresoPaciente\ i\ a\ box}^{Egresopacientei} \frac{[T^{Paciente\ i}_{Médico} + T^{Paciente\ i}_{Enfermería} + T^{Paciente\ i}_{Auxiliar\ Enf.} + T^{Paciente\ i}_{Unidades\ Apoyo}]}{[T^{Paciente\ i}_{Camilla}]}\right\}$				
<b>Criterios de Análisis</b>				
	Meta	Critica	Normal	Satisfactoria
C1	100%	65%	75%	100%
C2	90%	60%	80%	95%
C3	90%	60%	80%	95%
C4	80%	55%	75%	85%
C5	80%	55%	75%	85%
<b>Unidad de Medida</b>		<b>Frecuencia de Medición</b>		
[%]		Semanal		
<b>Responsable del registro</b>				
Enfermera de Box				
<b>Responsable de Análisis</b>				
Jefe de Enfermería				

Fuente: Elaboración propia

Tabla 37: Indicador Pertinencia Triage - Hospitalización

Proceso	Proceso de Atención de Urgencia	Tipo de Indicador	Nivel
Subproceso	Subprocesos de Categorización	Eficiencia	Gestión <input type="checkbox"/>
Nombre	Pertinencia Triage - Hospitalización	Eficacia	Desempeño <input checked="" type="checkbox"/>
		Efectividad	Operacional <input type="checkbox"/>
<b>Formula</b> $\sum_{\text{Turno}} \frac{\text{Pacientes Hospitalizados} \cap \text{Pacientes Categorizados } \{C4; C5\}}{\# \text{ Pacientes Categorizados } \{C4; C5\}}$		<b>Objetivo</b> Este indicador da cuenta de la pertinencia de pacientes categorizados como de baja complejidad frente a su tipo de egreso. Permite ajustar parámetros de triage frente a alzas en el nivel de error.	
<b>Criterios de Análisis</b>		<b>Responsable del registro</b>	
Meta	<b>Crítica</b>	<b>Normal</b>	<b>Satisfactoria</b>
3%	10%	7%	5%
<b>Unidad de Medida</b>		<b>Responsable de Análisis</b>	
[%]		Jefe de Enfermería	
<b>Frecuencia de Medición</b>		<b>Enfermera de Triage</b>	
Semanal			

Fuente: Elaboración propia

Tabla 38: Indicador Pertinencia Triage - Procedimientos

Proceso	Proceso de Atención de Urgencia	Tipo de Indicador	Nivel
Subproceso	Subproceso de Categorización	Eficiencia	Gestión <input type="checkbox"/>
Nombre	Pertinencia Triage - Procedimientos	Eficacia	Desempeño <input checked="" type="checkbox"/>
		Efectividad	Operacional <input type="checkbox"/>
<b>Formula</b> $\sum_{\text{Turno}} \frac{\text{Procedimientos por Paciente} \cap \text{Pacientes Categorizados } \{C5\}}{\# \text{ Pacientes Categorizados } \{C5\}}$		<b>Objetivo</b> Este indicador da cuenta de la pertinencia de pacientes categorizados como consulta banal frente al número de procedimientos recibidos por este segmento. Esta métrica permite controlar la pertinencia del Triage.	
<b>Criterios de Análisis</b>		<b>Responsable del registro</b>	
Meta	<b>Crítica</b>	<b>Normal</b>	<b>Satisfactoria</b>
3%	10%	7%	5%
<b>Unidad de Medida</b>		<b>Responsable de Análisis</b>	
[%]		Jefe de Enfermería	
<b>Frecuencia de Medición</b>		<b>Enfermera de Triage</b>	
Semanal			

Fuente: Elaboración propia

Tabla 39: Indicador Exámenes de Diagnósticos por Paciente

Proceso	Proceso de Atención de Urgencia	Tipo de Indicador	Nivel	
Subproceso	Proceso general	Eficiencia	Gestión <input checked="" type="checkbox"/>	
Nombre	Exámenes por paciente	Eficacia	Desempeño <input checked="" type="checkbox"/>	
		Efectividad	Operacional <input type="checkbox"/>	
<b>Formula</b> $\sum_{\text{Turno}} \frac{\# \text{ Exámenes realizados}}{\# \text{ Pacientes Categorizados}}$		<b>Objetivo</b> Este indicador da cuenta de la eficiencia en el diagnóstico. El nivel de imágenes requeridas para dictar un diagnóstico es un indicador de la asertividad del equipo médico.		
<b>Criterios de Análisis</b>		<b>Responsable del registro</b> Enfermera Box		
	Meta	Critica	Normal	Satisfactoria
Lb	60%	120%	80%	60%
Im	40%	80%	60%	40%
<b>Unidad de Medida</b> [%]		<b>Frecuencia de Medición</b> Mensual		<b>Responsable de Análisis</b> Jefe del Servicio de Urgencia

Fuente: Elaboración propia

Tabla 40: Indicador Tiempo de Ciclo en Unidades Diagnósticas

Proceso	Proceso de Atención de Urgencia	Tipo de Indicador	Nivel	
Subproceso	Subproceso de tratamiento	Eficiencia	Gestión <input checked="" type="checkbox"/>	
Nombre	Tiempo de ciclo unidades diagnósticas	Eficacia	Desempeño <input checked="" type="checkbox"/>	
		Efectividad	Operacional <input type="checkbox"/>	
<b>Formula</b> $\sum_{\text{Turno}} \frac{[\text{Hora Recepcion Resultados} - \text{Hora Solicitud de Exámenes}]_{\text{paciente i}}}{\# \text{ Pacientes con indicacion de examen}}$		<b>Objetivo</b> Este indicador da cuenta del rendimiento de las unidades de apoyo al diagnóstico. El tiempo de ciclo de la toma de exámenes es un factor determinante en el Throughput de la unidad.		
<b>Criterios de Análisis</b>		<b>Responsable del registro</b> Enfermera Box		
	Meta	Critica	Normal	Satisfactoria
Lb.	25	60	30	15
Im.	20	50	20	15
<b>Unidad de Medida</b> [min]		<b>Frecuencia de Medición</b> Mensual		<b>Responsable de Análisis</b> Jefe del Servicio de Urgencia

Fuente: Elaboración propia

Tabla 41: Indicador Recetas por Unidades de Apoyo al Tratamiento (UAT) por Paciente

Proceso	Proceso de Atención de Urgencia	Tipo de Indicador	Nivel	
Subproceso	Proceso general	Eficiencia	<input checked="" type="checkbox"/>	Gestión <input type="checkbox"/>
Nombre	Recetas por UAT por paciente	Eficacia	<input type="checkbox"/>	Desempeño <input type="checkbox"/>
		Efectividad	<input type="checkbox"/>	Operacional <input checked="" type="checkbox"/>
Formula		Objetivo		
$\sum_{\text{Turno}} \frac{\# \text{ Recetas emitidas}}{\# \text{ Pacientes Categorizados}}$		Este indicador da cuenta de la intensidad en uso de recursos de apoyo al tratamiento por turno. Es ilustrativo tanto a nivel de control de costos como de caracterización de la demanda.		
Criterios de Análisis		Responsable del registro		
	Meta	Crítica	Normal	Satisfactoria
Fm	100%	170%	130%	100%
BS	10%	50%	30%	10%
Unidad de Medida		Responsable de Análisis		
[%]		Jefe del Servicio de Urgencia		
Frecuencia de Medición				
Mensual				

Fuente: Elaboración propia

Tabla 42: Indicador Tiempo de Ciclo Unidades de Apoyo al Tratamiento (UAT)

Proceso	Proceso de Atención de Urgencia	Tipo de Indicador	Nivel	
Subproceso	Subproceso de tratamiento	Eficiencia	<input type="checkbox"/>	Gestión <input type="checkbox"/>
Nombre	Tiempo de ciclo UAT	Eficacia	<input checked="" type="checkbox"/>	Desempeño <input checked="" type="checkbox"/>
		Efectividad	<input type="checkbox"/>	Operacional <input type="checkbox"/>
Formula		Objetivo		
$\sum_{\text{Turno}} \frac{[\text{Hora Recepcion Resultados} - \text{Hora Emisión Receta}]_{\text{paciente } i}}{\# \text{ Pacientes con Receta}}$		Este indicador da cuenta del rendimiento de las unidades de apoyo al tratamiento. El tiempo de ciclo de la entrega de fármacos y transfusiones es un factor determinante en el Throughput de la unidad.		
Criterios de Análisis		Responsable del registro		
	Meta	Crítica	Normal	Satisfactoria
Fm	7	12	7	4
BS	5	8	5	3
Unidad de Medida		Responsable de Análisis		
[min]		Jefe del Servicio de Urgencia		
Frecuencia de Medición				
Mensual				

Fuente: Elaboración propia

Tabla 43: Indicador Redacción de Epicrisis

Proceso	Proceso de Atención de Urgencia	Tipo de Indicador	Nivel
Subproceso	Subproceso de Egreso	Eficiencia	Gestión <input type="checkbox"/>
Nombre	Redacción de Epicrisis	Eficacia	Desempeño <input checked="" type="checkbox"/>
		Efectividad	Operacional <input checked="" type="checkbox"/>
<b>Formula</b> $\sum_{\text{Turno}} \frac{\# \text{ Epicrisis redactadas}}{\# \text{ Pacientes Egresados}}$		<b>Objetivo</b> Este indicador da cuenta de la calidad de la información generada en la unidad al egreso del paciente.	
<b>Criterios de Análisis</b>			
Meta	<b>Crítica</b>	<b>Normal</b>	<b>Satisfactoria</b>
95%	60%	90%	95%
<b>Unidad de Medida</b>		<b>Frecuencia de Medición</b>	
[%]		Semanal	
<b>Responsable del registro</b> Enfermera de Box			
<b>Responsable de Análisis</b> Jefe de Enfermería			

Fuente: Elaboración propia

Tabla 44: Indicador Tiempo Promedio de Egreso

Proceso	Proceso de Atención de Urgencia	Tipo de Indicador	Nivel
Subproceso	Subproceso de Egreso	Eficiencia	Gestión <input type="checkbox"/>
Nombre	Tiempo promedio de egreso	Eficacia	Desempeño <input checked="" type="checkbox"/>
		Efectividad	Operacional <input checked="" type="checkbox"/>
<b>Formula</b> $\sum_{\text{Turno}} \frac{(\text{Hora Facturación/Traslado} - \text{Hora Indicación de Egreso}_x)_{\text{Paciente } i}}{\# \text{ Pacientes Egresados}}$ $x \in (\text{Hosp, Alta, Deriv})$		<b>Objetivo</b> Este indicador permite controlar el proceso final egreso del paciente y diferenciar labores medicas de labores administrativas.	
<b>Criterios de Análisis</b>			
Meta	<b>Crítica</b>	<b>Normal</b>	<b>Satisfactoria</b>
15	40	20	15
<b>Unidad de Medida</b>		<b>Frecuencia de Medición</b>	
[min]		Semanal	
<b>Responsable del registro</b> Enfermera de Box			
<b>Responsable de Análisis</b> Jefe de Enfermería			

## ANEXO I – PARÁMETROS SIMULACIÓN ARENA MODELO ACTUAL

Tabla 45: Parámetros del modelo Arena de la situación actual

Nombre	Tipo	Condición	Resultado
<b>Ambos Modelos</b>			
Gravedad	N-way by Chance	C1	6,0%
		C2	37,0%
		C3	30,0%
		C4	27,0%
Riesgo Vital	2-way by Chance	VERDADERO	0,5%
FONASA A o B	2-way by Chance	VERDADERO	20,0%
Imagen C1	2-way by Chance	VERDADERO	50,0%
Imagen C2	2-way by Chance	VERDADERO	40,0%
Imagen C3	2-way by Chance	VERDADERO	30,0%
Imagen C4	2-way by Chance	VERDADERO	20,0%
Lab C1	2-way by Chance	VERDADERO	50,0%
Lab C2	2-way by Chance	VERDADERO	40,0%
Lab C3	2-way by Chance	VERDADERO	30,0%
Lab C4	2-way by Chance	VERDADERO	20,0%
Diagnostica 2 C1	N-way by Chance	Observación	75,0%
		Hospitalización	20,0%
		Egreso	5,0%
Diagnostica 2 C2	N-way by Chance	Observación	45,0%
		Hospitalización	40,0%
		Egreso	15,0%
Diagnostica 2 C3	N-way by Chance	Observación	25,0%
		Hospitalización	20,0%
		Egreso	55,0%
Diagnostica 2 C4	N-way by Chance	Observación	0,0%
		Hospitalización	10,0%
		Egreso	90,0%
Hospitaliza C1	2-way by Chance	VERDADERO	90,0%
Hospitaliza C2	2-way by Chance	VERDADERO	20,0%
Hospitaliza C3	2-way by Chance	VERDADERO	20,0%
Hospitaliza C4	2-way by Chance	VERDADERO	10,0%
Hospeda C1	2-way by Chance	VERDADERO	10,0%
Hospeda C2	2-way by Chance	VERDADERO	40,0%
Hospeda C3	2-way by Chance	VERDADERO	50,0%
Hospeda C4	2-way by Chance	VERDADERO	60,0%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 46: Parámetros de entrada para simulación modelo actual en modelo Arena

Nombre Proceso	Tipo de Cola	Recursos	Prioridad	Tipo Distribución	Medida	Media	Desv. Std.
Admisión	First In First Out	1 Paramed. Admisión	Medium(2)	Normal	Minutes	6,0	2,0
Categorización	First In First Out	2 Enf. Triage	Medium(2)	Normal	Minutes	13,4	2,7
Recaudación	First In First Out	1 Admin. Recaud.	Medium(2)	Normal	Minutes	4,3	0,2
1era Attn. Enfermería C1	Lowest Attribute Value	1 Enf. Box	High(1)	Normal	Minutes	9,7	2,1
1era Attn. Enfermería C2	Lowest Attribute Value	1 Enf. Box	Medium(2)	Normal	Minutes	8,2	0,5
1era Attn. Enfermería C3	Lowest Attribute Value	1 Enf. Box	Medium(2)	Normal	Minutes	7,5	1,1
1era Attn. Enfermería C4	Lowest Attribute Value	1 Enf. Box	Low(3)	Normal	Minutes	7,2	2,1
1era Attn. Medico C1	Lowest Attribute Value	1 Med. Box	High(1)	Normal	Minutes	12,2	4,4
1era Attn. Medico C2	Lowest Attribute Value	1 Med. Box	Medium(2)	Normal	Minutes	7,5	2,1
1era Attn. Medico C3	Lowest Attribute Value	1 Med. Box	Medium(2)	Normal	Minutes	6,2	3,1
1era Attn. Medico C4	Lowest Attribute Value	1 Med. Box	Low(3)	Normal	Minutes	5,2	0,3
Toma Imagen C1	Lowest Attribute Value	1 Imágenes 1 Paramed.	High(1)	Normal	Minutes	22,4	4,2
Toma Imagen C2	Lowest Attribute Value	1 Imágenes 1 Paramed.	Medium(2)	Normal	Minutes	19,8	5,2
Toma Imagen C3	Lowest Attribute Value	1 Imágenes 1 Paramed.	Medium(2)	Normal	Minutes	20,1	9,0
Toma Imagen C4	Lowest Attribute Value	1 Imágenes 1 Paramed.	Low(3)	Normal	Minutes	24,2	5,1
Toma Lab C1	Lowest Attribute Value	1 Laboratorio 1 Paramed.	High(1)	Normal	Minutes	33,0	7,5
Toma Lab C2	Lowest Attribute Value	1 Laboratorio 1 Paramed.	Medium(2)	Normal	Minutes	32,0	9,4
Toma Lab C3	Lowest Attribute Value	1 Laboratorio 1 Paramed.	Medium(2)	Normal	Minutes	29,0	7,1
Toma Lab C4	Lowest Attribute Value	1 Laboratorio 1 Paramed.	Low(3)	Normal	Minutes	25,0	6,2
2nda Attn. Enfermería C1	Lowest Attribute Value	1 Enf. Box	High(1)	Normal	Minutes	6,9	2,3
2nda Attn. Enfermería C2	Lowest Attribute Value	1 Enf. Box	Medium(2)	Normal	Minutes	8,7	0,8
2nda Attn. Enfermería C3	Lowest Attribute Value	1 Enf. Box	Medium(2)	Normal	Minutes	5,5	1,5
2nda Attn. Enfermería C4	Lowest Attribute Value	1 Enf. Box	Low(3)	Normal	Minutes	5,5	1,2
2nda Attn. Medico C1	Lowest Attribute Value	1 Med. Box	High(1)	Normal	Minutes	15,0	4,3
2nda Attn. Medico C2	Lowest Attribute Value	1 Med. Box	Medium(2)	Normal	Minutes	14,0	2,4
2nda Attn. Medico C3	Lowest Attribute Value	1 Med. Box	Medium(2)	Normal	Minutes	10,0	1,4
2nda Attn. Medico C4	Lowest Attribute Value	1 Med. Box	Low(3)	Normal	Minutes	11,1	1,1
Observación C1	Lowest Attribute Value	0,2 Enf Box	High(1)	Normal	Minutes	45,0	5,0
Observación C2	Lowest Attribute Value	0,2 Enf Box	Medium(2)	Normal	Minutes	45,0	5,0
Observación C3	Lowest Attribute Value	0,2 Enf Box	Medium(2)	Normal	Minutes	45,0	5,0
Observación C4	Lowest Attribute Value	0,2 Enf Box	Low(3)	Normal	Minutes	45,0	5,0
3era Atención Medico C1	Lowest Attribute Value	1 Med. Box	High(1)	Normal	Minutes	4,3	0,7
3era Atención Medico C2	Lowest Attribute Value	1 Med. Box	Medium(2)	Normal	Minutes	2,1	0,2
3era Atención Medico C3	Lowest Attribute Value	1 Med. Box	Medium(2)	Normal	Minutes	3,5	0,6
3era Atención Medico C4	Lowest Attribute Value	1 Med. Box	Low(3)	Normal	Minutes	3,0	1,4
Egreso C1	Lowest Attribute Value	1 Enf. Box 1 Paramed.	High(1)	Normal	Minutes	20,1	5,4
Egreso C2	Lowest Attribute Value	1 Enf. Box 1 Paramed.	Medium(2)	Normal	Minutes	15,2	3,8
Egreso C3	Lowest Attribute Value	1 Enf. Box 1 Paramed.	Medium(2)	Normal	Minutes	12,5	2,1
Egreso C4	Lowest Attribute Value	1 Enf. Box 1 Paramed.	Low(3)	Normal	Minutes	11,0	1,5
Egreso	Lowest Attribute Value	1 Enf. Box 1 Paramed.	Medium(2)	Normal	Minutes	14,3	2,0
Reanimador	First In First Out	1 Medico 1 Enf. 1 Paramed.	High(1)	Normal	Minutes	25,0	10,0

Nombre Proceso	Tipo de Cola	Recursos	Prioridad	Tipo Distribución	Medida	Min	Media	Max
Hospedaje C1	Lowest Attribute Value	-	Low(3)	Triangular	Hours	7,0	9,0	11,0
Hospedaje C2	Lowest Attribute Value	-	Low(3)	Triangular	Hours	7,0	9,0	11,0
Hospedaje C3	Lowest Attribute Value	-	Low(3)	Triangular	Hours	7,0	9,0	11,0
Hospedaje C4	Lowest Attribute Value	-	Low(3)	Triangular	Hours	7,0	9,0	11,0
Asigna Camilla	Lowest Attribute Value	1 Camilla	-	Seize	-	-	-	-
Egresas	First In First Out	1 Camilla	-	Release	-	-	-	-

Fuente: Elaboración propia

Tabla 47: Recursos Modelo Arena Actual

Recurso	Calendario	Capacidad
Admin. Admisión	24 Horas	1
Admin. Recaudación	24 Horas	1
Enf. Triage	24 Horas	2
Médico	24 Horas	5
Enf. Box	24 Horas	5
Camilla	24 Horas	20
Imágenes	24 Horas	1
Laboratorio	24 Horas	2
Paramédico	24 Horas	9

Fuente: Elaboración propia

## ANEXO J – PARÁMETROS SIMULACIÓN ARENA MODELO PROPUESTO

Tabla 48: Parámetros de decisiones para modelo Arena Propuesto

Nombre	Tipo	Condición	Resultado
<b>Ambos Modelos</b>			
Gravedad	N-way by Chance	C1 C2 C3 C4	6,0% 37,0% 30,0% 27,0%
Riesgo Vital	2-way by Chance	VERDADERO	0,5%
FONASA A o B	2-way by Chance	VERDADERO	20,0%
Imagen C1	2-way by Chance	VERDADERO	50,0%
Imagen C2	2-way by Chance	VERDADERO	40,0%
Imagen C3	2-way by Chance	VERDADERO	30,0%
Imagen C4	2-way by Chance	VERDADERO	20,0%
Lab C1	2-way by Chance	VERDADERO	50,0%
Lab C2	2-way by Chance	VERDADERO	40,0%
Lab C3	2-way by Chance	VERDADERO	30,0%
Lab C4	2-way by Chance	VERDADERO	20,0%
Diagnostica 2 C1	N-way by Chance	Observación Hospitalización Egreso	75,0% 20,0% 5,0%
Diagnostica 2 C2	N-way by Chance	Observación Hospitalización Egreso	45,0% 40,0% 15,0%
Diagnostica 2 C3	N-way by Chance	Observación Hospitalización Egreso	25,0% 20,0% 55,0%
Diagnostica 2 C4	N-way by Chance	Observación Hospitalización Egreso	0,0% 10,0% 90,0%
Hospitaliza C1	2-way by Chance	VERDADERO	90,0%
Hospitaliza C2	2-way by Chance	VERDADERO	20,0%
Hospitaliza C3	2-way by Chance	VERDADERO	20,0%
Hospitaliza C4	2-way by Chance	VERDADERO	10,0%
Hospeda C1	2-way by Chance	VERDADERO	10,0%
Hospeda C2	2-way by Chance	VERDADERO	40,0%
Hospeda C3	2-way by Chance	VERDADERO	50,0%
Hospeda C4	2-way by Chance	VERDADERO	60,0%
<b>Solo Modelo Propuesto</b>			
Medico Triage No soluciona	2-way by Chance	VERDADERO	15,0%
No es Banal	2-way by Chance	VERDADERO	50,0%
Ciclo de Atención	N-way by Condition	Ciclo Largo Ciclo Corto	[C1, C2, C3] [C4 ]

Fuente: Elaboración propia

Tabla 49: Parámetros de entrada para simulación modelo propuesto en modelo Arena

Nombre Proceso	Tipo de Cola	Recursos	Prioridad	Tipo Distribucion	Medida	Media	Desv. Std.
Categorizacion Admision	First In First Out	2 Enf. Triage	Medium(2)	Normal	Minutes	13,2	2,7
Atencion Medico Triage	First In First Out	1 Med. Triage	Medium(2)	Normal	Minutes	8,5	0,2
Tratamiento C5	First In First Out	1 Enf. Box CC	Medium(2)	Normal	Minutes	11,0	0,2
1era Attn. Enfermeria C1	Lowest Attribute Value	1 Enf. Box CL	High(1)	Normal	Minutes	9,7	2,1
1era Attn. Enfermeria C2	Lowest Attribute Value	1 Enf. Box CL	Medium(2)	Normal	Minutes	8,2	0,5
1era Attn. Enfermeria C3	Lowest Attribute Value	1 Enf. Box CL	Medium(2)	Normal	Minutes	7,5	1,1
1era Attn. Enfermeria C4	Lowest Attribute Value	1 Enf. Box CC	Low(3)	Normal	Minutes	7,2	2,1
1era Attn. Medico C1	Lowest Attribute Value	1 Med. Box CL	High(1)	Normal	Minutes	12,2	4,4
1era Attn. Medico C2	Lowest Attribute Value	1 Med. Box CL	Medium(2)	Normal	Minutes	7,5	2,1
1era Attn. Medico C3	Lowest Attribute Value	1 Med. Box CL	Medium(2)	Normal	Minutes	6,2	3,1
1era Attn. Medico C4	Lowest Attribute Value	1 Med. Box CC	Low(3)	Normal	Minutes	5,2	0,3
Toma Imagen C1	Lowest Attribute Value	1 Imágenes 1 Paramed. CL	High(1)	Normal	Minutes	22,4	4,2
Toma Imagen C2	Lowest Attribute Value	1 Imágenes 1 Paramed. CL	Medium(2)	Normal	Minutes	19,8	5,2
Toma Imagen C3	Lowest Attribute Value	1 Imágenes 1 Paramed. CL	Medium(2)	Normal	Minutes	20,1	9,0
Toma Imagen C4	Lowest Attribute Value	1 Imágenes 1 Paramed. CC	Low(3)	Normal	Minutes	24,2	5,1
Toma Lab C1	Lowest Attribute Value	1 Laboratorio 1 Paramed. CL	High(1)	Normal	Minutes	33,0	7,5
Toma Lab C2	Lowest Attribute Value	1 Laboratorio 1 Paramed. CL	Medium(2)	Normal	Minutes	32,0	9,4
Toma Lab C3	Lowest Attribute Value	1 Laboratorio 1 Paramed. CL	Medium(2)	Normal	Minutes	29,0	7,1
Toma Lab C4	Lowest Attribute Value	1 Laboratorio 1 Paramed. CC	Low(3)	Normal	Minutes	25,0	6,2
2nda Attn. Enfermeria C1	Lowest Attribute Value	1 Enf. Box CL	High(1)	Normal	Minutes	6,9	2,3
2nda Attn. Enfermeria C2	Lowest Attribute Value	1 Enf. Box CL	Medium(2)	Normal	Minutes	8,7	0,8
2nda Attn. Enfermeria C3	Lowest Attribute Value	1 Enf. Box CL	Medium(2)	Normal	Minutes	5,5	1,5
2nda Attn. Enfermeria C4	Lowest Attribute Value	1 Enf. Box CC	Low(3)	Normal	Minutes	5,5	1,2
2nda Attn. Medico C1	Lowest Attribute Value	1 Med. Box CL	High(1)	Normal	Minutes	15,0	4,3
2nda Attn. Medico C2	Lowest Attribute Value	1 Med. Box CL	Medium(2)	Normal	Minutes	14,0	2,4
2nda Attn. Medico C3	Lowest Attribute Value	1 Med. Box CL	Medium(2)	Normal	Minutes	10,0	1,4
2nda Attn. Medico C4	Lowest Attribute Value	1 Med. Box CC	Low(3)	Normal	Minutes	11,1	1,1
Observacion C1	Lowest Attribute Value	0,2 Enf Box CL	High(1)	Normal	Minutes	45,0	5,0
Observacion C2	Lowest Attribute Value	0,2 Enf Box CL	Medium(2)	Normal	Minutes	45,0	5,0
Observacion C3	Lowest Attribute Value	0,2 Enf Box CL	Medium(2)	Normal	Minutes	45,0	5,0
Observacion C4	Lowest Attribute Value	0,2 Enf Box CC	Low(3)	Normal	Minutes	45,0	5,0
3era Atencion Medico C1	Lowest Attribute Value	1 Med. Box CL	High(1)	Normal	Minutes	4,3	0,7
3era Atencion Medico C2	Lowest Attribute Value	1 Med. Box CL	Medium(2)	Normal	Minutes	2,1	0,2
3era Atencion Medico C3	Lowest Attribute Value	1 Med. Box CL	Medium(2)	Normal	Minutes	3,5	0,6
3era Atencion Medico C4	Lowest Attribute Value	1 Med. Box CC	Low(3)	Normal	Minutes	3,0	1,4
Egreso C1	Lowest Attribute Value	1 Enf. Box CL 1 Paramed. CL	High(1)	Normal	Minutes	20,1	5,4
Egreso C2	Lowest Attribute Value	1 Enf. Box CL 1 Paramed. CL	Medium(2)	Normal	Minutes	15,2	3,8
Egreso C3	Lowest Attribute Value	1 Enf. Box CL 1 Paramed. CL	Medium(2)	Normal	Minutes	12,5	2,1
Egreso C4	Lowest Attribute Value	1 Enf. Box CC 1 Paramed. CC	Low(3)	Normal	Minutes	11,0	1,5
Egreso CC	Lowest Attribute Value	1 Enf. Box CC 1 Paramed. CC	Medium(2)	Normal	Minutes	15,2	2,2
Egreso CL	Highest Attribute Value	1 Enf. Box CL 1 Paramed. CL	Medium(2)	Normal	Minutes	15,2	2,2
Recaudacion	First In First Out	1 Admin. Recaud.	Medium(2)	Normal	Minutes	6,2	2,2
Reanimador	First In First Out	1 Medico 1 Enf. 1 Paramed.	High(1)	Normal	Minutes	25,0	10,0

Nombre Proceso	Condicion de Ingreso	Recursos	Prioridad	Tipo Distribucion	Medida	Min	Media	Max
Hospedaje C1	Lowest Attribute Value	-	Low(3)	Triangular	Hours	7,0	9,0	11,0
Hospedaje C2	Lowest Attribute Value	-	Low(3)	Triangular	Hours	7,0	9,0	11,0
Hospedaje C3	Lowest Attribute Value	-	Low(3)	Triangular	Hours	7,0	9,0	11,0
Hospedaje C4	Lowest Attribute Value	-	Low(3)	Triangular	Hours	7,0	9,0	11,0
Asigna Camilla PC.Queue	Lowest Attribute Value	1 Camilla CL	-	Seize	-	-	-	-
Asigna Camilla CL.Queue	Lowest Attribute Value	1 Camilla CL	-	Seize	-	-	-	-
Asigna Camilla CC.Queue	Lowest Attribute Value	1 Camilla CC	-	Seize	-	-	-	-
Egresas C1	First In First Out	1 Camilla CL	-	Release	-	-	-	-
Egresas C2	First In First Out	1 Camilla CL	-	Release	-	-	-	-
Egresas C3	First In First Out	1 Camilla CL	-	Release	-	-	-	-
Egresas C4	First In First Out	1 Camilla CC	-	Release	-	-	-	-

Fuente: Elaboración propia

Tabla 50: Recursos Modelo Arena Propuesto

Recurso	Calendario	Capacidad
Admin. Recaudación	24 Horas	1
Médico Triage	24 horas	1
Enf. Triage	24 Horas	2
Camilla CL	24 Horas	18
Camilla CC	24 Horas	2
Médico CL	24 Horas	3
Médico CC	24 Horas	1
Enf. Box CL	24 Horas	3
Enf. Box CC	24 Horas	1
Paramédico CL	24 Horas	8
Paramédico CC	24 Horas	1
Imágenes	24 Horas	1
Laboratorio	24 Horas	2

Fuente: Elaboración propia

## ANEXO K – RESULTADOS DEL MODELO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

Tabla 51: Resultados del modelo actual en Arena en 7 escenarios - Tiempos

ACTUAL	20 Camas	22 Camas	24 Camas	Capacidad Imag = 2	Capacidad Lab = 3	Médicos = 6	Llegadas = Exp(6.5)
<b>Number Out</b>	862,6	902,5	915,5	901,1	880,1	879,0	841,0
<b>VA Time</b>							
Paciente C0	20,8	21,1	21,2	21,0	20,9	21,0	21,6
Paciente C1	198,7	198,4	197,8	192,6	191,3	197,6	196,6
Paciente C2	181,8	181,2	180,1	179,8	179,4	182,7	180,2
Paciente C3	151,1	150,6	150,4	153,8	152,0	151,3	151,7
Paciente C4	155,2	156,7	155,8	156,4	155,2	156,6	156,3
<b>Total</b>	<b>165,7</b>	<b>165,7</b>	<b>164,8</b>	<b>165,7</b>	<b>164,6</b>	<b>166,4</b>	<b>165,4</b>
<b>Wait Time</b>							
Paciente C0	10,4	11,1	10,9	10,3	10,9	6,1	12,6
Paciente C1	70,8	74,5	78,0	51,7	69,6	64,0	179,6
Paciente C2	142,1	148,1	154,2	109,8	141,1	126,7	369,5
Paciente C3	216,7	168,1	158,7	148,2	208,9	188,9	613,3
Paciente C4	401,4	274,6	194,4	162,6	381,3	297,6	798,5
<b>Total</b>	<b>229,3</b>	<b>183,1</b>	<b>161,1</b>	<b>131,5</b>	<b>220,6</b>	<b>186,9</b>	<b>544,7</b>
<b>Total Time</b>							
Paciente C0	31,2	32,2	32,2	31,3	31,8	27,2	34,2
Paciente C1	269,5	272,9	275,8	244,3	260,9	261,6	376,2
Paciente C2	323,9	329,4	334,3	289,6	320,6	309,4	549,7
Paciente C3	367,8	318,6	309,2	302,0	360,9	340,2	765,1
Paciente C4	556,6	431,3	350,3	319,0	536,5	454,2	954,7
<b>Total</b>	<b>395,0</b>	<b>348,8</b>	<b>325,9</b>	<b>297,2</b>	<b>385,2</b>	<b>353,3</b>	<b>710,2</b>
<b>Number In</b>							
Paciente C0	4,8	4,6	5,2	5,0	4,8	4,6	5,7
Paciente C1	58,4	57,7	57,0	56,8	58,0	58,1	67,1
Paciente C2	352,6	353,3	350,9	352,8	353,0	350,5	406,8
Paciente C3	284,3	287,1	287,6	287,8	290,3	285,1	328,7
Paciente C4	259,5	259,1	258,1	258,6	256,4	257,3	300,6
<b>Total</b>	<b>959,6</b>	<b>961,9</b>	<b>958,8</b>	<b>961,1</b>	<b>962,6</b>	<b>955,6</b>	<b>1.108,9</b>
<b>Number Out</b>							
Paciente C0	4,8	4,6	5,1	5,0	4,8	4,5	5,7
Paciente C1	56,4	55,9	55,0	55,2	56,1	56,0	63,5
Paciente C2	341,4	341,8	339,6	342,0	342,1	339,9	383,4
Paciente C3	270,5	277,1	279,2	277,1	277,5	273,6	289,7
Paciente C4	189,5	223,1	236,5	221,8	199,6	204,9	98,7
<b>Total</b>	<b>862,6</b>	<b>902,5</b>	<b>915,5</b>	<b>901,1</b>	<b>880,1</b>	<b>879,0</b>	<b>841,0</b>
<b>WIP</b>							
Paciente C0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Paciente C1	1,9	1,9	1,9	1,7	1,8	1,8	3,2
Paciente C2	10,8	11,0	11,0	10,0	10,7	10,4	18,7
Paciente C3	8,9	7,9	7,7	7,7	9,0	8,4	20,1
Paciente C4	27,9	16,7	12,1	14,2	24,7	21,4	86,1
<b>Total</b>	<b>49,6</b>	<b>37,5</b>	<b>32,8</b>	<b>33,6</b>	<b>46,3</b>	<b>42,0</b>	<b>128,1</b>
<b>OUT/IN</b>							
Paciente C0	99,6%	99,6%	99,0%	99,6%	99,6%	99,6%	99,5%
Paciente C1	96,7%	96,9%	96,6%	97,2%	96,7%	96,5%	94,6%
Paciente C2	96,8%	96,8%	96,8%	96,9%	96,9%	97,0%	94,3%
Paciente C3	95,2%	96,5%	97,1%	96,3%	95,6%	96,0%	88,2%
Paciente C4	73,0%	86,1%	91,6%	85,8%	77,9%	79,6%	32,8%
<b>Total</b>	<b>89,9%</b>	<b>93,8%</b>	<b>95,5%</b>	<b>93,8%</b>	<b>91,4%</b>	<b>92,0%</b>	<b>75,8%</b>

Waiting Time	20 Camas	22 Camas	24 Camas	Capacidad Imag = 2	Capacidad Lab = 3	Medicos = 6	Llegadas = Exp(6.5)
1era Attn.Enfermeria C1.Queue	2,9	3,3	3,8	3,3	2,8	2,9	2,4
1era Attn.Enfermeria C2.Queue	3,3	3,6	4,1	3,4	3,0	3,2	2,7
1era Attn.Enfermeria C3.Queue	4,1	4,2	4,5	4,0	3,6	3,8	3,9
1era Attn.Enfermeria C4.Queue	5,6	5,3	5,5	4,8	4,8	5,1	5,6
1era Attn.Medico C1.Queue	2,2	2,1	2,4	2,3	2,0	0,0	1,9
1era Attn.Medico C2.Queue	2,3	2,4	2,6	2,4	2,2	0,0	2,0
1era Attn.Medico C3.Queue	2,6	2,5	2,8	2,5	2,3	0,0	2,4
1era Attn.Medico C4.Queue	2,9	2,7	2,8	2,7	2,6	0,0	2,9
2nda Attn.Enfermeria C1.Queue	3,6	3,9	4,4	3,8	3,3	3,3	2,9
2nda Attn.Enfermeria C2.Queue	3,6	3,9	4,5	3,8	3,4	3,4	3,0
2nda Attn.Enfermeria C3.Queue	3,8	4,0	4,5	3,9	3,4	3,5	3,2
2nda Attn.Enfermeria C4.Queue	4,6	4,6	5,0	4,2	4,1	4,0	4,3
2nda Attn.Medico C1.Queue	2,3	2,3	2,5	2,4	2,2	0,0	2,0
2nda Attn.Medico C2.Queue	2,1	2,1	2,3	2,1	2,0	0,0	1,9
2nda Attn.Medico C3.Queue	2,8	2,7	2,9	2,7	2,6	0,0	2,7
2nda Attn.Medico C4.Queue	3,1	2,9	2,9	2,9	2,7	0,0	3,2
3era Atencion Medico C1.Queue	8,8	10,5	11,5	9,2	8,6	3,9	7,4
3era Atencion Medico C2.Queue	9,1	10,5	12,5	9,8	8,4	3,9	7,2
3era Atencion Medico C3.Queue	8,9	10,1	12,5	10,1	8,5	3,9	7,8
3era Atencion Medico C4.Queue	10,5	11,3	12,4	10,4	9,4	4,5	10,3
Admision.Queue	12,2	12,6	12,6	12,8	12,8	12,4	32,7
Asigna Camilla.Queue	137,1	75,5	50,5	47,0	105,5	87,0	162,7
Categorizacion.Queue	13,3	13,2	13,4	13,0	14,2	12,0	104,7
Egreso C1.Queue	1,2	1,3	1,5	1,3	1,2	1,2	1,0
Egreso C2.Queue	1,3	1,5	1,7	1,4	1,3	1,3	1,0
Egreso C3.Queue	1,4	1,5	1,7	1,4	1,2	1,5	1,2
Egreso C4.Queue	1,1	1,3	1,3	1,0	1,0	1,1	0,8
Egreso.Queue	1,3	1,4	1,6	1,4	1,2	1,4	1,1
Observacion C1.Queue	0,6	0,5	0,5	0,5	0,4	0,5	0,4
Observacion C2.Queue	0,5	0,5	0,6	0,5	0,4	0,5	0,4
Observacion C3.Queue	0,6	0,6	0,6	0,6	0,5	0,6	0,5
Observacion C4.Queue	0,6	0,6	0,7	0,6	0,5	0,6	0,6
Reanimador.Queue	5,1	6,5	7,0	6,0	5,1	1,4	4,9
Recaudacion.Queue	3,0	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	3,6
Toma Imagen C1.Queue	12,0	14,0	15,4	0,5	13,1	12,2	12,3
Toma Imagen C2.Queue	20,2	24,0	26,4	0,9	22,1	20,6	20,5
Toma Imagen C3.Queue	49,7	55,9	63,5	2,5	53,0	50,1	49,4
Toma Imagen C4.Queue	91,7	105,0	121,0	6,1	99,1	96,2	98,6
Toma Lab C1.Queue	6,4	7,7	7,4	7,5	0,9	6,9	7,4
Toma Lab C2.Queue	8,0	9,3	10,0	9,5	1,1	8,7	9,6
Toma Lab C3.Queue	17,2	19,5	20,6	19,5	2,5	18,6	21,2
Toma Lab C4.Queue	23,2	26,5	27,0	26,4	3,4	23,8	28,5

Fuente: Elaboración propia

Tabla 52: Resultados del modelo actual en Arena en 7 escenarios - Actividad

ACTUAL	20 Camas	22 Camas	24 Camas	Capacidad Imag = 2	Capacidad Lab = 3	Médicos = 6	Llegadas = Exp(6.5)
<b>Altas Medicas</b>	728,3	768,0	781,7	766,4	744,7	743,3	692,9
<b>Hospedados</b>							
Paciente C1	5,2	5,0	5,0	4,7	4,6	5,1	5,6
Paciente C2	23,7	23,8	23,0	22,7	22,4	24,2	25,6
Paciente C3	11,9	12,2	12,4	12,9	12,4	12,0	13,0
Paciente C4	1,0	1,4	1,4	1,3	1,1	1,4	0,7
<b>Todos</b>	<b>41,7</b>	<b>42,3</b>	<b>41,7</b>	<b>41,6</b>	<b>40,5</b>	<b>42,7</b>	<b>44,9</b>
<b>Hospitalizados</b>							
Paciente C1	48,0	47,3	47,0	47,1	48,0	48,0	53,9
Paciente C2	56,7	57,5	55,9	56,1	55,8	57,5	62,4
Paciente C3	23,2	22,9	23,6	24,4	25,0	23,6	25,2
Paciente C4	1,6	2,2	2,3	2,2	1,9	2,1	1,0
<b>Todos</b>	<b>129,5</b>	<b>129,9</b>	<b>128,7</b>	<b>129,8</b>	<b>130,6</b>	<b>131,1</b>	<b>142,4</b>
<b>Hospitalizados + Hospedados</b>	<b>171,2</b>	<b>172,3</b>	<b>170,4</b>	<b>171,4</b>	<b>171,1</b>	<b>173,8</b>	<b>187,3</b>

Fuente: Elaboración propia

## ANEXO L – RESULTADOS DEL MODELO DE LA SITUACIÓN PROPUESTO

Tabla 53: Resultados del modelo propuesto en Arena en 7 escenarios - Tiempos

Ppto	20 Camas	22 Camas	24 Camas	Capacidad Imag = 2	Capacidad Lab = 3	Médicos = 6	Llegadas = Exp(6.5)
<b>Number Out</b>	927,2	935,3	937,4	933,0	928,9	929,9	1.026,9
<b>VA Time</b>							
Paciente C0	20,7	21,2	21,0	21,1	20,6	21,0	20,5
Paciente C1	180,5	176,9	184,3	179,6	178,0	180,5	181,7
Paciente C2	171,6	173,3	172,3	171,7	173,0	169,7	171,8
Paciente C3	130,3	131,6	131,6	129,2	129,1	131,0	129,6
Paciente C4	85,2	85,2	85,4	85,2	84,7	85,2	84,7
<b>Total</b>	<b>135,7</b>	<b>136,6</b>	<b>136,6</b>	<b>135,4</b>	<b>135,6</b>	<b>135,3</b>	<b>135,6</b>
<b>Wait Time</b>							
Paciente C0	8,4	3,8	2,9	5,0	6,1	6,9	18,7
Paciente C1	12,7	11,9	11,1	8,2	11,0	11,1	17,7
Paciente C2	58,6	50,6	51,4	30,7	49,7	50,4	89,5
Paciente C3	165,4	97,6	80,3	82,6	133,0	123,9	610,1
Paciente C4	53,4	55,0	41,0	31,5	51,6	60,1	135,3
<b>Total</b>	<b>86,2</b>	<b>63,3</b>	<b>54,6</b>	<b>44,9</b>	<b>72,8</b>	<b>72,3</b>	<b>251,5</b>
<b>Total Time</b>							
Paciente C0	29,2	25,0	23,9	26,2	26,8	27,9	39,2
Paciente C1	193,2	188,8	195,4	187,8	189,0	191,6	199,4
Paciente C2	230,2	223,9	223,7	202,4	222,7	220,1	261,3
Paciente C3	295,7	229,2	211,9	211,8	262,1	255,0	739,7
Paciente C4	138,7	140,2	126,3	116,7	136,4	145,2	220,0
<b>Total</b>	<b>222,0</b>	<b>199,9</b>	<b>191,3</b>	<b>180,3</b>	<b>208,4</b>	<b>207,6</b>	<b>387,1</b>
<b>Number In</b>							
Paciente C0	5,1	4,7	4,8	4,9	4,5	4,6	5,3
Paciente C1	56,2	55,9	57,5	56,7	55,9	56,7	66,6
Paciente C2	353,1	352,9	350,3	352,9	351,9	354,8	406,8
Paciente C3	287,9	285,2	289,3	284,5	287,1	285,3	327,9
Paciente C4	258,7	258,6	257,9	259,2	257,5	259,0	299,7
<b>Total</b>	<b>960,9</b>	<b>957,3</b>	<b>959,9</b>	<b>958,2</b>	<b>956,9</b>	<b>960,4</b>	<b>1.106,2</b>
<b>Number Out</b>							
Paciente C0	5,0	4,6	4,8	4,8	4,5	4,6	5,3
Paciente C1	54,7	54,6	56,0	55,3	54,5	55,4	64,8
Paciente C2	343,8	344,6	341,2	344,4	342,8	345,3	394,6
Paciente C3	269,4	276,9	280,5	272,4	273,1	270,0	272,0
Paciente C4	254,3	254,5	254,9	256,1	254,1	254,7	290,2
<b>Total</b>	<b>927,2</b>	<b>935,3</b>	<b>937,4</b>	<b>933,0</b>	<b>928,9</b>	<b>929,9</b>	<b>1.026,9</b>
<b>WIP</b>							
Paciente C0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Paciente C1	1,3	1,2	1,3	1,2	1,2	1,3	1,6
Paciente C2	8,5	8,3	8,2	7,7	8,2	8,2	10,6
Paciente C3	8,7	6,4	6,1	6,2	7,4	7,5	22,8
Paciente C4	3,8	3,9	3,3	3,0	3,7	4,0	8,1
<b>Total</b>	<b>22,3</b>	<b>19,8</b>	<b>19,0</b>	<b>18,2</b>	<b>20,6</b>	<b>21,0</b>	<b>43,0</b>
<b>OUT/IN</b>							
Paciente C0	99,4%	99,4%	99,4%	99,2%	99,3%	99,6%	99,2%
Paciente C1	97,3%	97,7%	97,4%	97,5%	97,5%	97,8%	97,3%
Paciente C2	97,4%	97,7%	97,4%	97,6%	97,4%	97,3%	97,0%
Paciente C3	93,6%	97,1%	96,9%	95,7%	95,1%	94,6%	83,0%
Paciente C4	98,3%	98,4%	98,8%	98,8%	98,7%	98,3%	96,8%
<b>Total</b>	<b>96,5%</b>	<b>97,7%</b>	<b>97,7%</b>	<b>97,4%</b>	<b>97,1%</b>	<b>96,8%</b>	<b>92,8%</b>

Waiting Time	20 Camas	22 Camas	24 Camas	Capacidad Imag = 2	Capacidad Lab = 3	Medicos = 6	Llegadas = Exp(6.5)
1era Attn.Enfermeria C1.Queue	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2
1era Attn.Enfermeria C2.Queue	0,3	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,4
1era Attn.Enfermeria C3.Queue	0,4	0,4	0,5	0,4	0,4	0,4	0,6
1era Attn.Enfermeria C4.Queue	11,0	11,2	13,4	10,8	11,1	11,3	15,2
1era Attn.Medico C1.Queue	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,0	0,8
1era Attn.Medico C2.Queue	1,3	1,4	1,5	1,4	1,3	0,0	1,6
1era Attn.Medico C3.Queue	1,5	1,6	1,6	1,5	1,5	0,0	2,1
1era Attn.Medico C4.Queue	0,8	0,7	0,7	0,8	0,7	0,7	0,9
2nda Attn.Enfermeria C1.Queue	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
2nda Attn.Enfermeria C2.Queue	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5
2nda Attn.Enfermeria C3.Queue	0,4	0,4	0,5	0,4	0,4	0,4	0,5
2nda Attn.Enfermeria C4.Queue	10,6	10,6	12,5	10,8	10,7	10,7	12,8
2nda Attn.Medico C1.Queue	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8	0,0	0,8
2nda Attn.Medico C2.Queue	1,2	1,3	1,4	1,3	1,3	0,0	1,5
2nda Attn.Medico C3.Queue	1,5	1,6	1,7	1,6	1,5	0,0	2,0
2nda Attn.Medico C4.Queue	0,5	0,4	0,6	0,5	0,4	0,5	0,4
3era Atencion Medico C1.Queue	1,2	1,3	1,5	1,3	1,3	0,3	1,4
3era Atencion Medico C2.Queue	2,0	2,2	2,4	2,1	2,1	0,4	2,5
3era Atencion Medico C3.Queue	2,0	2,2	2,3	2,1	2,1	0,4	2,6
3era Atencion Medico C4.Queue	24,4	25,3	29,4	24,4	26,0	25,2	30,9
Asigna Camilla CC.Queue	27,0	27,9	8,5	9,9	24,7	32,0	104,4
Asigna Camilla CL.Queue	31,5	14,5	10,0	15,3	23,9	23,1	110,6
Asigna Camilla PC.Queue	8,3	3,6	2,7	4,8	5,9	6,7	18,4
Atencion Medico Triage.Queue	1,3	1,3	1,3	1,3	1,4	1,3	1,6
Categorizacion Admision.Queue	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,7
Egreso C1.Queue	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Egreso C2.Queue	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,1
Egreso C3.Queue	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1
Egreso C4.Queue	2,0	0,8	5,6	1,2	0,8	2,5	3,0
Egreso CC.Queue	6,3	6,0	10,0	5,9	6,1	6,1	7,4
Egreso CL.Queue	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1
Observacion C1.Queue	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Observacion C2.Queue	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Observacion C3.Queue	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
Observacion C4.Queue	3,5	3,6	3,6	3,6	3,9	3,9	4,3
Reanimador.Queue	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3
Recaudacion.Queue	3,4	3,4	3,4	3,3	3,4	3,5	4,1
Toma Imagen C1.Queue	8,9	9,4	9,4	1,3	9,4	9,8	10,2
Toma Imagen C2.Queue	25,9	29,3	31,1	1,7	27,7	28,5	34,3
Toma Imagen C3.Queue	26,6	30,1	31,7	1,9	28,2	29,8	36,4
Toma Imagen C4.Queue	106,0	110,9	131,9	12,8	110,0	118,2	172,1
Toma Lab C1.Queue	3,3	3,9	3,6	3,9	0,6	3,6	4,1
Toma Lab C2.Queue	6,0	6,7	6,6	7,0	0,8	6,1	7,7
Toma Lab C3.Queue	6,4	7,1	6,7	7,2	1,0	6,6	8,9
Toma Lab C4.Queue	24,6	26,4	27,3	26,7	13,1	23,3	34,9
Tratamiento C5.Queue	8,5	8,5	9,2	8,3	8,3	8,6	10,3

Fuente: Elaboración propia

Tabla 54: Resultados del modelo propuesto en Arena en 7 escenarios - Actividad

PROPUESTO	20 Camas	22 Camas	24 Camas	Capacidad Imag = 2	Capacidad Lab = 3	Médicos = 6	Llegadas = Exp(6.5)
<b>Altas Medicas</b>	795,6	802,3	803,0	800,5	797,4	797,8	877,7
<b>Hospedados</b>							
Paciente C1	4,7	4,3	5,2	4,7	4,4	4,7	5,5
Paciente C2	23,2	24,3	23,3	23,1	23,8	22,3	26,7
Paciente C3	12,4	13,4	13,4	12,1	12,0	12,5	12,0
Paciente C4	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5
<b>Todos</b>	<b>40,7</b>	<b>42,5</b>	<b>42,3</b>	<b>40,2</b>	<b>40,7</b>	<b>40,0</b>	<b>44,7</b>
<b>Hospitalizados</b>							
Paciente C1	46,5	46,6	48,2	47,2	46,9	47,4	55,5
Paciente C2	56,4	57,7	56,7	57,0	57,5	56,5	65,5
Paciente C3	23,5	24,4	24,7	23,6	23,0	23,7	22,9
Paciente C4	0,9	0,7	0,7	0,8	0,6	0,8	0,9
<b>Todos</b>	<b>127,3</b>	<b>129,3</b>	<b>130,3</b>	<b>128,4</b>	<b>127,9</b>	<b>128,4</b>	<b>144,8</b>
<b>Hospitalizados + Hospedados</b>	<b>168,0</b>	<b>171,8</b>	<b>172,6</b>	<b>168,7</b>	<b>168,5</b>	<b>168,4</b>	<b>189,4</b>

Fuente: Elaboración propia