Propuesta de mejoramiento basado en Lean Healthcare y herramientas multicriterio AHP en los tiempos de atención de los pacientes traumatizados en el Hospital Universitario del Valle.

Esp. Oscar Eduardo Sáenz García
Investigador principal
Propuesta de investigación Maestría en Ingeniería – énfasis Ingeniería Industrial

Dr. Oscar Rubiano
Director

Modalidad: Investigación

Universidad del Valle
Maestría en ingeniería – Énfasis Ingeniería Industrial
Cali
2023

TABLA DE CONTENIDO

1. RESUMEN 8

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 9

3. INTRODUCCION 12

4. MARCO REFERENCIAL 14

4.1. Estado del Arte 14

5. OBJETIVOS 20

5.1. Objetivo general 20

5.2. Objetivos específicos 20

6. MARCO TEÓRICO 21

6.1. Lean Healthcare 21

6.1.1. Actividades y su valor: 22

6.2. VSM 22

6.2.1. Front Office 25

6.2.2. Back Office 25

6.3. Selección y clasificación de pacientes en el servicio de urgencias 25

6.4. Herramientas Multicriterio 26

6.4.1. Proceso de Jerarquía Analítica (AHP): 26

6.4.2. Método TOPSIS "Technique for Order Preference by Similarity to an Ideal Solution": 29

6.4.3. Método Electre: 30

7. METODOLOGÍA 31

7.1. Fases de desarrollo 31

7.1.1. FASE I: Identificación del paciente objetivo 31

7.1.2. FASE II: Caracterización y medición. 32

7.1.3. FASE III: Análisis de datos 33
7.1.4. FASE IV: Propuesta de modelo de mejoramiento del proceso. 33
7.1.5. FASE V: Priorización de acciones de mejora por análisis multi-criterio.33

7.2. Diseño de Estudio y Población de la muestra 36

7.3. Descripción del desarrollo de la investigación 36

7.4. Criterios de Inclusión 37

7.5. Criterios de Exclusión 37

7.6. Resultados esperados 37

8. RESULTADOS Y ANALISIS 39

8.1. Identificación del paciente Objetivo 39

8.2. Caracterización y medición 39

8.2.1. Flujo actual en el proceso del paciente traumatizado. 39
8.2.2. Toma de tiempos 42

8.3. Análisis de datos 42

8.3.1. VSM (Value Stream Mapping) 43

8.4. Propuestas de Mejoramiento de procesos. 48

8.4.1. Mejoramiento en la administración de las salas de operaciones: 49
8.4.2. Asignación eficiente de camas en hospitalización posterior a procesos quirúrgicos: 49
8.4.3. Administración efectiva de una sala de transición entre urgencias y procedimientos quirúrgicos: 49
8.4.4. VSM Futuro. 49

8.5. Priorización de acciones de mejora por análisis multi-criterio. 52

8.5.1. Encuestas para la selección de los proyectos. 53

8.5.2. Resultados de las Encuestas 55

8.5.2.1. Importancia de Criterios 55
8.5.2.2. Importancia de los sub-criterios de Tiempo de atención del paciente. 57

8.5.2.3. Importancia de los Sub-Criterios de Calidad de servicio. 59

8.5.2.4. Importancia de los Sub-Criterios de Costos del proceso de atención en el ciclo del paciente traumatizado. 61

8.5.2.5. Selección del proyecto. 63

9. CONCLUSIONES 65

10. CRONOGRAMA 67

11. CONSIDERACIONES ÉTICAS 69

11.1. Consentimiento informado 69

11.2. Declaración de conflictos de intereses 70

12. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 71

Anexo 1 MAESTRO DE TOMA DE TIEMPOS. 76

Anexo 2 FORMATO ENCUENTAS MULTICRITERIO 81

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Metodología de flujo de trabajo para un método de estudio basado en Lean 23
Figura 2. Utilización del proceso analítico jerárquico (AHP) para seleccionar y priorizar proyectos en una cartera.....27
Figura 3. Secuencia metodológica para el alcance de los objetivos propuestos. 31
Figura 4. VSM presente 45
Figura 5. Tiempos de ciclo y esperas. 47
Figura 6. Diagrama de oportunidades en el ciclo del paciente traumatizado 48
Figura 7. VSM futuro.....51
Figura 8. Gráfico de red para reducción de tiempos de atención en el ciclo del paciente traumatizado.....54
Figura 9. Matriz comparativa de criterios.....56
Figura 10. Matriz comparativa de subcriterios de tiempo del ciclo de atención del paciente58
Figura 11. Matriz comparativa de subcriterios de calidad de servicio 60
Figura 12. Matriz comparativa de subcriterios de costos del proceso de atención en el ciclo del paciente traumatizado 62

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Escala de Saaty para las comparaciones dos a dos 28
Tabla 2. Índice RI en función de la dimensión de la matriz (n).....28
Tabla 3. Variables sociodemográficas y clínicas 34
Tabla 4. Pacientes de estudio 39
Tabla 5. Criterios y subcriterios.....52
Tabla 6. Importancia de criterios 56
Tabla 7. Importancia de subcriterios en tiempo de ciclo de atención del paciente.....58
Tabla 8. Importancia de subcriterios calidad de servicio.....60
Tabla 9. Importancia subcriterios Costo del proceso de atención en el ciclo del paciente traumatizado.....62

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1 MAESTRO DE TOMA DE TIEMPOS. 76
Anexo 2 FORMATO ENCUESTAS MULTICRITERIO 81

1. RESUMEN

La oportunidad en la atención en el departamento de trauma y emergencias del Hospital Universitario del Valle es un indicador sobre el cual se viene trabajando para dar avances significativos. Variables como la toma de decisiones hacen necesario que se estudian modelos de mejora para poder dar avances y resultados significativos que afecten positivamente el indicador. Otra variable significativa es el tiempo del proceso de atención desde que el paciente tiene su ingreso hasta que se procede favorablemente en un dado de alta o desfavorablemente en un deceso. Es por ello que el estudio presenta una propuesta de mejora para la atención de pacientes traumatizados, mediante la aplicación de Lean Healthcare en el Hospital Universitario del Valle, el cual actualmente presenta problemas de largas estancias y exceso de tiempos de espera por parte de los pacientes en cada uno de sus procedimientos. Una herramienta que favorece al esclarecimiento del proceso para evidenciar todas aquellas oportunidades de ganancia de flujo es el VSM (Value Stream Mapping), que permite desarrollar un mapeo de todo el proceso con cada uno de los tiempos que componen cada actividad, allí se puede observar no sólo todo aquello que no representa valor al cliente y por el contrario genera que el flujo no sea continuo, a su vez permite ver todas las continuas brechas del proceso y con quienes se interactúa en cada una de ellas.

La población objetivo está constituida por aquellos pacientes que ingresaron a la unidad de trauma de un Hospital Universitario de mediana y alta complejidad de Cali con un triage 1, 2 o 3 durante los meses de noviembre 2021 a marzo de 2022. Con base en lo anterior, el presente proyecto buscó inicialmente realizar la toma de tiempos de todos los pacientes de estudio para la elaboración del mapeo del proceso por medio del VSM; posteriormente se hizo un análisis que buscaron encontrar aquellas oportunidades de mejora, mediante la aplicación de principios Lean, para generar unos planes de acción, los cuales se priorizaron a partir de la aplicación de una herramienta de análisis multicriterio. Con la implementación futura de estos planes de acción, se busca impactar de forma positiva la promesa de oportunidad en el ciclo del paciente traumatizado.

Palabras clave: Trauma, lean healthcare, value stream mapping, proceso de jerarquía analítica (AHP), tiempos de atención, calidad, mejoramiento continuo, urgencias, cirugía, hospitalización.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El hacinamiento en los hospitales se ha convertido en un problema generalizado y puede tener efectos nocivos de gran alcance (Barish, 2012). Los retrasos en la realización de cirugía de urgencias generan mayores proporciones de mortalidad (McIsaac et al., 2017). La capacidad limitada de camas y los cuellos de botella en la admisión, hacen que muchos pacientes ingresados permanezcan en los departamentos de emergencia durante horas o días, con impactos negativos en la calidad y la seguridad.

Se han documentado niveles deficientes de satisfacción de los pacientes, retrasos en la administración de medicamentos y aumento de la mortalidad, como resultado del hacinamiento (Forster et al., 2003). Además de exacerbar este problema en el servicio de urgencias, las altas tardías del piso pueden resultar en una mayor duración de la estadía, resultando en complicaciones adversas relacionadas con un hospital. En principio, el hacinamiento hospitalario se puede mitigar de tres maneras: (1) disminuir las admisiones, (2) acortar los tiempos de estadía o (3) acelerar el alta. De estos, los cambios en el tiempo de descarga son posiblemente los menos perturbadores. Además, se ha demostrado que el momento del alta hospitalaria tiene un impacto en la necesidad de abordar a los pacientes ingresados en urgencias (Powell et al., 2012).

El Hospital Universitario del Valle (HUV) es un centro de referencia en el suroccidente del país para el manejo de pacientes víctimas de accidentes de tránsito y lesiones personales. A la fecha, se han realizado dos estudios con el fin de caracterizar los procesos de atención del paciente traumatizado, de acuerdo con la afluencia de pacientes, los tiempos de estancia, relación entre índice de mortalidad y hacinamiento. (Azain M. & Pino L., 2019) (Ordoñez et al., 2016).

Como lo plantean los autores, en su estudio publicado en el 2016, el Hospital Universitario del Valle reportó la casuística de pacientes traumatizados en el año 2012, con un total de 7081 pacientes y un promedio de 30 años. En este período, la primera causa de consulta fueron las caídas con el 37,3%, contusiones (11,6%), lesiones por arma corto punzante (11,6%), accidentes de tránsito (10,5%) y lesiones por arma de fuego (8,2%) (Ordoñez et al., 2016). De forma

comparativa, Azain & Pino (2019) dirigieron un estudio en el período de julio a noviembre. Durante estos cinco meses se ingresó un total de 3301 pacientes a la unidad de trauma, en promedio 660 pacientes por mes. El 35% fueron caídas, 24% heridas por arma corto punzantes, el 16% heridas por arma de fuego, 5% quemados y 20% otro tipo de lesiones (Azain M. & Pino L., 2019). Así mismo, en el HUV el porcentaje de inoportunidad para el traslado de un paciente a cirugía de urgencias fue del 58%, la primera causa de inoportunidad fue congestión del quirófano en el 65% de los casos; la inoportunidad quirúrgica produjo un aumento de la mortalidad hasta 3,1 veces en el periodo evaluado, la congestión del quirófano se relaciona directamente con la mortalidad de manera independiente aumentando a 3.41 veces sobre el mismo período (Azain M. & Pino L., 2019).

Actualmente su modelo de prestación se organiza de manera que todos los pacientes ingresan al servicio de urgencias donde son registrados y direccionados al área donde serán atendidos según su enfermedad. En el proceso de atención del paciente traumatizado, la estancia del mismo en urgencias puede llegar a ser entre 3 y 15 días, mientras en el Sistema Único de Acreditación (SUA) en Colombia la estancia no debe ser superior a 6 horas.

Con el fin de abordar los problemas de calidad y costos, los proveedores de atención médica han buscado inspiración y orientación fuera del sector de la salud. En este sentido, desde los años 1990 ha surgido el término Lean Healthcare, como una estrategia de servicio para reducir o eliminar el desperdicio y aquellas actividades que no agregan valor a los pacientes en los procesos de salud; asegurando la seguridad del paciente y facilitando el trabajo de los profesionales de la salud para lograr una organización flexible y confiable (Marin-Garcia et al., 2021).

Es así como Kovacevic et al. (2016), reportan que el Scotland Cancer Treatment logró una reducción de tiempo de espera del paciente para la asignación de citas en un 52% y una mejora en el flujo de pacientes en un 48%, con la implementación de lean helathcare. De manera similar, el Royal Bolton Hospital disminuyó en un 90% el tiempo de expedición de resultados de patología. El Pittusburg General Hospital redujo en un 90% el número de infecciones registradas después de 90 días de implementación del procedimiento modificado para la inserción de vías intravenosas (ibid, 2016).

Otros casos que presentan las mejoras en los procesos de prestación de salud aplicando Lean Healthcare se encuentran en el trabajo publicado por Tlapa et al. (2020), en términos de tiempo de espera de los pacientes de los 19 casos de estudio publicados se informó una disminución después de las intervenciones Lean Healthcare, hasta de 142 minutos. En cuanto a tiempos de espera para los pacientes dados de alta, 11 estudios informaron una disminución de hasta 76 minutos (Tlapa et al., 2020).

Finalmente, Akmal (2020) en su estudio evidenció el éxito de la aplicación de Lean Healthcare, pues mencionó que al 2020 se habían publicado 103 artículos como casos de estudio donde se implementa un pensamiento Lean en hospitales. Dentro de los principales resultados, cabe destacar que el área de mayor implementación es el departamento de urgencias, con un total de 27 casos reportados y las áreas con el menor índice de aplicación, con solo un caso, de dicha metodología fueron trauma, unidad de cuidados post-anestesia, medicina interna, rayos-x, entre otros (Akmal et al., 2020).

Por tanto, se puede decir que esta metodología, no solamente es aplicada en la industria, sino que, además se le atribuyen casos exitosos de mejoramiento en el sector de los servicios de salud, a través de la definición, medición, análisis, implementación y control del proceso.

Con base en lo anterior, se planteó la siguiente pregunta problema: ¿Como seleccionar una propuesta apoyado en Lean Healthcare y las herramientas multicriterio que permitan mejorar tiempos de flujo del paciente traumatizado en el Hospital Universitario del Valle?

3. INTRODUCCION

El Hospital Universitario del Valle es una referencia para la atención del trauma severo en el sur occidente del país. Históricamente, a esta institución se remiten los pacientes más complejos víctimas de lesiones personales y en menor proporción de accidentes de tránsito. Existen barreras conocidas en el flujo del paciente al interior de la institución que producen retrasos en la atención, los cuales finalmente generan largas estancias, que se derivan en re procesos, incrementando los costos y obteniendo los peores resultados clínicos. Dentro de las metodologías existentes para la mejora de procesos productivos con énfasis en servicios de atención en salud, a nivel mundial se ha implementado el Lean Healthcare, la cual es la más ampliamente usada; puesto que, se basa en pilares que apuntan a cuatro aspectos fundamentales: 1) Generar un valor al paciente, 2) Eliminar los desperdicios, 3) Mejorar el flujo de los procesos y 4) Promover la mejora continua.

La prestación de servicios para pacientes traumatizados en el Hospital Universitario del Valle es un proceso crítico que requiere una atención eficiente y oportuna. Es por ello que en este trabajo, con el objetivo de mejorar este modelo actual, resulta fundamental caracterizar la cadena de valor y los procesos involucrados. Para lograrlo, se empleará una herramienta de mapeo de alto nivel, la cual permitirá obtener una visión panorámica y comprensiva de dicho modelo de prestación de servicios.

Al analizar detalladamente la cadena de valor a través de una herramienta de mapeo, se identificarán oportunidades de mejora que permitan ganar flujo en el proceso. Estas oportunidades se refieren a la eliminación de ineficiencias, reducción de tiempos de espera y optimización de recursos. Para llevar a cabo este análisis, la herramienta de mapeo detallado que será utilizada proporcionará una visión precisa de los distintos pasos y subprocesos implicados. En este contexto, Lean Healthcare se entiende como una estrategia, donde el paciente se percibe como un ente demandante de valor a través de su caracterización bajo un esquema de VSM (Value Stream Mapping, por sus siglas en inglés), para así, identificar tiempos que no aporten valor a su ciclo de atención. A su vez, con el fin de mejorar la calidad de la atención al paciente, el segundo aspecto se enfoca en reducir los tiempos de estancia entre etapas del proceso y de esta forma, finalmente, mejorar el flujo de atención. Lo cual se ve reflejado en termino de costos reduciendo los gastos

generales, como los costos de hospitalización, los recursos médicos utilizados y los honorarios profesionales. Además, una atención temprana y adecuada puede prevenir complicaciones y problemas de salud adicionales, lo que a su vez reduce los costos a largo plazo. En términos de productividad, los profesionales de la salud pueden atender a más pacientes en un período de tiempo determinado, lo que permite una gestión más eficiente de los recursos médicos y humanos. Además, al recibir una atención más rápida, los pacientes traumatizados pueden tener una recuperación más rápida y regresar a sus actividades normales, lo que reduce el impacto negativo a nivel productivo y económico de su vida personal y social. Finalmente, cuando se habla en términos de servicio, se mejora la calidad del que es brindado por los proveedores de atención médica. Al recibir una atención más rápida, los pacientes traumatizados disfrutan una mejora en su experiencia general, lo que contribuye a su satisfacción y confianza en el sistema de salud. Esto también tiene un impacto positivo en la reputación de los proveedores de atención médica y puede atraer a nichos de mercado más amplios. Todos aquellos procesos donde se ha hecho aplicabilidad de métodos de mejoramiento continuo, en especial Lean Healthcare, han arrojado éxito al proceso y resultados que hoy en día son replicados por diferentes partes del mundo en el sector

Una vez identificadas las oportunidades de mejora, se aplicarán los principios Lean para proponer acciones que permitan optimizar el flujo en la prestación de servicios para pacientes traumatizados. Mediante la aplicación de los principios lean, se buscará simplificar y agilizar las etapas de atención, para poder asegurar una mejor experiencia a los pacientes.

No obstante, para tomar decisiones informadas y establecer prioridades, se utilizará una herramienta de análisis de multicriterio. Esta herramienta permitirá evaluar las acciones propuestas en función de criterios como los tiempos de atención, la calidad del servicio y el costo asociado. Así, se podrán priorizar las acciones de mejora de forma objetiva y enfocar los recursos en las áreas que generen el mayor beneficio para la atención de pacientes traumatizados.

4. MARCO REFERENCIAL

4.1. Estado del Arte

Dentro del proceso de atención en el sistema de urgencias los tiempos de operación son altamente críticos para los resultados, en ellos no solo se refleja la complejidad de estos, sino también, la deficiencia de recursos y sistemas. El triage es un mecanismo que permite clasificar y direccionar a los pacientes que requieren una atención de urgencia a cada una de las disciplinas y especialidades quirúrgicas en unos tiempos apropiados o razonables dependiendo de su enfermedad y proceso fisiopatológico principal. Sobre este sistema se han hecho investigaciones y aplicación de modelos para predecir la admisión de pacientes en urgencias basado en clasificadores o modelos de predicción.

Qiu et al. (2015 propusieron un sistema de reserva de camas basado en un clasificador que estima la probabilidad que el paciente sea admitido usando su información junto con su triage; este sistema de clasificación es sensible a los costos ya que integra el costo por asociación incorrecta del tiempo de reserva. Se analizaron los registros de 28.809 pacientes que visitaron el VAMC (Veterans Administration Medical Center) desde el 25 de julio de 2011 al 30 de septiembre de 2012. En el sistema de información se contaron con datos personales de cada uno de los pacientes como sexo, edad, queja (como texto libre), nivel de agudeza (índice ESI) y disposición final del médico; a su vez, también incluyeron todos aquellos tiempos de afectación para cada paciente: tiempo de entrada, tiempo de espera, triage, disposición y tiempo de admisión. En el mismo estudio se empleó un clasificador de Relevance Vector Machine (ibid., 2105), donde la política identifica una probabilidad de admisión como el umbral para tomar la decisión de reserva. También recomienda un intervalo de tiempo de reserva de cama óptimo basado en un modelo de vendedor de noticias modificado para minimizar el costo de espera del paciente y el desperdicio de cama. El estudio de caso condujo a ahorros significativos asociados con tiempos de embarque reducidos, en particular, para salas más pequeñas con altos niveles de utilización.

Años más adelante se continúa con ese enfoque en la búsqueda de sistemas de predicción que favorezcan la disminución de ocupación de camas dentro del sistema, es allí donde Chalgham et al. (2019) proponen un nuevo enfoque para mejorar el flujo de pacientes hospitalizados

utilizando métodos de Toma de Decisiones de Criterios Múltiples (MCDM) tales como ELECTRE II, TOPSIS, PROMETHEE, DELPHY, TOPSIS y AHP. El objetivo es hacer una elección racional del departamento apropiado en la sala al que se puede asignar al paciente hospitalizado, incluso si el departamento relacionado con su patología ya está lleno. En el estudio mencionado se fijaron cinco criterios: la criticidad del departamento (C1), el número de camas vacías (C2), el número de enfermeras competentes (C3), la preferencia de asignación relacionada con la patología del paciente (C4) y número de pacientes no críticos (C5). Se aplicó el método AHP para determinar los pesos de los criterios que tienen un impacto en la decisión de asignación. Finalmente se aplicaron otros métodos por separado: ELECTRE II, TOPSIS y PROMETHEE II para obtener el ranking de departamento. Se encontró que TOPSIS con Delphi basado en AHP es la agregación más recomendada entre las otras para resolver el problema de toma de decisiones tratado en este trabajo (ibid, 2019).

En ese mismo enfoque del uso de sistemas predictivos Efe & Efe (2016) analiza el valor percibido por el paciente aplicando métodos de toma de decisiones multi-criterio (DEMATEL) para especificar el grado de influencia de esos valores en el departamento de emergencias para posteriormente aplicar concepto Lean. Es por ello que da uso de la herramienta DEMATEL, con la ayuda de 5 expertos (médicos con más de 5 años de experiencia) y 6 criterios (higiene, precisión, cuidado, puntualidad, habilidad del personal y disponibilidad de equipo), se calculan las matrices correspondientes y se establecen los mapas de relaciones de influencia y dependencia entre criterios. El estudio demostró que la disponibilidad de equipo es el criterio de mayor peso y valor para el paciente y sobre el cual se centraría toda la aplicación de Lean.

Todos estos métodos de toma de decisiones se suman a metodologías de mejora continua como Lean Healthcare para lograr resultados positivos. Es así como lo plantean Sánchez et al. (2018) con la aplicación de pensamiento Lean en el Hospital de Cataluña (España) al área de emergencias con pacientes de triage nivel 3. para rediseñar el proceso y disminuir los tiempos de procesamiento en ED y la espera por parte del paciente; implementando el VSM presente y futuro para visualización de los movimientos y tiempos de desperdicio, posteriormente se realiza 5´S al área de enfermería para reducir tiempos y movimientos, se estandarizó el proceso en un tiempo de 40 minutos por paciente. Finalmente, se encontró un tiempo de proceso de 320 minutos de entrega

(entre valor agregado y desperdicios), se redujo el tiempo de estancia a 160 minutos y se implementó el trabajo por células de grupos de tres zonas (equipo multidisciplinar).

Los estudios presentados en los párrafos precedentes están enfocados en la búsqueda de soluciones a problemas existente en las etapas iniciales del proceso de atención en urgencias para identificar factores que permitan anticiparse a las posibles demoras de este, no obstante, existen elementos adicionales que afectan el proceso, dando como resultado el hacinamiento en los servicios de urgencias con graves consecuencias como aumento en la mortalidad y malos resultados en las intervenciones. Es allí donde los investigadores han centrado su foco en la búsqueda, no sólo de predecir el ingreso a la sala de urgencias sino, de hacer que el flujo de todo el proceso sea óptimo aplicando herramientas de mejora continua.

En este sentido, Bal et al. (2017) enfocaron su estudio en la aplicación de herramientas Lean y modelos de simulación de eventos discretos para mejorar la eficiencia de los servicios de urgencias y reducir los tiempos de espera. Con el soporte del equipo se realizaron los VSM presente y futuro. Del VSM futuro se realizaron dos simulaciones con dos propuestas de mejoras diferentes (en el modelo 1 se realizó con los ajustes objetivo para el modelo 2 se realizó con recursos crecientes), se realizó la simulación por el SOFTWARE ARENA. Se encontró una disminución de un 20% en el tiempo de espera combinando los dos sistemas tanto lean como la simulación, a su vez se identificó movimientos innecesarios en los pacientes por lo cual se modificó el proceso en una celda de trabajo. Para el área de laboratorio se disminuyó en 7,5 minutos ayudado de herramientas de organización visual 5´S, el modelo 2 simulado creó una gran disminución de plazos de entrega, pero no se consideró ya que el objetivo era mejoras con los recursos disponibles (ibid, 2017).

Continuando con la implementación de herramientas, Ciulla et al. (2018) emplean Lean Six Sigma para disminuir el tiempo de flujo del paciente en un proceso donde los tiempos prolongados de visita de pacientes “tiempos de flujo de pacientes” limitan la calidad, la satisfacción del paciente y del empleado y representan un desperdicio. Los autores crearon mapas de flujo de procesos para determinar las vías de atención más comunes dentro de la clínica, identificando y modificando las tareas de cuidado y las vías de cuidado que consumen mayor tiempo y variación. En la

investigación se realizó un análisis de seguimiento de las visitas de 6 semanas para evaluar la mejora. El flujo de pacientes se rediseñó para reducir el tiempo de la sala de espera haciendo que los miembros del personal inicien inmediatamente a los pacientes en uno de esos cinco caminos, la dotación de personal se ajustó para abordar las tareas de alta demanda y la programación se optimizó en torno a predictores derivados de los tiempos de flujo de pacientes. El análisis de seguimiento reveló una disminución estadísticamente significativa en el tiempo medio de flujo del paciente en un 18%, y el tiempo de flujo hospitalario SD en un 4,6%. Mejoraron las puntuaciones de satisfacción de pacientes y empleados (ibid., 2018).

El flujo de los procesos de atención en urgencias posee una clara oportunidad que se puede observar en este último estudio y sobre el cual se sigue investigando como lo plantean Al Owad et al. (2018), donde se integra la mejora del flujo del paciente, la identificación de las causas fundamentales de los problemas en la atención y se propone un proceso de flujo de pacientes ajustado en los departamentos de urgencias (ED). La metodología realiza una mezcla entre las necesidades del cliente, el proceso y el personal, con ello, se logran identificar todas aquellas actividades que no generan valor al proceso ED. Posteriormente, dichas actividades fueron analizadas a través de un mapa de procesos y una hoja de solución de problemas A3 como herramientas visuales para identificar las fuentes de desperdicio. La investigación reveló que estos desechos estaban relacionados principalmente con la gestión de la calidad, las instalaciones de urgencias, los pacientes, los médicos, las enfermeras, la administración, los datos/información y la incertidumbre/cambios en los horarios de trabajo en el tratamiento. Finalmente, se hacen unas recomendaciones para diseñar un flujo de proceso ajustado mediante la eliminación de las causas fundamentales del hacinamiento y el desperdicio en los ED. El modelo de proceso propuesto vincula las áreas clave asociadas con las causas fundamentales del problema del flujo de pacientes y resalta las áreas críticas que necesitan mejoras.

Los resultados de diversos estudios realizados en la última década subrayan la necesidad de identificar herramientas que permitan caracterizar el proceso actual en salas de urgencias. Estas herramientas, junto con metodologías adecuadas, serían clave para proponer un sistema eficaz que mitigue el hacinamiento y promueva un flujo continuo del proceso en dichas salas. Es esencial

buscar soluciones que aborden este desafío de manera estratégica para lograr la optimización la atención a pacientes traumatizados y mejorar la eficiencia en la sala de urgencias.

Tlapa et al. (2020) evalúan los efectos del Lean Healthcare (LH) en el flujo de pacientes en la atención ambulatoria y determinar si la espera el tiempo y la duración de la estancia (LOS) disminuyen después de las intervenciones de LH. De 5627 estudios se incluyeron 40. Con respecto a la LOS para todos los pacientes, 19 de los 22 estudios informaron una disminución. LOS para los pacientes dados de alta disminuyeron en 11 de 13 estudios, mientras que la DE para los pacientes ingresados se redujo en 6 de 7 estudios. El tiempo de espera de los pacientes antes de ver a un profesional de la salud disminuyó en 24 de 26 estudios y el tiempo de espera para las citas se redujo al mínimo en 4 y 2 estudios, respectivamente. Pacientes que se fueron sin ser atendidos por un médico disminuyeron en 9 de 12 estudios. Finalmente, la satisfacción del paciente y del personal se midió en 8 y 2 estudios, respectivamente.

Por otro lado, también se observa como es el comportamiento de procesos más complejos como las salas de urgencias aplicando metodología Lean Healthcare. En un estudio realizado por Improta et al. (2018) enfocan su trabajo el pensamiento Lean aplicado al servicio de urgencias del Hospital Cardarelli de Nápoles, con el objetivo de aumentar el flujo de pacientes, mejorar los procesos que contribuyen a facilitar el flujo de pacientes a través de las diversas etapas del tratamiento médico y eliminar todos los cuellos de botella (cola), así como todas las actividades que generan residuos. Los resultados obtenidos antes de la aplicación de la estrategia Lean Thinking ilustraron el proceso tal como está con sus inconvenientes. Se realizó un análisis de las actividades sin valor agregado para identificar los procedimientos que necesitan ser mejorados. Luego de la implementación de las acciones correctivas, se observó un incremento positivo en el desempeño del sistema de urgencias (SU), cuantificado como porcentajes de pacientes hospitalizados según códigos de triage y tiempos de espera.

Junto con el estudio y aplicación de metodologías como Lean Healthcare se estudia más a fondo cuáles herramientas de dichas metodologías pueden propiciar resultados favorables a la caracterización de estos procesos. Ejemplo de esto es la investigación publicada por Ricciardi et al. (2019), donde aplicaron VSM para la reducción de tiempos a través de una ruta de asistencia

diagnóstica-terapéutica en las áreas de ortopedia y traumatología del hospital A.O.R.N. A. Cardarelli de Nápoles. Los autores concluyeron que todas las actividades que no agregan valor estaban relacionadas con los desechos reportados durante la fase de observación, a su vez, se encontró que la espera era el desperdicio más relevante porque había tres actividades (sobre un total de cuatro) que estaban conectadas con la demora y la espera. El transporte fue claramente el otro desperdicio involucrado en el proceso “as is” que se debió al contexto logístico de Cardarelli que se esparce en pabellones.

5. OBJETIVOS

5.1. Objetivo general

Diseñar una propuesta de mejoramiento basado en Lean Healthcare y herramientas multicriterio AHP en los tiempos de atención de los pacientes traumatizados en el Hospital Universitario del Valle.

5.2. Objetivos específicos

- Caracterizar la cadena de valor procesos del modelo actual de prestación de servicios del paciente traumatizado en el Hospital Universitario del Valle, mediante el uso de una herramienta de mapeo de alto nivel.
- Identificar oportunidades de ganancia de flujo mediante el uso de una herramienta de mapeo detallado.
- Proponer acciones de mejoramiento de flujo mediante la aplicación de los principios lean.
- Priorizar las acciones de mejora mediante el uso de una herramienta de análisis de multicriterio.

6. MARCO TEÓRICO

6.1. Lean Healthcare

El concepto Lean Manufacturing es altamente conocido como una metodología de mejoramiento continuo cuyo objetivo es reducir todos aquellos desperdicios que hacen ineficientes los procesos. Tales desperdicios los clasifica como: espera, defectos, movimientos innecesarios, exceso de inventario, sobreproducción, exceso de transporte y sobre procesamiento. (Sánchez et al., 2016).

Esta metodología aplicada en un principio por la industria japonesa Toyota Motor Corporation incluía conceptos como el Just in time y Kanban en búsqueda de la eliminación de desperdicios y hacer una producción más esbelta con 5 elementos: fabricación ajustada, producto ajustado desarrollo, coordinación de la cadena de suministro, distribución de clientes y empresa ajustada (Kollberg et al., 2006).

Esta metodología se considera aplicable a servicios y procesos de salud con el concepto de Lean Healthcare (Sánchez et al., 2016), donde se observan resultados amplios que van desde la reducción de tiempos, estandarización de procesos, Mapeo de flujo de valor, análisis de problemas y toma de decisiones. Todo lo anterior por medio de herramientas que hacen parte de Lean Healthcare. Algunas de esas herramientas son:

- Análisis de Causa y Efecto
- Solución de problemas A3
- Tiempo entre procesos (TAKT TIME)
- Kanban
- 5S
- Poka Yoke

A su vez dentro de la metodología se da manejo de diferentes términos como:

- *Flujo:* Enfoque de un proceso continuo concentrado en la obtención y capitalización del valor en todo el proceso.
- *Valor:* Caracterizar la necesidad del cliente (pacientes) y transformarlo en valor
- *Mapeo del proceso:* Conjunto de todas las actividades y acciones específicas necesarias para producir un producto específico identificando las diferentes variantes de desechos
- *Pull and Push:* Una actividad requiere prestar atención a la demanda del cliente generando eventos hacia atrás anteponiéndose a la escasez.

6.1.1. *Actividades y su valor:*

Se define como actividad a todo aquel proceso o procedimiento que hace parte directa del ciclo en la atención del paciente, cada una de estas actividades se discriminan dependiendo del grado de afectación al proceso o al valor en la atención.

- *Actividades de Valor agregado:* Cualquier actividad en un proceso que sea esencial para el cliente, se realiza para satisfacer las necesidades del cliente y mejorar la calidad del servicio.

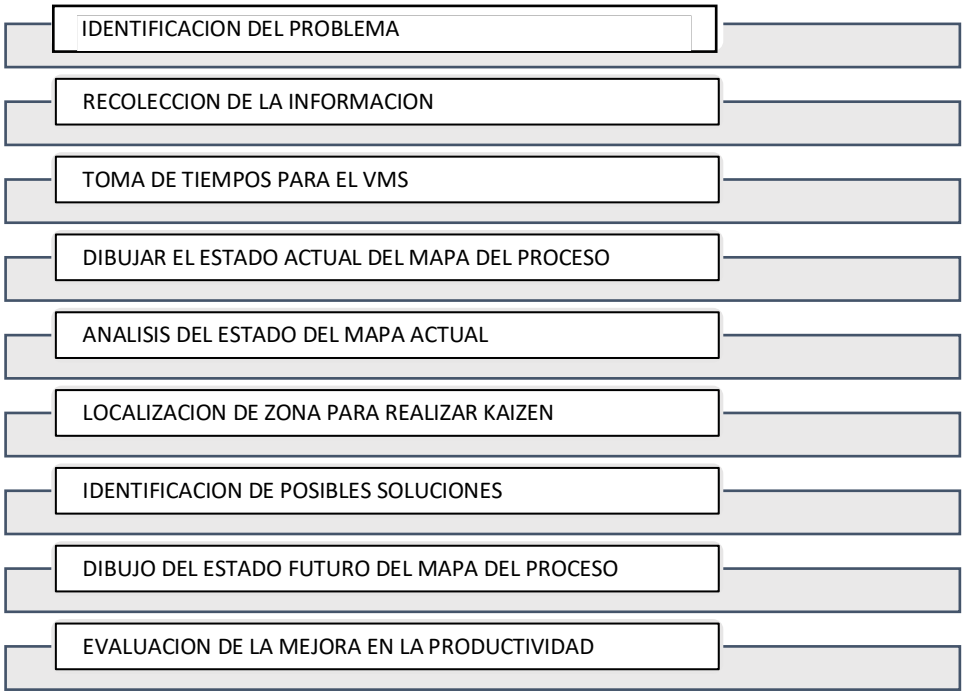
- *Actividades sin Valor, pero requeridas:* Son aquellas que como su nombre lo indica hacen parte del proceso, pero no agregan valor desde la óptica del cliente, algunos ejemplos son: Movimiento de paciente entre salas, pruebas médicas etc.
- *Actividades sin Valor agregado*: Son actividades que no agregan valor al proceso ni a la óptica del cliente, algunos ejemplos son: Pruebas médicas innecesarias, Espera por resultados o órdenes médicas o proselitismo, re trabajo necesario para cubrir errores etc. (George, 2005).

6.2. VSM

El VSM es una herramienta visual que proporciona una imagen completa de todo el proceso, pues integra el flujo de materiales, personas, herramientas y documentos necesarios. El resultado de esta imagen caracteriza de forma numérica todos aquellos desperdicios que hacen perder el

valor del proceso. Cada uno de estos desperdicios es identificado y descrito en el proceso: se obtiene la mayor cantidad de información de todos estos despilfarros y se construye un documento soporte final, el cual muestra de forma gráfica cuáles etapas del proceso contienen dichos despilfarros que no generan valor en su clara proporción (tiempo). Con la información ya plasmada se procede a realizar un análisis más exhaustivo y con otras herramientas potenciales se encamina la consecución de planes que eliminen o mitiguen estos desperdicios. tal como se observa en la Figura 1 (Narke & Jayadeva, 2020):

Figura 1. *Metodología de flujo de trabajo para un método de estudio basado en Lean*



Nota. Adaptado de: Narke & Jayadeva, 2020.

Para la construcción del VSM es importante realizar la revisión de los siguientes pasos (George, 2005, p.):

1. Determinar cuál es el producto, servicio o familia de productos: Es importante determinar la cantidad de flujos que tiene el producto o servicio y si tiene flujos comunes con otros.

2. Dibujar el flujo del proceso: Se debe realizar una verificación de todos los símbolos necesarios para la creación del diagrama, comenzando la diagramación desde el final del proceso con la entrega al cliente y se continúa en sentido ascendente identificando las actividades principales y colocándolas en secuencia.
3. Agregue el flujo del material o servicio: Es necesario mostrar todo el movimiento del material o producto dentro del proceso, si es necesario se debe agrupar el material con el mismo flujo en todos los subprocesos.
4. Agregue el flujo de información: Se debe iniciar con el mapeo del flujo de información entre actividades, documentando el sistema de programación del servicio y como es la comunicación del proceso con el cliente y el proveedor.
5. Recolección de información: Se debe recopilar toda la información y datos del proceso y conectándolos a las casillas del gráfico. Es importante realizar este proceso por cada paso incluyendo el Activador, quien inicia el paso Tiempo de configuración y procesamiento tiempo / unidad Tasa de takt (tasa de demanda del cliente) Tasa de porcentaje de defectuosos y/o desechos (en mfg.) Número de personas, porcentaje del tiempo de la actividad, (se incluye todo incluso el tiempo en el que no se está disponible cuando se es necesario).
6. Agregar datos y tiempos de entrega: Es acá donde se incluyen todos los tiempos de espera (demoras) que representen valor agregado y tiempos de transmisión de la información o configuración.
7. Verificación del mapa: para este momento es importante contar con todo el staff del proceso, proveedores y clientes, son ellos quienes con más conocimiento del proceso deben observar el gráfico para dar sus posteriores observaciones; se aplican los ajustes necesarios y posteriormente se debe realizar la verificación de las nuevas modificaciones.

Cuando se hace la construcción del VSM es importante hacer uso de todas aquellas herramientas adicionales como plantillas, tablas de referencia, hojas de especificaciones e instrucciones de trabajo que permitan al equipo constructor dimensionar todo el proceso y ver cómo se mantiene el flujo de este. Para el caso de la construcción, tal como lo menciona Rubiano (2010),para casos de servicios en salud el mejor enfoque que se puede realizar es realizando una estructura que se compone de niveles de acuerdo con el grado de contacto entre el cliente y los operadores de procesos.

6.2.1. Front Office

Este es el espacio en el que los empleados de contacto llevan a cabo las actividades interactuando entre cliente/usuario

6.2.2. Back Office

Es el espacio en el que los operadores llevan a cabo todas las actividades y las cuales no son visibles para el cliente/usuario.

6.3. Selección y clasificación de pacientes en el servicio de urgencias

Según la Resolución 5596 del 24 de diciembre de 2015 expedida por el Ministerio de Salud y Protección Social, se determinaron cinco categorías de Triage, las cuales no aplican en situación de emergencia o desastre con múltiples víctimas:

Triage I: Es de atención inmediata ya que debido a las condiciones del paciente representa un riesgo vital y se es necesario el uso de técnicas de reanimación por su compromiso ventilatorio, respiratorio, hemodinámico y neurológico, pérdida de miembro u órgano u otras condiciones que por norma exigen atención inmediata.

Triage II: Debido a la condición del paciente esta puede evolucionar hacia un rápido deterioro o la fatalidad, también puede incrementar el riesgo de pérdida de un miembro o órgano. Por consiguiente, se requiere que su atención no supere los treinta (30) minutos. La presencia de un dolor extremo de acuerdo con el sistema de clasificación usado debe ser considerada como un criterio dentro de esta categoría.

Triage III: La condición inicial del paciente requiere de medidas diagnósticas y terapéuticas en urgencias. Estos pacientes presentan un estado estable desde el punto de vista fisiológico, pero necesitan un examen complementario o tratamiento rápido. Si no se actúa, su condición puede empeorar.

Triage IV: Las condiciones del paciente no comprometen su estado general ni representa un riesgo evidente para la vida o pérdida de miembro u órgano. Sin embargo; pueden existir riesgos de complicación o secuelas de la enfermedad o lesión si no recibe la atención correspondiente.

Triage V: No se evidencia deterioro que comprometa el estado general del paciente o un riesgo para la vida o la funcionalidad de miembro u órgano; sin embargo, presenta una condición clínica relacionada con problemas agudos o crónicos.

6.4. Herramientas Multicriterio

El sistema de toma de decisiones consiste en la elección de uno o varios expertos en un campo específico, el cual se va a analizar para determinar una mejor alternativa dentro de un conjunto de posibles soluciones. Para ello, se determinan un conjunto de restricciones generadas por las mismas limitaciones, a su vez, el valor que toman las variables de decisión surge a satisfacción de estas restricciones dando origen al conjunto factible. Este mismo conjunto puede ser continuo o discreto dependiendo de las soluciones a saber: si son infinitas (continuo) o si se cuenta con un número finito (discreta).

Para la valoración de alternativas se da uso de procesos que se detallan a continuación.

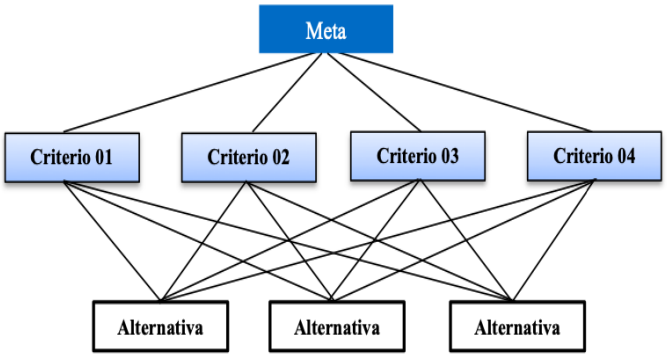
6.4.1. Proceso de Jerarquía Analítica (AHP):

Este método matemático permite evaluar diferentes alternativas cuando se tienen varios criterios. Está basado en la experticia y el conocimiento de personajes expertos en el tema a analizar sumado a los datos del proceso. Esto permite la revisión por medio de un modelo jerárquico un número finito de alternativas; posteriormente se relaciona la información de forma escalonada para un problema en específico partiendo de la meta, la cual posee el nivel más alto y subsecuentemente son los objetivos generales y los criterios que afectan el problema. Por último, se encuentran las alternativas a analizar.

Se realiza una comparación binaria que da como resultado una matriz de comparaciones pareadas. Se toma una escala que permite evaluar la proporción que afecta cada alternativa a su

nivel superior en la jerarquía definida tal como se muestra en la Figura 2. Posteriormente, se realiza el cálculo del vector de prioridad de cada criterio, de tal forma que se puedan comparar las alternativas entre sí; una vez se obtiene este vector prioridad de las diferentes alternativas el cual permite establecer la mejor decisión (Escobar, 2015).

Figura 2. *Utilización del proceso analítico jerárquico (AHP) para seleccionar y priorizar proyectos en una cartera.*



Nota: Adaptado de Martínez, (2010)

Tal como lo menciona Casabán (2020), los pasos que se deben seguir para la ejecución del análisis son:

- Estructurar el problema en una jerarquía: es acá donde se identifican las alternativas criterios y objetivos.
- Implementación de las prioridades entre los criterios: Se calcula el vector de pesos que representa la importancia. El decisor da un valor que a su criterio corresponde en una escala la cual se establece; posteriormente se comparan los criterios para establecer las prioridades que para los especialistas o decisores deben de tener cada uno de los criterios. Estos criterios se expresan en una matriz "W" como se ilustra en la siguiente ecuación

$$\begin{pmatrix} w1/w1 & \cdots & w1/wn \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ wn/w1 & \cdots & wn/wn \end{pmatrix} x \begin{pmatrix} w1 \\ \dots \\ wn \end{pmatrix} = \mu\, x \begin{pmatrix} w1 \\ \dots \\ wn \end{pmatrix}$$

Para hallar el vector $\vec{w}$ se tiene que normalizar la suma de cualquier columna de la matriz "W". para poder utilizar la asignación directa se usa habitualmente la escala de Saaty.

Tabla 1. *Escala de Saaty para las comparaciones dos a dos*

ESCALA DE SAATY PARA LAS COMPARACIONES DOS A DOS	
Escala numérica	Concepto
1	La importancia de los criterios es la misma
3	La importancia de un criterio es ligeramente superior al otro
5	Uno de los criterios es más favorecido que el otro
7	Un criterio domina sobre el otro
9	La importancia de este criterio es extrema respecto al otro
2,4,6,8	

Notas: Adaptado de Casaban (2020).

Una vez se hace las comparaciones y se obtiene la matriz, ésta se debe comprobar haciendo el cálculo de la consistencia de la matriz, la cual se obtiene mediante el cálculo del índice de consistencia (CI) con la ayuda de la siguiente ecuación:

$$CI = \frac{\lambda \max - n}{n - 1}$$

A su vez, el índice de consistencia aleatorio (RI) es obtenido con la simulación de 100000 matrices recíprocas generadas de manera aleatoria presentado en la siguiente tabla:

Tabla 2. *Índice RI en función de la dimensión de la matriz (n)*

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9
RI	0	0	0,525	0,882	1,115	1,252	1,341	1,404	1,452

Nota: Adaptado de Saaty (1997).

Una vez definidos se procede a calcular la ratio de consistencia (CR), la cual debe ser menor o igual a 0,10 para definir que la matriz es consistente. Esto se logra mediante la siguiente ecuación:

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

- Establecimiento de las prioridades globales y locales entre subcriterios, se debe calcular nuevamente el vector asociado a dichos criterios.
- Establecimiento de las prioridades entre alternativas
- Establecimiento de las prioridades totales asociadas a cada alternativa: una vez se tiene toda la matriz con la información, se halla el vector global, el cual es el resultado de agregar todas las prioridades, tanto las de los criterios como las de las alternativas. Una vez obtenidos todos los resultados, se organizan de forma descendente y el valor más alto es la mejor alternativa.

6.4.2. *Método TOPSIS "Technique for Order Preference by Similarity to an Ideal Solution":*

Es una herramienta que se fundamenta en el concepto de selección de una alternativa que se encuentre lo más cercana posible a otra alternativa identificada como solución ideal positiva y la distancia más larga de una identificada como anti-ideal o negativa.

Para la obtención de las distancias de las alternativas tanto positiva como negativa se da uso de una ecuación euclidiana:

$$d_E(x,y) = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}$$

La metodología TOPSIS se basa en 7 pasos según Correa Libreros (2014):

1. Establecimiento de la matriz de decisión.
2. Normalización de la matriz de decisión.
3. Construir la matriz de decisión normalizada ponderada.
4. Determinar la solución ideal positiva (SIP) y la solución ideal negativa (SIN).

5. Cálculo de las medidas de distancia.
6. Cálculo de la proximidad relativa a la solución ideal.
7. Ordenación de preferencias.

6.4.3. *Método Electre:*

Este método se basa en la reducción del tamaño del conjunto de todas las soluciones posibles. Esta reducción se realiza por medio de la partición del conjunto eficiente en un subconjunto de todas las alternativas favorables para el centro decisor (núcleo) y en otro subconjunto de las alternativas menos favorables.

La estructura del método ELECTRE se reduce a 10 pasos:

1. Se parte de una matriz decisional, así como de un vector de pesos W.
2. Se calcula la matriz de índices de concordancia c (i, k) entre las concordancias E_i E_k con la suma de los pesos asociados a los criterios en los que la alternativa i es mejor que la alternativa k en caso de empate se asigna la mitad del peso a cada una de las alternativas.
3. Normalización de los elementos de la matriz decisional inicial.
4. Se obtiene la matriz normalizada y ponderada
5. A partir de la matriz normalizada y ponderada se deducen los índices de discordancia.
6. Se fija el umbral mínimo de concordancia c y el máximo de discordancia d.
7. Se calcula la matriz de dominancia discordante, cuando un elemento de la matriz de índices de concordancia (paso 2) es mayor que el valor umbral c (paso 6) en la matriz de dominancia concordante se escribe un uno, en caso contrario, se escribe un cero.
8. Se calcula la matriz de dominancia discordante, Cuando un elemento de la matriz de índices de discordancia (paso 5) es menos que el valor umbral d (paso 6) en la matriz de dominancia discordante se escribe un uno, en caso contrario, se escribe un cero.
9. Se calcula la matriz de dominancia agregada (concordante-discordante)
10. Se determina el grafo ELECTRE. Se procede indicando que cada alternativa representa un vértice del grafo del vértice i al vértice k se traza un arco, si y sólo si el correspondiente elemento de la matriz de dominancia agregada es uno. Operando de tal forma obtenemos el grafo ELECTRE (Romero, 1996).

7. METODOLOGÍA

Para dar cumplimiento a los objetivos propuestos se plantea la siguiente metodología.

La realización del trabajo de investigación se divide en cuatro fases según se observa en la Figura 3.

Figura 3. *Secuencia metodológica para el alcance de los objetivos propuestos.*

7.1. Fases de desarrollo

7.1.1. FASE I: Identificación del paciente objetivo

La primera fase consiste en la identificación del tipo de paciente objetivo de estudio; entendiendo que los pacientes que ingresan al Hospital Universitario del Valle varían de acuerdo con su complejidad y al tipo de procedimiento realizado en cada uno de ellos. La población objetivo de análisis será todos los pacientes que ingresaron a la unidad de trauma de la institución en el periodo de noviembre 2022 a marzo de 2023 que requirieron una intervención quirúrgica de urgencias y se clasificaron como cirugía inoportuna.

- *Delimitación de los pacientes*: Se toma como punto de partida únicamente el análisis del ciclo del paciente traumatizado que requieren triage 1 y 2 o aquellos triage 3 que requieran intervención o asistencia quirúrgica.
- *Segregación de grupos de pacientes:* Se realiza una discriminación de los pacientes por sus diferentes condiciones de ingreso o afectaciones, teniendo en cuenta el concepto de varios expertos (médicos especialistas en trauma y urgencias) se agrupan los pacientes que contengan los mismos criterios de severidad y complejidad.

- *Selección del paciente estudio:* Posteriormente se verifica con los expertos dadas las complejidades y los criterios de sus afecciones que paciente será el objetivo de estudio

Una vez identificado el paciente objetivo, todo el grupo de trabajo debe conocerlo para su seguimiento y control. A su vez deberá contener la información más clara para garantizar que se tienen las herramientas suficientes para la toma de decisiones en la fase de mejoramiento.

7.1.2. ***FASE II: Caracterización y medición.***

La caracterización y medición del flujo del paciente se realiza utilizando la herramienta Value Stream Mapping (VSM), siendo la única herramienta de LEAN HEALTHCARE que se utilizó en todas las etapas del proyecto. Para ello, se realiza el mapeo de todo el proceso del paciente traumatizado desde la llegada al Hospital Universitario del Valle hasta su etapa final con el dado de alta. El mapeo se hace con la toma de todos los tiempos aplicados a cada una de las etapas del proceso, aclarando que el tiempo es desde el inicio de la actividad hasta el final de esta. Para la toma y registro de estos tiempos se tienen en cuenta los siguientes tres tipos de tiempos:

- *Tiempos de la actividad:* Hacen alusión a todo el tiempo empleado por cada actividad desde el inicio hasta su final. Se discrimina cada tiempo indicando los que son los que generan valor al proceso y aquellos que, por el contrario, hacen parte el desperdicio (tiempos muertos, tiempos de reproceso, tiempos innecesarios, entre otros).

- *Tiempo de alta variación:* Para aquellos procesos en los cuales los tiempos tomados representan una variación alta (variación frente a otros con las mismas variables), se valida con el equipo de trabajo y con los interventores cada caso en particular, con el fin de poder tomar la mayor información de cada caso para su posterior estudio.

- *Tiempos de afectación por variables externas:* Son aquellos que identifican y hacen referencia a tiempos donde factores externos como climáticos, emergencias y códigos de

emergencia que no hacen parte del paciente de estudio pueden llegar a afectar las mediciones y la trazabilidad del proceso.

La toma de los tiempos se extenderá en todos los diferentes turnos y días de la semana, con el fin de tener un mayor campo en la información recogida.

7.1.3. FASE III: Análisis de datos

Una vez tomados los diferentes tiempos en cada una de las actividades y etapas del proceso de atención del paciente traumatizado, se procede a identificar aquellas oportunidades que caracterizan al paciente y representan una influencia en los tiempos y afectación mayor en todo el proceso.

Con los tiempos registrados y determinadas las oportunidades de afectación, se continúa con la creación del Value Stream Mapping (VSM) identificando todos los tiempos (tiempos de valor y tiempos de desperdicios) de cada una de las actividades en todo el proceso.

7.1.4. FASE IV: Propuesta de modelo de mejoramiento del proceso.

El mejoramiento del proceso se lleva a cabo a partir del resultado del VSM y de las variables de mayor afectación. Con el uso exclusivo de principios LEAN de eliminación de desperdicio mediante el análisis de valor agregado y análisis de problemas se procede a realizar con el grupo de trabajo tres propuestas de mejoramiento con pensamiento estratégico que permitan la mejora en el flujo de atención del paciente traumatizado, eliminando en su mayoría los tiempos de desperdicio (tiempos muertos, reprocesos, inventarios, entre otros), dando una atención más rápida al paciente sin afectar la calidad de la atención.

7.1.5. FASE V: Priorización de acciones de mejora por análisis multi-criterio.

Una vez se tengan todos los planes de acción, se continua con la aplicación de herramientas multi-criterio para priorizar la aplicación de cada una de estas acciones. Los expertos serán aquellos quienes, por sus capacidades y altos conocimientos en la operación del ciclo del paciente

traumatizado, tienen una perspectiva amplia sobre la afectación directa de cada uno de estos planes. Entre ellos se cuenta con profesionales que trabajan directamente en el área de urgencias y trauma del Hospital Universitario del Valle.

A continuación, se relacionan las variables que serán tomadas durante la toma de datos:

Tabla 3. *Variables sociodemográficas y clínicas*

Variables sociodemográficas				
Nombre	**Descripción**	**Tipo de variable**	**Unidad de medida**	**Fuente**
Fecha de ingreso	Día y fecha de ingreso del paciente al hospital universitario	Cuantitativa continua	Formato dd/mm/aaaa	Historia Clínica
Edad	Fecha de nacimiento	Cuantitativa continua	Quinquenios DANE	Historia Clínica
Sexo	Características biológicas que definen a la población como masculino o femenino.	Categórica nominal	Masculino Femenino Sin información	Historia Clínica
Variables clínicas				
Triage	Sistema de Selección y Clasificación de pacientes, basado en sus necesidades terapéuticas y los recursos disponibles que consisten en una valoración clínica breve que determina la prioridad en que un paciente será atendido. Resolución 5596 1 dic 2015	Categórica ordinal	Triage 1 Triage 2 Triage 3	Historia Clínica
Comorbilidades	Presencia de enfermedades coexistentes o adicionales en	Categórica ordinal	HTA	Historia Clínica

	relación con el diagnóstico inicial. (abajo)		Diabetes	
			Convulsiones	
			Cardiopatías	
			Anticoagulación	
			Enfermedad pulmonar	
Tiempos de actividades	Tiempo en minutos transcurridos entre la toma de decisión de cada actividad y el inicio de esta, esto incluye todas las actividades que afectan directamente el paciente (toma de exámenes, traslados, procedimientos, revista, autorizaciones entre otras)	Cuantitativa continua	Minutos transcurridos entre la decisión de la actividad y el inicio de esta	Historia Clínica
Operado oportunamente	Triage I: Cirugía dentro de los 30 minutos de tomada la decisión.	Categórica nominal	Si – No	Historia Clínica
	Triage II: Cirugía antes de 60 minutos.			
	Triage III: Cirugía antes de 12 horas.			
Complicaciones	La que viene provocada de forma directa por la técnica quirúrgica aplicada. Algunos ejemplos frecuentes y característicos son las hemorragias, las infecciones de herida, las dehiscencias de suturas, los abscesos en los lechos quirúrgicos. (54)	Categórica nominal	Hemorragia	Historia Clínica
			Infecciones del sitio operatorio	
			Dehiscencia de suturas	
			Absceso del lecho quirúrgico	
			Sepsis	

			Neumonía	
			Infarto al miocardio	
			Falla renal	
Mortalidad	Paciente fallecido previo a ser dado de alta	Categórica nominal	Sí – No	Historia Clínica
Estancia hospitalaria	Indica el número de días que lleva el paciente en el servicio de hospitalización, desde la fecha de ingreso, hasta la fecha de la salida.	Cuantitativa continua	Días que estuvo ocupando una cama en la institución.	Historia Clínica

7.2. Diseño de Estudio y Población de la muestra

El diseño del estudio será observacional, descriptivo y de corte transversal. El tamaño de muestra es propositivo a conveniencia, donde se estima captar la totalidad de los pacientes que sean ingresados a la unidad de trauma del Hospital Universitario del Valle que cumplan con los criterios de selección, durante el periodo del estudio por tal motivo, no se calcula un tamaño. La información será tomada en la entidad a partir del seguimiento de todos los pacientes que cumplan los criterios de inclusión y se complementa con los registros en la historia clínica. La información, al igual que la población de estudio, será la consolidada desde el mes de noviembre de 2022 hasta el mes de marzo de 2023.

7.3. Descripción del desarrollo de la investigación

El equipo de investigación está conformado por un aspirante a Maestría en Ingeniería con énfasis en Ingeniería Industrial, un co-investigador Cirujano de trauma y emergencias, docente de la Universidad del Valle, el director de tesis, unos asesores especialistas (personal directamente del hospital con conocimientos en trauma y emergencias).

Se dispondrá de monitores de investigación, cuya función será la de la recolección de datos en tiempo real en la institución. Ellos tendrán comunicación permanente con los investigadores y un equipo primario (jefe, cirujano en trauma y emergencia y un paramédico) para la resolución de dudas durante el proceso de recolección. Se realizará una validación de datos de forma semanal para evaluar la calidad de los tiempos tomados y el análisis de los cuales se encuentran fuera de rangos atípicos.

La base de datos, así como el paciente de estudio, tendrá un código de identificación diferente para asegurar la trazabilidad de la información, así como la confidencialidad de los datos.

7.4. Criterios de Inclusión

Se tendrá en cuenta a todos aquellos pacientes que ingresen a la unidad de trauma del Hospital Universitario del Valle que cumplan con las siguientes características:

- Pacientes que ingresen entre los períodos del 1 de noviembre de 2022 al 30 de marzo de 2023 a la unidad de trauma del Hospital Universitario del valle con urgencia y que sea llevado a un proceso quirúrgico.
- Pacientes que al ser ingresados en la unidad de trauma sean categorizados como Triage 1, 2 o 3.

7.5. Criterios de Exclusión

Todos aquellos pacientes que sean menores de 14 años, dado que en el Hospital Universitario del Valle este grupo de pacientes son manejados por el grupo de cirujanos de trauma de adultos, mientras que los menores de 14 años los manejan los Cirujanos pediatras. Además, la incidencia de trauma en la población se incrementa a partir de esta edad.

7.6. Resultados esperados

Para dar cumplimiento a los objetivos planteados, los principales resultados serán la generación del mapeo general del proceso de atención del paciente traumatizado por medio de la

herramienta VSM. En este se detallan todos los tiempos medidos y empleados en la atención de todas y cada una de las actividades que hacen parte del proceso de atención del paciente traumatizado, a su vez, se cuenta con el detallado del total del tiempo que no hace parte del valor del proceso y que genera los retrasos y hace perder el flujo del valor al paciente. De esta forma se puede caracterizar la cadena de valor el ciclo del paciente traumatizado.

Posteriormente, se tendrá un planteamiento de mejora a cada uno de los hallazgos de pérdida de valor al proceso que se obtuvieron durante la identificación del mapeo detallado. Estas mejoras serán puestas a evaluación por medio de herramientas de análisis multicriterio con el equipo experto, para poder levantar un plan de trabajo con base en la prioridad definida a partir del resultado obtenido de la aplicación de la herramienta de análisis multicriterio.

Otro resultado esperado es la formación del personal en un pensamiento más amplio en el ámbito Lean, transformar el pensamiento habitual del personal y llevar su mentalidad a una donde se interiorice al paciente dentro del valor del flujo del proceso. Con ello se puede hacer del proceso de atención del paciente traumatizado un proceso más eficiente.

Los resultados finales de esta investigación serán socializados con el área administrativa de la institución.

8. RESULTADOS Y ANALISIS

8.1. Identificación del paciente Objetivo

Se recopilaron en total 119 pacientes en el tiempo establecido, todos ellos cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión definidos anteriormente. Sin embargo, al realizar la primera revisión de tiempos, se pudo observar que los pacientes clasificados como Triage I eran manejados en un proceso especial y diferente a los demás, priorizando su atención por ser los más graves. Estos pacientes tenían un flujo del proceso diferente, con tiempos de atención más cortos por ser de atención prioritaria, adicional, una proporción importante de ellos tenían un ingreso a la unidad de cuidados intensivos, lo cual representó una dificultad dado que el acceso era restringido y no era posible tomar los datos de manera eficiente. Por estas razones, se decide redefinir el paciente de estudio a solo pacientes de Triage II y III que hayan permanecido en el servicio de urgencias y sobre los cuales se les haya realizado procedimientos quirúrgicos y posteriormente servicio de hospitalización antes de su salida. Los pacientes con tiempos analizados se especifican en la tabla 3.

Tabla 4. *Pacientes de estudio*

TRIAGE	NUMERO DE PACIENTES DE ESTUDIO	TOTAL
1	43	119
2	52	
3	24	

8.2. Caracterización y medición

Para la etapa de caracterización a continuación se detalla el flujo del ciclo del paciente:

8.2.1. *Flujo actual en el proceso del paciente traumatizado.*

A continuación, se describe el recorrido del paciente traumatizado para los pacientes de estudio, cuya secuencia de actividades fue similar:

8.2.1.1. Admisiones:

Los pacientes que ingresan al servicio de urgencias del Hospital Universitario del Valle llegan por sus propios medios, en ambulancias desde el sitio del trauma o son remitidos por otras entidades. Una vez ingresan se dirigen presencialmente o su acompañante a la ventanilla de admisiones para la toma de los diferentes datos y registro en la historia clínica del HUV.

8.2.1.2. Triage:

En todos los casos los pacientes son clasificados según la severidad de las lesiones con la escala de Triage. Esta actividad la realiza el médico general del servicio. Los pacientes que ingresan graves se les da la clasificación de Triage I y deben ser atendidos de inmediato. Los pacientes Triage II son los que ingresaron con lesiones que pueden empeorar y comprometer la vida del paciente en corto tiempo. Estos pacientes deben ser atendidos antes de media hora del ingreso. Y los pacientes Triage III son pacientes con lesiones que necesitan atención médica urgente pero que sus lesiones no representan una amenaza para la vida.

8.2.1.3. Evaluación por el líder de Trauma:

Una vez atendido por el equipo de Triage, el paciente debe ser evaluado por parte del líder de trauma, quien es la persona que por su conocimiento define qué tipo de exámenes son necesarios para suministrar el tratamiento pertinente, así como los procedimientos mínimos o quirúrgicos que ameritaba. Si el paciente necesitaba de un procedimiento quirúrgico, es el líder de trauma quien lo solicita y desde este momento se inicia el trámite logístico.

8.2.1.4. Observación:

En los casos en que era necesario la toma de algunos exámenes de apoyo para decidir el procedimiento quirúrgico o se requería vigilar la evolución del paciente, este era trasladado a la sala de observación en urgencias. En esta sala de observación se tomaban los exámenes, se le realizaban procedimientos mínimos y eran reevaluados por el médico líder de trauma.

Nota: En algunos casos, dependiendo de la criticidad y estado del paciente, era inicialmente el líder de trauma quien hacía la valoración antes que el personal de Triage definiera la atención, pero para el caso de estudio y el VSM se tomaron los pacientes Triage 2 y 3 que

primero eran observados por el médico general y posteriormente por el líder de trauma, debido a que correspondían al mayor número de pacientes con tiempos tomados.

8.2.1.5. Hospitalización:

En los casos que el paciente debía recibir tratamiento en cirugía y esta no se lograba prestar en el momento de la solicitud, los especialistas definían trasladar el paciente a hospitalización previo al procedimiento quirúrgico.

8.2.1.6. Quirófano:

Posteriormente el líder de trauma realizaba la solicitud de algún procedimiento quirúrgico el paciente era trasladado a la sala de cirugía asignada. En este momento se le realizaba el alistamiento previo al procedimiento quirúrgico definido por el líder de trauma.

Nota: Todos los procedimientos quirúrgicos tienen una alta variabilidad en los tiempos de realización debido a que dependen de la condición del paciente y a la naturaleza de las lesiones. Por ello se definió para el estudio del VSM y dada la importancia de los tiempos registrados en esta parte del proceso, que el tiempo de la actividad quirófano era el medido desde que el paciente llega a la sala de operaciones y se inicia la intervención quirúrgica (corresponden a alistamiento de sala y anestesia).

8.2.1.7. Hospitalización:

Al término de los procedimientos quirúrgicos, el líder de trauma solicita que el paciente sea trasladado a hospitalización. En ese punto, las enfermeras inician el proceso de solicitud de cama en hospitalización, mientras el paciente se recupera en la sala de cuidados post operatorios. El paciente es trasladado a la cama asignada en el área de hospitalización. Al llegar, el médico general realiza la valoración del paciente y registra las ordenes médicas.

Nota: al igual que con el tiempo de estancia en el quirófano, el tiempo de estancia de hospitalización varía por las condiciones y la naturaleza individual de cada paciente. Por lo anterior, se definió para el estudio del VSM y por la alta importancia que se detectó en los tiempos tomados en esta parte del proceso, que el tiempo de la actividad “Hospitalización” era medido desde que el paciente es trasladado al área de hospitalización y recibe la valoración por parte del médico general.

8.2.1.8. Egreso:

Una vez el paciente recibe la última valoración del médico quien determina el alta médica, las secretarias de hospitalización proceden con la gestión administrativa de cierre de la historia clínica, direccionamiento a facturación y egreso.

8.2.2. *Toma de tiempos*

Desde el mes de noviembre del año 2022 hasta el mes de marzo del 2023 se realizaron la toma de los diferentes tiempos del proceso del paciente traumatizado con apoyo de los médicos internos del Hospital Universitario del Valle. Los médicos internos son estudiantes de sexto año de pregrado en medicina asignados al servicio de urgencias como parte de su formación profesional. Siempre se asigna uno de ellos a la sala donde llegan los pacientes traumatizados para ser atendidos por el equipo de salud. Su única función en esa área es registrar los pacientes que ingresan y la secuencia de actividades que se les realiza con el fin de hacer un análisis de la calidad de atención.

En el proyecto de mejoramiento, ellos se encargaron de introducir los datos de los pacientes que ingresaban traumatizados al servicio de urgencias por medio de una encuesta realizada en la plataforma Forms de la suite Google. Dicha lista maestro de toma de tiempos se encuentra en el Anexo 1. La encuesta solicitaba datos demográficos del paciente. Por medio de listas desplegables se indicaba una serie de actividades sobre las cuales se ingresaban los tiempos en el momento mismo de la atención. Posterior a la salida del paciente de urgencias, el seguimiento de las actividades en las diferentes áreas del hospital fue realizada por monitores de investigación con formación en el área de salud. Su función fue la de registrar las actividades y los tiempos en Cirugía y hospitalización.

8.3. Análisis de datos

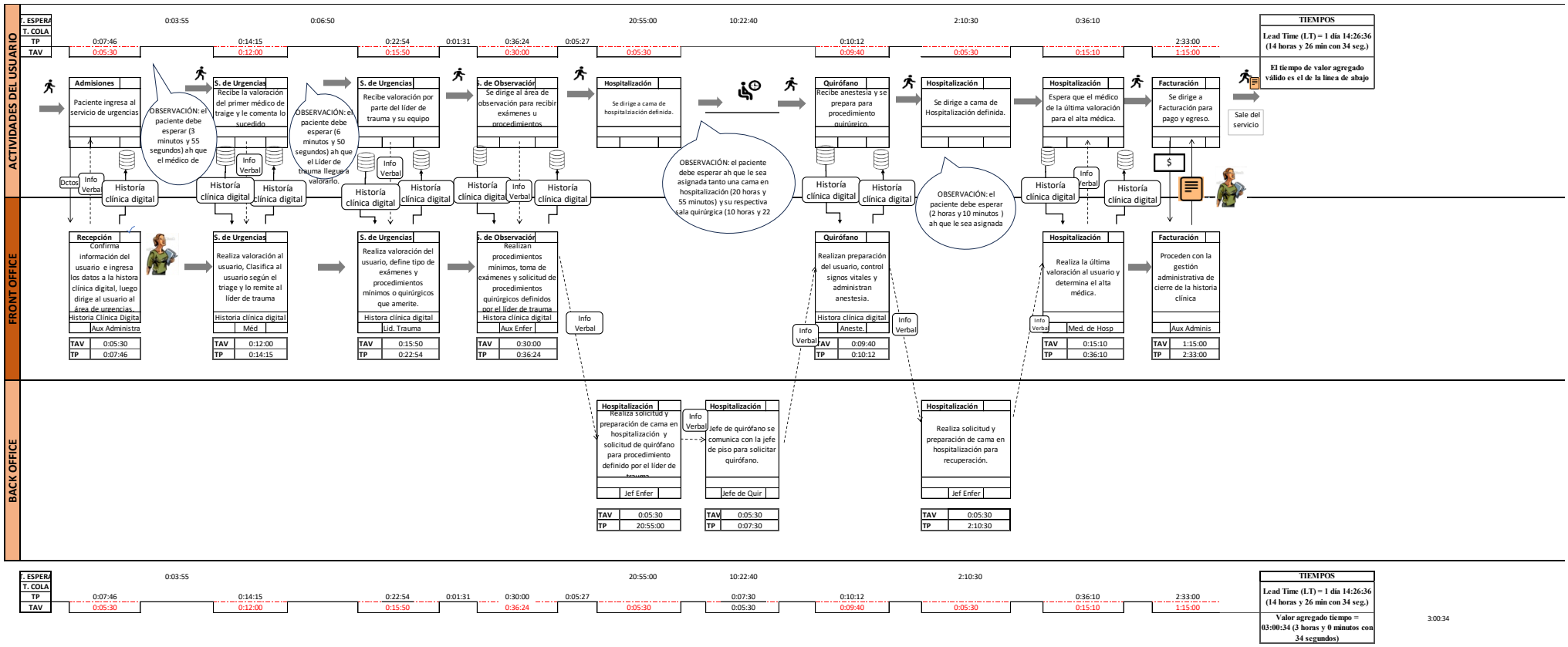
Una vez recopilados todos los datos, se procedió al análisis de cada uno de los tiempos por parte del equipo encargado de la recopilación, así como de los expertos involucrados. En esta etapa, el objetivo era determinar cuáles tiempos debían ser excluidos en razón a que eran casos puntuales y sobre los que se requería obtener más información para una mayor claridad en el análisis. Se realizó una cuidadosa revisión de los datos para identificar aquellos que pudieron tener circunstancias especiales o atípicas que justificaran su exclusión. Este proceso de análisis permitió

obtener conclusiones y recomendaciones más sólidas basadas en una interpretación rigurosa de los datos recopilados. Respecto de los datos que fueron excluidos, se aclara que no representaron una muestra importante frente al total de datos analizados, por lo que no existe una desviación de los tiempos reales, ni tampoco se desenfoca el análisis de la problemática central.

8.3.1. *VSM (Value Stream Mapping)*

Para poder obtener una lectura del proceso actual y poder conectar las actividades anteriormente descritas se realiza un mapeo de la cadena de valor VSM el cual se observa en la Figura 4. Este proceso se llevó a cabo mediante una serie de reuniones con el equipo de trabajo, en las cuales se examinaron minuciosamente los tiempos de atención de cada paciente, tanto de manera individual como en grupos de actividades. Además, la creación del VSM proporcionó al equipo una comprensión más profunda de la filosofía Lean, donde se resaltó la importancia de poner al paciente en el centro de todo el proceso.

Figura 4. *VSM presente*



8.3.1.1. Cálculo del Takt time:

Según la base de datos de los meses en que se tomaron datos (Noviembre del 2022 a marzo del 2023), se ingresaron 1158 pacientes, los cuales entraron por trauma, reanimación y por trauma SOAT. Del total de ingresos fueron atendidos en urgencias 712, los cuales sí fueron hospitalizados y necesitaron el ingreso al sistema. El tiempo del personal que se dispone es del cubrimiento de los 7 días a la semana las 24 horas, durante las 4 semanas, equivaliendo a 43200 minutos.

$$Takt\ time = \frac{\text{Tiempo Disponible}}{\text{Demanda}}$$

$$Takt\ time = \frac{43200 \text{ minutos}}{1158 \text{ usuarios}} = 37{,}30\ minutos/usuario$$

Dentro del mapeo se puede observar que el lead time promedio (tiempo desde que se inicia un proceso hasta que se completa) corresponde a 2306 minutos (1 día, 14 horas con 26 minutos y 36 segundos) y el tiempo promedio añadido por esperas es de 2055 minutos (34 horas con 15 minutos y 5 segundos), lo que significa que el tiempo de espera representa el 89,11% del tiempo total. Por otro lado, se observa que el ritmo de llegada de los usuarios es cada 37,30 minutos, pero el tiempo que es usado para terminar la atención del usuario es mucho mayor (2306 minutos) con un tiempo de valor agregado de 180 minutos (3 horas) y 34 segundos. Asi mismo, dentro del mapeo se pueden observar diferentes tipos de desperdicios y oportunidades las cuales se tratan a continuación:

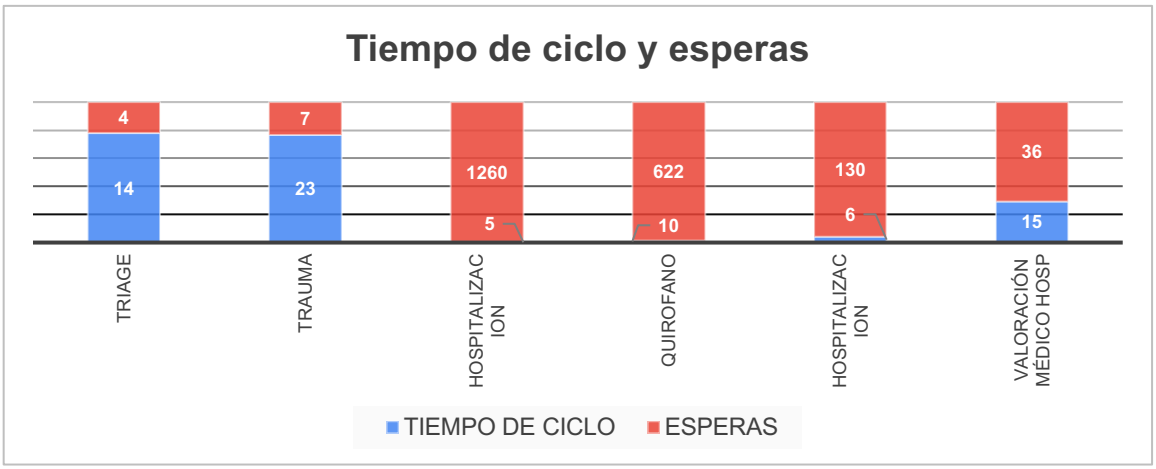
8.3.1.2. Flujo del proceso:

Dentro de la atención del paciente se encuentran numerosas variantes frente al flujo de atención, sin embargo, para el caso de estudio se encontró que la ruta que se siguió permitía demostrar que después de las observaciones y procedimientos mínimos, cuando el líder de trauma solicitaba la sala quirúrgica y no se encontraba una disponible, el paciente era remitido a hospitalización en donde, entre el traslado y la espera en esta área definida hasta su asignación de sala quirúrgica para estos casos era de 1877 minutos en promedio. A esto se le reconoce dentro del sistema como un reproceso y un área de inventario en proceso.

8.3.1.3. Esperas entre actividades:

Se puede observar en la figura 5 que, para algunas actividades, como la valoración del líder de trauma, el tiempo de la actividad era alta (23 minutos), sumado a esperas de 7 minutos en promedio. Estos problemas fueron asociados a espera del paciente para que el líder de trauma lo observara o por congestión del servicio. De igual forma, para el caso de las esperas por una cama de hospitalización antes del proceso quirúrgico fueron de 1260 minutos en promedio frente a 5 minutos que dura el ciclo sin espera. Por otro lado, la espera para la asignación de una sala quirúrgica representó 622 minutos en promedio frente a 10 minutos que dura el ciclo sin espera. De otra parte, el tiempo de espera por una cama en el área de hospitalización después que se le realizaba su procedimiento quirúrgico era de 130 minutos, en promedio. En varios casos el paciente recibía su alta directamente desde esta área, pasado un tiempo ya que nunca fue posible encontrar una cama en hospitalización.

Figura 5. *Tiempos de ciclo y esperas.*



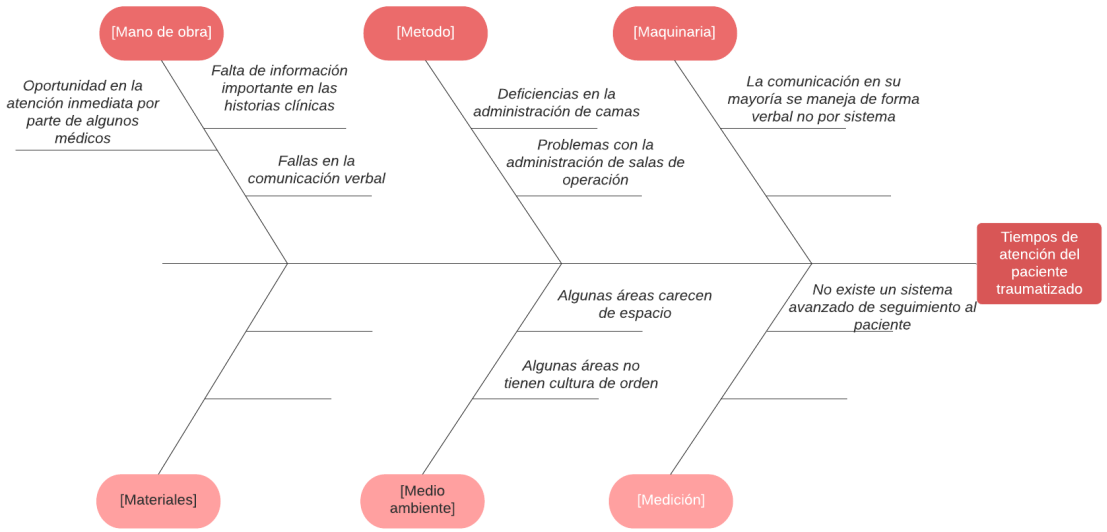
Nota: En el VSM se colocaron algunos tiempos, los cuales superaron en gran medida al promedio como el caso de 7346 minutos de espera por una sala de Quirófano, los tiempos no se contemplan en el estudio ya que fueron casos especiales en los cuales

8.4. Propuestas de Mejoramiento de procesos.

Posterior a la construcción del VSM actual, se realizó un análisis a través de reuniones con los equipos de especialistas en cirugía de trauma y emergencias, así como médicos residentes, internos y paramédicos. Durante estas sesiones, se discutieron todas las situaciones y problemáticas que se habían encontrado, mediante el uso de herramientas de análisis de problemas como el diagrama de Ishikawa, en el cual se plasmaron tanto los desafíos identificados en el VSM como aquellos que el equipo experimentaba en su rutina diaria.

El objetivo principal de esta metodología fue abordar y mitigar los impactos en términos de tiempos y procesos que afectaban la atención brindada a los pacientes traumatizados. Durante estas sesiones, surgieron diversas ideas para abordar estos desafíos, al igual se encontraron algunas oportunidades generales como se puede observar en la figura 6:

Figura 6. *Diagrama de oportunidades en el ciclo del paciente traumatizado*



Después de evaluar el resultado del diagrama de oportunidades, se formuló un plan de trabajo inicial. Luego, con base en las ideas de mejora recopiladas, se seleccionaron las tres más relevantes, donde se dio prioridad a aquellas que tuvieran un enfoque estratégico y que pudieran ser ejecutadas por el Hospital Universitario del Valle. Para cada una de estas tres alternativas, se debe desarrollar un proyecto individual de análisis respaldado por estrategias y herramientas Lean para garantizar su implementación efectiva. A continuación, se presentan las tres posibles alternativas de trabajo:

8.4.1. *Mejoramiento en la administración de las salas de operaciones:*

Se debe dar una mejora a la organización y administración de las salas de operación, velando por la disponibilidad y priorización de salas para procedimientos de urgencias de trauma.

8.4.2. *Asignación eficiente de camas en hospitalización posterior a procesos quirúrgicos:*

Definir y alinear la correcta administración de asignación de las camas para mejorar los tiempos de flujo y logística. Lo anterior se debe hacer entre la recepción de la necesidad y la posterior entrega de la cama al paciente que se la ha asignado.

8.4.3. *Administración efectiva de una sala de transición entre urgencias y procedimientos quirúrgicos:*

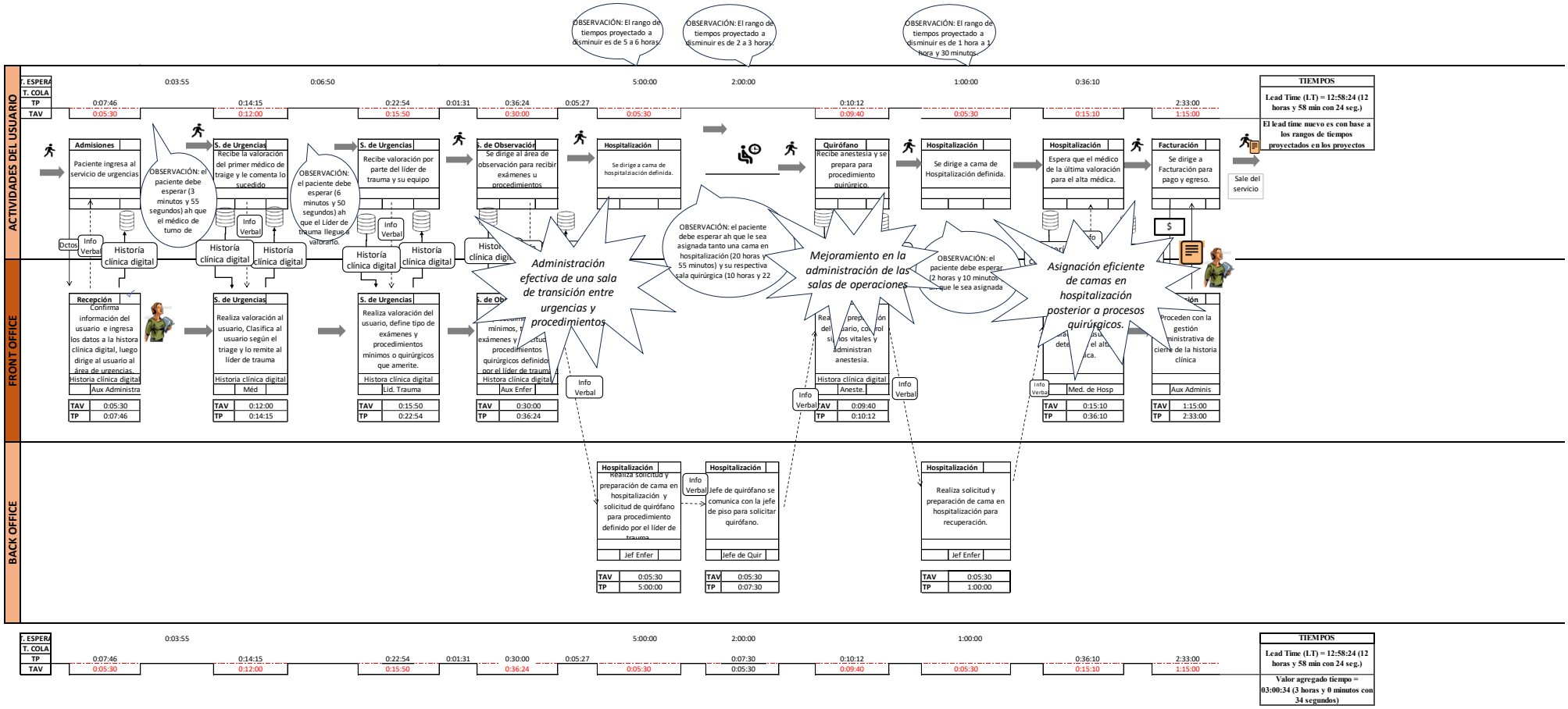
Definir una estructura y organización, tanto de personal como de espacio, para todos aquellos pacientes en proceso que requieren sala de cirugía, pero que por falta de salas quedaron en espera en una sala de transición, reduciendo tanto el tiempo de estancia en dicho espacio, así como el taponamiento al flujo del paciente traumatizado.

8.4.4. *VSM Futuro.*

Como se puede observar en la Figura 7, las propuestas de mejoramiento en el VSM futuro buscan reducir ampliamente el Lead Time en 12 horas con 58 minutos. Cada proyecto fue diseñado para disminuir los tiempos de espera en las áreas donde se identificaron demoras prolongadas. Este análisis se fundamentó en una evaluación de las oportunidades de creación de valor y focalizadas en las actividades que presentan un mayor desperdicio, en las que el equipo examina los ahorros potenciales al analizar cada proyecto de manera individual. De esta forma, mediante estrategias definidas por el grupo, se proyectan los alcances de ahorro estimados (Hospitalización previo a procedimientos quirúrgicos con 20 horas en promedio

reduciendo a rangos de 5 a 6 horas en promedio; procedimientos quirúrgicos con 10 horas y 22 minutos en promedio donde se reduce a rangos de 2 a 3 horas y, por último, hospitalización posterior a procedimientos quirúrgicos de 2 horas y 10 minutos en promedio reduciendo a rangos de 1 hora a 1 hora y 30 minutos)

Figura 7. *VSM futuro*



8.5. Priorización de acciones de mejora por análisis multi-criterio.

Una vez se identificaron las 3 propuestas de mejoramiento de procesos encaminadas a mejorar el flujo del paciente traumatizado, se procede a identificar los criterios y sub-criterios mediante los cuales se da priorización a la implementación de dichas propuestas anteriormente nombradas. Para la definición de estos criterios y sub-criterios que se observan en la tabla 5 se optó por la asesoría del Dr. Luis Fernando Pino Oliveros, máster en Administración en salud, apoyado de un grupo de especialistas en atención en urgencias y en literatura anteriormente definida en el planteamiento del problema.

Tabla 5. *Criterios y subcriterios*

Criterio	Sub Criterio	Definición
TIEMPOS DE ATENCIÓN DEL PACIENTE. (CTI)	Tiempo de permanencia (SCT1)	Hace alusión al tiempo desde el ingreso del paciente hasta la salida del proceso completo. Tiempo total de la permanencia del paciente.
	Tiempos de procedimientos quirúrgicos al interior del proceso (SCT2)	Es referente al tiempo en el que al paciente se le realizaron los procedimientos quirúrgicos necesarios para su tratamiento, posterior a ser ordenados por el especialista, antes del egreso.
	Tiempos de requerimientos de actividades diagnósticas y procedimientos(SCT3)	Se refiere al tiempo de espera que el paciente tiene desde que el médico tratante solicita algún procedimiento o actividad diagnóstica hasta que se realiza.
CALIDAD DEL SERVICIO (CCA)	Satisfacción del cliente (SCCA1)	La cantidad de usuarios satisfechos con el cumplimiento de los servicios prestados en el área de urgencias de pacientes traumatizados.

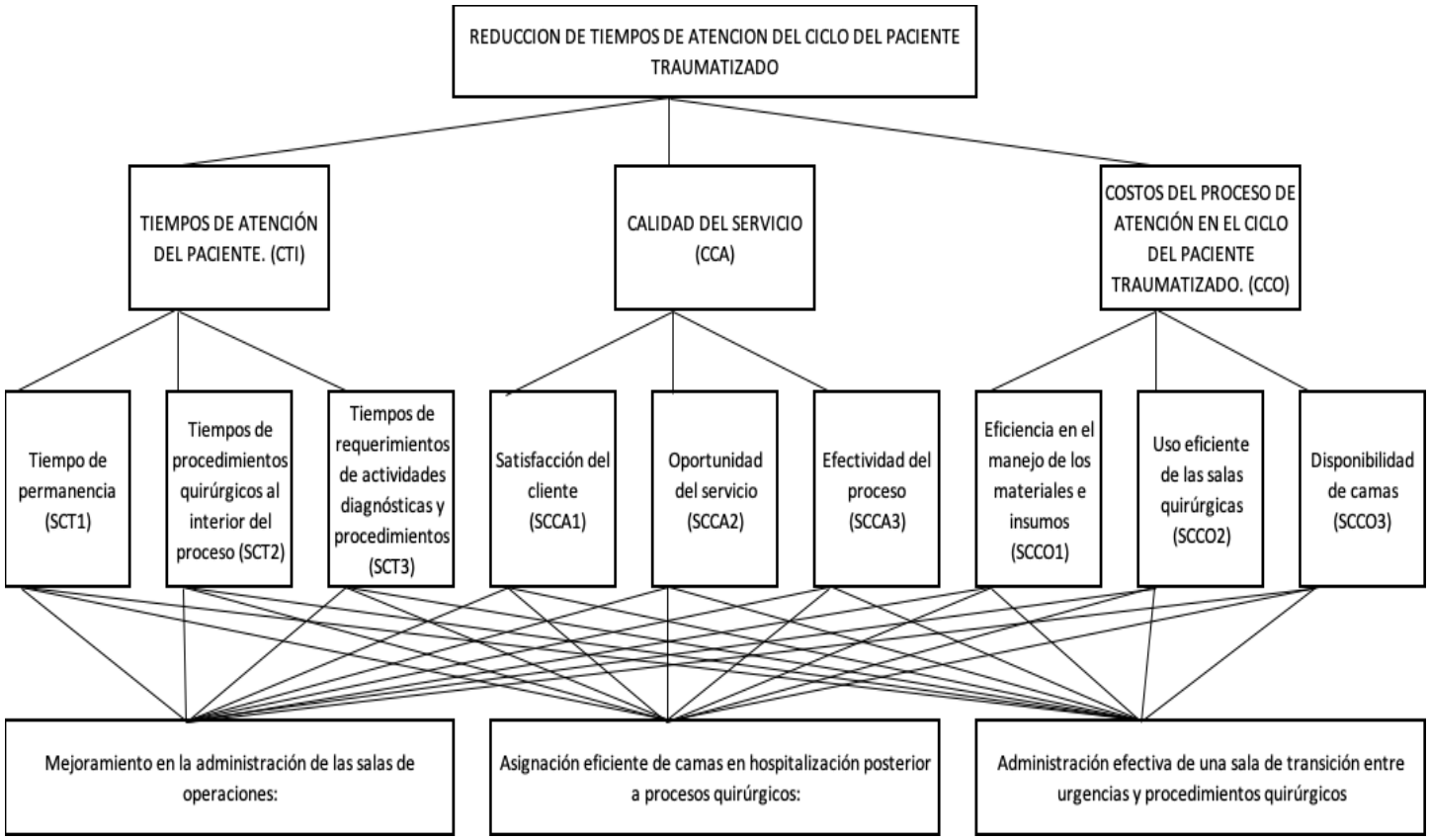
	Oportunidad del servicio (SCCA2)	Facilidad e inmediates con la que el usuario recibe la prestación de cada uno de los servicios al interior del flujo del proceso desde que llega hasta su egreso.
	Efectividad del proceso (SCCA3)	Eficacia en la realización de los procedimientos realizados al usuario. Experticia del grupo médico el cual se ve reflejado con procedimientos realizados de forma adecuada evitando posteriores complicaciones o aumento de estancias.
COSTOS DEL PROCESO DE ATENCIÓN EN EL CICLO DEL PACIENTE TRAUMATIZADO. (CCO)	Eficiencia en el manejo de los materiales e insumos (SCCO1)	Es el costo y uso de cada uno de los materiales e insumos requeridos por el usuario
	Uso eficiente de las salas quirúrgicas (SCCO2)	Administración correcta de cada una de las salas de procedimientos quirúrgicos velando por la oportunidad y disponibilidad de las mismas garantizando que no existan retrasos ni demoras entre el tiempo de solicitud y el tiempo de disposición de la sala.
	Disponibilidad de camas (SCCO3)	Costo asociado al uso operativo, disponibilidad y rotación de las camas en el servicio de hospitalización.

Cabe aclarar que, para la medición de los costos, el departamento financiero del Hospital Universitario del Valle realiza mediciones del día de estancia en hospitalización, en cuidado intensivo y todos los gastos asociados a cada paciente, el indicador asociado se le conoce como Giro Cama el cual es cuantitativo. Por otro lado, para la calidad del servicio, los especialistas realizan una reunión semanal (reunión de calidad en trauma) donde se llevan indicadores medibles cuantitativos de la satisfacción del usuario y de la efectividad de los procedimientos realizados a cada paciente. Es en este espacio se discuten los diferentes casos en los cuales no se realizaron de forma eficiente los procedimientos, así como la percepción del paciente frente a su tratamiento y el servicio prestado y sobre los cuales se obtuvieron complicaciones y largas estancias.

8.5.1. Encuestas para la selección de los proyectos.

Para la realización de la encuesta se conformó un equipo de especialistas, los cuales son idóneos por su conocimiento y por el trabajo continuo que realizan en el área de urgencias, más específicamente, con los pacientes traumatizados, a saber: cirujanos de trauma, cirujanos generales, médicos residentes de cirugía, emergencias, jefe de sala de operaciones, jefe de hospitalización, médicos de hospitalización y médicos internos. Las encuestas que se llenaron se hicieron mediante el uso de la herramienta de Google Forms que se muestran en el Anexo 2. Todo el proceso fue guiado y los resultados fueron obtenidos en consenso. Las tablas se elaboraron para poder consolidar todas las calificaciones e información evaluada en cada uno de los criterios, sub criterios y proyectos. En la figura 8 se puede observar el gráfico de red para este estudio.

Figura 8. *Gráfico de red para reducción de tiempos de atención en el ciclo del paciente traumatizado*



Para la primera parte se realizó la encuesta valorando cada uno de los tres criterios y verificando el grado de importancia sobre el grupo comparado. En la segunda parte se realizó la comparación de igual forma, pero con el grupo de subcriterios entre sí. Por último, se valoró cada uno de los tres proyectos con cada uno de los subcriterios.

Las escalas de importancia se siguieron en una escala de 1, 3, 5, 7, 9, siendo 1 la de igual importancia entre los criterios y 9 la de mayor importancia por medio de la escala de de Saaty descrita en el marco de referencia.

8.5.2. Resultados de las Encuestas

A continuación, se muestra los resultados obtenidos del cálculo de los pesos de los diferentes criterios su respectivo cálculo de auto vectores y consistencia de las matrices.

8.5.2.1. Importancia de Criterios

La valoración de los criterios se hizo de la siguiente forma:

- Primer paso: se realizó la matriz de prioridades de los criterios con los valores dados por los especialistas. Como se observa en la figura 9, los valores de más importancia fueron: la calidad del servicio con una puntuación de 3 frente al tiempo de atención del paciente; más importancia en el tiempo de atención del paciente con una puntuación de 6 frente al costo del proceso de atención en el ciclo del paciente y por último, más importancia la calidad del servicio en una puntuación de 7 frente a los costos del proceso de atención en el ciclo del paciente traumatizado.
- Segundo paso: se realizaron 4 diferentes iteraciones del cálculo de los auto vectores.
- Tercer paso: se realiza la verificación de la consistencia de la matriz obteniendo el cálculo del coeficiente de consistencia. Para todos los cálculos se usó un índice de consistencia aleatorio de 0,525 para un (n = 3) según la tabla 6. Para este caso la ratio de consistencia da 0,09517 siendo menor a 0,01, por tanto, se cumple la consistencia de la matriz

CTI: Tiempos de atención del paciente.

CCA: Calidad de Servicio

CCO: Costos del proceso de atención en el ciclo del paciente traumatizado.

Figura 9. *Matriz comparativa de criterios*

	CTI	CCA	CCO
CTI	1	1/3	6
CCA	3	1	7
CCO	1/6	1/7	1

m= 3

1ra Iteración

	CTI	CCA	CCO	Suma Filas	Autovector
CTI	3,00	1,52	14,33	18,86	28,95%
CCA	7,17	3,00	32,00	42,17	64,75%
CCO	0,76	0,34	3,00	4,10	6,30%
				65,13	

2da Iteración

	CTI	CCA	CCO	Suma Filas	Autovector
CTI	30,84	14,03	134,76	179,64	29,27%
CCA	67,38	30,84	294,72	392,94	64,03%
CCO	7,02	3,21	30,84	41,07	6,69%
				613,65	

3ra Iteración

	CTI	CCA	CCO	Suma Filas	Autovector
CTI	2842,49	1298,08	12448,70	16589,27	29,26%
CCA	6224,35	2842,49	27259,60	36326,44	64,06%
CCO	649,04	296,40	2842,49	3787,92	6,68%
				56703,62	

4ta Iteración

	CTI	CCA	CCO	Suma Filas	Autovector
CTI	24.239.089	11.069.292	106.155.552	141463933,23	29,26%
CCA	53.077.776	24.239.089	232.455.137	309772001,59	64,06%
CCO	5.534.646	2.527.513	24.239.089	32301247,86	6,68%
				483.537.183	1,0000

MATRIZ			VECTOR		M*v	M*v/v	Lambda
1	1/3	6	0,29256		0,90692	3,09993	3,09993
3	1	7	0,64064	=	1,98593	3,09993	
1/6	1/7	1	0,06680		0,20708	3,09993	

Indice de consistencia (IC)	Indice aleatorio (IA) matriz orden 3	Coeficiente de consistencia (IC/IA)
0,04997	0,53	0,09517

Tabla 6. *Importancia de criterios*

CRITERIO	IMPORTANCIA
Tiempo de atención del paciente	29,26%
Calidad del servicio	64,06%
Costo del Proceso	6,68%

En la Tabla 6 se observa la importancia que representa para el grupo de expertos, según sus calificaciones otorgadas, siendo la calidad del servicio con un 64,06% el criterio más importante.

8.5.2.2. Importancia de los sub-criterios de Tiempo de atención del paciente.

La valoración de los subcriterios de tiempo de atención del paciente se hizo de la siguiente forma:

- Primer paso: se realizó la matriz de prioridades de los subcriterios con los valores dados por los especialistas. Como se observa en la Figura 10, los valores de más importancia fueron: tiempo de procedimientos quirúrgicos al interior del proceso con una puntuación de 9 frente al tiempo de permanencia; más importancia en el tiempo de requerimientos de actividades diagnósticas y procedimientos con una puntuación de 5 frente al tiempo de permanencia y, por último, más importancia tiempo de procedimientos quirúrgicos al interior del proceso con una puntuación de 3 frente a tiempo de requerimientos de actividades diagnósticas y procedimientos.
- Segundo paso: se realizaron en total 4 diferentes iteraciones del cálculo de los auto vectores.
- Tercer paso: se realiza la verificación de la consistencia de la matriz obteniendo el cálculo del coeficiente de consistencia, para todos los cálculos se usó un índice de consistencia aleatorio de 0,525 para un (n = 3) según la tabla 1. Para este caso la ratio de consistencia da 0,02768 siendo menor a 0,01 por tanto se cumple la consistencia de la matriz

SCT1: Tiempo de permanencia

SCT2: Tiempo de procedimientos quirúrgicos al interior del proceso.

SCT3: Tiempo de requerimientos de actividades diagnósticas y procedimientos.

Figura 10. *Matriz comparativa de subcriterios de tiempo del ciclo de atención del paciente*

	SCT1	SCT2	SCT3
SCT1	1	1/9	1/5
SCT2	9	1	3
SCT3	5	1/3	1

m= 3

1ra Iteración

	SCT1	SCT2	SCT3	Suma Filas	Autovector
SCT1	3,00	0,29	0,73	4,02	6,18%
SCT2	33,00	3,00	7,80	43,80	67,34%
SCT3	13,00	1,22	3,00	17,22	26,48%
				65,04	

2da Iteración

	SCT1	SCT2	SCT3	Suma Filas	Autovector
SCT1	28,07	2,63	6,65	37,35	6,30%
SCT2	299,40	28,07	71,00	398,47	67,16%
SCT3	118,33	11,09	28,07	157,49	26,54%
				593,31	

3ra Iteración

	SCT1	SCT2	SCT3	Suma Filas	Autovector
SCT1	2362,36	221,39	560,18	3143,93	6,29%
SCT2	25207,99	2362,36	5977,47	33547,82	67,16%
SCT3	9962,46	933,63	2362,36	13258,45	26,54%
				49950,19	

4ta Iteración

	SCT1	SCT2	SCT3	Suma Filas	Autovector
SCT1	16.742.234	1.568.994	3.970.023	22281250,50	6,29%
SCT2	178.651.018	16.742.234	42.362.841	237756092,12	67,16%
SCT3	70.604.734	6.616.704	16.742.234	93963672,46	26,54%
				354.001.015	1,0000

MATRIZ			VECTOR		M*v	M*v/v	Lambda
1	1/9	1/5	0,06294		0,19065	3,02906	3,02906
9	1	3	0,67163	=	2,03440	3,02906	
5	1/3	1	0,26543		0,80401	3,02906	

Indice de consistencia (IC)	Indice aleatorio (IA) matriz orden 3	Coeficiente de consistencia (IC/IA)
0,01453	0,53	0,02768

Tabla 7. *Importancia de subcriterios en tiempo de ciclo de atención del paciente*

CRITERIO	IMPORTANCIA
Tiempo de permanencia	6,29%
Tiempo de procedimientos quirúrgicos al interior del proceso.	67,16%
Tiempo de requerimientos de actividades diagnósticas y procedimientos	26,54%

En la tabla 7 se puede observar que para los sub-criterios de tiempo de ciclo de atención del paciente el que tiene un peso más relevante es el tiempo de procedimientos quirúrgicos al interior del proceso con una importancia del 67,16%. Lo cual va muy ligado a uno de los mayores tiempos de espera detectados en el VSM.

8.5.2.3. Importancia de los Sub-Criterios de Calidad de servicio.

La valoración de los sub-criterios de calidad del servicio se hicieron de la siguiente forma:

- Primer paso: se realizó la matriz de prioridades de los sub-criterios con los valores dados por los especialistas, como se observa en la figura 11, los valores de más importancia fueron: oportunidad del servicio con una puntuación de 7 frente a la satisfacción del cliente; más importancia en la efectividad del proceso con una puntuación de 5 frente a la satisfacción del cliente y, por último, más importancia en la efectividad del proceso con una puntuación de 1 frente a la oportunidad del servicio.
- Segundo paso: se realizaron en total 3 diferentes iteraciones del cálculo de los auto vectores.
- Tercer paso: se realiza la verificación de la consistencia de la matriz obteniendo el cálculo del coeficiente de consistencia, para todos los cálculos se usó un índice de consistencia aleatorio de 0,525 para un (n = 3) según la tabla 1. Para este caso la ratio de consistencia da 0,01199 siendo menor a 0,01 por tanto se cumple la consistencia de la matriz

SCCA1: Satisfacción del cliente

SCCA2: Oportunidad del servicio.

SCCA3: Efectividad del proceso.

Figura 11. *Matriz comparativa de subcriterios de calidad de servicio*

	SCCA1	SCCA2	SCCA3
SCCA1	1	1/7	1/5
SCCA2	7	1	1
SCCA3	5	1	1

m= 3

1ra Iteración

	SCCA1	SCCA2	SCCA3	Suma Filas	Autovector
SCCA1	3,00	0,49	0,54	4,03	7,73%
SCCA2	19,00	3,00	3,40	25,40	48,71%
SCCA3	17,00	2,71	3,00	22,71	43,56%
				52,14	

2da Iteración

	SCCA1	SCCA2	SCCA3	Suma Filas	Autovector
SCCA1	27,46	4,39	4,91	36,75	7,78%
SCCA2	171,80	27,46	30,71	229,97	48,69%
SCCA3	153,57	24,54	27,46	205,57	43,53%
				472,30	

3ra Iteración

	SCCA1	SCCA2	SCCA3	Suma Filas	Autovector
SCCA1	2261,53	361,42	404,32	3027,27	7,78%
SCCA2	14151,11	2261,53	2529,95	18942,58	48,69%
SCCA3	12649,73	2021,59	2261,53	16932,84	43,53%
				38902,69	1,0000

MATRIZ			VECTOR		M*v	M*v/v	Lambda
1	1/7	1/5	0,07782		0,23443	3,01259	3,01259
7	1	1	0,48692	=	1,46690	3,01259	
5	1	1	0,43526		1,31127	3,01259	

Indice de consistencia (IC)	Indice aleatorio (IA) matriz orden 3	Coeficiente de consistencia (IC/IA)
0,00630	0,53	0,01199

Tabla 8. *Importancia de subcriterios calidad de servicio*

CRITERIO	IMPORTANCIA
Satisfacción del cliente	7,78%
Oportunidad del Servicio	48,69%
Efectividad del proceso	43,53%

En la tabla 8 se puede observar que, en el caso del subcriterio de Calidad de servicio, para el equipo especialista tienen un mayor peso y muy cercanos tanto la Oportunidad del servicio como la efectividad del proceso con un 48,69 % y 43,53% respectivamente. Esto apalancado en que dentro del proceso si es importante la satisfacción del cliente, pero se considera que siendo más oportunos y efectivos esto conllevaría a obtener resultados en la misma satisfacción del cliente, ya que esto representa gran tiempo invertido en el paciente.

8.5.2.4. Importancia de los Sub-Criterios de Costos del proceso de atención en el ciclo del paciente traumatizado.

La valoración de los sub-criterios de costos del proceso de atención en el ciclo del paciente traumatizado se hicieron de la siguiente forma:

- Primer paso: se realizó la matriz de prioridades de los subcriterios con los valores dados por los especialistas, como se observa en la figura 12 los valores de más importancia fueron: uso eficiente de las salas quirúrgicas con una puntuación de 9 frente a la eficiencia en el manejo de los materiales e insumos; más importancia en la disponibilidad de camas con una puntuación de 7 frente a la eficiencia en el manejo de los materiales e insumos y, por último, más importancia al uso eficiente de las salas quirúrgicas con una puntuación de 3 frente a la disponibilidad de camas.
- Segundo paso: se realizaron en total 4 diferentes iteraciones del cálculo de los auto vectores.
- Tercer paso: se realiza la verificación de la consistencia de la matriz obteniendo el cálculo del coeficiente de consistencia, para todos los cálculos se usó un índice de consistencia aleatorio de 0,525 para un (n = 3) según la tabla 1. Para este caso la ratio de consistencia da 0,07648 siendo menor a 0,01 por tanto se cumple la consistencia de la matriz

SCCO1: Eficiencia en el manejo de los materiales e insumos

SCCO2: Uso eficiente de las salas quirúrgicas

SCCO3: Disponibilidad de camas.

Figura 12. *Matriz comparativa de subcriterios de costos del proceso de atención en el ciclo del paciente traumatizado*

	SCCO1	SCCO2	SCCO3
SCCO1	1	1/9	1/7
SCCO2	9	1	3
SCCO3	7	1/3	1

m= 3

1ra Iteración

	SCCO1	SCCO2	SCCO3	Suma Filas	Autovector
SCCO1	3,00	0,27	0,62	3,89	5,21%
SCCO2	39,00	3,00	7,29	49,29	66,05%
SCCO3	17,00	1,44	3,00	21,44	28,74%
				74,62	

2da Iteración

	SCCO1	SCCO2	SCCO3	Suma Filas	Autovector
SCCO1	30,05	2,51	5,68	38,24	5,50%
SCCO2	357,86	30,05	67,86	455,76	65,52%
SCCO3	158,33	13,25	30,05	201,63	28,99%
				695,64	

3ra Iteración

	SCCO1	SCCO2	SCCO3	Suma Filas	Autovector
SCCO1	2701,61	226,32	511,90	3439,83	5,49%
SCCO2	32249,56	2701,61	6110,62	41061,79	65,54%
SCCO3	14258,11	1194,43	2701,61	18154,15	28,97%
				62655,76	

4ta Iteración

	SCCO1	SCCO2	SCCO3	Suma Filas	Autovector
SCCO1	21.896.094	1.834.278	4.148.848	27879220,20	5,49%
SCCO2	261.377.431	21.896.094	49.525.512	332799036,26	65,54%
SCCO3	115.559.528	9.680.646	21.896.094	147136267,11	28,97%
				507.814.524	1,0000

MATRIZ			VECTOR		M*v	M*v/v	Lambda
1	1/9	1/7	0,05490		0,16911	3,08030	3,08030
9	1	3	0,65536	=	2,01869	3,08030	
7	1/3	1	0,28974		0,89250	3,08030	

Indice de consistencia (IC)	Indice aleatorio (IA) matriz orden 3	Coeficiente de consistencia (IC/IA)
0,04015	0,53	0,07648

Tabla 9. *Importancia subcriterios Costo del proceso de atención en el ciclo del paciente traumatizado*

CRITERIO	IMPORTANCIA
Eficiencia en el manejo de los materiales e insumos	5,49%
Uso eficiente de las salas quirúrgicas	65,54%
Disponibilidad de camas.	28,97%

En la tabla 9 se puede observar que en los sub-criterios de costos del proceso de atención en el ciclo del paciente traumatizado, el criterio más significativo es el de Uso eficiente de las salas quirúrgicas, para este caso es evidente que en la actualidad existe una gran oportunidad en esta área del servicio y sobre la cual los mismos especialistas manifiestan que es de carácter importante en cuanto a costos se refiere.

8.5.2.5. Selección del proyecto.

Para la selección de los proyectos se hizo de forma cuantitativa facilitando una calificación en un rango de 1 a 9, donde 1 era la calificación más baja y 9 la más alta. Cada uno de los proyectos fue sometido a calificación por el grupo de expertos contra cada uno de los sub-criterios. Una vez se tuvieron las calificaciones, se realizó una suma ponderada entre la suma de los subcriterios de cada criterio por el peso obtenido mediante el cálculo del auto-vector (el cual previamente se confirmó la consistencia). Para este caso, como todos los sub-criterios son 3, se dividió por el total máximo a obtener en calificaciones. Una vez se obtuvieron estos resultados, se multiplicaron por el peso de los criterios, los resultados se sumaron y el mayor resultado es el proyecto con el cual se comienza a trabajar.

PROYECTO 1: Mejoramiento en la administración de las salas de operaciones

PROYECTO 1

	Suma de los Sub-Criterios según el Criterio (a)	Suma de los valores normalizados (b=a/27*)	Peso de cada criterio global según matriz (c)	Producto (b*c)
SUB CRITERIOS TIEMPO	27	1,000	0,29256	0,2926
SUB CRITERIOS CALIDAD	27	1,000	0,64064	0,6406
SUB CRITERIOS COSTOS	19	0,704	0,06680	0,0470
* 27 es el máximo valor calificable (9*3=27)				**0,9802**

PROYECTO 2: Asignación eficiente de camas en hospitalización posterior a procesos quirúrgicos

PROYECTO 2

	Suma de los Sub-Criterios según el Criterio (a)	Suma de los valores normalizados (b=a/27*)	Peso de cada criterio global según matriz (c)	Producto (b*c)
SUB CRITERIOS TIEMPO	15	0,556	0,29256	0,1625
SUB CRITERIOS CALIDAD	22	0,815	0,64064	0,5220
SUB CRITERIOS COSTOS	20	0,741	0,06680	0,0495
* 27 es el máximo valor calificable (9*3=27)				**0,7340**

PROYECTO 3: Administración efectiva de una sala de transición entre urgencias y procedimientos quirúrgicos:

PROYECTO 3

	Suma de los Sub-Criterios según el Criterio (a)	Suma de los valores normalizados (b=a/27*)	Peso de cada criterio global según matriz (c)	Producto (b*c)
SUB CRITERIOS TIEMPO	22	0,815	0,29256	0,2384
SUB CRITERIOS CALIDAD	15	0,556	0,64064	0,3559
SUB CRITERIOS COSTOS	19	0,704	0,06680	0,0470
* 27 es el máximo valor calificable (9*3=27)				**0,6413**

Como resultado de la priorización de los proyectos se debe llevar a cabo el inicio del PROYECTO 1 (Mejoramiento en la administración de las salas de operaciones) con un peso ponderado de 0,9802 frente a los otros proyectos, dentro del proceso de calificaciones los especialistas manifestaron que todos los proyectos irían muy encaminados en la mejora del proceso del ciclo, sin embargo se consideraba que trabajando fuertemente en mejoramiento de la administración de las salas quirúrgicas y velando por la oportunidad en la asignación de las mismas se podrían reducir no solo los tiempos de espera sino en muchos casos la reducción de complicaciones de los procedimientos quirúrgicos.

9. CONCLUSIONES

Las herramientas de evaluación de los procesos de atención en salud fundamentadas en Lean Healthcare con fines de mejoramiento de la calidad son útiles para generar estrategias en el manejo de pacientes traumatizados.

El uso de la herramienta Value Stream Mapping (VSM), la cual evaluó los tiempos de atención de los pacientes desde su ingreso al servicio de urgencias, mostró que los retrasos que generaron estancias prolongadas en los pacientes están en los tiempos de espera para la ejecución en los procesos internos, en los que al usuario no se le entrega ningún valor.

En la actualidad, el ciclo del paciente traumatizado se ve retrasado por los tiempos de espera para:

- La asignación de una cama en el proceso de hospitalización desde cualquiera de los servicios que lo solicitan (urgencias, UCI, sala de operaciones). En muchos casos los pacientes quedan en espera en sala de recuperación y desde allí mismo se procede a la salida, dado que no fue posible obtener una cama en hospitalización.
- La asignación un turno en el quirófano para su procedimiento quirúrgico.

Debido a la alta demanda y la complejidad del proceso es recomendable tener un proceso de control de pacientes que deben ser llevados a cirugía de manera urgente. En el estudio se encontró que una proporción importante de ellos van a hospitalización previo a los procedimientos quirúrgicos, esto dado que no es posible asignar sala para cirugía en tiempos cortos. Esto permitiría controlar los pacientes en espera de cirugía disminuyendo los retrasos y evitaría complicaciones que pueden incrementar la mortalidad.

En el análisis de los tiempos de atención se encontró como oportunidad de mejora en el ciclo de atención del paciente con trauma que la comunicación verbal o telefónica de las necesidades de los pacientes representaron un retraso. Igualmente, se encontró que es posible

mejorar la información en las historias clínicas y reducir los tiempos de los procesos administrativos a la salida del paciente.

Con la técnica de análisis de multicriterio, en este caso AHP, se pudo observar que para el equipo de expertos la calidad del servicio el tiempo para acceder a los procedimientos quirúrgicos al interior del proceso, la oportunidad de prestación y el uso eficiente de las salas quirúrgicas son los criterios y subcriterios más relevantes dentro del servicio del paciente traumatizado. Esto mismo se ve reflejado en los hallazgos encontrados en el VSM y en las posibles mejoras planteadas al equipo.

De igual forma, por medio de la técnica AHP se pudo establecer que el proyecto más enfocado a la reducción de los tiempos de espera, al igual que garantizar el correcto flujo del paciente y la reducción de complicaciones quirúrgicas es el mejoramiento en la administración de las salas de operaciones. Este conllevaría no solo a mejorar los tiempos sino también a la reducción de los altos costos asociados al uso de las salas de hospitalización y a su vez en la satisfacción del paciente.

10. CRONOGRAMA

ACTIVIDADES	Octubre				Noviembre				Diciembre				Enero				Febrero				Marzo				Abril			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Revisión bibliográfica y establecimiento del estado del arte.	x	x																										
Ajustes al Anteproyecto			x																									
Presentación al comité de Ética y realización de ajustes requeridos.				x	x	x	x	x																				
Definir - Identificación paciente objetivo.									x																			
Medir - Observar el flujo del paciente para la toma de tiempos					x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x								
Desarrollo del VSM (Valium Stream Mapping)																			x	x	x	x						
Análisis del VSM																					x	x	x					
Presentación las acciones de mejora																							x	x	x			

Priorización de las acciones de mejora																						x	x	x			
Informe final Propuesta mejora - Entrega Libro																									x	x	x

11. CONSIDERACIONES ÉTICAS

El presente estudio tiene como objetivo diseñar un modelo basado en Lean healthcare que permita el mejoramiento de los procesos para la atención de los pacientes traumatizados en el Hospital Universitario del Valle, como parte de la mejora en los tiempos de atención, en pacientes traumatizados que tuvieron ingreso en la unidad de trauma durante el periodo de noviembre de 2022 a marzo de 2023. Toda la investigación se basa en la toma de tiempos de cada uno de los procedimientos que se les realizarán a los diferentes pacientes con grado Triage 1, 2 y 3, a su vez se tomará información suministrada en las historias clínicas. El riesgo se considera mínimo, ya que no se tendrá contacto alguno directo con los pacientes, sus familiares o alguna persona que tenga relación con el mismo, todo esto en relación con la Resolución 8430 de 1993, "Por la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud" ARTICULO 9. Se considera como riesgo de la investigación la probabilidad de que el sujeto de investigación sufra algún daño como consecuencia inmediata o tardía del estudio.

Adicionalmente, durante el tiempo de investigación y publicación se velará por el buen uso de todos los resultados. En ningún momento se hará beneficio ni mal intención, autonomía y justicia. Por otro lado, se mantendrá la confidencialidad y privacidad de cada uno de los sujetos de estudio, los cuales serán codificados de forma individual, minimizando las oportunidades de identificación de cada sujeto, a través de la base de datos construida.

Se tiene en cuenta que se incluirá información de la historia clínica de poblaciones vulnerables: embarazadas, población privada de la libertad, menores de edad, personas con discapacidad física y mental, sin embargo, no se les hará ninguna intervención.

11.1. Consentimiento informado

No se necesita un consentimiento informado dado que se trabajará con una recolección de datos retrospectiva usando las historias clínicas de pacientes de la población objetivo.

Se solicitará a la entidad la autorización escrita para hacer uso de la base de datos disponibles, las Historias Clínicas y otros registros asistenciales requeridos. Se definirá en la solicitud que la información será usada exclusivamente para fines académicos de esta investigación. Se utilizará codificación de la información de las Historias Clínicas para no exponer los datos de los casos revisados en este estudio. De acuerdo con las normas definidas por la institución en donde se realizará el estudio, se solicitará el aval del comité de Ética, para trámites respectivos.

11.2. Declaración de conflictos de intereses

Los investigadores declaran que no tienen conflictos de interés para el desarrollo del proyecto de investigación.

12. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Akmal, A., Greatbanks, R., & Foote, J. (2020). Lean thinking in healthcare – Findings from a systematic literature network and bibliometric analysis. Health Policy, 124(6), 615–627. https://doi.org/10.1016/j.healthpol.2020.04.008

al Owad, A., Samaranayake, P., Karim, A., & Ahsan, K. B. (2018). An integrated lean methodology for improving patient flow in an emergency department–case study of a Saudi Arabian hospital. *Production Planning and Control*, *29*(13), 1058–1081. https://doi.org/10.1080/09537287.2018.1511870

Azain M., & Pino L. (2019). *Factores administrativos que generan la inoportunidad de tratamiento quirúrgico de urgencias como indicador de calidad y su impacto en la mortalidad, en pacientes traumatizados en una unidad de trauma de alta complejidad en la ciudad de Cali, durante en el período enero – junio de 2019.* [Proyecto de grado]. Universidad del Valle.

Bal, A., Ceylan, C., & Taçoğlu, C. (2017). Using value stream mapping and discrete event simulation to improve efficiency of emergency departments. *International Journal of Healthcare Management*, *10*(3), 196–206. https://doi.org/10.1080/20479700.2017.1304323

Barish, R. A. (2012). EMERGENCY ROOM CROWDING: A MARKER OF HOSPITAL HEALTH. Transactions of the American Clinical and Climatological Association, 123.

Casabán Planells, P. (2020). Aplicación de la técnica Proceso Analítico Jerárquico (AHP) de análisis de decisión multicriterio a la selección de carteras de proyectos de una empresa del sector de las energías renovables. http://hdl.handle.net/10251/147699

Chalgham, M., Khatrouch, I., Masmoudi, M., Walha, O. C., & Dammak, A. (2019). Inpatient admission management using multiple criteria decision-making methods. *Operations Research for Health Care*, *23*. https://doi.org/10.1016/j.orhc.2018.10.001

Ciulla, T. A., Tatikonda, M. v, Elmaraghi, Y. A., Hussain, R. M., Hill, A. L., Clary, J. M., & Hattab, E. (2018). Lean six sigma techniques to improve ophthalmology clinic efficiency. Retina, 38. http://journals.lww.com/retinajournal

Correa Libreros Jenny C., R. M. L. M. (2014). Aplicación de una herramienta multicriterio para selección de proveedores en un hospital del norte del valle [Proyecto de grado, Universidad del Valle]. http://hdl.handle.net/10893/10526

Efe, B., & Efe, Ö. F. (2016). An Application of Value Analysis for Lean Healthcare Management in an Emergency Department. *International Journal of Computational Intelligence Systems*, *9*(4), 689–697. https://doi.org/10.1080/18756891.2016.1204117

Escobar W, J. (2015). Metodología para la toma de decisiones de inversión en portafolio de acciones utilizando la técnica multicriterio AHP. *Contaduria y Administracion*, *60*(2), 346–366. https://doi.org/10.1016/S0186-1042(15)30004-8

Forster, A. J., Stiell, I., Wells, G., Lee, A. J., & van Walraven, C. (2003). *The Effect of Hospital Occupancy on Emergency Department Length of Stay and Patient Disposition* (Vol. 10, Issue d). www.aemj.org

George, M. L. (2005). *The Lean Six Sigma pocket toolbook: a quick reference guide to nearly 100 tools for improving process quality, speed, and complexity* (Vol. 1). New York: George Group, Mc Graw Hill.

Improta, G., Romano, M., di Cicco, M. V., Ferraro, A., Borrelli, A., Verdoliva, C., Triassi, M., & Cesarelli, M. (2018). Lean thinking to improve emergency department throughput at AORN Cardarelli hospital. *BMC Health Services Research*, *18*(1). https://doi.org/10.1186/s12913-018-3654-0

Kollberg, B., Dahlgaard, J. J., & Brehmer, P. O. (2006). Measuring lean initiatives in health care services: Issues and findings. *International Journal of Productivity and Performance Management*, *56*(1), 7–24. https://doi.org/10.1108/17410400710717064

Kovacevic, M., Jovicic, M., Djapan, M., & Zivanovic-Macuzic, I. (2016). Lean thinking in healthcare: Review of implementation results. *International Journal for Quality Research*, *10*(1), 219–230. https://doi.org/10.18421/IJQR10.01-12

Marin-García, J. A., Vidal-Carreras, P. I., & García-Sabater, J. J. (2021). The role of value stream mapping in healthcare services: A scoping review. In *International Journal of Environmental Research and Public Health* (Vol. 18, Issue 3, pp. 1–25). MDPI AG. https://doi.org/10.3390/ijerph18030951

Martínez, G. (2010, Octubre 9). Utilizando el proceso analítico jerárquico (PAJ) para seleccionar y priorizar proyectos en una cartera. *PMI Global Congress 2010*, 1–23. http://rvarg.as/1s

McIsaac, D. I., Abdulla, K., Yang, H., Sundaresan, S., Doering, P., Vaswani, S. G., Thavorn, K., & Forster, A. J. (2017). Association of delay of urgent or emergency surgery with mortality and use of health care resources: A propensity score-matched observational cohort study. *CMAJ*, *189*(27), E905–E912. https://doi.org/10.1503/cmaj.160576

Ministerio de salud y protección social. (2021). Triage. https://www.minsalud.gov.co/salud/PServicios/Paginas/triage.asp

Narke, M. M., & Jayadeva, C. T. (2020). Value Stream Mapping: Effective Lean Tool for SMEs. In *Materials Today: Proceedings* (Vol. 24). www.sciencedirect.comwww.materialstoday.com/proceedings

Ordoñez, C. A., Morales, Monica., Rojas, Johanna., Bonilla, F. J., Badiel, Marisol., Arana, Fernando., Gonzalez, Adolfo., Pino, L. F., Uribe, Amadeus., Herrera, Mario., Gutierrez, M. I., Puyana, J. C., Abutanos, Michael., & Ivatury, Rao. (2016). Registro de trauma de la

Sociedad Panamericana de Trauma: Un año de experiencia en dos hospitales en el suroccidente colombiano. *Colombia Médica*, *47(3)*, 148–154.

Powell, E. S., Khare, R. K., Venkatesh, A. K., van Roo, B. D., Adams, J. G., & Reinhardt, G. (2012). The relationship between inpatient discharge timing and emergency department boarding. *Journal of Emergency Medicine*, *42*(2), 186–196. https://doi.org/10.1016/j.jemermed.2010.06.028

Qiu, S., Chinnam, R. B., Murat, A., Batarse, B., Neemuchwala, H., & Jordan, W. (2015). A cost sensitive inpatient bed reservation approach to reduce emergency department boarding times. *Health Care Management Science*, *18*(1), 67–85. https://doi.org/10.1007/s10729-014-9283-1

Ricciardi, C., Fiorillo, A., Valente, A. S., Borrelli, A., Verdoliva, C., Triassi, M., & Improta, G. (2019). Lean Six Sigma approach to reduce LOS through a diagnostic-therapeutic-assistance path at A.O.R.N. A. Cardarelli. *TQM Journal*, *31*(5), 657–672. https://doi.org/10.1108/TQM-02-2019-0065

Rubiano Ovalle, O., González Hoyos, B., & Micán Rincón, C. A. (2012). Mapeo de cadenas de valor: Aplicación a un caso de servicios de salud. *Revista Universidad EAFIT*, *46*(158), 82–96. Recuperado a partir de https://publicaciones.eafit.edu.co/index.php/revista-universidad-eafit/article/view/749

Romero, C. (1996). *Análisis de las decisiones multicriterio*. Isdefe.

Sánchez, P. M., Flores, J. M., de La Parra, P. N., & Arroyo, J. C. (2016). Mejora en el tiempo de atención al paciente en una unidad de urgencias gineco-obstétricas mediante la aplicación de Lean Manufacturing. *Revista Lasallista de Investigacion*, *13*(2), 46–56. https://doi.org/10.22507/rli.v13n2a5

Sánchez, M., Suárez, M., Asenjo, M., & Bragulat, E. (2018). Improvement of emergency department patient flow using lean thinking. *International Journal for Quality in Health Care : Journal of the International Society for Quality in Health Care*, *30*(4), 250–256. https://doi.org/10.1093/intqhc/mzy017

Tlapa, D., Zepeda-Lugo, C. A., Tortorella, G. L., Baez-Lopez, Y. A., Limon-Romero, J., Alvarado-Iniesta, A., & Rodriguez-Borbon, M. I. (2020). Effects of lean healthcare on patient flow: A systematic review. Value in Health, 23(2), 260–273. https://doi.org/10.1016/j.jval.2019.11.002

Anexo 1 MAESTRO DE TOMA DE TIEMPOS.

Nro Historia	Fecha de Ingreso	Duración	Edad	Sexo	Triage	ACTIVIDAD 1	Duración	ACTIVIDAD 2	Duración	ACTIVIDAD 3	Duración	ACTIVIDAD 4	Duración	ACTIVIDAD 5	Duración	ACTIVIDAD 6
1143824889	9/10/22	0:06:00	34	F	3	EVALUACIÓN POR EL LÍDER DE C	0:09:00	EVALUACIÓN DEL PAC	0:25:00	TRASLADO A HOSPITALIZ	0:49:00	PERMANENCIA EN HO	7:14:00	EGRESO DEL SERVICI	0:10:00	
76291112	8/10/22	0:08:00	56	M	3	EVALUACIÓN DEL PACIENTE POR	0:18:00	EVALUACIÓN POR EL	0:35:00	TRASLADO A OBSERVAC	0:38:00	EGRESO DEL SERVICI	1:37:00			
1128727839	11/10/22	1:13:00	27	M	3	EVALUACIÓN DEL PACIENTE POR	0:02:00	EVALUACIÓN POR EL	0:18:00	TRASLADO A HOSPITALIZ	2:15:00	PERMANENCIA EN HO	4:12:00	EGRESO DEL SERVICI	0:19:00	
5631705	15/10/22	0:05:00	19	M	3	EVALUACIÓN DEL PACIENTE POR	0:12:00	PROCEDIMIENTOS EN	0:14:00	EVALUACIÓN POR EL LÍD	0:24:00	TRASLADO A OBSERV	0:30:00	TRASLADO A QUIROFA	18:25:00	INICIO ANESTESIA
1144150882	15/10/22	0:10:00	31	F	2	EVALUACIÓN DEL PACIENTE POR	0:14:00	EVALUACIÓN POR EL	1:04:00	TRASLADO A OBSERVAC	3:29:00	EGRESO DEL SERVICI	0:10:00			
6334987	29/10/22	0:02:00	36	M	2	EVALUACION POR EL PRIMER ME	0:04:00	EVALUACION POR EL	0:21:00	TRASLADO A HOSPITALIZ	0:53:00	VALORACIÓN	0:18:00	PERMANENCIA EN HOS	1:42:00	TRASLADO A QUIROFA
34605013	29/10/22	0:08:00	46	F	2	EVALUACION POR EL PRIMER ME	0:05:00	EVALUACION POR EL	0:00:00	TRASLADO A OBSERVAC	0:00:00	EGRESO DEL SERVICI	1:03:00			
1002862215	30/10/22	0:23:00	20	M	2	EVALUACION POR EL PRIMER ME	0:10:00	EVALUACION POR EL	0:16:00	TRASLADO A HOSPITALIZ	3:03:00	PERMANENCIA EN HO	74:27:00	EGRESO DEL SERVICI	10:30:00	
1151440132	30/10/22	0:16:00	20	F	2	EVALUACION POR EL PRIMER ME	0:10:00	EVALUACION POR EL	0:24:00	TRASLADO A OBSERVAC	0:17:00	TRASLADO A HOSPITA	0:53:00	PERMANECE EN HOSP	20:09:00	EGRESO DEL SERVICI
1112930271	30/10/22	0:00:00	28	M	2	EVALUACION POR EL PRIMER ME	0:07:00	EVALUACION POR EL	0:32:00	TRASLADO A OBSERVAC	1:06:00	PERMANENCIA OBSEF	4:53:00	TRASLADO A QUIROFA	0:24:00	PROCEDIMIENTOS QU
6321588	6/11/22	0:02:00	43	M	3	EVALUACION POR EL PRIMER ME	0:32:00	EVALUACION POR EL	0:24:00	TRASLADO A HOSPITALIZ	3:24:00	VALORACIÓN	0:57:00	PERMANENCIA EN HOS	70:51:00	TRASLADO A QUIROFA
1112466221	6/11/22	0:01:00	33	F	3	EVALUACION POR EL PRIMER ME	0:19:00	EVALUACION POR EL	0:17:00	TRASLADO A OBSERVAC	1:56:00	EGRESO DEL SERVICI	6:24:00			
29233003	7/11/22	0:05:00	39	F	2	EVALUACION POR EL PRIMER ME	0:04:00	EVALUACION POR EL	0:09:00	TRASLADO A OBSERVAC	0:08:00	TRASLADO A HOSPITA	0:08:00	VALORACIÓN	0:43:00	PERMANENCIA EN HO
1143939098	13/11/22	0:15:00	31	M	2	EVALUACION POR EL PRIMER ME	0:10:00	EVALUACION POR EL	0:33:00	PERMANENCIA OBSERVA	16:10:00	EGRESO DEL SERVICI	0:33:00			
13254078	13/11/22	0:00:00	70	M	3	EVALUACION POR EL PRIMER ME	0:23:00	EVALUACION POR EL	0:21:00	TRASLADO A OBSERVAC	0:29:00	EGRESO DEL SERVICI	1:28:00			
1060866001	15/11/22	0:01:00	19	M	3	EVALUACION POR EL PRIMER ME	0:11:00	EVALUACION POR EL	0:56:00	TRASLADO A HOSPITALIZ	1:07:00	PERMANENCIA EN HO	12:55:00	EGRESO DEL SERVICI	1:16:00	
VEN14442162	18/11/22	0:02:00	44	M	2	EVALUACION POR EL PRIMER ME	0:03:00	EVALUACION POR EL	0:20:00	TRASLADO A HOSPITALIZ	1:35:00	PERMANENCIA EN HO	22:46:00	EGRESO DEL SERVICI	0:30:00	
1113618366	23/11/22	0:15:00	19	F	2	EVALUACION POR EL PRIMER ME	0:20:00	EVALUACION POR EL	0:25:00	TRASLADO A HOSPITALIZ	1:45:00	PERMANENCIA EN HO	3:00:00	EGRESO DEL SERVICI	0:00:00	
760010005	24/11/22	0:08:00	29	M	2	EVALUACION POR EL PRIMER ME	2:20:00	EVALUACION POR EL	0:00:00	TRASLADO A HOSPITALIZ	1:25:00	PERMANENCIA EN HO	1:20:00	EGRESO DEL SERVICI	0:00:00	
1107843652	25/11/22	0:05:00	23	M	2	EVALUACION POR EL PRIMER ME	0:07:00	EVALUACION POR EL	0:05:00	PERMANENCIA OBSERVA	1:06:00	TRASLADO A QUIROFA	1:11:00	PROCEDIMIENTOS QUI	0:15:20	TRASLADO A HOSPITA
267756	27/11/22	0:06:00	30	M	2	EVALUACION POR EL PRIMER ME	0:05:00	EVALUACION POR EL	0:10:00	TRASLADO A OBSERVAC	0:00:00	PERMANENCIA EN HO	0:24:00	EGRESO DEL SERVICI	2:22:00	
16765557	18/12/22	0:08:00	25	M	3	EVALUACION POR EL PRIMER ME	1:00:00	EVALUACION POR EL	0:40:00	TOMA Y REPORTE DE TA	0:40:00	TRASLADO A OBSERV	1:25:00	EGRESO DEL SERVICI	0:25:00	
1151963420	19/12/22	0:06:00	25	M	2	EVALUACION POR EL PRIMER ME	0:03:00	EVALUACION POR EL	0:06:00	TRASLADO A OBSERVAC	0:42:00	EGRESO DEL SERVICI	1:28:00			
VEN01122682771	23/12/22	0:15:00	21	M	2	EVALUACION POR EL PRIMER ME	0:08:00	EVALUACION POR EL	0:25:00	TRASLADO A QUIROFANC	1:06:00	TRASLADO A HOSPITA	9:00:00	TRASLADO A QUIROFA	6:06:00	TRASLADO A HOSPITA
1083164	26/12/22	0:01:00	52	M	2	EVALUACION POR EL PRIMER ME	0:08:00	EVALUACION POR EL	0:30:00	SOLICITUD DE HEMODER	0:07:00	TRASLADO A HOSPITA	1:58:00	PERMANENCIA EN HOS	34:32:00	EGRESO DEL SERVICI
1107105095	26/12/22	0:03:00	26	M	2	EVALUACION POR EL PRIMER ME	0:15:00	EVALUACION POR EL	0:11:00	TRASLADO A HOSPITALIZ	3:02:00	VALORACIÓN	0:12:00	PERMANENCIA EN HOS	7:41:00	TRASLADO A QUIROFA
1111764352	23/12/22	0:09:00	21	M	2	EVALUACION POR EL PRIMER ME	0:10:00	EVALUACION POR EL	0:25:00	TRASLADO A HOSPITALIZ	0:46:00	VALORACIÓN	0:17:00	PERMANENCIA EN HOS	104:54:00	TRASLADO A QUIROFA
1107103876	23/12/22	0:01:00	26	M	2	EVALUACION POR EL PRIMER ME	0:13:00	EVALUACION POR EL	0:26:00	PERMANENCIA OBSERVA	16:11:00	EGRESO DEL SERVICI	2:21:00			
1143970087	25/12/22	0:10:00	26	M	3	EVALUACION POR EL PRIMER ME	0:13:00	EVALUACION POR EL	0:12:00	TRASLADO A OBSERVAC	0:06:00	TRASLADO A HOSPITA	0:08:00	VALORACIÓN	1:46:00	PERMANENCIA EN HO
94463565	27/12/22	0:00:00	43	M	2	EVALUACION POR EL PRIMER ME	0:02:00	EVALUACION POR EL	0:20:00	TRASLADO A HOSPITALIZ	0:34:00	VALORACIÓN	0:23:00	PERMANENCIA EN HOS	55:57:00	TRASLADO A QUIROFA
94551674	26/12/22	0:11:00	37	M	3	EVALUACION POR EL PRIMER ME	0:29:00	EVALUACION POR EL	0:17:00	TRASLADO A OBSERVAC	0:03:00	EGRESO DEL SERVICI	0:45:00			
1107080449	27/12/22	0:09:00	30	M	2	EVALUACION POR EL PRIMER ME	0:18:00	EVALUACION POR EL	0:22:00	TRASLADO A OBSERVAC	0:18:00	TRASLADO A HOSPITA	0:51:00	VALORACIÓN	0:21:00	PERMANENCIA EN HO
94463565	27/12/22	0:00:00	43	M	2	EVALUACION POR EL PRIMER ME	0:03:00	EVALUACION POR EL	0:10:00	TRASLADO A HOSPITALIZ	7:57:00	PERMANENCIA EN HO	48:43:00	TRASLADO A QUIROFA	47:34:00	INICIO ANESTESIA
29142762	21/12/22	0:01:00	61	F	3	EVALUACION POR EL PRIMER ME	0:48:00	EVALUACION POR EL	0:15:00	TRASLADO A OBSERVAC	0:08:00	TRASLADO A HOSPITA	69:14:00	TRASLADO A QUIROFA	122:28:00	TRASLADO A QUIROFA
VEN30866556	28/12/22	0:09:00	22	M	2	EVALUACION POR EL PRIMER ME	0:05:00	EVALUACION POR EL	0:10:00	PERMANENCIA OBSERVA	38:54:00	TRASLADO A QUIROFA	2:09:00	INICIO ANESTESIA	0:10:00	PROCEDIMIENTOS QU
94420884	1/01/23	0:00:00	43	M	2	EVALUACION POR EL PRIMER ME	0:10:00	EVALUACION POR EL	0:42:00	TRASLADO A QUIROFANC	0:00:00	INICIO ANESTESIA	0:05:00	PROCEDIMIENTOS QUI	1:55:00	TRASLADO A HOSPITA
1107092392	6/01/23	0:04:00	27	M	2	EVALUACION POR EL PRIMER ME	0:09:00	EVALUACION POR EL	0:21:00	TRASLADO A HOSPITALIZ	0:10:00	VALORACIÓN	0:47:00	PERMANENCIA EN HOS	19:10:00	TRASLADO A QUIROFA
1005832318	8/01/23	0:02:00	21	M	2	EVALUACION POR EL PRIMER ME	0:06:00	EVALUACION POR EL	0:03:00	SOLICITUD DE HEMODER	2:07:00	PERMANENCIA OBSEF	0:51:00	TRASLADO A QUIROFA	0:51:00	INICIO ANESTESIA

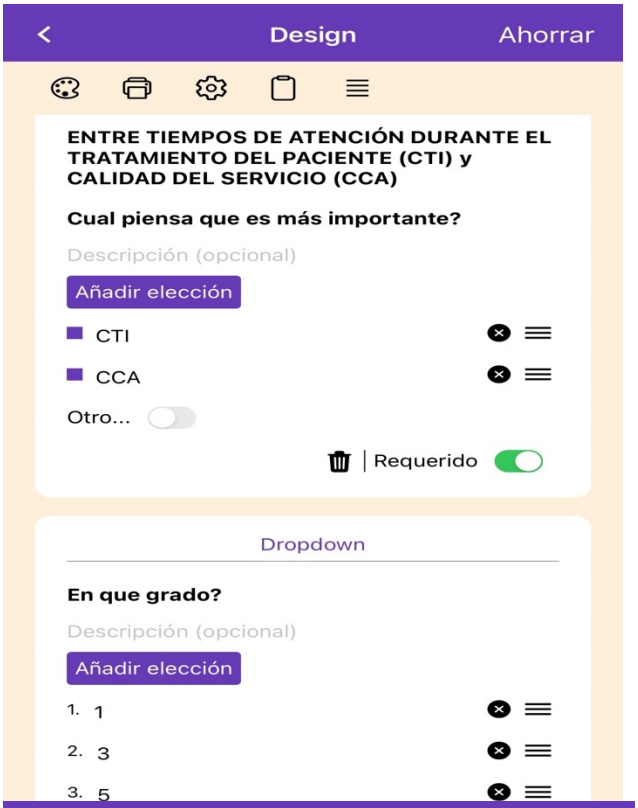
Nro Historia	Duración	ACTIVIDAD 7	Duración	ACTIVIDAD 8	Duración	ACTIVIDAD 9	Duración	ACTIVIDAD 10	Duración	ACTIVIDAD 11	Duración	ACTIVIDAD 12	Duración	ACTIVIDAD 13	Duración
1143824889															
76291112															
1128727839															
5631705	0:15:00	PROCEDIMIENTOS QUIF	1:39:00	TRASLADO A HOSPITA	5:26:00	VALORACIÓN	0:51:00	PERMANENCIA EN HO	18:00:00	EGRESO DEL SERVICI	4:43:00				
1144150882															
6334987	0:49:00	INICIO ANESTESIA	0:10:00	PROCEDIMIENTOS QU	3:35:00	TRASLADO A HOSPITA	0:27:00	VALORACIÓN	0:56:00	PERMANENCIA EN HO	82:54:00	EGRESO DEL SERVICI	1:23:00		
34605013															
1002862215															
1151440132	0:16:00														
1112930271	0:14:00	TRASLADO A HOSPITAL	0:26:00	PERMANENCIA EN HO	117:45:00	EGRESO DEL SERVICI	2:33:00								
6321588	25:09:00	INICIO ANESTESIA	0:10:00	PROCEDIMIENTOS QU	8:30:00	TRASLADO A HOSPITA	0:21:00	VALORACIÓN	0:08:00	PERMANENCIA EN HO	46:42:00	EGRESO DEL SERVICI	3:00:00		
1112466221															
29233003	2:05:00	TRASLADO A QUIROFA	1:22:00	INICIO ANESTESIA	0:10:00	PROCEDIMIENTOS QU	2:30:00	TRASLADO A HOSPITA	3:05:00	VALORACIÓN	0:10:20	PERMANENCIA EN HO	31:30:00	EGRESO DEL SERVICIO	21:25:00
1143939098															
13254078															
1060866001															
VEN14442162															
1113618366															
760010005															
1107843652	2:23:15	PERMANENCIA EN HOS	4:50:00	EGRESO DEL SERVICI	3:00:00										
267756															
16765557															
1151963420															
VEN01122682771	36:38:00														
1083164	0:33:00														
1107105095	3:03:00	INICIO ANESTESIA	0:10:00	PROCEDIMIENTOS QU	3:25:00	TRASLADO A HOSPITA	0:05:00	VALORACIÓN	0:50:00	PERMANENCIA EN HO	73:25:00	EGRESO DEL SERVICI	29:16:00		
1111764352	66:30:00	INICIO ANESTESIA	0:20:00	PROCEDIMIENTOS QU	2:40:00	TRASLADO A HOSPITA	1:56:00	VALORACIÓN	0:15:00	PERMANENCIA EN HO	11:20:00	EGRESO DEL SERVICI	2:02:00		
1107103876															
1143970087	118:29:00	TRASLADO A QUIROFA	94:04:00	INICIO ANESTESIA	0:05:00	PROCEDIMIENTOS QU	3:05:00	TRASLADO A HOSPITA	0:07:00	VALORACIÓN	3:13:00	PERMANENCIA EN HO	6:13:00	EGRESO DEL SERVICIO	1:18:00
94463565	24:11:00	INICIO ANESTESIA	0:15:00	PROCEDIMIENTOS QU	0:55:00	TRASLADO A OBSERV	0:08:00	EGRESO DEL SERVICI	1:52:00						
94551674															
1107080449	27:01:00	TRASLADO A QUIROFA	31:38:00	INICIO ANESTESIA	0:10:00	PROCEDIMIENTOS QU	1:20:00	TRASLADO A HOSPITA	3:13:00	VALORACIÓN	0:17:00	PERMANENCIA EN HO	12:27:00	EGRESO DEL SERVICIO	0:09:00
94463565	0:15:00	PROCEDIMIENTOS QUIF	0:55:00	TRASLADO A HOSPITA	1:03:00	PERMANENCIA EN HO	2:27:00	EGRESO DEL SERVICI	1:52:00						
29142762	122:28:00	INICIO ANESTESIA	0:10:00	PROCEDIMIENTOS QU	1:40:00	TRASLADO A HOSPITA	0:06:00	VALORACIÓN	0:10:00	PERMANENCIA EN HO	3:19:00	EGRESO DEL SERVICI	0:30:00		
VEN30866556	2:00:00	TRASLADO A HOSPITAL	0:44:00	VALORACIÓN	0:08:10	PERMANENCIA EN HO	70:44:00	EGRESO DEL SERVICI	2:59:00						
94420884	8:38:00	VALORACIÓN	0:17:00	PERMANENCIA EN HO	44:42:00	TRASLADO A QUIROFA	19:59:00	INICIO ANESTESIA	0:05:00	PROCEDIMIENTOS QU	4:49:00	TRASLADO A HOSPITA	0:19:00	VALORACIÓN	0:05:12
1107092392	17:34:00	INICIO ANESTESIA	0:06:00	PROCEDIMIENTOS QU	0:50:00	TRASLADO A HOSPITA	0:06:00	VALORACIÓN	0:00:00	PERMANENCIA EN HO	68:49:00	TRASLADO A QUIROFA	15:25:00	INICIO ANESTESIA	0:05:00
1005832318	0:15:00	PROCEDIMIENTOS QUIF	2:30:00	TRASLADO A HOSPITA	7:58:00	VALORACIÓN	0:34:00	PERMANENCIA EN HO	123:07:00	EGRESO DEL SERVICI	1:54:00				
1087793992	0:45:17														

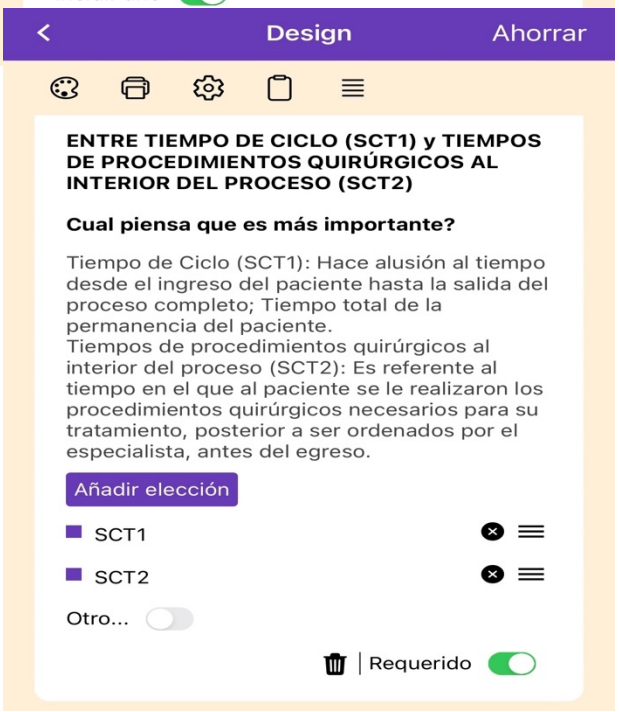
Nro Historia	Fecha de Ingreso	Duración	Edad	Sexo	Triage	ACTIVIDAD 1	Duración	ACTIVIDAD 2	Duración	ACTIVIDAD 3	Duración	ACTIVIDAD 4	Duración	ACTIVIDAD 5	Duración	ACTIVIDAD 6
1087793992	15/01/23	0:08:00	31	M	3	EVALUACION POR EL PRIMER ME	0:30:00	EVALUACION POR EL	0:25:00	TOMA Y REPORTE DE TA	0:20:00	TRASLADO A QUIROF	1:30:00	TRASLADO A HOSPITA	5:02:10	EGRESO DEL SERVICI
1006107172	24/01/23	0:05:00	19	M	3	EVALUACION POR EL PRIMER ME	0:05:00	EVALUACION POR EL	0:15:00	PERMANENCIA OBSERVA	12:35:00	PERMANENCIA EN OB	10:27:00	EGRESO DEL SERVICI	0:17:00	
41121035	31/01/23	0:46:00	38	F	2	EVALUACION POR EL PRIMER ME	0:03:00	EVALUACION POR EL	0:33:00	TRASLADO A QUIROFANC	43:43:00	TRASLADO A HOSPITA	0:40:00	VALORACIÓN	4:32:00	PERMANENCIA EN HO
6494333	4/02/23	0:01:00	77	M	3	EVALUACION POR EL PRIMER ME	0:21:00	EVALUACION POR EL	1:08:00	TOMA Y REPORTE DE TA	0:30:00	TRASLADO A HOSPITA	0:24:00	VALORACIÓN	0:08:00	PERMANENCIA EN HO
VEN26555401	5/02/23	0:01:00	24	M	2	EVALUACION POR EL PRIMER ME	0:27:00	EVALUACION POR EL	0:10:00	PERMANENCIA OBSERVA	0:33:00	TRASLADO A QUIROF	0:33:00	INICIO ANESTESIA	0:05:00	PROCEDIMIENTOS QU
1143844638	31/01/23	0:15:00	30	M	2	EVALUACION POR EL PRIMER ME	0:02:00	EVALUACION POR EL	0:25:00	SOLICITUD DE HEMODER	0:10:00	TRASLADO A QUIROF	2:23:00	TRASLADO A HOSPITA	1:31:00	EGRESO DEL SERVICI
1086043027	4/02/23	0:07:00	21	M	3	EVALUACION POR EL PRIMER ME	0:27:00	EVALUACION POR EL	0:10:00	TRASLADO A OBSERVAC	0:40:00	EGRESO DEL SERVICI	0:20:00			
94473276	5/02/23	0:15:00	44	M	3	EVALUACION POR EL PRIMER ME	0:26:00	TOMA Y REPORTE DE	0:30:00	TRASLADO A OBSERVAC	1:00:00	SOLICITUD Y REALIZA	0:55:00	EGRESO DEL SERVICI	0:52:01	
1111660001	5/02/23	0:13:00	18	M	3	EVALUACION POR EL PRIMER ME	0:02:00	PROCEDIMIENTOS EN	0:24:00	TRASLADO A QUIROFANC	1:10:00	INICIO ANESTESIA	0:07:00	PROCEDIMIENTOS QUI	3:02:00	TRASLADO A LA UCI
1192918278	22/01/23	0:07:00	21	M	2	EVALUACION POR EL PRIMER ME	0:18:00	EVALUACION POR EL	1:51:00	TOMA Y REPORTE DE TA	0:28:00	TRASLADO A HOSPITA	0:02:00	PERMANENCIA EN HOS	20:07:00	EGRESO DEL SERVICI
41121035	31/01/22	0:46:00	38	F	2	EVALUACION POR EL PRIMER ME	0:09:00	EVALUACION POR EL	0:34:00	TOMA Y REPORTE DE TA	0:03:00	TRASLADO A HOSPITA	0:03:00	PERMANENCIA EN HOS	38:31:00	PROCEDIMIENTOS QU
1192892134	22/01/23	0:01:00	21	M	2	EVALUACION POR EL PRIMER ME	0:06:00	EVALUACION POR EL	2:45:00	TRASLADO A HOSPITALIZ	4:16:00	PERMANENCIA EN HO	6:15:00	EGRESO DEL SERVICI	1:17:00	
1112465073	2/02/23	0:18:00	34	M	2	EVALUACION POR EL PRIMER ME	0:39:00	EVALUACION POR EL	0:18:00	TRASLADO A HOSPITALIZ	0:03:00	VALORACIÓN	0:07:00	PERMANENCIA EN HOS	176:02:00	TRASLADO A QUIROF
1193253025	28/01/23	0:17:00	21	M	2	EVALUACION POR EL PRIMER ME	0:03:00	EVALUACION POR EL	0:05:00	SOLICITUD Y REALIZACIÓ	0:12:00	TRASLADO A QUIROF	0:40:00	TRASLADO A HOSPITA	0:50:00	EGRESO DEL SERVICI
1144212820	31/01/23	0:12:00	23	M	2	EVALUACION POR EL PRIMER ME	0:04:00	EVALUACION POR EL	0:06:00	TRASLADO A OBSERVAC	1:35:00	EGRESO DEL SERVICI	6:06:00			
1094973287	23/01/23	0:15:00	23	M	3	EVALUACION POR EL PRIMER ME	0:22:00	EVALUACION POR EL	0:07:00	TRASLADO A QUIROFANC	1:50:00	INICIO ANESTESIA	0:05:00	PROCEDIMIENTOS QUI	0:34:00	TRASLADO A HOSPITA
76001NN0000154	23/01/23	0:01:00	25	M	3	EVALUACION POR EL PRIMER ME	0:43:00	EVALUACION POR EL	0:23:00	TRASLADO A OBSERVAC	1:00:00	EGRESO DEL SERVICI	0:10:00			
1118304523	25/01/23	0:15:00	27	M	2	EVALUACION POR EL PRIMER ME	0:42:00	TOMA Y REPORTE DE	0:25:00	TRASLADO A QUIROFANC	2:25:00	TRASLADO A HOSPITA	8:50:00	EGRESO DEL SERVICI	0:45:21	
1107061340	25/01/23	0:02:00	31	M	2	EVALUACION POR EL PRIMER ME	0:22:00	PERMANENCIA OBSEF	0:04:00	TRASLADO A HOSPITALIZ	0:04:00	VALORACIÓN	0:23:00	PERMANENCIA EN HOS	2:26:00	TRASLADO A QUIROF
1193229194	22/01/23	0:17:00	21	M	2	EVALUACION POR EL PRIMER ME	0:14:00	TOMA Y REPORTE DE	0:13:00	TRASLADO A HOSPITALIZ	0:18:00	PERMANENCIA EN HO	22:47:00	EGRESO DEL SERVICI	1:24:00	
1193249721	1/02/23	0:15:00	21	M	2	EVALUACION POR EL PRIMER ME	0:13:00	EVALUACION POR EL	0:44:00	TRASLADO A HOSPITALIZ	0:26:00	VALORACIÓN	0:22:00	PERMANENCIA EN HOS	7:00:00	TRASLADO A QUIROF
1007370895	28/01/23	0:02:00	20	F	2	EVALUACION POR EL PRIMER ME	0:18:00	EVALUACION POR EL	0:29:00	TRASLADO A HOSPITALIZ	0:44:00	PERMANENCIA EN HO	14:50:00	EGRESO DEL SERVICI	0:27:00	
38666720	28/01/23	0:01:00	41	F	2	EVALUACION POR EL PRIMER ME	0:19:00	EVALUACION POR EL	1:11:00	TRASLADO A HOSPITALIZ	0:19:00	PERMANENCIA EN HO	19:41:00	EGRESO DEL SERVICI	0:48:00	
76001NN0000155	29/01/23	0:15:00	28	M	2	EVALUACION POR EL PRIMER ME	1:45:00	SOLICITUD Y REALIZA	26:52:00	TRASLADO A LA UCI	0:40:00	EGRESO DEL SERVICI	0:00:00			
1061786476	1/02/23	0:04:00	34	M	3	EVALUACION POR EL PRIMER ME	0:16:00	EVALUACION POR EL	0:18:00	TRASLADO A OBSERVAC	0:00:00	TRASLADO A HOSPITA	30:04:00	PERMANENCIA EN HOS	33:43:00	EGRESO DEL SERVICI
76001D0158	1/02/23	0:06:00	25	M	2	EVALUACION POR EL PRIMER ME	1:08:00	TRASLADO A HOSPITA	0:30:00	VALORACIÓN	0:02:00	PERMANENCIA EN HO	3:34:00	TRASLADO A QUIROFA	1:06:00	INICIO ANESTESIA
1007544299	3/02/23	0:08:00	39	M	2	EVALUACION POR EL PRIMER ME	0:00:00	TRASLADO A OBSERV	0:00:00	EGRESO DEL SERVICIO	0:00:00	EGRESO DEL SERVICI	0:40:00			
16507980	1/02/23	0:17:00	47	M	2	EVALUACION POR EL PRIMER ME	0:00:00	SOLICITUD Y REALIZA	0:00:00	TRASLADO A HOSPITALIZ	0:45:00	SOLICITUD Y REALIZA	1:17:00	TRASLADO A HOSPITA	1:15:23	EGRESO DEL SERVICI
2695263	4/02/23	0:08:00	31	M	2	EVALUACION POR EL PRIMER ME	0:16:00	TRASLADO A OBSERV	11:33:00	SOLICITUD Y REALIZACIÓ	0:22:00	EGRESO DEL SERVICI	2:21:00			
1151934035	5/03/23	0:00:00	34	M	2	EVALUACION POR EL PRIMER ME	0:17:00	EVALUACION POR EL	0:10:00	TRASLADO A OBSERVAC	1:17:00	TRASLADO A QUIROF	0:45:00	INICIO ANESTESIA	0:05:00	PROCEDIMIENTOS QU
1005935643	5/03/23	0:17:00	21	F	3	EVALUACION POR EL PRIMER ME	0:15:00	TRASLADO A OBSERV	0:03:00	TRASLADO A QUIROFANC	0:03:00	SOLICITUD Y REALIZA	0:18:00	EGRESO DEL SERVICI	1:24:13	
94454964	17/03/23	0:08:00	47	M	2	EVALUACION POR EL PRIMER ME	0:16:00	EVALUACION POR EL	0:25:00	TRASLADO A QUIROFANC	0:20:00	INISIO ANESTESIA	0:05:00	PROCEDIMIENTOS QUI	1:08:00	TRASLADO HOSPITAL
1111662380	22/03/23	0:08:00	21	M	2	EVALUACION POR EL PRIMER ME	0:32:00	EVALUACION POR EL	0:24:00	SOLICITUD DE HEMODER	0:03:00	TOMA Y REPORTE DE	0:40:00	EGRESO DEL SERVICI	1:54:10	
1112474748	22/03/23	0:17:00	31	F	2	EVALUACION POR EL PRIMER ME	0:18:00	EVALUACION POR EL	24:15:00	TOMA Y REPORTE DE TA	0:50:00	EGRESO DEL SERVICI	1:15:00			
16669361	5/04/23	0:08:00	61	M	2	EVALUACION POR EL PRIMER ME	0:25:00	EVALUACION POR EL	0:07:00	PROCEDIMIENTOS EN UR	0:40:00	TOMA Y REPORTE DE	0:13:00	TRASLADO A OBSERVA	0:45:21	TRASLADO A QUIROF
1130621582	15/04/23	0:08:00	34	M	3	EVALUACION POR EL PRIMER ME	2:34:00	TOMA Y REPORTE DE	0:20:00	TRASLADO A OBSERVAC	0:02:00	PROCEDIMIENTOS EN	0:27:00	EGRESO DEL SERVICI	1:02:01	
1109542411	15/04/23	0:17:00	22	M	3	EVALUACION POR EL PRIMER ME	0:11:00	TOMA Y REPORTE DE	0:23:00	EGRESO DEL SERVICIO	0:45:00	0				
1192806656	18/04/23	0:17:00	21	M	2	EVALUACION POR EL PRIMER ME	1:05:00	TOMA Y REPORTE DE	0:24:00	EGRESO DEL SERVICIO	0:35:40	0				

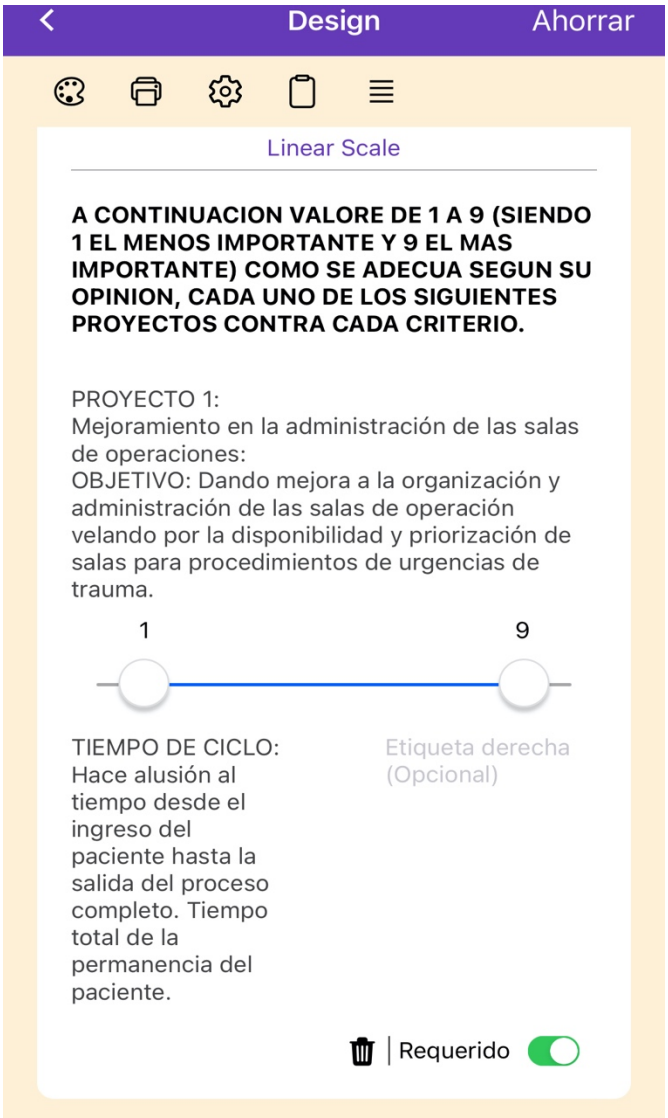
Nro Historia	Duración	ACTIVIDAD 7	Duración	ACTIVIDAD 8	Duración	ACTIVIDAD 9	Duración	ACTIVIDAD 10	Duración	ACTIVIDAD 11	Duración	ACTIVIDAD 12	Duración	ACTIVIDAD 13	Duración
1087793992	0:45:17														
1006107172															
41121035	43:03:00	TRASLADO A QUIROFAI	43:43:00	INICIO ANESTESIA	0:10:00	PROCEDIMIENTOS QU	0:51:00	TRASLADO A HOSPITA	0:06:00	VALORACIÓN	1:26:00	PERMANENCIA EN HO	64:07:00	EGRESO DEL SERVICIO	0:54:00
6494333	127:36:00	TRASLADO A QUIROFAI	119:19:00	INICIO ANESTESIA	0:20:00	PROCEDIMIENTOS QU	3:50:00	TRASLADO A HOSPITA	0:15:00	VALORACIÓN	0:11:00	PERMANENCIA EN HO	70:55:00	TRASLADO A QUIROFANO	49:13:00
VEN26555401	0:40:00	TRASLADO A HOSPITAL	0:16:00	VALORACIÓN	0:04:00	PERMANENCIA EN HO	35:04:00	TRASLADO A QUIROFA	3:48:00	INICIO ANESTESIA	0:10:00	PROCEDIMIENTOS QU	1:08:00	EGRESO DEL SERVICIO	5:45:00
1143844638	2:58:10														
1086043027															
94473276															
1111660001	19:56:00	PERMANENCIA EN UCI	59:02:00	TRASLADO A HOSPITA	11:50:00	VALORACIÓN	7:27:00	PERMANENCIA EN HO	84:07:00	EGRESO DEL SERVICI	3:23:00				
1192918278	0:38:00														
41121035	0:51:00	TRASLADO A QUIROFAI	43:43:00	INICIO ANESTESIA	0:10:00	PROCEDIMIENTOS QU	0:51:00	TRASLADO A HOSPITA	0:02:00	VALORACIÓN	1:26:00	PERMANENCIA EN HO	64:07:00	EGRESO DEL SERVICIO	0:54:00
1192892134															
1112465073	95:16:00	INICIO ANESTESIA	0:10:00	PROCEDIMIENTOS QU	2:32:00	TRASLADO A HOSPITA	0:07:00	VALORACIÓN	0:36:00	PERMANENCIA EN HO	27:16:00	EGRESO DEL SERVICI	2:37:00		
1193253025	2:22:15														
1144212820															
1094973287	0:12:00	VALORACIÓN	4:05:00	PERMANENCIA EN HO	64:24:00	EGRESO DEL SERVICI	0:53:00								
76001NN0000154															
1118304523															
1107061340	2:30:00	INICIO ANESTESIA	0:20:00	PROCEDIMIENTOS QU	3:40:00	TRASLADO A HOSPITA	0:09:00	VALORACIÓN	0:46:00	PERMANENCIA EN HO	150:41:00	EGRESO DEL SERVICI	3:11:00		
1193229194															
1193249721	0:33:00	INICIO ANESTESIA	0:10:00	PROCEDIMIENTOS QU	1:30:00	TRASLADO A HOSPITA	22:33:00	VALORACIÓN	1:58:00	PERMANENCIA EN HO	44:17:00	EGRESO DEL SERVICI	5:07:00		
1007370895															
38666720															
76001NN0000155															
1061786476	3:08:00														
76001D0158	0:15:00	PROCEDIMIENTOS QUI	3:45:00	TRASLADO A HOSPITA	49:21:00	VALORACIÓN	0:04:00	PERMANENCIA EN HO	19:54:00	EGRESO DEL SERVICI	6:55:00				
1007544299															
16507980	1:55:14														
2695263															
1151934035	3:10:00	TRASLADO A LA UCI	5:56:00	PERMANENCIA UCI	1:55:00	EGRESO DEL SERVICI	1:55:00								
1005935643															
94454964	0:19:00	VALORACIÓN	4:30:00	PERMANENCIA HOSPI	63:53:00	EGRESO DEL SERVICI	1:23:00								
1111662380															
1112474748															
16669361	5:12:14														
1130621582															
1109542411															
1192806656															

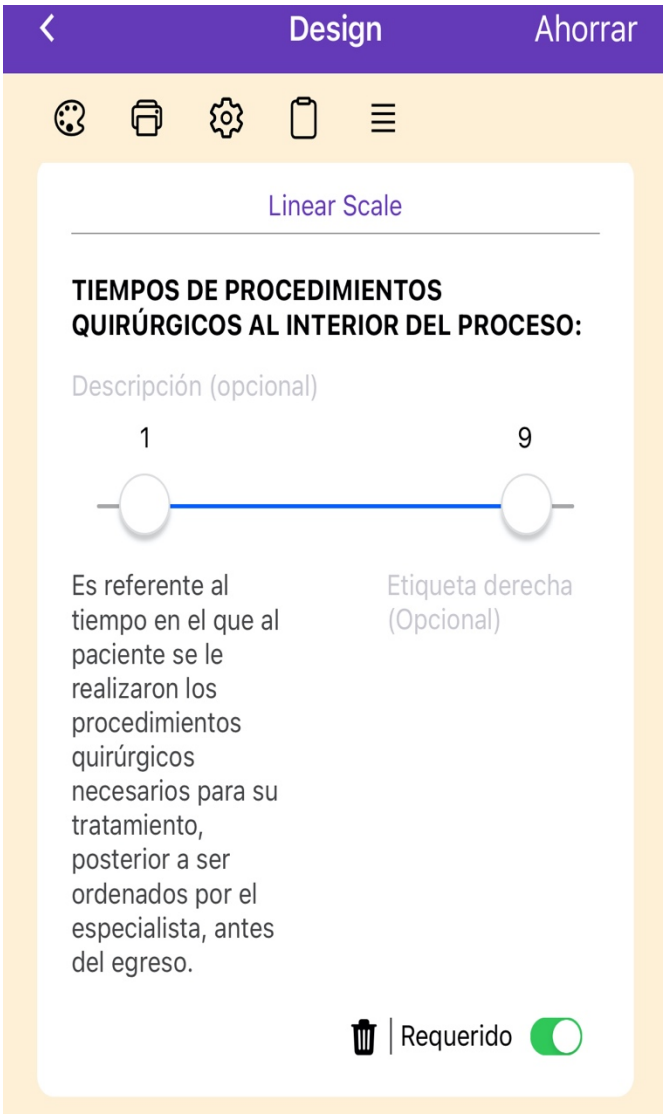
Nro Historia	ACTIVIDAD 14	Duración	ACTIVIDAD 15	Duración	ACTIVIDAD 16	Duración	ACTIVIDAD 17	Duración	ACTIVIDAD 18	Duración	Observaciones actividad 18	ACTIVIDAD 19	Duración
1006107172													
41121035													
6494333	INICIO ANESTESIA	0:15:00	PROCEDIMIENTOS QUIRURG	3:02:00	TRASLADO A HOSPITALIZAC	0:06:00	VALORACIÓN	0:26:00	PERMANENCIA EN HOSPITA	208:52:00	Sin retraso	EGRESO DEL SERVICIO	13:25:00
VEN26555401													
1143844638													
1086043027													
94473276													
1111660001													
1192918278													
41121035													
1192892134													
1112465073													
1193253025													
1144212820													
1094973287													
76001NN0000154													
1118304523													
1107061340													
1193229194													
1193249721													
1007370895													
38666720													
76001NN0000155													
1061786476													
76001D0158													
1007544299													
16507980													
2695263													
1151934035													
1005935643													
94454964													
1111662380													
1112474748													
16669361													
1130621582													
1109542411													
1192806656													

Anexo 2 FORMATO ENCUENTAS MULTICRITERIO






Design
Ahorrar
Linear Scale
A CONTINUACION VALORE DE 1 A 9 (SIENDO 1 EL MENOS IMPORTANTE Y 9 EL MAS IMPORTANTE) COMO SE ADECUA SEGUN SU OPINION, CADA UNO DE LOS SIGUIENTES PROYECTOS CONTRA CADA CRITERIO.
PROYECTO 1:
Mejoramiento en la administración de las salas de operaciones:
OBJETIVO: Dando mejora a la organización y administración de las salas de operación velando por la disponibilidad y priorización de salas para procedimientos de urgencias de trauma.
1
9
TIEMPO DE CICLO:
Hace alusión al tiempo desde el ingreso del paciente hasta la salida del proceso completo. Tiempo total de la permanencia del paciente.
Etiqueta derecha (Opcional)
Requerido


Design
Ahorrar
Linear Scale
TIEMPOS DE PROCEDIMIENTOS QUIRÚRGICOS AL INTERIOR DEL PROCESO:
Descripción (opcional)
1
9
Es referente al tiempo en el que al paciente se le realizaron los procedimientos quirúrgicos necesarios para su tratamiento, posterior a ser ordenados por el especialista, antes del egreso.
Etiqueta derecha (Opcional)
Requerido