

MEJORA DE LAS OPERACIONES LOGÍSTICAS EN EL SERVICIO DE
NEUROCIRUGÍA DEL MACROPROCESO DE HOSPITALIZACIÓN EN EL
HOSPITAL UNIVERSITARIO DE LA SAMARITANA A TRAVÉS DEL USO DEL
LEAN HEALTHCARE

MAYRA ALEJANDRA ALBA MARTÍNEZ
JHON FREDY GARZÓN RODRÍGUEZ

UNIVERSIDAD LIBRE
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
BOGOTÁ D.C.
2019

MEJORA DE LAS OPERACIONES LOGÍSTICAS EN EL SERVICIO DE
NEUROCIRUGÍA DEL MACROPROCESO DE HOSPITALIZACIÓN EN EL
HOSPITAL UNIVERSITARIO DE LA SAMARITANA A TRAVÉS DEL USO DEL
LEAN HEALTHCARE

Trabajo de grado para optar por el título de:
INGENIEROS INDUSTRIALES

MAYRA ALEJANDRA ALBA MARTÍNEZ

CÓDIGO: 62141039

JHON FREDY GARZÓN RODRÍGUEZ

CÓDIGO: 62132038

DIRECTOR:
M.Sc. EDGAR LEONARDO DUARTE FORERO

UNIVERSIDAD LIBRE
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
BOGOTÁ D.C.

2019

Nota de aceptación:

El trabajo de grado titulado “MEJORA DE LAS OPERACIONES LOGÍSTICAS EN EL SERVICIO DE NEUROCIRUGÍA DEL MACROPROCESO DE HOSPITALIZACIÓN EN EL HOSPITAL UNIVERSITARIO DE LA SAMARITANA A TRAVÉS DEL USO DEL *LEAN HEALTHCARE*” realizado por los estudiantes Mayra Alejandra Alba Martínez y Jhon Fredy Garzón Rodríguez con códigos 062141039 y 62132038 respectivamente, cumple con todos los requisitos legales exigidos por la Universidad Libre para optar al título de Ingeniero Industrial.

Bogotá, Octubre 2019

Firma M.Sc. Edgar Leonardo Duarte Forero

Firma Jurado 1

Firma Jurado 2

DEDICATORIA

“Dedicamos el presente proyecto a nuestros padres por su sacrificio y esfuerzo, por darnos una carrera para nuestro futuro y creer en nuestras capacidades. También, a nuestros hermanos, por sus palabras de aliento y por darnos la motivación para no desistir en este camino. Y sin faltarnos y no menos importante, al personal del Hospital Universitario de La Samaritana, por su apoyo durante todo el desarrollo de este proyecto.”

Los autores.

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por darnos tantas bendiciones en nuestras vidas, permitiéndonos alcanzar nuestros logros personales y profesionales, fortaleciéndonos para no desfallecer en los momentos críticos que se nos presentaron.

A nuestro Director de Proyecto, el Ingeniero Edgar Leonardo Duarte Forero y al Ingeniero Manuel Ángel Camacho Oliveros, por su incondicional acompañamiento, brindándonos toda su experiencia y orientación metodológica a lo largo del desarrollo de este mismo.

Al Hospital Universitario de la Samaritana por abrirnos sus puertas y permitirnos realizar un aporte al servicio de Neurocirugía, en especial al Doctor Marco Ariza, Coordinador del Centro de Excelencia, al Doctor Elkin Molina, Subdirector del Servicio de Hospitalización, y al personal de investigación y del servicio de sistemas.

A todo el equipo de trabajo de Neurocirugía del Hospital, por su valiosa colaboración y apoyo en la ejecución del proyecto.

A la Ingeniera Natalia Gutiérrez Ariza y a todas las personas que de una u otra forma nos ayudaron a culminar el presente proyecto de grado.

A la Facultad de Ingeniería de la Universidad Libre, especialmente al programa de Ingeniería Industrial (Ingenieros y Docentes), por ayudarnos a crecer por medio de la educación de calidad, formándonos profesionalmente.

RESUMEN

El servicio de Neurocirugía es una especialidad del servicio quirúrgico y de Hospitalización; el cual resulta ser costoso y de alta complejidad; por lo tanto, el nivel de servicio prestado dentro de este, cobra alta importancia en el día a día de cualquier Hospital de tercer nivel.

La principal oportunidad de mejora identificada en el Hospital Universitario de la Samaritana (HUS), fue el tiempo de espera por paciente para dar respuesta al mismo. Esto; hace referencia al proceso desde que se hace la solicitud durante el diagnóstico de los demás servicios al equipo de Neurocirugía hasta el momento en que se envía la respuesta del diagnóstico a través del sistema, lo que hace que el tiempo total utilizado para la atención de los pacientes sea prolongado, se retrase el avance de los procedimientos que se deben realizar a este, y en general, que exista poca eficiencia en la prestación del servicio. Es por ello, que el objetivo de este proyecto, consistió en desarrollar la metodología *Lean Healthcare* como estrategia de mejoramiento continuo en el servicio de Neurocirugía de este Hospital. La etapa del servicio analizado fue las interconsultas para los pacientes de urgencias y Hospitalización.

El desarrollo de esta metodología se dividió en cinco fases, así: i) caracterización de la situación actual y mapeo del flujo de valor de la etapa, ii) identificación de las causas de desperdicio, iii) selección de herramientas *Lean* según las condiciones del HUS, iv) implementación de estrategias a corto plazo, y v) evaluación del impacto de las estrategias aplicadas; obteniendo como resultado una reducción considerable en el tiempo de atención, mediante la disminución de mudas tales como: esperas, inventarios, reprocesos, movimientos innecesarios, entre otros.

Palabras clave: eficiencia, *Lean Healthcare*, mudas, servicio Neurocirugía, tiempo de servicio.

ABSTRACT

The Neurosurgery service is a specialty of surgical and Hospitalization services; which turns out to be expensive and highly complex; Therefore, the level of service provided within this, becomes highly important in the day to day of any third level Hospital.

The main improvement opportunity identified in the Hospital Universitario de la Samaritana (HUS), was the waiting time per patient to respond to it; this refers to the process from when the request is made during the diagnosis of the other services to the Neurosurgery team until the moment when the diagnosis response is sent through the system, which makes the total time used for the care of the patients are prolonged, the progress of the procedures that must be performed to this one is delayed, and in general, that there is little efficiency in the provision of the service. That is why, the objective of this project was to develop the *Lean Healthcare* methodology as a strategy of continuous improvement in the Neurosurgery service of this Hospital. The stage of the service analyzed was the interconsultations for the emergency and Hospitalization patients.

The development of this methodology was divided into five phases, as follows: i) characterization of the current situation and mapping of the value flow of the stage, ii) identification of the causes of waste, iii) selection of *Lean* tools according to HUS conditions , iv) implementation of short-term strategies, and v) evaluation of the impact of the strategies applied; obtaining as a result a considerable reduction in the time of attention, by means of the reduction of changes such as: waiting, reprocesses, inventory, unnecessary movements, and others.

Key Words: efficiency, *Lean Healthcare*, waste, Neurosurgery service, service time.

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	17
JUSTIFICACIÓN	18
1. GENERALIDADES	19
1.1 PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	19
1.1.1 Descripción del problema	19
1.1.2 Formulación del problema	25
1.2 OBJETIVOS	26
1.2.1 Objetivo General	26
1.2.2 Objetivos Específicos	26
1.3 DELIMITACIÓN O ALCANCE DEL PROYECTO	27
1.3.1 Alcance Poblacional	27
1.3.2 Alcance Muestral	27
1.3.3 Alcance Geográfico	28
1.3.4 Alcance Temático	29
1.3.5 Alcance Tiempo	29
1.3.6 Alcance Implementación	29
1.3.7 Alcance Impacto Implementación	29
1.4 METODOLOGÍA	30
1.4.1 Tipo de Investigación	30
1.4.2 Cuadro Metodológico	30
1.5 MARCO REFERENCIAL	33
1.5.1 Antecedentes <i>Lean Healthcare</i>	33
1.5.2 Marco Teórico	35
1.5.3 Marco Conceptual	41
1.5.4 Marco Normativo y Legal	43
2. DESARROLLO DEL PROYECTO	45

2.1 CARACTERIZACIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL SERVICIO DE NEUROCIRUGÍA DEL HUS	45
2.1.1 Revisión de antecedentes	45
2.1.2 Conformación del equipo Kaizen	45
2.1.3 Determinación de las etapas a analizar según las modalidades de cirugía	47
2.1.4 Planificación y ejecución del muestreo de trabajo	56
2.1.5 Identificación de Glosas	67
2.1.6 Mapeo de la cadena de valor actual del servicio de Neurocirugía a través de la herramienta VSM (Value Stream Mapping)	69
2.1.7 Socializar resultados encontrados	71
2.2 IDENTIFICACIÓN DE CAUSAS DE DESPERDICIO.	72
2.2.1 Determinación de desperdicio y/o desperdicios a atacar	72
2.2.2 Análisis y Priorización de causas críticas	73
2.2.3 Mapeo de la cadena de valor futura del servicio de Neurocirugía a través de la herramienta VSM (Value Stream Mapping)	79
2.2.4 Socializar resultados encontrados	81
2.3 PROPUESTA HERRAMIENTAS <i>LEAN</i>	81
2.3.1 Definición estrategias	81
2.3.2 Socializar resultados encontrados	83
2.4 IMPLEMENTACIÓN DE ESTRATEGIAS A CORTO PLAZO	84
2.4.1 Formulación de la estrategia propuesta	84
2.4.2 Definición del método para el seguimiento y control de la estrategia propuesta	87
2.4.3 Ejecución y acompañamiento de la estrategia propuesta	90
2.4.4 Socializar resultados encontrados	97
2.5 EVALUACIÓN DEL IMPACTO DE LAS ESTRATEGIAS IMPLEMENTADAS	98
2.5.1 Cálculo del impacto de las estrategias implementadas	98
2.5.2 Formulación e implementación de cambios estrategias planteadas	108
2.5.3 Socializar resultados encontrados	110
3. ANÁLISIS DE RESULTADOS	113

CONCLUSIONES	115
RECOMENDACIONES	117
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	118
ANEXOS	121
Carta de aceptación del Hospital Universitario de la Samaritana (HUS).	121
Carta de los estudiantes dirigida al Comité de Proyectos.	122

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Cuadro Metodológico	30
Tabla 2. Simbología básica de Un Mapa de Valor (VSM).	38
Tabla 3. Diagrama SIPOC - pacientes Cirugía Programada	49
Tabla 4. Diagrama SIPOC - pacientes Cirugía Urgente	50
Tabla 5. Matriz producto-proceso proceso del servicio de Neurocirugía	51
Tabla 6. Matriz de Calificación - Resumen de resultados por parte del equipo Kaizen	55
Tabla 7. Datos para determinar el valor estimado de las observaciones	57
Tabla 8. Frecuencia interconsultas solicitadas por el servicio de Urgencias al servicio de Neurocirugía para el año 2018	58
Tabla 9. Estadística descriptiva del tiempo de duración de interconsultas solicitadas por el servicio de Urgencias al servicio de Neurocirugía para el año 2018	59
Tabla 10. Muestreo de trabajo - Información consolidada	63
Tabla 11. Codificación de actividades	65
Tabla 12. Frecuencias relativas de las actividades observadas en la fase de Interconsulta (Antes)	66
Tabla 13. Descripción de símbolos utilizados en el VSM actual	71
Tabla 14. Cuantificación del desperdicio Tiempo de espera	73
Tabla 15. Agrupación de Causas raíz	76
Tabla 16. Matriz de Vester	77
Tabla 17. Preselección herramientas <i>Lean</i>	81
Tabla 18. Definición de estrategias para la fase de interconsultas	82
Tabla 19. Componentes del Sistema Andon HUS	85
Tabla 20. Cronograma definido para la implementación de las herramientas <i>Lean Healthcare</i>	88

Tabla 21. Servicio de Neurocirugía - Fase de interconsultas Antes Vs. Después	99
Tabla 22. Frecuencias relativas de las actividades observadas en la fase de Interconsulta (Después)	102
Tabla 23. Indicadores fase Interconsulta	104
Tabla 24. Comportamiento Oportunidad de respuesta a interconsulta de Neurocirugía al servicio de Urgencias 2018 – 2019	105
Tabla 25. Comportamiento Promedio días de estancia en los egresos Hospitalarios Neurocirugía 2018 – 2019	106
Tabla 26. Comportamiento Giro Cama en Hospitalización 2018 – 2019	108
Tabla 27. Comparación de tiempos obtenidos	113

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Ruta de paciente de Neurocirugía del Hospital Universitario de la Samaritana	21
Figura 2. Árbol del problema del servicio de Neurocirugía para la etapa de interconsulta	25
Figura 3. Alcance poblacional según actividades llevadas a cabo en el servicio de Neurocirugía del Hospital Universitario de la Samaritana (HUS)	27
Figura 4. Ubicación Hospital Universitario de la Samaritana	28
Figura 5. Proceso para determinar las etapas a analizar	47
Figura 6. Flujo de pacientes por tipo de programación de cirugía	48
Figura 7. Depuración etapas - Procedimiento Quirúrgico	52
Figura 8. Depuración etapas - Dejar boleta en sala de cirugía	52
Figura 9. Depuración etapas - Realizar cotización y descripción de cirugía	53
Figura 10. Depuración etapas - Solicitar autorización EPS y Esperar materiales	53
Figura 11. Depuración etapas - Programación de cirugía	54
Figura 12. Preselección de etapas del servicio de Neurocirugía	54
Figura 13. VSM actual servicio de Neurocirugía (Interconsultas)	70
Figura 14. Causas raíz	74
Figura 15. Esquema Axial	78
Figura 16. VSM futuro servicio de Neurocirugía (Interconsultas)	80
Figura 17. Tablero de rendimiento	86
Figura 18. Funcionamiento aplicativo - Paso 1	91
Figura 19. Funcionamiento aplicativo - Paso 2	92
Figura 20. Funcionamiento aplicativo - Paso 3	92
Figura 21. Funcionamiento aplicativo - Paso 4	93
Figura 22. Funcionamiento aplicativo - Paso 5	94
Figura 23. Funcionamiento aplicativo - Paso 6	95

Figura 24. Funcionamiento aplicativo - Paso 7	96
Figura 25. Funcionamiento aplicativo - Paso 8	96
Figura 26. Funcionamiento aplicativo - Paso 9	97
Figura 27. Tablero Oportunidad de respuesta a interconsulta de Neurocirugía al servicio de Urgencias	109
Figura 28. Evidencia fotográfica Presentación Proyecto	110
Figura 29. Evidencia fotográfica Presentación Proyecto	111
Figura 30. Evidencia fotográfica Presentación Proyecto	111
Figura 31. Evidencia fotográfica Presentación Proyecto	112
Figura 32. Evidencia fotográfica Presentación Proyecto	112

LISTA DE GRÁFICOS

	Pág.
Gráfico 1. Indicadores de Neurocirugía - Promedio de Porcentaje Ocupacional de Camas Asignadas	22
Gráfico 2. Indicadores de Neurocirugía - Promedio de Porcentaje de Cancelación de Cirugías	23
Gráfico 3. Respuesta de interconsulta desde el servicio de Neurocirugía	24
Gráfico 4. Resultados Matriz de Calificación	56
Gráfico 5. Box Plot Comportamiento interconsultas Lunes a Viernes	60
Gráfico 6. Histograma interconsultas Lunes a Viernes de 6:00 a.m. a 2:00 p.m.	60
Gráfico 7. Histograma interconsultas Lunes a Viernes de 2:00 p.m. a 10:00 p.m.	61
Gráfico 8. Histograma interconsultas Lunes a Viernes de 10:00 p.m. 6:00 a.m.	61
Gráfico 9. Tiempo de respuesta interconsultas analizadas (Antes)	64
Gráfico 10. Cantidad de mudas encontradas según las actividades que no agregan valor (Antes)	67
Gráfico 11. Glosas	68
Gráfico 12. Tiempo de respuesta interconsultas analizadas (Después)	100
Gráfico 13. Tiempo en espera Antes Vs. Después	101
Gráfico 14. Cantidad de mudas encontradas según las actividades que no agregan valor (Después)	103
Gráfico 15. Comportamiento oportunidad de respuesta a interconsulta 2018 – 2019	105
Gráfico 16. Comportamiento días de estancia egresos Hospitalarios 2018 – 2019	107
Gráfico 17. Comportamiento giro Cama en Hospitalización 2018 – 2019	108

LISTA DE ANEXOS

- Anexo 1. Antecedentes *Lean Healthcare*
- Anexo 2. Presentación *Lean Healthcare*
- Anexo 3. Lúdica *Lean Healthcare*
- Anexo 4. Matriz de Calificación
- Anexo 5. Análisis Interconsulta
- Anexo 6. Muestreo Aleatorio
- Anexo 7. Formato Muestro de Trabajo
- Anexo 8. Resultados Muestreo de Trabajo Antes
- Anexo 9. Clasificación de Mudadas Antes
- Anexo 10. Glosas
- Anexo 11. Acta Reunión Caracterización
- Anexo 12. Acta Reunión Muestreo de Trabajo
- Anexo 13. Taller práctico – Selección de desperdicios
- Anexo 14. Matriz de Vester
- Anexo 15. Acta Reunión Desperdicios
- Anexo 16. Plan de Implementación
- Anexo 17. Acta Reunión Propuesta Herramientas *Lean*
- Anexo 18. Check List Implementación
- Anexo 19. APP
- Anexo 20. Acta Reunión Implementación Herramientas *Lean*
- Anexo 21. Resultados Muestreo de Trabajo Después
- Anexo 22. Clasificación de Mudadas Después
- Anexo 23. Presentación Proyecto
- Anexo 24. Carta de aceptación del Hospital Universitario de la Samaritana (HUS)
- Anexo 25. Carta de los estudiantes dirigida al Comité de Proyectos
- Anexo 26. Carta Comité de Ética en Investigación (CEIHUS)

INTRODUCCIÓN

Garantizar una buena atención, capaz de reducir el tiempo de espera de los pacientes, no siempre es una tarea sencilla para la gestión Hospitalaria; por lo tanto, la implementación de estrategias que incluyan metodologías y tecnologías resultan ser indispensables a la hora de hacer más eficiente el tiempo que el mismo dedica a cada paciente. Una de estas estrategias es el *Lean Healthcare*, el cual permitió de manera específica en este proyecto conocer la situación actual del servicio e identificar los desperdicios y sus causas, con el fin de establecer nuevos procedimientos en etapas brindadas por el servicio de Neurocirugía del Hospital Universitario de la Samaritana (HUS).

Dentro de este contexto y teniendo en cuenta el interés planteado por el Hospital en la implementación de este método, es que se hace importante entonces tomar decisiones que se orienten y que de acuerdo a las oportunidades de mejora identificadas y a las actividades que no generaban valor en el mismo, permitan mejorar el desempeño e indicadores del proceso clínico a través de la eliminación de “mudas” y “cuellos de botella operacionales” y que son igualmente evitables como: esperas, inventarios, reprocesos y movimientos innecesarios; el flujo del paciente dentro de la institución, el nivel de servicio prestado, y consecuentemente la satisfacción por parte de los usuarios con respecto a la calidad técnica del servicio.

Para tal efecto este documento se desarrolló en tres capítulos. En el primer capítulo se detallan los antecedentes o casos de estudio en donde se implementaron con éxito herramientas *Lean*, la problemática encontrada y la metodología aplicada. El segundo capítulo contiene el desarrollo de cada uno de los objetivos específicos planteados, o fases metodológicas descritas anteriormente. Finalmente, en el tercer capítulo se presenta el análisis de resultados obtenidos, conclusiones y recomendaciones.

JUSTIFICACIÓN

En la actualidad se habla de la cuarta revolución industrial, en donde se deben optimizar los recursos, además de convertir la tecnología en un aliado. Los retos para la Ingeniería Industrial han venido evolucionando, descentralizando las empresas dedicadas a la producción y acogiendo a las de prestación de servicios, ayudándolas a tener un desarrollo y mejoramiento en sus procesos por medio de la aplicación de metodologías y herramientas de la ingeniería. El sector salud no es indiferente, pues no es suficiente contar con los mejores médicos y equipos, sino que también se deben desarrollar e implementar procesos de mejora que permitan aumentar el nivel del servicio prestado a los pacientes.

La demanda en el sector salud crece y las organizaciones que prestan estos servicios son insuficientes, además si los recursos disponibles no son usados de una forma eficiente esto agrava el problema. Por esta razón, se desarrolla una propuesta de mejoramiento continuo bajo la metodología *Lean Healthcare* siendo este el principio de la eficiencia, la cual busca las actividades que no agregan valor al servicio, donde dependiendo de estas se eliminan o se reducen; además se aplican herramientas *Lean* que contribuyan a solucionar las causas de los desperdicios mejorando los procesos, esto por medio de reducción de costos o tiempos, y así elevar el nivel de eficiencia en el servicio prestado por el Hospital.

Con el proyecto se busca mejorar actividades del servicio de Neurocirugía del Hospital Universitario de la Samaritana (HUS), el cual tendrá como resultado la gestión eficiente de las actividades en las etapas del servicio mencionado. Disminuyendo tiempos de espera, inventarios, movimientos innecesarios, con el fin de obtener las mejoras en el servicio; además de ser la prueba piloto para los demás servicios del Hospital y otras entidades que deseen aumentar la eficiencia de sus procesos.

1. GENERALIDADES

1.1 PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

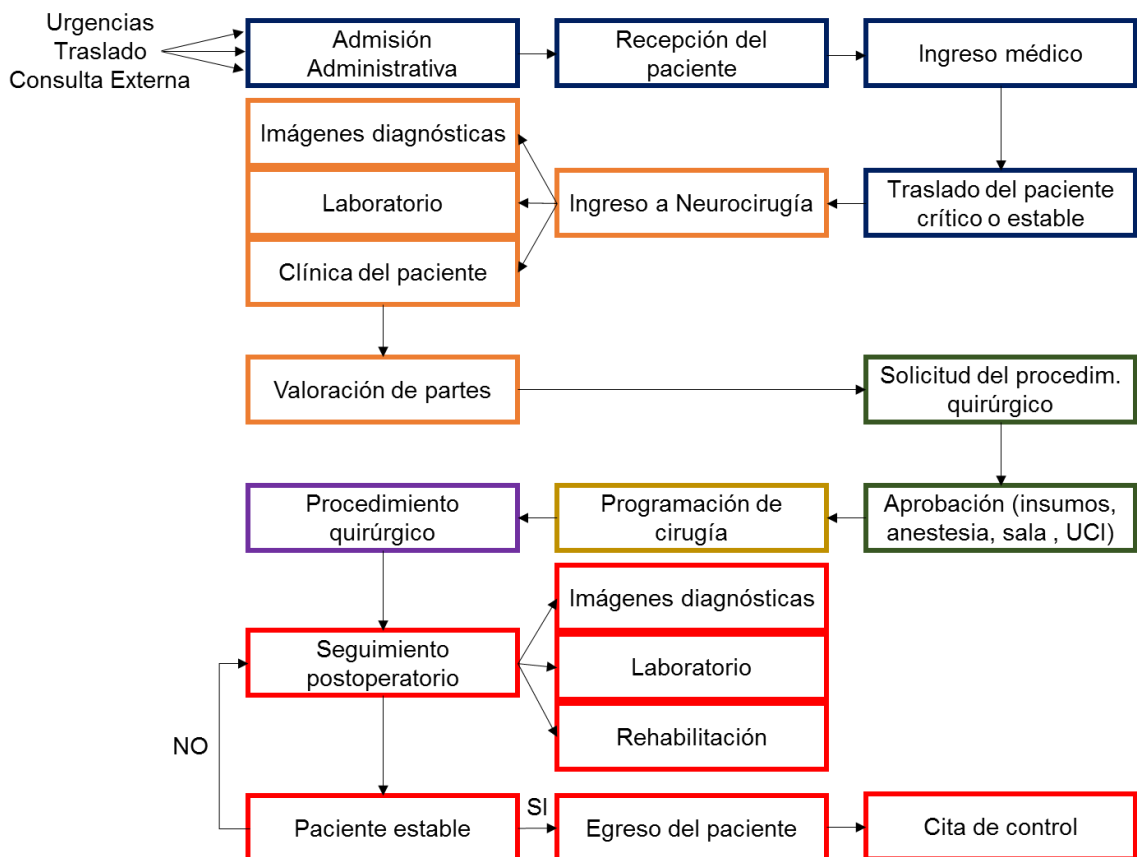
1.1.1 Descripción del problema. El Hospital Universitario de la Samaritana (HUS) es una Empresa Social del Estado de alta y mediana complejidad, fundada el 28 de abril de 1932, dedicada a brindar servicios de salud a la población vulnerable de 116 municipios en los cuales tiene cobertura. Con 87 años en funcionamiento, es uno de los Hospitales más representativos de Cundinamarca y del país, encabezando la red departamental de 37 Hospitales; así mismo, cuenta con dos sedes adicionales a la que se encuentra ubicada en Bogotá (Carrera 8 No. 0-29 Sur): la Unidad Funcional de Girardot y la Unidad Funcional de Zipaquirá (HUS, Hospital Universitario de la Samaritana (Quiénes Somos), 2019). Además el HUS cuenta con diferentes servicios como lo son: Servicios de Urgencias (Reanimación y Procedimientos menores); Servicios de Internación – Hospitalización (General Adultos, Cuidado Intermedio Neonatal, Cuidado Intermedio Adultos, Cuidado Intensivo, Cuidado Intensivo Adultos, Obstetricia y Cuidado Básico Neonatal) y otros Servicios Quirúrgicos y No Quirúrgicos (Medicina Interna, Cirugía General, Cirugía Plástica, Nefrología, Ginecología, Neumología, Neurología, Ortopedia, entre otras) (HUS, Hospital Universitario de la Samaritana (Portafolio de Servicios), 2019).

Teniendo en cuenta que su visión gira en torno al compromiso con la comunidad, a su labor de investigación y actualización médica permanente y al desarrollo de centros de excelencia que contribuyan al mejoramiento de la atención integral en los servicios de salud prestados, los directivos del HUS decidieron centrar su atención en el Servicio de Neurocirugía -la cual está considerada como una de las patologías a las que se hace mayor énfasis en el mismo- como punto de referencia para las demás especialidades y entidades prestadoras de salud. El servicio de Neurocirugía lo componen diferentes etapas como:

1. **Valoración de Interconsulta;** en donde una vez se da ingreso al paciente, se solicita al equipo médico la realización del diagnóstico al mismo y se concede su traslado o remisión al servicio de Neurocirugía.
2. **Respuesta de Interconsulta;** en donde se digita y formaliza el diagnóstico del paciente en la plataforma asignada para tal fin, según la valoración de partes (medicina interna, anestesia, endocrinología, etc.), imágenes diagnósticas, laboratorio y/o clínica del paciente.
3. **Realización de cotización del procedimiento;** en donde se envía a las diferentes casas comerciales el listado de materiales e insumos y se espera cotización.
4. **Solicitud de boleta de autorización a la Entidad Prestadora del Servicio (EPS);** en donde se envía a la EPS el listado de códigos -según el procedimiento a efectuar- y la cotización de materiales para aprobación por parte de esta.
5. **Recepción de materiales e insumos;** en donde se reciben los materiales e insumos solicitados a las casas comerciales.
6. **Programación de Cirugía;** en donde se agenda la sala de cirugía para el procedimiento a efectuar.
7. **Envío de boleta de autorización a Sala de Cirugía;** en donde se da prioridad a la atención en la Sala de Cirugía, dependiendo si se considera una urgencia vital o no.
8. **Procedimiento Quirúrgico;** en donde se efectúa el procedimiento programado al paciente.
9. **Reporte de Cirugía;** en donde se informa a las partes interesadas en qué consistió el procedimiento efectuado, cuidados post-operatorios, efectos, y demás.
10. **Realización de Epicrisis;** en donde se digita y formaliza la condición actual del paciente en su Historia Clínica.
11. **Facturación;** en donde una vez apto para su egreso el paciente cancela los servicios prestados y recibe su certificado de salida.

Para cuestiones de Hospitalización y urgencias las etapas 1, 2, 5, 8 y 9 funcionan las 24 horas de Lunes a Domingo; mientras que otras como 3, 4, 6, 7, 10 y 11 funcionan de Lunes a Viernes de 7:00 a.m. a 5:00 p.m. Por otro lado, durante su estancia en el Hospital, un paciente de Neurocirugía debe interactuar con los siguientes profesionales y/o servicios: personal administrativo, enfermero o médico de triage, médico general, especialista, laboratorio, imágenes diagnósticas, anestesiólogo, instrumentador, auxiliar de salas, UTR y UCI tal como se muestra en la figura 1.

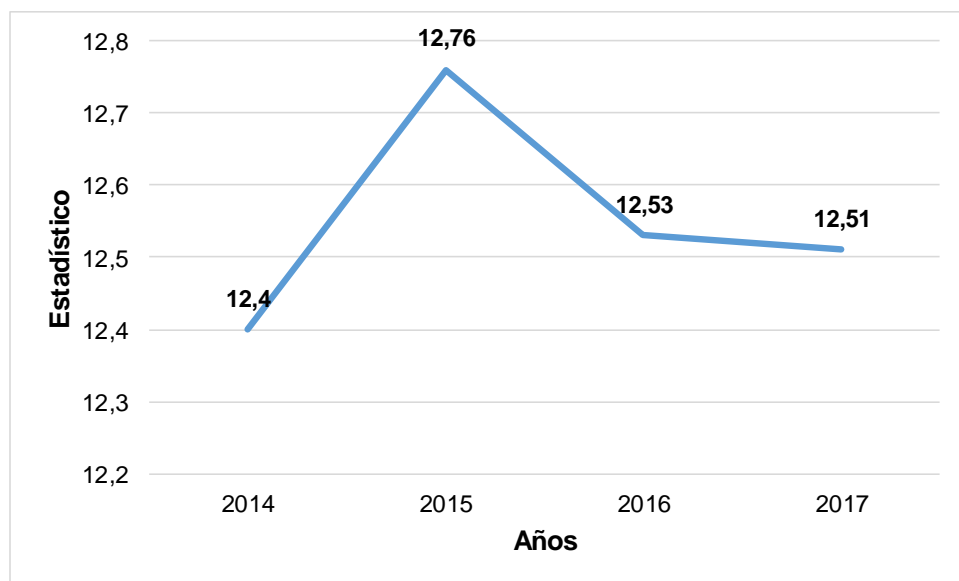
Figura 1. Ruta de paciente de Neurocirugía del Hospital Universitario de la Samaritana



Fuente: Hospital Universitario de la Samaritana, 2019

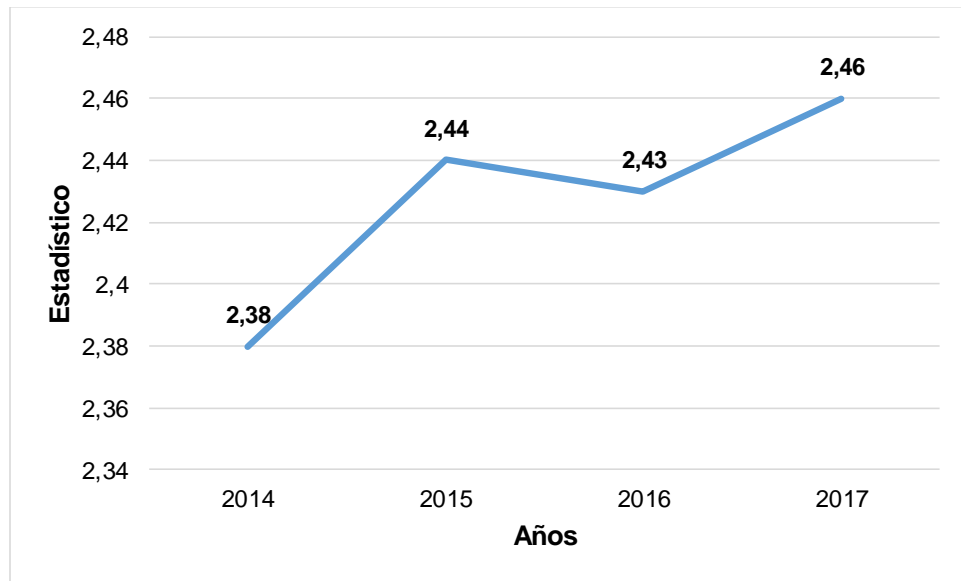
Según la información brindada por el Hospital este servicio se considera como un punto crítico dentro de los procesos generales manejados por el mismo. Existen problemas en cuanto al alto nivel de días de estancia de pacientes lo que a su vez desencadena un alto porcentaje ocupacional de camas asignadas. A pesar de que se hacen 25 cirugías aproximadamente al mes y de que está catalogado como uno de los servicios más organizados del Hospital, sus indicadores muestran lo contrario con relación a las condiciones en las que se presta el servicio. El gráfico 1 y 2 muestra el desempeño promedio de los indicadores mencionados para los últimos 4 años hasta 2017 y los estándares propuestos por el Hospital Universitario de la Samaritana, en la cual se puede evidenciar cómo están fuera de estos.

Gráfico 1. Indicadores de Neurocirugía - Promedio de Días de Estancia en los egresos hospitalarios de Neurocirugía



Fuente: Hospital Universitario de la Samaritana, 2018

Gráfico 2. Indicadores de Neurocirugía - Promedio Giro cama en Hospitalización de Neurocirugía

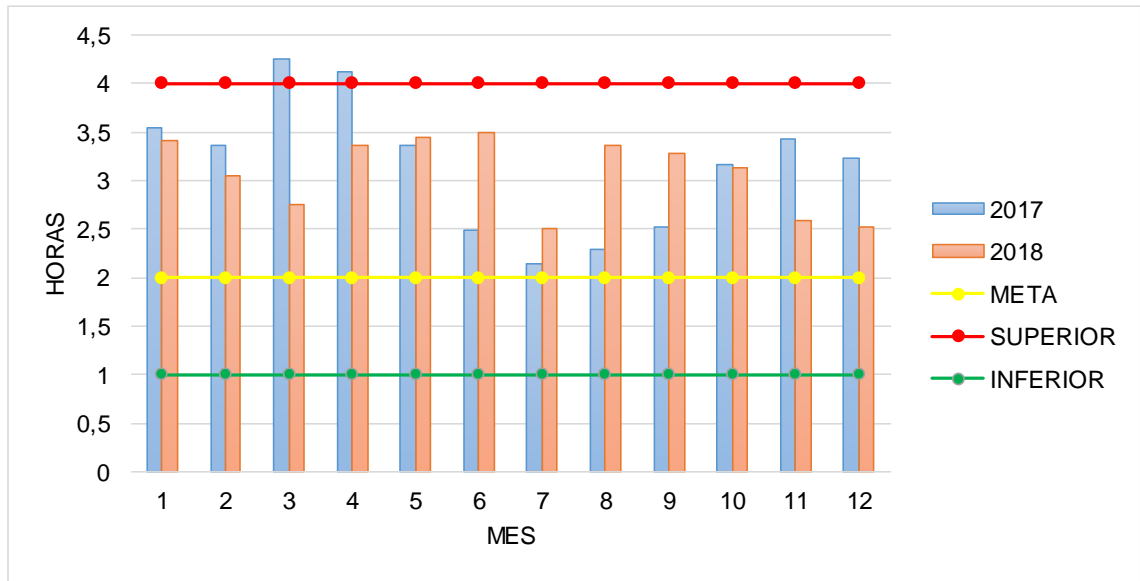


Fuente: Hospital Universitario de la Samaritana, 2018

De acuerdo con las entrevistas realizadas a los diferentes funcionarios del servicio de Neurocirugía y en relación con la caracterización de los procesos mencionados, una de las etapas que provoca en su mayoría estos resultados es la de “interconsulta” y por consiguiente el indicador “Oportunidad de respuesta de interconsulta desde el servicio de Neurocirugía a Urgencias” –el cual en el ámbito hospitalario representa una medición de los tiempos de demora para el área–. Cuando se presenta la necesidad de realizar una “interconsulta”, no hay personal que emita los documentos necesarios, retrasando así todo los procesos por los que usualmente el paciente transita. Por lo tanto, se determinó el tiempo promedio (gráfico 3) -en horas- entre la valoración de interconsulta y la respuesta de interconsulta, frente a la demanda presentada en los 12 meses del año 2017 y 2018, además del límite superior, el límite inferior y la meta –en horas-. Cabe mencionar que el área de Urgencias representa alrededor del 80% del total de las interconsultas como lo mencionan los médicos del servicio de Neurocirugía, siendo

así como para el año 2018 se presentaron 876 interconsultas desde este servicio; pues los demás reunieron aproximadamente en el mismo año 1500 interconsultas.

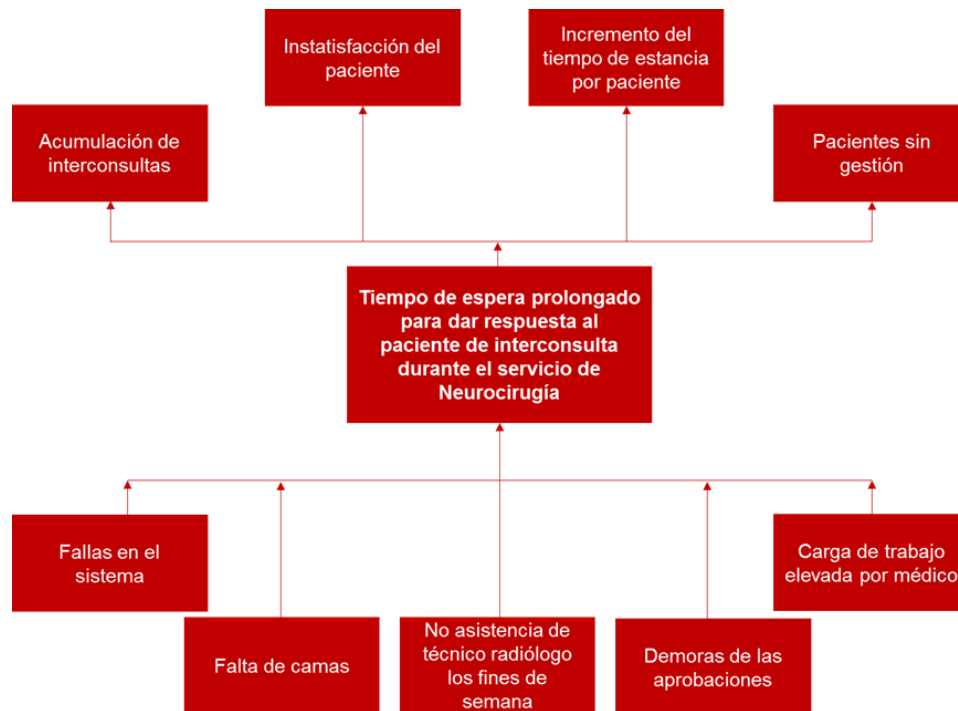
Gráfico 3. Oportunidad en la respuesta de interconsulta desde el servicio de Neurocirugía



Fuente: Hospital Universitario de la Samaritana, 2018

Se evidencia entonces con el gráfico anterior, que hay variabilidad en los meses presentados, lo que quiere decir que no hay continuidad en la actividad. Adicionalmente, se denota como este tiempo promedio esta por encima de la meta de dos horas. El Hospital tiene una holgura de tres horas como lo máximo que se pueden demorar y una hora como mínimo que se pueden demorar. Se destaca igualmente que el comportamiento en el año 2018 en relación con el año 2017 tuvo un progreso, lo que sugiere una oportunidad de mejora para este servicio. El siguiente árbol del problema (figura 2) permitirá comprender los desperdicios o causas (raíces del árbol) que están generando el aumento del tiempo de respuesta por parte del servicio de Neurocirugía en las interconsultas. Su elaboración se fundamenta en las observaciones iniciales efectuadas.

Figura 2. Árbol del problema del servicio de Neurocirugía para la etapa de interconsulta



Fuente: Los autores, 2019

Las consecuencias (frutos del árbol) presentadas son de todo tipo, afectan el rendimiento estratégico y los objetivos de la institución en cuanto a la prestación de servicios integrales de salud con calidad y están provocando impactos negativos tanto de manera interna para el servicio de Neurocirugía como de manera externa para los pacientes y para las demás áreas solicitantes de las interconsultas. Dentro de estas se pueden encontrar: la acumulación de interconsultas, un tiempo de estancia más largo para el paciente, un bajo nivel de servicio para la atención al paciente, la insatisfacción del cliente por un servicio mal prestado, entre otras.

1.1.2 Formulación del problema. ¿Cuáles son las herramientas más adecuadas a implementar en el Hospital Universitario de La Samaritana (HUS) para mejorar la efectividad en el servicio de Neurocirugía con el fin de reducir actividades que no generan valor y aumentar la satisfacción de los pacientes?

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo General. Desarrollar un proceso de mejora continua en el servicio de Neurocirugía en el macro proceso de Hospitalización del Hospital Universitario de la Samaritana (HUS) a través del uso de herramientas de *Lean Healthcare*.

1.2.2 Objetivos Específicos. Los fines a exponer se adaptaron según las dos experiencias anteriores llevadas a cabo en el Hospital Universitario de la Samaritana (HUS) acerca de la implementación del *Lean Healthcare*; es decir de acuerdo con: (Bohorquez Moroy, 2017) y (Ruiz Cubillos & Vanessa, 2017).

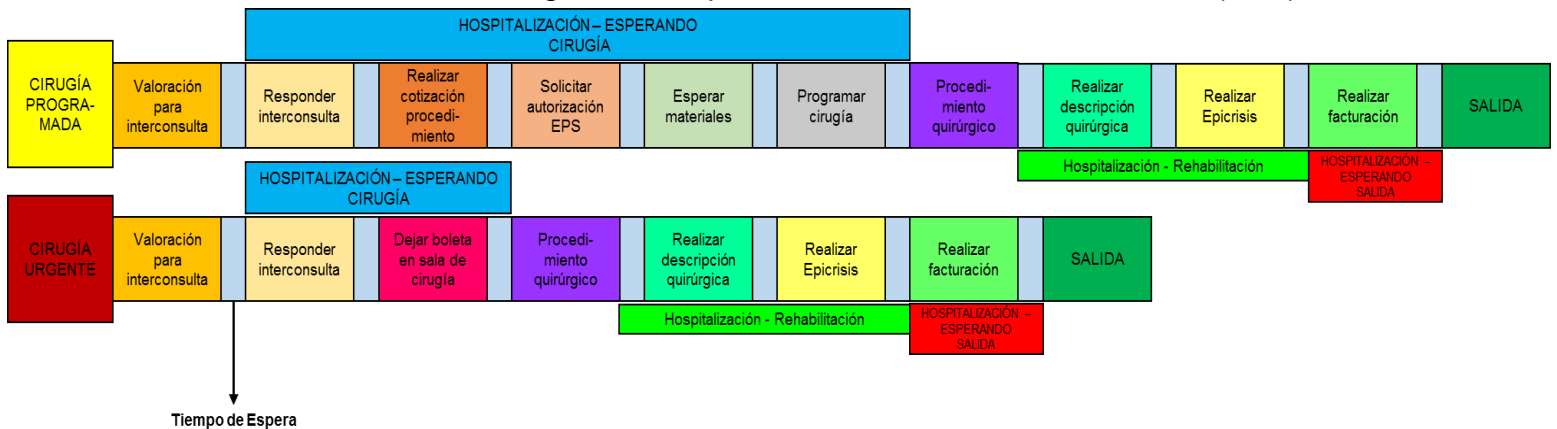
- ✓ Caracterizar la situación presente en el servicio de Neurocirugía en el macro proceso de Hospitalización del Hospital Universitario de la Samaritana (HUS) estableciendo las operaciones que no agregan valor a través del uso de las herramientas *Lean Healthcare*.
- ✓ Identificar las causas que limitan la generación de valor del servicio de Neurocirugía en el macro proceso de Hospitalización del Hospital Universitario de la Samaritana (HUS) por medio de la metodología *Lean Healthcare*.
- ✓ Proponer herramientas *Lean* para dar solución al problema del servicio de Neurocirugía del Hospital Universitario de la Samaritana (HUS) prestando una mejor atención los pacientes.
- ✓ Implementar a corto plazo las herramientas *Lean* seleccionadas en el servicio de Neurocirugía del Hospital Universitario de la Samaritana (HUS) con el fin de que el servicio sea más efectivo.
- ✓ Evaluar por medio de indicadores el efecto obtenido por las acciones de mejora aplicadas.

1.3 DELIMITACIÓN O ALCANCE DEL PROYECTO

1.3.1 Alcance Poblacional. En el presente proyecto se analizarán las diferentes actividades de las dos rutas de cirugías establecidas en el (HUS), por las cuales transcurren los pacientes (figura 3): 1. Cirugía programada; es decir aquella en la cual pueden realizarse las gestiones necesarias para que el paciente y el quirófano estén preparados para su operación y 2. Cirugía urgente; es decir aquella que se realiza de manera imprevista y en la que no pueden realizarse los trámites con anticipación.

A excepción de la actividad “Procedimiento Quirúrgico”, la cual se encuentra en la casilla de color morado, todas las demás; denotan el alcance poblacional, el cual fue acordado con el Doctor Marco Ariza coordinador del Centro de Excelencia y encargado del seguimiento de este proyecto.

Figura 3. Alcance poblacional según actividades llevadas a cabo en el servicio de Neurocirugía del Hospital Universitario de la Samaritana (HUS)



Fuente: Los autores, 2018

1.3.2 Alcance Muestral. En el presente proyecto se calculó el tamaño de la muestra donde se requirió y fue pertinente, a través de la ecuación 1.

Ecuación 1. Tamaño de Muestra

$$n = \frac{Z^2 * p * q}{E^2}$$

Donde:

E = Error absoluto

n = Número de muestra

q = (1-p) = Probabilidad de fracaso

p = Probabilidad de éxito

Z = Nivel de confianza (para 95% de confiabilidad, Z= 1.96)

1.3.3 Alcance Geográfico. El presente proyecto se desarrolló en el área quirúrgica del Hospital Universitario de la Samaritana (HUS) el cual se encuentra ubicado en la Carrera 8 No. 0-29 Sur, Santa Fe, Bogotá, Cundinamarca (figura 4).

Figura 4. Ubicación Hospital Universitario de la Samaritana



Fuente: Google Maps, 2018

Se tuvo contacto con el Doctor Marco Ariza, médico adscrito al servicio de Neurocirugía, encargado del Centro de Excelencia (Teléfono: 3114566619 y Correo electrónico: centrodeexcelenciahus@gmail.com).

1.3.4 Alcance Temático. El presente proyecto tuvo bases de ciencias básicas y aplicadas a la Ingeniería comenzando por métodos y tiempos en el servicio que dieron origen a análisis estadísticos los cuales determinaron la muestra y dieron lugar a la toma de decisiones acerca de las herramientas *Lean* más efectivas a desarrollar en dicho proceso, con el fin de evaluar los indicadores de efectividad generados a partir de la implementación de las herramientas seleccionadas.

1.3.5 Alcance Tiempo. El presente proyecto se realizó en un horizonte de tiempo de un año a partir de la fecha de aprobación del anteproyecto, establecido en el cronograma.

1.3.6 Alcance Implementación. En el presente proyecto se propusieron soluciones basadas en la metodología *Lean Healthcare* a corto plazo, con el fin de generar eficiencia en el proceso, soluciones que serán presentadas al Hospital Universitario de la Samaritana (HUS) y que se implementaran de acuerdo a la elección de este.

1.3.7 Alcance Impacto Implementación. Con el presente proyecto se busca:

- ✓ Impacto Social: con las soluciones que se propongan se buscará que el proceso de manera eficiente genere bienestar y satisfacción al paciente, teniendo en cuenta que la mayoría de pacientes son campesinos y campesinas, que generalmente cuentan solo con el Sisbén.
- ✓ Impacto Ambiental: con la disminución de los tiempos y la mejora del proceso se generaría una reducción en los recursos requeridos por el Hospital Universitario de la Samaritana (HUS); además de mitigar residuos (biológicos, químicos, orgánicos, etc.).

- ✓ Impacto Económico: basados en las mejoras se obtendría una reducción en costos para el HUS.

1.4 METODOLOGÍA

1.4.1 Tipo de Investigación. La investigación que se realizará al iniciar el proyecto será de tipo exploratoria, esto debido a que nos ofrece un primer acercamiento al problema. Luego se realizará una parte cualitativa al realizar un levantamiento directo de información. Por otra parte, se realizará una investigación cuantitativa, lo que nos permitirá obtener información con soporte numérico. En el desarrollo del proyecto tendremos un tipo de investigación mixta, ya que hay una recolección, un análisis, un reporte y una conclusión de los datos cualitativos y cuantitativos. Logrando así una investigación exitosa.

1.4.2 Cuadro Metodológico. Para la realización de este proyecto se tuvo en cuenta una serie de actividades para la realización de los objetivos específicos los cuales cuentan con una metodología y un mecanismo para la recolección de datos, estas actividades están desglosadas como se muestra en la tabla 1.

Tabla 1. Cuadro Metodológico

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	ACTIVIDADES	METODOLOGÍA	MECANISMOS DE RECOLECCIÓN
Caracterizar la situación presente en el servicio de Neurocirugía en el macro proceso de Hospitalización del Hospital Universitario de	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Revisar antecedentes. ✓ Conformar equipo Kaizen. ✓ Priorizar etapas a estudiar. ✓ Tomar tiempos del trabajo en el proceso actual 	Se utilizó la herramienta <i>Lean</i> , llamada VSM y a través del análisis de datos con estadística descriptiva se llevará a cabo en el Hospital	Primaria <ul style="list-style-type: none"> ✓ Entrevistas. ✓ Toma de tiempos y movimientos. ✓ Sesiones grupales. ✓ Muestreo de trabajo.

<p>la Samaritana (HUS) estableciendo las operaciones que no agregan valor a través del uso de las herramientas de <i>Lean Healthcare</i>.</p>	<p>(Estudio de Tiempos).</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Analizar la medición del trabajo. ✓ Mapear la cadena de valor actual del servicio de Neurocirugía. ✓ Socializar la propuesta de la cadena de valor con el equipo Kaizen. 	<p>Universitario de la Samaritana (HUS) un muestreo de trabajo.</p>	<p>Secundaria</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Revisión de literatura. ✓ Revisión y análisis de estadísticas.
<p>Identificar las causas que limitan la generación de valor del servicio de Neurocirugía en el macro proceso de Hospitalización del Hospital Universitario de la Samaritana (HUS) por medio de la metodología <i>Lean</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Identificar las fuentes de desperdicio (tiempo, movimientos, inventario, etc.) en el servicio de Neurocirugía. ✓ Analizar y priorizar el origen de los problemas que afectan la atención a pacientes en el servicio de Neurocirugía. ✓ Mapear la cadena de valor futura del servicio de Neurocirugía. ✓ Socializar el análisis del proceso con el equipo Kaizen. 	<p>Se realizó un análisis profundo de los resultados finales del muestreo de trabajo aplicado; adicional a ello se utilizará una Matriz de Vester para identificar de acuerdo a dicho estudio las causas con mayor incidencia en el problema.</p>	<p>Primarias</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Sesiones grupales. ✓ Resultados del muestreo de trabajo. <p>Secundarias</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Revisión de la literatura.
<p>Proponer herramientas de <i>Lean</i> para dar solución al</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Encontrar alternativas de solución para alcanzar el 	<p>Se hizo un estudio de las herramientas <i>Lean Healthcare</i></p>	<p>Primarias</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Sesiones grupales.

<p>problema del servicio de Neurocirugía del Hospital Universitario de la Samaritana (HUS) prestando una mejor atención los pacientes.</p>	<p>cambio deseado en la cadena de valor.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Realizar socialización con el equipo Kaizen. 	<p>cuya mejora a corto plazo sea viable en cuanto a tiempo, recursos, costos, etc. Posterior a esto se propondrán dichas herramientas en reuniones con el equipo Kaizen.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Observación y registro de actividades. ✓ Secundarias ✓ Resultados del muestreo. ✓ Resultados VSM.
<p>Implementar a corto plazo las herramientas <i>Lean</i> seleccionadas en el servicio de Neurocirugía del Hospital Universitario de la Samaritana (HUS) con el fin de que el servicio sea más efectivo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Formular estrategias para implementar en el corto plazo. ✓ Precisar un método de seguimiento y control para las estrategias formuladas. ✓ Ejecutar y acompañar el proceso de implementación de dichas estrategias. ✓ Socializar y validar con el equipo Kaizen del Hospital las estrategias propuestas. 	<p>Se implementaron las herramientas de la metodología del <i>Lean Healthcare</i> propuestas y aprobadas por el equipo Kaizen.</p>	<p>Primarias</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Sesiones grupales. ✓ Observación y registro de actividades. <p>Secundarias</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Indicadores de desempeño.
<p>Evaluar por medio de indicadores el efecto obtenido por las acciones de mejora aplicadas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Calcular el impacto de las estrategias implementadas en el servicio de Neurocirugía del HUS, frente al mapa de valor deseado. ✓ Formular los cambios a las 	<p>Se realizó un nuevo muestreo de trabajo y se comparó por medio de indicadores las mejoras resultantes de la implementación efectuada en el numeral anterior.</p>	<p>Primarias</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Entrevistas. ✓ Toma de tiempos y movimientos. ✓ Análisis estadístico. ✓ Medición del trabajo.

	<p>estrategias, según los resultados logrados y definir un nuevo método de trabajo para la implementación de dichos cambios.</p> <p>✓ Socializar los resultados finales ante la comunidad académica y el HUS.</p>		<p>✓ Indicadores de desempeño.</p> <p>✓ Sesiones grupales.</p> <p>Secundarias</p> <p>✓ Revisión y análisis de estadísticas.</p>
--	---	--	---

Fuente: Los autores, 2018

1.5 MARCO REFERENCIAL

1.5.1 Antecedentes *Lean Healthcare*. El presente proyecto sienta sus bases de manera específica en dos proyectos realizados por estudiantes de la Universidad Libre en el Hospital Universitario de La Samaritana: “Desarrollo de una propuesta de mejoramiento continuo para el servicio de urgencias del Hospital Universitario de la Samaritana (HUS), con la aplicación de la metodología *Lean Healthcare*” (Bohorquez Moroy, 2017) y “Desarrollo de la metodología *Lean Healthcare*, como estrategia de mejoramiento continuo, que permite elevar el nivel de servicio prestado en el área de Imágenes Diagnósticas del Hospital Universitario de la Samaritana (HUS)” (Ruiz Cubillos & Vanessa, 2017). De igual manera, se tuvieron en cuenta tres estudios de revisión de la metodología *Lean Healthcare*: “*Lean in Healthcare: a Comprehensive Review*” (Andreamatteo, Lanni, Lega, & Sargiacomo, 2015); “Estudio sobre la aplicación de *Lean Healthcare* en el sector Hospitalario en Medellín” (Giraldo Betancurt, 2016) y por último: “A Case Study Conducted in University Clinical Centre of Kosovo, Rheumatology Department” (Rexhepi Mahmutaj, 2011).

Para analizar detalladamente los antecedentes revisados (Ver Anexo 1. Antecedentes *Lean Healthcare*), se realizará un análisis vertical a cada una de las columnas de la matriz de antecedentes encontrada en este anexo, es decir, problemas, objetivos, herramientas, técnicas o metodologías utilizadas, medidas de desempeño y resultados, de la siguiente manera:

- ✓ Problemas. Los proyectos mencionados en la matriz de antecedentes buscan responder de qué manera se puede mejorar la eficiencia en los servicios prestados por medio de la metodología *Lean Healthcare*, lo cual también se busca en el presente proyecto, específicamente en el servicio de Neurocirugía del Hospital Universitario de la Samaritana (HUS) y así mejorar la efectividad de este.
- ✓ Objetivos. Se logra observar que los proyectos tienen objetivos muy similares, los cuales buscan mejorar efectividad en diferentes áreas o servicios por medio de estrategias de la metodología *Lean Healthcare*. Para el presente proyecto es indispensable primero hacer una revisión teórica acerca de la metodología y casos de éxito de Hospitales que lo hayan implementado para poder llevar a cabo un adecuado desarrollo de este en el servicio de Neurocirugía del Hospital Universitario de la Samaritana.
- ✓ Herramientas, técnicas o metodologías utilizadas. En los diferentes proyectos presentados en la matriz de antecedentes, se utilizaron un gran número de herramientas que ayudan a diagnosticar, atacar y evaluar los procesos. Para el presente proyecto se van a tener en cuenta algunas como los son Kaizen, Heijunka, 5' s, VSM, etc. y se van a implementar Kaizen y VSM, además de las que resulten más adecuadas luego de la identificación de las actividades que no generan valor.
- ✓ Medidas de desempeño. En la matriz de antecedentes, se observan indicadores de tiempo y de efectividad como: porcentaje de ocurrencia, porcentaje de tiempo trabajado, tiempo de atención, nivel de cumplimiento, entre otros. Muchos de los cuales también se tendrán en cuenta en el desarrollo del proyecto, a partir de un

diagnóstico inicial en el servicio de Neurocirugía, donde se tomaron medidas de desempeño como lo son: el tiempo de atención, porcentaje de ocurrencia, efectividad en el proceso, entre otros.

- ✓ Resultados. Gracias al correcto desarrollo de los proyectos que se revisaron y analizaron en la matriz de antecedentes, se consiguieron resultados en la mejora de indicadores en tiempos y eficiencia, como: disminución de tiempos de espera en un 18%, reducción en el tiempo estándar promedio de la operación, se consiguió un Lead Time de 37.7 minutos menor al que se había presentado. Los anteriores resultados son puntualmente de los proyectos realizados en el Hospital Universitario de la Samaritana. (HUS), por esto se espera conseguir resultados con el mismo o mejor nivel de impacto positivo para la entidad prestadora de servicios una investigación exitosa.

1.5.2 Marco Teórico. Para el desarrollo del presente proyecto se hizo necesario conocer e identificar el fundamento del trabajo que se realizará en el Hospital Universitario de la Samaritana (HUS), además de soportar el mismo de acuerdo con los siguientes términos y definiciones:

1.5.2.1 Productividad. Se define según Soccioni (2008) como la relación entre los resultados y los insumos (ecuación 2):

Ecuación 2. Productividad

$$\mathbf{Productividad = Entradas / Salidas}$$

En la anterior fórmula las salidas corresponden a los productos que se generan y las entradas a la cantidad de recursos que ingresan al sistema (Soccioni, 2008).

Los limitantes de la productividad son:

- ✓ Sobrecarga o “muri”: la productividad de los negocios y las personas disminuye cuando se les impone una carga de trabajo que rebasa su capacidad (Soccioni, 2008).
- ✓ Variabilidad o “mura”: según Socconini (2008), hace referencia a la falta de uniformidad generada desde los elementos de entrada de los procesos, ya sean materiales entrenamiento, especificaciones, métodos, maquinaria, etc.
- ✓ Desperdicios o mudas: según Socconini (2008), existen siete desperdicios que afectan de manera negativa la productividad, estos deben ser entendidos correctamente, detectados y eliminados. Un desperdicio es cualquier esfuerzo que no genere valor al producto o servicio, las siete mudas son:

1. Muda de sobreproducción.
2. Muda de sobre inventario.
3. Muda de productos defectuosos.
4. Muda de transporte de materiales y herramientas.
5. Muda de procesos innecesarios.
6. Muda de espera.
7. Muda de movimientos innecesarios del trabajador.

Según Socconini (2008), para la implementación del *Lean Manufacturing*, se deben establecer las condiciones actuales de todos los procesos clave mediante las siguientes etapas:

- ✓ Estrategia de la compañía.
- ✓ Estructura.
- ✓ Diseño.
- ✓ Logística.
- ✓ Operaciones.
- ✓ Contabilidad y finanzas

Lo anterior permitirá establecer el punto de la partida tanto en la implementación como en las estrategias adecuadas, la implementación cuenta con las siguientes fases:

Fase 0. Tradicional: preparación.

Fase 1. Aplicación: crear un flujo continuo en áreas piloto.

Fase 2. Administración por cadenas de valor.

Fase 3. Organizaciones *Lean*: pensamiento esbelto.

1.5.2.2 *Lean Manufacturing*. Según Soccioni (2008) se puede definir como un proceso continuo, el cual identifica y elimina los desperdicios o actividades que no generan valor en un proceso, pero que si incurren en costos y trabajo. El verdadero poder del *Lean Manufacturing* radica en descubrir continuamente en toda empresa aquellas oportunidades de mejora que están escondidas, pues siempre habrá desperdicios susceptibles de ser eliminados (Soccioni, 2008).

Por otro lado “La metodología *Lean Healthcare* persigue mejorar la calidad, eliminar el despilfarro (tiempos de espera, reprocesos, etc.) y reducir el tiempo de ciclo. En consecuencia: reducir el coste total, los plazos y aumentar la productividad sin aumentar la presión sobre el personal” (ELS NOSTRES VALORS, 2019).

1.5.2.3 Cadena de Valor. Según Hernández & Vizán (2013) son todas aquellas operaciones que transforman productos de la misma familia y que son necesarias para ofrecer al cliente un producto desde el diseño, hasta la producción y el envío.

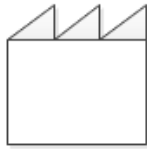
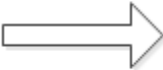


Las actividades que agregan valor son todas aquellas que aportan al cumplimiento de las expectativas del cliente final (Hernández & Vizán, 2013).

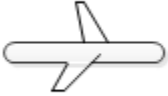







1.5.2.4 *Value Stream Mapping (VSM)*. “Es una representación gráfica de elementos de producción e información que permite conocer y documentar el estado actual y






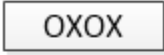

futuro de un proceso, es la base para el análisis del valor que aporta un producto o un servicio” (Hernández & Vizán, 2013). Entre los diferentes tipos de mapas se encuentran, y cuya representación se presenta en la tabla 2:

- ✓ Mapa del estado actual: es un documento de referencia para determinar excesos en el proceso y documentar la situación actual de la cadena de valor (Villaseñor, 2011).
- ✓ Mapa de estado futuro: Según Villaseñor (2011), es un plan de inicio para construir un nuevo esquema de trabajo, además de ser la base para una implementación *Lean*.

Tabla 2. Simbología básica de Un Mapa de Valor (VSM).

SÍMBOLO	SIGNIFICADO
	Fuentes externas: Este símbolo representa clientes y proveedores.
	Flecha de traslado: Este símbolo representa el traslado de materias primas y producto terminado. De proveedor a planta o de planta a cliente.
	Transporte mediante camión de carga.
	Transporte mediante tren.

	<p>Transporte mediante avión.</p>
	<p>Operación del proceso.</p>
	<p>Información: Pronóstico, plan de producción, programación.</p>
	<p>Casillero de datos con indicadores del proceso.</p>
	<p>Flecha de empuje; para conectar el flujo de materiales entre operaciones cuándo este se lleva a cabo mediante un sistema push.</p>
	<p>Flecha de arrastre; para conectar el flujo de materiales entre operaciones cuándo este se lleva a cabo mediante un sistema pull.</p>
	<p>Flecha para conectar el flujo de materiales; entre operaciones cuándo este se lleva a cabo mediante una secuencia: "primeras entradas, primeras salidas".</p>
	<p>Inventario: De materia prima, producto en proceso, producto terminado.</p>

	<p>Información transmitida de forma manual.</p>
	<p>Información transmitida de forma electrónica.</p>
	<p>Relámpago Kaizen: Este símbolo representa los puntos dónde deben realizarse eventos de mejora enfocados en implementar la herramienta de <i>Lean Manufacturing</i> expresada.</p>
	<p>Kanban de producción.</p>
	<p>Kanban de transporte.</p>
	<p>Nivelación de la carga: Herramienta que se emplea para interceptar lotes de Kanbans y nivelar el volumen de la producción.</p>
	<p>Línea de tiempo: Muestra los tiempos de ciclo de las actividades que agregan valor, y los tiempos de las actividades que no agregan valor.</p>

Fuente: Adaptado de Hernández & Vizán, 2018

1.5.2.5 Mejora continua. Es un enfoque para la mejora de procesos operativos que se basa en la necesidad de revisar continuamente las operaciones de los problemas, la reducción de costos de oportunidad, la racionalización y otros factores que en conjunto permiten la optimización (Díaz de la Vega, 2016).

1.5.3 Marco Conceptual. Para el desarrollo del presente proyecto, al igual que con el ítem anterior se planea hacer uso de los siguientes conceptos los cuales fueron definidos por los autores y por el personal administrativo del Hospital Universitario de la Samaritana (HUS), a través de la información consultada en bases de datos.

Andon. Sistema utilizado para alertar de forma visual o auditiva los problemas en un proceso de producción (Collier & Evans, 2011).

Centro de excelencia. Equipo formado por miembros de la organización que cuentan con una gran experticia en las áreas de gestión de procesos empresariales; y que además trabajan con una amplia gama de mejores prácticas y herramientas (Ministerio de Industria y Comercio, 2019).

Cuello de botella. Se denomina así a las actividades que disminuyen el proceso productivo, que incrementan los tiempos de espera y que reducen la productividad (Chase, Jacobs, & Alquilano, 2009).

Despilfarro. Pasos en un proceso que hay que eliminar o mejorar, teniendo en cuenta que no agregan valor y que no cumplen con las expectativas del cliente o usuarios del mismo (Chase, Jacobs, & Alquilano, 2009).

Días de estancia. Es el tiempo total que el paciente permanece Hospitalizado y corresponde al número de días transcurridos entre la fecha de ingreso y la fecha de egreso (Ministerio de Salud y Protección Social, Ministerio de Salud y Protección Social - Eficiencia con Calidad, 2019).

Egreso Hospitalario. Es el retiro de los servicios de Hospitalización de un paciente que ha ocupado una cama del Hospital (Ministerio de Salud y Protección Social, Ministerio de Salud y Protección Social - Eficiencia con Calidad, 2019).

Equipo Kaizen. Se define en este caso como el grupo interdisciplinar conformado por el personal de Neurocirugía del Hospital Universitario de la Samaritana (HUS), y con el que se cuenta con el apoyo para la recolección de información, para analizar variables críticas del proceso y para buscar su mejora en forma diarias.

Estudio de tiempos. Técnica de la medición del trabajo empelada para registrar los tiempos y ritmos de trabajo correspondientes a los elementos de una tarea definida (Niebel, 2001).

Glosa. Es una no conformidad que afecta en forma parcial o total el valor de la factura por prestación de servicios de salud, encontrada por la entidad responsable del pago durante la revisión y que requiere ser resuelta por parte del prestador de servicios de salud (Ministerio de Salud y Protección Social, Ministerio de Salud y Protección Social - Manual Único de Glosas, Devoluciones y Respuestas Unificación, 2019).

Kanban. Es un método para gestionar el trabajo, con énfasis en la entrega justo a tiempo y el no sobrecargo de los miembros del equipo de trabajo (Collier & Evans, 2011).

Medición del trabajo. Consiste en el análisis del trabajo para efectos de establecer los estándares de los tiempos (Niebel, 2001).

Muestreo de trabajo. Técnica que se utiliza para investigar las proporciones del tiempo total dedicado a las diversas actividades que componen una tarea, mediante muestreo estadístico y observaciones aleatorias (Niebel, 2001).

Neurocirugía. Es la especialidad quirúrgica que trata del estudio y tratamiento de las afecciones orgánicas y funcionales del Sistema Nervioso Central, Periférico y Vegetativo (Corporación Hospitalaria Juan Ciudad, 2019).

Nivel de servicio. Objetivo del desempeño especificado por la administración y se mide en términos de un tiempo de ciclo de pedido, o cualquier combinación de ellos (Zavarce & Regino, 2012).

Oportunidad de respuesta de interconsulta desde el servicio de Neurocirugía. Representa la sumatoria de la diferencia entre los minutos transcurridos entre la fecha y hora de la solicitud de interconsulta de Urgencias a Neurocirugía y la hora y fecha de respuesta de Neurocirugía (Hospital Universitario de la Samaritana, 2019).

Rotación. Es un indicador relacionado con la producción de servicios de salud y mide el número de pacientes que en promedio pasan por una cama en un período determinado de tiempo (Ministerio de Salud y Protección Social, Ministerio de Salud y Protección Social - Eficiencia con Calidad, 2019).

1.5.4 Marco Normativo y Legal. El Hospital Universitario de la Samaritana (HUS) está regulado por los siguientes requisitos legales y normativos:

- ✓ Ley 100 de 1993. En el libro segundo de esta ley, se establece el sistema general de seguridad social en salud, incluyendo los fundamentos que lo rigen, subdirección, organización y funcionamiento. Como regla principal se encuentra la equidad, que afirma que el servicio de salud se proveerá de igual calidad a todos los habitantes de Colombia, sin importar su capacidad de pago; además

el sistema fijará mecanismos de control a los servicios para garantizar a los usuarios la calidad en la atención oportuna, humanizada y continua. Una de las características básicas del sistema general de seguridad social en salud, es que todos los afiliados recibirán un plan integral con atención preventiva, médico-quirúrgica y medicamentos esenciales (Plan Obligatorio de Salud). De igual modo, en el artículo 168 se establece que la atención inicial en urgencias debe ser prestada de forma obligatoria, por todas las entidades, a todas las personas, independientemente de su capacidad de pago. Para esto no es necesaria una orden previa, y el costo será pagado por el fondo de solidaridad y garantía, o la entidad promotora de salud a la que esté afiliado (Secretaría General del Senado, 1993).

- ✓ Resolución 2003 del 2014. Define los procedimientos y condiciones de inspección de los prestadores de servicios de salud y de habilitación de servicios de salud. Uno de los criterios definidos para que se cumplan por los prestadores para cualquier servicio objeto de habilitación que se pretenda prestar, en cuanto a infraestructura, es que los servicios de urgencias, Hospitalarios, quirúrgicos y/u obstétricos, solo se pueden prestar en edificaciones exclusivas para la prestación de servicios de salud.; además de esto, las instituciones deben contar con ambientes exclusivos para el lavado y desinfección, fuentes de energía de emergencia y tanques de almacenamiento de agua para el consumo humano (Ministerio de Salud y Protección Social, Resolución 2003 de 2014, 2014).
- ✓ Resolución 2082 del 2014. En la cual se dictan disposiciones para la operatividad del Sistema Único de Acreditación en Salud. Como bases principales está la atención centrada en el usuario, la gestión clínica excelente, la humanización de la atención, gestión del riesgo y tecnología. En esta resolución se establecen las etapas del ciclo de acreditación, las reglas y categorías, la documentación necesaria, manuales requeridos, entre otros ítems explicados detalladamente. (Ministerio de Salud y Protección Social, Resolución 2082 del 2014, 2014).

2. DESARROLLO DEL PROYECTO

2.1 CARACTERIZACIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL SERVICIO DE NEUROCIRUGÍA DEL HUS

El servicio de Neurocirugía del Hospital Universitario de la Samaritana (HUS) enfrenta grandes desafíos a la hora de prestar un servicio eficiente; por ello y considerando las falencias encontradas y mencionadas en la descripción del problema, se hace imprescindible para poder identificarlos y determinar las actividades que no generan valor al proceso llevado a cabo por esta, entender a detalle en qué consiste y en qué punto se encuentra el mismo.

2.1.1 Revisión de antecedentes. De acuerdo a los antecedentes presentados en el numeral 1.5.1 y en el Anexo 1. (Ver Anexo 1. Antecedentes *Lean Healthcare*) se obtuvo en primer lugar el paso a paso y los lineamientos necesarios para la ejecución con éxito (en términos de desempeño) de un proyecto con metodología *Lean Healthcare*.

2.1.2 Conformación del equipo Kaizen. Se solicitó en segunda instancia la aprobación por parte de los Directivos del Hospital Universitario de la Samaritana (HUS). Posteriormente, para hacer partícipe al personal que trabaja en el proceso a intervenir, se conformó un equipo de personas con total conocimiento en la operación y con la motivación por hacer parte del cambio dentro de este. Para ello, se contó con la colaboración de diversos representantes para la selección de sus integrantes: el Director Científico del HUS el Doctor **Nelson Aristizábal**, el Subdirector de Neurocirugía el Doctor **Mauricio Riveros**, el Subdirector de Hospitalización el Doctor **Elkin Molina** y el Ingeniero **Alexander Naranjo** perteneciente al área de calidad; quienes nos indicaron su interés en realizar la presente aplicación en el servicio de Neurocirugía con el fin de aportar en la mejora del servicio y así mismo apoyar la creación del Centro de Excelencia, el cual se

encuentra actualmente en marcha. Además de ello, se inscribió el proyecto en el Centro de Investigación para formalizar el proceso y tener el acompañamiento de estas personas (Ver Anexo 26. Carta Comité de Ética en Investigación (CEIHUS)) Para la presentación del equipo Kaizen, el cual como se dijo es multidisciplinario y conoce muy bien el servicio, se llevó a cabo una reunión, la cual se dividió en 3 fases:

Fase 1. Presentación del equipo Kaizen y de los investigadores. Para iniciar, fue necesario hacer un acercamiento previo al equipo de trabajo elegido, tanto de los autores como de las propuestas de cambios en los puestos y métodos de trabajo al servicio de Neurocirugía. Esto, con el fin de crear un ambiente de confianza dentro de este y permitir a sus integrantes expresar sus ideas y opiniones sin temor a ser juzgados. Las personas que conforman entonces este equipo son:

- ✓ Subdirector de Hospitalización; Dr. Elkin Molina,
- ✓ Coordinador del Centro de Excelencia de Neurocirugía; Dr. Marco Ariza,
- ✓ Trabajadora Social de Neurocirugía,
- ✓ Jefe de enfermeras del piso de Neurocirugía,
- ✓ Asistente de Investigación; Luz Pachón,
- ✓ Los autores.

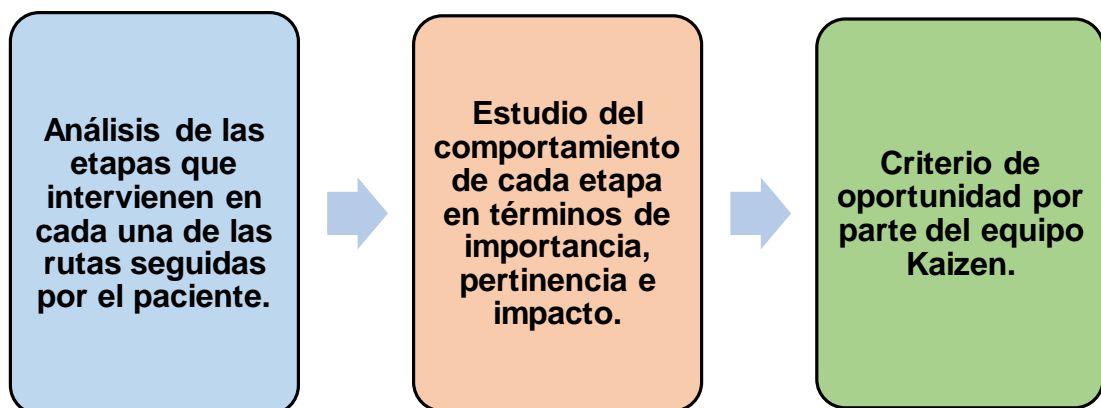
Fase 2. Acercamiento a la metodología *Lean Healthcare*. Después, se realizó una breve explicación de la metodología *Lean Healthcare* y sus herramientas, además de la exposición de casos de éxito de esta en diferentes Hospitales alrededor del mundo (Ver Anexo 2. Presentación *Lean Healthcare*).

Fase 3. Lúdica *Lean Healthcare* (caso Hospital). Una vez estructurado el grupo y teniendo en cuenta lo anterior, se llevó a cabo una lúdica (Ver Anexo 3. Lúdica *Lean Healthcare*) que tuvo como objetivo dar a conocer la importancia de los principios que componen la filosofía *Lean*. La lúdica se desarrolló en torno a sus etapas (I.

Caracterización de un proceso; II. Identificación de actividades que no agregan valor; III. Propuesta e implementación de mejoras y IV. Control de mejoras) y simuló un día de trabajo en el servicio de Neurocirugía en donde se evidenciara la necesidad de la implementación de herramientas *Lean*, como mejoras visuales, instructivos, planes de comunicación, entre otros. Hecho esto, los participantes se sintieron identificados con los inconvenientes allí expuestos y expresaron su disposición para eliminar todos aquellos desperdicios que hacían parte de su trabajo.

2.1.3 Determinación de las etapas a analizar según las modalidades de cirugía. Durante esta actividad se realizó la depuración de las etapas del servicio prestado por el servicio de Neurocirugía. Para ello, se hizo una descripción del flujo seguido por el paciente en la misma; se preseleccionaron las etapas de cada modalidad (cirugía urgente y cirugía programada) en términos de importancia, pertinencia e impacto y se seleccionaron de acuerdo con el criterio de oportunidad dado por parte del equipo Kaizen tal como se muestra en la figura 5.

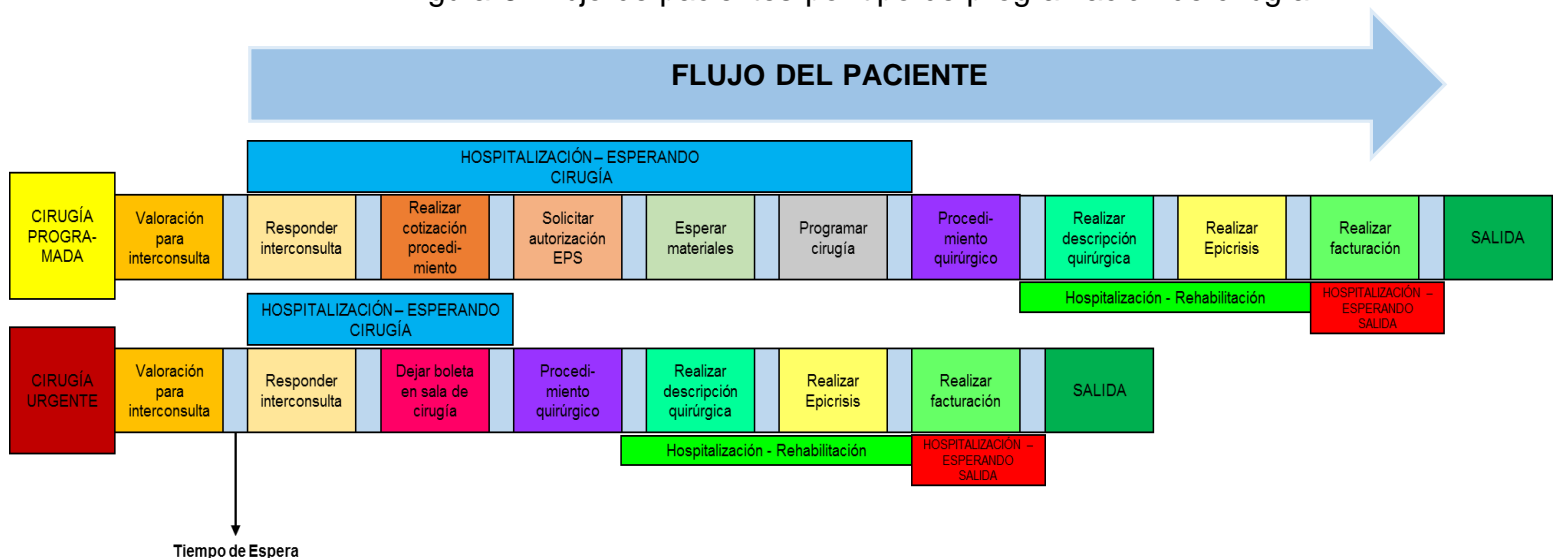
Figura 5. Proceso para determinar las etapas a analizar



Fuente: Los autores, 2019

2.1.3.1 Descripción de las rutas seguidas por el paciente y etapas relacionadas. Conforme a la observación directa realizada durante las visitas al Hospital, se identificaron dos rutas por las que transita el paciente: Cirugía Urgente y Cirugía Programada. Así mismo, se reconocieron durante el proceso de prestación del servicio en el servicio de Neurocirugía tres tipos de Hospitalización: Hospitalización mientras se lleva a cabo la cirugía, Hospitalización para rehabilitación y Hospitalización mientras se da la salida al paciente, tal como se muestra en la figura 6.

Figura 6. Flujo de pacientes por tipo de programación de cirugía



Fuente: Los autores, 2018

Por lo tanto, para tener un mayor entendimiento acerca de cada una de las etapas relacionadas a estas dos rutas se realizó una representación de estas con sus respectivos proveedores, entradas, salidas y clientes, mediante el diagrama SIPOC, para cada una de ellas. El diagrama SIPOC para los pacientes que pasan por cirugía programada se puede ver en la tabla 3.

Tabla 3. Diagrama SIPOC - pacientes Cirugía Programada

Cirugía Programada				
PROVEEDOR	ENTRADA	ETAPA DEL PROCESO	SALIDA	CLIENTE
Médico de Urgencias	Exámenes, diagnósticos y otros	Valoración para interconsulta	Solicitud de interconsulta	Médico Neurocirugía
Médico de Neurocirugía	Valoración, imágenes diagnósticas y exámenes	Responder interconsulta	Diagnostico	Auxiliar Administrativo
Auxiliar Administrativo	Requerimiento de materiales	Realizar cotización del procedimiento	Cotización	Autorizadora
Autorizadora	Cotización y aval para cirugía	Solicitar autorización EPS	Autorización	Farmacia
Farmacia	Autorización procedimiento y de materiales	Esperar materiales	Llegada de materias para el procedimiento	Programador
Programador	Autorización para cirugía, aval de Anestesiólogo	Programación de cirugía	Cirugía agendada	Médico Neurocirugía
Médico de Neurocirugía	Procedimiento quirúrgico	Realizar descripción de cirugía	Códigos de cirugía, rehabilitación	Médico Neurocirugía
Médico Neurocirugía	Exámenes de control	Realizar Epicrisis	Ordenes de control, salida y medicamentos	Facturador
Facturador	Orden de salida	Facturación	Salida	Paciente

Fuentes, Los autores –con base en procedimientos HUS –, 2019

Por otro lado, el diagrama SIPOC para los pacientes que pasan por cirugía de urgencia se puede ver en la tabla 4.

Tabla 4. Diagrama SIPOC - pacientes Cirugía Urgente

Cirugía Urgente				
PROVEEDOR	ENTRADA	ETAPA DEL PROCESO	SALIDA	CLIENTE
Médico de Urgencias	Exámenes, diagnósticos y otros	Valoración para interconsulta	Solicitud de interconsulta	Médico Neurocirugía
Médico de Neurocirugía	Valoración, imágenes diagnósticas y exámenes	Responder interconsulta	Diagnostico	Auxiliar Administrativo
Médico de Neurocirugía	Boleta de cirugía	Dejar boleta en sala	Sala de cirugía	Médico Neurocirugía
Médico de Neurocirugía	Procedimiento quirúrgico	Realizar descripción de cirugía	Códigos de cirugía, rehabilitación	Médico Neurocirugía
Médico Neurocirugía	Exámenes de control	Realizar Epicrisis	Ordenes de control, salida y medicamentos	Facturador
Facturador	Orden de salida	Facturación	Salida	Paciente

Fuentes, Los autores –con base en procedimientos HUS –, 2019

Así mismo, se realizó la matriz producto-proceso (tabla 5) para definir el tipo de servicios a analizar dentro del desarrollo del proyecto. En esta se relaciona el tipo de paciente, el tipo de cirugía, la etapa del proceso y el responsable de dicha etapa; y se definen tres grupos de servicios así: 1. Cirugía Programada o de Urgencia para pacientes que vienen del área de Urgencias; 2. Cirugía Programada o de Urgencias de pacientes que vienen de estar Hospitalizados en otras áreas del Hospital y 3. Cirugía Programa o de Urgencias de pacientes que llegaron por un traslado de otro Hospital. Como resultado de la matriz producto-proceso se observa que el grupo de servicios con mayor cantidad de etapas del proceso es el correspondiente a los pacientes que ingresan por Urgencias. Cada uno de los números que se encuentran en los respectivos recuadros representa la secuencia que debe seguir el paciente según el tipo de cirugía y los sub números; 3a, 3b, 3c, 3e las actividades que se pueden realizar de manera paralela para este paso.

Tabla 5. Matriz producto-proceso proceso del servicio de Neurocirugía

ETAPA DEL PROCESO		Valoración para interconsulta	Responder interconsulta	Hospitalización *	Realizar cotización del procedimiento	Solicitar autorización EPS	Esperar materiales	Programación cirugía	Dejar boleta en sala de cirugía	Procedimiento quirúrgico *	Realizar descripción de cirugía	Realizar Epicrisis	Facturación
TIPO DE CIRUGÍA	RESPONSABLE	Médico Urgencias	Médico Neurocirugía 1	Equipo Médico	Auxiliar administrativo Neurocirugía	Autorizadora	Farmacia	Programadora	Médico Neurocirugía 2	Equipo de cirugía	Médico Neurocirugía 3	Médico Neurocirugía 4	Facturador
	TIPO DE PACIENTE												
Programada	Urgencias	1	2	3	3a	3b	3c	3d	3e	4	5	6	7
	Hospitalizados en otras áreas	1	2	3	3a	3b	3c	3d		4	5	6	7
	Traslado Ref y Contrarref.	1	2	3	3a	3b	3c	3d		4	5	6	7
Urgencias	Urgencias	1	2	3					3a	4	5	6	7
	Hospitalizados en otras áreas	1	2	3					3a	4	5	6	7
	Traslado Ref y Contrarref.	1	2	3					3a	4	5	6	7

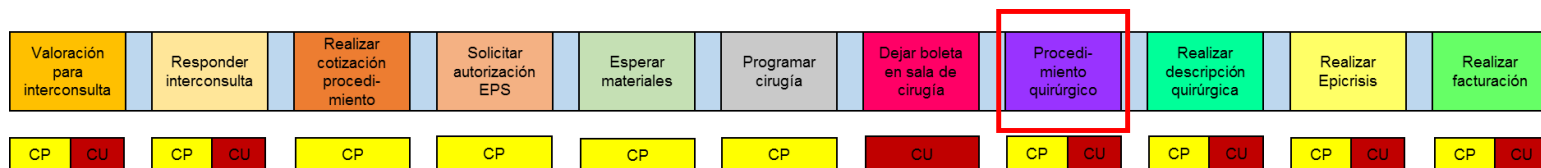
* Esta actividad no es de tipo administrativo. No obstante se contempla en el diagrama para efectos explicativos.

Fuente: Los autores, 2019

2.1.3.2 Preselección de las etapas. Continuando con la caracterización y con el objetivo de seleccionar las etapas a estudiar en el proyecto, se llevó a cabo un análisis de factores como el tipo de actividad, la frecuencia de pacientes atendidos durante esa actividad y el tiempo promedio de ciclo en la atención al paciente, entre otros, así:

- ✓ La primera actividad descartada fue el “Procedimiento Quirúrgico”, ya que no es de tipo administrativo y por lo tanto, no se ajusta al enfoque del proyecto (figura 7).

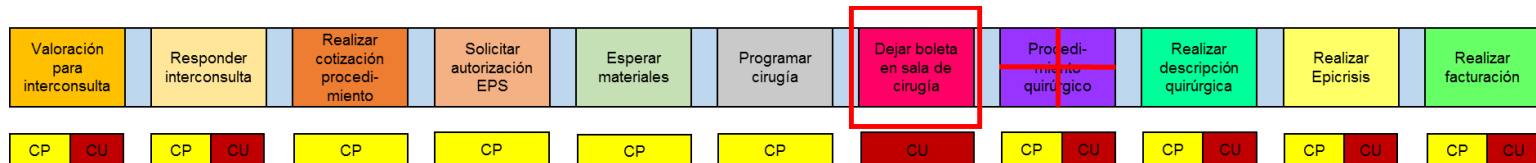
Figura 7. Depuración etapas - Procedimiento Quirúrgico



Fuente: Los autores, 2019

- ✓ La segunda actividad que se dejó a un lado del estudio fue el “Dejar la boleta en sala de cirugía”. Se excluyó debido a que arrojaba una frecuencia baja de pacientes con respecto a las otras actividades, solo tiene una participación del 15% aproximadamente por mes y se presenta únicamente en la ruta de cirugías urgentes (figura 8).

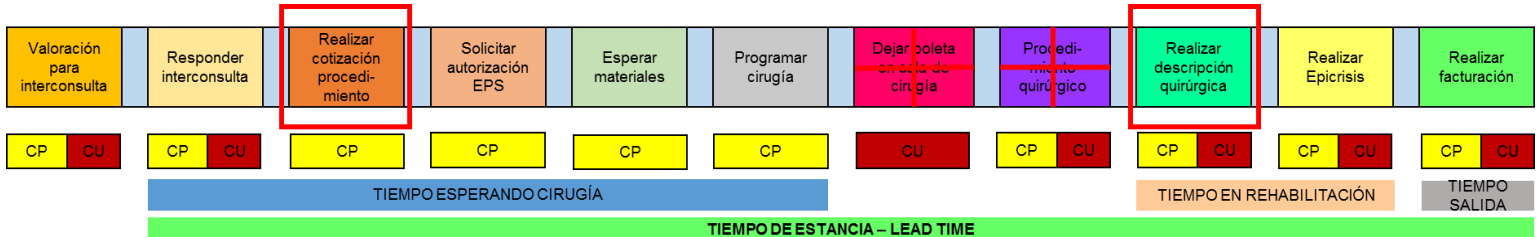
Figura 8. Depuración etapas - Dejar boleta en sala de cirugía



Fuente: Los autores, 2019

- ✓ Las siguientes actividades depuradas fueron el “Realizar cotización del procedimiento” y el “Realizar descripción de cirugía”, la cual no afecta el *Lead Time* del proceso pues se llevan a cabo de forma paralela con otras actividades, por lo que el tiempo transcurrido resulta ser mínimo (figura 9).

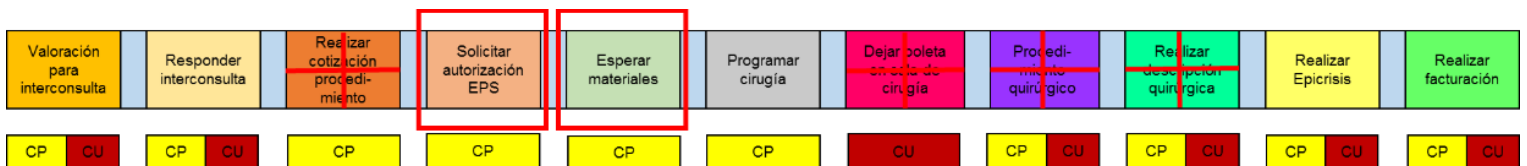
Figura 9. Depuración etapas - Realizar cotización y descripción de cirugía



Fuente: Los autores, 2019

- ✓ Siguiendo con la depuración de las actividades se procedió a excluir la actividad “Solicitar autorización EPS” y la actividad “Esperar materiales”, teniendo en cuenta que su tiempo de ciclo en algún momento de su ejecución depende de terceros. Por ejemplo, la etapa que se ejecuta desde que se realiza la solicitud hasta que es aprobada la autorización, está dividida en dos, una es la solicitud realizada por el personal adscrito al servicio de Neurocirugía y la otra es la autorización la cual es realizada directamente por la EPS del paciente (figura 10).

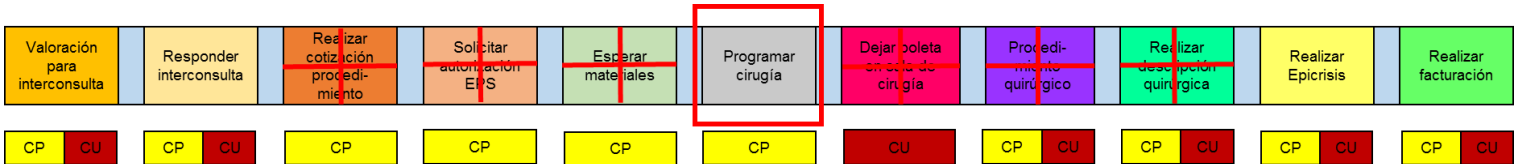
Figura 10. Depuración etapas - Solicitar autorización EPS y Esperar materiales



Fuente: Los autores, 2019

- ✓ Finalmente, se procede a descartar la actividad “Programación de cirugía”, ya es una etapa que es dependiente de otros servicios del Hospital, además de no ser un proceso ajustado al enfoque del proyecto (figura 11).

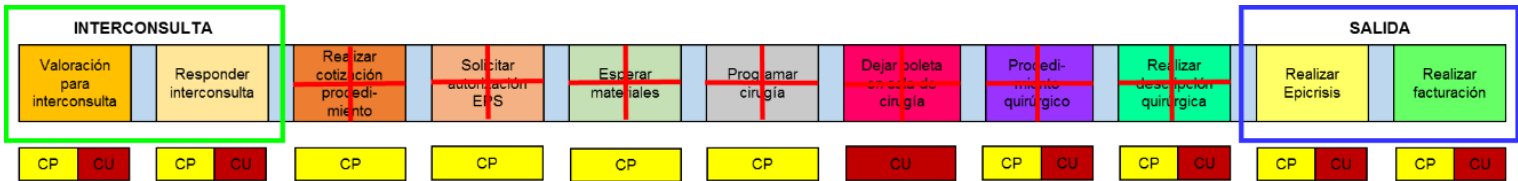
Figura 11. Depuración etapas - Programación de cirugía



Fuente: Los autores, 2019

Se obtienen entonces cuatro actividades y dos fases del proceso: la interconsulta con “Valoración para interconsulta” y “Responder interconsulta”; y la salida con “Realizar Epicrisis” y “Realizar Facturación” (figura 12).

Figura 12. Preselección de etapas del servicio de Neurocirugía





Fuente: Los autores, 2019

2.1.3.3 Selección de las etapas. Considerando que el área de Urgencias representa alrededor del 80% del total de las interconsultas, el equipo Kaizen decide analizar este servicio bajo sus dos modalidades (cirugía urgente y cirugía programada). Específicamente para la elección de las etapas se tuvieron en cuenta para la decisión final los indicadores estratégicos encontrados, en torno al tiempo de respuesta del HUS, con base en las actividades abarcadas por los mismos. Por lo tanto, se llevó a cabo un panel de expertos con el equipo Kaizen, en donde en primer lugar, se mostró el proceso de depuración realizado y los argumentos del por qué se debían estudiar las etapas resultantes del apartado 2.1.3.2. Por un lado, se

encuentra la fase de interconsulta compuesta por “Valoración para interconsulta” y “Responder interconsulta” en la cual se identificó una oportunidad de mejora de acuerdo a su indicador “Oportunidad de respuesta a interconsulta desde Neurocirugía al servicio de Urgencias” el cual se encuentra muy por encima de lo esperado o de la meta; y por el otro, la fase de salida compuesta por “Realizar Epicrisis” y “Realizar Facturación” considerada importante porque sin importar el tipo de modalidad todos los pacientes deben cruzar las mismas. En segundo lugar, se utilizó una matriz de calificación (Ver Anexo 4. Matriz de Calificación) para conocer la percepción del equipo Kaizen con respecto a aspectos como gobernanza de datos, impacto, tiempo en llevar a cabo la mejora y prioridad. En la tabla 6 se encuentra esta matriz y en el gráfico 4 la calificación dada para cada uno de los factores mencionados.

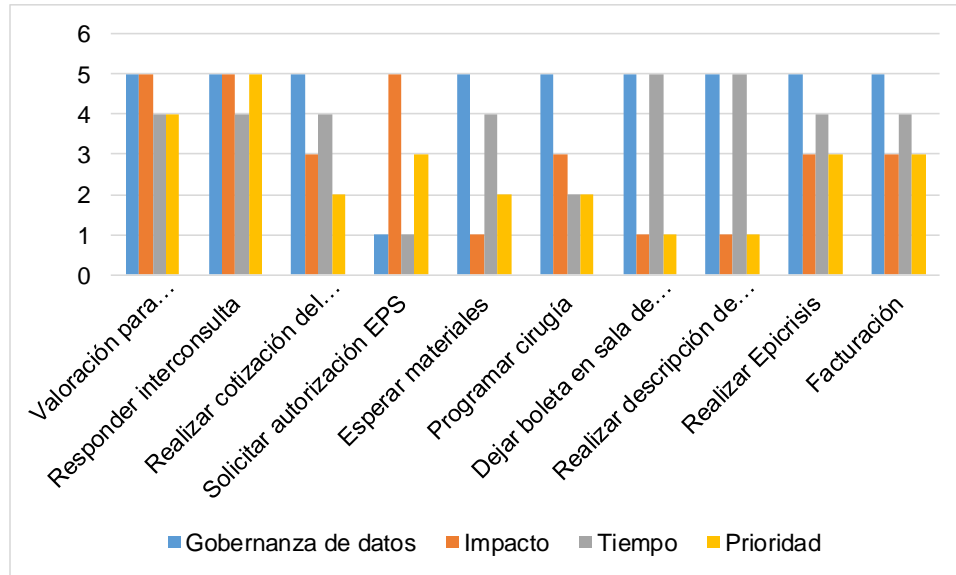
Tabla 6. Matriz de Calificación - Resumen de resultados por parte del equipo Kaizen

		MATRIZ DE CALIFICACIÓN				
		A continuación se presentara una breve descripción de cada uno de los criterios propuestos para la calificación del proceso. Gobernanza de datos: Existencia de Información (estadísticas, historicos, indicadores, etc.). Tiempo: Tiempo de realizar una mejora. Impacto: Efecto o participación del servicio en el área. Prioridad: Importancia en el proceso, por alta incidencia al error. Califique de 1 a 5 cada uno de los criterios propuestos para cada etapa del proceso según considere; siendo 5 la calificación más alta y 1 la más baja.				
		CRITERIOS				PROMEDIO
		Gobernanza de datos	Impacto	Tiempo	Prioridad	
E T A P A S	Valoración para interconsulta	5	5	4	4	4,5
	Responder interconsulta	5	5	4	5	4,75
	Realizar cotización del procedimiento	5	3	4	2	3,5
	Solicitar autorización EPS	1	5	1	3	2,5
	Esperar materiales	5	1	4	2	3
	Programar cirugía	5	3	2	2	3
	Dejar boleta en sala de cirugía	5	1	5	1	3
	Realizar descripción de cirugía	5	1	5	1	3
	Realizar Epicrisis	5	3	4	3	3,75
Facturación	5	3	4	3	3,75	

Fuente: Los autores, 2019

Evaluando la totalidad de etapas, posteriormente se analizan los resultados.

Gráfico 4. Resultados Matriz de Calificación



Fuente: Los autores, 2019

Agrupando la calificación de cada uno de los miembros del equipo Kaizen en la matriz de calificación, se identificó que las etapas que recibieron la mayor calificación fueron “Valoración para interconsulta” y “Responder interconsulta”, esta última tiene el promedio más alto, debido a que las mejoras que se propongan en esta se podrán implementar en otros servicios del HUS. En relación con lo acordado en la reunión con el equipo Kaizen, se determinó entonces que el alcance del proyecto está dado por la fase de interconsulta.

2.1.4 Planificación y ejecución del muestreo de trabajo. Después de la definición de las etapas a intervenir en el proyecto, se realizó la medición del trabajo mediante la metodología del muestreo de trabajo.

2.1.4.1 Planificación del muestreo de trabajo. Según la etapa a analizar definida previamente como “Interconsulta” (Valoración para interconsulta” y “Responder

interconsulta”) se realizó el respectivo muestreo de trabajo al Doctor encargado de responderla. De igual manera, se procedió a calcular el valor estimado de las observaciones, el cual depende en gran medida del nivel de confianza deseado. El valor estimado se calculó a través de la ecuación 1 usando los datos como se muestran en la Tabla 7.

Tabla 7. Datos para determinar el valor estimado de las observaciones

CONVENCIONES UTILIZADAS	VALOR
z = desviación estándar según el grado de confiabilidad deseado. Grado de confiabilidad: 95%	1,96
<u>e</u> = error absoluto.	5% = 0,05
p = porcentaje de veces que ocurre la actividad que se está midiendo.	50% = 0,5

Fuente: Los autores, 2019

Como resultado se obtuvo lo siguiente:

Ecuación 3. Muestreo de trabajo - número de observaciones

$$n = \frac{Z^2 * p * q}{E^2}$$

$$n = \frac{1,96^2 * 0,5 * (1 - 0,5)}{0,05^2}$$

$$n = 384$$

Es así que el valor estimado propuesto para llevar a cabo el muestreo del trabajo fue de 384 observaciones. Luego de calcular esto, se hizo necesario establecer los días a realizar las respectivas observaciones, el turno y el tiempo entre mediciones (cada cuántos minutos se realiza una observación) de manera aleatoria. Para

encontrar esto y saber cuántas observaciones se requieren por interconsulta primero se definió la franja horaria a estudiar y el número de interconsultas realizadas por franja. Los datos fueron suministrados por el servicio de Urgencias con relación a la respuesta de las interconsultas por parte del servicio de Neurocirugía en el año 2018 (tabla 8).

Tabla 8. Frecuencia interconsultas solicitadas por el servicio de Urgencias al servicio de Neurocirugía para el año 2018

Franja	General		L-V		FDS		Festivo	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%	Frecuencia	%	Frecuencia	%
6am-2pm	289	33%	203	23%	73	8%	13	1%
2pm-10pm	387	44%	264	30%	110	13%	13	1%
10pm-6am	200	23%	122	14%	68	8%	10	1%
	876	100%	589	67%	251	29%	36	4%

Fuente: Los autores, 2019

Como se puede ver, se contaba con datos de 876 interconsultas clasificadas en tres franjas horarias según la legislación Colombiana así: 6:00 a.m. – 2:00 p.m., 2:00 p.m. – 10:00 p.m., 10:00 p.m. – 6:00 a.m., y en tres familias diferentes por las condiciones que estas representan: 1. Lunes a Viernes, 2. Fines de semana y 3. Festivos. La franja más frecuente es de 2:00 p.m. a 10:00 p.m. con una participación del 44% del total y la familia más frecuente es de Lunes a Viernes con una participación del 67% del total.

En la tabla 9 se refleja el análisis estadístico efectuado para las interconsultas llevadas a cabo de **Lunes a Viernes** para cada uno de los horarios establecidos. La información referente a los fines de semana y a los fines de semana con festivos se encuentra en el Anexo 5. (Ver Anexo 5. Análisis Interconsultas).

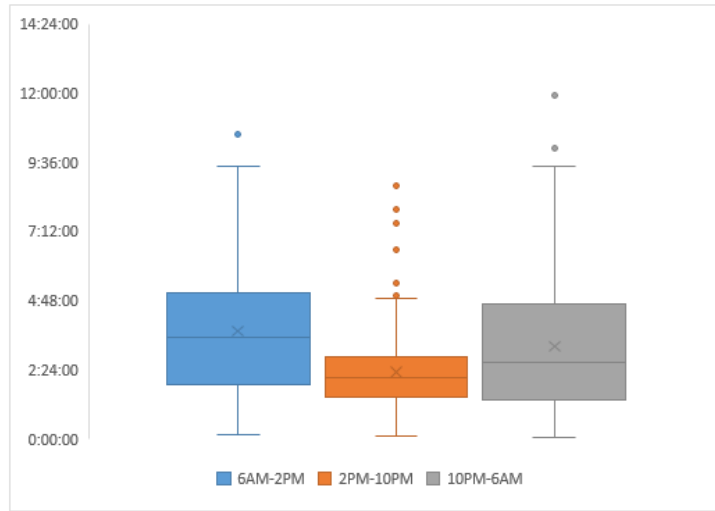
Tabla 9. Estadística descriptiva del tiempo de duración de interconsultas solicitadas por el servicio de Urgencias al servicio de Neurocirugía para el año 2018
(Lunes a Viernes sin Festivos)

Estadística Descriptiva					
<i>6am-2pm</i>		<i>2pm-10pm</i>		<i>10pm-6am</i>	
Media	03:43:23	Media	02:18:25	Media	03:10:24
Error típico	00:09:05	Error típico	00:04:46	Error típico	00:12:49
Mediana	03:31:39	Mediana	02:07:41	Mediana	02:27:09
Moda	01:22:38	Moda	01:10:29	Moda	#N/D
Desviación estándar	02:09:30	Desviación estándar	01:17:20	Desviación estándar	02:21:33
Varianza de la muestra	00:11:39	Varianza de la muestra	00:04:09	Varianza de la muestra	00:13:55
Curtosis	0,272588106	Curtosis	4,504026903	Curtosis	1,115436433
Coefficiente de asimetría	0,709218207	Coefficiente de asimetría	1,616814055	Coefficiente de asimetría	1,138928723
Rango	10:31:30	Rango	08:41:00	Rango	11:54:41
Mínimo	00:07:48	Mínimo	00:06:04	Mínimo	00:01:49
Máximo	10:39:18	Máximo	08:47:04	Máximo	11:56:30
Suma	11:45:40	Suma	09:04:02	Suma	03:09:04
Cuenta	203	Cuenta	264	Cuenta	122
Nivel de confianza(95,0%)	00:17:55	Nivel de confianza(95,0%)	00:09:22	Nivel de confianza(95,0%)	00:25:22

Fuente: Los autores, 2019.

Se determina de acuerdo a esto que en las franjas de 6:00 a.m. a 2:00 p.m. y de 10:00 p.m. a 6:00 a.m. se tardan más las interconsultas con 3 horas 43 minutos y 3 horas 10 minutos respectivamente. Sin embargo, como se ve en el gráfico 5, en la franja de 2:00 p.m. a 10:00 p.m. se presenta gran número de valores atípicos, lo que quiere decir que existen pocos casos donde el comportamiento es afectado.

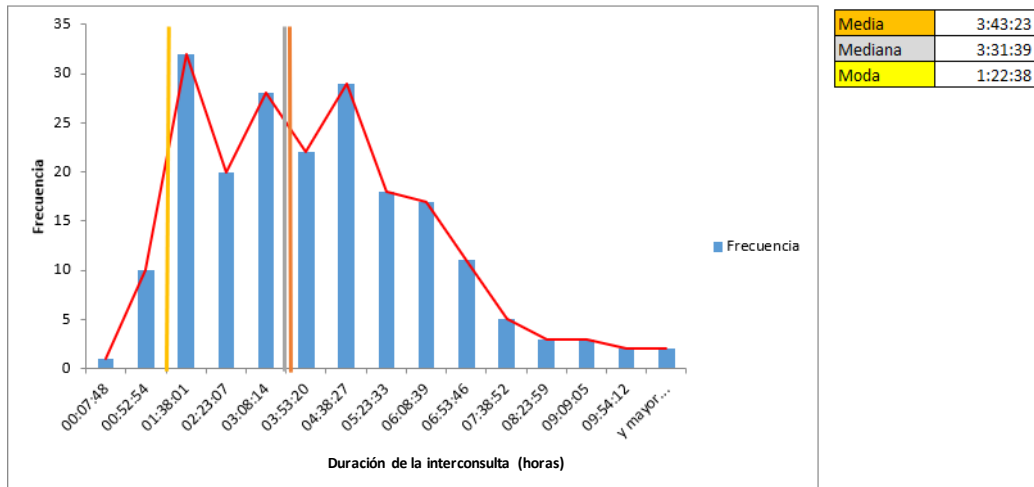
Gráfico 5. Box Plot Comportamiento interconsultas Lunes a Viernes



Fuente: Los autores, 2019

De manera detallada se muestra este comportamiento en los siguientes histogramas (gráfico 6, gráfico 7 y gráfico 8).

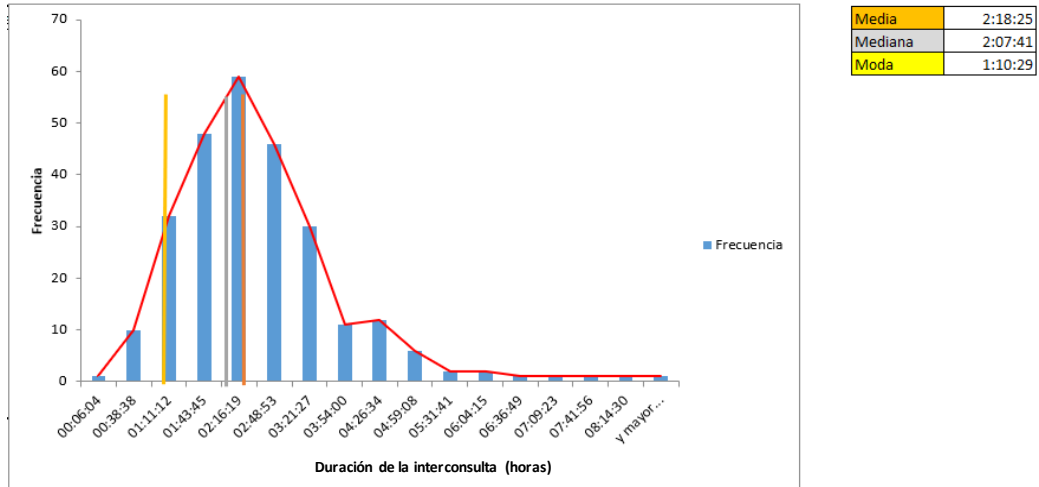
Gráfico 6. Histograma interconsultas Lunes a Viernes de 6:00 a.m. a 2:00 p.m.



Fuente: Los autores, 2019.

El histograma es asimétrico, existiendo gran variabilidad en el tiempo de respuesta, evidenciando que es un proceso de comportamiento inestable.

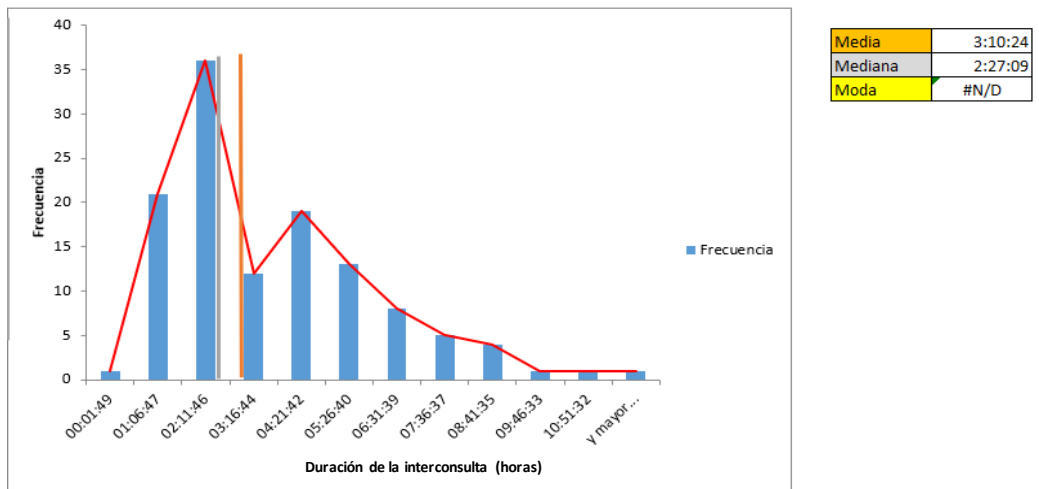
Gráfico 7. Histograma interconsultas Lunes a Viernes de 2:00 p.m. a 10:00 p.m.



Fuente: Los autores, 2019

El histograma es simétrico, existiendo alguna variabilidad en el tiempo de respuesta, evidenciando que el proceso tiene un comportamiento más estable.

Gráfico 8. Histograma interconsultas Lunes a Viernes de 10:00 p.m. 6:00 a.m.



Fuente: Los autores, 2019

El histograma es asimétrico, tendiendo a la izquierda, existiendo variabilidad en el tiempo de respuesta, evidenciando que el proceso es inestable.

A partir de esto, se llega a la conclusión de que la franja que representa mayor variabilidad en los tiempos de respuesta en las interconsultas y que además se ubica con la segunda mayor frecuencia en el proceso es la de **6:00 a.m. a 2:00 p.m.**

Por lo tanto, para llevar a cabo el muestreo de trabajo, respaldados con el análisis estadístico anteriormente realizado, se define su realización en la franja de **6:00 a.m. a 2:00 p.m. de Lunes a Viernes sin festivos**. No obstante, con el objetivo de llevar a cabo un mayor reconocimiento de la etapa y de estudiar su comportamiento, se tendrá una micro franja adicional de **2:00 p.m. a 5:00 p.m.** Finalmente, el horario en el que se realizará este queda como: de **6:00 a.m. a 5:00 p.m. de Lunes a Viernes sin festivos**.

Por otro lado, como las interconsultas se presentan aleatoriamente y su frecuencia se desconoce durante todo el día, se precisó basarse en: 1. Los datos de cuántas interconsultas en promedio se pueden solicitar en un mes. Como resultado se determinó que en promedio se solicitan 32 interconsultas, y en 2. La información procedente de las entrevistas realizadas a los Doctores encargados de responder las interconsultas en Neurocirugía, esto con el fin de determinar cuánto es el tiempo efectivo que tarda en realizar la valoración y dar respuesta -desde el momento en el que se dirigen al lugar donde se encuentra el paciente hasta que envían la respuesta de la interconsulta por sistema-. Se concluye que este proceso se tarda en promedio 35 minutos, sin tener en cuenta agentes externos que prolongan el tiempo de respuesta.

Se procede entonces a dividir el número de observaciones resultantes de la ecuación 1 entre el número de interconsultas promedio en un mes para obtener el número de observaciones que se deben realizar por interconsulta; como se muestra en la ecuación 3:

Ecuación 3. Muestreo de trabajo - número de observaciones por interconsulta

$$\text{Número de observaciones por interconsulta} = \frac{\text{Total número de observaciones}}{\text{Promedio Interconsultas al mes}}$$

$$\text{Número de observaciones por interconsulta} = \frac{384}{32}$$

$$\text{Número de observaciones por interconsulta} = 12$$

Se concluye que se deben realizar **12** observaciones por cada interconsulta. En la tabla 10 se muestra la información consolidada que se consideró para obtener el resultado.

Tabla 10. Muestreo de trabajo - Información consolidada

DESCRIPCIÓN	VALOR
Total número de observaciones	384
Promedio Interconsultas en un mes	32
Promedio tiempo (min.) efectivo en interconsulta	35
Número de observaciones por Interconsulta	12

Fuente: Los autores, 2019

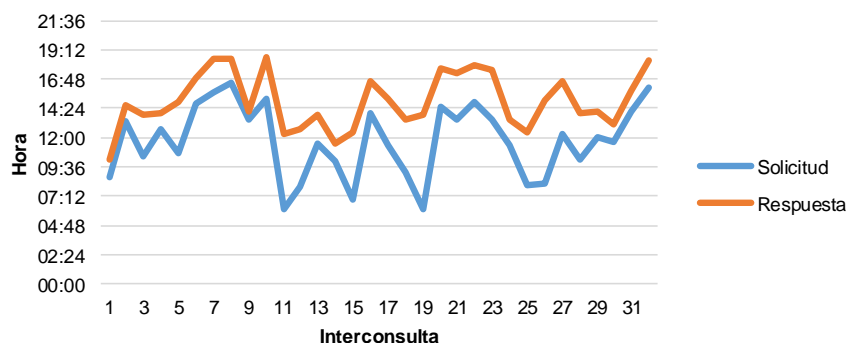
Aplicando la fórmula = ALEATORIO.ENTRE (inferior, superior) de Microsoft Excel, se definieron los números aleatorios para asignar los minutos de las observaciones que se iban a realizar por cada interconsulta. En este sentido, se buscaron aleatorios entre 1 y 35, ya que estos últimos son los minutos efectivos por interconsulta; posteriormente se ordenaron de menor a mayor y se seleccionaron los 12 primeros datos saltando al siguiente al encontrar números repetidos. Cada uno de los aleatorios arrojados se encuentra en el Anexo 6. (Ver Anexo 6. Muestreo Aleatorio). La ejecución total del muestreo de trabajo se hizo aproximadamente en 1 mes. Finalmente, se diseñó el formato para la recolección de la información necesaria, con campos como: etapa del proceso, minuto aleatorio de la observación, actividades que agregan y no agregan valor, etc. (Ver Anexo 7. Formato Muestreo de Trabajo).

2.1.4.2 Resultados del muestreo de trabajo. Se realizó la medición del trabajo mediante el muestreo de trabajo (Ver Anexo 8. Resultados Muestreo de Trabajo Antes). Se tomaron tres tiempos:

- ✓ Hora solicitud interconsulta - Hora realización diagnóstico: se refiere al tiempo que transcurre entre la hora en que se realiza la solicitud de interconsulta y la hora en que se procede a ir a buscar al paciente para realizar el diagnóstico.
- ✓ Hora realización diagnóstico - Hora respuesta interconsulta: se refiere al tiempo que transcurre entre la hora en que se procede a ir a buscar al paciente para realizar el diagnóstico y la hora en que se envía la respuesta de la interconsulta por el aplicativo correspondiente.
- ✓ Hora solicitud interconsulta - Hora respuesta interconsulta: se refiere al tiempo que transcurre entre la hora en que se realiza la solicitud de interconsulta y la hora en que se responde la interconsulta por el aplicativo correspondiente. Representa el tiempo total en responder una interconsulta; la cual resultó ser en promedio durante la franja de 6:00 a.m. a 5:00 p.m., de 3 horas 19 minutos y de 6:00 a.m. a 2:00 p.m., de 3 horas 42 minutos.

A continuación, se presenta el comportamiento de las interconsultas analizadas (gráfico 9).

Gráfico 9. Tiempo de respuesta interconsultas analizadas (Antes)



Fuente: Los autores, 2019

En el gráfico anterior la línea azul representa el tiempo de solicitud y la línea naranja el tiempo de respuesta; por lo tanto, el espacio entre estas dos líneas representa todo lo que se están demorando para responder una interconsulta.

Se calculó la proporción del tiempo de espera con respecto al tiempo total que lleva responder una interconsulta. Se encontró que el tiempo en espera (2 horas 28 minutos) representa el 74% del tiempo total (3 horas 19 minutos) que tarda la interconsulta en ser respondida. Siendo así como solo el 26% del tiempo total que tarda la interconsulta, se utiliza para dar respuesta (51 minutos).

Se determina que el tiempo transcurrido entre la Hora de realización diagnóstico a la Hora de respuesta interconsulta es el que agrega valor al proceso; y es por esto que se clasificaron de manera detallada y precisa las actividades que agregan y que no agregan valor a este, tal como se muestra en la tabla 11. De este modo, los códigos que inician con la letra A, pertenecen a las actividades que agregan valor, mientras que los códigos que inician con la letra B pertenecen a las actividades que no agregan valor al proceso.

Tabla 11. Codificación de actividades

CÓDIGO ACTIVIDAD	ACTIVIDAD DEL PROCESO
A.X	Actividad que agrega valor al proceso
B.X	Actividad que no agrega valor al proceso

Fuente: Los autores, 2019

En esta fase se pudieron identificar 15 actividades de las cuales 5 son propias del proceso y 10 no agregan valor al mismo, tal y como se relaciona en la tabla 12.

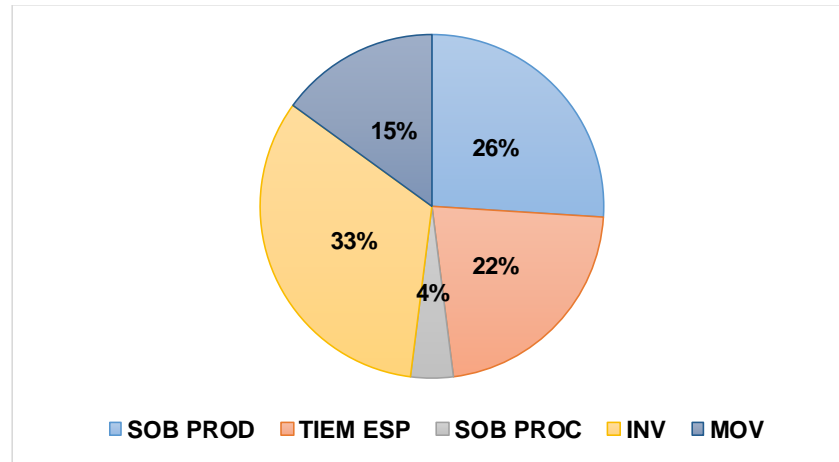
Tabla 12. Frecuencias relativas de las actividades observadas en la fase de Interconsulta (Antes)

CÓDIGO ACTIVIDAD	ACTIVIDAD DEL PROCESO	FREC. RELATIVA / MUESTREO TOTAL
A.1	Caminar en busca del paciente	8%
A.2	Cambiarse para ingresar al quirófano	1%
A.3	Realizar diagnóstico	24%
A.4	Responder interconsulta	39%
A.5	Revisar imágenes, TAC, exámenes o Historia Clínica	1%
B.1	Buscar Paciente	4%
B.2	Firmar ordenes de farmacia	2%
B.3	Revisar y Gestionar otro paciente	9%
B.4	Asesorar médico Interno	1%
B.5	Desayunar	4%
B.6	Esperar Computador	2%
B.7	Dar información al familiar	3%
B.8	Regresar para conocer más información	0%
B.9	Programar cirugía	1%
B.10	Hablar con Subdirector de Neurocirugía	1%
TOTAL		100%

Fuente: Los autores, 2019

2.1.4.3 Análisis del muestreo de trabajo. De manera general se estudiaron las actividades que no agregaban valor al proceso y se definió para cada una de ellas los desperdicios de mayor relevancia de acuerdo al impacto de los mismos en la eficiencia y desempeño del proceso. Para ello, se realizó la clasificación de mudas para la fase de Interconsultas (Ver Anexo 9. Clasificación de Mudan Antes). En el gráfico 10, se muestra el análisis general de las mudas encontradas: SOB PROD: Sobreproducción; TIEM ESP: Tiempo en espera; SOB PROC: Sobre proceso; INV: Exceso de Inventario; MOV: Movimientos innecesarios.

Gráfico 10. Cantidad de mudas encontradas según las actividades que no agregan valor (Antes)



Fuente: Los autores, 2019

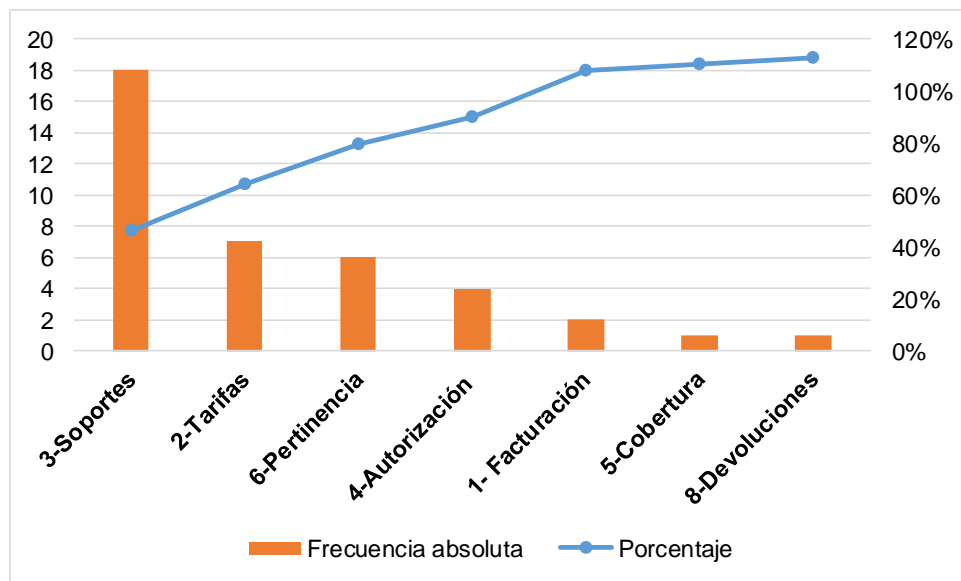
La muda con mayor porcentaje es la **muda por inventario** con 33%, la cual hace referencia a la acumulación de interconsultas, teniendo en cuenta que estas llegan en cualquier momento y a las que no se les hace un seguimiento pertinente. La siguiente muda es la de **sobreproducción** con 26% debido a que los médicos no solo se encargan de revisar interconsultas, sino que tienen asignadas otras actividades que deben ser atendidas; y la muda de **tiempo en espera**, la cual representa el 22%, y corresponde a los continuos atrasos que se presentan durante las actividades de “Valoración para interconsulta” y “Responder interconsulta” o el tiempo que debe esperar el paciente para ser atendido, para ser agendado, si es el caso, o para leer el resultado de la interconsulta.

2.1.5 Identificación de Glosas. Durante este punto y con el fin de hacer un correcto diagnóstico se hizo importante considerar como oportunidad de mejora, algunas de las glosas o no conformidades encontradas en la prestación de los servicios de salud por parte del Hospital Universitario de la Samaritana (HUS). Para ello, se solicitó al Hospital, los ingresos de pacientes al servicio de Neurocirugía desde Enero hasta Junio de este año (2019), y en donde se encontraron 39 glosas. El

proceso llevado a cabo para su entendimiento y posterior tratamiento se encuentra consignado en el Anexo 10. (Ver Anexo 10. Glosas).

De estas 39 glosas los conceptos que más se presentaron son (gráfico 11): 1. Un 46% de glosas por soportes o glosas que se presentan por ausencias, enmendaduras o soportes incompletos o ilegibles; 2. Un 18% de glosas por tarifas o glosas que se generan por existir diferencias al comparar valores facturados con los pactados; y 3. Un 15% de glosas por pertinencia o glosas que se generan por no existir coherencia entre la historia clínica y las ayudas diagnósticas solicitadas o el tratamiento ordenado.

Gráfico 11. Glosas encontradas en el proceso de facturación desde el 1 de enero al 30 de junio de 2019



Fuente: Los autores, 2019

Las razones por las que se dan o aparece cada una de las glosas mencionadas son:

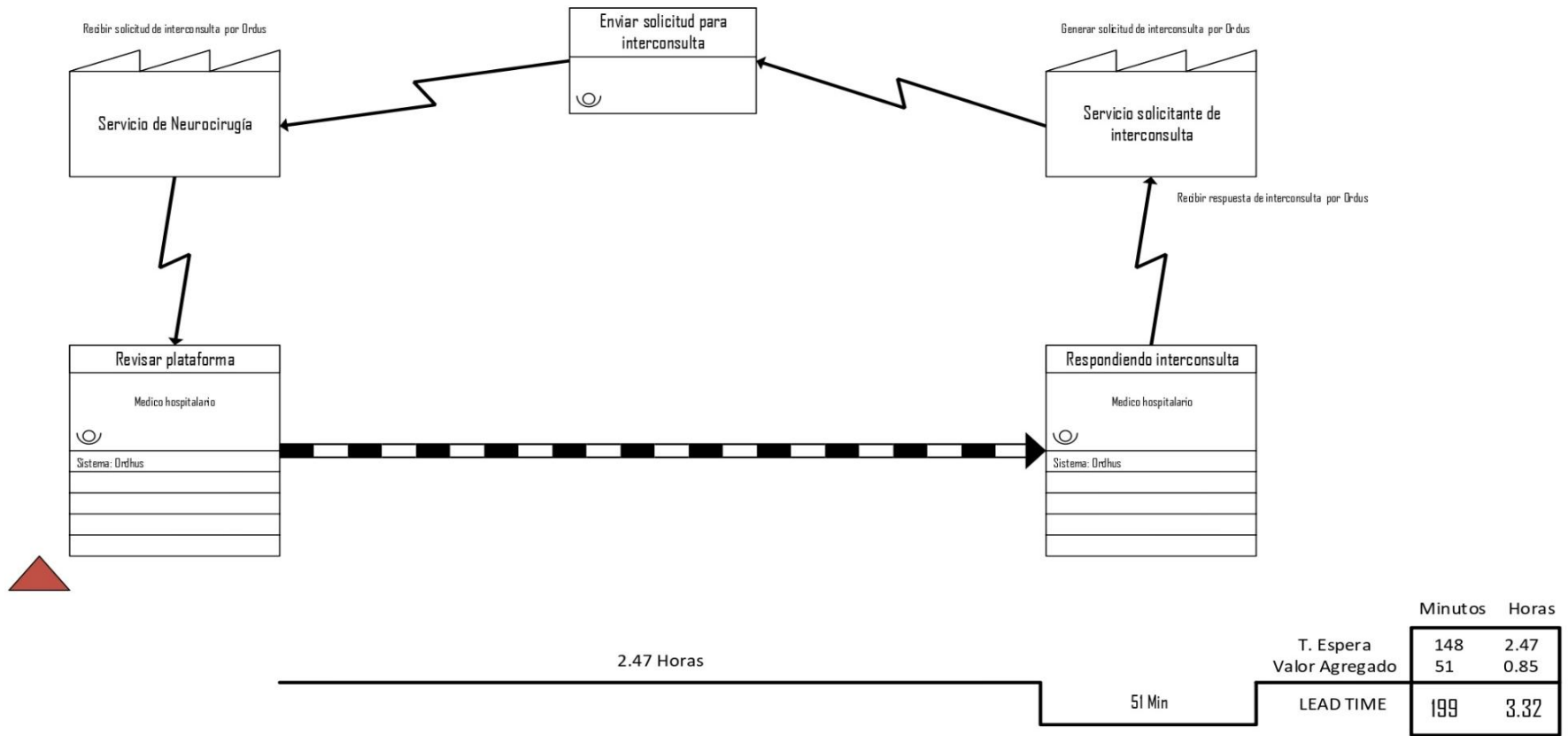
- ✓ Glosas por concepto de Soportes: Aparecen cuando la persona que digita el procedimiento realizado durante la intervención quirúrgica no es el médico

Cirujano que la realizó, quien muchas veces hace el registro del procedimiento de manera inadecuada y no anexa todos los soportes requeridos para este.

- ✓ Glosas por concepto de Tarifas: Este problema se presenta porque las EPS y el prestador de servicios, en este caso HUS, pactan precios de tarifas, en ocasiones con descuentos o acuerdos.
- ✓ Glosas por concepto de Pertinencia: Ocurre porque la EPS objeta que al paciente se le han realizado exámenes no requeridos para su diagnóstico.

2.1.6 Mapeo de la cadena de valor actual del servicio de Neurocirugía a través de la herramienta VSM (*Value Stream Mapping*). Para realizar el mapeo de la cadena de valor además de tener en cuenta los resultados del muestreo de trabajo, se consideraron también los datos de los tiempos de espera entre cada etapa del proceso, resultado del análisis estadístico efectuado. El VSM actual para el servicio de Neurocirugía se presenta en la figura 13.

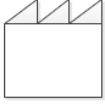

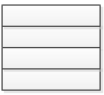



Figura 13. VSM actual servicio de Neurocirugía (Interconsultas)



Fuente: Los autores, 2019

Los símbolos utilizados en la realización de este VSM se encuentran consignados en la tabla 13.

Tabla 13. Descripción de símbolos utilizados en el VSM actual

Proveedor/ Cliente	Proceso	Tabla de datos	Información Manual	Información Electrónico	Segmento escala de tiempo	Datos
						TE = tiempo en espera AV= tiempo que agrega valor Lead Time = tiempo total

Fuente: Los autores, 2019

2.1.7 Socializar resultados encontrados. Como última actividad para dar cumplimiento al primer objetivo específico relacionado con establecer la condición actual del servicio de Neurocirugía, se realizaron dos reuniones de socialización de resultados como se describe a continuación:

- ✓ **Reunión equipo Kaizen:** Realizada el día 3 de junio de 2019 de 7:30 a.m. a 8:30 a.m.- en el centro de investigación del HUS. Se contó con la asistencia del Subdirector de Hospitalización, el Coordinador del Centro de Excelencia, la asistente de investigación y encargada del seguimiento del proyecto y los investigadores. En esta reunión se presentaron los resultados de la caracterización del área y el VSM actual. En el Anexo 11. (Ver Anexo 11. Acta Reunión Caracterización servicio Neurocirugía) se encuentra el acta respectiva a esta reunión.
- ✓ **Reunión equipo de Neurocirugía:** Realizada el día 19 de junio de 2019 de 12:30 p.m. a 1:00 p.m. en la oficina de Neurocirugía del HUS. Para esta reunión se contó con la asistencia del Subdirector del servicio de Neurocirugía y todos los médicos pertenecientes al servicio de Neurocirugía. En dicha reunión, se

presentaron los hallazgos del muestreo, se definió el esquema de trabajo para identificar las causas de los desperdicios presentados y se identificaron posibles acciones de mejora. En el Anexo 12. (Ver Anexo 12. Acta Reunión Muestreo de Trabajo) se encuentra el acta respectiva a esta reunión.

2.2 IDENTIFICACIÓN DE CAUSAS DE DESPERDICIO.

Para el desarrollo de este objetivo, una vez identificados en el muestreo los posibles desperdicios; se priorizaron los mismos y analizaron sus causas mediante la herramienta de la Matriz de Vester; posteriormente, junto con el panel de expertos (equipo Kaizen) se propuso una cadena de valor futura deseada con base a los resultados obtenidos.

2.2.1 Determinación de desperdicio y/o desperdicios a atacar. Para el desarrollo de esta actividad se llevó a cabo un taller práctico (Ver Anexo 13. Taller Práctico – Selección de desperdicios) con algunos miembros del equipo Kaizen para seleccionar el desperdicio o los desperdicios que pudieran reducirse con mayor facilidad.

De acuerdo con esto, se decidió tomar como desperdicio a atacar el tiempo de espera; el cual corresponde al tiempo que transcurre desde la solicitud de interconsulta hasta el momento en que el Doctor se dirige a la ubicación del paciente; siendo este el que representa el mayor porcentaje sobre el tiempo total transcurrido para dar respuesta a la interconsulta; como se muestra en la tabla 14.

A pesar de que desperdicios como el inventario o la sobreproducción arrojaron una frecuencia más alta (gráfico 9): 33% y 26% respectivamente, se establece que precisamente es el tiempo de espera el que incide directamente en los demás desperdicios y demoras registradas por estos.

Tabla 14. Cuantificación del desperdicio Tiempo de espera

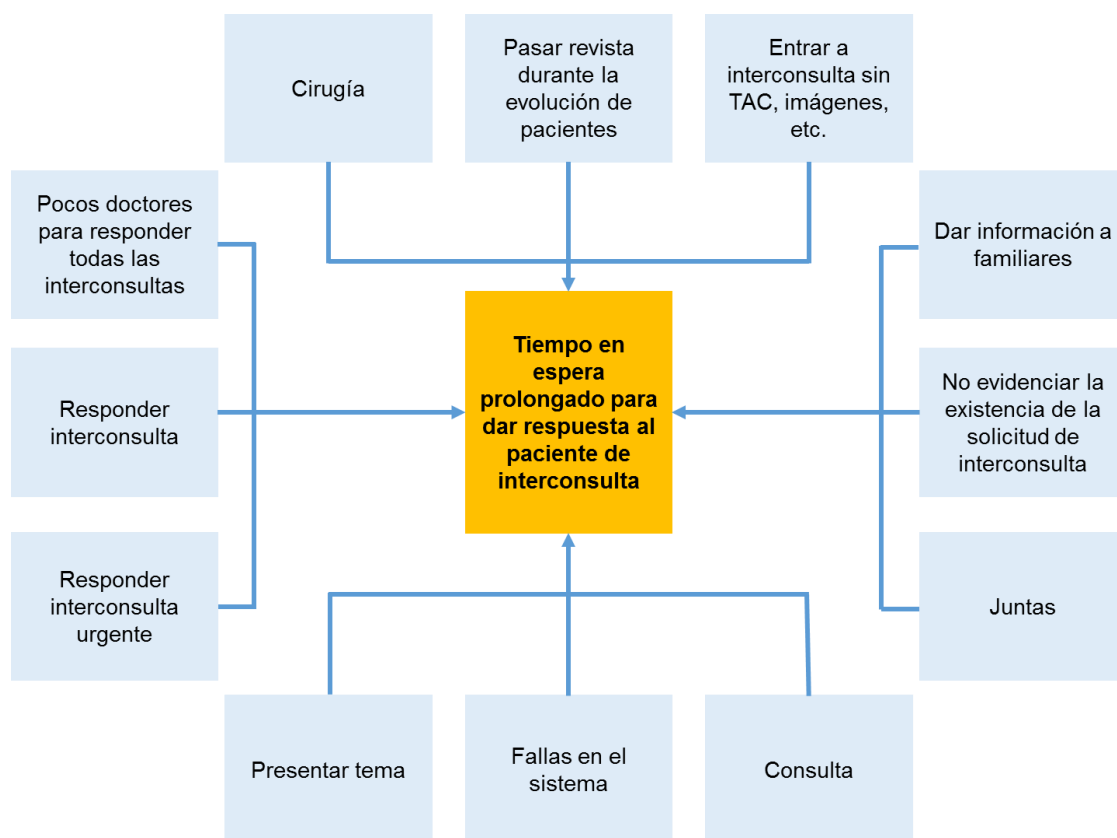
Franja	Tiempo (en horas)	Porcentaje
Tiempo transcurrido desde la hora de la solicitud hasta la hora en que se procede a responder la interconsulta.	2,47 horas	74,3%
Tiempo transcurrido desde que se procede a dar respuesta a interconsulta hasta que se envía la respuesta de la interconsulta.	0,85 horas	25,7%
Tiempo total de respuesta a interconsulta.	3,32 horas	100,0%

Fuente: Los autores, 2019

2.2.2 Análisis y Priorización de causas críticas. Una vez elegido el desperdicio a atacar, se procedió a enumerar los ¿por qué? se producía este y por consiguiente a la identificación de sus causas. Adicional a ello se establecieron aquellas que resultaban tener un mayor impacto en el campo a aplicar.

A continuación, se muestran (figura 14) y se describen las 12 causas raíz del desperdicio “tiempo de espera”; las cuales fueron definidos a través de la observación directa durante el muestro de trabajo y por medio de entrevistas realizadas al equipo de Neurocirugía.

Figura 14. Causas raíz



Fuente: Los autores, 2019

1. La causa “**Pasar revista durante la evolución de pacientes**”, hace referencia a las actividades que se realizan para actualizar el estado de los pacientes pertenecientes al servicio de Neurocirugía. Se presenta principalmente en las primeras horas del turno, más específicamente desde las 6:00 a.m. hasta las 12:00 p.m.
2. La causa “**Solicitar interconsulta sin TAC, imágenes, etc.**”, hace referencia a las interconsultas que se solicitan y se realizan sin contar con los estudios necesarios para dar un diagnóstico adecuado y detallado.
3. La causa “**Dar información a familiares**”, se presenta en su mayoría entre las 11:30 a.m. y las 12:30 p.m., franja en donde los Doctores atienden a los familiares de los pacientes.

4. La causa “**No evidenciar la existencia de interconsultas**”, aparece porque el equipo de Neurocirugía no revisa periódicamente la existencia de las mismas; generalmente esta revisión se hace cuando tienen un espacio disponible o acaban una tarea.
5. La causa “**Junta**”, hace referencia a la reunión efectuada los días miércoles, en donde se reúnen todos los médicos del servicio y durante esta se estudian casos de pacientes con mayor complejidad. Esta tiene inicio a las 12:30 p.m. y su finalización dependerá de los pacientes a presentar en la misma. En este tiempo no se revisa el sistema para evidenciar la existencia de interconsultas.
6. La causa “**Consulta**”, hace referencia al espacio y tiempo dado por los médicos del servicio durante 3 días a la semana: lunes, martes y jueves, para realizar consultas. Puede presentarse en horas de la mañana o tarde y su duración es variable dependiendo del número de pacientes.
7. La causa “**Fallas en el sistema**”, ocurre muy poco, sin embargo, cuando se presentan las mismas, se prolonga el tiempo de respuesta de las interconsultas.
8. La causa “**Presentar tema**”, ocurre cuando se exponen temas relacionados con el servicio.
9. La causa “**Responder interconsulta urgente**”, se presenta esporádicamente; cuando hay pacientes que deben ser atendidos con rapidez y lo que esto aplica, por encontrarse en estado grave.
10. La causa “**Responder interconsulta**”, se presenta frecuentemente; y es por su retraso que se acumulan las interconsultas y que se prolonga el tiempo de estas.
11. La causa “**Pocos Doctores para responder interconsultas**”, hace referencia a la falta de Doctores que exclusivamente se dedican a responder interconsultas, pues se observa que los mismos realizan continuamente actividades ajenas a esta.
12. La causa “**Cirugía**”, se presenta muy poco, no obstante, se observa como no hay disponibilidad de médicos para responder las interconsultas, debido a que se encuentran en cirugía.

Una vez identificados los factores más importantes que afectan al servicio de Neurocirugía, se procedió a agrupar la información en la tabla 15; quedando de la siguiente manera:

Tabla 15. Agrupación de Causas raíz

Tiempo en espera prolongado para dar respuesta al paciente de interconsulta	
P1	Pasando revista
P2	Interconsulta sin (Tac, Imágenes, etc)
P3	Dar información a familiares
P4	No evidenciar existencia de interconsulta
P5	Junta los miércoles
P6	Consulta
P7	Fallas en el sistema
P8	Presentando tema
P9	Respondiendo interconsulta urgente
P10	Respondiendo interconsulta
P11	Pocos doctores para responder interconsultas
P12	Cirugía

Fuente: Los autores, 2019

Estos problemáticas se tomaron para la construcción de una Matriz de Vester (Ver Anexo 14. Matriz de Vester), en donde de acuerdo al autor Betancourt (2019) se formuló la pregunta: ¿Existe una influencia directa del factor A en el factor B?, y la cual se respondió por medio de una escala que maneja una valoración de 0 a 3, donde 3 indica que existe una influencia alta, 2 influencia media, 1 para una influencia baja y 0 para una influencia nula (no tienen relación) (Betancourt, 2019) como se puede ver en la tabla 16.

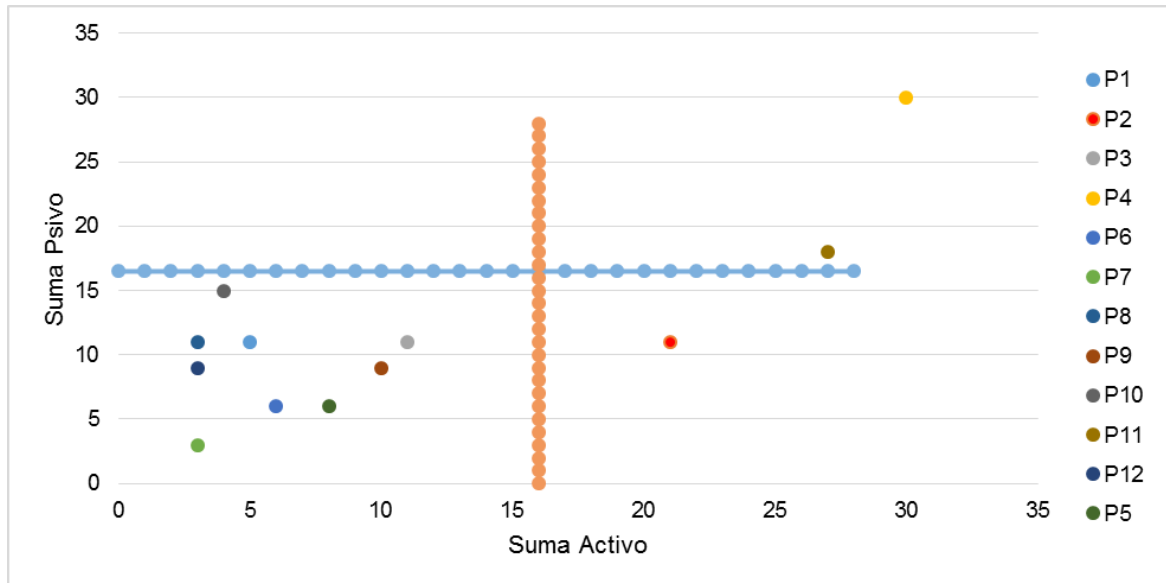
Tabla 16. Matriz de Vester

	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	Total X
P1	0	0	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	5
P2	3	0	3	0	0	0	0	3	3	3	3	3	21
P3	2	0	0	3	0	0	0	0	0	3	3	0	11
P4	3	0	3	0	3	3	3	3	3	3	3	3	30
P5	0	0	0	3	0	0	0	2	0	0	3	0	8
P6	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	3	0	6
P7	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3
P8	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3
P9	0	1	0	3	0	0	0	0	0	3	3	0	10
P10	0	1	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	4
P11	3	0	3	3	3	3	0	3	3	3	0	3	27
P12	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3
Total Y	11	2	11	30	6	6	3	11	9	15	18	9	

Fuente: Los autores, 2019

Una vez valorada la influencia de todas las causas frente a las otras, se realizó la sumatoria de la evaluación en sentido horizontal y vertical. La sumatoria vertical recibe el nombre de Suma Pasiva y la sumatoria horizontal se identifica como Suma Activa. Con estos resultados se procedió a multiplicar los valores de la Suma Pasiva por la Suma Activa obteniendo como resultado final un valor para cada una de ellas. De este modo, fue posible construir el esquema axial de la figura 15 y llegar a las siguientes conclusiones. Cabe aclarar que la calificación la realizaron los miembros del equipo de Neurocirugía, teniendo en cuenta que ellos conocen más el comportamiento diario del servicio.

Figura 15. Esquema Axial



Fuente: Los autores, 2019

- ✓ Las **causas críticas** tienen un total de activos y pasivos altos. Son problemas causados por otros y a su vez son causados por los demás. Por lo tanto para los aspectos ubicados en este cuadrante como: “No evidenciar existen al existencia de interconsultas” y “Pocos Doctores para responder interconsultas”, resultan prioritarias a la hora de aplicar estrategias y medidas de mejoramiento.
- ✓ Las **causas pasivas** tienen un alto total de pasivo y un bajo total de activo; es decir, representan poca influencia causal. En este cuadrante no se encuentra ninguno de los factores.
- ✓ Las **causas indiferentes** presentan un bajo total de pasivos y activos, es decir ni causan otros ni son causados. Se consideran de baja prioridad, como: “Pasar revista durante la evolución de pacientes”, “Dar información a familiares”, “Junta”, “Consulta”, “Fallas en el sistema”, “Presentar tema”, “Responder interconsulta urgente”, “Responder interconsulta”, “Cirugía”.
- ✓ Las **causas activas** presentan un bajo total de pasivo y un alto total de activo; es decir, no son causados por otros pero influyen mucho en los otros criterios.

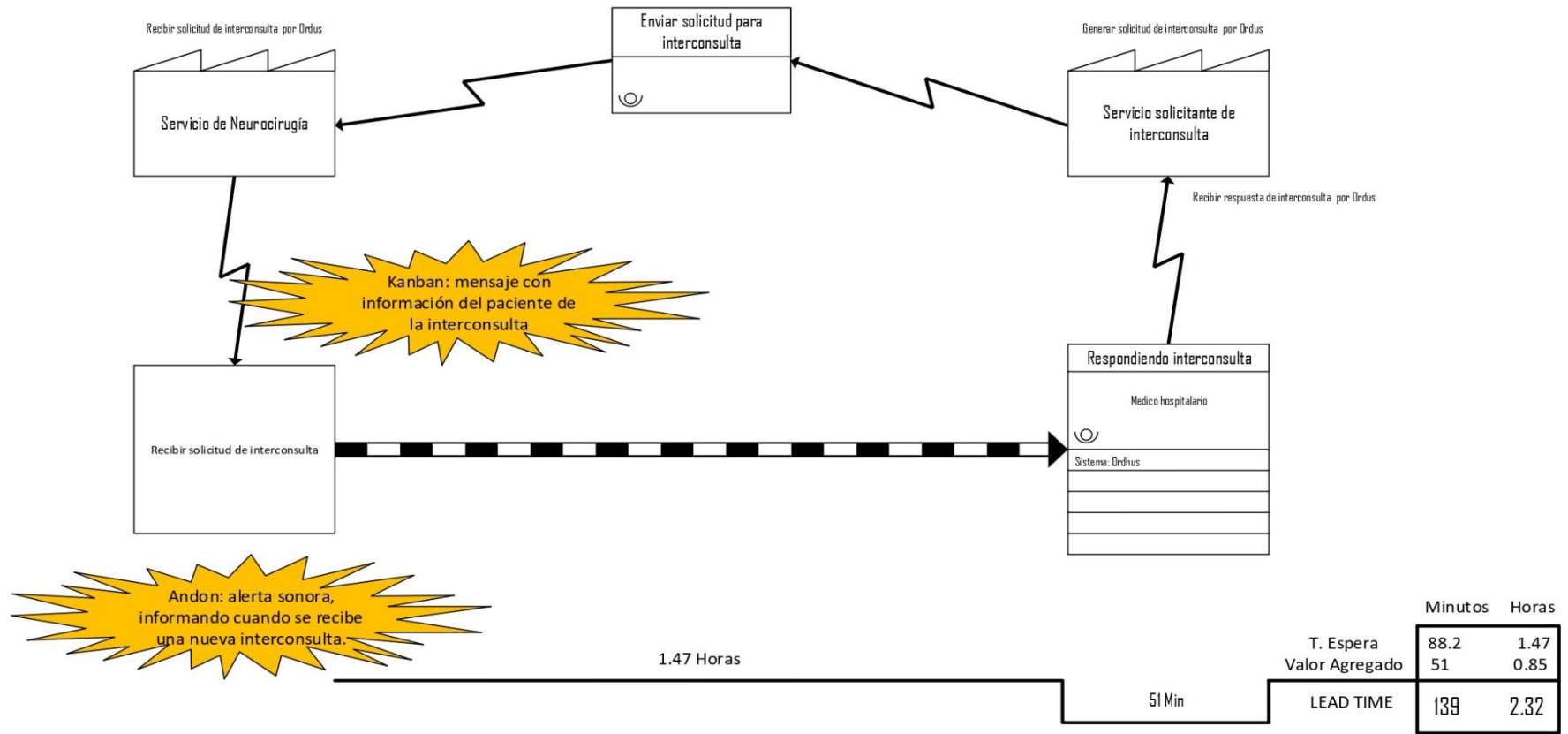
Requieren de atención y manejo crucial. En este caso se encuentra en dicho cuadrante “Solicitar interconsulta sin TAC, imágenes, etc.”,

2.2.3 Mapeo de la cadena de valor futura del servicio de Neurocirugía a través de la herramienta VSM (Value Stream Mapping). La propuesta de la cadena de valor deseada se realizó mediante los resultados de las reuniones con el equipo Kaizen y el equipo de Neurocirugía, teniendo en cuenta la selección del desperdicio a atacar y la priorización de las causas raíces determinadas en el numeral anterior.

De acuerdo con esto, se estableció entonces el VSM futuro (figura 16), identificando las oportunidades de mejora para cada una de las actividades allí descritas.

Los símbolos utilizados en este, al igual que con el VSM actual se encuentran en la tabla 14, con la diferencia de que aquí se agregó el que corresponde a las oportunidades de mejora, el cual es el que se encuentra relleno de color naranja.

Figura 16. VSM futuro servicio de Neurocirugía (Interconsultas)



Fuente: Los autores, 2019

2.2.4 Socializar resultados encontrados. Para finalizar con el desarrollo del segundo objetivo específico relacionado con identificar las fuentes o causas de desperdicio, se socializaron con la totalidad del equipo Kaizen los resultados de las causas identificadas como críticas. La reunión se realizó el día 10 de julio de 2019 de 7:30 a.m. a 8:30 a.m. En el Anexo 15. (Ver Anexo 15. Acta Reunión Desperdicios) se encuentra el acta respectiva a esta reunión.

2.3 PROPUESTA HERRAMIENTAS LEAN

Para el desarrollo de este objetivo, se procedió a definir las estrategias y alternativas de solución ante los problemas definidos anteriormente, mediante la formulación de herramientas de la metodología *Lean Healthcare*, para luego junto con el panel de expertos (equipo Kaizen) socializar dicha propuesta.

2.3.1 Definición estrategias. En primer lugar, se consolidaron las opiniones dadas por el equipo Kaizen frente a las oportunidades de mejora; y la sugerencia de sus integrantes ante la posibilidad de utilizar ciertas herramientas *Lean* (tabla 17).

Tabla 17. Preselección herramientas *Lean*

ETAPA	INDICADOR	ANÁLISIS	OPORTUNIDAD DE MEJORA	HERRAMIENTA LEAN
Valoración para interconsulta - Respuesta interconsulta	Oportunidad de Respuesta interconsulta de Neurocirugía al servicio de Urgencias	Muestra mejoría para el año 2018 (2,63 horas) con respecto al año 2017 (3,16 horas) en cuanto al promedio de horas que tarda la respuesta, teniendo en	El personal adscrito al servicio de Neurocirugía señala que deben estar revisando periódicamente la plataforma validando si existe alguna interconsulta solicitada por el	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Sistema Andon (alerta con sonido). ✓ Kanban. ✓ Gemba.

		cuenta la meta (2 horas).	servicio de Urgencias.	
Valoración para interconsulta - Respuesta interconsulta	Oportunidad de Respuesta interconsulta de Neurocirugía al servicio de Urgencias	Muestra mejoría para el año 2018 (2,63 horas) con respecto al año 2017 (3,16 horas) en cuanto al promedio de horas que tarda la respuesta, teniendo en cuenta la meta (2 horas).	El personal adscrito al servicio de Neurocirugía comunica que en ocasiones no hay personal competente o disponibilidad para realizar las imágenes diagnósticas requeridas para la interconsulta, retrasando la respuesta de la misma.	✓ Gemba.

Fuente: Los autores, 2019

Posteriormente y de acuerdo con la revisión documental realizada (antecedentes y casos de éxito) se construyeron ideas creativas, enfocadas en mejoras encaminadas a la Revolución Industrial 4.0, la cual usa la tecnología como un aliado. En la tabla 18 se muestran las estrategias de solución definidas, para la fase de interconsultas. Cada estrategia se clasificó en una herramienta *Lean*, para posteriormente priorizar su implementación a corto plazo.

Tabla 18. Definición de estrategias para la fase de interconsultas

HERRAMIENTA <i>LEAN</i>	No.	ESTRATEGIA DE SOLUCIÓN DEFINIDA
Andon	1	Implementar un sistema de control auditivo, que permita notificar la existencia de una nueva interconsulta.
Kanban	1	Implementar un sistema de información móvil,

		mediante el cual se reciban los datos necesarios para la solicitud de una interconsulta.
Sistema Pull	1	Implementar un sistema de alerta ante la llegada de una nueva interconsulta.

Fuente: Los autores, 2019

Cabe resaltar que se tomó la decisión de implementar todas estas estrategias a corto plazo durante el desarrollo del proyecto, pues de acuerdo con el criterio y las escalas de evaluación definidos por el panel de expertos (equipo Kaizen) estas resultaban tener un tiempo de implementación entre 1 y 2 meses y costos de implementación menores a \$100.000. Además, se hace menos complicado implementar las mismas pues el área de implementación (urgencias) y los responsables de la implementación (personal interno del área) son limitados.

2.3.2 Socializar resultados encontrados. Para finalizar con el desarrollo del tercer objetivo específico relacionado con seleccionar las herramientas *Lean* que más se ajustaran al contexto y problemas del área. Se socializó con el Subdirector de Hospitalización y Coordinador del Centro de Excelencia, las acciones a implementar; y con algunos miembros del equipo de Neurocirugía se definieron los responsables de su implementación y su fecha de ejecución, las cuales quedaron consignadas en el Anexo 16. (Ver Anexo 16. Plan de Implementación). La reunión se realizó el día 23 de Julio de 2019 de 7:30 a.m. a 8:30 a.m. En el Anexo 17. (Ver Anexo 17. Acta Reunión Propuesta Herramientas *Lean*) se encuentra el acta respectiva a esta reunión.

2.4 IMPLEMENTACIÓN DE ESTRATEGIAS A CORTO PLAZO

Para el desarrollo de este objetivo, y con base en el cronograma de implementación planteado en el Anexo 16. (Ver Anexo 16. Plan de Implementación), se ejecutaron las herramientas *Lean* mencionadas y se definió un método para su seguimiento y control.

2.4.1 Formulación de la estrategia propuesta. Como se dijo, la estrategia central para resolver el origen de los problemas presentados está encaminada a implementar un sistema de alerta, una vez se solicite por parte de los pacientes la interconsulta. Como bien se sabe, la interconsulta ocurre cuando el médico o profesional de la salud que atiende al mismo en un consultorio, considera necesario que sea evaluado por un médico especialista en el mismo centro de salud o por otro, en un Hospital de mayor complejidad.

Teniendo en cuenta que se van a emplear las herramientas *Lean*; Andon (como principal) y Kanban (como secundaria o de apoyo), a continuación se explicará de acuerdo a sus principios la forma en cómo estas funcionarán dentro del servicio de Neurocirugía del Hospital Universitario de la Samaritana (HUS).

Por un lado tenemos a **Andon** el cual es considerado como un elemento de la filosofía *Lean Manufacturing*, que agrupa un “conjunto de medidas prácticas de comunicación utilizadas con el propósito de plasmar de forma evidente y sencilla, el estado de algún sistema productivo” (Cabrera, 2012). Para la selección del sistema Andon y considerando que el indicador a monitorear es “Oportunidad de respuesta a interconsulta desde Neurocirugía al servicio de Urgencias”, en primer lugar, fue necesario plantear preguntas que el diseño de dicha señal pudiera responder como: ¿Cómo identificar las no conformidades o situaciones anómalas? ¿Cómo se puede revisar el indicador? ¿Quién y cómo se registra la información? ¿Qué acción se

debe efectuar de acuerdo con la información del indicador? ¿Qué decisiones se deben tomar de acuerdo con la información del indicador? entre otras.

En segundo lugar, se plantearon sus componentes (tabla 19) de acuerdo a la revisión bibliográfica efectuada y basados en el autor Giraldo (2016):

Tabla 19. Componentes del Sistema Andon HUS

COMPONENTE	DEFINICIÓN
Estaciones de trabajo	Lugar donde se encuentran los equipos de trabajo desempeñando las labores específicas de “Valorar interconsulta” y “Responder interconsulta”.
Botones o Interruptores	Utilizados para lanzar o direccionar las llamadas en la estación de trabajo.
Señales Visuales	Sirven para que los equipos de trabajo visualicen las notificaciones que son solicitadas y el lugar exacto en donde son requeridos.
Señales Auditivas	Sirven para que los equipos de trabajo identifiquen y detecten si se requiere alguna acción determinada.

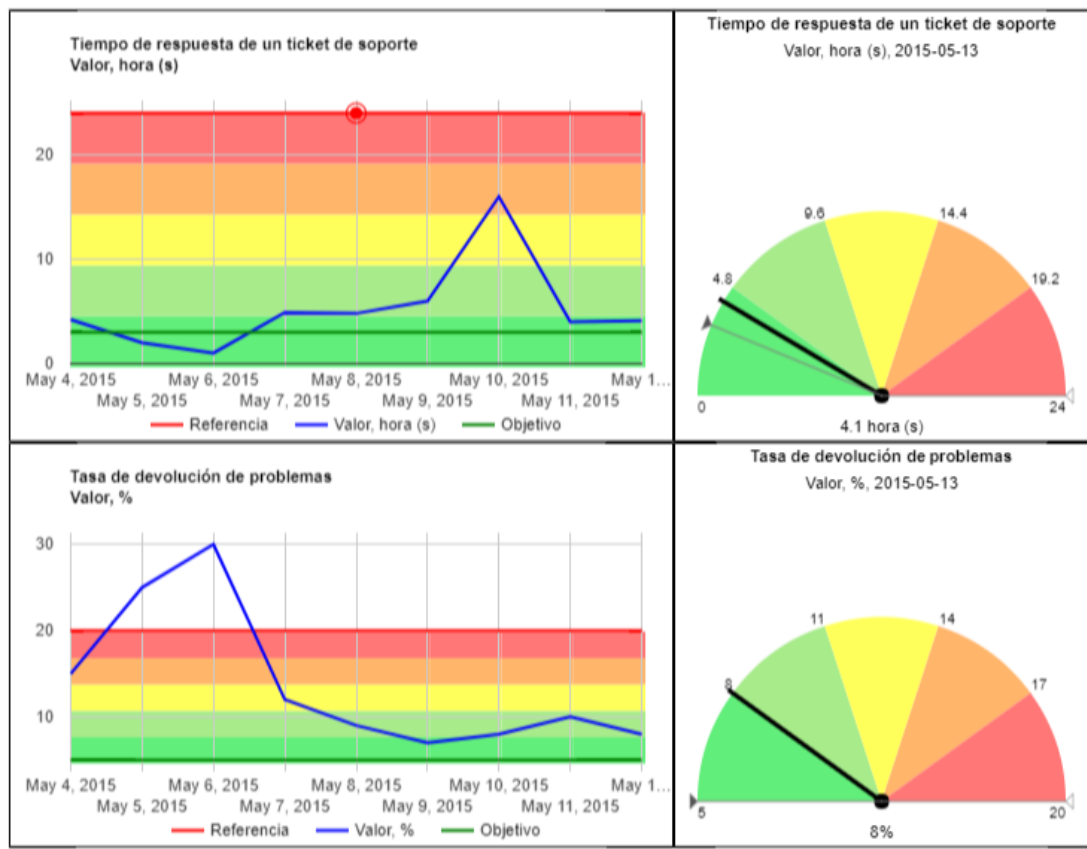
Fuente: Los autores, 2019

Finalmente, se determinaron las prácticas de control visual y auditivo a ser utilizadas y que se integraron una a una en la creación del sistema:

- ✓ **Alarma:** Tipo básico de control audio-visual, utilizada para comunicar situaciones urgentes.
- ✓ **Luces de colores:** También conocidas como semáforos. Son instaladas con el propósito de comunicar el estado de un sistema productivo. Cada color representa un estado; así si el resultado de una actividad está en una situación normal (sin incidencias de calidad) se le suele dar un color verde y si hay problemas o incidencias de diversos tipos se asigna un color rojo.

- ✓ **Tableros de Información y de Resultados:** Son una herramienta de control visual utilizada para dar trazabilidad o seguimiento a las actividades de una operación, al incluir indicadores de desempeño. Por lo tanto, su principal función es la de evidenciar la forma en la que el rendimiento de los colaboradores influye en los resultados de los procesos y de los objetivos organizacionales. Estas herramientas tienen gran cantidad de información relevante y de valor agregado, pues según esto un colaborador luego de analizar los mismos tendrá una amplia idea del estado del proceso, permitiendo al mismo acercarse cada vez más a la meta, es decir permitiendo al mismo ser más productivo. En la figura 17 se muestra un modelo de un tablero de rendimiento:

Figura 17. Tablero de rendimiento



Fuente: Sánchez, Carlos, Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito, 2015

Por otro lado está **Kanban**, el cual permitió dentro de esta aplicación apoyar el sistema Andon. Kanban es un “sistema de información visual que funciona mediante una **estrategia pull** o **estrategia de jalonamiento** y que indica a los colaboradores cuándo iniciar una actividad determinada” (Cabrera, 2012). Se utilizó en este caso para controlar lo que se “produjo”, en qué cantidad y cuándo, desde la solicitud de interconsulta del paciente hasta su respuesta; es decir, a través de este, se aseguró que se “produjera” lo que el paciente requería y nada más; pues el mismo proporcionó información significativa del trabajo a efectuar, de la cantidad de interconsultas que se podía manejar en cierto periodo de tiempo y de que tan bien se entregaba el servicio a los pacientes.

Se tiene en cuenta para su aplicación que deben existir varias condiciones para que el sistema de flujo propuesto en primera instancia sea un sistema Kanban:

- ✓ Debe haber **señales** (generalmente visuales) para limitar el trabajo en progreso.
- ✓ Debe tener **puntos de entrega y de compromiso** actualizados.
- ✓ Debe tener un conjunto de **solicitudes pendientes**, que pueden o no seleccionarse, y un proceso cuyo propósito sea seleccionar elementos de estas opciones.

2.4.2 Definición del método para el seguimiento y control de la estrategia propuesta. Para el seguimiento de las acciones a ser llevadas a cabo durante el desarrollo de la estrategia mencionada, se realizó un cronograma con el fin de establecer el tiempo de ejecución y las pautas para la implementación de las herramientas *Lean* (tabla 20).

Tabla 20. Cronograma definido para la implementación de las herramientas *Lean Healthcare*

ETAPA	HERRAMIENTAS LEAN	No.	ACCIONES DEFINIDAS	MES/SEMANA	JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE								
				ACTIVIDADES	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4					
FASE DE INTERCONSULTA	Andon	1	Implementar un sistema de control auditivo, que permita notificar la existencia de una nueva interconsulta.	Identificar anomalías en los procesos.	█	█															
				Establecer alcance de la herramienta.	█	█															
				Verificar prerrequisitos e identificar restricciones.			█														
				Redactar el objetivo de la herramienta en términos del proceso a trabajar y asociarlo con el beneficio principal que se desea conseguir en dicho punto del mismo.			█														
				Crear el tipo de Andon o señal que sea necesario.			█	█													
				Validar el código de colores asignado para las situaciones definidas.			█	█													
				Capacitar al personal involucrado en los principios, características y beneficios de utilizar la herramienta ANDON.							█	█									
				Iniciar operación con la herramienta.										█							

Adicional a ello para el control de las acciones a ser llevadas a cabo durante el desarrollo de la estrategia mencionada se creó una lista de verificación o check list como otra herramienta de control visual que permitiera verificar que las actividades fueran llevadas a cabo conforme al procedimiento previamente establecido (Ver Anexo 18. Check List Implementación herramientas *Lean*)

2.4.3 Ejecución y acompañamiento de la estrategia propuesta. Con el fin de integrar los conceptos y descripciones planteadas en el apartado 2.4.1 se creó un prototipo de una aplicación (Ver Anexo 19. APP), realizada en Visual Studio, encargada de manera general, de alertar o notificar a la persona encargada, de la existencia de nuevas interconsultas.

La razón de haber planteado la solución propuesta como una APP está dada por la importancia que ahora tiene para el sector salud y específicamente para el mejoramiento del acceso, la oportunidad y la calidad de los servicios que allí se prestan; la incorporación de la cuarta revolución industrial (4RI) o industria 4.0, la cual se caracteriza entre otras cosas por combinar y aplicar las tecnologías en los procesos de una organización y por digitalizar las metodologías manejadas en la misma. Por lo regular, al igual que con otras aplicaciones, se busca con esta; brindar una valiosa perspectiva de todo el proceso, ahorrar tiempo y aumentar la eficiencia. De manera detallada tiene cómo propósitos:

- ✓ Advertir a tiempo la aparición de interconsultas, para evitar que estas pasen como una inconformidad o desperdicio a la siguiente etapa del proceso y con esto lograr incrementar los niveles de calidad al mínimo costo posible.
- ✓ Estandarizar los pasos para la realización de las actividades del proceso estudiado.
- ✓ Solucionar problemas que no permiten la consecución de actividades en el proceso estudiado.
- ✓ Disminuir tiempos muertos.

- ✓ Recolectar información acerca de la situación del servicio de Neurocirugía, para actualizar los puntos críticos dentro del proceso en donde se cometen el mayor número de errores y así poder plantear y llevar a cabo medidas correctivas.

Cabe aclarar que a pesar de que la aplicación funciona de manera adecuada, el Hospital decidió no utilizarla aún; pues se gestionó con el área de Sistemas para que se notificara vía correo electrónico una vez llegara una interconsulta. Sin embargo, como autores consideramos que de esta manera no se obliga a la persona encargada de responder la interconsulta de tenerla en cuenta para su revisión, pues a diferencia de la aplicación propuesta, la alerta que proporciona no emitiría un sonido constante. Por lo tanto, para su ejecución y posterior análisis, se determinó realizar una simulación análoga de dicha alarma. Para ello, uno de los autores estuvo pendiente del aplicativo a donde llegaban las interconsultas -durante 1 mes- y avisaba de inmediato al médico de turno la existencia de la misma. A continuación se muestra el funcionamiento del prototipo de aplicativo propuesto por los autores:

1. En primer lugar se ingresa el Usuario y la Contraseña como se muestra en la figura 18.

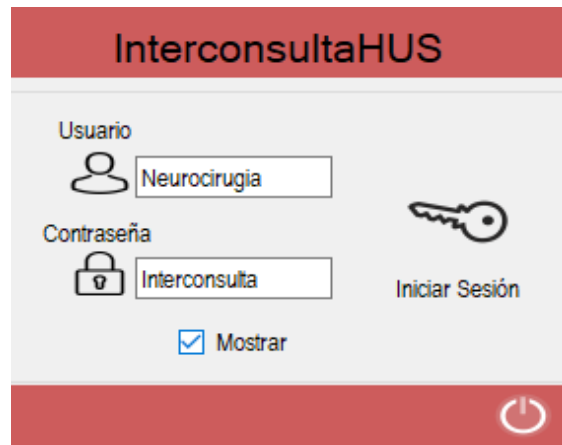
Figura 18. Funcionamiento aplicativo - Paso 1

The image shows a mobile application login screen titled "InterconsultaHUS". It features a light gray background with a red header and footer. The header contains the text "InterconsultaHUS". Below the header, there are two input fields: "Usuario" with a person icon and the text "Neurocirugia", and "Contraseña" with a lock icon and a password field filled with dots. To the right of the password field is a key icon and the text "Iniciar Sesión". Below the password field is a checkbox labeled "Mostrar". At the bottom right of the screen is a red bar with a power icon.

Fuente: Los autores, 2019

2. Tal como se muestra en la figura 19 se puede habilitar un botón para ver la Contraseña. El Usuario es: Neurocirugía. La Contraseña es: Interconsulta.

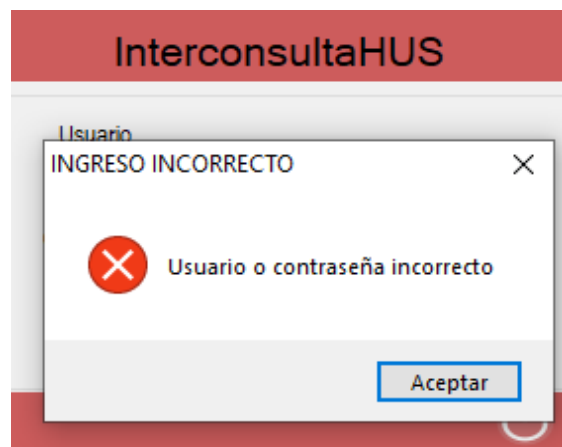
Figura 19. Funcionamiento aplicativo - Paso 2



Fuente: Los autores, 2019

3. Si se llegará a digitar o si hay un error durante el ingreso del Usuario o la Contraseña, el sistema arroja un aviso como el que se muestra en la figura 20.

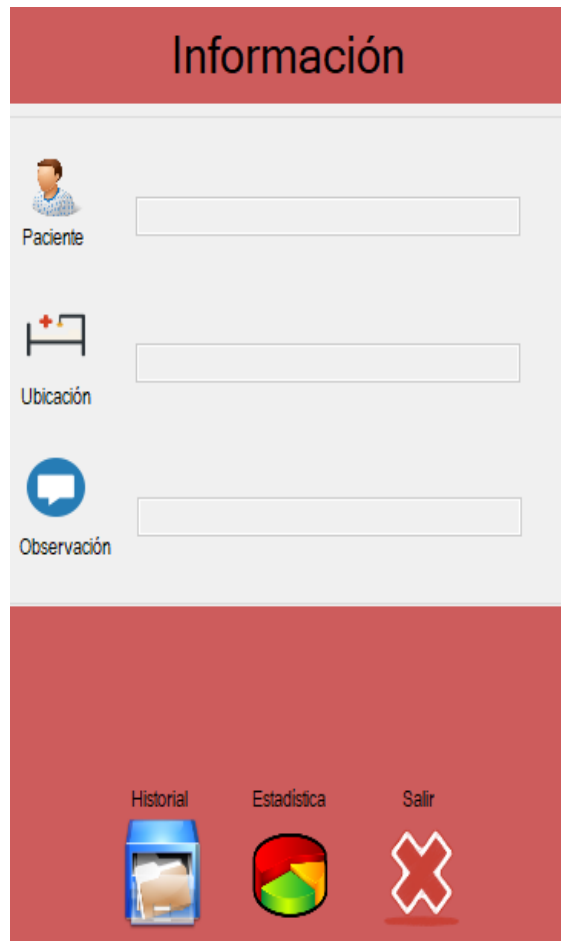
Figura 20. Funcionamiento aplicativo - Paso 3



Fuente: Los autores, 2019

- Una vez concedido el acceso se presenta la ventana principal del aplicativo la cual se muestra en la figura 21.

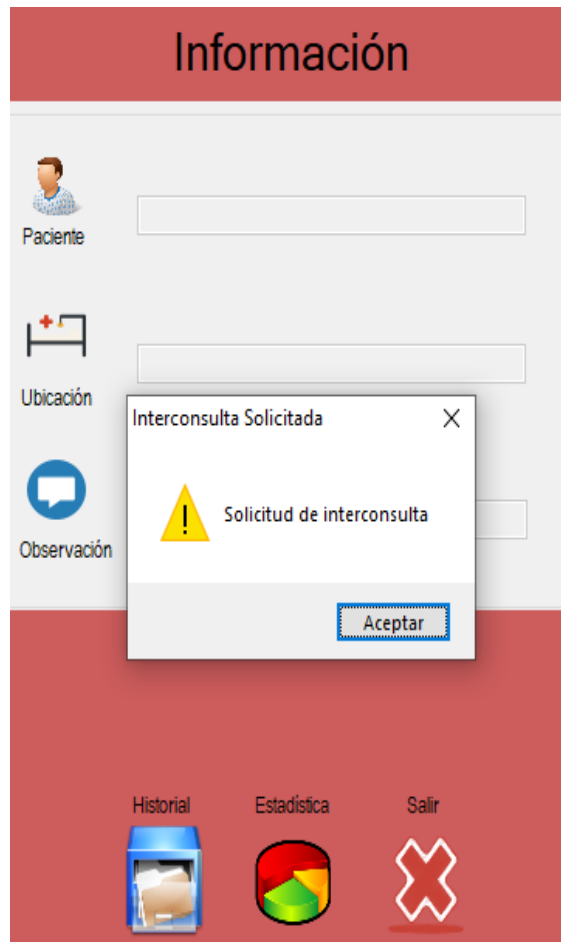
Figura 21. Funcionamiento aplicativo - Paso 4



Fuente: Los autores, 2019

- Posteriormente el sistema notificara cuando llegue una interconsulta de manera auditiva y visual. Como se muestra en la figura 22, aparece un mensaje, el cual está acompañado de un sonido de alerta, y el cual a su vez, funciona como “tarjeta de autorización” para que se lleve a cabo el siguiente paso.

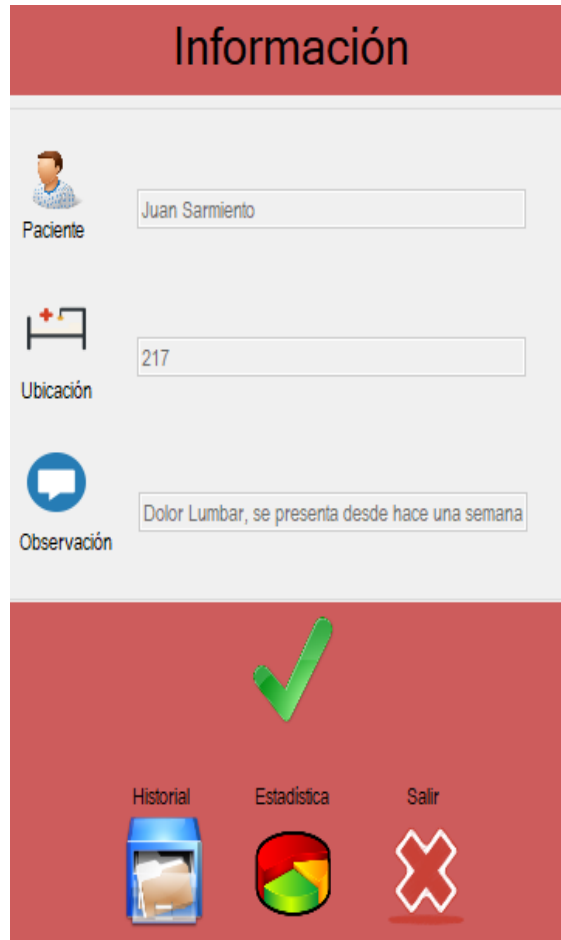
Figura 22. Funcionamiento aplicativo - Paso 5



Fuente: Los autores, 2019

6. Apenas se da click en "Aceptar" desaparece el mensaje y automáticamente el aplicativo re dirige en la ventana principal la información respectiva a la interconsulta: Nombre del Paciente, Ubicación del Paciente, Otras Observaciones; sin embargo, el mismo no dejará de sonar hasta que se presione el icono ✓ (figura 23). De manera específica, esto es a lo que le llama sistema Pull, pues se crea un flujo de trabajo donde se realiza el mismo, solo si hay una demanda para ello. En este caso, si el cliente (paciente) pide un producto (interconsulta), se envía la señal a la línea para activar la producción (respuesta) del mismo.

Figura 23. Funcionamiento aplicativo - Paso 6



Fuente: Los autores, 2019

7. Si se da click en el ícono “Historial” el aplicativo consolida la información pertinente a las últimas 5 interconsultas recibidas; junto con la fecha y hora en que se solicitó la interconsulta. Para regresar a la ventana principal se presiona en el ícono ← tal y como se muestra en la figura 24.

Figura 24. Funcionamiento aplicativo - Paso 7

Fecha	Nombre	Cama	Observación
23/09/2019 3:17:09 p. m.	Juan Sarmiento	217	Dolor Lumbar, se presenta desde hace una semana

Fuente: Los autores, 2019

- Si se da click en el ícono “Estadística” el aplicativo consolida la información pertinente al tiempo promedio mensual y semanal (del mes actual) -en horas-, para dar respuesta a las interconsultas. Para regresar a la ventana principal se presiona en el ícono ← tal y como se muestra en la figura 25.

Figura 25. Funcionamiento aplicativo - Paso 8

OPORTUNIDAD RESPUESTA INTERCONSULTA DE NEUROCIRUGÍA AL SERVICIO DE URGENCIAS

Semana 1	2,90	●	Enero	2,36	●	Julio	2,70	●
Semana 2	2,63	●	Febrero	3,28	●	Agosto	2,36	●
Semana 3			Marzo	3,56	●	Septiembre		
Semana 4			Abril	3,55	●	Octubre		
			Mayo	3,37	●	Noviembre		
			Junio	2,99	●	Diciembre		

Fuente: Los autores, 2019

Además, se tiene un semáforo de colores que indica cómo está el promedio de respuesta según la meta que tiene el HUS, la cual es de 2 horas. Por lo tanto, si el tiempo arrojado es exactamente 2 horas aparece una alerta **amarilla**; si el tiempo arrojado es menor a 2 horas aparece una alerta **verde** y si el tiempo arrojado es mayor a 2 horas aparece una alerta **roja**.

9. Finalmente se presiona el ícono “salir” para cerrar el aplicativo (figura 26).

Figura 26. Funcionamiento aplicativo - Paso 9



Fuente: Los autores, 2019

2.4.4 Socializar resultados encontrados. De acuerdo con el cronograma y plan de implementación, se muestra al equipo Kaizen el seguimiento de las herramientas

implementadas que se evidenciaron durante el acompañamiento de la ejecución del aplicativo. La reunión se realizó el día 9 de Septiembre de 2019 de 7:30 a.m. a 8:30 a.m. En el Anexo 20. (Ver Anexo 20. Acta Reunión Implementación Herramientas *Lean*) se encuentra el acta respectiva a esta reunión.

2.5 EVALUACIÓN DEL IMPACTO DE LAS ESTRATEGIAS IMPLEMENTADAS

Para el desarrollo de este objetivo, se realizó nuevamente una medición de muestreo de trabajo, un análisis estadístico de los tiempos de espera y un análisis de los indicadores de atención del servicio de Neurocirugía en Urgencias.

2.5.1 Cálculo del impacto de las estrategias implementadas. Teniendo en cuenta que el equipo Kaizen concedió el aval de ejecutar la alarma de manera análoga para no retrasar la implementación y ver resultados en el corto plazo, de manera general, podemos decir que se observaron con la ejecución de la misma, beneficios que radicaron en el mejoramiento del flujo de información relevante y de la comunicación. La implementación permitió:

- ✓ Estimular la participación y motivar al personal perteneciente al servicio de Neurocirugía del HUS.
- ✓ Disminuir el tiempo y esfuerzo del personal encargado de estar monitoreando constantemente el sistema.
- ✓ Erradicar hábitos que no permitían optimizar las operaciones realizadas durante la prestación del servicio de Neurocirugía del HUS, como la evaluación tardía por basarse en reportes.
- ✓ Resaltar atributos y métricas de trabajo importantes, que se podrán usar más adelante para seguir mejorando su flujo de trabajo.
- ✓ Eliminar desperdicios o mudas; en especial el del tiempo en espera por haber un flujo constante de tareas.

- ✓ Facilitar las transferencias de tareas entre los miembros del equipo a medida que el trabajo avanza a través de las diferentes etapas.
- ✓ Mejorar la calidad del servicio con base en la mejora del tiempo de respuesta a las interconsultas.
- ✓ Estandarizar procedimientos.
- ✓ Mejorar la planificación del trabajo.
- ✓ Contribuir al orden dentro del HUS.
- ✓ Reducir costos.

En la tabla 21 se observan algunas de las mejoras obtenidas para cada una de las herramientas aplicadas:

Tabla 21. Servicio de Neurocirugía - Fase de interconsultas Antes Vs. Después

Servicio de Neurocirugía HUS – Fase de interconsultas	
ANTES	DESPUÉS
<u>Sistema Push</u>	<u>Sistema Pull</u>
Acumulación de interconsultas.	No hay muchas colas de interconsultas. La diferencia de tiempo entre solicitudes es en promedio de 40 minutos.
<u>Revisión periódica del módulo “Interconsultas”</u>	<u>ANDON</u>
Monitoreo constante del módulo “Interconsultas” para evidenciar la existencia de las mismas.	Control auditivo implementado que alerta de manera automática la existencia de una interconsulta.
<u>Cuellos de botellas</u>	<u>Kanban</u>
Se identifica en la fase de interconsultas procesos lentos que incrementan los tiempos de espera y reducen la productividad.	Utilización del correo electrónico como forma de comunicación entre colaboradores del proceso, proveedores y clientes. Este permitió la simplificación de la información manejada y evitó la ocurrencia errores.
<u>Indicador inestable</u>	<u>Indicador estable</u>
Los tiempos de respuesta en la fase de interconsultas son muy altos, con respecto al tiempo efectivo de la misma.	Se disminuye el tiempo total de respuesta para las interconsultas, resultado acorde con la meta propuesta.

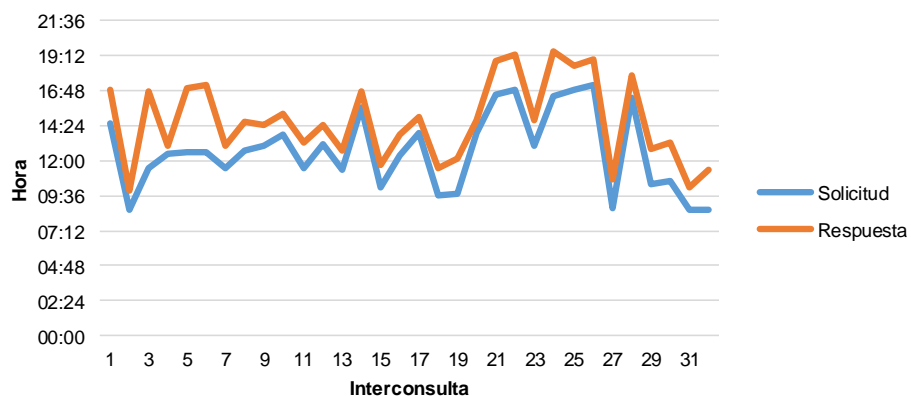
Fuente: Los autores, 2019

2.5.1.1 Análisis de resultados del muestreo de trabajo después de las acciones implementadas. La planificación y ejecución del muestreo de trabajo después de las acciones implementadas se realizó de igual forma como en la caracterización inicial del proyecto, apartado 2.1.4. Planificación y ejecución del muestreo de trabajo.

Paralelo a la puesta en marcha de la alarma análoga, la cual se efectuó entre las 2 últimas semanas del mes de Agosto y las 2 primeras semanas del mes de Septiembre; se realizó la medición del tiempo que transcurre entre la hora en que se realiza la solicitud de interconsulta y la hora en que se responde la interconsulta. Se tomaron 12 mediciones como mínimo para cada una de las interconsultas generadas en ese mes (32) entre la franja de 6:00 a.m. a 5:00 p.m. de Lunes a Viernes; y se obtuvieron los siguientes resultados (Ver Anexo 21. Resultados Muestreo de Trabajo Después):

- ✓ Se obtuvo una reducción de 1 hora 17 minutos en el tiempo total de respuesta. Como se observa en el gráfico 12 la cercanía entre la hora de la solicitud y la hora de respuesta de las interconsultas analizadas es mayor, con respecto al comportamiento de antes de la implementación de las acciones de mejora, el cual se encuentra en el gráfico 9 anteriormente presentado.

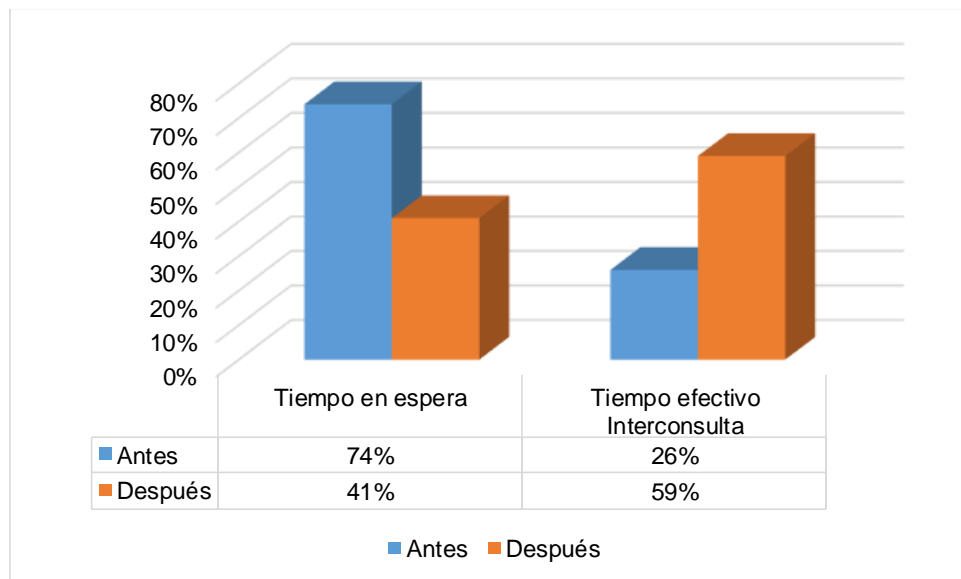
Gráfico 12. Tiempo de respuesta interconsultas analizadas (Después)



Fuente: Los autores, 2019

- ✓ Se logró reducir el tiempo en espera en un 62,5%. De pasar de ser de 2 horas 28 minutos, se tiene ahora un tiempo en espera de solo 55 minutos. Se logró además, según el mapeo de la cadena de valor futura del servicio de Neurocirugía, obtener una disminución mayor la cual se tiene planteada como 1 hora. De igual forma, de pasar de representar el 74% del tiempo total del servicio, ahora solo representa el 41% del tiempo total del servicio, tal y como se muestra en el gráfico 13.

Gráfico 13. Tiempo en espera Antes Vs. Después



Fuente: Los autores, 2019

- ✓ Para facilitar el análisis de la información recolectada, y teniendo en cuenta los procedimientos; se realizó nuevamente una clasificación de actividades que agregan y no agregan valor. En la tabla 22 se muestran dichas actividades; de donde se identificaron al igual que en el numeral 2.1.4.2 Resultados del muestreo de trabajo; 15 actividades, de las cuales 5 son propias del proceso y 10 no agregan valor al mismo. Sin embargo, después de la implementación de las acciones de mejora, el muestreo permitió determinar que, del tiempo total

observado, el 17% está siendo utilizado en actividades que no agregan valor con respecto al 27% inicial, y el 83% del tiempo se utiliza en actividades que agregan valor con respecto al 73% inicial.

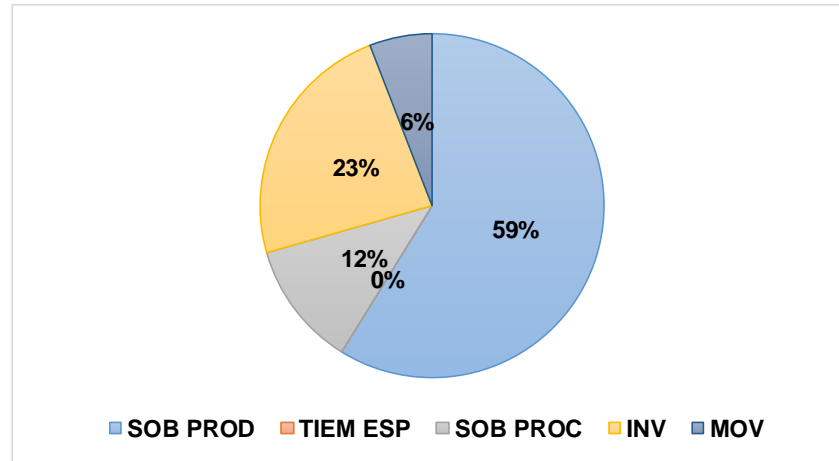
Tabla 22. Frecuencias relativas de las actividades observadas en la fase de Interconsulta (Después)

CÓDIGO ACTIVIDAD	ACTIVIDAD DEL PROCESO	FREC. RELATIVA / MUESTREO TOTAL
A.1	Caminar en busca del paciente	6%
A.2	Alistamiento para ingresar (bata, tapabocas, guantes)	0%
A.3	Realizar diagnóstico	36%
A.4	Responder interconsulta	40%
A.5	Revisar imágenes, TAC, exámenes o Historia Clínica	1%
B.1	Buscar Paciente	1%
B.2	Firmar ordenes de farmacia	1%
B.3	Revisar y Gestionar otro paciente	4%
B.4	Asesorar médico Interno	2%
B.5	Desayunar	0%
B.6	Esperar Computador	0%
B.7	Dar información al familiar	6%
B.8	Regresar para conocer más información	0%
B.9	Programar cirugía	3%
B.10	Hablar con Subdirector de Neurocirugía	0%
TOTAL		100%

Fuente: Los autores, 2019

- ✓ En cuanto a las mudas (Ver Anexo 22. Clasificación de mudas Después), se observa que siguen predominando la **sobreproducción** y el **inventario** con un 59% y 23% respectivamente; se cree que debido a que la cantidad de tareas a realizar por los Doctores no es proporcional con la cantidad de contrataciones efectuada. La muda **tiempo en espera** desaparece, al no encontrarse ninguna durante la medición del tiempo de respuesta de las interconsultas (gráfico 14).

Gráfico 14. Cantidad de mudas encontradas según las actividades que no agregan valor (Después)



Fuente: Los autores, 2019

2.5.1.2 Desempeño indicadores. Como bien se mencionó en la descripción del problema; el servicio de Neurocirugía emplea distintos indicadores para verificar la eficiencia, eficacia y efectividad de sus procesos. De forma detallada, se puede decir que los indicadores manejados por el HUS son: Giro Cama en Hospitalización, Oportunidad en la realización de cirugía programada de Neurocirugía, Porcentaje de cancelación de cirugía electiva de Neurocirugía, Promedio días de estancia en los egresos Hospitalarios Neurocirugía, Tiempo promedio de espera para la asignación de cita de Neurocirugía por primera vez, Porcentaje mortalidad Hospitalaria de Neurocirugía después de 48 horas de ingreso, Egresos Hospitalarios en Neurocirugía, Proporción de quejas y reclamos radicados en la institución del servicio de Neurocirugía y Oportunidad de respuesta a interconsulta de Neurocirugía al servicio de Urgencias. Este último, es el indicador central de este proyecto, pues mide de manera específica el tiempo de respuesta de las interconsultas; y otros indicadores como Promedio días de estancia en los egresos Hospitalarios Neurocirugía y Giro Cama en Hospitalización, son afectados por los resultados del mismo. En la tabla 23 se encuentra una breve explicación de estos.

Tabla 23. Indicadores fase Interconsulta

INDICADOR	UNIDAD	FREC.	TENDENCIA	DEFINICIÓN
Oportunidad de respuesta a interconsulta de Neurocirugía al servicio de urgencias	Horas	Mensual	Decreciente	Sumatoria de la diferencia entre los minutos transcurridos entre la fecha y hora de solicitud de interconsulta de Urgencias a Neurocirugía y la fecha y hora de respuesta de Neurocirugía / número de interconsultas solicitadas de Urgencias a Neurocirugía
Promedio días de estancia en los egresos Hospitalarios Neurocirugía	Días	Mensual	Decreciente	Sumatoria de los días estancia de los egresos Hospitalarios de Neurocirugía / Total egresos Hospitalarios de Neurocirugía
Giro Cama en Hospitalización	Número	Mensual	Creciente	Egresos Hospitalarios de Neurocirugía / Número de camas estadísticamente asignadas para Hospitalización de Neurocirugía

Fuente: HUS, 2019

De acuerdo con las herramientas aplicadas y estrategia implementada se evidenció una mejora sustancial para estos indicadores. Cabe aclarar que la disminución en los indicadores puede obedecer a otros factores desconocidos, sin embargo, a juicio de los autores, la actividad desarrollada tuvo importante impacto y por lo tanto causalidad en la reducción observada.

En la tabla 24 y gráfico 15 se puede ver el comportamiento del indicador Oportunidad de respuesta a interconsulta de Neurocirugía al servicio de Urgencias. Teniendo en cuenta que la tendencia para este es decreciente; se puede evidenciar como con respecto al año 2018, el tiempo promedio de respuesta, al mes de Septiembre para 2019 es menor, pasando de ser de 3,17 horas a 3,02 horas. A pesar de que estos valores superan la meta establecida por el HUS, la cual es de dos horas, se ve como para este año a partir del mes de Junio empieza a disminuir. Este mes coincide con la fecha en la que se socializaron los resultados del muestreo

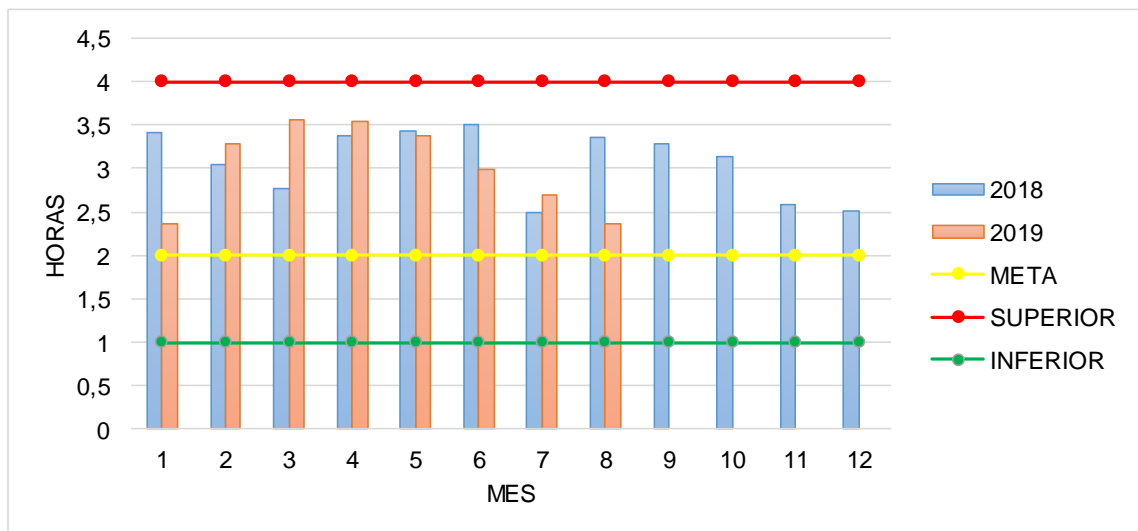
del trabajo y se concientizó al personal del servicio de Neurocirugía, de la importancia de eliminar estos desperdicios.

Tabla 24. Comportamiento Oportunidad de respuesta a interconsulta de Neurocirugía al servicio de Urgencias 2018 – 2019

	Mes	2018	2019
	1	3,41	2,36
	2	3,05	3,28
	3	2,76	3,56
	4	3,37	3,55
	5	3,44	3,37
	6	3,5	2,99
	7	2,5	2,7
	8	3,36	2,36
	9	3,28	
	10	3,13	
	11	2,59	
	12	2,52	
	Promedio	3,0758	3,0213

Fuente: Los autores, 2019

Gráfico 15. Comportamiento Oportunidad de respuesta a interconsulta de Neurocirugía al servicio de Urgencias 2018 – 2019



Fuente: Los autores, 2019

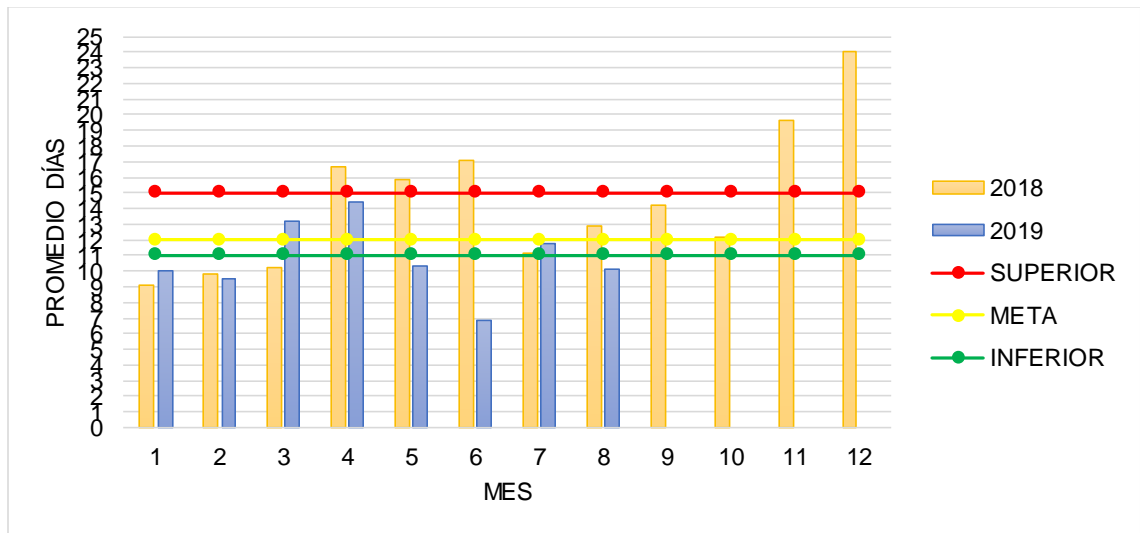
En la tabla 25 y gráfico 16 se puede ver el comportamiento del indicador Promedio días de estancia en los egresos Hospitalarios Neurocirugía. Teniendo en cuenta que la tendencia para este es decreciente; se puede evidenciar como con respecto al año 2018, el tiempo promedio de permanencia en el Hospital, al mes de Septiembre para 2019 es menor, pasando de ser de 12,86 días a 10,77 días.

Tabla 25. Comportamiento Promedio días de estancia en los egresos Hospitalarios Neurocirugía 2018 – 2019

	Mes	2018	2019
	1	9,12	10,02
	2	9,79	9,5
	3	10,25	13,2
	4	16,71	14,45
	5	15,9	10,33
	6	17,1	6,81
	7	11,12	11,78
	8	12,91	10,1
	9	14,2	
	10	12,16	
	11	19,62	
	12	24,05	
	Promedio	14,411	10,774

Fuente: Los autores, 2019

Gráfico 16. Comportamiento Promedio días de estancia en los egresos Hospitalarios Neurocirugía 2018 – 2019



Fuente: Los autores, 2019

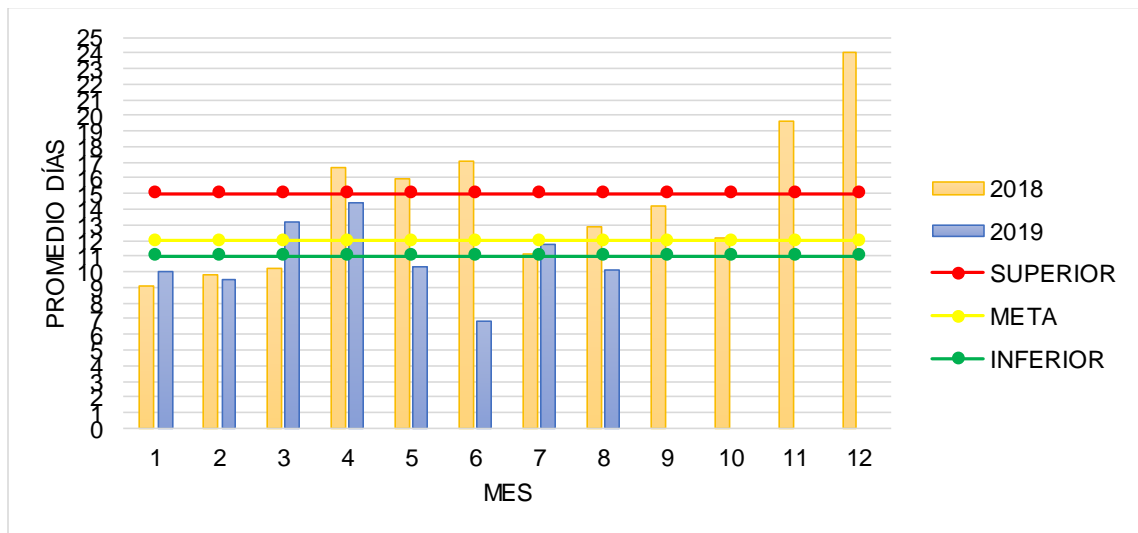
Finalmente, y como consecuencia de la variable anterior, entre menos días de estancia más rotan las camas; en la tabla 26 y gráfico 17 se puede ver el comportamiento del indicador Giro Cama en Hospitalización. Teniendo en cuenta que la tendencia para este es creciente; se puede evidenciar como con respecto al año 2018, la rotación promedio de un paciente en el Hospital, al mes de Septiembre para 2019 es mayor, pasando de ser de 2,89 a 3,13.

Tabla 26. Comportamiento Giro Cama en Hospitalización 2018 – 2019

	Mes	2018	2019
	1	3,69	2,45
	2	2,21	4,55
	3	2,37	2,2
	4	3,07	3,49
	5	2,4	3,02
	6	2,55	4,31
	7	2,15	2,02
	8	2,72	3,05
	9	1,71	
	10	3,08	
	11	2,48	
	12	1,93	
Promedio		2,53	3,1363

Fuente: Los autores, 2019

Gráfico 17. Comportamiento Giro Cama en Hospitalización 2018 – 2019



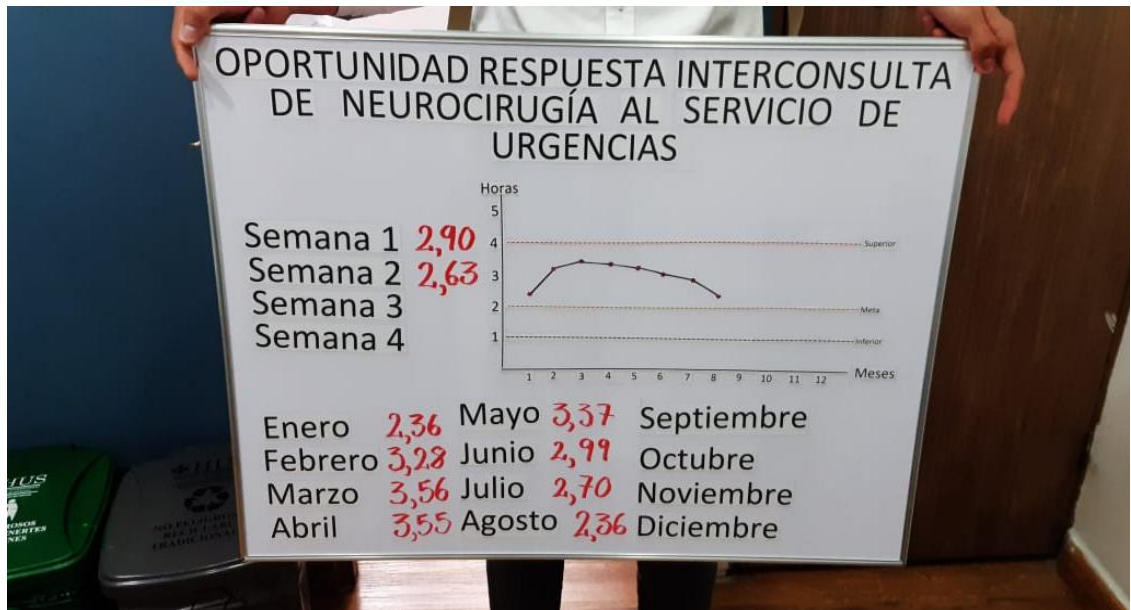
Fuente: Los autores, 2019

2.5.2 Formulación e implementación de cambios ante las estrategias planteadas.

En cuanto a cambios en las acciones de mejora propuestas, se tuvieron 2 novedades, una vez se implementaron:

1. Con el fin de que se motive aún más el personal a mejorar la manera en cómo se está trabajando actualmente. Se tomó la decisión de cambiar -por ahora- el tablero digital de resultados, el cual funcionaba como un semáforo de alertas ante el tiempo promedio de respuesta de interconsultas; por temas de falta de interés ante realizar un seguimiento pertinente a este indicador. Por lo tanto, buscando que se viera esta información sin tener que buscarlo en la intranet, el nuevo tablero físico (figura 27) se encuentra en la oficina principal del área y refleja al igual que el otro el comportamiento mensual y semanal (del mes presente) del indicador “Oportunidad de respuesta a interconsulta de Neurocirugía al servicio de Urgencias”. La persona encargada de llenar el mismo es la Secretaria de Neurocirugía, a la que se le dio la capacitación respectiva.

Figura 27. Tablero Oportunidad de respuesta a interconsulta de Neurocirugía al servicio de Urgencias



Fuente: Los autores, 2019

2. Se está evaluando la posibilidad de contratar a otro Doctor o de gestionar las tareas asignadas al mismo de una manera más eficiente, por el tema de que se

deben establecer cargas de trabajo como estrategia para eliminar o reducir los desperdicios que aún persisten (sobreproducción, sobre proceso). Para su posterior implementación se sugiere identificar el comportamiento del volumen de operaciones (permanente, estacional, esporádico, continuo, temporal, etc.); determinar el número de personas necesarias por actividad, proceso y por niveles jerárquicos (directores, jefes, auxiliares, etc.) y obtener el costo por actividad, proceso, y tipo de cargo requerido para dicho trabajo.

2.5.3 Socializar resultados encontrados. Se expone al equipo Kaizen el presente proyecto y sus novedades; presentadas en su mayoría por parte del personal encargado; además, se capacita a este y a los colaboradores interesados en la utilización de las herramientas implementadas. La reunión se realizó el día 20 de Septiembre de 2019 de 12:00 p.m. a 12:40 p.m. En el Anexo 20. (Ver Anexo 23. Acta Reunión Presentación Proyecto) se encuentra el acta respectiva a esta reunión, y en las figura 28, figura 29, figura 30, figura 31 y figura 32 se muestra la evidencia fotográfica, igualmente respectiva a esta reunión.

Figura 28. Evidencia fotográfica Presentación Proyecto



Fuente: Los autores, 2019

Figura 29. Evidencia fotográfica Presentación Proyecto



Fuente: Los autores, 2019

Figura 30. Evidencia fotográfica Presentación Proyecto



Fuente: Los autores, 2019

Figura 31. Evidencia fotográfica Presentación Proyecto



Fuente: Los autores, 2019

Figura 32. Evidencia fotográfica Presentación Proyecto



Fuente: Los autores, 2019

3. ANÁLISIS DE RESULTADOS

Con el desarrollo del presente proyecto y posterior aplicación de la alarma análoga se pudo validar que efectivamente la integración de herramientas y la metodología *Lean Healthcare* funciona como una estrategia de mejoramiento continuo, pues permitió en este caso -entre otras cosas- rediseñar los procesos o actividades clave de la fase de interconsultas, la cual resultaba ser una etapa crítica para el servicio de Neurocirugía del Hospital Universitario de la Samaritana (HUS) por tener gran cantidad de mudas en la misma.

Dentro de los resultados más importantes para esta área, se destaca en comparación con la gestión que se venía realizando en el Hospital en cuanto a este tema; la mejora sustancial de los indicadores de desempeño, principalmente del indicador “Oportunidad de respuesta a interconsulta de Neurocirugía al servicio de Urgencias” el cual en el último mes (Septiembre) se quedó solo en un 18% por encima de la meta (2 horas), convirtiéndose en el valor promedio más bajo a presentarse durante la prestación de este servicio. Teniendo en cuenta que uno de los principales problemas del Hospital era la demora prolongada en las respuestas de las interconsultas, estos valores representan un progreso total para esta.

Por lo tanto, se puede decir que en definitiva se logró cumplir de manera satisfactoria con el objetivo propuesto, específicamente por el tiempo de respuesta, el tiempo de espera y el Lead Time promedio, como se muestra en la tabla 27.

Tabla 27. Comparación de tiempos obtenidos

	INICIAL	FINAL
Tiempo de Respuesta	3 horas 19 minutos	2 horas 02 minutos
Tiempo de Espera	2 horas 28 minutos	55 minutos
Lead Time	3 horas 19 minutos	2 horas 19 minutos

Fuente: Los autores, 2019

Por otro lado, cabe resaltar que durante la implementación se encontró resistencia al cambio por parte del personal, por lo que todavía existe una fuerte necesidad de fomentar un cambio cultural para poder generar buenos resultados a partir de la metodología *Lean Healthcare*, es por ello que se intentó de manera constante adaptar las mejoras propuestas, según las opiniones y sugerencias del equipo Kaizen y personal del servicio de Neurocirugía, como por ejemplo implementar de forma temporal el tablero físico en vez del tablero digital para que estos se familiarizaran con el uso de la herramienta.

A pesar de esto, se percibió durante los meses en que se trabajó el proyecto, es decir durante la definición de la situación actual del servicio, la identificación de las causas de los desperdicios y la implementación de las estrategias *Lean*; satisfacción por parte del personal a causa de la disminución de los principales desperdicios del servicio.

Finalmente, se evidenció igualmente el aumento de la eficiencia y de la calidad del servicio prestado, viéndose reflejado en el aumento del porcentaje de ocurrencia de actividades que agregaban valor.

CONCLUSIONES

- ✓ Si se analiza como un todo, se puede deducir que la incorporación de la filosofía *Lean* en la gestión de procesos Hospitalarios trae consigo resultados positivos para estas Instituciones; en el sentido en que se mejora el cuidado de los pacientes y la calidad en los procesos de atención; en que se aumenta la productividad y disponibilidad oportuna durante la prestación de servicios y en que se reducen tiempos de espera, errores y procedimientos inadecuados.
- ✓ Gracias a la caracterización de la situación actual del servicio de Neurocirugía en el HUS y a herramientas utilizadas en dicho diagnóstico como el VSM y el muestreo de trabajo, fue posible determinar las etapas para las cuales se desarrollaría el proyecto, las actividades no generadoras de valor y la condición actual del mismo, con base en el tiempo utilizado para la valoración y respuesta de interconsultas.
- ✓ La construcción de la Matriz de Vester fue de gran utilidad para encontrar la causa raíz de los desperdicios presentados dentro de la fase de interconsultas del servicio de Neurocirugía del HUS y por lo tanto, de las oportunidades de mejora del área. Esta, permitió además analizar los problemas encontrados, definir las estrategias de solución y priorizar las acciones a implementar en el corto plazo.
- ✓ La integración de elementos visuales en una APP, como lo son el Andón y el Kanban proporcionó al HUS una solución completa, posibilitando al mismo el poder crear un sistema informativo completo de la actividad productiva desarrollada en la fase de interconsultas; organizar el flujo de trabajo, distribuir las tareas adecuadamente; analizar en tiempo real y con profundidad el rendimiento de indicadores de proceso y evitar la acumulación de trabajo.
- ✓ Se evidenció que después de la implementación de la estrategia propuesta el tiempo de respuesta de interconsultas para el servicio de Urgencias disminuyó entre un 38,6%, el cual en promedio puede aumentar o disminuir dependiendo del tipo de cirugía (programada/urgente) y el tipo de paciente.

- ✓ Es primordial comprender los principios del *Lean*, en especial el de definir y entender el valor desde el punto de vista del paciente. Tener claridad sobre aquellas actividades que agregan valor al paciente, es la base que se debe construir para dar un manejo sobresaliente a la metodología.
- ✓ Los factores clave a tener en cuenta para la implementación con éxito del *Lean Healthcare* o dicho de otra forma para su permanencia en el tiempo, en los Hospitales son: el compromiso de la dirección, la comprensión de la dirección y la formación de empleados, pues la participación del personal, la retroalimentación de las áreas interrelacionadas y el trabajo en equipo fue fundamental en el desarrollo del proyecto.
- ✓ El presente proyecto contribuye a un creciente número de investigaciones sobre la aplicación del *Lean* dentro del sector salud. Por lo tanto, se espera que este funcione como un marco de trabajo y que oriente la implementación del *Lean Healthcare* en los Hospitales del sector salud en Colombia. Así mismo, nuevos trabajos pueden estar dirigidos a evaluar el impacto del marco de trabajo que se propone así como también de identificar nuevas herramientas y técnicas que puedan ser aplicadas.

RECOMENDACIONES

- ✓ Se sugiere para seguir generando un cambio en la cultura organizacional del HUS, promover la aplicación del *Lean Healthcare* en todos los niveles del Hospital y fomentar el compromiso de todos los colaboradores que intervienen tanto directa como indirectamente en el servicio, para con el mismo, a través de sensibilizaciones y capacitaciones, con el fin de mantener en funcionamiento las políticas establecidas, cumplir la meta de los indicadores propuestos y poder continuar con la mejora de las operaciones, con la eliminación de fuentes de desperdicio y con la generación de flujos continuos de trabajo.
- ✓ Se sugiere al HUS mantener las estrategias implementadas –documentadas en este proyecto- y dar continuidad a la implementación de estrategias de mejora que no se lograron en su totalidad, como el cálculo de la carga de trabajo para médicos y Doctores encargados o la eliminación de mudas como la sobreproducción y el sobre proceso.
- ✓ Se sugiere al HUS seguir generando espacios de comunicación para que los integrantes del equipo Kaizen expongan sus ideas, opiniones y sugerencias, así como también para informarles el estado y alcance en el logro de los objetivos organizacionales.
- ✓ Se sugiere al HUS, mientras se empieza a utilizar la APP, asignar a un líder o grupo de líderes para que se encarguen de asistir el puesto de trabajo y las actividades de “Valoración Interconsulta” y “Respuesta Interconsulta”, de manera que estos notifiquen la aparición de interconsultas, fallas en el proceso y desempeño de indicadores. La productividad dependerá del tiempo de reacción de los colaboradores.
- ✓ Se sugiere que al equipo Kaizen ingrese una persona del área de sistemas.
- ✓ Se sugiere al HUS, que una vez se empiece a utilizar la APP, la cual está enfocada en eliminar precisamente los tiempos y los errores debidos a la captura de datos manual; funcione de manera constante y sistemática, pues solo así se tendrán resultados confiables y verídicos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ✓ Andreamatteo, A., Lanni, L., Lega, F., & Sargiacomo, M. (2015). *Lean in Healthcare: a Comprehensive Review*. NCBI.
- ✓ Betancourt, D. (2019). Matriz de Vester para la priorización de problemas.
- ✓ Bohorquez Moroy, A. (2017). DESARROLLO DE UNA PROPUESTA DE MEJORAMIENTO CONTINUO PARA EL SERVICIO DE URGENCIAS DEL HOSPITAL UNIVERSITARIO DE LA SAMARITANA (HUS) CON LA APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA *LEAN HEALTHCARE*. Universidad Libre de Colombia, 118.
- ✓ Cabrera, R. (2012). Manual de *Lean Manufacturing*. EAE.
- ✓ Chase, R., Jacobs, F. R., & Alquilano, N. (2009). Administración de Operaciones: Producción y Cadena de Suministros. McGraw-Hill.
- ✓ Collier, D., & Evans, J. (2011). Administración de Operaciones: Bienes, Servicios y Cadena de Suministro. Cengage Learning.
- ✓ Corporación Hospitalaria Juan Ciudad. (2019). Corporación Hospitalaria Juan Ciudad - Neurocirugía. Obtenido de <https://www.mederi.com.co/servicios/servicios-medicos-y-quirurgicos/neurocirugia>
- ✓ Díaz de la Vega, R. (2016). *Lean Manufacturing para mejorar la calidad*.
- ✓ ELS NOSTRES VALORS. (2019). *Lean Healthcare: Calidad sin derroches*. Obtenido de <https://www.socinfo.es/contenido/seminarios/sanidad5rrhh/nofuentes.pdf>
- ✓ Giraldo Betancurt, E. A. (2016). Estudio sobre la aplicación de *Lean Healthcare* en el sector Hospitalario en Medellín. EAFIT, 171.
- ✓ Giraldo, E. (2016). ESTUDIO SOBRE LA APLICACIÓN DE *LEAN HEALTHCARE* EN EL SECTOR. Universidad EAFIT.

- ✓ Hernández, J. C., & Vizán, A. (2013). *Lean Manufacturing: conceptos, técnicas e implantación*. EOI.
- ✓ Hospital Universitario de la Samaritana. (2019). Indicadores Hospitalarios.
- ✓ HUS, H. U. (2019). Hospital Universitario de la Samaritana (Portafolio de Servicios). Obtenido de <http://www.hus.org.co/index.php?idcategoria=1183>
- ✓ HUS, H. U. (2019). Hospital Universitario de la Samaritana (Quiénes Somos). Obtenido de <http://www.hus.org.co/index.php?idcategoria=68>
- ✓ Ministerio de Industria y Comercio. (2019). Ministerio de Industria y Comercio - Qué son centros de excelencia. Obtenido de <https://mintic.gov.co/portal/inicio/Micrositios/I+D+I/Centros-de-Excelencia/6160:Que-son-centros-de-excelencia>
- ✓ Ministerio de Salud y Protección Social. (2014). Resolución 2003 de 2014. Obtenido de https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/Resoluci%C3%B3n%202003%20de%202014.pdf
- ✓ Ministerio de Salud y Protección Social. (2014). Resolución 2082 del 2014. Obtenido de <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/Resolucion-2082-de-2014.pdf>
- ✓ Ministerio de Salud y Protección Social. (2019). Ministerio de Salud y Protección Social - Eficiencia con Calidad. Obtenido de https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/CA/Eficiencia_con_calidad.pdf
- ✓ Ministerio de Salud y Protección Social. (2019). Ministerio de Salud y Protección Social - Manual Único de Glosas, Devoluciones y Respuestas Unificación. Obtenido de <https://www.minsalud.gov.co/salud/Documents/Anexo%20tecnico%20No.%20%206%20Res%203047-08%20y%20416-09.pdf>
- ✓ Niebel, B. (2001). *Ingeniería Industrial: Métodos, Estándares y Diseño del Trabajo*. Alfaomega.

- ✓ Rexhepi Mahmutaj, L. (2011). A Case Study Conducted in University Clinical Centre of Kosovo, Rheumatology Department. ResearchGate.
- ✓ Ruiz Cubillos, S. N., & Vanessa, V. A. (2017). DESARROLLO DE LA METODOLOGÍA *LEAN HEALTHCARE* COMO ESTRATEGIA DE MEJORAMIENTO CONTINUO QUE PERMITA ELEVAR EL NIVEL DE SERVICIO PRESTADO POR EL ÁREA DE IMÁGENES DIAGNÓSTICAS EN EL HOSPITAL UNIVERSITARIO DE LA SAMARITANA (HUS). Universidad Libre de Colombia, 184.
- ✓ Secretaria General del Senado. (1993). Ley 100 de 1993. Obtenido de http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0100_1993.html
- ✓ Soccioni, L. (2008). *Lean Manufacturing Paso a Paso*. Editorial Norma.
- ✓ Villaseñor, A. (2011). *Manual de Lean Manufacturing Guía Básica*. Grupo Noriega Editores.
- ✓ Zavarce, & Regino, F. A. (2012). Modelo de Gestión Operativa para los Servicios. CICAG - Revista del Centro de Investigación de Ciencias Administrativas y Gerenciales Universidad Rafael Beloso Chacín.

ANEXOS

Carta de aceptación del Hospital Universitario de la Samaritana (HUS).



21 octubre 2019.

Señores
Universidad Libre
Programa de Ingeniería Industrial:

Cordial saludo.

Desde el Centro de Investigación del Hospital Universitario de La Samaritana ratificamos que los estudiantes Mayra Alejandra Alba Martínez identificada C.C. 1.014.271.482 de Bogotá, y Jhon Fredy Garzón Rodríguez identificada con la C.C. 1.069.584.924 de Cachipay Cundinamarca, gestionaron el proyecto de investigación denominado "Mejora de las operaciones logísticas en el servicio de neurocirugía del macroproceso de hospitalización, en el Hospital Universitario de la Samaritana a través del uso del lean healthcare" proyecto que fue acompañado por el Dr. Elkin Molina, subdirector del proceso de hospitalización de esta institución.

Atentamente:

Martha Cecilia Bohórquez Ballén
Coordinadora Centro de investigación
Hospital de la Samaritana

Elkin Antonio Molina Gómez
Subdirector Proceso de Hospitalización
Hospital de la Samaritana



Carrera 8 No. 0 - 29 Sur. Tels. 4077075

www.hus.org.co

"Humanización con sensibilidad social"

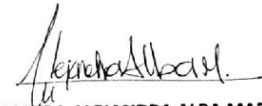
Carta de los estudiantes dirigida al Comité de Proyectos.

Bogotá, Octubre 2019

Señores:
COMITÉ DE PROYECTOS DE GRADO
ciudad.

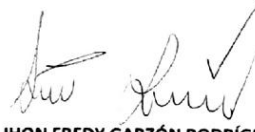
Por medio de la presente, nosotros MAYRA ALEJANDRA ALBA MARTÍNEZ identificada con la C.C 1.014.271.482 de Bogotá y JHON FREDY GARZÓN RODRÍGUEZ identificado con la C.C. 1.069.584.924 de Cachipay Cund. presentamos a ustedes el documento final del proyecto de grado titulado "MEJORA DE LAS OPERACIONES LOGÍSTICAS EN EL SERVICIO DE NEUROCIRUGÍA DEL MACROPROCESO DE HOSPITALIZACIÓN EN EL HOSPITAL UNIVERSITARIO DE LA SAMARITANA A TRAVÉS DEL USO DEL LEAN HEALTHCARE".

Cordialmente,



MAYRA ALEJANDRA ALBA MARTÍNEZ

C.C 1.014.271.482



JHON FREDY GARZÓN RODRÍGUEZ

C.C 1.069.584.924