

Mejora en el Tiempo de Atención al Paciente en una Unidad de Urgencias Mediante la Aplicación de Manufactura Esbelta

Paloma Martínez⁽¹⁾, José Martínez⁽²⁾, Pablo Nuño⁽²⁾ y Judith Cavazos⁽²⁾

(1) Universidad El Bosque, Facultad de Ingeniería, Progr. de Ing. Industrial, Av. Cra 9 No. 131 A – 02, Bogotá-Colombia. (e-mail: martinezpалoma@unbosque.edu.co).

(2) Universidad Popular Autónoma de Puebla. Centro Interdisciplinario de Posgrados, 21 sur 1103 Barrio Santiago C.P. 72410, Puebla-México. (e-mail: joseluis.martinez@upaep.mx; pablo.nuno@upaep.mx; Judith.cavazos@upaep.mx).

Recibido Dic. 2, 2014; Aceptado Feb. 2, 2015; Versión final Abr. 15, 2015, Publicado Dic. 2015

Resumen

Se presenta una propuesta de mejora en el tiempo de atención al paciente, mediante la aplicación de la metodología de Manufactura Esbelta (Lean Manufacturing), en una Unidad de Urgencias para adultos de un Hospital en La Sabana de Bogotá, Colombia. La problemática evidenciada, hace referencia al incumplimiento o exceso en los tiempos que los pacientes deben esperar para ser atendidos frente a los estándares establecidos por la Secretaría Distrital de Salud. En primera instancia, se establece el estado actual de los procesos de atención, posteriormente se identifican los factores que generan demoras y finalmente se realiza una propuesta de mejora. Los resultados evidencian que los procesos a mejorar son: el ingreso a Triage (sistema de clasificación de urgencias) y consulta, el proceso según consulta y la orden de salida del paciente. La aplicabilidad de la propuesta se evaluó a través de simulaciones basadas en el Software Arena. Las simulaciones muestran mejoras importantes en los tiempos de atención y de espera de los pacientes.

Palabras clave: manufactura esbelta, unidad de urgencias, tiempos de atención, software Arena

Improvement of Patient Care Time in an Emergency Department through the Application of Lean Manufacturing

Abstract

This article shows a proposal to improve patient's care time through the application of Lean Manufacturing methodology in an Adult Emergency Department of a Hospital in La Sabana de Bogotá, Colombia. The main problems observed are related to the excessive time that patients must wait for treatment compared to the standards established by the District Health Department. Firstly, the current state of the processes is registered and analyzed. After that the main factors that cause delays are identified and finally a methodology is proposed to improve the present situation. The results shown that the processes to improve are: inclusion in Triage (urgency classification system) and consultation, the process according to consultation and the patient exit order. The applicability of the proposal was evaluated through simulations using the Software Arena. The simulations show important improvements in patient's waiting time and in consultation time.

Keywords: lean manufacturing, emergency department, service time, software Arena

INTRODUCCIÓN

A pesar de que la salud, es considerado como un bien y un derecho fundamental de las personas (Herazo, 2010), en ocasiones se ve socavada por la prestación de un servicio no adecuado por las entidades prestadoras de salud (IPS), lo cual se traduce en fallas y quejas de los usuarios (Argas et al., 2010). A nivel internacional, se establece que el departamento o unidad de emergencias adicionalmente de ser uno de los más congestionados (Cochran y Roche, 2009; Velásquez, Rodríguez y Jaén, 2011), con largos tiempos de espera para ser atendidos (Cochran y Roche, 2009), es el más ineficiente (Dickson et al., 2009), requiriendo por lo tanto mejoras en éste (Holden, 2011). Colombia no es ajena a dicha situación, tal como establece Lopera et al (2010) en un estudio realizado en la ciudad de Medellín, en el cual se determina que existen barreras en esta unidad que no permiten que los pacientes reciban una adecuada atención.

Este estudio hace parte de una investigación de casos realizada en Unidades de Urgencia en hospitales o clínicas en Bogotá y La Sabana de Bogotá, que buscaba mejorar los tiempos de atención al paciente. La metodología Lean fue seleccionada para este análisis, ya que se encuentra enfocada en la reducción de los desperdicios o mudas (Curatolo et al., 2014), con el fin de fortalecer la percepción de valor para los usuarios (Wood, 2004; Lewis, 2012; Found y Harrison, 2012).

La IPS analizada en este artículo, se encuentra localizada en La Sabana de Bogotá y realiza la clasificación de los pacientes que ingresan a urgencias en cuatro niveles, siendo estos: Triage I o Emergencia vital, donde el paciente entra directamente a trauma o reanimación; Triage II o urgencia no diferible, en el cual se presentan síntomas de una enfermedad o lesión que pueda progresar en severidad o producir complicaciones con alta probabilidad de muerte si el tratamiento no empieza rápido; Triage III o urgencia diferible, cuyos síntomas de enfermedad o lesión tiene poca probabilidad de progresar a enfermedades más serias o desarrollo de complicaciones; y Triage IV o No Urgencia, caso en el que el paciente no requiere atención de urgencias. Al realizar estudios previos en dicha entidad, se evidenció que la principal problemática en relación a los tiempos de atención, hace referencia al Triage II dado que incumple los tiempos máximos de atención al paciente, establecidos por la Supersalud en Colombia.

REVISIÓN DE LITERATURA

El Lean Manufacturing o manufactura esbelta nace en los años 1950 (Espejo y Moyano, 2007), posterior a la segunda guerra mundial (Araujo, 2011), siendo Krafcik la primera persona en usar el término Lean (Stone, 2012), posteriormente en 1990 Womack et al. (1990) difunden el término Lean Production o producción ajustada (Moyano y Sacristán, 2012), basado en el modelo de producción de Toyota o TPS (Nordin, Deros y Wahab, 2010; Burgess y Radnor, 2013), el cual es reconocido como una metodología de mejoramiento continuo (Gifford, 2008; Culcuoglu, 2011) enfocada en la reducción de los desperdicios o mudas (Weinstock, 2008; Zarbo, 2012), clasificados éstos como: espera, defectos, movimientos innecesarios, exceso de inventario, sobreproducción, exceso de transporte, y sobreprocesamiento (Cachon y Terwiesch, 2009; Waring y Bishop, 2010). Las primeras aplicaciones de Lean, se realizaron en empresas de manufactura (Arlbjørn y Freytag, 2013; Cristina y Crespo, 2013), especialmente en la industria de automóviles en Estados Unidos y luego hacia otro tipo de industrias (Holden, 2011). En Latinoamérica se encuentran, estudios realizados en organizaciones de construcción (Cruz y Rosas, 2007) como de fabricación de textiles (Arrieta et al., 2010), así como en Pymes de alimentos (Cardozo, Rodríguez y Guaita, 2010), entre otros sectores.

Posteriormente, la metodología Lean se implementó en empresas de servicios (Randnor et al., 2011; Mannon, 2014), apareciendo los primeros estudios reportados en el área de salud en la década del 2000 (Young y McClean, 2008), lo cual permite confirmar su aplicabilidad en éstas (Papadopoulos et al., 2011; LaGanga, 2011). En departamentos o Unidades de emergencia, se han comenzado a realizar estudios dentro de los cuales se encuentran los desarrollados por Piggott et al., (2011) y Mazzocato et al., (2012) pero su aplicación en dichas organizaciones aún es considerado novedoso (Breuer, 2013; Martínez et al., 2014). El Lean se ha aplicado con mayor fuerza en países desarrollados, tal como es el caso de Inglaterra, Estados Unidos y Australia, así como en emergentes tal como es el caso de India (Varkey y Kollengode, 2011) o Brasil (Pestana et al., 2014), pero en Colombia esta metodología aún es considerada reciente, presentando su aplicación principalmente en empresas de manufactura (Dinas et al., 2009; Arrieta et al., 2010).

Los Muda en servicios de salud, son vistos como actividades que no añaden valor al paciente (Pondhe et al., 2006; Bendavid et al., 2012; Reijula y Tommelein, 2012), tales como procesos que se encuentran duplicados, transportes o movimientos innecesarios (Wickramasinghe et al., 2014), el registro de los datos de los pacientes en diferentes sitios del hospital y la espera excesiva en los procesos de coordinación, los cuales conllevan largos tiempos de espera para asistir a los pacientes (Anneke y Dadich, 2009), o un

aumento en el tiempo de estadía y la consiguiente demora para finalizar los procesos (Radnor et al, 2011). Por otra parte Dickson et al. (2009), afirman que el Lean es una herramienta para mejorar la atención al paciente y la satisfacción del mismo, por medio del uso de tres pasos fundamentales:

- i) Documentar los procesos llevados a cabo actualmente en las unidades de urgencias, donde se muestre claramente los procesos que lleva a cabo el paciente desde su ingreso a Urgencias, hasta que sale del hospital o clínica.
- ii) Identificar los procesos que el paciente lleva a cabo para poder ingresar a Urgencias y cuáles de estos están o no agregando valor; y posteriormente plantear un rediseño, para poder llegar al estado ideal.
- iii) Plantear un mapa de valor futuro, con el fin de tener una visión más clara sobre el flujo de pacientes, y lograr que todo el personal trabaje para que el sistema planteado funcione según el ideal.

Aunque el Lean se soporta en varias herramientas para su ejecución, especialmente en el sector de manufactura, se observa que en el sector salud no existe uniformidad en su clasificación. Por ejemplo Naraghi y Ravipati (2009), las agrupa en dos fases, en la 1 Fase 1 son aquellas usadas al iniciar los procesos Lean, las cuales hacen referencia a: VSM inicial, el diagrama de spaghetti y las 5S, estas herramientas buscan exponer los desperdicios del proceso, y en la Fase 2 se hace referencia a los VSM futuro, kanbans y los eventos kaizen, las cuales buscan reducir o eliminar los desperdicios y ayudar al flujo suavizado y sin interrupción. En tanto que Sobek y Lang (2010), realizan una división acorde con su uso ya sea éste alto, moderado o bajo, encontrando que la herramientas de mayor uso es el VSM. Por otra parte, Burgess (2012) las agrupa en herramientas para: Identificar valor, preparar para el flujo, mapeo y análisis, asegurar la calidad, y de mejora, considerando el VSM, el mapeo del proceso y los diagramas de spaghetti, dentro de las clasificadas como de mapeo y análisis. En relación a la aplicación en salud, se evidencia la existencia de estudios en los cuales sólo se aplica una herramienta, tal como son los casos presentados por de Kamma (2010) y Gonzalez, Lau y Wickramasinghe (2014) con la aplicación del VSM, o Solanki et al., (2009) con el diagrama de spaghetti, o mediante el uso de herramientas combinadas tales como el VSM y el diagrama de spaghetti (Chiarini., 2013), o diagrama de spaghetti y mapa de procesos (Uppal et al., 2012), entre otros reportes.

METODOLOGÍA

Este trabajo de investigación se llevó en una Institución Prestadora de Servicios de Salud (IPS), universitaria, privada, sin ánimo de lucro, ubicada en Bogotá- Colombia. El diseño de investigación es de tipo no experimental, transversal y descriptiva, mediante un trabajo en campo de 6 meses en el cual se establece el estado actual de los procesos en la Unidad de Urgencias estudiada y se realiza una propuesta de mejora con el fin de disminuir los tiempos de atención a los pacientes para lo cual, en primera instancia, se recolecta información por medio de visitas a la clínica, entrevistas a líderes del proceso y la observación en sí del proceso, con el fin de establecer los principales procesos llevados a cabo a la atención a pacientes lo cual se representa mediante un diagrama de bloques de procesos. Posteriormente, se tomaron tiempos y recorridos de los pacientes, mediante una muestra representativa de éstos acorde a datos históricos, y luego, con la información recolectada, se analiza e identifica las actividades que generan desperdicios o que no agregan valor (mudas), las cuales fueron representadas mediante el value stream mapping (VSM), con sus respectivos estallidos Kanban. Finalmente, se propone la mejora en los procesos centrados en los mudas y se valida la solución mediante el simulador Arena cuyos principales resultados hacen alusión a los tiempos de espera y de valor agregado para los pacientes.

RESULTADOS

A continuación se presentan los principales resultados obtenidos, acorde a cada una de las fases de ejecución del proyecto.

Estado actual de los procesos de atención a los pacientes en la Unidad de Urgencias.

Se realizó una entrevista estructurada, con el jefe del departamento con el fin de establecer el proceso de atención a los pacientes, tal como se muestra en la Fig.1, en la cual se observa 10 pasos generales que deben seguir los pacientes para ser atendidos en la Unidad de Urgencias, desde su ingreso hasta la orden de salida por parte del Hospital, sin embargo, no se incluyen los pacientes que ingresan en ambulancia o los clasificados como Triage I, ya que por su condición requieren atención inmediata, de igual forma no se encuentran los clasificados en Triage III y IV, ya que en el primer caso la IPS cumple con los tiempos de atención al paciente al ser considerada como un urgencia diferible, y en el segundo éstos son remitidos a cita prioritaria por un especialista, debido a que es considerado como una no urgencia. Posteriormente, se realizó una toma de tiempos y recorridos, a una muestra representativa de pacientes, 150 en total, en los horario de día, noche y fin de semana, con el fin de establecer las áreas y procesos que presentan mayor congestión.

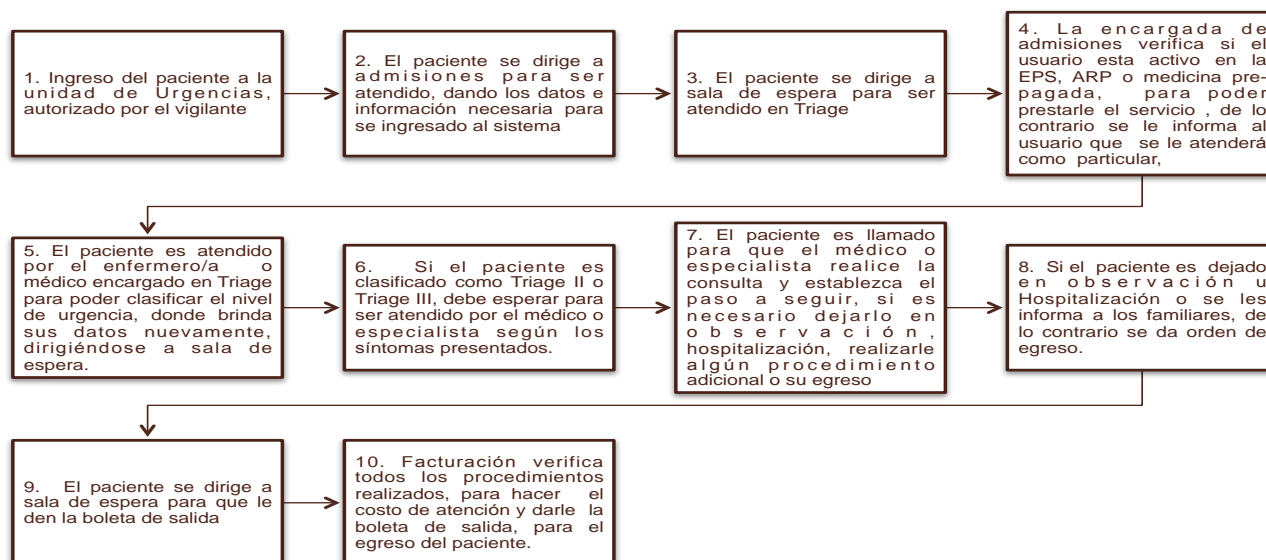


Fig. 1: Diagrama de Bloques del proceso de atención al paciente en la Unidad de Urgencias

La Tabla 1 presenta un resumen de los tiempos promedio de espera de los pacientes en la Unidad de Urgencias acorde con la clasificación en Triage II, estableciendo los tiempos en relación a: Registro en admisiones, espera para entrar al Triage, espera para ser valorado por el médico y espera para la orden de salida. Se evidencia en esta tabla el incumplimiento en los tiempos decretados por la Secretaría Distrital de Salud, que establece un máximo de 30 minutos, dándose el caso de prestar el servicio con diferencias de hasta 18 minutos, lo que es equivalente a un 60% adicional en el tiempo.

Tabla 1: Resumen de los Tiempos de Espera de los Pacientes en la Unidad de Urgencias.

	Tiempos Promedio	Registro en admisiones. (Minutos)	Espera para entrar al Triage (Minutos)	Espera para ser valorado por el médico (Minutos)	Espera para la orden de salida (Minutos)
TRIAGE II	Fin de semana	5	48	47	24
	Día	7	44	44	87
	Noche	6	24	30	28
	Promedio Total	6	38,67	40,33	46,33

Por otra parte, la Fig. 2, muestra mediante el uso de la herramienta del Lean denominada Diagrama de Spaghetti (Suñé y Aguilera, 2009), los diferentes recorridos que el paciente puede realizar según el procedimiento a practicarse, especificando la cantidad de pacientes por recorrido. Al realizar el diagrama, se evidenció que la distribución física de la unidad de Urgencias presenta un menor área ($429,96 \text{ m}^2$) a la estipulada (925 m^2) en el Manual guía para el diseño arquitectónico del servicio de urgencias.

Identificación de los factores que causan demoras en la atención al paciente

En las diversas visitas realizadas al hospital, se observó que el primer obstáculo al que se encuentra enfrentado el paciente para el ingreso a la Unidad de Urgencias, es el guardia de seguridad, el cual autoriza o no el ingreso, sin contar con parámetros claros del porqué permitir o no éste. De igual forma, se identificaron problemas del personal con el sistema o software usado en el hospital, llevando a que en ocasiones los registros se realicen en hojas, cuyos datos deben ingresar posteriormente al sistema, generando adicionalmente de reprocesos, incoherencias entre las horas reales de llegada del paciente y el tiempo de espera para ser valorado en Triage. De igual forma, este sistema sólo es usado en el proceso de admisiones y facturación, sin poder contar, por lo tanto, con información histórica, real y a tiempo de los pacientes para consulta y análisis del profesional de la salud.

También se evidenció duplicidad en parte de los procesos de Admisiones y Triage, en los cuales éste debe informar sus datos y síntomas. Asimismo, se observó exceso en los tiempos que el paciente debe permanecer en la sala de espera, posterior a la consulta con el médico, con el fin que el área de facturación pueda verificar los procedimientos realizados y establecer si éste debe pagar o no, un precio adicional por el servicio prestado, y así posteriormente poder generar la orden de salida. En relación a los espacios físicos se notó, entre otros aspectos, que el consultorio No. 3 al igual que un cuarto ubicado entre Triage y sala de Rehidratación, no se encuentran en uso y otros espacios, podrían presentar una mejor distribución, con el

fin de ser aprovechados para tratar de cumplir al máximo con los espacios sugeridos en el Manual guía para el diseño arquitectónico del servicio de urgencias (2008).



Fig. 2: Diagrama Spaghetti de la Unidad de Urgencias.

Tomando en cuenta la información de los tiempos promedio en la prestación del servicio al paciente, se realiza el Value Stream Mapping el cual es considerado como uno de las principales herramientas del Lean manufacturing (Lasa et al., 2008) dado que permite visualizar mediante los estallidos Kanban, las actividades que no generan valor (Vinodh et al., 2010). En la Fig. 3, se encuentra el Value Stream Mapping con estallidos Kanban aplicado al Triage II, en el cual se observa que los procesos que requieren mejora hacen alusión a: Ingreso a Triage, Ingreso a consulta, Proceso según consulta y Orden de salida del paciente.

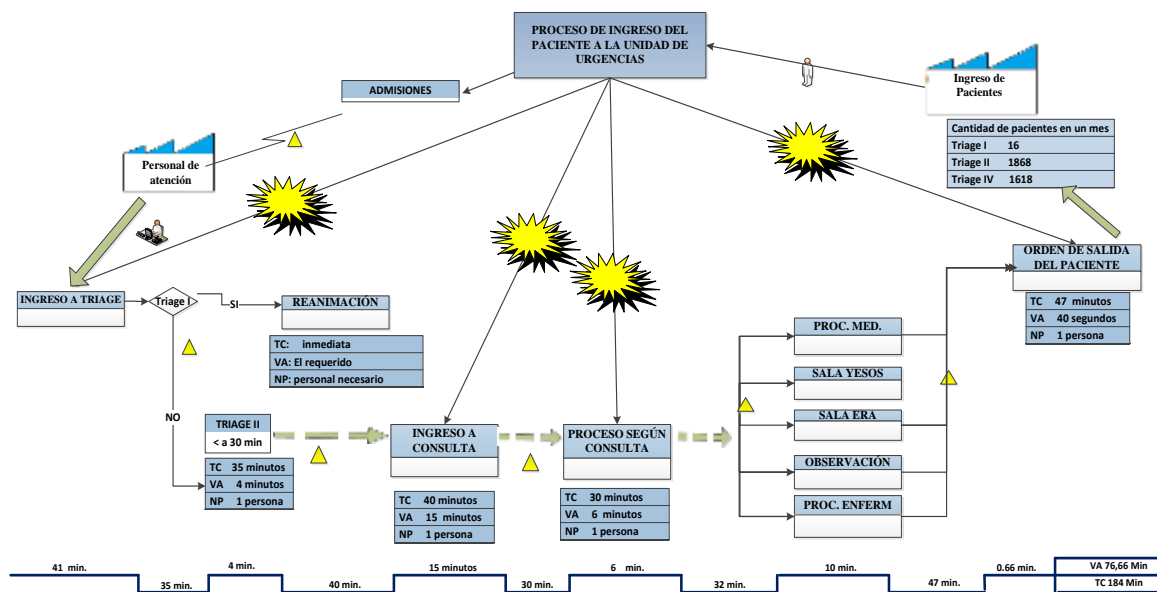


Fig. 3: Value Stream Mapping con estallidos Kanban para Triage II.

Propuesta del proceso de atención a pacientes

En la Tabla 2, a continuación, se presenta la asignación propuesta de funciones a las áreas de admisiones y triage para así evitar duplicidad en los procesos y en la captura de información.

Tabla 2: Funciones asignadas a admisiones y Triage.

Admisiones	Triage
Recibir documentos (carnet de salud)	Valora al paciente
Registra la hora de llegada del paciente, junto con el nombre, para esperar a ser valorado en Triage.	Pide información específica del paciente tales como síntomas e historial médico.
Recibir información personal del paciente	Imprime o Ingresa al sistema la Historia clínica
Valida si está activo a un plan de salud.	Valora al paciente
	Clasifica al paciente según síntomas presentados.

De igual forma, se observa que en Triage debe permanecer un auxiliar de enfermería con el fin de apoyar a la persona encargada de realizar la valoración del paciente. Por otra parte, se simplifica el proceso de ingreso del paciente al hospital, ya que se informa al guardia de seguridad que su labor será el apoyar y orientar a las personas en caso de ser requerido.

En el ingreso a consulta, se plantea una distribución adecuada de rotación y cumplimiento con las respectivas actividades por parte de los profesionales de la salud. Adicionalmente, se realiza la contratación de 3 auxiliares de enfermería en el horario del día, el cual presenta mayor demanda y retrasos en su operación, tal como se pudo evidenciar en la toma de tiempos realizada, para apoyar las actividades en los consultorios así como llevar la orden de salida a facturación, para así no presentar largos tiempos de espera, de hasta 87 minutos, para que le sea entregado al paciente la orden de salida. En la Tabla 3, se presenta la asignación de personal en el proceso actual vs. propuesto, el cual fue aprobado por los directivos del hospital.

Tabla 3: Asignación de personal proceso actual vs. Propuesto

Proceso Actual					
Consultorio	1	2	3	Ginecología	Triage
Recurso Hum.	1 Médico Gen.	1 Médico Gen.	1 Médico Gen.	1 Ginecólogo	1 Méd. Pract.
Recurso Hum. Proc. Día	2 enfermeros que atienden todos los consultorios				No Aplica
Proceso Propuesto					
Consultorio	1	2	3	Ginecología	Triage
Recurso Hum.	1 Médico Gen.	1 Médico Gen.	Eliminado	1 Ginecólogo	1 Méd. Pract.
Recurso Hum. Apoy. Proc. Día	1 enfermero	1 enfermero	Eliminado	No aplica	1 Enfermero
Recurso Hum.	3 enfermeros que atienden todos los consultorios				No Aplica

Por otro lado, se propone realizar capacitaciones al personal administrativo así como a los profesionales de la salud para el adecuado uso del software con el que se cuenta en estos momentos, para poder contar con información real, actualizada y verificable de las historias clínicas de los pacientes, al igual que generar una mayor rapidez y trazabilidad en los procesos.

También se realizó una redistribución de espacios físicos, que se puede observar en la Figura 4, con el fin aprovechar áreas que no eran usadas así como otras que presentaban una inadecuada distribución, tal como es el caso de las áreas de procedimientos sépticos y asépticos, las cuales deberían estar separadas acorde a la norma. De igual forma, mediante esta redistribución se logra acortar las distancias entre los procedimientos de sala de espera a espera a consultorios médicos, siendo ésta la de mayor flujo de pacientes, así como el recorrido de sala de espera a yesos. Con dicha distribución se incrementó el área en un 23,41% o 131,8 m², cuya propuesta fue aprobada por la gerencia de la IPS.

El diagrama del proceso mejorado se muestra en la Figura 5, en el cual se observa la disminución de actividades que debe realizar el paciente para la toma del servicio, lo cual fue posible mediante la aplicación de las herramientas de Lean, VSM y diagrama de spaghetti, así como los tres pasos fundamentales en el Lean establecidos por Dickson et al. (2009), identificando los procesos que se encuentran duplicados (Radnor et al., 2011) y recorridos que no generan valor al paciente (Solís y Madriz, 2009), así como la disminución en los tiempos de espera (Dammand et al., (2014)).

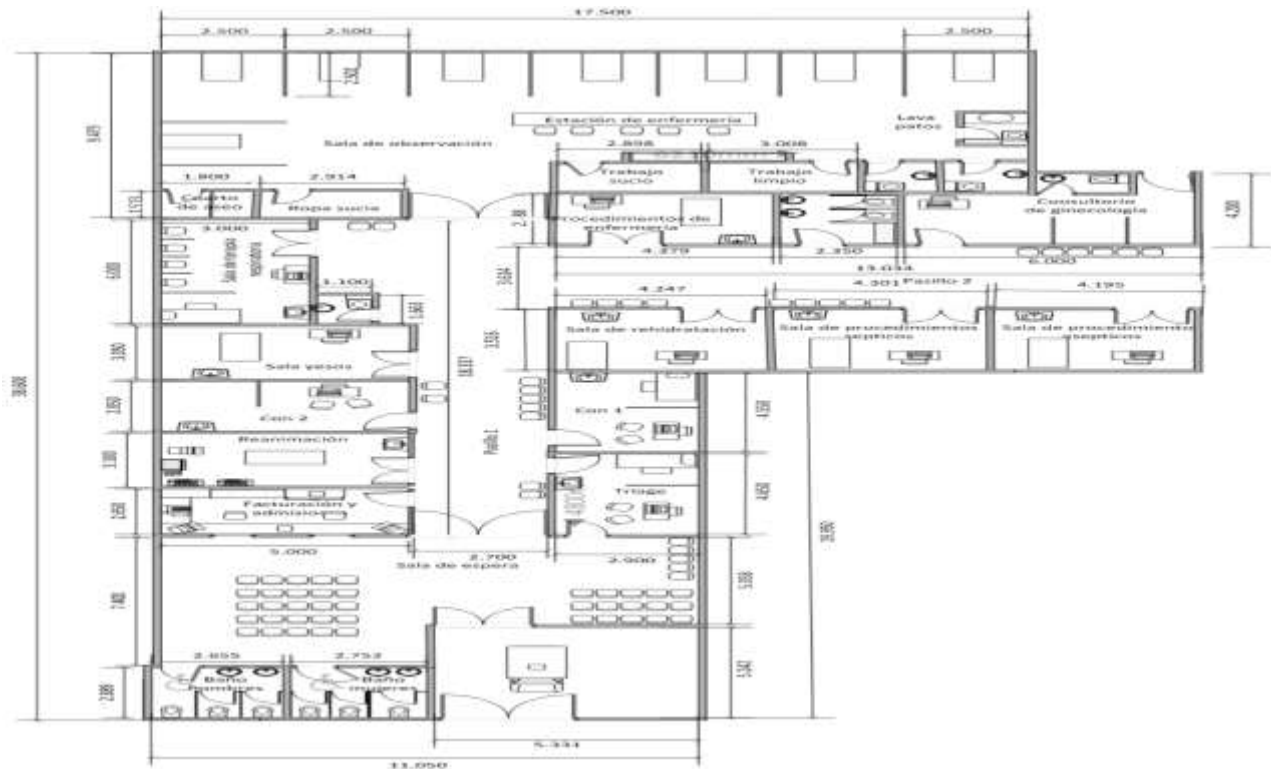


Fig. 4: Plano de la distribución propuesta de la unidad de Urgencias

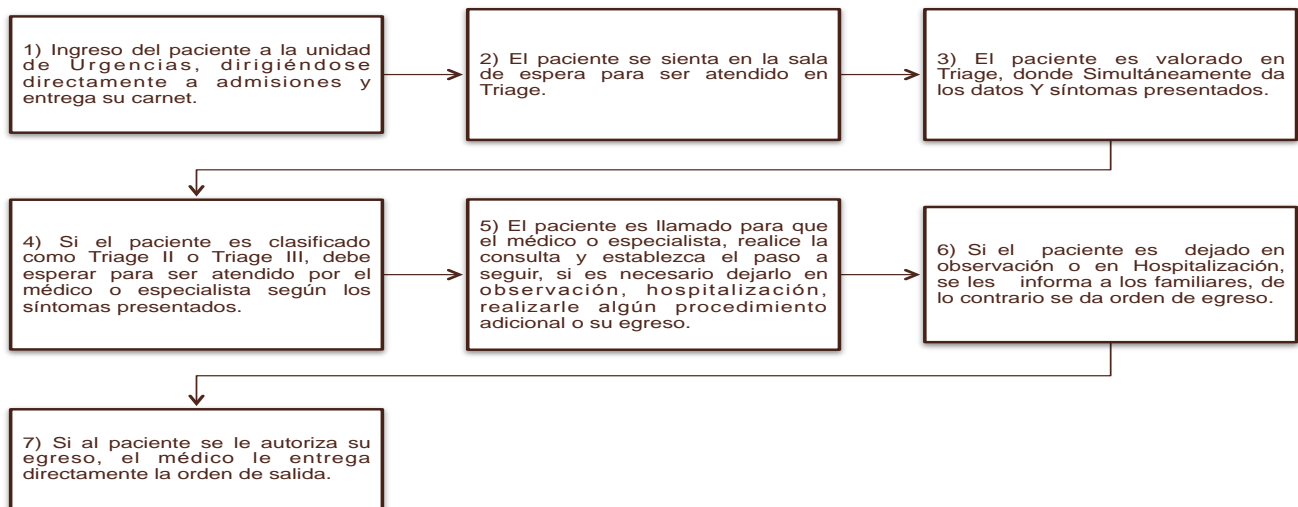


Fig. 5: Diagrama de Bloques del proceso mejorado de atención al paciente en la Unidad de Urgencias

Con el fin de validar la reducción en los tiempos acorde a las mejoras propuestas, se realizó la simulación del proceso en el Software Arena 10.0, con un tiempo de corrida de un mes, en el cual se observa el ingreso de 3683 pacientes siendo clasificados en triage II 1868, evidenciando mejoras en los tiempos espera del paciente tal como se muestra en la Figura 6 y en la tabla 4.

Al comparar el VSM propuesto en relación al actual se evidencia una reducción promedio de tiempos en relación al tiempo de ciclo del 54%, disminuyendo por lo tanto el tiempo de permanencia del usuario en las instalaciones, lo cual no solamente es positivo para el paciente sino para la IPS y su personal, dado que habrá menor congestión en todas las áreas de forma general, pero especialmente en zonas como admisiones y facturación, por las que todo usuario en condiciones normales debe pasar.

Tal como se evidencia en la tabla 4, presentada anteriormente, el mayor beneficio en el tiempo para los usuarios se observa en la generación de la orden de salida con una mejora del 96%, en tanto que la de menor mejora hace alusión al ingreso a consulta, presentando un 20%. De igual forma, vale la pena resaltar que los tiempos de atención con el profesional especializado obtuvieron un incremento mayor al 53%,

siendo un porcentaje importante que se espera favorecerá la percepción por parte de los usuarios en la toma del servicio, dado que es el momento en que éste tiene contacto con el médico quien le brindará las recomendaciones de tratamiento para su caso específico. Tomando en cuenta los anteriores resultados, se puede confirmar que la solución propuesta se encuentra alineada con la meta principal de Lean hacia la generación de valor (Brandao, 2009; Lewis, 2012).

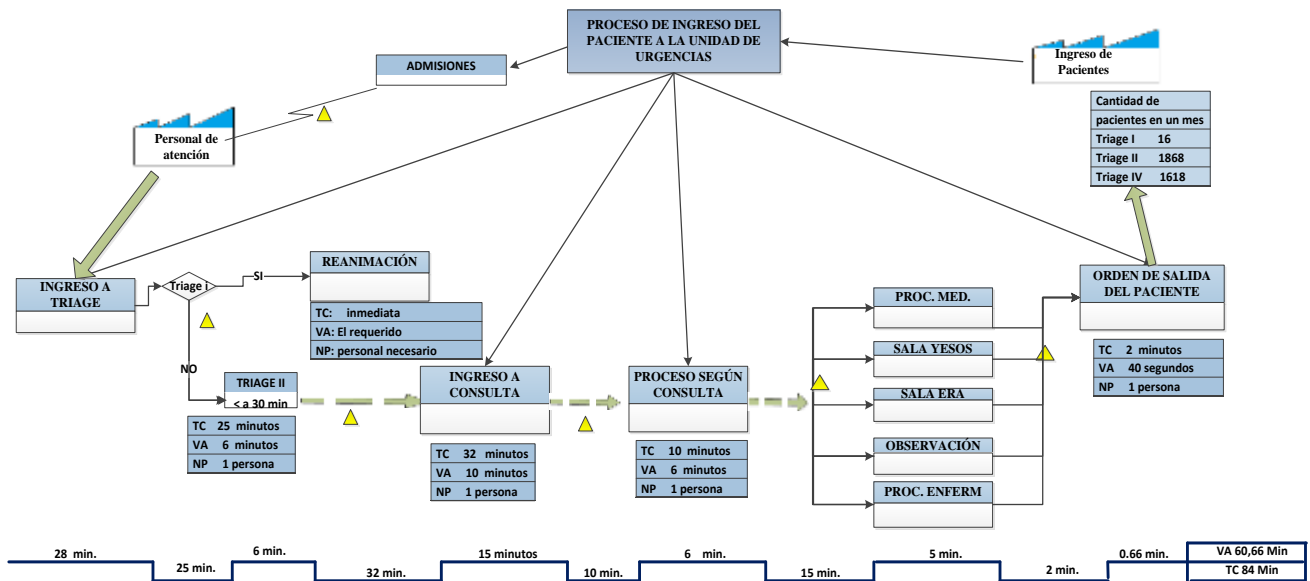


Fig. 6: Value Stream Mapping propuesto para Triage II.

Tabla 4: Mejora en los tiempos de atención acorde con las áreas actual vs. Propuesto

	Antes (Min)	Después (Min)	Mejora promedio (%)
Admisiones	41	28	32%
Triage TC	35	25	29%
Ing. Consul	40	32	20%
Consulta Doct	30	10	67%
Proc. Médicos	32	15	53%
Salida- Facturación	47	2	96%

CONCLUSIONES

De los resultados obtenidos, se pueden obtener las siguientes conclusiones: 1) El uso de las herramientas value stream mapping y el diagrama de spaghetti permite a las IPS visualizar mudas o desperdicios, referentes a procesos y recorridos que no agregan valor o que deben disminuirse con el fin de mejorar la prestación del servicio al paciente; 2) El caso analizado presenta resultados positivos, permitiendo ser un referente para otras organizaciones del sector salud que deseen evaluar el Lean y la aplicación de sus herramientas, como una opción viable, práctica y de bajo costo; 3) Con miras a prestar un servicio adecuado y seguir disminuyendo las mudas o desperdicios en los procesos, es vital que se capacite e involucre al personal; 4) La investigación realizada y la búsqueda de literatura hacia la aplicación del Lean en el sector salud en Latinoamérica permitió evidenciar y corroborar lo expuesto por Moreno y Mendoza (2012) y Toussaint y Berry, (2013), quienes establecen la necesidad de incrementar los esfuerzos de investigación en esta área ya que éstos se pueden considerar como incipientes; 5) El caso de estudio realizado evidenció el desconocimiento por parte del personal de la institución de metodologías de mejora de procesos, tales como el Lean, lo cual confirma lo observado por Moreno y Mendoza (2012) quienes determinaron la inexistencia de formas específicas y juiciosas de desarrollar la mejora continua en IPS.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen la financiación de la Universidad El Bosque del proyecto de investigación “La Manufactura esbelta en los departamentos de emergencias en IPS – estudio de casos”, siendo uno de los casos de estudio el aquí presentado. De igual forma agradecen a los estudiantes Pedro Contreras y Misael Mejía, quienes mediante el desarrollo de su trabajo de grado apoyaron el desarrollo del proyecto en mención. Asimismo, las sugerencias y comentarios del Editor y de los Árbitros anónimos han sido muy valiosas para mejorar la presentación, en forma y fondo, de este artículo.

REFERENCIAS

- Anneke, J. y Dadich, A. Using Visual Analytics to Improve Hospital Scheduling and Patient Flow. Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal. 4 (2), 20-30(2009)
- Araújo, P. *Universidades Lean”: Contribución para la reflexión*. Revista de la educación superior 15 (4), 152-175 (2011)
- Argas, I., Vázquez, M., y Mogollon A. Acceso a la atención en salud en Colombia. Rev. Salud pública. 2010, 12 (5), 701-712.
- Arlbjørn, Jan S. y Freytag, Per V. *Evidence of Lean: A review of international peer-reviewed journal articles*. European Business Review, 25(2), 174-205. (2013)
- Arrieta, J., Botero, V., y Romano, M. *Benchmarking Sobre Manufactura Esbelta en el Sector de la Confección*. Journal of Economics, Finance and Administrative Science, 15 (28). 141-171 (2010)
- Bendavid, Y., Boeck, H., y Philippe, R. *RFID-enabled traceability system for consignment and high value products: A case study in the healthcare sector*. Journal of Medical Systems, 36(6), 3473-89. (2012)
- Brandao, L. *Trends and approaches in Lean healthcare*. Leadership in Health Services, 22(2), 121-139 (2009)
- Breuer, D. *Lean implementation in healthcare - the challenged transformation*. IIE Annual Conference.Proceedings, 1265-1274 (2013)
- Burgess, N. *Evaluating Lean in healthcare. Disertación doctoral no publicada*, University of Warwick, Inglaterra (2012)
- Burgess, N., y Radnor, Z. *Evaluating Lean in healthcare*. International Journal of Health Care Quality Assurance, 26(3), 220-35 (2013)
- Cachon, G., y Terwiesch, C. *Matching Supply and Demand*, International Edition. Singapore: McGraw-Hill. (2009)
- Cardozo, E., Rodríguez, C., & Guaita, W. *Las Pequeñas y Medianas Empresas Agroalimentarias en Venezuela y el Desarrollo Sustentable: Enfoque basado en los Principios de Manufactura Esbelta*. Información tecnológica, 22(5), 39-48 (2011).
- Chiarini, A. *Waste savings in patient transportation inside large hospitals using Lean thinking tools and logistic solutions*.Leadership in Health Services, 26(4), 356-367 (2013).
- Cochran, J., y Roche, K. *A multi-class queuing network analysis methodology for improving hospital emergency department performance*. Computers & Operations Research, 36(5),1497-1512 (2009)
- Cristina, M., y Crespo, D. *Strategic outsourcing: A Lean tool of healthcare supply chain management*. Strategic Outsourcing: An International Journal, 6(2), 138-166 (2013)
- Culcuoglu, M., Wang, S., Nice, L., Caslow, A., Stedman, P., y Foster, S. *Continuous perioperative process improvement using Lean principles*. IIE Annual Conference.Proceedings, 1-8 (2011)
- Curatolo, N., Lamouri, S., Huet J.-C., y Rieutord, A. *A critical analysis of Lean approach structuring in hospitals*. Business Process Management Journal, 20 (3), 433-454 (2014)
- Dammand, J., Hørlyck, M., Jacobsen, T., Lueg, R., y Röck, R. *Lean management in hospitals: Evidence from Denmark*. Administratie Si Management Public, (23), 19-35. (2014)

- Dickson, E., Anguelov, Z., Vetterick, D., Eller, A., y Singh, S. *Use of Lean in the Emergency Department: A Case Series of 4 Hospitals*. The American College of Emergency Physicians, 54 (4), 504-10. (2009)
- Dinas, J., Franco, P. y Rivera, L. *Aplicación De Herramientas de Pensamiento Sistémico Para el Aprendizaje De Lean Manufacturing*. Universidad ICESI, 7 (14), 109-44. (2009)
- Espejo, M., y Moyano, J. *Lean production: estado actual y desafíos futuros de la investigación*. Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa, 13(2) 179-202 (2007)
- Found, P. y Harrison, R. *Understanding the Lean voice of the customer*. International Journal of Lean Six Sigma, 3(3), 251-267 (2012)
- Gifford, C. *A Lean mean continuous improvement machine*. INTECH, 55(2), 64. (2008)
- Gonzalez, C., Lau, K., y Wickramasinghe, N. Using Value Stream Mapping to Improve Processes in a Urology Department. En. A. Wickramasinghe, N., Al-Hakim, L., Gonzalez, C., y Tan, J. (Eds). *Lean Thinking For Healthcare*. New York, NY: Springer, 474 – 494 (2014)
- Herazo B. Algunos problemas de la salud en Colombia. Univ Odontol. 29 (63), 37-39 (2010)
- Holden, R. *Lean thinking in emergency departments: A critical review*. Annals of emergency medicine. 57(3), 265-278 (2010)
- Kamma, T. Framework for lean thinking approach to healthcare organizations: Value stream mapping to reduce patient waiting time. Available from ProQuest Dissertations & Theses A (2010).
- LaGanga, L. *Lean service operations: Reflections and new directions for capacity expansion in outpatient clinics*. Journal of Operations Management, 29 (5) 422-433 (2011)
- Lasa, I., Laburu, C., y Vila, R., *An evaluation of the value stream mapping tool*. Business Process Management, 14 (1), 39-52. (2008)
- Lewis, J. *Why Lean?* CabinetMaker+FDM, 26(3), 18-18,20. (2012)
- Lopera, M., García, M., Madrigal, M., y Forero, C. *Dificultades para la atención en los servicios de urgencias: la espera inhumana*. Investigación y Educación en Enfermería, 28 (1) 64-72 (2010).
- Mannon, M. *Lean healthcare and quality management: The experience of ThedaCare*. The Quality Management Journal, 21(1), 7-10. (2014)
- Martínez, P., Martínez, J., Nuño, J. y Cavazos, J. *Process improvement in Emergency Units. Two Analysis cases*. IIE Annual Conference.Proceedings,1-9 (2014)
- Mazzocato, P., Holden, R., Brommels, M., Aronsson, H., Bäckman, U., Elg, M., y Thor, J. *How does Lean work in emergency care? A case study of a Lean-inspired intervention at the astrid lindgren children's hospital, stockholm, sweden*. BMC Health Services Research, 12- 28 (2012)
- Moreno, M. y Mendoza, A. *Hospital excellence operation model: An approach to Lean healthcare in mexican hospitals*. IIE Annual Conference.Proceedings, 1-10. (2012).
- Moyano, J., y Sacristán, D. *Learning on Lean: A review of thinking and research*. International Journal of Operations y Production Management, 32(5), 551-582. (2012).
- Naraghi, A., y Ravipati, U. *Lean Healthcare in the Emergency Ward of Sahlgrenska Hospital*. Tesis de maestría no publicada, University College of Borås School of Engineering, Suecia (2009)
- Nordin, D., Baba. M., y Wahab, D. *A survey on Lean manufacturing implementation in Malaysian automotive industry*. International Journal of Innovation, Management and Technology, 1(4), 374. (2010)
- Papadopoulos, T., Radnor, Z., y Merali, Y. *The role of actor associations in understanding the implementation of Lean thinking in healthcare*. International Journal of Operations & Production Management, 31(2), 167-191 (2011)

- Pestana, A., dos Santos, J., Erdmann, R., da Silva, E., y Erdmann, A. *Lean thinking and brain-dead patient assistance in the organ donation process*. Revista da Escola de Enfermagem da USP, 47(1), 258-264. (2013)
- Piggott, Z, Weldon, E., Strome, T. y Chochinov, A. *ED administration: Application of Lean principles to improve early cardiac care in the emergency department*. CJEM: Journal of the Canadian Association of Emergency Physicians, 13(5), 325-32 (2011)
- Pondhe, R., Asare, S. A., Badar, M. A., Zhou, M. y Leach, R. *Applying Lean techniques to improve an emergency department*. IIE Annual Conference.Proceedings, 1-6 (2006).
- Radnor, Z., Holweg, M., y Waring, J. *Lean in healthcare: The unfilled promise?*. Social Sciencey Medicine, 8 (1). 1-8. (2011)
- Reijula, J., y Tommelein, I. *Lean hospitals: A new challenge for facility designers*. Intelligent Buildings International,4(2), 126-143 (2012).
- Sobek, D., y Lang, M. *Lean healthcare: Current state and future directions*. IIE Annual Conference.Proceedings, 1-6. (2010)
- Solanki, N., Wang, S., Khasawneh, M. T., Srihari, K., Schmidt, R., & Tremel, L. *Hospital pharmacy IV room redesign in compliance with USP 797 regulation*. IIE Annual Conference.Proceedings, , 480-485 (2009).
- Solís, R., y Madriz, C. *Aplicación de Ergo –Lean Manufacturing en el análisis de valor*. Tecnología en Marcha,22 (1), 24-28. (2009)
- Stone, K. *Four decades of Lean: A systematic literature review*. International Journal of Lean Six Sigma, 3(2), 112-132. (2012)
- Suñe, A., y Aguilera, S. *Rediseño de una línea de ensamblaje de contactores electricos aplicando principios y tecnicas de produccion ajustada*. Barcelona: Working paper del departament d'Organització D'Empreses de la Universitat Politècnica de Catalunya. (2009)
- Toussaint, J. y Berry, L. *The promise of Lean in health care*. Mayo Clinic Proceedings, 88(1), 74-82 (2013)
- Varkey, P. y Kollengode, A. *A framework for healthcare quality improvement in india: The time is here and now!* Journal of Postgraduate Medicine, 57(3), 237-41. (2011).
- Velásquez, P., Rodríguez, A., Jaén, J. *Metodologías cuantitativas para la optimización del servicio de urgencias: una revisión de la literatura*. Revista Gerencia y Políticas de Salud, 21 (10), 196-218 (2011)
- Vinodh, S., Arvind, K. R., y Somanaathan, M. *Application of value stream mapping in an indian camshaft manufacturing organisation*. Journal of Manufacturing Technology Management, 21(7), 888-900 (2010).
- Waring, J., y Bishop, S. *Lean healthcare: Rhetoric, ritual and resistance*, Social Science y Medicine, 71 (7), 1332-1340 (2010).
- Weinstock, D. *Lean healthcare*. The Journal of Medical Practice Management : MPM, 23(6), 339-41.(2008).
- Wickramasinghe, N. *Lean Principles for Healthcare* , En. A. Wickramasinghe, N., Al-Hakim, L., Gonzalez, C., y Tan, J. (Eds). *Lean Thinking For Healthcare*. New York, NY: Springer, 3-11 (2014)
- Womack, J., Jones D., y Roos, D. *The Machine that Changed the World*, Simon & Schuster, Inc., USA (1990)
- Wood, N. *Customer value: Applying the first principle of Lean*. Management Services, 48(3), 14-17. (2004).
- Young, T., y Mc Clean, S. *A critical look at Lean Thinking in healthcare*. Quality and Safety in Health Care, 17(5), 382-386 (2008)
- Zarbo, R. *Creating and sustaining a Lean culture of continuous process improvement*. American Journal of Clinical Pathology, 138(3), 321-326 (2012).

