

03-017

STERILIZATION CENTRAL UNIT PROCESS IMPROVEMENT IN A TERTIARY HOSPITAL WITH LEAN MANAGEMENT METHODOLOGY

Cortés Sevilla, Francisco (1); Álvarez Soto, Ana (1); Royuela Núñez, María Dolores (1); Sanchez Cabrera, Rosa María (1); Ruiz Iglesias, Jerónimo (1)

(1) Hospital Universitari de Bellvitge

In September 2019, the new central sterilisation unit (UCEST) was inaugurated, going from four independent and specialised sub-centres to a single multi-purpose one, in response to an increase in demand due to the simultaneous opening of the new surgical block. It was necessary to increase efficiency and productivity without altering the quality and safety of the service provided. The main objective was to guarantee 100% of the sterilised material on the same day and available first thing the following day (Just In Time). To archive this, a multidisciplinary team was created with professionals from the surgical area and UCEST, and Lean Management (LM) tools were used: Value Stream Map, adjustment of the production rhythm to respond to demand (Tack Time (TT)), workload balancing, multipurpose matrix and standardisation of processes, among others. The results obtained were an increase from 78% to 100% of sterilised boxes per day, reducing TT by 29% and Lead Time by 26%. The standardisation of new sub-processes increased by 400%, productivity by 46% and efficiency by 21%. We can conclude that LM manages to improve the efficiency, quality and safety of the service, strengthening the leadership of the professionals, creating a culture of continuous improvement.

Keywords: Lean Management; Process improvement; Efficiency; Sterile processing; Sterilization.

MEJORA DE PROCESOS EN LA UNIDAD CENTRAL DE ESTERILIZACIÓN DE UN HOSPITAL TERCIARIO MEDIANTE METODOLOGÍA LEAN MANAGEMENT

En septiembre del 2019 se inaugura la nueva unidad central de esterilización (UCEST), pasando de 4 subcentrales independientes y especializadas a una sola polivalente, haciendo frente a un aumento de la demanda por la apertura simultánea del nuevo bloque quirúrgico. Era necesario incrementar la eficiencia y la productividad sin alterar la calidad y la seguridad del servicio prestado. El objetivo principal fue garantizar el 100% del material esterilizado el mismo día y disponible a primera hora del día siguiente (Just In Time). Para ello, se generó un equipo multidisciplinar con profesionales del área quirúrgica y UCEST, se utilizaron herramientas del Lean Management (LM): Value Stream Map, ajuste del ritmo de producción para responder a la demanda (Tack Time (TT)), balanceo de cargas de trabajo, matriz polivalencia y estandarización de procesos, entre otros. Los resultados obtenidos fueron un aumento del 78% al 100% de cajas esterilizadas al día, disminuyendo el TT un 29% y el Lead Time un 26%. Se aumentó la estandarización de nuevos subprocesos un 400%, la productividad un 46% y la eficiencia un 21%. Podemos concluir que LM consigue mejorar la eficiencia, calidad y seguridad del servicio, potenciando el liderazgo de los profesionales, creando cultura de mejora continua.

Palabras clave: Lean Management; Mejora de procesos; Eficiencia; Procesamiento estéril; Esterilización

Correspondencia: Francisco Cortés Sevilla. Correo: fcortessevilla@gmail.com



©2022 by the authors. Licensee AEIPRO, Spain. This article is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

INTRODUCCIÓN:

El pensamiento clásico de muchas empresas ha sido enfocar todos los esfuerzos en aumentar la eficiencia de las tareas que aportan valor al cliente, sin evaluar todas las fases del proceso. Sin embargo, gracias a la irrupción del Lean Thinking (Corbitt & Bronger, 2021), en los últimos años las empresas han comenzado a estudiar el proceso desde el inicio hasta el fin del mismo, centrándose en poder reducir el porcentaje de aquellas tareas que no aportan valor al cliente, queriendo con ello tener unos procesos fluidos e introducir la filosofía de mejora continua (Grau, 2016), motivando y dando el empoderamiento a los profesionales (Marulanda Grisales et al., 2017). Para poder llegar a este objetivo, el Lean se centra en eliminar lo que se denomina los 8 desperdicios (Womack & Jones, 1997): sobreproducción, transporte, tiempo de espera, sobre procesamiento, inventarios, movimientos, defectos en el producto y personal subutilizado.

La metodología Lean nació en la industria de la automoción como una copia del sistema de trabajo de Toyota, implementándose, desde finales del siglo pasado en empresas industriales y de servicios de todo tipo. Esto es posible porque es una filosofía que hace que las propias organizaciones sean capaces de reconocer áreas de mejora, analizarlas y optimizarlas.

Este documento describirá el proyecto para la mejora en la eficiencia de la unidad central de esterilización (UCEST) del Hospital Universitari de Bellvitge (HUB), hospital de tercer nivel en Cataluña. Dicha UCEST se encarga de que el material quirúrgico que se utiliza en el día esté en tiempo y forma en el lugar de la intervención totalmente esterilizado. En septiembre del 2019, con la apertura de los nuevos quirófanos, se pasó de tener 4 subcentrales repartidas en diferentes ubicaciones del hospital, y con personal muy especializado en servicios quirúrgicos concretos, a tener todos los recursos centralizados en una única central, con nueva maquinaria y nuevos circuitos.

Durante los primeros días de funcionamiento, el material esterilizado no llegaba a tiempo a los quirófanos para las intervenciones, lo que provocaba retrasos y malestar tanto de los pacientes como de los profesionales. La principal causa era el acúmulo de instrumental para esterilizar en determinados momentos ya que la finalización de muchos de los procedimientos coincidía en el tiempo.

OBJETIVO:

El objetivo que se obtuvo de mutuo acuerdo junto con todos los stakeholders presentes en el proceso fue eliminar el 100% de las cajas no esterilizadas antes de que empezara la actividad quirúrgica del siguiente día en un plazo de 12 meses. Para definir este objetivo se siguieron todos los parámetros de un objetivo específico, medible, alcanzable, relevante y acotado en el tiempo (SMART).

METODOLOGÍA:

La metodología que se empleó para poder abordar los problemas detectados en la UCEST fue el A3 (Matthews, 2018) herramienta de resolución de problemas utilizada habitualmente en Lean Management, y basada en el círculo de mejora continua de Deming (Plan-Do-Check-Act). El A3 está dividido en Plan (contexto, situación inicial, objetivo y análisis), Do (propuestas de mejora y plan de acción), Check (seguimiento) y Act (estandarización o realización de una nueva vuelta si los resultados no han sido los esperados).

Para llevar a cabo una visión inicial del proceso, y con la participación de representantes de los diferentes stakeholders que están presentes en el proceso, se generó un mapa de flujo de valor (value stream map o VSM en sus siglas en inglés) (García Cantó & Amador Gandia, 2019). Dicho VSM empieza en el momento en el que la instrumentista encargada del material quirúrgico en la intervención deja en zona sucia el material utilizado para ser llevado a

esterilizar, hasta que el celador encargado de la zona limpia recoge el material ya esterilizado en la UCEST y lo lleva de nuevo a quirófano, para su uso, encontrando todos aquellos puntos del proceso en los que están los desperdicios.

En una segunda instancia, para entender correctamente el proceso y ver el trabajo de los profesionales de primera mano en la UCEST, se realizó un Gemba Walk (Mann, 2021), en el que se realizaron observaciones reproduciendo el círculo de Ohno, se preguntó a los involucrados en el proceso y se tomaron tiempos de ciclo de cada una de las actividades principales del proceso.

Posteriormente se realizó un estudio cuantitativo de cargas de trabajo, analizando el porcentaje de cajas esterilizadas y la cantidad de personal que hay en cada turno, con respecto a la cantidad de material que llegaba para esterilizar. También se realizó un estudio en el que poder hacer una comparación de los diferentes ritmos de producción para poder hacer frente a la demanda (Tack Time (TT)) (Singh et al., 2020) que se generaban en los distintos turnos de la UCEST con respecto al global, evidenciando cuál tenía un mayor impacto sobre la producción.

Una vez definida totalmente la situación inicial del proceso con datos precisos, se fijó un objetivo común, para que todos los participantes en el proceso tuvieran un foco claro de donde se quería llegar en este proyecto, que no fue otro que tener el 100% de material esterilizado antes de que comenzara la actividad quirúrgica del día siguiente. Se analizaron los problemas detectados en el VSM mediante la herramienta de los cinco porqués (Card, 2017), se llegó a la causa raíz y se propusieron acciones de mejora.

Estas acciones de mejora fueron propuestas por parte de todos los stakeholders y clasificadas en una matriz impacto-esfuerzo que priorizó las acciones a implementar y un plazo de implantación, que se reflejaron en un plan de acción.

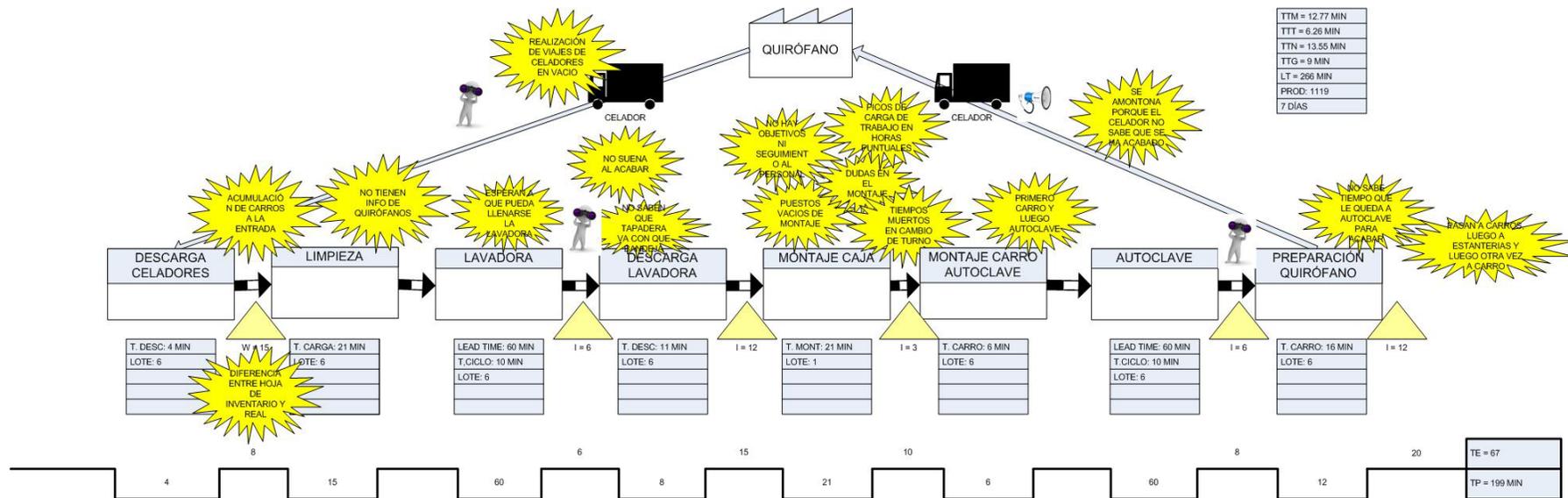
Por último, se realizó una evaluación de los resultados obtenidos y su repercusión en la UCEST mediante el seguimiento de kpi's acordados por todo el equipo del proceso.

RESULTADOS:

SITUACIÓN INICIAL

Para poder entender cuál es la situación inicial en la UCEST, se realizó un gráfico VSM, en el que poder encontrar aspectos como etapas del proceso, tiempo de ciclo de cada una de las actividades que se realizan en la UCEST dividido por tiempo de valor añadido y tiempo de no valor añadido, problemas encontrados tanto por parte de los profesionales como en el gemba walk que impiden poder llegar al objetivo, tamaño de lote, lead time, takt time, producción, días trabajados.

Figura 1: VSM inicial



Como se observa en la línea de tiempos, el tiempo de valor añadido (TE) en el proceso de esterilizado de una caja quirúrgica es sólo de un 25% con respecto al total del proceso de esterilizado.

Demanda cajas quirúrgicas vs oferta de la UCEST

Para poder estudiar esta diferencia se realizaron varios estudios: el primero fue el de cantidad diaria de cajas quirúrgicas que llegaban para ser esterilizadas a la UCEST, donde recogimos datos de un total de 21 días, observando, que el promedio de cajas semanal es de 1148 cajas, donde la media de cajas diarias quedaría en 164. Por el contrario, en la UCEST, en estas semanas estudiadas, se quedaban sin esterilizar en tiempo y forma un promedio de 245 cajas semanales, lo que equivale a una media de 35 cajas diarias. El segundo dato que se estudió fue en que momentos había picos de trabajo, este estudio se realizó observando los desplazamientos de los celadores con cajas desde quirófanos hasta la UCEST, Los momentos de mayor trabajo eran entre las 11:00 am y las 15:00 pm. En la figura 5 se muestra el porcentaje de cajas esterilizadas en cada turno.

Figura 2: Cajas llegadas a UCEST para esterilizar

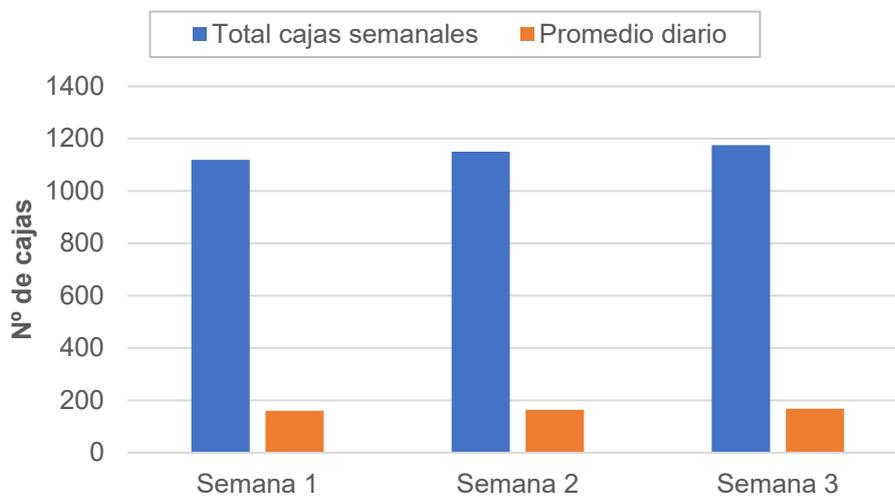


Figura 3: Cajas no esterilizadas UCEST

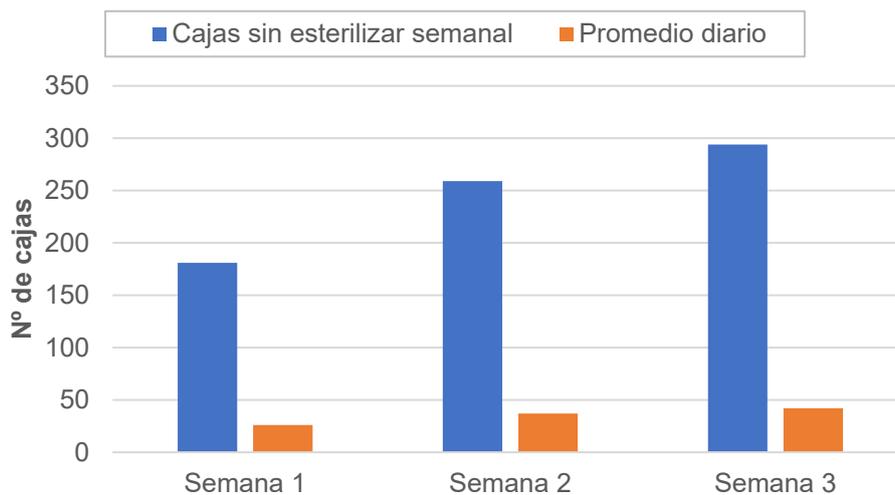


Figura 4: Cantidad viajes celadores UCEST por turno

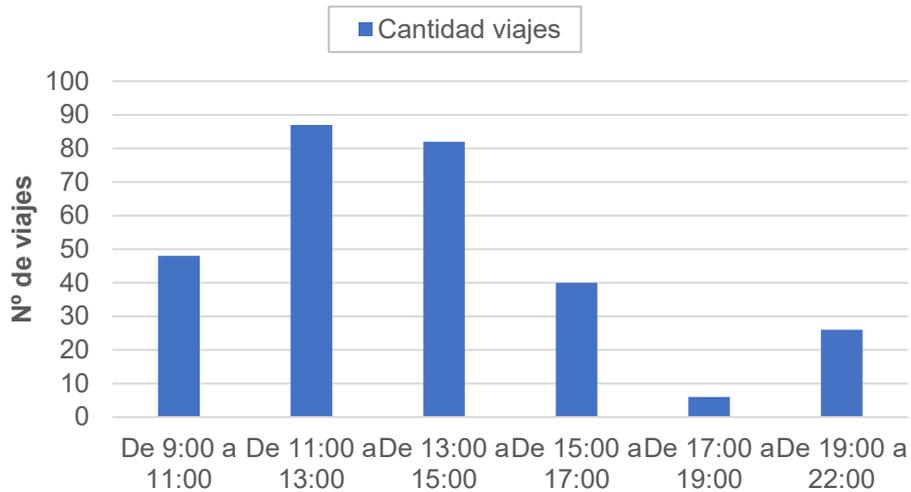
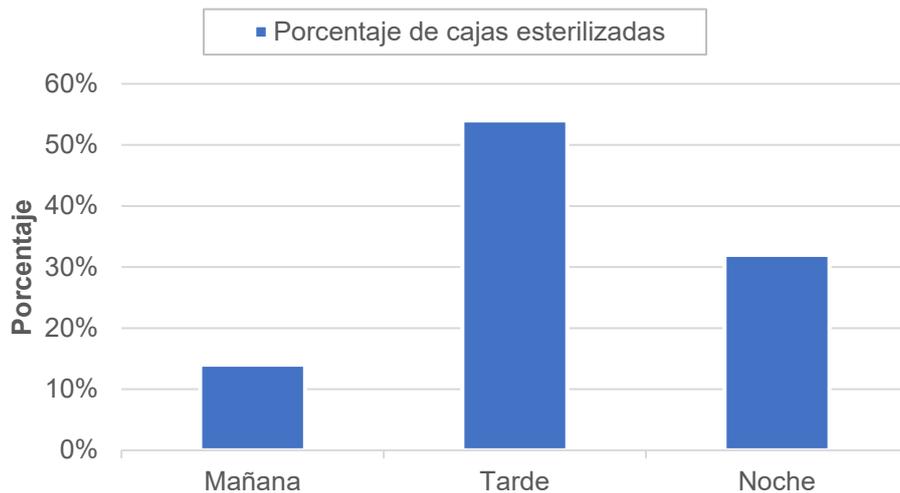
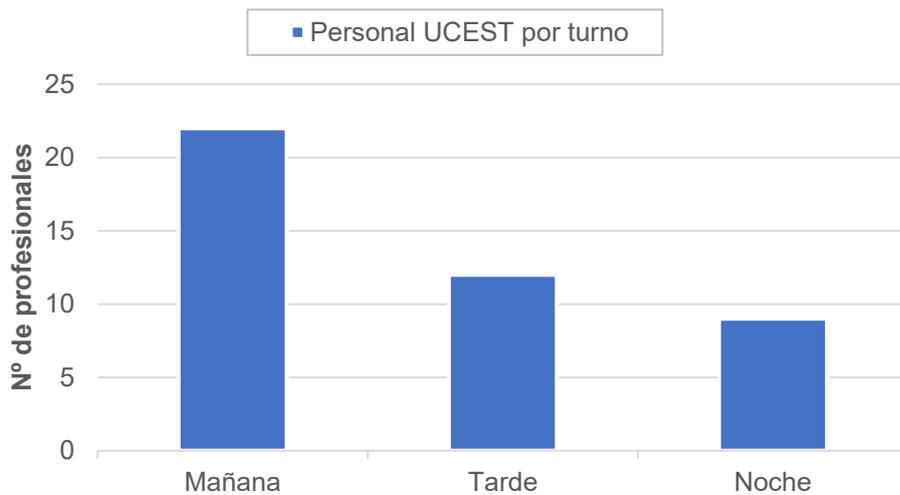


Figura 5: Porcentaje de cajas esterilizadas por turno



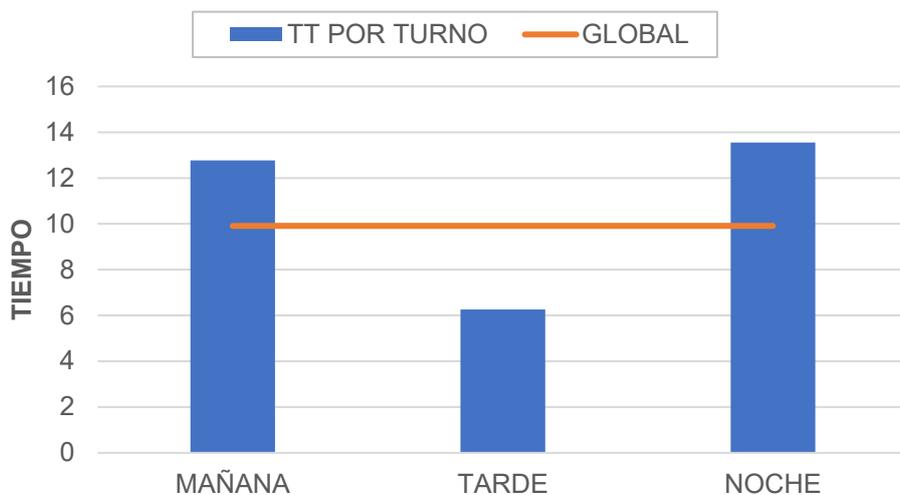
Otro dato que fue útil para hacer la comparación entre demanda y oferta, fue la cantidad de profesionales de los que dispone la UCEST en su situación inicial, 43, los cuales se distribuyen en 22 en el turno de mañana (7 horas), 12 en el turno de tarde (7 horas) y 9 en el turno de noche, más largo que los dos anteriores (10 horas). Los profesionales que trabajan en la UCEST no son siempre los mismos, ya que pueden rotar debido a permisos, vacaciones u otras licencias y pueden ser reemplazados por personal no habituado a trabajar en la UCEST y con menor productividad que los titulares.

Figura 6: Personal UCEST por turno



Por último, para terminar de definir la situación inicial, se realizó un gráfico en el que poder ver de un simple golpe de vista una comparación de los TT de cada uno de los turnos con respecto al TT global, para saber cuál de ellos tenía un mayor impacto sobre la producción y de esta manera dirigir nuestros esfuerzos y generar un flujo continuo en el proceso.

Figura 7: COMPARACIÓN DE TT POR TURNO



ANÁLISIS

Se analizaron los problemas encontrados en el VSM inicial mediante la técnica de los 5 porqués, la cual, consiste en realizar la pregunta ¿por qué? iterativamente hasta llegar a la causa raíz del problema y con ello poder aplicar una solución que evite la vuelta a la situación inicial. A continuación, se adjuntan varios ejemplos realizados junto a todos los stakeholders. Una vez encontrada la causa raíz de los problemas, fueron clasificados en una matriz impacto esfuerzo, siendo esta, una manera de priorizarlo.

Tabla 1: Ejemplos análisis de problemas con herramienta 5 porqués

PROBLEMA	¿PORQUÉ?	¿PORQUÉ?	¿PORQUÉ?	CAUSA RAZ
Realización viajes celadores en vacío	No saben cuando acaban los quirófanos	Falta de comunicación entre los distintos servicios	Se encuentran en diferentes ubicaciones	Falta de circuito de comunicación
No se sabe cuando acaba una lavadora	No hay ninguna alerta que avise de ello	Todo se realiza mediante observación	Hay una persona encargada de ello	Falta de gestión visual
Bajas/ausencias de personal sin cobertura	Cada persona es especialista de un tipo de caja	Los profesionales provienen de centrales distintas		Falta de polivalencia

CONTRAMEDIDAS

En coordinación con todos los stakeholders del proceso, se plantearon una serie de acciones contra los problemas hallados en la “situación inicial” de la UCEST:

1. Implantar una aplicación que ya existía en otras zonas del hospital que comunicara a los celadores con esterilización y quirófanos.
2. Generar una matriz de polivalencia con la que conocer, mediante gestión visual cuales eran las carencias del personal con respecto a formación y formarlos para que fueran polivalentes.
3. Optimización del espacio y eliminación de tiempos muertos en cambios de turno mediante la asignación de tareas y lugar de trabajo con antelación.
4. Pasar documentos de formato papel a formato digital, para liberar espacio y que los profesionales puedan encontrar la información necesaria fácilmente.
5. Trabajar en lote pequeño en entrada de lavadoras y autoclaves.
6. Generar un cuadro de mandos con los objetivos de la unidad y el seguimiento de los mismos en tiempo real.
7. Alinear personal con carga de trabajo.
8. Reorganización del proceso.

PLAN DE ACCIÓN

Para poder llegar al objetivo planteado, se generó el siguiente plan de acción (tabla 1) para ayudar a planificar el trabajo de todo el equipo:

Tabla 2: Plan de acción UCEST

ITEM	ACCIÓN	SERV. RESPONSABLE	MES											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Realización de 5S	Esterilización												
2	Implantar aplicación a celadores para que avise de cuando tienen que recoger material	Sistemas												

3	Mejorar la polivalencia de los trabajadores	Esterilización													
4	Capacitar a personal externo para evitar disminución de productividad en épocas de vacaciones o cobertura de bajas	Esterilización													
5	Generar fichas de colores para emparejar tapa-bandeja	Esterilización													
6	Automatismo descarga lavadoras-autoclaves	Servicios generales													
7	Asignar posiciones de trabajo diario	Esterilización													
8	Estandarizar documentación y digitalizar	Esterilización													
9	Informatizar albaranes de material utilizado en quirófanos	Sistemas													
10	Informatizar mantenimiento de máquinas	Servicios generales													
11	Digitalizar información lavadoras y autoclaves	Servicios generales													
12	Trabajar en lote pequeño a la entrada y salida de lavadoras y autoclaves	Esterilización													
13	Centralizar reparto de material hospitalario con celador UCEST	Esterilización													
14	Generación de cuadro de mando	Procesos													
15	Estudio de cargas de trabajo y	Procesos													

	necesidad de personal													
16	Eliminación de pasos intermedios entre montaje de caja- carga de autoclave y descarga celadores-lavado	Esterilización												

SEGUIMIENTO

Junto a todos los stakeholders se acordaron una serie de kpi's para realizar el seguimiento del proyecto y ver si los cambios que se ejecutaban estaban actuando de la manera que nosotros queríamos o por el contrario había que realizar una vuelta más de PDCA. En la tabla 2 se plasman los kpi's elegidos con su impacto en el proyecto.

Tabla 3: Seguimiento del proceso UCEST

KPI	[UNIDAD]	OBJETIVO	INICIAL	FINAL	PORCENTAJE MEJORA
TT	[MIN]	8.5	9	7.2	20%
CAJAS SIN ESTERILIZAR	[Nº DE CAJAS]	0	35	0	100%
LEAD TIME	[MIN]	200	266	196	26.3%
CIRCUITOS DEFINIDOS	[Nº DE CIRCUITOS]	20	5	20	300%
PRODUCTIVIDAD	[Nº DE URV'S]	280000	238549	348392	46%
POLIVALENCIA	[PORCENTAJE DE TAREAS EN LAS QUE UN PROFESIONAL PUEDE ENTRENAR]	60%	20%	80%	300%
EFICIENCIA (COSTE/URV)	€	2.5€	2.9€	2.3€	21%

CONCLUSIONES:

Podemos decir que gracias a la metodología Lean Management y a sus 5 principios, los profesionales involucrados en el proceso de esterilización de material quirúrgico en el Hospital de Bellvitge rediseñaron el proceso basándose en las necesidades del cliente (Principio 1: Identificar el valor), mapeando el proceso inicial y encontrando aquellos problemas que hacían que no pudieran llegar al objetivo (Principio 2: Mapear el flujo de trabajo), generando un flujo continuo (Principio 3: Mantener un flujo continuo), detectando los cuellos de botella, eliminando tareas que no aportaran valor al cliente y estandarizando los circuitos, formándose para lograr un equipo polivalente, cambiando el número de profesionales en los diferentes turnos para nivelar las cargas de trabajo y poder así absorber toda la demanda y responder a cambios de su entorno en el menor tiempo posible (Principio 4: Aplicar un sistema pull) generando entre todos ellos una mentalidad de mejora continua permanente (Principio 5: Buscar la mejora continua).

REFERENCIAS:

- Card, A. J. (2017). The problem with 5 whys'. *BMJ Quality and Safety*, 26(8).
<https://doi.org/10.1136/bmjqs-2016-005849>
- Corbitt, R., & Bronger, C. (2021). Lean Thinking Philosophy. In *The Four Philosophies of Lean*.
<https://doi.org/10.4324/9781003194781-1>
- García Cantó, M., & Amador Gandia, A. (2019). Cómo aplicar "Value Stream Mapping" (VSM). *3C Tecnología_Glosas de Innovación Aplicadas a La Pyme*, 8(2).
<https://doi.org/10.17993/3ctecno/2019.v8n2e30.68-83>
- Grau, J. (2016). *¿Qué es Lean Thinking o el Pensamiento Lean?*. Prisma.
- Mann, D. (2021). Learning Lean Management: The Sensei and Gemba Walks. In *Creating a Lean Culture*. <https://doi.org/10.4324/9781420080971-11>
- Marulanda Grisales, N., González Gaitán, H. H., & León, G. E. (2017). Caracterización de la implementación de herramientas de Lean Manufacturing: Estudio de caso en algunas empresas colombianas. *POLIANTEA*, 12(22). <https://doi.org/10.15765/plnt.v12i22.994>
- Matthews, D. D. (2018). The A3 Workbook. In *The A3 Workbook*. <https://doi.org/10.1201/b10205>
- Singh, J., Gandhi, S. K., & Singh, H. (2020). Assessment of implementation of lean manufacturing in manufacturing unit - A case study. *International Journal of Business Excellence*, 21(2).
<https://doi.org/10.1504/IJBEX.2020.107593>
- Womack, J. P., & Jones, D. T. (1997). Lean thinking—banish waste and create wealth in your corporation. In *Journal of the Operational Research Society* (Vol. 48, Issue 11).
<https://doi.org/10.1057/palgrave.jors.2600967>

**Comunicación alineada con los
Objetivos de Desarrollo Sostenible**

