



Abstracto

Abstracto - Los Buffers son sustancias químicas que se utilizan durante el proceso de purificación de la molécula de insulina. Para garantizar la calidad de los buffers que se distribuyen hacia el proceso de purificación, se utilizan elementos de filtración o filtros de proceso. El propósito de estos filtros es capturar cualquier impureza que se encuentre en los buffers antes de llegar a su destino. El objetivo de este proyecto es mejorar y estandarizar el proceso de reemplazo e inventario de esos filtros, utilizando la metodología Lean Six Sigma. Para el desarrollo de este proyecto utilizamos las herramientas de DMAIC en fusión con herramientas de Lean para poder identificar como podíamos hacer nuestro proceso de reemplazo e inventario uno más optimizado. Una vez completado nuestro análisis aplicamos como estrategia de mejora la metodología 5S y convertimos nuestro proceso en uno estructurado, controlado y estandarizado, cumpliendo así con nuestro objetivo de optimización.

Introducción

En nuestra área de manufactura preparamos todas las sustancias químicas que se utilizan a través del proceso de purificación de la molécula de insulina. Estas sustancias químicas las llamamos Buffers. Para asegurar la calidad de estos Buffers y que lleguen al proceso libre de impurezas, es necesario que pasen por un proceso de filtración. Los filtros utilizados para llevar a cabo el proceso de filtración requieren ser reemplazados con una frecuencia establecida, dependiendo el buffer. Muchas veces cuando íbamos a realizar el reemplazo de filtro nos encontrábamos con el escenario de que no había inventario de filtros disponible en el lugar almacenaje correspondiente, en nuestra área de proceso. Esto hacía de nuestro proceso uno más complicado y que tomara mucho más tiempo.

Trasfondo

Hoy en día muchas compañías para poder mantenerse líderes y competitivas en el mercado han tenido que evolucionar y desarrollar estrategias de producción que les permitan hacer productos de calidad, que satisfagan las necesidades de los clientes, pero, que a su vez les resulten costo efectivas y no requieran incurrir en gastos innecesarios [1]. Para poder lograr este desarrollo, estas se han dirigido a implementar dentro de su organización una cultura de mejora continua. Para poder realizar este cambio cultural, las compañías, en especial dentro de la industria farmacéutica, han integrado dentro de sus estrategias de trabajo y producción las metodologías “Lean Manufacturing” y “Six Sigma”. Ambas metodologías son dirigidas hacia la optimización de procesos de producción y servicio. La metodología Lean provee herramientas que ayudan a optimizar los procesos a través de la eliminación de los desperdicios, mientras que, Six Sigma permite que esas mejoras a los procesos sean continuas y con poca o ninguna variabilidad. La fusión de ambas metodologías conocida como Lean Six Sigma (L6σ) logra mejorar los procesos eliminando sus desperdicios, disminuyendo los defectos y aumentando su rendimiento [2].

Problema

Nuestro propósito con este proyecto será identificar cuál o cuáles son las razones por las que nuestro escenario puede variar al momento de ejecutar nuestro proceso de reemplazo de filtros. Queremos descubrir el por qué llegamos al punto de no tener inventario de filtros suficiente en el momento de ejecutar nuestra tarea. También, queremos identificar cuáles son las áreas de oportunidad y los posibles desperdicios que se generan en nuestro proceso. Luego de identificar nuestras áreas de oportunidad y mejora, queremos determinar de qué forma, o qué estrategia podemos implementar para hacer que nuestro proceso sea más eficiente y sin variabilidad. Al finalizar nuestro proyecto esperamos tener un proceso más simple, estandarizado, eficiente y que facilite al operador su ejecución.

Metodología

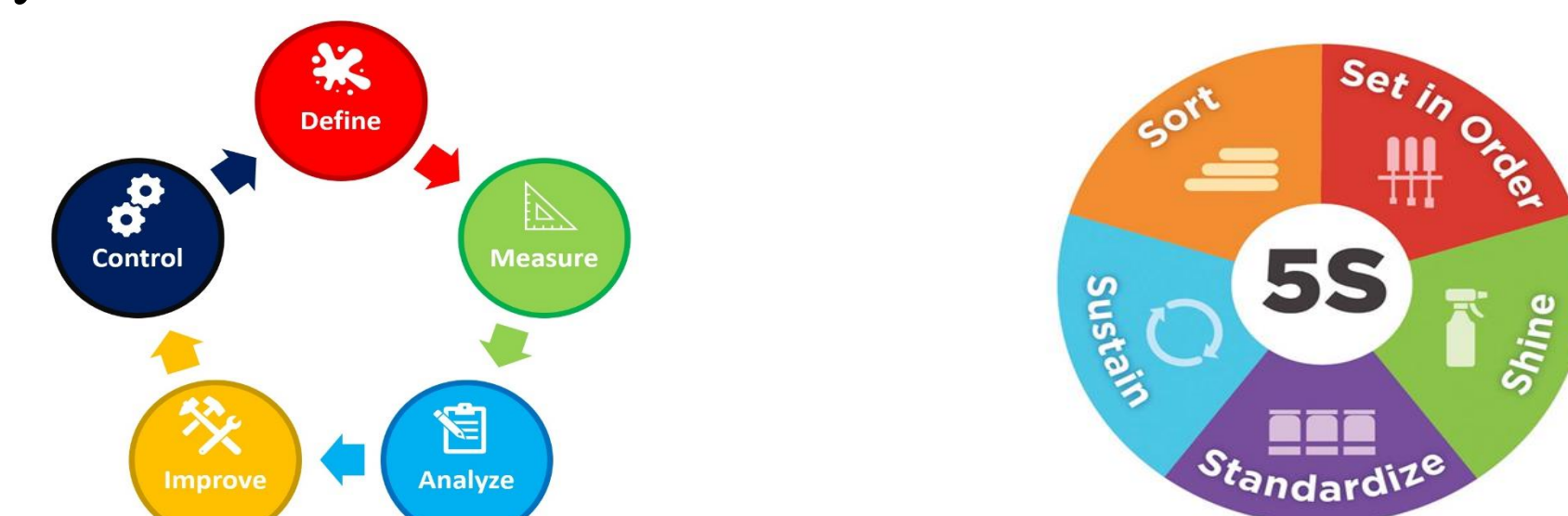
Para el desarrollo de este proyecto, utilizamos herramientas de Lean Manufacturing en conjunto con DMAIC para cumplir nuestros objetivos.

En la etapa de **definición** se utilizó la lluvia de ideas para definir nuestro problema. También, para esta etapa se hizo una carta de proyecto o “project charter” en donde se establece toda la información necesaria para dar comienzo al desarrollo de nuestro proyecto.

Para la etapa de **medida** decidimos recopilar datos del tiempo que tomaba ejecutar cada paso del proceso en los diferentes escenarios. Primero se establecieron todos los pasos que conllevaba ejecutar el reemplazo de filtro en un escenario normal y luego en el escenario en donde no hay inventario de filtros disponible en el área de proceso. Después de establecer los pasos para cada escenario, se hizo un “spaguetti diagram”, con el propósito de visualizar mejor la cantidad de movimiento que realizábamos al momento de ejecutar la tarea en ambos escenarios.

Para la etapa de **análisis** decidimos hablar con los operadores líderes en cada turno y preguntarles que posibles razones ellos entendían eran las causantes de que el inventario de los filtros no se completara cuando correspondía. Utilizando sus respuestas decidimos hacer una encuesta la cual se entregó a todos los operadores, con el fin de que estos se autoevaluaran y nos dijeran cuál era su dificultad al momento de tener que ejecutar la tarea. Utilizando los resultados de dicha encuesta, se hizo un gráfico de Pareto que nos permitió visualizar el impacto de cada una de esas razones en el proceso inventario de filtros. De esta forma, podemos priorizar el orden en que vamos a trabajar con cada una de ellas. También en esta decidimos aplicar la técnica de los 5^W ¿Por qué?, con la intención de abundar y descubrir más acerca de la causa raíz de nuestro problema.

Luego de establecer las causas de nuestro problema, preguntamos a nuestros operadores como ellos entendían era la mejor forma para mejorar el proceso de inventario de filtros. Este ejercicio se hizo con todos los turnos y se tomó en cuenta el “feedback” y las ideas de todos. Luego de recopilar todas sus ideas y escuchar sus necesidades se estableció el plan de **mejora**. Se decidió que se debía preparar un armario para almacenar los filtros, utilizando la metodología 5S. Se seleccionó un lugar estratégico, se colocó un armario y se le aplicaron las 5S's: *sort, set in order, shine, standarize* y *sustain* [3]. Las fases de estandarización y sostenimiento de la metodología 5S a su vez fue la forma de establecer la etapa de **control** de DMAIC en nuestro proyecto.

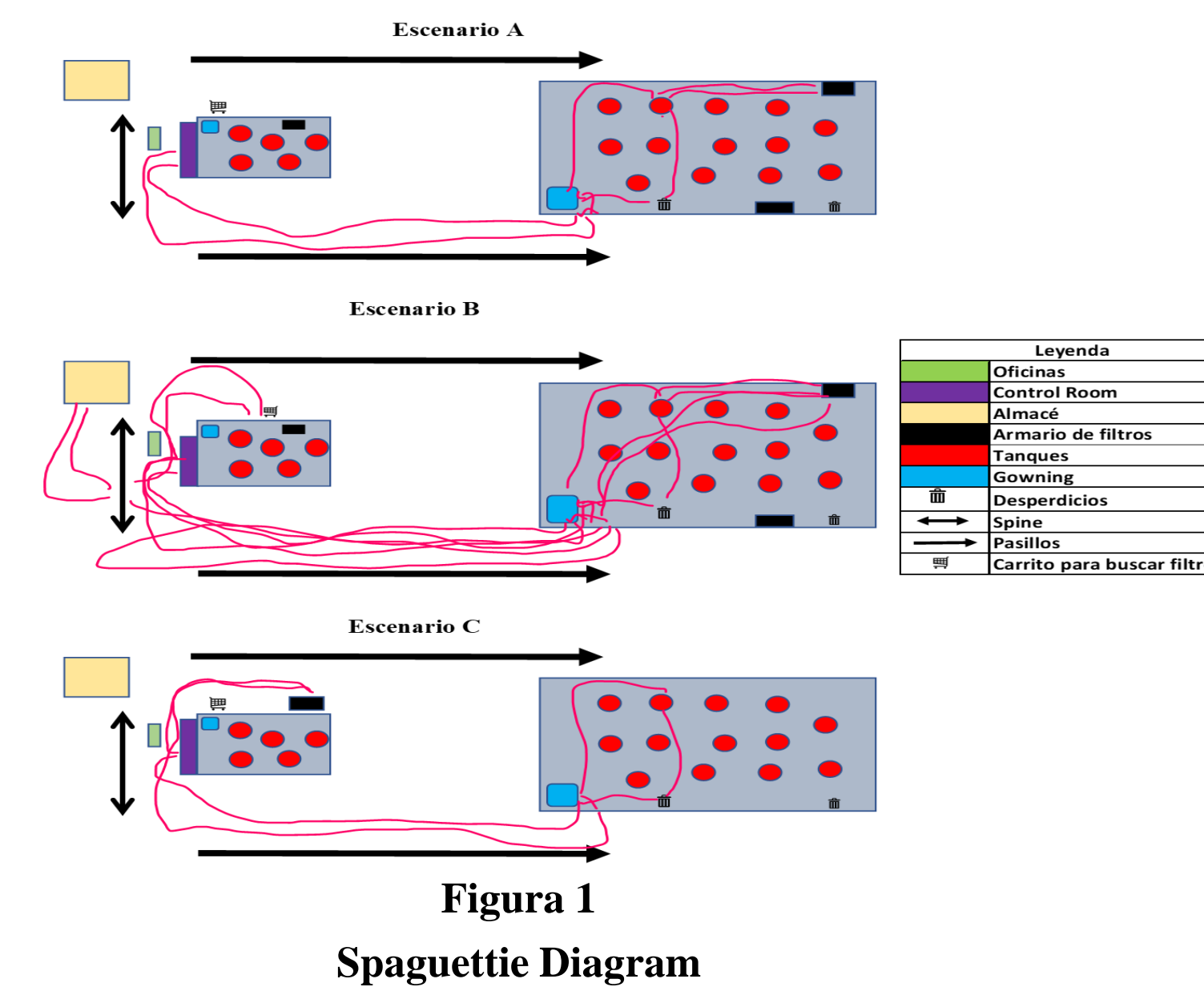


Resultados y Discusión

A continuación, presentaremos los resultados obtenidos durante el desarrollo de cada etapa de DMAIC y su discusión.

Definición - En esta etapa se utilizó una carta de proyecto para establecer toda la información necesaria para dar comienzo al desarrollo de este proyecto. En esta carta de proyecto se establecen los antecedentes o razones por las cuales deseamos mejorar nuestro proceso y cuál es nuestra propuesta o la meta que queremos cumplir al culminar el mismo. El problema se resume en que, al momento de ejecutar el reemplazo de un filtro, nos podemos encontrar con dos escenarios. La meta con el desarrollo de este proyecto es, establecer mejoras que hagan a nuestro proceso uno más estandarizado y que siempre que se vaya a realizar la tarea sea un mismo escenario.

Medida - En esta etapa recopilamos datos del tiempo que se tomaba realizar la tarea de reemplazo de filtro en los diferentes escenarios. Escenario A (ideal), se componía de 11 pasos y tomaba un tiempo de 16 minutos y 17 segundos realizar todos los pasos. Escenario B (no hay filtros), se componía de 19 pasos y tomaba 52 minutos completar todo el proceso. Para tener una imagen visual de la cantidad de movimientos que se ejecutaban durante cada escenario, hicimos un “spaguetti diagrama” que vemos a continuación.



Análisis - Luego de haber realizado nuestro análisis, descubrimos, que son varios factores los que afectan nuestro proceso de reemplazo e inventario de filtros, específicamente la parte de realizar el inventario:

- Falta de conocimiento acerca del proceso, de cómo se hace, dónde encontramos la información de los filtros, etc.
- Dudas utilizando el sistema de GMARS.
- Desinterés y evasión al momento que toca hacer la tarea
- Almacenaje de material en los “lockers” personales
- Desperdicios de movimiento.

Esto ocurre como consecuencia de la falta de estructura, estandarización, prioridad y control de este proceso.

Mejora y Control - Comenzamos nuestro plan de mejora ofreciendo adiestramiento a los operadores, con el fin de aclarar todas las dudas existentes acerca de lo que conlleva todo el proceso. Luego se preparó un armario para almacenar nuestros filtros, utilizando la metodología 5S. Este se ubicó en un lugar estratégico que nos permitió eliminar el “waste” de movimiento.



Figura 2
Armario antes del 5S

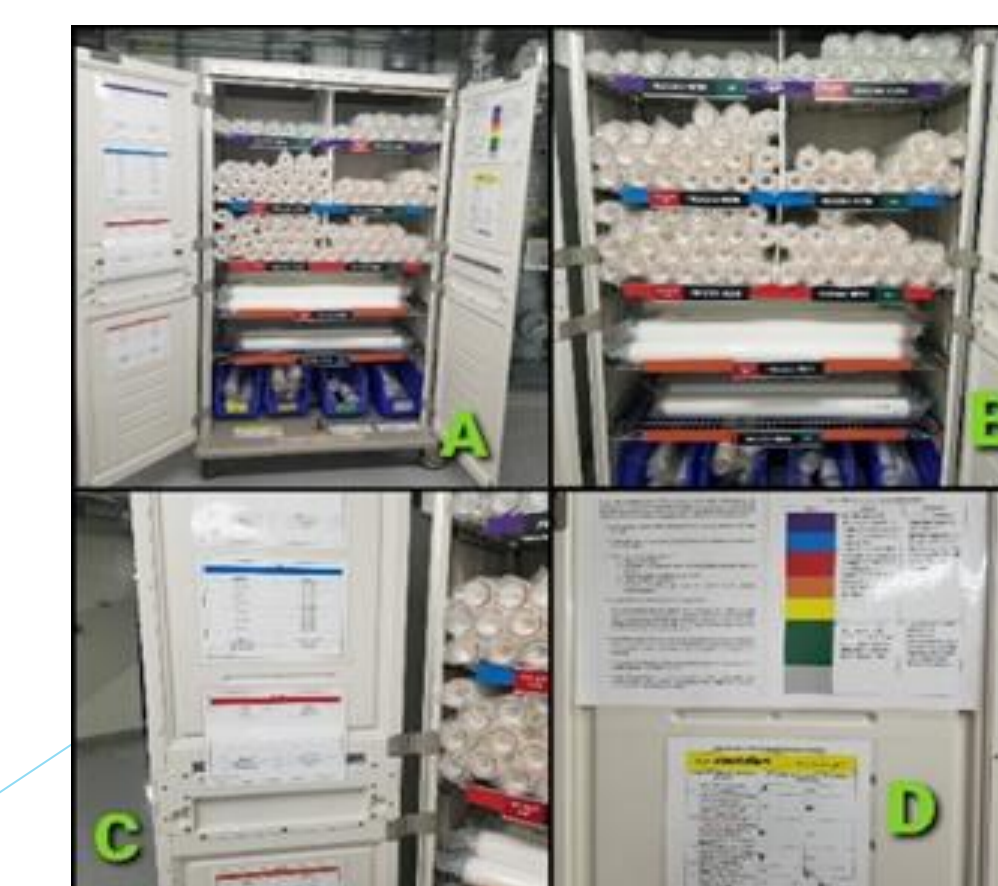


Figura 3
Armario después del 5S

Conclusiones

Luego de completar este proyecto en su totalidad, podemos decir que cumplimos nuestro objetivo de mejorar el proceso reemplazo e inventario de filtros, utilizando la metodología y herramientas de Lean Six Sigma. El proceso de reemplazo e inventario de filtros pasó de ser uno sin estructura a convertirse en uno de los procesos más estructurados y estandarizados en nuestra área. Con este proyecto no solo conseguimos mejorar un proceso, sino que también aportamos al desarrollo de una cultura Lean y mejora continua en nuestra organización. Durante el desarrollo de este, aprendimos a escuchar las necesidades de nuestros operados, lo que fue un elemento clave para poder establecer la estrategia de mejora. También, logramos una reducción significativa de movimiento (“waste”). Además de eliminar desperdicios, logramos despertar el interés de nuestros operadores de seguir mejorando procesos y desarrollando ideas que ayuden a nuestra área de trabajo a ser una más eficiente.

Trabajo Futuro

Con los resultados tan efectivos que obtuvimos con la implementación de nuestro proyecto y haber experimentado la efectividad de Lean Six Sigma, hemos dado pie al desarrollo de nuevos proyectos en nuestra área. Actualmente se encuentran tres proyectos de mejora en desarrollo. Estos se tratan de mejorar el proceso de muestreo de agua, mejorar el proceso de muestreo de gases y; mejorar la estructura y organización en nuestro control room.

Agradecimientos

Mentor: Dra. Miriam Pabón

Patrocinador: Lilly del Caribe

Coach: Maritere González

Gerente: Cristina Díaz

Supervisor: Pedro Morales

Ingeniero de Proceso: Jorge de la Vega

Operadores: Aideliz Pérez, Magdalena Nieves y Amalyn Morales

Referencias

- [1] B. Rodgers, J. Antony, R. Edgeman, y E. Cudney, “Lean Six Sigma in the public sector: Yesterday, today and tomorrow,” *Total Quality Management & Business Excellence*, vol. 32, no. 5-6, pp. 528-540, 2019.
- [2] G. Muthukumar, V. Venkatachalapathy y K. Pajaniradja, “Impact on integration of Lean Manufacturing and Six Sigma in various applications - a review,” *IOSR Journal of Mechanical and Civil Engineering*, vol. 6, no. 1, pp. 98-101, 2013.
- [3] J. C. Hernández, y A. Vizán, “Lean manufacturing: Concepto, técnicas e implantación,” *Escuela de Organización Industrial*, 2013. [En línea]. Disponible: <http://www.eoi.es/savia/documento/eoi-80094/lean-manufacturing-concepto-tecnicas-e-implantacion>.