



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERÍA

Aplicación LSS en almacén de educativos en Emerson

INFORME DE ACTIVIDADES PROFESIONALES

Que para obtener el título de

Ingeniera Industrial

P R E S E N T A

Martha Elena Flores Garduño

ASESORA DE INFORME

Ing. Virginia Chiu Tana Pantoja



Ciudad Universitaria, Cd. Mx., 2023

Índice

CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN.....	4
1.1 Resumen.....	4
1.2 Planteamiento del problema.....	5
1.3 Justificación.....	5
1.4 Objetivo.....	6
1.5 Actividades.....	6
CAPÍTULO 2: ANTECEDENTES.....	7
2.1 Marco de referencia.....	7
2.1.1 Emerson ¿Quiénes son?.....	7
2.1.2 Historia de la empresa.....	8
2.1.3 Valores, propósitos y causas.....	8
2.1.4 ¿Qué ofrece?.....	10
CAPÍTULO 3: METODOLOGÍA.....	13
3.1 Marco teórico.....	13
3.1.1 Metodología DMAIC.....	13
3.1.2 Metodología 5S.....	16
Clasificar (Seiri).....	17
Organizar (Seiton).....	18
Limpiar (Seiso).....	19
Estandarizar (Seiketsu).....	20
Sostener (Shitsuke).....	21
4.1. DEFINIR.....	22
4.1.1 Línea base.....	22
4.1.2 Project Charter.....	24
4.1.3 Diagrama de espagueti.....	26
4.2. MEDIR.....	29
4.2.1 Pareto.....	29
4.3. ANALIZAR.....	31
4.3.1 Análisis de los 9 desperdicios.....	31
4.3.2 5 POR QUE'S?.....	32
4.4. MEJORAR.....	33

Metodología 5S	33
4.4.1 ¿Por qué esta metodología?	33
4.4.2. Estado Actual desde la perspectiva de las 5S	35
4.4.3. Desarrollo de las 5S.....	41
Clasificar (Seiri)	41
Organizar (Seiton).....	43
Limpiar (Seiso)	44
Estandarizar (Seiketsu).....	45
Sostener (Shitsuke).....	47
4.5. CONTROLAR.....	52
CAPÍTULO 5: RESULTADOS Y CONCLUSIONES	53
5.1. ¿Qué se logró?	53
5.2 Conclusiones	56
Bibliografía.....	58
ANEXOS.....	60

CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN

1.1 Resumen

La aplicación de la mejora continua en cualquier organización es fundamental para lograr una mayor producción y procesos eficientes, que permitan ser más competitivos en el mercado, todo esto se puede ver reflejado como un impacto positivo en aspectos económicos, de tiempo, recursos, etc. Esto permite el cumplimiento de los objetivos, tanto por áreas como del negocio, por lo que se requiere un esfuerzo grande para llevarla a cabo.

Emerson, que sigue una filosofía de mejora continua, no sólo en los procesos, productividad o proyectos, sino en el día a día con cada uno de sus colaboradores fomentando la excelencia y la eficacia. Dentro de mi pasantía como becaria analista dentro del área de Excelencia Operativa, se buscaba realizar las mejores prácticas de tal manera que cumplan con los objetivos de la organización en paralelo con los particulares. Se desarrolló un proyecto siguiendo la metodología DMAIC (**D**efinir, **M**edir, **A**nalizar, **M**ejorar y **C**ontrolar) en el almacén de educativos y comercial, con el objetivo principal de eliminar los desperdicios y mejorar el flujo de personas, así como de materiales, que como consecuencia lograr aumentar la seguridad, reducir las pérdidas eliminando las causas raíz que las originan, para finalmente conseguir un almacén lean.

Lo que se revisará a lo largo de este informe es el desarrollo de un proyecto de mejora utilizando la metodología DMAIC. En la etapa de *definir* se identifica a detalle el estado actual para poder tener una correcta definición del proyecto, para eso se partió desde una línea base con los datos relevantes para el desarrollo del mismo, se realizó un Project Charter para definir el problema, tener un objetivo, alcance, plantear un plan inicial, etc. además de un diagrama de spaghetti que me permitió entender el recorrido físico de los productos que se manipulan para así poder analizar los tiempos, movimientos, cruces, rutas confusas, etc. Para la etapa de *medir* se utilizó una gráfica de Pareto para descomponer el problema en partes y así identificar qué acciones son las que más repercuten, a partir de esto definí un punto de partida para poder priorizar el plan de acción. Una vez teniendo claro cuál era el punto de partida, identifiqué las causas raíz a través de las herramientas de *analizar* se desarrollaron los 9 desperdicios y los 5 porqués. Una vez identificado los motivos del problema, la herramienta que se usaría para la etapa de *mejorar* eran las 5S, además de que resultaba evidente desde ver el estado inicial del almacén. Como parte la etapa de *controlar* se realizó un plan de control que va muy de la mano con “sostener” de las 5S.

“La magnitud de la capacidad del personal está más allá de la medida. Las capacidades pueden ampliarse indefinidamente cuando cada uno empieza a pensar”.

-Taiichi Ohno

1.2 Planteamiento del problema

Durante el último mes se detectaron diferentes cruces en el almacén de educativos y comercial en Emerson, debido al desorden en el mismo, que ocasiona hasta 14 y 20 minutos de retraso para obtener una pieza que se encuentra al extremo opuesto a la entrada del almacén. Puesto que la empresa presenta una deficiente distribución en el almacén, no hay un lugar para cada elemento, no existe una organización de todos los materiales y mobiliario que se encuentran dentro, hay cosas que no pertenecen y sin embargo, están. Lo cual origina demoras en las búsquedas y presenta un riesgo latente de seguridad para los usuarios de este. Es por esto que resulta oportuno la necesidad de implementar esta metodología en el almacén, para conocer las causas raíces y poderlas eliminar o disminuir. Hechas las consideraciones anteriores, y como parte de la pasantía en el área de Excelencia Operativa, se pretende mediante la aplicación de la metodología, generar propuestas de mejora, y en este mismo orden y dirección se pretende definir, medir, analizar, mejorar y controlar este almacén, de tal manera que se vean reflejados en resultados positivos para la organización.

1.3 Justificación

Como parte de la filosofía de la mejora continua en Emerson, surge la necesidad de implementar la filosofía Lean Six Sigma dentro del almacén localizado en la oficina central en San Pedro de los Pinos, Ciudad de México. Se pretende utilizar esta filosofía permitiendo esta sinergia con la filosofía organizacional. De ese modo se busca optimizar el estado actual, que permita facilitar las labores de uso y búsqueda de los usuarios.

Por medio de propuestas, ayudas visuales, tales como infografías, la aplicación de la metodología **DMAIC**, que permita estructurar el proyecto, mediante la **d**efinición del problema, **m**edir el estado actual, para establecer el punto de partida, **a**nalizar lo anterior y encontrar las causas raíz, para atacarlas, **m**ejorar las causas principales con herramientas lean, para finalmente controlar las mejoras. Ciertamente la razón para el uso de esta metodología surge de la necesidad de hacer un proyecto más complejo que permite entender las causas del porque el almacén sigue en desorden, si tenía menos de 2 años que habían aplicado la metodología de las 5S. Con este análisis surgen las primeras preguntas: ¿por qué no se mantuvo? ¿qué no funcionó? ¿qué podemos hacer para mantener la mejora a largo plazo, a diferencia de la vez anterior?

Como se mencionó anteriormente aplicar la metodología, permitirá identificar y atacar las causas raíz, para evitar que se vuelva a tener un descontrol del área y así lograr un almacén sostenible a lo largo del tiempo.

Por lo tanto, promover una cultura de change management como herramientas de transformación, para una mejor administración y tratando de eliminar los desperdicios, de tal forma que esta transición en el almacén permita aumentar la organización, orden y limpieza dentro del mismo, haciendo más eficiente la búsqueda de material, reduciendo el tiempo y evitando cruces.

1.4 Objetivo

Dar a conocer la aplicación LSS en el proyecto realizado del almacén de educativos y comercial de Emerson durante 6 meses, cuya finalidad fue hacer más eficiente el proceso de búsqueda de equipos y/o material, reduciendo al menos el 50% del tiempo.

1.5 Actividades

1. Determinar el estado actual del almacén, así como los tiempos de búsqueda.
2. DEFINIR
 - a. Tener una línea base.
 - b. Elaborar un Poject Charter.
 - c. Diagramar el proceso.
3. MEDIR
 - a. Elaborar un Pareto de causas.
4. ANALIZAR
 - a. Realizar un análisis de 9 desperdicios.
 - b. Realizar 5 porqués
5. MEJORAR
 - a. Aplicar Metodología: 5S
6. Realizar apoyos visuales para completar la metodología.
7. Verificar que cada “S” se esté implementando como se estableció.

CAPÍTULO 2: ANTECEDENTES

2.1 Marco de referencia¹

2.1.1 Emerson ¿Quiénes son?

Empresa fundada en 1890, que busca impulsar la innovación de tecnológicas avanzadas para crear soluciones sostenibles, con los más altos estándares de seguridad y calidad, tanto para los empleados y para todos los clientes. Con un enfoque en el cliente para comprender con profundidad sus necesidades y ofrecer las soluciones únicas que garanticen su éxito, mediante nuevas tecnologías, capacidades y enfoques para generar un valor tangible.

Considerándose como una potencia mundial en tecnología, software e ingeniería, mediante la venta de productos que permiten la automatización, instrumentos de medición, controles de fluidos y neumática, sistemas de control y seguridad, componentes eléctricos e iluminación, entre otras soluciones de automatización. Todo esto en conjunto se puede ver reflejado en proyectos con empresas pública y privadas, como Pemex, Cenagas, ICA Fluor, CFE, entre muchas otras. Por otro lado, ofrece soluciones comerciales y residenciales, tales como calefacción y aire acondicionado.

Misión

Ayudar a los clientes en las industrias más esenciales del mundo a resolver los desafíos más grandes de la vida moderna.

Visión

Impulsar la innovación que hace que el mundo sea más sano, seguro, inteligente y sostenible.

¹ SOBRE EMERSON | EMERSON MX. (N.D.). WWW.EMERSON.COM., 2022. Sitio web: <https://www.emerson.com/es-mx/about-us>

2.1.2 Historia de la empresa²



Figura 1. Línea del tiempo
Fuente: Elaboración propia.

2.1.3 Valores, propósitos y causas³

Valores

Los valores de Emerson ciertamente son tan importantes para la compañía, que se ven reflejados en el trabajo de cada colaborador de la empresa y como resultado en una buena experiencia del cliente. Sin embargo, la compañía señala que los 7 principales valores son los siguientes:

² HISTORIA DE LA EMPRESA | EMERSON MX. (N.D.). WWW.EMERSON.COM. Sitio web: <https://www.emerson.com/es-mx/about-us/company-history>

³ FINALIDAD, CAUSAS Y VALORES | EMERSON MX. (N.D.). WWW.EMERSON.COM. Sitio web: <https://www.emerson.com/es-mx/about-us/living-our-purpose>

Valores

1. Integridad

"Ser inflexibles en nuestro comportamiento honesto y ético, que crea relaciones de confianza entre colaboradores de la compañía, los clientes, los proveedores y las comunidades".

3. Apoyo para nuestra gente

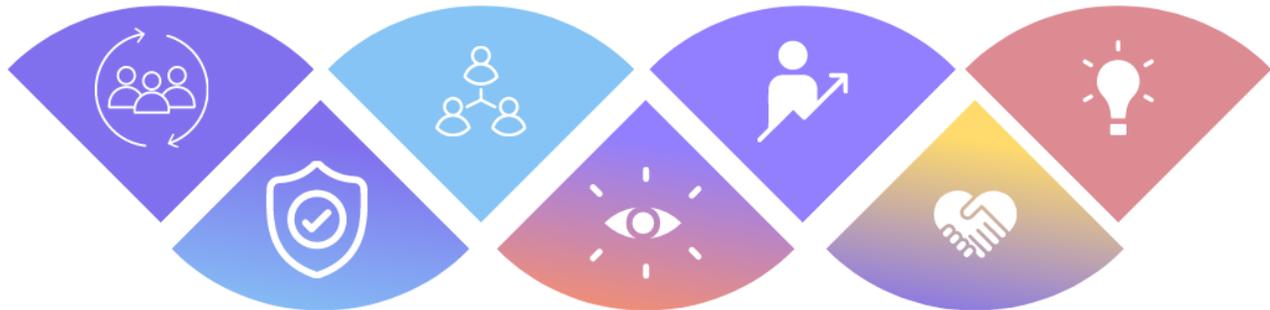
"Buscar atraer, desarrollar y retener a personas excepcionales en un ambiente de trabajo inclusivo, donde todos los empleados pueden alcanzar su máximo potencial.

5. Mejora continua

"Escuchar atentamente a los clientes para comprender en profundidad sus necesidades y ofrecer las soluciones únicas que garanticen su éxito".

7. Innovación

"Perseguir apasionadamente nuevas tecnologías, capacidades y enfoques para generar un valor tangible para nuestros clientes".



2. Seguridad y calidad

"Ser inquebrantables en el compromiso con los más altos estándares de seguridad y calidad para nosotros y nuestros clientes".

4. Enfoque en el cliente

"Escuchar atentamente a los clientes para comprender en profundidad sus necesidades y ofrecer las soluciones únicas que garanticen su éxito".

6. Colaboración

"Trabajar de manera fluida entre zonas geográficas, plataformas, unidades de negocios y funciones para aprovechar al máximo nuestro alcance y experiencia únicos".

Figura 2. Valores de la compañía

Fuente: Elaboración propia.

Propósito

Como innovador global, Emerson tiene un profundo legado en la resolución de los desafíos más complejos a los que se enfrenta la vida moderna. Por lo que su propósito está relacionado en combinar tecnologías avanzadas, continuar siendo un líder en la industria y con una curiosidad insaciable por la resolución de problemas del mundo que nos rodea. El método es complejo, pero el motivo es simple y se encuentra dentro del objetivo global unificado, es decir, impulsar y desarrollar la innovación ante las necesidades nuevas y existentes.

2.1.4 ¿Qué ofrece?⁴

Las dos plataformas comerciales básicas de Emerson (Automation Solutions y Commercial & Residential Solutions), nos permiten identificar y enfrentar los desafíos de un mercado cada vez más complejo e impredecible desde una posición de fortaleza, fomentando el valor a corto y largo plazo como un socio de confianza para los clientes.

La plataforma de Automation Solutions permite colaborar en todos los negocios de automatización en los que está involucrado, a fin de desarrollar soluciones más completas para los clientes basadas en la profunda experiencia en el sector y además aprovechar la presencia global, especialización sectorial y software industrial para lograr una sostenibilidad clave y objetivos operativos.

Como parte de Automation Solutions se encuentra el área de Operaciones, que son los encargados de las actividades productivas, es decir, desarrollan proyectos de automatización y control, Esta área va desde la compra y cotizaciones de proyecto hasta la entrega de este con el cliente. Y es donde entra el departamento de Excelencia Operativa. Para entender la organización, presento este sencillo organigrama, por motivos de confidencialidad, sólo se muestran las áreas con sus respectivos gerentes, únicamente se ve con más detalle las áreas involucradas:

⁴ SOBRE EMERSON | EMERSON MX. (N.D.). WWW.EMERSON.COM., 2022. Sitio web: <https://www.emerson.com/es-mx/about-us>

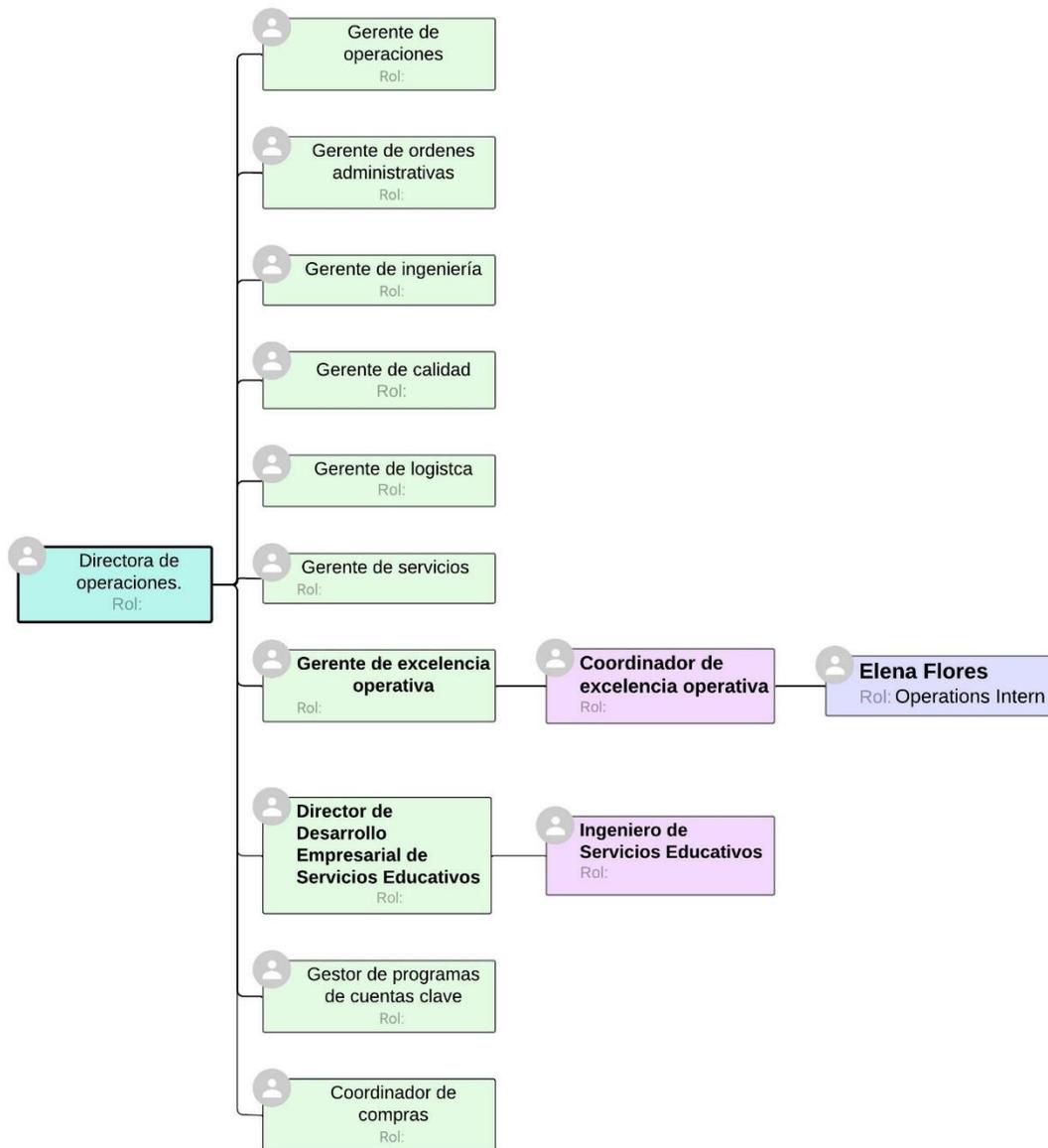


Figura 3. Organigrama

Fuente: Intranet de Emerson. Elaboración propia

Como intern de Excelencia Operativa era responsable de dirigir los esfuerzos de recopilación de datos y validar el sistema de medición en su equipo de proyecto proporcionando a Emerson una ventaja competitiva. El principal objetivo era: realizar un seguimiento eficaz y ejecutar programas y procesos que fomenten una cultura organizativa de alto rendimiento con una visión centrada en el cliente.

Las actividades principales eran: liderar proyectos, generar oportunidades específicas detectadas y coordinar los esfuerzos con los diferentes departamentos, a través de sesiones de brainstorming y otras herramientas lean six sigma para obtener análisis de causa raíz. Adicionalmente, implementar

y controlar las necesidades de mejora de procesos detectadas a través de los hallazgos de desconexión, asegurando la conexión con la estrategia de negocio y los objetivos de la empresa.

Dentro de las actividades secundarias eran: crear un plan de comunicación para transmitir información precisa sobre el proyecto a la dirección y otras partes interesadas y promover soluciones basadas en datos.

Las principales habilidades que se me solicitaban para esta función:

- Capacidad para pensar fuera de la caja.
- Formular y ejecutar planes a largo y corto plazo.
- Comunicación asertiva en el trato con todos los niveles de la organización de una manera constructiva y productiva.
- Gestionar equipos y sistemas regionales.
- Liderazgo para dirigir iniciativas o proyectos.
- Competencias verbales, escritas y de presentación.
- Pasamiento analítico, conceptual, de resolución y seguimiento de problemas.
- Gestionar datos con precisión.
- Orientación al servicio al cliente.
- Desarrollar la innovación.
- Optimización de procesos de trabajo.
- Conceptualizar la ambigüedad.
- Tener habilidades para la planificación y organización de proyectos.
- Ser resiliente y persuasivo.

Acompañado de estas actividades se requerían los siguientes conocimientos específicos:

- Experiencia en mejora continua.
- Tener la certificación White o Yellow Belt en la metodología Lean Six Sigma.
- Experiencia en análisis de procesos.
- Conocimientos en análisis y manejo de datos.
- Excel intermedio o avanzado.
- Inglés intermedio o avanzado.

A diferencia de otras carreras, el ser ingeniera industrial me permite diseñar, buscar mejoras en procesos o sistemas, para esto se necesitan conocimientos especializados y habilidades en las ciencias matemáticas, físicas y sociales, ya que esto nos genera pensamientos estructurados para predecir, evaluar y solucionar problemas. Para este proyecto la ingeniería industrial cumple perfecto, ya que es capaz de manejar la sinergia existente en ambos enfoques de Lean Six Sigma y explotar su utilidad en beneficio de las organización.

CAPÍTULO 3: METODOLOGÍA

3.1 Marco teórico

3.1.1 Metodología DMAIC⁵

Para entender la metodología DMAIC, hay que comprender que es Lean Six Sigma. Lo cual surge primero como el concepto *Lean*, se centra en la reducción y/o eliminación de nueve tipos de desperdicios y se refiere a cualquier método, medida o herramienta que ayude a la identificación y eliminación de estos. La metodología *Lean Manufacturing* surge en Japón a inicios de la década de 1940, se desarrolla en Toyota por Eiji Toyoda y Kichiro. En el cual buscaban un enfoque en la eliminación de actividades que no agregan valor en un proceso de fabricación, es decir, aquellas actividades que transforman el producto o servicio de tal forma que el cliente será impactado con esto.

Por otro lado, la metodología *Six Sigma* es un término estadístico que se refiere a generar 3.4 defectos por millón de bienes o servicios producidos, es decir, mide cuanto desvía un proceso de las especificaciones del cliente. Esta metodología surge en Estados Unidos por la compañía de Motorola en 1980, inventada y desarrollada por Bill Smith, con el objetivo de disminuir la variación de los procesos y atacar la causa raíz, por lo que resulta ser un método científico aplicado para mejorar procesos, con enfoque en eliminar errores, desperdicios y re-trabajos, se considera un proceso altamente disciplinado que ayuda a enfocarse en el desarrollo y entrega de productos y servicios casi perfectos.

La combinación de estas metodologías *Lean Six Sigma*, buscan la mejora continua en los procesos, a pesar de que son estrategias diferentes, ambas buscan el beneficio del cliente y toman como base las 5 etapas del **DMAIC**.

Para implementarla es necesario seguir una serie de pasos consecutivos para alcanzar los objetivos deseados, esta es una sistemática y rigurosa metodología, que se puede aplicar a cualquier proceso y está enfocada en la mejora incremental de procesos existentes. Por su estructura permite llevar a cabo proyectos de mejora, desde el inicio, planeación, ejecución y cierre, para la resolución de problemas. Esta se divide en varias etapas las cuáles son:

Definir

Esta etapa consiste en la definición del proyecto, la cual presenta le problema, describe el objetivo, la justificación, alcance, los recursos y un programa del proyecto. Esta etapa es la más importante, ya que es donde se establece el fundamento de la ejecución del proyecto. A través de un diagnóstico

⁵ Apuntes de Análisis y mejora de proceso por Virginia Chiu tana
Apuntes de Programa de Certificación Lean Six Sigma- Nivel Yellow Belt por DirektorGroup

preliminar, para poder precisar los beneficios esperados. Algunas herramientas que se pueden usar son: Project Charter, SIPOC o diagrama de flujo.

Medir

Una vez definido el problema con las herramientas indicadas y con datos que ya se tenían, se procede a cuantificar el problema con un enfoque Lean. Se generarán datos que no existían, para analizar las causas raíz y solucionarlas, todo desde un punto de vista diferente al tradicional. Nos permite definir el punto de partida, con esto podemos encontrar el estado actual del proceso, contestando algunas preguntas como:

- ¿Cómo medir?
- ¿Qué medir?
- ¿Cuándo medir?
- ¿Cuánto medir?
- ¿Quién lo mide?
- ¿Con qué lo mide?

Analizar

Ya que el problema fue definido y cuantificado, se procede a analizar los datos también con un enfoque Lean Six Sigma. En esta etapa se usa una mezcla de herramientas tradicionales de análisis y otras de LSS, tales como Ishikawa, 5 por qué, identificación de desperdicio, etc., de tal manera que se puedan identificar las causas raíz.

Mejorar

El objetivo de esta etapa es proponer e implementar soluciones que resuelvan las causas raíz, es decir, asegurarse de que se corrige o reduce el problema. Las causas raíz encontradas se atacan con una herramienta Lean Manufacturing. Se requiere que se tomen decisiones, que pueden ser:

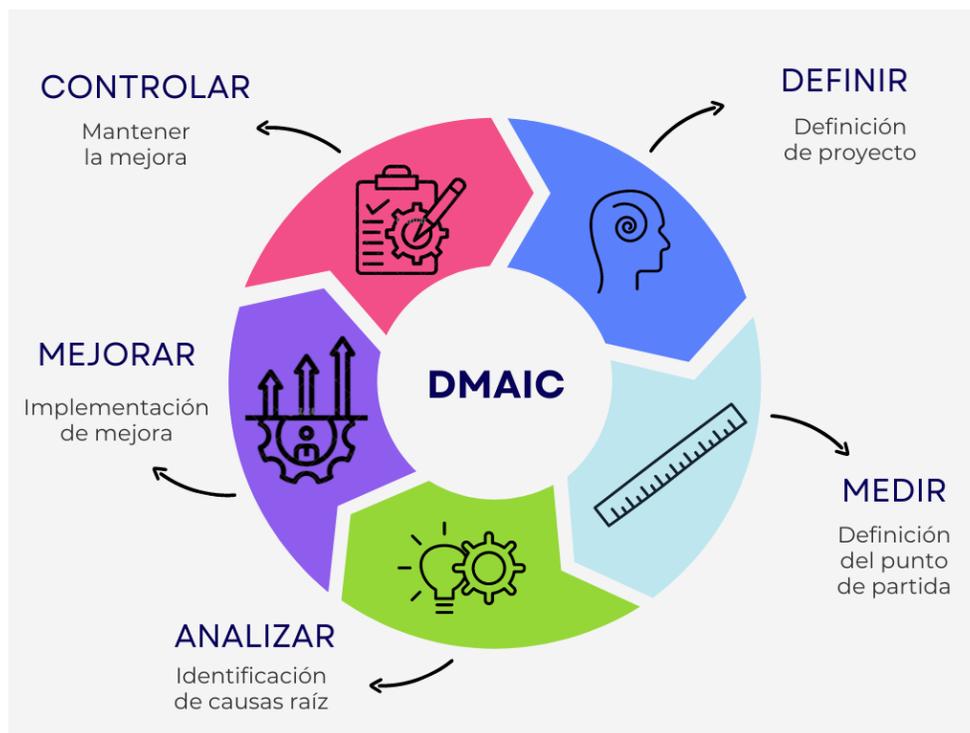
- Decisiones colectivas.
- Decisiones individuales.
- Decisiones programadas o repetitivas.
- Decisiones no programadas o no repetitivas.

Y algunas de las herramientas de mejora pueden ser: TOC, SMED, KAIZEN y 5S.

Controlar

Consiste en mantener la mejora, mediante algún plan de control, gráficos de control, evaluación de resultados o el uso de algunas herramientas. Toda una vez que se han alcanzado las mejoras

deseadas. Esto implica la participación y adaptación a los cambios de toda la gente involucrada, básicamente consiste en mantener las mejoras implementadas.



*Figura 4. Resumen DMAIC
Fuente: Elaboración propia*

3.1.2 Metodología 5S⁶

Metodología que nos ayuda a “mejorar y mantener el orden y la limpieza en nuestro lugar de trabajo, permitiendo aumentar la seguridad y reducir las pérdidas eliminando las causas raíz que las originan. Es una sistemática de trabajo, que te enseña a ser disciplinado, fomentando hábitos de orden y limpieza. El movimiento de las 5’s es una herramienta del Kaizen que inicia el cambio hacia la mejora continua, es decir, es la base de cualquier metodología de mejora continua. En ella se busca establecer orden, limpieza y seguridad que son claves para la disciplina de organización.

Entrando en el contexto histórico sobre el inicio de esta metodología que forma parte del conocido **método Toyota**, cuyo origen se ubica en Japón, durante las décadas de 1950 y 1960, en plena expansión japonesa tras la Segunda Guerra Mundial. Cuando Sakichi y Kiichiro Toyoda, así como el ingeniero Taiichi Ohno inventaron esta metodología, como una alternativa a la cadena de montaje de Henry Ford, que en aquel momento empezaba a estar obsoleto y a ser fuente de conflictos laborales y sociales. En la década de los ochenta y con la validación de la Unión de Ingenieros y Científicos Japoneses (JUSE), la técnica de las 5S comenzó a difundirse en este país como parte de las buenas prácticas que implementaban las empresas de ese país para mejorar sus niveles de productividad.

Su nombre proviene de las primeras letras de las palabras japonesas que conforman los cinco puntos a seguir para aumentar el orden y la eficiencia del lugar de trabajo con el objetivo de incidir positivamente en la productividad empresarial, siendo así denominada en función de que cinco palabras que definen sus etapas comienzan con la letra S:



Figura 5. Etapas de las 5S

Fuente: <https://myleanacademy.com/2022/12/la-5s-el-metodo-de-la-eficiencia/blog-la/>

Son cinco actividades sencillas relacionadas entre sí con una secuencia lógica, realizadas por las personas en su propio lugar de trabajo para mejorar el orden y la limpieza, y evitar todo tipo de pérdidas. La idea básica de las 5S es mejorar superlativamente el lugar de trabajo lo que permitirá aumentar la seguridad, la calidad y la eficiencia de los procesos como así también la motivación de todos los empleados.

⁶ METODOLOGÍA DE LAS 5S. MANUAL DE AUTO-IMPLEMENTACIÓN [PDF], ACHS.

Lo que se busca obtener después de la aplicación de la metodología, se muestra en la siguiente imagen:

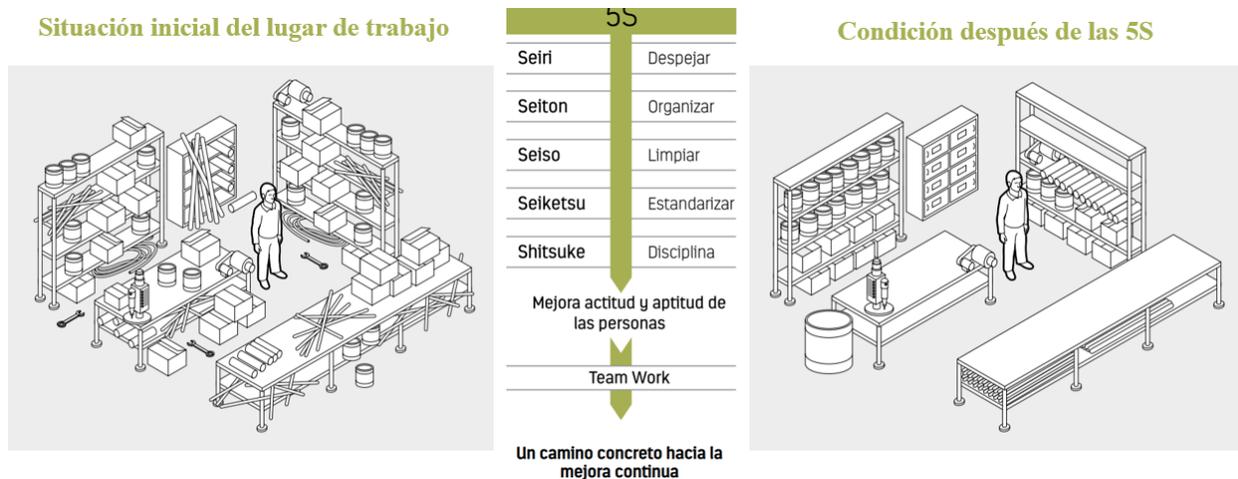


Figura 6. Resultados 5S

Fuente: METODOLOGÍA DE LAS 5S. MANUAL DE AUTO-IMPLEMENTACIÓN [PDF]

Clasificar (Seiri)

Es el primer paso o actividad que se plantea en la metodología y resulta de singular importancia para el éxito de la implementación. Consiste en “SEPARAR Y DESCARTAR”. Elimina los objetos que no pertenecen al área de trabajo. También es común encontrar elementos que, si bien son necesarios, no están en condiciones óptimas para su utilización y que deben ser reparados o descartados. Por otra parte, al referirse a elementos innecesarios también es positivo considerar el aspecto de la cantidad, ya que ese exceso también se convierte en innecesarios.

Cuyo objetivo es: Cero elementos ajenos al área de trabajo. Y se puede resumir en los siguientes puntos:

- Separar lo que sirve de los que no sirve.
- De lo que sirve, separar lo necesario de lo innecesario.
- Definir un lugar donde poner temporalmente lo que no necesito, pero puede servirle a alguien.
- Decidir qué se hará con lo que no sirve.

“Mantener en el lugar de trabajo solamente lo que se utiliza, en la cantidad exacta o justa, cuando se necesita”.

Esta etapa pretende efectuar una mirada profunda y crítica al lugar de trabajo o área de responsabilidad seleccionada, con el objetivo de diferenciar claramente cuáles son los elementos

utilizados para realizar las tareas que se desarrollan en el lugar y cuáles no. Dicha actividad debe ser realizada por quienes trabajan en cada área específica, ya que son las personas que ejercen cada labor habitualmente las que están en mejores condiciones para saber qué es necesario de mejorar.

En cada situación debemos preguntarnos: *¿ESTO ES NECESARIO? SI ES NECESARIO, ¿EN QUÉ CANTIDAD LO ES? SI ES NECESARIO, ¿DÓNDE Y CUÁNDO LO ES?*

En el inicio de esta actividad se debe realizar también una “limpieza inicial y profunda” de los lugares que se intervengan. En el desarrollo de la “1° S (Clasificar) se distinguen tres actividades principales:

1. Clasificar y separar los elementos del lugar de trabajo en necesarios e innecesarios

Criterios básicos para realizar la clasificación:

- a. La **utilidad** del elemento para la actividad que se realiza: si se usa, se conserva.
- b. **Frecuencia** de uso del elemento: Si se utiliza con una muy baja frecuencia es conveniente almacenarlo fuera del área de mayor actividad”.
- c. **Cantidad** necesaria de cada elemento: determinar cuál es la cantidad óptima de la que se debe disponer de cada elemento en el lugar de trabajo.

2. Retirar del lugar de trabajo todos los elementos que son innecesarios.

- a. “Lo que no es necesario, para el área de trabajo que estemos considerando, debe retirarse del lugar”.
- b. En la medida que se realiza la clasificación de los elementos, éstos se deben retirar del lugar.
- c. “Comienza el primer día con la limpieza inicial”.

3. Definir criterios y acciones para mantener despejado el lugar de trabajo.

- a. En el inicio: Clasificamos y retiramos los elementos innecesarios del lugar de trabajo.
- b. Posteriormente: Actuamos en el día a día para mantener despejado el lugar de trabajo, evitando que se acumulen e ingresen elementos innecesarios.

Uno de los primeros y principales beneficios que obtenemos de un lugar de trabajo despejado está relacionado con la seguridad.

Organizar (Seiton)

En esta etapa se deben considerar todos los elementos definidos como necesarios en el paso anterior, y darle un lugar determinado y preciso a cada uno de ellos, es decir, define un lugar para cada cosa y coloca cada cosa en su lugar. El objetivo se basa en la regla de los 30 segundos para localizar cualquier elemento. Se puede resumir en las siguientes actividades:

- Definir nombre para cada clase de artículos.
- Decidir dónde guardar las cosas, tomando en cuenta la frecuencia de su uso.
- Decidir cómo acomodar de tal manera que nos sea fácil detectar faltantes y reponer inventario (necesario).

Una de las premisas básicas para asignar el lugar a cada cosa es que todos los que trabajan allí puedan encontrar, usar y devolver los elementos de una manera fácil y rápida. Que se pueda comprender claramente que es lo necesario en el lugar de trabajo y cuál es su ubicación.

Algunos de los criterios básicos que debemos tener en cuenta al definir el lugar que asignaremos a cada cosa son:

- **Seguridad:** El lugar que asignemos a cada elemento debe ser analizado en primera instancia bajo los aspectos de seguridad para garantizar que no presentan riesgo de accidentes, considerando por ejemplo que no implique un esfuerzo o posición inadecuada al ubicarlo, que no pueda caerse, que no dificulte la circulación y que tenga en cuenta las normativas vigentes, otros.
- **Calidad:** Cada elemento debe ser dispuesto en un lugar que sea acorde con los requerimientos de calidad que le son propios. Debemos asegurar que no sufran deterioro, no se contaminen, no se mezclen, que no se golpeen, entre otros.
- **Eficiencia:** Que se reduzca al mínimo el tiempo de búsqueda, transporte y devolución de cada elemento a su lugar.

Limpiar (Seiso)

Es sacar brillo y limpiar, asegurándose que el área de trabajo esté limpia de pies a cabeza, donde el objetivo es mantener el área y herramientas libres de contaminación. Es una actividad planificada, de evolución progresiva, con tareas concretas, que derivan de la experiencia y evolución de la implementación que está realizando cada equipo de trabajo. Se debe integrar como una rutina diaria y cada cierto tiempo se debe de realizar de manera profunda.

Algunos puntos para considerar son:

- Lugar limpio = lugar ordenado y despejado.
- Limpiar la suciedad, mugre y polvo de toda maquinaria, pisos, paredes diario después de la jornada de trabajo.
- Al limpiar se pueden ir identificando desperfectos, tales como fugas de aceites, desajuste de tornillos, entre otros.

El estándar de limpieza debe determinar claramente los siguientes aspectos:

- Qué debe limpiarse (ilustrar con una imagen).
- La condición que debe cumplir la limpieza.

- Con qué método se limpia (manual).
- Indicación de los elementos de limpieza que deben utilizarse.
- Frecuencia con que debe realizarse la limpieza (por turno, diaria, semanal, mensual, otros).
- Tiempo medio que implica realizar la tarea.
- Responsable de efectuar la actividad en cada caso.

Estandarizar (Seiketsu)

Esta etapa de la metodología es la que nos permite determinar cómo queremos mantener los logros alcanzados con la aplicación de las tres primeras “S”. Consiste en determinar formalmente, para cada lugar de trabajo, la organización, limpieza, identificación de elementos necesarios, su cantidad, ubicación, estado y uso.

La importancia de este punto es que si no existe una definición clara y visible de cómo son las condiciones óptimas para el lugar de trabajo, es muy probable que en poco tiempo se pierdan los avances y progresivamente se retroceda al estado inicial.

Simplificar y estandarizar es diseñar reglas que permitan mantener el área de trabajo, ordenada, organizada y limpiar. Donde el objetivo es: diseñar y colocar etiquetas o rótulos, así como hacer reglamentos. Un estándar o señalamiento, debe colocarse en un lugar visible, como normas y símbolos.

Los pasos principales para lograr la estandarización de las actividades en un lugar de trabajo son:

1. Designar a los responsables de realizar cada actividad.
2. Integrar las actividades de las tres primeras S al trabajo diario.
3. Verificar el nivel de mantenimiento de las tres primeras S en cada lugar de trabajo.

La etapa de estandarización en las 5S tiene como finalidad:

- Lograr que el propio personal aprenda a realizar y formalizar los criterios y normativas para mantener el lugar de trabajo en óptimas condiciones. Que esté claramente establecido y formalizado en cada lugar de trabajo cuales son los criterios adoptados en cuanto al “despejar, el orden y la limpieza”.
- Mantener en el tiempo los avances y condiciones logradas por las actividades de las tres primeras “S”.
- Que los criterios establecidos estén formalizados, a la vista de todos y que se pueda verificar el grado de cumplimiento.

Un concepto que es de mucha utilidad en la etapa de estandarización es el “control visual” ya definido en la segunda S. Nos permite comunicar claramente y que se entienda con un golpe de vista cuales son los “estándares de orden y limpieza” establecidos para un lugar de trabajo. Ayuda a “ver rápidamente” cualquier desvío que se produzca respecto de los criterios o estándares definidos.

Sostener (Shitsuke)

Consiste en comunicar tus resultados a toda la planta u oficinas y realizar inspecciones mensuales, su objetivo es tener un radar actualizado y plan de inspecciones.

- Seguir estándares.
- Se pone a prueba la disciplina para sostener las mejoras logradas.
- Se puede mantener mediante auditorías.

Si bien se considera la disciplina como la 5° S, ésta se aplica desde el inicio mismo de la implementación y es la que hace posible que se conserven y consoliden los logros de cada una de las demás etapas. Sin la disciplina, los avances logrados con la aplicación de las 4 primeras S se deterioran y no perduran en el tiempo.

Se trata de “tener el hábito de cumplir rigurosamente los acuerdos”, esto no se logra con la sola lectura o enunciación de los principios o criterios, sino que se debe capacitar y “entrenar” al personal para la aplicación y mantenimiento de los estándares, como un aspecto fundamental para obtener los beneficios que propone la metodología.

De manera de resumen se realizó el siguiente mapa conceptual sobre las ideas principales de cada etapa de esta herramienta.

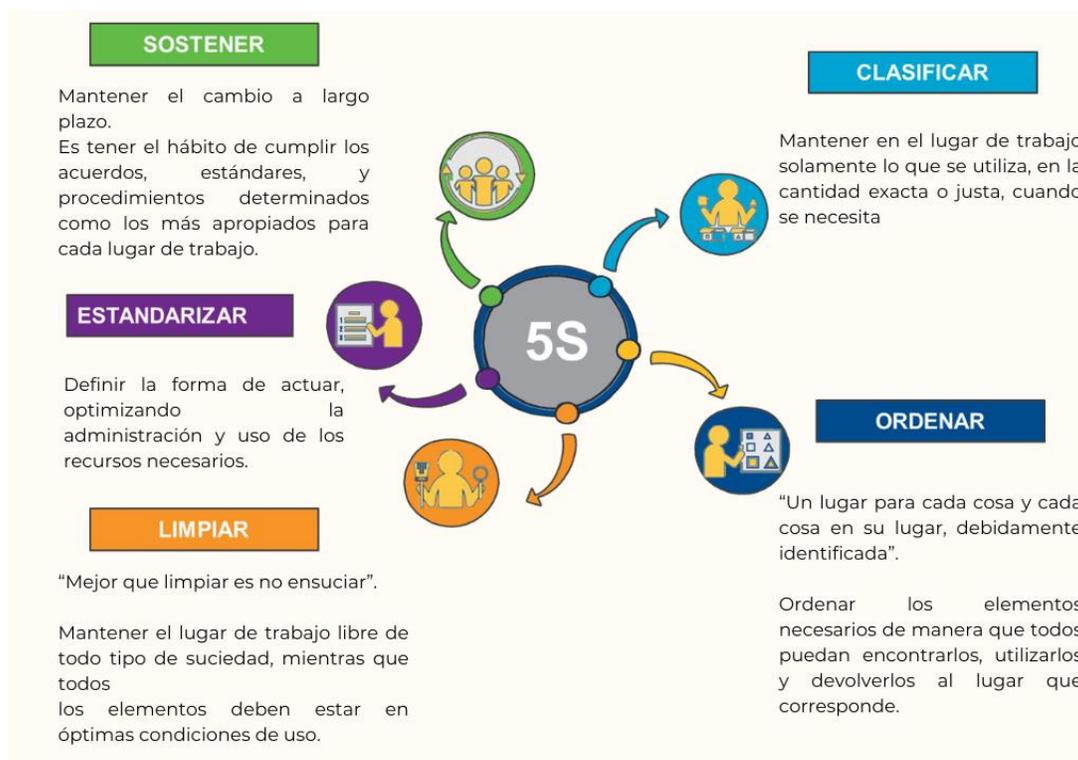


Figura 7. Resumen 5S
Fuente: Elaboración propia.

CAPÍTULO 4: Implementación de la metodología DMAIC (Desarrollo de proyecto)

4.1. DEFINIR

4.1.1 Línea base

El almacén de educativos y comercial en Emerson, ubicado en la matriz de San Pedro de los Pinos tiene diversas funcionalidades:

- Resguardo de equipos de demostración para el equipo de ventas.
- Resguardo de equipos que tienen fines educativos, tales como son cursos internos y externos.
- Resguardo de mobiliario.
- Almacén de material de marketing.
- Almacenamiento de otros equipos.

Al menos un 80% del almacén es de equipos de demostración, de los cuales en su mayoría son equipos, tales como:

- Válvulas.
- Sensores y actuadores.
- Equipos de medición de temperatura, presión, flujo, nivel y multivariados.
- Equipos Wireless.

Aclarando que dependiendo el equipo de la variable que se esté estudiando pertenece a una unidad de negocio, por lo que tienen diferentes dueños. Pero la mayoría pertenecen al área de servicios educativos.

Teniendo los primeros acercamientos con los usuarios del almacén se encontraron diferentes problemas:

- No existe un inventario de lo que se tiene en el almacén.
- No hay un lugar específico para cada cosa.
- Hay un administrador del almacén, sin embargo, al tener tantos dueños de equipos, hay mucho flujo de personas dentro del mismo.
- No existe un control de quién entra y sale, o lo que se toma del almacén.
- No hay un layout.
- La mayoría de los equipos que están ahí, no saben de quiénes son y cuánto tiempo llevan ahí.
- Existe material y equipo que no pertenece ahí.

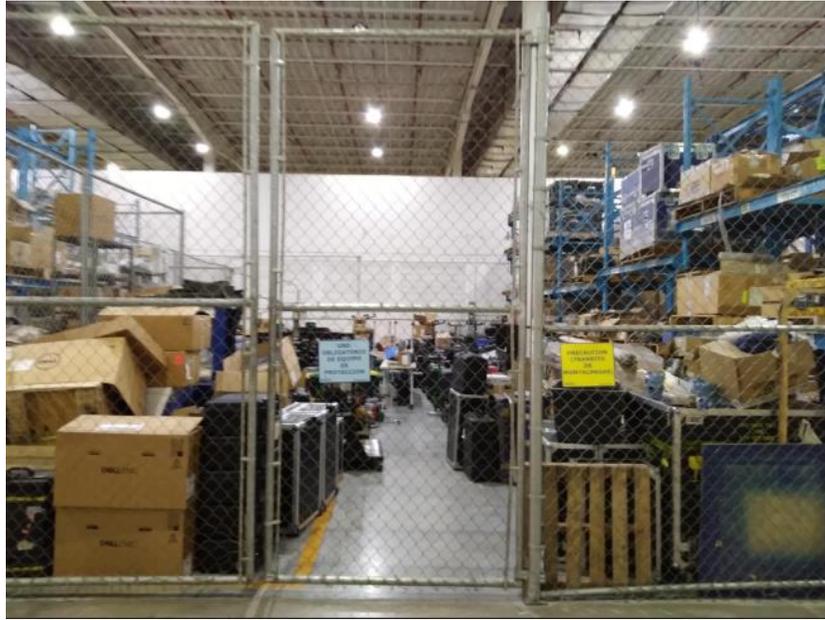


Imagen 1. Entrada del almacén.



Imagen 2. Vista interna del almacén.

4.1.2 Project Charter

Carta Proyecto

RESUMEN DEL PROYECTO

PROYECTO: Aplicación LSS en almacén de educativos en Emerson

Líder de proyecto: Martha Elena Flores

Dirección: Directora de operaciones

Gerente: Gerente de Excelencia Operativa

Dueño del proceso: Ingeniero de servicios educativos.

Planteamiento del problema: En el último mes se detectaron diferentes cruces en el almacén de educativos y comercial en Emerson, debido al desorden en el mismo, que ocasiona entre 10 y 15 minutos de demora para obtener una pieza que se encuentra al extremo opuesto a la entrada del almacén.

Objetivo: Reducir el tiempo de búsqueda de piezas actual en un 50 %, en un período de dos meses.

Alcance: Almacén de educativos de la empresa.

Unidad de medida: Minutos.

Riesgos del proyecto: Restricciones por políticas de la empresa en el movimiento de equipos dentro del almacén.

Parámetros de Calidad Críticos

Parámetros de Calidad Críticos (CTQS):

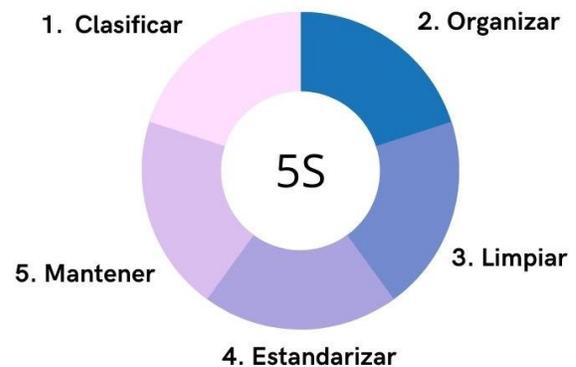
- Tiempo de recorrido.
- Recorridos sin retrasos producidos por obstáculos.
- Identificación de material < 2 min.

BENEFICIOS

BENEFICIOS "DUROS"	BENEFICIOS "SUAVES"
<ul style="list-style-type: none"><input checked="" type="checkbox"/> Costos (no contemplados por nosotros)<input checked="" type="checkbox"/> Tiempo ahorrado en búsqueda de material.	<ul style="list-style-type: none"><input checked="" type="checkbox"/> Control en el almacén.<input checked="" type="checkbox"/> Limpieza y orden en el almacén.<input checked="" type="checkbox"/> Movimiento libre en el almacén.<input checked="" type="checkbox"/> Seguridad para los trabajadores.

Plan del proyecto

1. Identificar causas del desorden del almacén.
2. Medir distancias y tiempos de operaciones.
3. Analizar los desperdicios en los procesos.
4. Implementar metodología 5S.
5. Solicitar a los dueños de equipos para revisión.
6. Controlar los ingresos en el almacén.
7. Sostener las mejoras.



Fuente: Elaboración propia

4.1.3 Diagrama de spaghetti

Para elaborar el layout del almacén se tomaron las medidas proporcionadas por la empresa, además se tomaron medidas de racks y se identificaron las líneas divisoras del almacén.

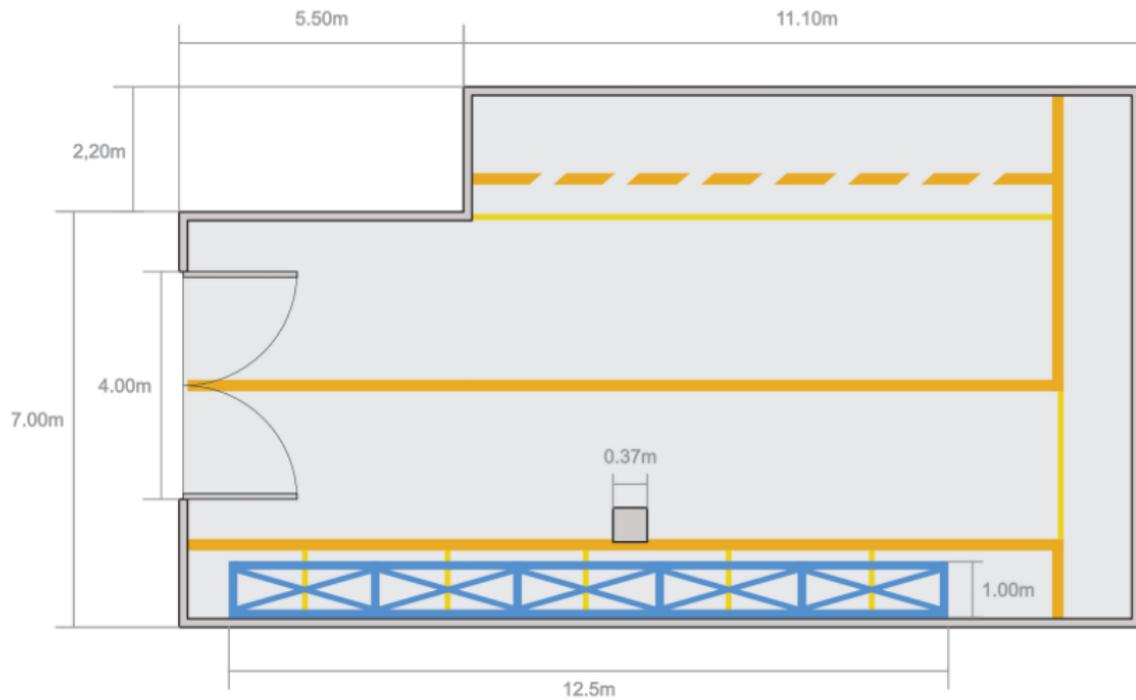


Figura 8. Layout del almacén.

Fuente: Elaboración propia

De manera gráfica se colocaron los elementos del almacén, con su respectiva simbología, para mostrar la condición inicial del almacén.



Figura 9. Layout del almacén.
Fuente: Elaboración propia

Para tener un mejor análisis de lo que los usuarios comentaron, se hizo un análisis de tiempos y movimientos, en el supuesto que un usuario se encuentra en la entrada del almacén y quiere ir al lado extremo por un elemento de educativos o una silla. Cabe mencionar que estos elementos son los que tienen mayor frecuencia de uso y por tanto de salida. En la siguiente figura (figura 10) se muestra el diagrama de spaghetti para mostrar el recorrido para la recolección dichos elementos.

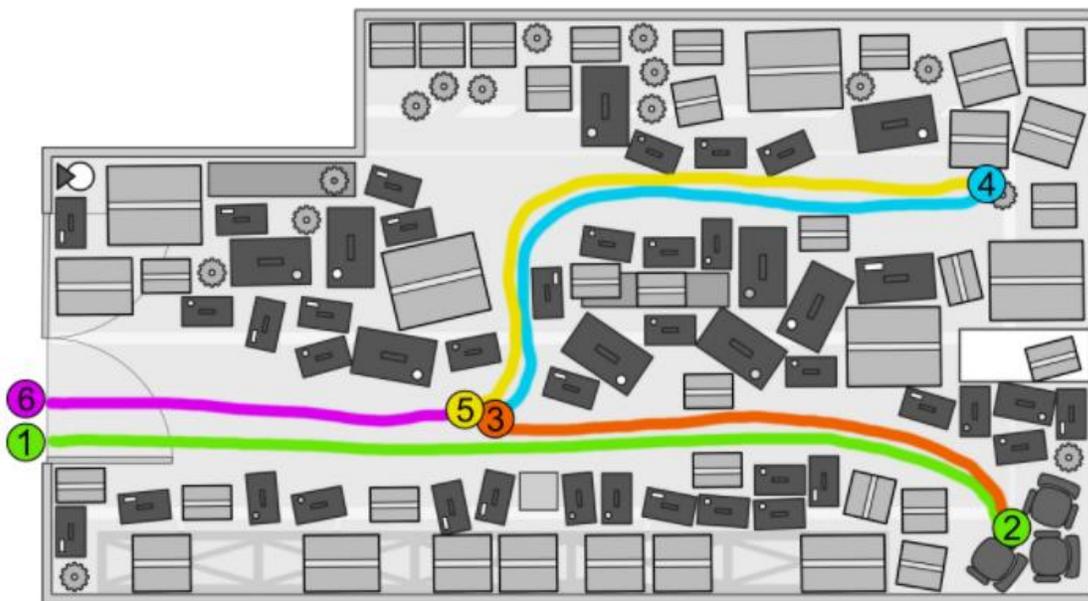


Figura 10. Diagrama de spaghetti inicial de almacén.
Fuente: Elaboración propia

Explicación

PROCESO

- Recolección de “n” sillas (2).

TIEMPOS/ MOVIMIENTOS

- Ir por silla al (punto 2): **6 minutos / 15.6 metros.**
- Ir a dejar silla al (punto 3): **5 minuto/ 8.1 metros.**
- Sacar sillas del almacén (punto 6): **3 minutos / 7.5 metros.**

TIEMPO TOTAL: 14 minutos

DISTANCIA TOTAL: 31.2 metros

PROCESO

- Recolección de “n” válvulas (4).

TIEMPOS/ MOVIMIENTOS

- Ir por pieza al punto 4: **5 minutos/ 8.5 metros.**
- Buscar pieza: **8 minutos.**
- Ir a dejar válvulas al punto 5: **5 minutos / 8.5 metros**
- Sacar material del almacén (punto 6): **3 minutos / 7.5 metros.**

TIEMPO TOTAL: 21 minutos

DISTANCIA TOTAL: 24.5 metros

4.2. MEDIR

4.2.1 Pareto

Recordando que el principio de Pareto se conoce como la regla del “80/20”. El análisis de Pareto es una comparación cuantitativa y ordenada de elementos o factores según su contribución a un determinado efecto. Esta regla dice que, en muchas ocasiones, aproximadamente un 80% de los problemas son ocasionados solamente por el 20% de los elementos. Es decir que, aunque muchos factores contribuyan a una causa, son pocos los responsables de dicho resultado. El objetivo de este análisis es asignar un orden de prioridades para la toma de decisiones y determinar cuáles son los problemas más graves que se deben resolver primero. Un diagrama de Pareto es un gráfico de barras que ayuda a descomponer un problema grande en sus partes para así identificar qué componentes son los más importantes, se organizan los valores que están separados por barras y organizados de mayor a menor, de izquierda a derecha respectivamente.⁷

Para realizar este análisis de Pareto se detectaron algunas de las causas por las que no se tiene un control, hay un desorden y desorganización dentro del almacén, las cuales fueron:

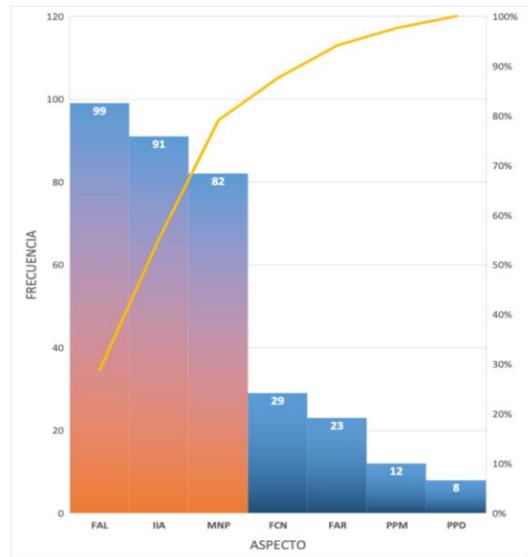
- Políticas para destrucción
- Políticas para movimiento de equipo
- Ingreso indiscriminado al almacén
- Falta de asignación de un lugar para el equipo
- Material o equipo que no pertenece al almacén
- Falta de claridad en la nomenclatura
- Falta de asignación de responsables

La siguiente gráfica de Pareto muestra las categorías con mayor frecuencia y las incidencias que se presentaron:

⁷ Mendoza Pablo, *Programa de Certificación Lean Six Sigma*, México, 2019

CLAVE	ASPECTO	FRECUENCIA
PPD	Políticas para destrucción	8
PPM	Políticas para movimiento de equipo	12
IIA	Ingreso indiscriminado al almacén	91
FAL	Falta de asignación de un lugar para el equipo	99
MNP	Material o equipo que no pertenece al almacén	82
FCN	Falta de claridad en la nomenclatura	29
FAR	Falta de asignación de responsables	23

Tabla 1. Análisis de Pareto.
Fuente: Elaboración propia



Gráfica 1. Análisis de Pareto.
Fuente: Elaboración propia

Con esto podemos ver que nuestro 80% equivale a la falta de asignación de un lugar para el equipo, el ingreso indiscriminado al almacén y la existencia del material y equipo que no pertenecen al almacén. Por lo que me enfoqué en atender estas tres principales causas, ya que son las más significativas y repercuten de manera negativa en el almacén.

4.3. ANALIZAR

4.3.1 Análisis de los 9 desperdicios

1. Defectos (*No aplica*).

2. Sobreproducción (*No aplica*).

3. Espera

- Autorizaciones para mover los equipos.
- Autorizaciones para destruir equipos y tirar material.
- Solicitudes y otra documentación requerida para trasladar material.

4. Talento de la gente

- Ingenieros cargando cajas y maletas.

5. Transporte

- Desplazamientos con cruces, porque hay cosas por los pasillos.
- Caminar por las tarimas, para llegar a las válvulas.
- Trasladar sillas y mesas desde el fondo del almacén a la puerta cada 3 días.

6. Inventario

- Equipo obsoleto.
- Equipo en mal estado.
- Equipo incompleto.
- Cajas y "espuma de embalaje", vacías.

7. Movimiento

- Buscar equipos.
- Buscar herramientas.
- Buscar cajas vacías.
- Buscar material para envío.

8. Re-proceso

- Volver a documentar inventario por no tener un lugar designado.

9. Re-priorización

- Empacar cosas que no estaban planeadas para su envío.
- Constantes reordenamientos por no llegar a acuerdos entre los dueños del material.

4.3.2 5 POR QUE'S?

La razón de usar esta herramienta es la técnica sistemática de preguntas iterativas usada para llegar a las causas raíz de un problema. El proceso 5 por qué's (Why's) está diseñado para encontrar las causas de un problema al someterlo a preguntas ¿Por qué? Y preguntando a cada una de las respuestas. Esta serie de preguntas hará que la causa raíz sea descubierta. Para desarrollar este proceso, hay que empezar con la definición del problema enfocado y entonces preguntar ¿Por qué? 5 veces o las veces que sean necesarias.⁸

Para esto regresamos al planteamiento de nuestro problema en cuanto a los retrasos en la búsqueda de material en el almacén, los cruces y distancias innecesarias.

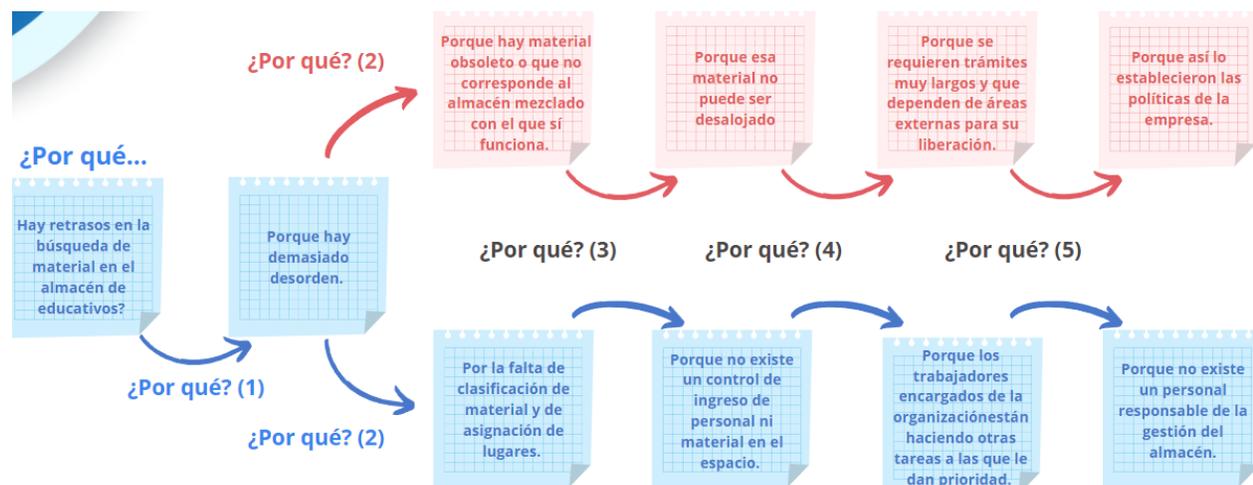


Figura 11. Análisis de 5 POR QUE'S?.

Fuente: Elaboración propia

Con esto también podemos identificar que una de las causas raíz es que porque no existe un personal responsable de la gestión del almacén y por las políticas de la empresa. Esto va de la mano con las causas identificadas en el análisis de Pareto ya que al no haber un responsable del almacén hay un ingreso indiscriminado al mismo, nadie revisa donde se pone cada elemento porque no se tiene un lugar asignado. Por otro lado, muchos de los elementos viejos están ahí por las políticas de destrucción y movimiento de los elementos de educativos.

⁸ Apuntes de Análisis y mejora de proceso-5 por qué's por Virginia Chiu Tana

4.4. MEJORAR

Metodología 5S⁹

4.4.1 ¿Por qué esta metodología?

La implementación de la metodología 5S se puede considerar como un cambio cultural positivo para la organización, ya que debe realizarse en equipos de personas que, al aplicarla en sus lugares de trabajo, adquieren mejores actitudes y aptitudes, resultando éstas la base fundamental para iniciar el camino de la mejora continua y, por ende, un gran cambio cultural. Las razones para usar esta metodología es por los beneficios que brinda, tanto personales como profesionales. Con el objetivo de mantener los espacios de trabajo limpios, ordenados, organizados, así como estandarizados y por consiguiente a mejorar en sistemas de calidad y producción, de tal manera que se logre una mejora, que en este caso permita establecer y mantener un almacén lean.

La aplicación de esta metodología otorga innumerables beneficios, entre ellos son:

- Un lugar de trabajo agradable, seguro y productivo.
- Mejorar las interrelaciones personales, perfeccionando la comunicación y la libertad de expresión.
- Participar activamente en el diseño del lugar de trabajo.
- Practicar el trabajo en equipo y liderazgo.
- Posibilidad de mostrar los logros y mejoras alcanzadas.
- Mayor profesionalismo en su tarea, adquirido gracias a la capacitación teórica y práctica activa.
- Mayor sensibilidad para detectar condiciones que afectan la seguridad, productividad y su calidad de vida.
- Desarrollo de un espíritu crítico y constructivo orientado a lograr la mejora continua.
- Adquieren autodisciplina.

Las empresas que promueven y apoyan fuertemente la implementación de la metodología 5S obtienen beneficios significativos, tales como:

- Un ambiente de trabajo más seguro, humano y participativo.
- Disminución de accidentes e impactos ambientales.
- Perfeccionamiento en la calidad de los productos y procesos.
- Uso más eficiente de todos los recursos.
- Mejor disposición de las máquinas y mayor aprovechamiento de los espacios.
- Disminución del ausentismo.

⁹ METODOLOGÍA DE LAS 5S. MANUAL DE AUTO-IMPLEMENTACIÓN [PDF], ACHS.

- Práctica efectiva de la mejora continua, aplicando soluciones simples y efectivas a los problemas internos.
- Incremento de la productividad y eficiencia.
- Supervivencia en el mercado.

Dadas estas razones y dado que las 5S es parte de la mejora de una metodología como DMAIC, promueve la mejora continua, para que los lugares de trabajo estén impecables que repercuten en la eficiencia, productividad y calidad de los servicios. Por lo que aplicar una metodología Lean Six Sigma además de que no suelen ser costosas, tienen un impacto positivo con resultados, siendo la opción idónea para el almacén de educativos y comercial de Emerson.

La herramienta de las 5's es un concepto relacionado hacia la calidad total, bajo la visión de Deming hace más de 40 años, la cual se encuentra dentro de lo que actualmente se conoce como mejoramiento continuo o gemba kaizen.

El movimiento de las 5's es una herramienta que inicia el cambio, es la base de cualquier metodología de mejora continua. Esta metodología es aplicada en cualquier empresa u organización de servicio, oficinas, talleres o lugares en los que aparentemente se consideran ordenados y limpios; también incluye la participación de todos los integrantes de la organización desde: directores, jefes, supervisores, empleados entre otros, debido a que la implementación de la metodología puede no resultar exitosa.

Con todo esto, la aplicación de la herramienta 5's genera orden, mejorando la eficiencia en el trabajo al disminuir los tiempos de preparación; calidad al mejorar el ambiente de trabajo; deterioro de equipos; limpieza y condiciones de seguridad en el área de trabajo, generando una buena actitud del personal.

La herramienta 5's tiene como finalidad la formación de lugares de trabajo con mayor organización, orden, limpieza y seguridad, evitando la pérdida de tiempo para hacer eficiente las actividades o labores. El nombre de las 5's resulta de las iniciales de las palabras japonesas que componen la metodología:

- Seiri (Clasificar).
- Seiton (Organizar).
- Seiso (Limpiar).
- Seiketsu (Estandarización)
- Shitsuke (Disciplina).

El sistema de las 5's se define entonces como el cambio de conducta para organizar el lugar de trabajo, conservarlo limpio, con condiciones de trabajo estandarizadas, reforzado con una actitud disciplinada. Son cinco actividades sencillas relacionadas entre sí con una secuencia lógica,

realizadas por las personas en su propio lugar de trabajo para mejorar el orden y la limpieza, y evitar todo tipo de pérdidas.

Los objetivos son:

- Mejorar el control.
- Mejorar la ubicación de objetos.
- Mejorar la ergonomía.

Fomentando los siguientes puntos:

- Ayudar a las personas a adquirir autodisciplina
- Ayudar a detectar productos defectuosos y excedentes de inventario
- Reducir el movimiento innecesario y el trabajo agotador
- Mejorar la eficiencia en el trabajo y reduce los costos de operación
- Tener un efecto positivo en la moral
- Reducir los accidentes y enfermedades de trabajo

4.4.2. Estado Actual desde la perspectiva de las 5S

Clasificar (Seiri)

Como se mencionó anteriormente en la línea base, no había un lugar determinado para cada cosa, los pasillos estaban obstruidos por sillas, maletas y cajas con equipo, espuma de embalaje, etc. No se encontró una clasificación del material dentro del almacén, sólo el responsable del almacén tenía una idea de lo que había y donde estaba, sin embargo, mucho del material que se encontraba en la parte trasera del almacén o debajo de los anaqueles, no se tenía idea de que hubiera o cuanto tiempo llevaba ahí.

Así mismo se encontraron diversas variables de restricción, una de ellas es que existen elementos que no pueden ser desechados por cuestiones administrativas, ya que para destruir equipos se necesita autorización de los dueños, y mucho de ellos se encuentran en el interior de la república. Además, se necesitaba checar y validar que los papeles de todos los equipos estén legalizados, para saber si se pueden mover o tienen que permanecer ahí. Por otro lado, se tenía que considerar que hay ciertos periodos de destrucción de equipos, en los que se tiene que hacer un proceso largo para ver si validan la destrucción, y ese periodo puede tomar 6 meses o más, pero para este año el periodo de destrucción ya había pasado.



Imagen 3. Pasillos obstruidos.



Imagen 4. Cajas vacías en la entrada del almacén.



Imagen 5. Mobiliario de sala de juntas.



Imagen 6. Equipos viejos y obsoletos.

Organizar (Seiton)

No había una organización de todo lo que había, el intento más cercano a organizar es apilar cosas similares y ponerlas en algún lugar. Tal que había equipo como válvulas en un huacal (Imagen 7) que se desconocía cuanto tiempo tienen ahí o si están en condiciones óptimas para su uso, además de que se encontraban llenas de polvo.



Imagen 7. Válvulas.

Se creía que la sección trasera tenía únicamente cajas y material para embalar equipos, sin embargo desconocían exactamente que es lo que había dentro de las cajas, ya que todo estaba desde antes de que llegara el ahora responsable del almacén. Pero se encontró en una tarima cartón y burbujas para embalar, cajas con documentos, algunas requisiciones de equipos del año 2015, botas de seguridad, ropa de trabajo, otras cajas vacías en mal estado, etc. (Imagen 8).



Imagen 8. Cajas y material para envío de equipos.

Dentro de la inexistente organización en el almacén se encontraron elementos que ni se usan ahí, tal es el ejemplo de las cubetas, cajas arriba de algunos escritorios que pertenecen al área de IT (Imagen 9), material que son devoluciones. Recordando que en este almacén únicamente tiene fines comerciales y de educativos.



Imagen 9. Elementos que no pertenecen.

Limpiar (Seiso)

Al no tener espacio para entrar ni para moverse adentro, la limpieza en el almacén tenía meses que no se realizaba, ya que en ocasiones la puerta no estaba abierta y el equipo de limpieza no tenían acceso a la llave, adicionando que no había el espacio suficiente para que el carrito de limpieza ingresara. Los encargados del almacén tampoco estaban al pendiente de que la limpieza se hiciera de manera rutinaria en lo medida de lo posible y es por eso por lo que se encontraron maletas de equipos en estas condiciones.



Imagen 10. Maletas con polvo.

Los pisos por su parte estaban llenos de espumas de embalaje, cajas pequeñas, tornillos, cables, alambres, papeles, etc., junto algunas botellas de agua.



Imagen 11. Pisos sucios.

Estandarizar (Seiketsu)

Sí existe una estandarización en la parte superior de los anaqueles, que su nomenclatura se da por la marca de los equipos, sin embargo, no es muy clara y no se respeta por los usuarios. Además de que esto ya no era válido, ya que las marcas de las que hacían referencia estaban en otro lado o ya no estaban y en su lugar había otro equipo.



Imagen 12 . Nomenclatura de anaqueles.

Sostener (Shitsuke)

Se encontró al fondo del almacén un letrero con un recordatorio de que se tenía que mantener el almacén ordenado y limpio, sin embargo, este estaba oculto por una pila de cajas, lleno de polvo, y no se lograba visualizar de ningún otro lado del almacén. (Imagen 13)

No se encontraron otras medidas de sostener las mejoras que se habían realizado 2 años atrás.



Imagen 13 . Medida de sostener.

Seguridad (5S+1)

Se conoce que la S + 1 es la seguridad, ya que si logra las anteriores 5S repercute de manera directa en la seguridad del lugar como en la de los trabajadores. La limpieza, el orden, la definición de estándares operativos y su aplicación ayudan a la reducción de accidentes y a la disminución o eliminación de accidentes.

Por lo que para este punto me percate que había un señalamiento de extintor tapado por cajas apiladas, y al buscar el extintor se encontró en el piso, entre la reja, cajas y maletas de equipos, lo cual es un riesgo latente, por el tipo de material que hay en el almacén, ya que es papel y cartón, además de que en ocasiones realizan pruebas de equipos. Si llega haber un chispazo y prende alguna caja, no hay forma de enterarse que hay un extintor y mucho menos de poderlo usar.



4.4.3. Desarrollo de las 5S

Clasificar (Seiri)

Para la primer S se revisaron todos los equipos que estaban en maletas y cajas, para detectar lo que sí sirve, a donde pertenece y lo que ya no se puede utilizar, para así identificar lo que se queda en almacén y lo que se destruye. De esta forma se detectó lo que se deben desechar los elementos que ya no cumplen una función en el sistema productivo.



Imagen 15 . Revisión de equipo

Con esto se identificó todo el material, es decir, elementos que se tiene que ir a destrucción o simplemente tirarse a la basura, que cajas que no corresponden al almacén, es decir, que deben desalojarse a priori, de igual manera distinguir los equipos que sí funcionan y comenzar a separar.

También se clasificaron los elementos del almacén por su tipo de embalaje: cajas de cartón y maletas. Se desalojaron cajas que ya no tenían ninguna función y se despejó el área donde se encontraban. Cabe mencionar que algunas de los equipos, ya sea en maletas o aquellos que no tenían ningún empaque no se pueden tirar, ni destruir por restricción política. Por lo que se les asignó un lugar.



Imagen 16 . Equipo y material para destrucción.

Las maletas una vez identificadas se decidió clasificar en 3 rubros los que se destinaron a destrucción, lo que pertenece al área de educativos y aquellas que corresponden a propietarios diferentes, dependiendo de las variables que analiza cada equipo.

Una subclasificación de maletas es por naturaleza de aplicación: sensores, elementos de marketing, válvulas, mobiliario, actuadores, etc. Para un mejor apoyo visual se etiquetaron las maletas ya algunas cajas ocupando la siguiente nomenclatura:



*Imagen 17 . Nomenclatura de equipos
Fuente: Elaboración propia*



Imagen 18 . Clasificación de equipos

Organizar (Seiton)

Una vez que ya se tenía todo clasificado, se hizo un análisis de flujo de material, considerando que tanto se utiliza, dejando al frente lo que más entra y sale del almacén, y atrás los equipos que no se mueven o aquellos que por el peso requieren de un montacargas para su movimiento.

Se organizaron los equipos por cada unidad de negocio y por su función. Para los equipos que estaban en maletas se organizaron por categorías (como se mencionó anteriormente). De igual manera se designó un lugar para los equipos que van para destrucción, hasta el próximo periodo de destrucción. Dejando las sillas y escritorios, equipos de educativos que se van a enviar a curso en un corto plazo y otros elementos educativos, que son los que mayormente se mueven dentro del almacén.

Asignarles un lugar permite que, si detectan que un equipo ya no puede ser utilizado, no sea guardado nuevamente o dejarlo en otro lugar, si no en el lugar de equipos de destrucción. De tal forma que de tal forma que se cumpla la regla de los 30 segundos al buscar un elemento.

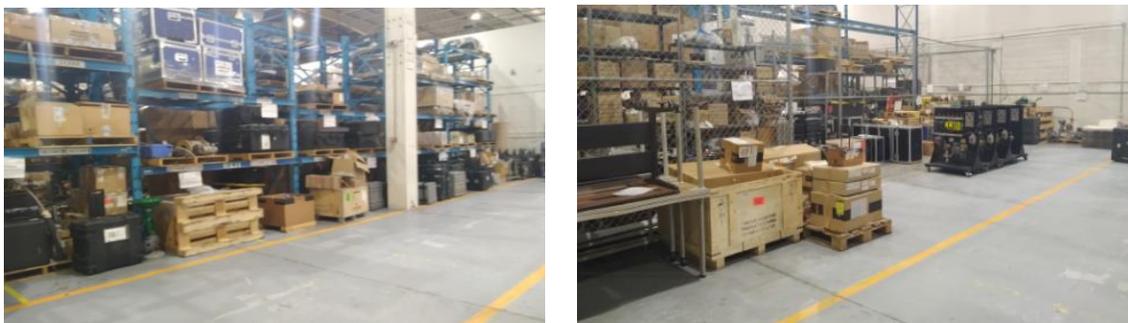


Imagen 19 . Orden de equipos

Limpiar (Seiso)

Se limpiaron todos los racks, y pisos para poder guardar todo lo que ya se clasificó y se revisó. De igual manera que todas las maletas de equipos. Cabe aclarar que esta S se hizo en paralelo con la S de clasificación, ya que al sacar todos los equipos se fue limpiando, antes de poderlos guardar.



Imagen 20 . Racks y pisos limpios

Como una propuesta y acuerdos con el equipo de mantenimiento se limpió a profundidad, es decir, maleta por maleta, equipos dentro de las cajas, adicionando que se pulieron los pisos ya que se encontraban en mal estado. Para terminar con esta etapa se estableció un plan de limpieza periódico en el almacén, que se revisará a detalle en el otro capítulo.



Imagen 21 . Limpieza por parte del personal

Recordando que la importancia de esta S es tener un espacio limpio de trabajo nos permitirá aumentar productividad y evitar accidentes. Se logró que los pisos del almacén quedaran limpios y sin basura.

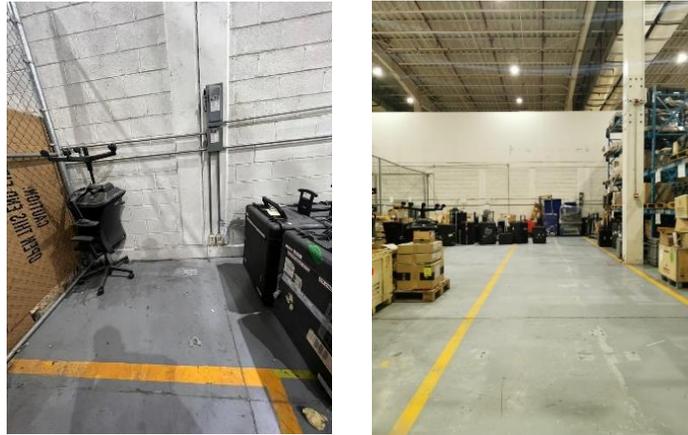


Imagen 22 . Limpieza del almacén

Estandarizar (Seiketsu)

Para estandarizar se trabajó dando una nomenclatura correspondiente a cada anaquel, de tal manera que brinda una mejor estandarización que sea clara y sencilla, que permita tener una mejor visualización para los usuarios, e inclusive para los que sean externos y no estén familiarizados con lo que se encuentra ahí y se pueda respetar.

Los indicadores ayudarán a que el personal pueda estandarizar las entidades como entradas y salidas. Se estableció una nomenclatura específica para cada tipo de material, basada en letras y códigos de colores. Además de que se aclaró quién es el responsable de los equipos.



Imagen 23. Estandarización con colores
Fuente: Elaboración propia



Imagen 24. Estandarización con colores en almacén

La estandarización propuesta no solo ayuda a aumentar la productividad, también nos ayudará a evitar cruces entre operarios. Para esta se consultó con el responsable y personas que más ingresan para tener una mejor perspectiva en la estandarización y localización de anaqueles.

Se asignaron nomenclatura a las tarimas, en las paredes, rejillas y áreas donde se asignaron los equipos y materiales. Además de que se les recordó a los usuarios respetar la nomenclatura para cada anaquel.



Imagen 25. Anaqueles estandarizados

Sostener (Shitsuke)

Se colocaron elementos visuales que permitan comunicar las restricciones en nuestro almacén para mantener el control. Al igual que se elaboraron varias propuestas, como se explica en la tabla 2 y 3, que ya están en marcha, pero aún se encuentran en proceso algunas ya que los resultados se verán a largo plazo. Los puntos del plan de mejora que ya son una realidad son los siguientes:

- Se estableció un control de acceso al almacén en el que se registra la fecha, el nombre de la persona que ingresa y el material que se extrae y que se regresa, a que unidad de negocio pertenece. (Imagen 26)
- Se realizó un reglamento para recordar respetar el orden del almacén, comunicar las restricciones y establecer que, si no se ingresa mediante un código QR al enlace de forms, no podrán ingresar. (Imagen 27)
- Se colocaron botes de basura para mantener limpio el almacén
- Colocamos elementos visuales que nos permitan comunicar las restricciones en nuestro almacén para mantener el control.
- Se colocó en la entrada el layout con la actual distribución del almacén, para que de esta forma identifiquen donde está cada cosa antes de entrar y agilizar los movimientos. (Imagen 28)
- La limpieza del almacén se realiza 2 días por semana. (Imagen 29)

Acceso al almacén

Para poder tener el ingreso al almacén, favor de llenar el siguiente formulario.

...

Hola, Elena. Cuando envíes este formulario, el propietario/a/a verá su nombre y dirección de correo.

* Obligatorio

1. Nombre *

2. Unidad de negocio *

- MSOL
- SYSS
- FCTL
- MARKETING

3. Razón por la que solicita el acceso *

- Retiro de equipo
- Regreso de equipo

*Imagen 26. Control de acceso
Fuente: Elaboración propia*

Reglas para ingreso al almacén

1. Todo usuario deberá llenar el formulario del código QR antes de entrar.



2. Los equipos deberán ser devueltos en el área y anaqueles que correspondan de acuerdo con el layout del almacén.
3. Mantener limpia el área.
4. Correcta manipulación de demos (no dismantelar demos con otros demos).
5. Utilizar equipo de protección personal correspondiente.

EMERSON

En caso de que observes una situación insegura reportarlo con el equipo Environmental Health and Safety Manager (daniel.aguinaga@emerson.com) o Maintenance Technician (josetrejo@emerson.com)

*Imagen 27. Reglamento del almacén
Fuente: Elaboración propia*



*Imagen 28. Reglamento y layout del almacén
Fuente: Elaboración propia*



Imagen 29. Ingreso frecuente de carros de limpieza

En la siguiente tabla (Tabla 2) se muestran todas las mejoras que se realizaron por cada S, así como el porcentaje en el que se desempeñó, al ya haber cerrado el proyecto y concluido con el plan de mejora, se puede decir que se cumplió el 100% de la metodología 5S.

	100%	100%	100%	100%	100%
	SEIRI CLASIFICAR	SEITON ORGANIZAR	SEISO LIMPIAR	SEIKETSU ESTANDARIZAR	SHITSUKE MANTENER
01	Se separaron las piezas que se destinaron a destrucción, y aquellas que corresponden a propietarios diferentes.	Después de un análisis de flujo de material, considerando frecuencia de uso (dejando al frente lo que más entra y sale), y atrás los equipos que no se mueven o aquellos que están destinados para destrucción.	El piso del almacén quedó limpio y pulido. Al igual que cada anaquel fue limpiado y eliminando el polvo.	La correspondiente a cada anaquel brinda una mejor estandarización.	Colocamos elementos visuales que nos permitan comunicar las restricciones en nuestro almacén para mantener el control.
02	Se identificaron las cajas que no corresponden al almacén, es decir, que se desalojaron a priori.	Se organizaron los equipos por cada unidad de negocio.	Se limpiaron todas las maletas de equipos.	Se asignó un lugar para cada cosa con letreros visibles y claros. Colocando unidad de negocio o tipo de equipo y dueño.	Se abordó la elaboración de un plan de mejora en el que se supervise que las medidas implementadas sigan vigentes.
03	Se clasificaron los elementos del almacén por su uso y por sus dueños.	Se designó un lugar para los equipos que van para destrucción.	Se tiraron tarimas rotas o en mal estado, así como espumas o embalaje de protección y cajas vacías.		Se colocará el layout en la entrada para que se pueda visualizar el nuevo orden y se pueda mantener.
04		Con los elementos organizados y colocados en su lugar, se liberaron los pasillos para un libre tránsito.	Se conservaron los elementos funcionales y se redujo la posibilidad de alergias a causa del polvo.		

DESEMPEÑO

Tabla 2. Porcentaje de desempeño de las 5S.
Fuente: Elaboración propia

Seguridad (5S+1)

Al lograr la limpieza y un orden adecuado, se respeta el lugar del extintor, teniendo un fácil acceso a el. Además de que con los pisos pulidos ya se logra ver las líneas por donde se puede caminar y con los pasillos libres y sin obstrucciones para evitar accidentes.



Imagen 33. Extintor visible

Además que se impulsó el colocar letreros de uso de equipo de protección personal, por el tipo de equipo que se manipula en el área. Adicional a otro sobre tener precauciones con los montacargas que algunas veces transitan por ahí.



Imagen 34. Letreros de seguridad

4.5. CONTROLAR

Para esta etapa se elaboró un *Plan de control*, identificando las variables críticas, siendo las Xs las de control y las Ys de monitoreo. Por cada variable se definió un objetivo que va de donde estamos a donde queremos llegar para la solución de las variables críticas, es por eso por lo que respondemos al “¿por qué?”. Para responder el “¿qué?” se planteó un mecanismo de control para asegurarnos que se cumplan los objetivos. Lo que nos lleva a la siguiente pregunta, “¿cómo lo vamos a hacer?”, para esto se definieron que herramientas, medidas o límites necesitamos para que se cumpla, la frecuencia con la que se realizará y además de tener un plan de emergencia en caso de que no funcione como se delimitó al inicio. Y finalmente “¿quiénes son los responsables de hacer que esto se cumpla?”.

PLAN DE CONTROL						
	WHY?	WHAT?	HOW?		WHO?	
Critical Ys and Xs (Monitor the Ys and Control the Xs)	Objective (from > to)	Control Mechanism	Tools, Measures, Limits	Frequency	Reaction Plan	Responsible/ Accountable
Ys: Ingreso indiscriminado al almacén y falta de asignación de responsables del equipo.	Identificar el personal que ingresa, al menos un 70% de las veces que permita tener un control del ingreso y extracción del equipo. Identificar el 100% y asignar responsables de equipos	Control de acceso al almacén en el que se registre: Nombre del que ingresa, fecha, material o motivo de ingreso y qué se regresa. Nomenclatura de anaqueles con responsables	Teams o de manera manual	Por ingreso	Si se consigue el control de al menos el 20% se pueda replantear el método de control.	EDUCATIONAL SERVICES ENGINEER
Ys: Falta de asignación de un lugar para el equipo.	Colocar el 100% de los equipos, de acuerdo con la nomenclatura establecida en los anaqueles	Colocar un layout a la entrada con la asignación de lugares. Dar una capacitación única a los trabajadores que más ingresan, para que identifiquen los nuevos cambios. Y para los nuevos ingresos.	Revisión del control del almacén.	Trimestral	Si se identifica en la que ya no se cumple con la estandarización, se levantará una sanción. Y se asignará un responsable.	EDUCATIONAL SERVICES ENGINEER
Xs: Suciedad dentro del almacén	Incrementar 85% la limpieza del almacén.	Colocar un bote de basura. Asignación de tareas de limpieza cada mes. Hacer un plan anual de limpieza profunda que incluya pulir pisos y limpieza de maletas.	Revisión de la limpieza del almacén.	Mensual	Si se identifica en la que ya no se cumple con la estandarización, se levantará una sanción. Se solicitará la limpieza profunda del almacén.	EDUCATIONAL SERVICES ENGINEER
Xs: Sin seguridad industrial.	Tener un almacén que cumpla con al menos el 25% de seguridad.	Revisión y cambios del extintor, cumpliendo con la normatividad.	Revisión del extintor del almacén.	Anual	Si se identifica en la auditoría que ya no se cumple con la estandarización, se levantará una sanción.	MAINTENANCE TECHNICIAN/ FACILITIES

Tabla 3. Plan de control.
Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO 5: RESULTADOS Y CONCLUSIONES

5.1. ¿Qué se logró?

Las condiciones del almacén mejoraron de manera favorable, ya que cada cosa tiene un lugar designado en el almacén, mediante una estandarización de colores y responsables. El orden y limpieza permitieron pasillos libres, para tener un flujo continuo tanto de material como de usuarios, al igual que con la implementación de botes de basura y áreas de destrucción, permite a los usuarios tener un lugar donde depositar lo que ya no sirve o no se necesita.

CONDICIONES FINALES DEL ALMACÉN

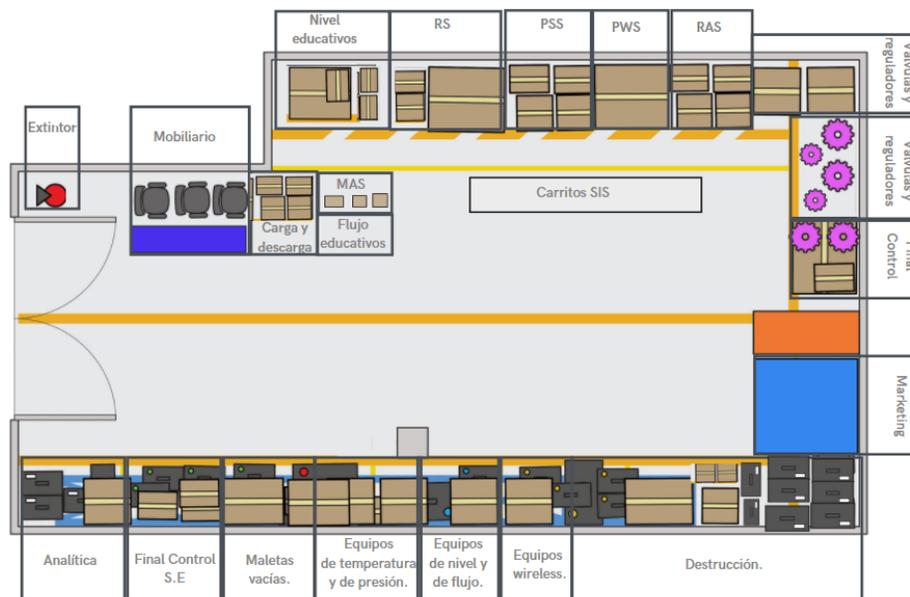


Figura 12. Condiciones del almacén después de la mejora.

Fuente: Elaboración propia

En cuanto al estudio de tiempos y movimientos con la mejora se obtuvo lo siguiente:

Explicación

PROCESO

- Recolección de “n” sillas (2).

TIEMPOS/ MOVIMIENTOS

- Ir por silla al (punto 2): **1 minuto / 5.5 metros.**
- Sacar silla del almacén (punto 1): **2 minutos / 5.5 metros.**

TIEMPO TOTAL: 3 minutos

DISTANCIA TOTAL: 11 metros

PROCESO

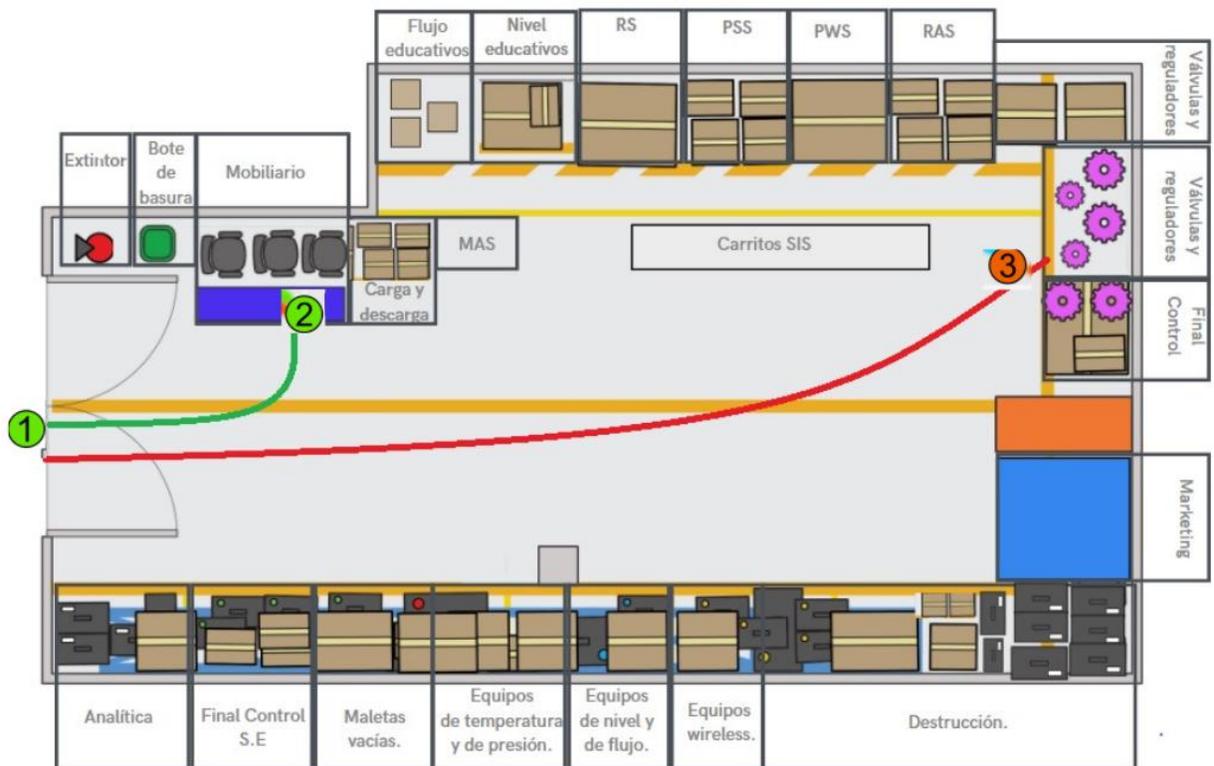
- Recolección de “n” válvulas (3).

TIEMPOS/ MOVIMIENTOS

- Ir por válvula al (punto 3): **2 minutos / 16.5 metros.**
- Sacar y buscar válvula del almacén (punto 1): **3 minutos. / 16.5 metros.**

TIEMPO TOTAL: 5 minutos

DISTANCIA TOTAL: 33 metros



*Figura 13. Diagrama de spaghetti después de la mejora.
Fuente: Elaboración propia*

Al tener un almacén que cumpla con la metodología 5S se logró eficientar tiempos y movimientos para obtener los elementos que más se solicitan. Para la obtención de sillas se redujo el tiempo un 78.6% en comparación con el estado inicial, es decir, pasamos de 14 minutos a 3 minutos, en cuanto a la distancia se redujo a un 64.7%, ya que en vez de tener varios cruces que se veían reflejados en 31.2 metros, al tener los pasillos libres ahora se logra hacer el recorrido en 11 metros.

En cuanto a la obtención de las válvulas se logró reducir 76.2% en tiempo, pasando de 21 minutos a 16 minutos, aunque sigue siendo un tiempo considerable, ya se accede de manera directa y sin riesgo a tropezarse y generar un accidente. Teniendo en cuenta que se obtengan las válvulas más pesadas y lejanas a la entrada, porque las de más utilidad se encuentran más cerca de la entrada, y se asume que se seleccionan esas válvulas, para demostrar que aún seleccionando las más lejanas el tiempo es muy corto y realmente sólo se camina la distancia del almacén.



Figura 14. Gráficos después de la mejora
Fuente: Elaboración propia

Por lo que se cumple el objetivo planteado en el Project Charter de disminución de tiempos, así como un almacén lean.

5.2 Conclusiones

La aplicación de LSS en el almacén de educativos en Emerson se logró en 3 meses, con un cumplimiento del 100% en todas las mejoras implementada. Como se mencionó en el Project Charter los involucrados en el proyecto son los administradores de ese almacén, es decir, cada parte del proceso la autorizó la directora de desarrollo empresarial de servicios educativos y las acciones se realizaron en conjunto con el ingeniero de servicios educativos, (cuyas posiciones se pueden ver en la figura 3). Además de eso se requirió el apoyo del equipo de mantenimiento y limpieza, que fueron de ayuda para el cumplimiento de la etapa de limpieza de las 5S. Parte de mi rol durante el proyecto era realizar la coordinación y ejecución todas las actividades necesarias del proyecto, con la orientación de mi gerente de excelencia operativa.

Como parte de los resultados obtenidos y al asignarle un lugar a cada cosa, se permitió tener pasillos libres de obstáculos, evitando accidentes. Tener un layout claro, con nomenclatura de fácil entendimiento en los anaqueles, flujo de movimiento de materiales de acuerdo con su uso, causó una reducción del tiempo en la búsqueda de equipos.

A pesar de que mucho material que no funciona se quedó en el almacén por restricciones políticas, se designó un área específica para poder mandar a destruir en el próximo periodo de destrucción. Con esta área y botes de basura en la entrada se espera que los usuarios del almacén no dejen basura por todos lados, no acumulen equipos obsoletos y los puedan depositar en los lugares asignados.

Aunque esto no se ha terminado, porque está pendiente el seguimiento del plan de control, para verificar que las mejoras aplicadas continúen. Por lo que se tienen considerando aún los siguientes pasos, que son:

- Realizar un inventario.
- Crear capacitaciones para que todos los usuarios puedan conocer las nuevas clasificaciones, estandarizaciones e indicaciones.
- Esperar el periodo de destrucción de los equipos.
- Añadir el almacén de educativos en la auditoría anual de 5S de Emerson (Tabla 4).

CONTINUAR CON LAS MEJORAS

Mi perfil como ingeniera industrial me permitió obtener atributos que pude aplicar durante este proyecto y no sólo en el desarrollo de este, sino también en toda mi pasantía dentro de Emerson. Fui capaz de identificar, analizar, diseñar un plan, optimizar tiempos y movimientos, con el fin de aumentar la productividad y seguridad del almacén. Adicionando que al ser la que dirigió este proyecto, necesité de habilidades tales como comunicación asertiva con profesionales multidisciplinarios, además de tener una planeación efectiva con las actividades que se necesitaban desarrollar y con mi tiempo de becaria, ya que este no era mi único proyecto.

Dentro de las características personales como egresada que la facultad me ayudó a desarrollar para este proyecto fue el liderazgo, tener iniciativa para realizar las cosas, así sean las tareas más “pesadas” o que nadie quiere empezar a realizar, esto me permitió que los usuarios del almacén se unieran al proyecto y sintieran la necesidad de terminar las actividades hasta lograr que fuera un espacio digno de trabajar, buscando un bien común.

Tener autonomía para hacer las cosas, definitivamente fue una de las cualidades que desarrollé como estudiante, no necesitaba que los profesores estuvieran atrás explicándome, me hice autodidacta para estudiar y entender por mi cuenta, entendiendo que los profesores sólo son las guías y esa misma situación me sucedió en el transcurso del proyecto, mi manager no tenía el tiempo de responder todas mis dudas o estar al pendiente de todas las actividades, así que tenía que tener esa facultad de tomar decisiones y hacerlas por cuenta propia, claramente fundamentadas con los conocimientos de la metodología.

Al comienzo fue complicado tener confianza en mí, era una ingeniera en proceso que sentía que no sabía nada, no tenía experiencia y me enfrentaba contra gerentes que llevaban casi toda mi vida dentro de la empresa, no creía que fuera capaz y que tuviera el conocimiento necesario, pero con el desarrollo de este proyecto me di cuenta que sabía más de lo que creía y que tenía todas las aptitudes necesarias para sacar adelante un proyecto que implicaba aplicar una metodología tan robusta como Lean Six Sigma, con todos los obstáculos posibles. Ya que la mejora no es prioridad para los usuarios del almacén y para las personas que laboran dentro de Emerson, pero un ingeniero industrial no puede dejar de estar buscando la mejora, la innovación y solución de problemas, etc.

Algunas herramientas que aprendí en la carrera y se pudieron aplicar al proyecto son:

- Control de inventario PEPS (Primeras- Entradas- Primeras- Salidas)
- Clasificación ABC a los elementos del almacén.
- Tablero KANBAN para el comienzo del proyecto para poder visualizar las actividades y su progreso.
- Diagrama de Gantt.
- Diagrama de Ishikawa
- Change Managment (Gestión del cambio).

La razón por la que no se ocuparon estas herramientas es porque al inicio del proyecto no fue tan fácil detectarlas como una necesidad o como un complemento, pero en el análisis de lecciones aprendidas aparecen como buenas alternativas, ya que estas son para mejorar el seguimiento en tiempo de las actividades, análisis para detectar causas más profundas y la adaptación de las personas a las mejoras.

Bibliografía

1. FUENTES LOZAYA, K. D. (2017). *IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA 5S PARA REDUCIR LOS TIEMPOS EN LA UBICACIÓN DE DOCUMENTOS EN EL ÁREA DE ASEGURAMIENTO Y CONTROL DE LA CALIDAD DE UNA ENTIDAD BANCARIA* (LICENCIATURA). UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL. Sitio web: <https://core.ac.uk/download/pdf/323349202.pdf>
2. CABALLERO CAPCHA, A. G., & VELIZ VELIZ, B. E. (2020). *PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA 5S EN EL ÁREA DE ALMACÉN PARA MEJORAR EL TIEMPO DE PICKING DE LA DISTRIBUIDORA ANAI DEL DISTRITO DE SAN AGUSTÍN-JUNÍN* (LICENCIATURA). UNIVERSIDAD CONTINENTAL. Sitio web: https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/9088/5/IV_FIN_108_TI_Caballero_Capcha_2020.pdf
3. Delgado Tejada, M. A. B. (2021). *Propuesta de mejora de la gestión de procesos logísticos aplicando lean office en una empresa metalmecánica. arequipa* (Licenciatura). UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA. Sitio web: <https://renati.sunedu.gob.pe/handle/sunedu/2861367>
4. BALCÁZAR AYALA, E. (2018). *IMPLEMENTACIÓN DE LA HERRAMIENTA 5'S EN LA ORGANIZACIÓN DE UN LABORATORIO DE DOCENCIA* (LICENCIATURA). UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO. Sitio web: <http://132.248.9.195/ptd2018/octubre/0781529/Index.html>
5. Guillen Martínez, J. J. (2021). *Implementación de la metodología DMAIC en una empresa metalmecánica* (Maestría). UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO Sitio web: <http://132.248.9.195/ptd2021/enero/0806858/Index.html>
6. RÍOS PALACIOS, N. B. (2019). *MEJORA CONTINUA EN EL PROCESO DE DIRECCIÓN DE PROYECTOS APLICANDO HERRAMIENTAS LEANEN LA EMPRESA CIRCLE GERENCIA* (Licenciatura). UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO. Sitio web: <http://132.248.9.195/ptd2019/agosto/0795157/Index.html>
7. BORTOLOTTI, S. (2014). *EL MÉTODO DE LAS 5 “S” DE TOYOTA: PRODUCTIVIDAD Y EFICIENCIA. THINKING FOR INNOVATION.* Sitio web: <https://www.iebschool.com/blog/metodo-de-las-5-s-agile-scrum/>

8. SOBRE EMERSON | EMERSON MX. (N.D.). WWW.EMERSON.COM., 2022. Sitio web: <https://www.emerson.com/es-mx/about-us>
9. HISTORIA DE LA EMPRESA | EMERSON MX. (N.D.). WWW.EMERSON.COM. Sitio web: <https://www.emerson.com/es-mx/about-us/company-history>
10. FINALIDAD, CAUSAS Y VALORES | EMERSON MX. (N.D.). WWW.EMERSON.COM. Sitio web: <https://www.emerson.com/es-mx/about-us/living-our-purpose>
11. METODOLOGÍA DE LAS 5S. MANUAL DE AUTO-IMPLEMENTACIÓN [PDF]. ASC, 1. CONSULTADO ABRIL 26
12. MANUAL PARA LA IMPLEMENTACIÓN SOSTENIBLE DE LAS 5S [PDF]. CONSULTADO ABRIL 26 C.E., DE: [Manual para la implementación sostenible de las 5's.pdf](#)
13. DAVISON, J. (2020). MATERIAL PARA CERTIFICACIÓN YELLOW BELT. [PDF]
14. CHIAU, V. (2022). MATERIAL PARA LA CLASE DE ANÁLISIS Y MEJORA DE PROCESOS. [PDF]
15. DIREKTOR GROUP. (2022). PROGRAMA DE CERTIFICACIÓN LEAN SIX SIGMA. YELLOW BELT. [PDF]

ANEXOS

Apoyos visuales

Como parte de estas medidas de Sostener las mejoras se están haciendo llegar infografías como un recordatorio de lo que se tiene que estar haciendo, y cómo es que funciona la metodología. Como punto aclaratorio se está haciendo llegar a toda la oficina en San Pedro de los Pinos, no sólo en el almacén. Los ejemplos se pueden visualizar en de la imagen 30 a la 32.

5S



SORT



Es la eliminación del lugar de trabajo todo lo que no sirve a ningún proceso productivo que esté en marcha. La correcta aplicación de este punto permite la reducción de los problemas y las interferencias en el flujo de trabajo, impactando la calidad de los productos o servicios generados, facilitando un mayor aumento de la productividad.

Se basa sobre la estrategia de la "Tarjeta roja", que consiste en identificar los objetos (archivos) que no se utilizan en el trabajo. Permite la evaluación de su uso efectivo y aprender de una manera apropiada su tratamiento en el proceso.



Criterios para seleccionar

- **Utilidad:** Identificar el uso potencial de un objeto/archivo o documento durante mi jornada laboral.
- **Frecuencia:** cada cuando utilizo el material /archivo

TIPS

- Revisa todas las carpetas, cajones y archivos de computadora para saber que si conservarás y que donaras o destruirás.
- Designa dentro de tu área un espacio para colocar aquellos objetos que ya no necesites pero que estén en buen estado y puedan ser utilizados por alguien más.
- Clasifica tus archivos digitales por factores en común y coloca un nombre en la carpeta alusivo a dichos archivos

BENEFICIOS

- Reducir los tiempos de acceso al material, documentos, herramientas y otros elementos de trabajo.
- Mejorar el control visual

Para más información con: Elena Flores (ealflores@emerson.com) ó
Diego Rosas (droosas@emerson.com)

Imagen 30. Infografía SORT

EMERSON

5S

SET IN ORDER

5S

Organización es el estudio de la eficacia. Es una cuestión de que tan rápido uno puede conseguir lo que necesita, y cuán rápido puede devolverla a su sitio nuevo.

Cada cosa debe tener un único, y exclusivo lugar donde debe encontrarse antes de su uso, y después de utilizarlo debe volver a él.

Todo debe estar disponible y próximo en el lugar de uso.

Preguntas que me debo realizar	Criterios para seleccionar
<ul style="list-style-type: none"> • ¿Es posible reducir el stock de esta cosa? • ¿Esto es necesario que esté a mano? • ¿Cuál es el mejor lugar para cada cosa? • ¿Qué tan rápido puedo localizar un archivo en mi PC? 	<ul style="list-style-type: none"> • → Todas las cosas han de tener un nombre, y todas deben conocerlo. • → Todas las cosas deben tener espacio definido para su almacenamiento o colocación, indicado con exactitud y conocido también por todos.

TIPS

- → Coloca observa tu escritorio (lugar de trabajo y PC) y revisa los materiales, archivos, documentos que tienes.
- → Agrupa cada uno de ellos y ve con que frecuencia los utilizas para desempeñar tus funciones.
- → Aquellos que sean de mayor frecuencia de utilización ponlos a la mano, el resto asignales un lugar dentro de las gavetas y/o cajones; colocando una etiqueta o nombre que te ayude a identificar que hay dentro.
- → Organiza tus cosas que aun sin estar tu alguien mas pueda encontrarlas y saber donde esta cada cosa, archivo y objeto

BENEFICIOS

- → Menor necesidad de controles .
- → Facilita el transporte interno, la ejecución del trabajo en el plazo previsto.
- → Menor tiempo de búsqueda de aquello que nos hace falta.
- → Evita la compra de materiales y componentes innecesarios y también de los daños a los materiales o productos almacenados.
- → Aumenta el retorno de capital y la productividad de las personas.
- → Provoca una mayor racionalización del trabajo, menor cansancio físico y mental, y mejor ambiente.

Para más información con Elena Flores (eleana.flores@emerson.com) o Diego Rojas (diego.rojas@emerson.com)

Imagen 31. Infografía SET IN ORDER

5S

SHINE



Esta basada en identificar y eliminar las fuentes que ya no se necesitan, asegurando que todo se encuentran siempre en perfecto estado.

Implica crear y mantener un entorno limpio y brillante, el beneficio real es ser capaz de identificar rápidamente los problemas en el lugar de trabajo.

"Saca brillo y limpia"



Asegúrate de que tu área de trabajo esté limpia de pies a cabeza.

Lugar limpio = Lugar ordenado y saludable.

Objetivo

Mantener el área y herramientas libres de contaminación

TIPS

- ➔ Crear un lugar de trabajo limpio, sin basura, suciedad ni polvo, para poder identificar más fácilmente los problemas.
- ➔ La limpieza debe ser una actividad diaria, de al menos 5 minutos al día.
- ➔ Mantenga las herramientas y el equipo limpio, en óptimas condiciones, listos para su uso en cualquier momento

BENEFICIOS

- ➔ Identificar las causas de la suciedad y corregir el proceso.
- ➔ Mejorar al máximo el nivel de limpieza de los espacios de trabajo, con ellos conseguimos un entorno estándar más limpio y seguro.
- ➔ Suprimir toda la suciedad.
- ➔ Eliminar todos los obstáculos.
- ➔ Tener un entorno limpio y seguro.

Para más información con: Dena Flores (dena.flores@emerson.com) ó
Diego Rosas
(diego.rosas@emerson.com)

Imagen 32. Inforgrafía

Score	Attribute
1	No Plan or No Evidence
2	There is a Plan but no evidence of following up
3	Lack of consistent & effective implementation
4	Lack of consistent & effective implementation
5	Acceptable Meets Minimum Requirements
6	Exceeds Requirements With Continual Improvement Process

Observation
0%
0% - 49%
50% - 64%
65% - 79%
80% - 95%
96%-100%

Factory 5 "S"			
SECTION	Weight	Self Assessment	Auditor Assessment
SORT	20.00	19.00	17.00
Areas well-organized	18.00	17.00	15.00
RED TAG Tool / Disposal System	2.00	2.00	2.00
SET IN ORDER	20.00	19.00	17.00
Shadow Box	10.00	9.00	7.00
Colors and Shapes	3.00	3.00	3.00
Labeling - Tools & Tooling	7.00	7.00	7.00
SHINE	15.00	15.00	15.00
Cleaned Area	3.00	3.00	3.00
Clean Tools	1.00	1.00	1.00
Facility and Equipment Maintenance	10.00	10.00	10.00
Clean Schedule	1.00	1.00	1.00
STANDARIZE	10.00	10.00	8.00
Work Instructions	2.00	2.00	2.00
5's Work Instructions	3.00	3.00	2.00
Visual Management	5.00	5.00	4.00
SUSTAIN	35.00	35.00	34.00
5 S's Training to all personnel	5.00	5.00	4.00
Management Involvement	20.00	20.00	20.00
5 S's Audit Schedule	10.00	10.00	10.00
OVERALL SCORE	100.00	98.00	91.00

Auditor Assessment	Weight	Observation			
		Centro de servicio	Almacen	Demos y Educativos	Staging
SORT	20.00				
Areas well-organized	18.00	5	5	6	3
RED TAG Tool / Disposal System	2.00	4	5	5	4
SET IN ORDER	20.00				
Shadow Box	10.00	5	4	4	2
Colors and Shapes	3.00	6	5	6	4
Labeling - Tools & Tooling	7.00	6	6	6	4
SHINE	15.00				
Cleaned Area	3.00	6	6	6	5
Clean Tools	1.00	5	5	5	5
Facility and Equipment Maintenance	10.00	6	6	5	6
Clean Schedule	1.00	4	4	4	4
STANDARIZE	10.00				
Work Instructions	2.00	4	5	6	3
5's Work Instructions	3.00	4	3	5	3
Visual Management	5.00	5	5	6	3
SUSTAIN	35.00				
5 S's Training to all personnel	5.00	5	5	6	4
Management Involvement	20.00	6	6	6	6
5 S's Audit Schedule	10.00	6	6	6	6

Tabla 4 . Auditoría 5S Interna