

Diseño de Optimización en Logística de Organización

*Fransheska Rapale González
Maestría en Ingeniería en Ingeniería de Manufactura
Dr. Carlos González, Ph.D.
Departamento de Ingeniería Industrial y Sistemas
Universidad Politécnica de Puerto Rico*

Abstracto – *El presente trabajo se desarrolló con la finalidad de implementar la metodología DMAIC Seis Sigma en conjunto a la de 5s, organizando y limpiando para reducir el tiempo que toma la búsqueda de materiales y herramientas en las instalaciones de Verpas. Esta metodología se implementa en proyectos de organización como estrategia de mejora continua, que garantiza reducción de desperdicios, tiempo en búsqueda, etc. Para el desarrollo del proyecto fue necesario definir los aspectos básicos del proceso que quiere mejorar y posteriormente medir, registrar y recolectar información. Asimismo, se analizaron los resultados por medio de un diagrama de espagueti y gráficas. Luego se implementan las recomendaciones estratégicas de mejora de procesos y finalmente se diseña una propuesta para controlar los cambios realizados.*

Palabras Claves – *DMAIC, Eficiencia, Implementación, Manufactura, Organización, Productividad*

INTRODUCCIÓN

Nuestra sociedad está pasando por momentos de grandes cambios en todos los aspectos y sectores laborales. La investigación, innovación y aplicación adecuada de los nuevos recursos marcan el éxito ante la situación de cambio haciendo que los resultados finales sean óptimos y favorables para la empresa. En la actualidad las empresas requieren experimentar un mejoramiento continuo de sus prácticas, lo cual es necesario contar con la colaboración de todas las personas que constituyen la organización. Es por esto por lo que surge la oportunidad de aplicar tendencias y metodologías para alcanzar dichas metas, tal como la implementación de las 5s, que permite garantizar las

mejores condiciones de orden, limpieza y seguridad para los trabajadores de un área. Se desarrollan los procedimientos a bajo costo, pues se disminuyen los residuos del proceso productivo. La implementación de las 5s, se convierte en una ventaja competitiva para las organizaciones que buscan mantener un equilibrio entre la calidad, costos, seguridad y salud.

Planteamiento del Problema

La compañía Verpas Product en Carolina, P.R., se dedica a la manufactura de productos de limpieza, el área de producción y almacén no están estructurados adecuadamente (ver Figuras 1 y 2). Los materiales están alrededor de todo el edificio y en algunos casos en otros edificios, sin un orden específico, ni logística de mayor uso en la que se necesitan. Esto provoca un aumento en el tiempo de creación de estándares, ya que aumenta el tiempo dedicado a reunir los materiales necesarios para la producción de los productos (caminar de un lado a otro e ir a los mismos lugares a distancia en busca del material). Este aumento en tiempo en las búsquedas impacta directamente en las áreas de fabricación y capacitación.



Figura 1
Almacenaje de Botellas



Figura 2
Almacenaje de Botellas

Descripción de la Investigación

Este proyecto busca implementar una metodología que dé como resultado organizar y reducir el tiempo en la búsqueda de materiales en el área de producción de una manera estratégica. Durante la medición se observó que los empleados suelen pasar por el mismo lugar varias veces en busca de las herramientas u objetos que se necesitan para llevar a cabo la labor asignada, ya que no cuentan con un sistema de organización estándar. Esto afecta la productividad diaria, ya que se pierde tiempo en la búsqueda de los materiales y consigo la eficiencia dentro de los procesos de la empresa no son los mejores. Se pretende eliminar la muda de los movimientos buscando una organización lógica para el área de producción. (Ver Figura 3).



Figura 3
Materiales Obstruyendo Productividad

Objetivo de la Investigación

El objetivo es implementar un programa de 5s en la compañía Verpas Product, que permita garantizar el cumplimiento de las condiciones de orden, higiene y seguridad, así como una óptima distribución del espacio físico, brindando un

ambiente de calidad a quien haga uso del mismo. Otros objetivos son:

- Investigar similares situaciones en donde se haya implementado 5s.
- Elaborar un diagnóstico de la situación actual de la empresa con respecto al hábito del orden y limpieza en su ámbito de trabajo.
- Para medir el éxito de la implementación 5s, se establecerá indicadores que permitan medir el éxito de este.
- Implementar el programa 5s en el área de producción.
- Para el mejoramiento continuo y la efectividad de la metodología implementada, se capacitará el personal del área para explicarles los estándares implementados para el orden, la limpieza y la seguridad que deben cumplir.

Contribución de la Investigación

De acuerdo con las necesidades de la empresa es necesario realizar la implementación del método 5s en el área de producción, para así reducir el tiempo de búsqueda. Se pretende mejorar las condiciones de trabajo laborales a manera de que se tenga un área de trabajo cómodo, higiénica, segura y organizada, así como también la necesidad de mejorar la imagen del área. (Ver Figura 4).



Figura 4
Materiales Obstruyendo Productividad

REVISIÓN DE LITERATURA

El concepto de calidad ha cambiado a lo largo del tiempo y ha tomado diferentes enfoques dependiendo de la época, filosofía y cultura en que se haya adoptado. En la década de los 70's, se tomó conciencia de la importancia estratégica de la

calidad, la mejora y la satisfacción del cliente, con lo que se empezó a publicar lo hecho en Japón. Además, muchas empresas y organizaciones del mundo occidental iniciaron sus programas de calidad como una acción estratégica para mejorar su competitividad [2]. Manufactura esbelta es un conjunto de herramientas que nos ayuda a eliminar o minimizar todas las operaciones que no agregan valor al producto, servicio y/o procesos. Reducir desperdicios y mejorar las operaciones basándose siempre en el respeto al trabajador. La manufactura esbelta nacida en Japón, fue concebida por los grandes gurús del sistema de producción Toyota: William Deming, Taiichi Ohno, Shingee Shingo, Eijy Toyoda, entre otros [1].

Este sistema ha sido definido como una filosofía de excelencia de manufactura basada en: la eliminación planeada de todo tipo de desperdicio, el respeto por el trabajador y la mejora continua (“kaizen”) en productividad y calidad. El principal objetivo es el de implementar una filosofía de mejora continua que les permita a las compañías reducir sus costos, mejorar los procesos y eliminar los desperdicios para aumentar la satisfacción del cliente y mantener o aumentar el margen de utilidad. Existen varias herramientas de la manufactura esbelta, como son: 5s, justo a tiempo (JIT), células de manufactura, planta visual, Kanban, TPM, “kaizen”, “poka yoke”, SMED, indicador visual [1].

El programa de las 5s es considerado como el primer paso, la base, para iniciar de manera sólida el camino hacia la calidad total, ya que enfatiza la importancia de mantener y mejorar un lugar de trabajo organizado y limpio que permite mejorar el desempeño. Fueron los japoneses de la firma Toyota y Motorola los que iniciaron esta revolución con un método más que conocido en el ambiente industrial, el Toyota Production System. Gran cantidad de conceptos y métodos establecidos durante largos años en el mundo de las operaciones fueron cambiando poco a poco en Japón. Así hasta llegar a sorprender a toda la industria mundial por sus fantásticos resultados. Durante los años 70, el sistema de producción Toyota es un ejemplo clásico de la filosofía Kaizen (o mejora continua) de mejora

de la productividad. Muchos de sus métodos se basan en la aplicación de la metodología 5s [2].

Las 5s suponen uno de los mejores entrenamientos para afrontar cambios organizativos y culturales y un magnífico apoyo para mejorar los sistemas productivos. Es una metodología/filosofía para organizar el trabajo de una manera que minimice el desperdicio, asegurando que las zonas de trabajo estén sistemáticamente limpias y organizadas, mejorando la productividad, la seguridad y proveyendo las bases para la implementación de las otras herramientas “Lean”. Además, se estandariza lo que se hace con los operarios, personal técnico, administrativo y directivos y se promueve la disciplina y nuevos métodos de trabajo que permiten mejorar notablemente los resultados productivos en la organización [3].

Como Implementar las 5s

Las 5s son cinco palabras que provienen de Japón las cuales empiezan con la letra S: las 3 primeras S están orientadas a las cosas; como las condiciones de trabajo y en general al entorno laboral, y la 4ta y 5ta S están orientadas a uno mismo como persona [3].

- Seriri (clasificar) = Consiste en identificar, separar y eliminar todas aquellas cosas que resultan innecesarias en nuestro trabajo diario, durante esta primera fase examinamos con detenimiento todos los materiales, herramientas y equipos que rodean al puesto de trabajo y definimos la necesidad o no de los mismos. (Ver Figura 5).



Figura 5
Diagrama de Flujo para la Clasificación

- Seiton (organizar) = Una vez los puestos de trabajo quedan libres de objetos inútiles es momento de clasificar aquellos que han considerado útiles de manera que puedan ser encontrados rápidamente con el consiguiente descenso de pérdida de tiempo que conlleva la búsqueda de herramientas para realizar el trabajo. Utilizaremos la frase: “un lugar para cada cosa, y cada cosa en su lugar”. Se reduce la sensación de desorden, obteniendo un puesto de trabajo amigable y con todos los materiales, herramientas y equipos siempre a mano. (Ver Figura 6).



Figura 6
Diagrama de Frecuencia y Secuencia de Uso de Elementos

- Seisou (limpiar) = Su objetivo es detectar fuentes de suciedad y eliminarlos, consiguiendo puestos de trabajo realmente limpios, hecho que ayuda a mejorar la autoestima de los trabajadores, con lo que se puede observar en un aumento de productividad. Utilizaremos la frase: “no es más importante limpiar, sino tratar de no ensuciar”. Se estará trabajando en un ambiente limpio y amigable encontrándonos mejor y más motivados. Por otro lado, recuerda que no es más limpio el que más limpia, sino el que menos ensucia.
- Seiketsu (estandarizar) = El objetivo es que las tres fases anteriores, se queden bajo control. Para ello se estandarizan las medidas de clasificación, orden y limpieza en el puesto de trabajo, de manera que sean medidas

preventivas y no recreativas. Se observa como de un simple vistazo se puede controlar todo el proceso que se desarrolla en el puesto de trabajo. (Ver Figura 7).



Figura 7
Ejemplo de Estandarización

- Shitsuke (autodisciplina) = Este consiste en realizar una serie de auditorías planificadas en el tiempo cuyo objetivo es mantener los logros conseguidos con las 4s anteriores, construyendo el hábito y disciplina en dicha metodología, así como seguir mejorando día a día el puesto de trabajo.

Una vez alcanzado con éxito y se mantengan a lo largo del tiempo las 5s se observará que se ha ganado espacio útil de trabajo, se ha reducido los “stocks” de materiales y herramientas, se ha eliminado tiempos improductivos en búsquedas, fallos de máquinas, etc. Asimismo, se reducen posibles riesgos de accidentes laborales, aumentado la calidad del trabajo, en fin, se puede resumir que al final se ha creado un puesto de trabajo agradable con el que se esté comprometido [3].

METODOLOGÍA

El DMAIC es una metodología estructurada para la solución de problemas usada en todo tipo de negocios. Las letras son un acrónimo de las 5 fases de la mejora de seis sigmas, por sus siglas en inglés. Estos se van desarrollando en una serie de actividades que permiten optimizar los procesos reduciendo la variación y centrándonos en el valor nominal deseado. “Define” (definir), “measure” (medir), “analyze” (analizar), “improve” (mejorar) y

por último “control” (controlar). Estas etapas llevan el mismo ciclo de mejora que lleva el círculo de Deming (ver Figura 8). Debido a que sus fases son estrictamente en flujo continuo en el mismo sentido de las manecillas del reloj [1]:



Figura 8
Metodología DMAIC

Definir

Esta es la primera etapa del DMAIC y la usamos para tener el equipo y al patrocinador en completo acuerdo en el alcance, objetivo, metas a completar y la cuestión financiera para el proyecto. Esto es seleccionar el proyecto con el equipo y el patrocinador, definir o redefinir la carta proyecto y el equipo que participara en el proyecto, validar el alcance del proyecto, recolectar la voz del cliente (esto es conocer las necesidades del cliente) y hacer alto y analizar el proceso de definir para hacer los ajustes necesarios [1].

Medir

El propósito de la fase de medir es el de entender el estado del proceso y coleccionar datos confiables relacionados a la velocidad del proceso, calidad, costos, etc., que puedas usar para exponer las causas y efectos de los problemas que se pretenden estudiar. Esto es, determinar las entradas y salidas del proceso, articular el proceso a través del mapa de valor agregado, validar el sistema de medición, crear y ejecutar un plan de recolección de datos, monitorear la capacidad y comportamiento del

proceso, hacer alto y revisar el desarrollo de la fase de medición [1].

Analizar

El propósito de la fase de analizar es el de hacer hincapié y verificar las causas que afectan las variables clave de entrada y salida del proceso relacionados a los objetivos del proyecto. Es en esta fase donde determinamos las entradas críticas del proceso, realizamos el análisis de datos, analizamos el proceso, determinamos y priorizamos las causas raíces, hacer alto y revisar el desarrollo de la fase de analizar [1].

Mejora

El propósito de esta fase es el de implementar a gran escala las soluciones seleccionadas en las fases anteriores. Es en esta fase donde generamos las soluciones potenciales, seleccionamos y priorizamos soluciones, aplicamos las mejores prácticas de Lean/Six Sigma, realizamos en análisis de riesgos, administramos y ejecutamos la solución, hacer alto y revisar el desarrollo de la fase de mejora [1].

Control

El propósito de esta fase es el de entregar el proceso mejorado al dueño del proceso, con las actualizaciones a los documentos pertinentes para mantener lo logrado. En esta fase podemos comenzar el seguimiento de los métricos y gráficas de control, documentar procedimientos estándares de operación, crear planes de control del proceso, documentar la historia de las actividades implementadas y los obstáculos, la transición al dueño del proceso, hacer alto y revisar el desarrollo de la fase de control [1].

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Este proyecto se origina de la necesidad de diseñar la correcta distribución física, ubicación de las herramientas, flujo de materiales y personas que garanticen buenas condiciones de higiene y seguridad.

Definir

A lo largo de los años se han desarrollado diferentes técnicas que han brindado eficiencia en el desarrollo de las labores y han permitido el aprovechamiento óptimo de los recursos para así obtener un alto rendimiento, no solo en la producción, si no en el desempeño de las personas que realizan las actividades. El proyecto se llevó a cabo en una empresa productora de jabones y productos de limpieza de autos, la cual ha utilizado el mismo método de trabajo, desde su comienzo. Esto genera diversos problemas en el área de producción y almacén, ya que no cuentan con el nivel de organización y limpieza adecuado, además no tienen una clasificación y organización, por lo que se pierde tiempo en buscar la materia prima o herramienta que se necesita.

Tabla 1
Carta del Proyecto

Carta del Proyecto
<p>Planteamiento del Proyecto: El sistema de organización y logística para el área de producción, materia prima y producto, no está estructurado adecuadamente. Esto provoca un aumento en el tiempo de la búsqueda de los materiales o acomodo del producto, por lo tanto, impacta directamente a las áreas de manufactura y capacitación.</p>
<p>Planteamiento del Objetivo: El objetivo del Proyecto es utilizar la técnica 5S para limpiar y organizar los materiales y los productos terminados de manera que sea más fácil para los empleados ubicar y tomar el material que necesitan y que el orden de los materiales siga un flujo de trabajo creación de estándares para reducir el tiempo.</p>
<p>Alcance de entrada/salida: Todos los materiales necesarios para crear estándares están al alcance de este proyecto. Los materiales que no se utilizan para la creación de estándares se organizarán, pero no se incluirán en el 5S, lo que los deja fuera del alcance.</p>

Las áreas de trabajo no estaban delimitadas por lo que los objetos se mezclaban, ya sea con las herramientas, las cajas o embotellados, no cuentan con etiquetas legibles. La distribución se considera inadecuada, ya que no permite aprovechar el espacio existente debido a la presencia de equipo que no se

utiliza o desperdicios. Esto genera una pérdida de tiempo al momento de llevar a cabo las actividades, así mismo, cuando no se encuentran las herramientas con rapidez y los operadores tienen que moverse de un puesto a otro para encontrarlas. La empresa es consciente de la cultura de no utilización de los elementos de seguridad y la falta de higiene, por lo que se pueden presentar accidentes que podrían influir negativamente a la calidad de vida de los trabajadores. (Ver Tabla 1).

Medir

Es necesario determinar qué es lo que se quiere mejorar dentro del área de estudio, para ello se creó un indicador que nos va a permitir medir un antes y después de la implementación y así sacar conclusiones de que tan efectivo fue el trabajo realizado.

Se utilizó como herramienta de medida el diagrama de espagueti el cual representará gráficamente como es el movimiento de los operarios dentro de su puesto de trabajo.

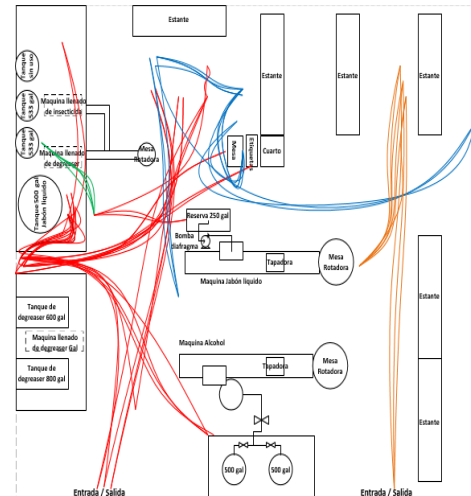


Figura 9
Movimientos de Operarios

La idea es visualizar los movimientos para poder definir cuantas veces se va a una determinada zona o ubicación para recoger materiales y de ese modo buscar simplificar el proceso para que los movimientos se minimicen. Es importante tener definidas las zonas de trabajo. (Ver Figuras 9, 10 y 11).

A partir del diagrama se busca eliminar la muda en los movimientos. Conociendo cada movimiento del empleado se puede determinar un orden lógico para máquinas y otros puestos de trabajo con la intención de ganar eficiencia dentro de los procesos de la empresa, principalmente reduciendo el tiempo de desplazamiento de los operarios identificando y evitando movimientos incensarios.

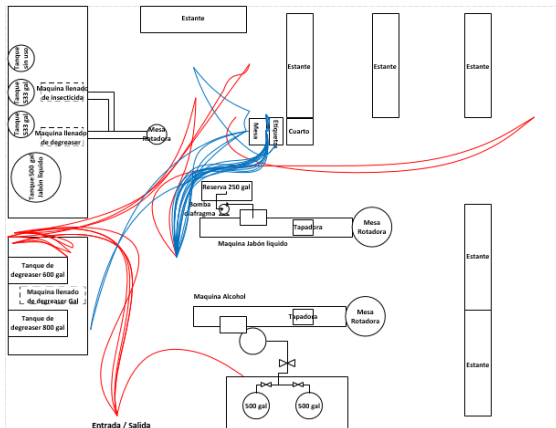


Figura 10
Movimientos de Operarios

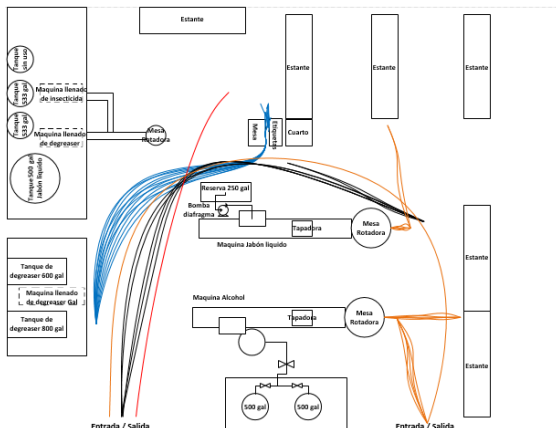


Figura 11
Movimientos de Operarios

Una vez dibujados, se lleva a cabo el análisis de cómo están colocados los objetos en el puesto de trabajo y efectuar una reorganización física para reducir tiempos y distancia.

Se realizó una gráfica, como se muestra en la Figura 12, en donde se desglosa cuánto tiempo se pierde el pasar por el mismo lugar al realizar una tarea. Se lleva a cabo el análisis en la cual hay varias tareas que realizarlas toman tiempo por el método de organización que tiene la empresa. La realización de

las tareas debería ser más accesibles en cuanto a la búsqueda de materiales u herramientas. En el proceso de producción/manufactura, el tiempo es una variable que se toma en cuenta, ya que este puede afectar la entrega del producto, si el mismo sale o no a tiempo.

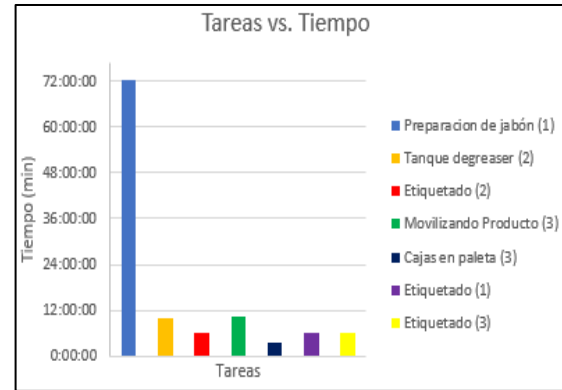


Figura 12
Toma de Tiempo en Diferentes Tareas

Analizar

Se tuvo en cuenta la eliminación de elementos que son innecesarios en el área de trabajo y al orden que se debe tener. La compañía Verpas tiene problemas de espacio y orden como:

- Las herramientas no se encuentran en el lugar definido.
- Desechos cerca de las maquinas en donde obstruyen el libre tránsito de los trabajadores.
- Desechos que quitan espacio para almacenar o acomodar materia prima.
- Se conserva maquinaria dañada y desechos, la cual no cumple con ninguna función más que ocupar espacio.

En este paso se tomará en cuenta la disponibilidad de espacio, ya que la misma no tienen una distribución adecuada el cual beneficie la producción. Por esta razón se tienen problemas para guardar, ya sea la materia prima y/o el producto terminado. La misma es guardada donde se consiga espacio y no tiene un lugar estandarizado para las cosas, esto causa que se pierda tiempo en la búsqueda de éstas.

Espacios reducidos para realizar las operaciones, porque tiene desperdicios por todo el

edificio. Ciertos desperdicios que no tienen que ver con lo que realiza dentro de la compañía, como: camas, lavadora, nevera, vehículos, etc. También equipos o máquinas dañadas, los cuales no se utilizarán más, materia prima expirada, envases abollado que no se utilizarán. Un puesto de trabajo sucio y desordenado no cumple con las condiciones mínimas de higiene y seguridad para los empleados generando así pérdidas de tiempo y de productividad.

Se requiere de disponibilidad de las máquinas o equipos, las mismas deben ser ubicadas de cierta manera que brinde un mejor tiempo de producción. Se requiere una etiquetadora para producir más en menos tiempo, de esta forma eliminar que un empleado etiqüete embotellados antes del llenado. Este quita tiempo de producción de algún producto.

Un mantenimiento preventivo bien realizado también nos daría disponibilidad de equipos y máquinas, ya que suelen dar problemas en medio de la producción. Ejemplo de acontecimientos: la etiquetadora se descompone continuamente, como también la llenadora no está bien calibrada y por lo tanto no se llena la cantidad requerida del embotellado. Lo mismo con la limpieza, lo que causa que el embotellado se ensucie y el empleado tenga que estar limpiando el mismo antes de ser empacado.

Al analizar se observó que la disponibilidad de la materia prima no es la más conveniente. La materia prima no se encuentra en el lugar adecuado para llevarse a cabo el proceso. Se verificó y se confirmó que la materia prima se encuentra en diferentes áreas o edificios de la empresa por lo que hace que se demore la realización de los tanques de diferentes productos, porque se tiende a recorrer distancias para obtenerlas. También se debe tomar en cuenta que al tener el área desorganizada y con objetos en el medio, obstruye el paso y hace que en el momento de necesitar algo se tenga que remover todo lo que se encuentra en el camino para llegar al material que se requiere.

Mejora

En base a lo encontrado en la etapa de análisis se lograron identificar las causas raíces que están

impactando a la empresa a la hora de llevar a cabo su producción. En esta fase se realizará la simulación de las mejoras con las cuales se van a atacar las causas negativas con el fin de contrarrestar la logística de acomodo y organización.

Posteriormente se implementa la metodología 5s en Verpas. A continuación, se detalla la misma:

- **Implantación de clasificación** = Para identificar los materiales y objetos necesarios e innecesarios, se realizará un formato que permita registrar cada uno de los elementos contenidos en el edificio, tales como la ubicación, el estado y la cantidad. El propósito es retirar de las áreas de trabajo todos los elementos que no son necesarios para las operaciones y los necesarios mantenerlos cerca de la acción. Posteriormente, se utilizará tarjetas de colores para así marcar o denunciar en qué sitio de trabajo existe algo innecesario.
- **Implantación de organización** = Después de separar los elementos necesarios e innecesarios del lugar se asignará un lugar para cada uno de los materiales y objetos contenidos, de acuerdo con su funcionalidad y frecuencia de uso. Posteriormente, se realizará controles visuales para así informar de manera fácil la ubicación de las cosas.
- **Implantación de limpieza** = Se pretende incentivar la actitud de limpieza del sitio de trabajo y la conservación de la clasificación es y el orden de los elementos. El proceso se debe apoyar en un fuerte programa de entrenamiento y suministro de los elementos necesarios para su realización, como también el tiempo requerido para la ejecución. Se identificarán y eliminarán las fuentes de suciedad de todos los elementos de un lugar de trabajo, asegurando que los elementos que integran el área de proceso y entorno se encuentran en condiciones de higiene y brindar seguridad a quienes desarrollan actividades en el lugar.
- **Implantación de estandarizar** = Se implementarán normas y estándares de orden y limpieza, que faciliten la utilización de las herramientas y materiales y el comportamiento

adecuado y la movilidad del personal, en el desarrollo de las actividades.

- Implantación de disciplina = se realizará un ciclo de capacitación, con el fin de crear cultura, motivar, enseñar y mostrar al personal, la metodología implantada, el cambio realizado y la importancia de conservar el lugar, bajo los estándares de organización, higiene y seguridad definidos para brindar un ambiente de trabajo cálido.

El edificio se reorganizará de forma que los materiales estén a un alcance favorable y efectivo. El estante 1 se pondrá toda materia prima utilizada en la preparación de productos como el ácido, NP9 y mono (materia prima para jabón líquido). El estante 2 se ubicarán las cajas que se utilizan para empacar el producto, ya que a las mismas se les tiene que poner la etiqueta del producto. Esta tarea se llevaría a cabo en la mesa, de esa forma el empleado puede tomarlas sin necesidad de algún otro empleado, a menos que las mismas se encuentren altas y se tengan que bajar. Asimismo, se ubicarán los “sprayer” y tapas de los diferentes envases. El cuarto debería ser organizado, guardando los perfumes que se utilizan, herramientas más utilizadas en el área, y etiquetas que hayan de más para así mantener el área organizada. En el estante 4 se puede organizar el producto terminado, y rotularlo para que ese producto siempre se ponga en el mismo sitio y así poder llevar a cabo el inventario mucho más fácil. (Ver Figura 13).

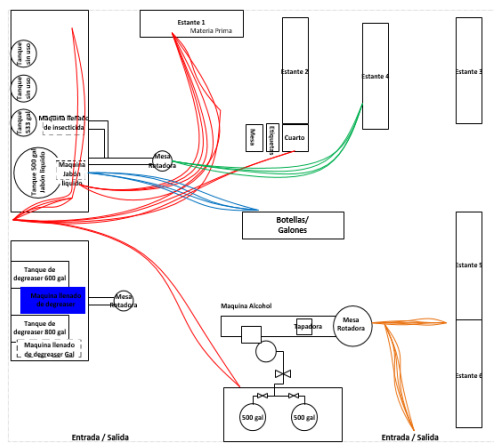


Figura 13
Movimientos de Operatorios - Implantación

Control

Después de implementar las soluciones es necesario monitorear el progreso de éstas, seguir actualizando de ser necesario para observar mejoras y tomar acciones en caso de que los resultados no sean los esperados. El hecho de que estos problemas estaban afectando directamente, se hizo evidente que no trabajan de la mejor manera. Después de mucho trabajo se espera convencer de que lo mejor es cambiar la forma en que se organizan y trabajan. Todos los datos y evaluaciones generados serán debidamente informados. La implementación de esta metodología y recomendación es responsabilidad de la empresa, pues son recomendaciones generadas para mejorar.

CONCLUSIÓN

Las conclusiones de este proyecto se listan a continuación:

- Las diferentes áreas de trabajo serán despejadas de objetos y residuos que obstaculizan la realización del trabajo y las herramientas se mantendrán de forma ordenada, para así evitar la pérdida y el exceso de transporte en la búsqueda de las mismas. Por lo tanto, las condiciones de orden, limpieza y seguridad mejorarán considerablemente.
- Se generará el compromiso adecuado para la ejecución y posterior éxito del proyecto, llevando a cabo un cambio de mentalidad en la ejecución de las actividades laborales diarias. La fase más importante de la implementación de la metodología es la capacitación a los empleados de las áreas de trabajo.
- Buscando las mejores opciones de reutilización, reciclaje o almacenaje, se implementarán tarjetas de colores en la fase de clasificación. Esta fase genera el flujo adecuado de los procedimientos deshaciéndose de los residuos, herramientas o máquinas obsoletas.
- Las áreas de trabajo cambiarán, generando un impacto psicológico en los empleados. La actitud de los trabajadores será positiva al realizar sus labores en lugares visualmente más

agradables desarrollando la efectividad de los procedimientos y aumentando las capacidades instaladas. Al generar la implementación provocará un aumento de la productividad.

RECOMENDACIONES

Las recomendaciones de este proyecto son las siguientes:

- Se recomienda instalar la etiquetadora que conservan guardada, para así aumentar las capacidades de producción.
- La aplicación de la metodología puede ser extensiva a otras áreas de la empresa, pues la calidad se puede desarrollar no solo en la producción si no en todo ámbito que involucre a las personas que hacen parte de la empresa.
- Es recomendable hacer un control periódico en los que se evalúe que se siguen ejecutando las fases de las 5s, así se podrá mantener buenos resultados en el tiempo y se pueden realizar mejoras cada vez más. Si se desea mantener las condiciones de orden, limpieza y seguridad, es recomendable un control de parte del supervisor.

REFERENCIAS

- [1] A. Rodríguez Torres. (2016, Ago.). *Metodología DMAIC* [En línea]. Disponible: <https://es.slideshare.net/AlejandroRodriguezTo1/metodologia-dmaic>.
- [2] C. Juárez Gómez. (2009, Oct.). *Propuesta para implementar metodología 5s en el departamento de cobros de la subdelegación Veracruz norte IMSS* [En línea]. Disponible: <https://www.uv.mx/gestion/files/2013/01/CARLA-VIOLETA-JUAREZ-GOMEZ.pdf>.
- [3] A. Olive. (2019). *Las 5s, implementación y concepto* [En línea]. Disponible: <https://blog.pro-optim.com/las-5s/la-metodologia-5s-implantacion-y-concepto/>.