



EDUCACIÓN
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO®

Instituto Tecnológico de Pabellón de Arteaga
Departamento de Ingenierías

PROYECTO DE TITULACIÓN

IMPLEMENTACIÓN DE LA MEJORA CONTINÚA EN EL ALMACÉN GENERAL

PARA OBTENER EL TÍTULO DE
INGENIERA INDUSTRIAL

PRESENTA:

DEISY MARÍA MACÍAS ZAMARRIPA

ASESOR:

JOSÉ GUILLERMO BATISTA ORTIZ

Noviembre



Ricardo
2022 Flores
Año de Magón
PRECURSOR DE LA REVOLUCIÓN MEXICANA

Agradecimientos.

A mis padres que me han enseñado el camino del bien y me han apoyado en todos mis proyectos, darme esas palabras de aliento que no me dejan decaer y seguir siempre adelante.

A mi esposo Julio, por darme una carrera para nuestro futuro y el de nuestras hijas y creer en mi capacidad, brindándome su apoyo y su amor todos estos años.

A mis hijas Mabel y Sofía, por ser mi fuente de inspiración y motivación para superarme cada día más y así poder luchar para que la vida nos depare un mejor futuro.

A mis hermanos y hermanas por creer en mí y mostrarme su apoyo incondicional.

A mis maestros por tener la paciencia de enseñarme y mostrarme la manera de aprender por mí mismo, y muy especialmente a mis compañeros y amigos que sin esperar nada a cambio compartieron sus conocimientos, alegrías y tristezas, por darme la oportunidad de compartir momentos inolvidables de reflexión y conocimiento.

A mis asesores, interno y externo, por brindarme su apoyo y darme información valiosa y con ello ampliar mis conocimientos.

Al Ingeniero Eric Hagsater por darme la oportunidad de realizar mis residencias en su empresa y formar parte de esa gran familia.

Y a todas aquellas personas que durante estos cuatro años y medio estuvieron a mi lado apoyándome y lograron que este sueño se hiciera realidad.

Resumen.

La planta de productos farmacéuticos CHINOIN Aguascalientes fue construida en el año 1999 la cual ha tenido un gran crecimiento gracias a la alta calidad y diversos productos farmacéuticos que ofrecen teniendo siempre como pilar sus valores Trabajo, Confiabilidad, Respeto, Trato humano, Lealtad, Integridad, Honestidad, Responsabilidad y Compromiso.

Su alto continuo crecimiento ha llevado a la empresa al incremento de exportaciones y la planta día con día apuesta a equipos con la más alta tecnología e innovación para la creación y desarrollo de nuevos productos.

Uno de los equipos altamente tecnológicos y con alta calidad es el almacén de alta estiba (Stoklin), un equipo automatizado que permite optimizar los espacios para almacenaje con una capacidad de 4,650 toneladas.

Dentro de este mismo, se encuentra un área ISO- Clase 08, en donde se pesa toda materia prima para la fabricación de los medicamentos que la empresa ofrece, al término de cada producto, los recipientes que ya no cuentan con materia se mandan a confinamiento y los que aún tienen se manejan como fracción en uso y se mandan nuevamente a almacenaje.

Dado a que se tienen etiquetas de un mismo color (blanco) para confinamiento y fracción es uso, se implementará una mejora para no tener confusiones al momento de tomar dichos recipientes de materia.

En planta también está generando controversia el despilfarro de material primario y secundario, llegando cantidades de un 3% al área de residuos y generando pérdidas de hasta dos millones de pesos anuales, por esta razón se quiere implementar un evento Kaizen, para minimizar los desperdicios de material empaque primario, logrando obtener una reducción del 1% de estos desperdicios.

ÍNDICE

Agradecimientos	1
GENERALIDADES DEL PROYECTO	6
I.1. Introducción	6
I.2. Descripción de la empresa u organización	7
I.3. Problemas a resolver, priorizándolos	10
I.4. Justificación	11
I.5. Objetivos.....	12
I.5.1 Objetivo General.....	12
I.5.2 Objetivos Específicos	12
I.5.3 Delimitación	12
II.1 Limitantes de la productividad	13
II.2 Kaizen.....	15
II.3 Manufactura Esbelta.....	18
II.4 Lean Six Sigma	19
II.4.3 Mapa de Flujo de Valor o Lean Value Stream Mapping	21
II.5 Buenas prácticas de Manufactura	22
II.6 Regresión Lineal Simple.....	24
II: MARCO TEÓRICO	13
III.1. Procedimiento y descripción de actividades	26
III.2 Integración del equipo de trabajo	26
III.3 Análisis de la situación actual.....	27
III: DESARROLLO	26
IV: RESULTADOS	33
Lista de Figuras	5
Lista de Tablas	4
Organigrama:.....	9
Resumen	2
V. CONCLUSIONES	44
V.1 Conclusiones del Proyecto.....	44
VI. COMPETENCIAS DESARROLLADAS	46
VI.1 Competencias desarrolladas y/o aplicadas.....	46
VII: FUENTES DE INFORMACIÓN.....	47
VIII: ANEXOS.....	48, 49, 50, 51, 52

Lista de Tablas

- Tabla I: Cantidades surtidas, obtenidas y sobrantes de caja..... 28
- Tabla II: Cantidades surtidas, obtenidas y sobrantes de etiqueta..... 29
- Tabla III: Cantidades surtidas, obtenidas y sobrantes de frasco..... 29
- Tabla IV: Reducción de cantidad de material caja..... 35
- Tabla V: Reducción de cantidad de material etiqueta..... 38
- Tabla VI: Reducción de cantidad de material frasco..... 40
- Tabla VII: objetivos y resultados..... 43

Lista de Figuras

• Figura I: Organigrama de almacén.....	9
• Figura II: Diagrama de Ishikawa.....	10
• Figura III: Función de regresión lineal.....	24
• Figura IV: Organigrama de equipo de trabajo.....	26
• Figura V: Desecho de capsula Antiflu- des.....	30
• Figura VI: Desecho de capsula Gitrasek.....	30
• Figura VII: Desecho de caja plegadiza varios productos.....	31
• Figura VIII: Desecho de caja plegadiza Topron.....	31
• Figura IX: Desecho de caja plegadiza Antiflu-des.....	31
• Figura X: Etiqueta almacén y fracción en uso.....	32
• Figura XI: Etiqueta fracción en uso.....	32
• Figura XII: Etiqueta cancelada.....	32
• Figura XIII: Grafico regresión lineal antes (caja).....	34
• Figura XIV: Grafico regresión lineal después (caja).....	34
• Figura XV: Grafico Columnas antes (caja).....	34
• Figura XVI: Grafico Columnas después (caja).....	34
• Figura XVII: Grafico regresión lineal antes (etiq).....	37
• Figura XVIII: Grafico regresión lineal después(etiq).....	37
• Figura XIX: Grafico Columnas antes (etiq).....	37
• Figura XX: Grafico Columnas después (etiq).....	37
• Figura XXI: Grafico regresión lineal antes (frasco).....	39
• Figura XXII: Grafico regresión lineal después (frasco).....	39
• Figura XXIII: Grafico Columnas antes (frasco).....	39
• Figura XXIV: Grafico Columnas después (frasco).....	39
• Figura XXV: Propuesta etiqueta.....	41

I. GENERALIDADES DEL PROYECTO

I.1. Introducción

El presente proyecto de intervención está enfocado en el análisis y aplicación de la Mejora Continua, que apoye a la reducción de desperdicios de material primario y secundario, pertenecientes a las diferentes áreas de producción de Productos Farmacéuticos S.A de C.V. (CHINOIN), este suceso está generando controversia ya que se tiene despilfarro de material primario, llegando cantidades de un 3% al área de residuos y generando pérdidas de hasta dos millones de pesos anuales, los materiales que llegan a residuos son: caja plegadiza, frasco, etiqueta adherible, ampolleta, capsula, vaso y cuchara dosificadora, etc, por esta razón se quiere implementar una mejora, para minimizar los desperdicios de material empaque primario, logrando obtener una reducción de estos desperdicios.

Para el cumplimiento del objetivo, es necesario conocer las causas que lo está originando, analizar las cantidades surtidas y las cantidades obtenidas ya como producto terminado, así mismo como los procedimientos que se tienen ya establecidos en la empresa y su modificación en caso de ser necesario.

Se necesita mantener la comunicación entre los distintos departamentos involucrados, para analizar y aplicar cada una de las filosofías que marca Lean Manufacturing. Este proyecto tendrá en papel importante en el cumplimiento del objetivo de disminución en un intervalo del 3 – 5% de desperdicios.

Dentro del Almacén General, se encuentra un área ISO- Clase 08, en donde se pesa toda materia prima para la fabricación de los medicamentos que la empresa ofrece, al término de cada producto, los recipientes que ya no cuentan con materia se mandan a confinamiento y los que aún tienen material se manejan como fracción en uso y se mandan nuevamente a almacenaje.

Dado a que se tienen etiquetas de un mismo color (blanco) para confinamiento y fracción es uso, se implementará una mejora para no tener confusiones al momento de tomar dichos recipientes de materia.

I.2. Descripción de la empresa u organización

En 1925, iniciamos como una sociedad Húngaro-mexicana, importando y distribuyendo productos terminados, traídos de Hungría.

En 1932, comenzamos la fabricación nacional de todos los productos comercializados en México e instalamos la primera planta productiva.

En 1942, exportamos desde México a Centroamérica, parte de Sudamérica y el Caribe.

En 1947, nos constituimos como una empresa 100% mexicana, desarrollando, produciendo y distribuyendo fórmulas propias.

En 1960, incursionamos en el mercado veterinario, comercializando los primeros productos para ganado bovino y porcino, principalmente.

Debido al continuo crecimiento, a partir de 1999, desarrollamos y construimos una segunda planta farmacéutica en el estado de Aguascalientes, con el objetivo de ampliar nuestra capacidad de producción y concentrar todas las operaciones de manufactura, calidad y desarrollo, en una sola planta.

De forma paralela, implantamos el sistema electrónico de cómputo R 3 de SAP, el cual nos permite garantizar el buen funcionamiento y control de todos los procesos, la operación logística y administrativa, de forma confiable y segura.

En 2012, construimos y pusimos en marcha las áreas de geles y cremas para tópicos corticosteroides.

En 2014, incursionamos en el segmento de alta especialidad con un producto para el manejo de la Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica, con nuestro producto OSLIF.

En 2013, construimos un segundo almacén, el cual se puso en operación en mayo de 2014, incorporando la última tecnología en automatización, la cual facilita el alojamiento de materiales de alta y baja estiba, optimizando espacios que permiten el almacenaje de 4,650 toneladas y logrando que los procesos de entrada y salida de materiales se realicen de forma más eficiente y segura.

Y en el año 2015, en CHINOIN cumplimos 9 décadas de existencia, gracias a la calidad, eficacia y seguridad comprobadas, así como el precio justo de todos y cada uno de los medicamentos que ofrecemos.

Valores

Trabajo, Confiabilidad, Respeto, Trato humano, Lealtad, Integridad, Honestidad, Responsabilidad y Compromiso.

Cultura Empresarial:

En CHINOIN creemos en la importancia de mantener y observar:

- La disciplina
- Una actitud positiva hacia el trabajo y los compañeros
- El cumplimiento pleno de las leyes, normas y reglas
- El respeto por la ecología. Visión a futuro

Estamos enfocados en:

- Trabajar intensamente en la búsqueda de nuevos productos que enriquezcan nuestras líneas de negocio.
- Consolidar un equipo humano profesional, participativo, innovador e involucrado, esto con el objetivo de garantizar la evolución de la empresa.

Misión: CHINOIN es una empresa orgullosamente mexicana dedicada al desarrollo, fabricación y comercialización de medicamentos con demostrada calidad, eficacia y seguridad para la salud Humana y Animal.

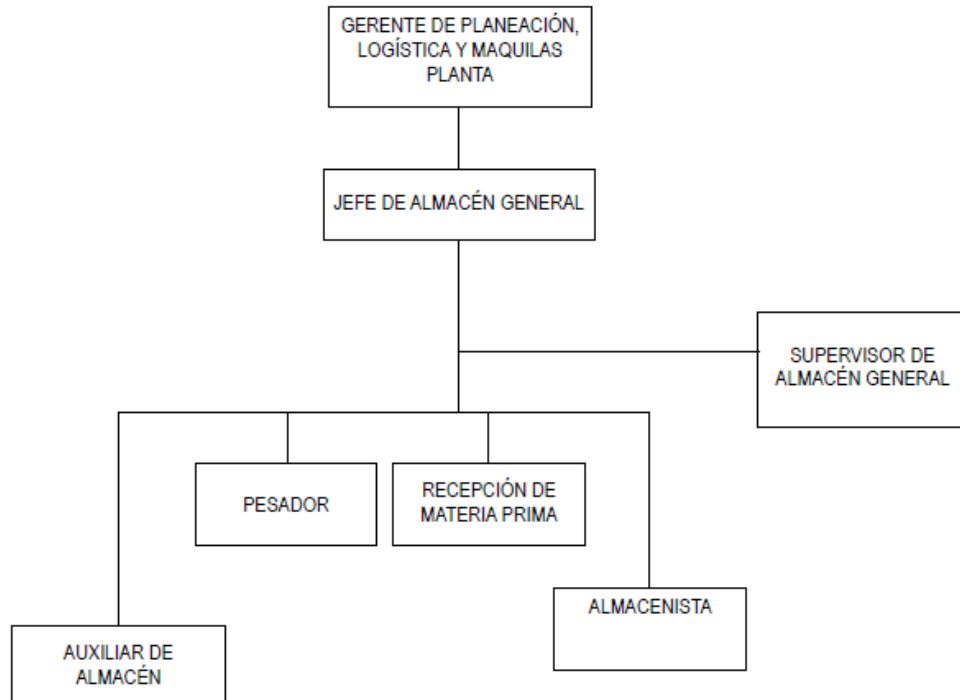
Somos una empresa en donde personas valiosas encuentran oportunidad de desarrollarse, lo que ha llevado a construir la base fundamental de un equipo humano experimentado, maduro y comprometido con nuestros clientes.

El cuerpo médico, enfermeras, farmacéuticos, distribuidores y consumidor final, encuentran en nuestros productos una acción terapéutica adecuada a sus necesidades, contribuyendo de esta manera al bienestar económico y social de nuestro país.

Visión: Crear el mejor equipo de la industria farmacéutica tomando como base la experiencia, con objeto de llegar a ser una de las primeras empresas Mexicanas en el mercado farmacéutico con presencia a nivel latinoamericano, comercializando medicamentos con demostrada eficiencia, alta calidad y seguridad a un precio justo.

Organigrama:

PRODUCTOS FARMACÉUTICOS S. A. DE C. V.	Clave: DO-9010-00128 Rev.: 05
Título: ORGANIGRAMA JEFATURA DE ALMACÉN GENERAL	



REALIZÓ: S. RUVALCABA Auxiliar de Recursos Humanos FECHA:	REVISÓ: J. BORJÓN / A. HERNANDEZ Gerente de Planeación, Logística y Maquilas Planta / Gerente de Recursos Humanos FECHA:	AUTORIZÓ: G. L. TRUJILLO Director de Cadena de Suministros y Logística FECHA:
--	--	--

FC-9010-0014
Rev: 02

Figura I: **Organigrama de Almacén General**
Fuente: Productos Farmacéuticos S.A. de C.V.

Principales clientes de la empresa

Nuestros principales clientes son los siguientes: farmacias Guadalajara, farmacias del ahorro, y los siguientes laboratorios tales como Pierre Fabre, Takeda, UCB, y los países del centro y Sudamérica.

I.3. Problemas a resolver, priorizándolos

El proyecto de intervención dentro de la empresa Productos Farmacéuticos S.A de C.V. (CHINOIN) se encuentra en el área de almacén general, donde en las cabinas de pesado de materia prima, se desea modificar las etiquetas de “Confinamiento” y de “Fracción en uso” ya que se presenta una problemática con respecto a una materia en uso (materia prima que forma parte de las fórmulas de los medicamentos), por descuido de los operadores llegó está a residuos, generando pérdidas para la empresa que aún no se han cuantificado.

En los últimos años se ha tenido la necesidad de reducir las cantidades de material de empaque primario, ya que se está generando el confinamiento una gran cantidad de desperdicio (3 %), lo que representó en el 2021 una pérdida de 2 millones de pesos aproximadamente.

Este efecto puede tener diferentes causas que lo están originado, puede ser falta de comunicación entre planeación, compras y almacén, organización inadecuada al realizar un plan anual en las cantidades por lote. (Observar Figura II).

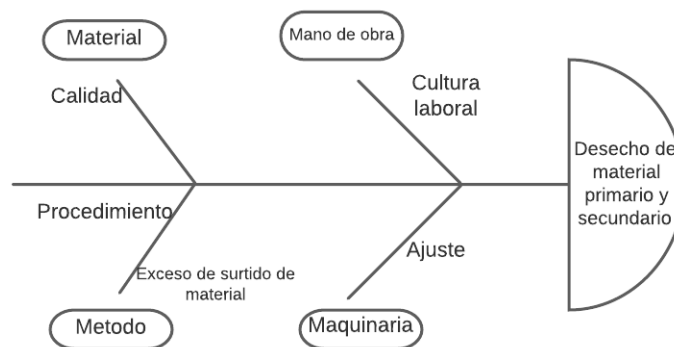


Figura II: *Diagrama de Ishikawa*
Fuente: Elaboración Propia, 2022

I.4. Justificación

En la empresa Productos Farmacéuticos CHINOIN Aguascalientes, existen varias áreas con oportunidades de mejora, tal es el caso del área de pesado en el almacén, en esta área se pesa toda materia prima utilizada para la fabricación de sus productos.

Toda materia que llega a esta área viene en cuñetes de plástico o cartón, en tambos de 250 kg, sacos de 50 kg y en recipientes de 250 g., etc.

Al finalizar las actividades que se realizan con tales materiales, se genera una cancelación en las etiquetas y los recipientes que están vacíos se colocan en una tarima, esta se pasa a una esclusa (Compartimento, con puertas de entrada y salida) y se lleva al área de confinamiento. En ocasiones esta tarima va compartida con recipientes que van a confinamiento y con recipientes que aún son fracciones en uso.

Surgiendo con esto confusiones, y mandando a confinamiento fracciones en uso, generando grandes pérdidas para la empresa.

En los últimos años se ha tenido la solicitud por parte de la empresa de la reducción de cantidades de material de empaque primario y secundario.

Es de resaltar el impacto que se pretende lograr con la reducción de estos despilfarros en la empresa, con una cantidad estimada de 2 millones de pesos anuales.

I.5. Objetivos

I.5.1 Objetivo General.

Reducción de un 3-5% desperdicios de material primario y secundario de hasta 2 millones de pesos anuales en la empresa.

I.5.2 Objetivos Específicos

- Definir y analizar el flujo del proceso de recepción hasta almacenamiento.
- Definir e implementar el plan de mejora del proceso.
- Identificar y disminuir las causas del *SCRAP* de producción en un 3% relacionado con los materiales de empaque primario y secundario.
- Rediseñar el proceso logístico que impacte en la reducción de los tiempos de entrega y la eliminación del 100% de las quejas de los clientes.
- Implementar la mejora establecida por el grupo de mejora.
- Reducción de hasta un 5% en la modificación de procedimientos de devoluciones de materiales.

I.5.3 Delimitación

El proyecto de intervención para la implementación de la mejora continua se llevará a cabo dentro del Almacén General de Productos Farmacéuticos S.A. de C.V. planta Aguascalientes, en un periodo estimado Enero-Junio de 2022.

II: MARCO TEÓRICO

II.1 Limitantes de la productividad

Aunque en la actualidad se habla mucho sobre productividad, en realidad muy pocos son los que conocen su significado y, sobre todo, cómo medirla para poder mejorarla.

En un mundo global, donde la competitividad se ha convertido en la mayor arma estratégica, muchas empresas se esfuerzan por aumentar sus ventas, disminuir sus costos y mejorar su imagen, pero son pocas las que realmente están logrando resultados tangibles.

Por ello, es vital que la dirección y los empleados inviertan sus esfuerzos todos los días únicamente en actividades que agreguen valor para los clientes, dejando a un lado lo que represente costosos desperdicios.

Para muchos resultará una sorpresa saber que, en la mayoría de los casos, solo del 5 al 10 % de todas las actividades que se desarrollan en las empresas agregan valor; el resto es desperdicio. Si somos capaces de eliminar progresivamente estos desperdicios, se comprenderá el éxito de las empresas que marcan la diferencia en cuanto a competitividad. (Socconini, 2019).

El gran problema es que estos desperdicios son la razón principal de la baja competitividad de aquellas empresas que en la actualidad están cerrando, y no se dan cuenta de ello. Buscan superar sus problemas de liquidez despidiendo personal o modificando la calidad de sus insumos, pero no atacan los desperdicios. La causa de estos desperdicios radica generalmente en políticas y formas de pensar ancladas en el pasado que no han sido revisadas, y menos mejoradas.

II.1.1 Requisitos para la eliminación de desperdicios

- Tener un fuerte liderazgo.
- Tener la convicción de que hay que apoyar la capacitación continua.
- Contar con un equipo de gerentes adecuado a la realidad actual.
- Tener una visión clara del futuro de la organización.
- Contar con una administración participativa.

- Tener planes y estrategias bien definidos.
- Difundir las estrategias entre todo el personal.
- Tomar conciencia de cuáles son los desperdicios que afectan a la empresa.
- Reconocer el impacto que esos desperdicios tienen sobre la empresa.
- Convencer plenamente a todo el personal sobre la importancia de eliminar sistemáticamente los desperdicios.

II.1.2 Tres limitantes de la productividad

En un proceso se utilizan materiales, personas, recursos naturales, tecnología y recursos financieros que dan como resultado un producto o servicio. En todo proceso se realizan ciertas actividades de transformación, cuya eficacia se mide por sus indicadores de productividad.

Esta se ve afectada por una gama muy amplia de problemas que limitan los resultados que se pueden obtener a partir de los recursos disponibles.

Sobrecarga o Muri

La productividad de las actividades empresariales y las personas disminuye cuando se les impone una carga de trabajo que rebasa su capacidad. Si a los operadores se les exige que produzcan por arriba de sus límites normales, o cuando a las máquinas se les hace producir por encima de su capacidad, se provoca un agotamiento de los recursos más valiosos de la organización, disminuyendo así la productividad.

Variabilidad o Mura

Se refiere a la falta de uniformidad generada desde los elementos de entrada de los procesos, como los materiales, las especificaciones, el entrenamiento, las habilidades, los métodos y las condiciones de la maquinaria; esto produce, a su vez, una falta de uniformidad en los procesos, lo que se traduce en la generación de productos o servicios que tampoco son uniformes, es decir, muestran variabilidad. Esta variación puede o no causar problemas a nuestros clientes, por lo que es importante reconocer el tipo de variación y si esta es natural.

Cuando la variabilidad de un cierto proceso y de sus resultados es natural, se dice que el proceso está controlado. Pero si se introduce una fuente de variación nueva al proceso, entonces se dice que el proceso salió de control. La variabilidad es el tema central de

estudio y control de metodologías estadísticas como el control estadístico de procesos o Six Sigma.

Desperdicios o Mudras

La mejor traducción de la palabra japonesa muda debería ser «exceso». Los siete tipos de desperdicio que afectan negativamente la productividad deben ser bien entendidos, detectados y eliminados o minimizados todos los días en empresas e instituciones. Uno de los principales objetivos de Lean Manufacturing es conocer, detectar y eliminar sistemáticamente todos los desperdicios en la industria, ya que reducen diariamente la capacidad de las empresas y representan un reto para administradores, gerentes y empleados en general.

Para entender lo que es un desperdicio, es conveniente explicar primero qué son las actividades que agregan valor (VA por sus siglas en inglés). Las VA son aquellas que producen directamente un cambio que el cliente desea, al grado que esté dispuesto a pagar por ese esfuerzo. Desperdicio o exceso será cualquier otro esfuerzo realizado en la empresa que no sea absolutamente esencial para agregar valor al producto o servicio tal como lo requiere el cliente. Estos esfuerzos aumentan los costos y disminuyen el nivel de servicio, con lo cual afectan los resultados obtenidos por la empresa.

II.2 Kaizen

En la actualidad, empresas mundiales con diferentes enfoques tales como de servicios, manufacturas, metalúrgicas hasta aquellas encargadas de las administraciones gubernamentales están generando cambios innovadores al familiarizarse con las filosofías actuales, maneras de pensar y metodologías Kaizen que comprenden desde mejora continua, gestión de la calidad, Just inTime, Excelencia operacional, Six Sigma, Lean, etc. Estas técnicas en la antigüedad eran una opción más, ahora se han convertido en un requisito de importancia para mantenerse trabajando y a su vez aprender y reaprender para ajustarse a las necesidades del mercado que se ha vuelto altamente exigente y evolutivo con el paso de los años, el éxito de estas técnicas se basa en la focalización al cliente satisfaciendo sus necesidades y que a su vez aumentará la competitividad de las empresas haciendo empresas líderes y eficientes.

La mentalidad que prolifera actualmente dentro del pensamiento de los directivos es la adquisición y la aplicación de herramientas y tecnologías de alto grado de sofisticación para hacerle frente a problemas, sin tomar a consideración que estos se pueden resolver con un enfoque de sentido común y bajo coste, aquí es donde entra la adaptación y aplicación de las acciones Kaizen y la excelencia empresarial haciendo de este un pilar en la estrategia de cualquier empresa al cual está en constante construcción, uno de los errores más comunes de las empresas es el comportamiento de enfoque a enseñar conocimientos, y no tener enfoque en el aprendizaje de valores derivados del sentido común, de autodisciplina, el orden y ahorro.

Existen dos formas para solucionar problemas dentro de las empresas. La primera tiene como base adquirir equipos y herramientas con tecnología de punta las cuales requieren de grandes inversiones monetarias, la segunda forma de resolución de problemas tiene como base el Kaizen, Kaizen significa que todas las personas desde el director, personal administrativo y operativo trabajen en conjunto con el fin de mejorar día con día y conseguir un éxito colectivo, esto se logra tomando en cuenta siempre las 3 normas específicas utilizadas en la filosofía Kaizen, las cuales son: 1. Ordenar y limpiar, 2. Eliminar muda, y 3. Estandarizar. (Barraza, M. F. S., & Dávila, J. Á. M., 2008).

El orden y la limpieza sustentan un papel muy importante en la buena administración de las organizaciones, ya que fomenta en los empleados la autodisciplina en función a la organización y limpieza de su entorno, ya que es visible que aquellos empleados sin autodisciplina tienen una tendencia a la entrega de resultados con baja calidad.

En el idioma japonés la palabra muda significa desperdicio y se define como toda aquella actividad que no añade valor, dentro del Gemba existen tanto personas que no añaden valor como las que sí, aunque no solo se ve enfocado en el aspecto humano si no también añade a los recursos existentes dentro del Gemba, desde las máquinas hasta materiales, la eliminación de las mudas en general es la manera más eficiente de lograr una mayor productividad.

La tercer norma previamente mencionada y que al igual que las demás es la base para la práctica del Kaizen es la estandarización, y se entiende estándar como la manera más óptima de realizar una actividad o una serie de actividades de procesos como la manera más óptima de realizar una actividad o una serie de actividades de procesos en cadena,

es necesario y obligatorio tener un estándar asignado a cada acción porque de esta manera se logra una prevalencia en cuanto aspectos de calidad se refiere. Este tipo de acciones de mejora van acumulándose y generando un beneficio sustancial en la calidad, la relación costes-beneficios y la productividad, con la correcta aplicación de este enfoque en la totalidad de la dirección y la gestión de la empresa se puede conseguir un sistema de gestión Just In Time si desperdicios (lean), basándose en la enseñanza hacia los trabajadores de las habilidades, destrezas y técnicas que le permitan lograr un cambio en la forma de trabajar con la asimilación de su trabajo desde otro punto de vista.

El sustentar estas normas básicas de las acciones Kaizen son la pauta para la construcción de los pilares de la casa Gemba, puesto que son actividades centradas en el ser humano que van desde el aprendizaje mutuo y el trabajo en equipo hasta la motivación y la autodisciplina, todas estas acciones nos permiten mejorar no solo los apartados de calidad, coste y seguridad, sino que también a mejorar las actividades Kaizen y el amplio desarrollo de las capacidades del personal.

II.2.1 Principales Conceptos Kaizen

Existen conceptos clave ya estipulados para la implementación de la estrategia Kaizen, los cuales son:

- El kaizen y los directivos
- Procesos vs resultados
- Seguir los ciclos PDCA y SDCA
- Poner la calidad, ante todo
- Hablar con datos en la mano
- El siguiente proceso es el cliente

II.2.2 El objetivo final de la estrategia Kaizen

Puesto que Kaizen significa mejora, se debe saber que aspectos de las actividades empresariales necesitan una mejora y la respuesta es calidad, coste y entrega. Las actividades enfocadas en los 3 parámetros previamente mencionados crean puentes que sobrepasan las fronteras de los distintos departamentos ya que es necesario el trabajo

multifuncional, la colaboración de distribuidores y proveedores, para así lograr establecer políticas de mejora. (GEMBA KAIZEN, Masaaki Imai, 2014). (Anexos, Implementación de Kaizen en el área de pesado en Almacén General, Productos Farmacéuticos S.A de C.V.)

II.3 Manufactura Esbelta

Manufactura Esbelta o Lean Manufacturing tiene como fin la eliminación de la sobrecarga, la variación y los desperdicios existentes dentro de la manufactura para el incremento significativo de la calidad, reducción de costos y tiempo de entrega y mejorar la calidad de vida de los empleados dedicados a la manufactura, dentro de Lean Manufacturing se usan herramientas y metodologías tales como:

- **5s** para eliminar actividades que carezcan de valor agregado.
- **Flujo continuo** para reducir tiempos de ciclo
- **Nivelación** para balancear procesos.
- **SMED** para reducir tiempos ciclo.
- **TPM** para lograr máxima efectividad en los equipos.
- **Kanban** para establecer flujo jalar.

Hoy en día no más de 10% de empresas en el mundo aplican Lean Manufacturing para la mejora de sus procesos productivos.

Lean es una forma de trabajo en equipo en el que la cadena de valor ofrece productos de alta calidad dentro de un costo razonable y en el que las operaciones del proceso de manufactura se realizan administrando correctamente las restricciones del sistema, realizando una evaluación continua de los resultados y tomando decisiones de mejora para la corrección y control del proceso.

Lean Manufacturing invita a ingenieros de proceso, líderes de producción y operadores que obtengan el conocimiento detallado de cada elemento, cada operación y todo el proceso que tenga la capacidad de control sobre el cuidando, la calidad y la facilidad de resolver problemas con una mejora continua. De esta manera es en la que las empresas cuentan con una maximización de resultados y minimización de los desperdicios.

II.3.1 Beneficios de aplicar Lean Manufacturing

- Mejorar significativamente en la cantidad de los productos.
- Reducción de los tiempos de entrega.
- Reducción en los costos de producción.
- Mejorar la comunicación.
- Reducción de los inventarios de producto en proceso y producto terminado.
- Mayor flexibilidad en los procesos a cambios de demanda.
- Reducción de los costos de no calidad.
- Eficiencia de balance muy alta.
- Aumentó la productividad.

Lean Manufacturing busca la integración de todas las operaciones posibles en un solo sistema productivo en el que la comunicación sea la base para mantener la participación y sobre todo el agregar valor sin distracciones ni conflictos, por esta razón dentro de la cadena de valor no se mide como un departamento si no como un sistema, y los resultados buenos o malos, son responsabilidad de todos los elementos de la cadena de valor. (Socconini, 2018).

II.4 Lean Six Sigma

Lean Six Sigma es una metodología cuyo objetivo es mejorar los procesos, con el propósito de incrementar la rentabilidad y productividad de estos.

El proyecto Six Sigma busca reducir la variabilidad de los procesos. Para ello, emplea una serie de herramientas estadísticas. Así, da prioridad a los requisitos del cliente. Según su filosofía, todo proceso se ha de ajustar a dichos requerimientos. Si no lo hace, son fallos que pulir.

De este modo, la metodología de Lean Six Sigma se concreta en eliminar los aspectos que impidan o dificulten el ajuste del producto a los requisitos del cliente. Reduce, así, sus defectos en la entrega final.

II.4.1 Características de Lean Six Sigma

- Se implementa una estructura de entrenamiento.
- El enfoque que se aplica es proactivo.
- Se emplea una metodología estructurada con diversos instrumentos.
- Se enfoca mediante variables clave dentro de un proceso.
- La máxima es trabajar con características críticas de la calidad.
- La calidad se obtiene en proceso y no en inspecciones.
- Las salidas del proceso dependen de las entradas.

II.4.2 Funciones de Lean Six Sigma

Lean Six Sigma emplea la metodología Six Sigma y una conjugación de herramientas Lean y estadísticas.

A. El método DMIAC

El acrónimo DMIAC (definir, medir, analizar, mejorar y controlar) marca el rumbo del funcionamiento del método (Bill Smith, 1980). Con esta sucesión de pasos se consigue una mejora:

Definir:

El problema, el valor para el cliente, el equipo y el proyecto. Así, se trata de encontrar el problema o defecto concreto y validarlo al tiempo que se definen los participantes del programa.

Medir:

Hace alusión al rendimiento y responde a la pregunta de qué se necesita para mejorar. Consiste en mapear el proceso y determinar la fiabilidad de los datos. Se quiere encontrar una solución de mejora.

Analizar:

Identificar fuentes de variación y causas raíz. Se centra en los procesos y los factores de influencia. El objetivo es poder cambiar las causas.

Mejorar:

Se trata de hacer cambios para incrementar el rendimiento.

Controlar:

Se asegura de establecer controles para el mantenimiento de las mejoras realizadas. Se deben tomar las medidas imprescindibles para garantizar la continuidad de la mejora. De esta forma, se valora tanto la satisfacción del cliente como el término económico.

De esta manera, Lean Six Sigma es una filosofía poderosa, una metodología y un conjunto de herramientas. Integra el conocimiento de alto valor generado en la historia de la mejora. Esto lo convierte en un sistema eficiente y simple.

La metodología puede proporcionar una ventaja competitiva y se está transformando en uno de los indicadores y estrategias más importantes para las empresas, que están consiguiendo avances.

El objetivo primordial del método Lean Six Sigma es suprimir todos los aspectos que impidan o dificulten que el producto no se ajuste a los requerimientos del cliente. Reduce, por ello, los defectos en la entrega final.

Los desperdicios que trata de eliminar son:

- Defectos.
- Sobreproducción.
- Esperas.
- Talento no empleado.
- Transportes no necesarios.
- Inventario.
- Movilidad innecesaria.

II.4.3 Mapa de Flujo de Valor o Lean Value Stream Mapping

El conocido por Mapa de Flujo de Valor es un instrumento del sistema Lean que examina flujo de información y materiales en el seno de un proceso de producción. Su objetivo es brindar al cliente el producto que requiere.

A continuación, se desvelan las acciones del Value Stream Mapping:

1. Dibuja el mapa de flujo de valor de tal manera que se identifica cada etapa del proceso de producción del producto.
2. Dentro de cada etapa, identifica esperas e información requerida para la entrega del producto.
3. Identifica desperdicios o todo lo que no aporta valor para el cliente. Los desperdicios que trata de eliminar son los nombrados anteriormente.
4. Dibuja el mapa de flujo de valor sin los productos identificados.
5. Implementa las acciones para la mejora del proceso, con el objetivo de llegar al mapa definido sin los desperdicios.

Esta herramienta se puede emplear para desarrollar una ventaja competitiva y evitar fallos en el proceso. Además, idea una lengua estandarizada dentro de la compañía para una mejor eficacia de los procesos y de los empleados.

Por este motivo, se podrán enfocar los esfuerzos en los procesos en los que se produzcan más fallos o, simplemente, aporten más valor a la producción.

Es la técnica de elaborar un mapa de flujo o diagrama mostrando cómo los recursos y la información disponible fluyen a través del proceso con outputs e inputs. (Barcia, K., & De Loor, C. 2007).

En definitiva, se puede implementar el modelo Lean Six Sigma en la empresa y mejorar la productividad. Por lo tanto, el concepto Six Sigma permite conocer y comprender los procesos, de tal forma que se puedan eliminar los desperdicios generados en ellos. (Anexos, VSM Almacén General Productos Farmacéuticos S.A. de C.V.)

II.5 Buenas prácticas de Manufactura

El control de calidad y las buenas prácticas de manufactura (BPM) son aspectos relacionados, muy importantes para la producción y control de farmacéuticos, con estos se busca el cumplimiento de requerimientos tales como identidad, concentración, esterilidad, inocuidad y potencia (Norma técnica de las buenas prácticas de manufactura, 2010).

El control de calidad son todas aquellas acciones o mecanismos existentes que son utilizados para detectar errores humanos y así prestar asistencia al departamento de producción. El control de calidad tiene la responsabilidad de hacer cumplir todos aquellos requerimientos necesarios para que un producto satisfaga las necesidades de calidad.

En cuanto a las normas que componen las buenas prácticas de manufactura BPM, son necesarias para las empresas farmacéuticas ya que las empresas certificadas en BPM aseguran que las instalaciones donde se fabrican los productos son aptas y están siendo inspeccionadas para comprobar si el fabricante cumple con las normas de las BPM y de control de calidad (Norma técnica de las buenas prácticas de fabricación, 2010).

De esta forma las buenas prácticas de manufactura se basan principalmente en disminuir considerablemente los riesgos implicados en la fabricación de medicamentos, como la contaminación y mezcla de materiales. Por esta razón es necesario que cada empresa farmacéutica cumpla con los requerimientos de las BPM para mantener un control y garantizar la calidad del producto terminado y de esta forma brindar seguridad y confiabilidad a sus usuarios (Norma técnica de las buenas prácticas de fabricación, 2010).

II.5.1 Garantía de calidad

La Garantía de Calidad en CHINOIN definidas en el año 2001, es un conjunto de medidas que deben adaptarse para asegurar que los productos sean de la calidad requerida por la COFEPRIS. El Sistema de Garantía de Calidad para la fabricación de un producto, debe asegurar:

- 1) Que los productos mencionados sean diseñados y elaborados teniendo en cuenta los requisitos de Buenas Prácticas de Manufactura.
- 2) Que las operaciones de producción y control estén claramente especificadas por escrito, al igual que las responsabilidades administrativas.
- 3) Que se efectúen todos los controles a las materias primas, materiales y productos a granel.
- 4) Que el producto terminado sea procesado y controlado correctamente y no sea vendido antes que el departamento de control de calidad notifique que cumple con las especificaciones establecidas.

- 5) Que establezcan procedimientos de inspección o auditorías para evaluar la regularidad del Sistema de Calidad.
- 6) Que se efectúen los controles necesarios a ambientes, equipos y maquinarias.

II.6 Regresión Lineal Simple

La Regresión Lineal es una técnica paramétrica utilizada para predecir variables continuas, dependientes, dado un conjunto de variables independientes. Es de naturaleza paramétrica porque hace ciertas suposiciones basadas en el conjunto de datos. Si el conjunto de datos sigue esas suposiciones, la regresión arroja resultados increíbles, de lo contrario, tiene dificultades para proporcionar una precisión convincente. Este algoritmo es un método estadístico que nos permite resumir y estudiar las relaciones entre dos variables continuas cuantitativas.

Matemáticamente, la regresión usa una función lineal para aproximar o predecir la variable dependiente dada como: (Observar Figura III).

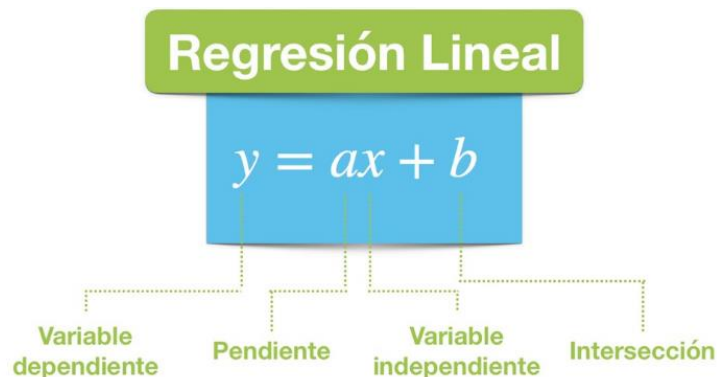


Figura III: Función de Regresión Lineal
Fuente: [Google Académico](#)

Donde:

y – es la variable dependiente o la variable para predecir.

x – es la variable independiente o la variable que usamos para hacer una predicción.

a – es la pendiente o el valor que debe ser determinado, se le conoce como coeficiente y es una especie de magnitud de cambio que pasa por y cuando x cambia.

b – es la constante que debe ser determinada, se le conoce como intercepto porque cuando x es igual a 0, entonces $y = b$.

Esta es la ecuación de Regresión Lineal Simple. Se llama simple porque solo hay una variable independiente involucrada, que vendría siendo "x".

El objetivo con Regresión Lineal Simple es minimizar la distancia vertical entre todos los datos y nuestra línea, por lo tanto, para determinar la mejor línea, debemos minimizar la distancia entre todos los puntos y la distancia de nuestra línea. Existen muchos métodos para cumplir con este objetivo, pero todos estos métodos tienen un solo objetivo que es el de minimizar la distancia. Una forma en que el modelo de regresión encuentre la mejor línea de ajustes es utilizando el criterio de mínimos cuadrados para reducir el error. (Legendre, 1805)

El error es una parte inevitable del proceso de predicción, no importa cuán poderoso sea el algoritmo que elijamos, siempre habrá un error irreductible. Sabemos que no podemos eliminar por completo el error, pero aún podemos intentar reducirlo al nivel más bajo. Justamente es en este momento en que se usa la técnica conocida como mínimos cuadrados. La técnica de mínimos cuadrado intenta reducir la suma de los errores al cuadrado, buscando el mejor valor posible de los coeficientes de regresión.

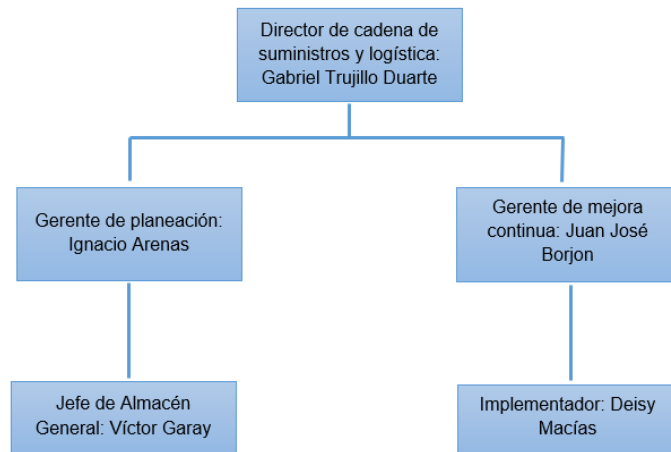
III: DESARROLLO

III.1. Procedimiento y descripción de actividades

En el periodo de residencias que comprende enero-junio de 2022, se realizaron diversas actividades dentro de la empresa Productos Farmacéuticos CHINOIN, las cuales se llevaron a cabo en conjunto con dirección hasta el área operativa promoviendo la participación y el trabajo en equipo de todos los departamentos involucrados. A continuación, se desglosa la metodología de intervención y todas las actividades realizadas claramente especificadas:

III.2 Integración del equipo de trabajo.

Dentro de las actividades realizadas se estableció un equipo de trabajo para que cada individuo expusiera su opinión sobre el estado actual del área y dar oportunidad a una lluvia de ideas para mejorar en el almacén. El equipo principal de intervención se conformó de la siguiente manera. (Observar Figura IV).



*Figura IV. Organigrama de equipo de trabajo.
Fuente. Elaboración propia, 2022*

La toma de decisiones sobre las actividades implementadas dentro de almacén, son tomadas en reuniones quincenales donde a su vez se verifican y se da seguimiento a los avances.

Todas las implementaciones de mejora se realizaron con previa autorización de la dirección y gerencia, logrando un incremento en la comunicación y coordinación entre los departamentos.

III.3 Análisis de la situación actual

- Se realizó un análisis de que es lo que producía los desperdicios de tanto material que llegaba a confinamiento, esto con la finalidad de conocer y entender el proceso del material, y con ello conocer la causa que lo está originando.
- Se indago en los procedimientos que se tienen en el área de almacén, detectando que se tiene un porcentaje del 15% para recibir devoluciones de material, si no se cumple con este porcentaje se manda automáticamente a residuos.
- De igual manera en el área de producción se le está entregando una cantidad teórica de material, obteniendo en producción una cantidad real más baja a la teórica, teniendo como resultado el desperdicio de material sobrante.
- Utilizando el método de los 5 porque, se le cuestiono a un supervisor de almacén para obtener información sobre las cantidades entregadas a producción, teniendo como respuestas que *“si no se surte el material completo a producción se les levanta una no conformidad al área de almacén por incumplimiento de lo que marca la orden de producción”*.

Las cantidades de desperdicio de algunos materiales se muestran a continuación: (Observar Tabla I, II, III).

Tabla I: *Cantidades surtidas, obtenidas y sobrantes de Caja.*

CAJA PLEGADIZA	C. SURTIDA (X)	C. OBTENIDA (Y)	SOBRANTE	PRECIO UNITARIO	PERDIDAS	LOTES POR AÑO	PERDIDAS ANUALES
Producto 1	78,720	76,734	1,986	\$ 0.96	\$ 1,906.56	23	\$ 43,850.88
Producto 2	11,700	11,208	492	\$ 0.90	\$ 442.80	9	\$ 3,985.20
Producto 3	49,600	49,309	291	\$ 2.36	\$ 686.76	20	\$ 13,735.20
Producto 4	98,900	97,443	1,457	\$ 1.44	\$ 2,098.08	32	\$ 67,138.56
Producto 5	49,600	48,673	927	\$ 1.55	\$ 1,436.85	4	\$ 5,747.40
Producto 6	16,400	15,874	526	\$ 1.71	\$ 899.46	10	\$ 8,994.60
Producto 7	11,050	10,815	235	\$ 1.11	\$ 260.85	64	\$ 16,694.40
Producto 8	9,100	8,555	545	\$ 1.54	\$ 839.30	8	\$ 6,714.40
Producto 9	8,038	7,487	551	\$ 3.10	\$ 1,708.10	10	\$ 17,081.00
Producto 10	5,825	5,194	631	\$ 2.79	\$ 1,760.49	9	\$ 15,844.41
Producto 11	135,100	132,253	2,847	\$ 0.72	\$ 2,049.84	3	\$ 6,149.52
Producto 12	11,700	11,424	276	\$ 1.94	\$ 535.44	5	\$ 2,677.20
Producto 13	36,500	35,923	577	\$ 0.73	\$ 421.21	14	\$ 5,896.94
Producto 14	19,800	18,727	1,073	\$ 1.00	\$ 1,073.00	25	\$ 26,825.00
Producto 15	142,100	140,388	1,712	\$ 4.14	\$ 7,087.68	4	\$ 28,350.72
Producto 16	142,622	130,812	11,810	\$ 0.44	\$ 5,196.40	2	\$ 10,392.80
Producto 17	5,833	5,706	127	\$ 0.32	\$ 40.64	15	\$ 609.60
Producto 18	136,500	135,418	1,082	\$ 0.65	\$ 703.30	3	\$ 2,109.90
Producto 19	19,400	18,754	2,646	\$ 0.57	\$ 1,508.22	14	\$ 21,115.08

Fuente: *Elaboración propia, 2022.*

Tabla II: *Cantidades surtidas, obtenidas y sobrantes de Etiqueta.*

ETIQUETA	C. SURTIDA	C. OBTENIDA	SOBRANTE	PRECIO UNITARIO	PERDIDAS	LOTES POR AÑO	PERDIDAS ANUALES
Producto 1	78100	76,734	1,366	\$ 0.20	\$ 273.20	23	\$ 6,283.60
Producto 4	98900	97,443	1,457	\$ 0.25	\$ 364.25	32	\$ 11,658.00
Producto 17	5833	5,706	127	\$ 0.32	\$ 40.64	15	\$ 609.60
Producto 6	16400	15,874	526	\$ 0.74	\$ 389.24	35	\$ 13,623.40
Producto 5	49600	48,873	927	\$ 0.43	\$ 398.61	4	\$ 1,594.44
Producto 3	49600	49,309	291	\$ 0.31	\$ 90.21	20	\$ 1,804.20
Producto 7	11200	10,815	385	\$ 0.96	\$ 369.60	64	\$ 23,654.40
Producto 20	2711	2303	408	\$ 1.98	\$ 807.84	27	\$ 21,811.68
Producto 2	11700	11,208	492	\$ 0.31	\$ 152.52	9	\$ 1,372.68

Fuente: *Elaboración propia, 2022.*

Tabla III: *Cantidades surtidas, obtenidas y sobrantes de Frasco.*

FRASCO	C. SURTIDA	C. OBTENIDA	SOBRANTE	PRECIO UNITARIO	PERDIDAS	LOTES POR AÑO	PERDIDAS ANUALES
Producto 22	21585	19784	1801	\$ 2.78	\$ 5,006.78	15	\$ 75,101.70
Producto 1	77500	76734	766	\$ 1.48	\$ 1,133.68	16	\$ 18,138.88
Producto 2	11658	11208	450	\$ 1.48	\$ 666.00	4	\$ 2,664.00
Producto 17	6000	5706	294	\$ 1.73	\$ 508.62	15	\$ 7,629.30
Producto 21	2400	2337	63	\$ 4.32	\$ 272.16	9	\$ 2,448.44
Producto 20	2400	2303	97	\$ 4.32	\$ 419.04	27	\$ 11,314.08

Fuente: *Elaboración propia, 2022.*

Estas cantidades están dadas por la cantidad de lotes que se tienen para el año 2022, los precios unitarios ya sea por pieza en caso de la caja plegadita o en millares para el caso de la capsula fueron obtenidos del Sistema SAP de la empresa.

Estos solo son algunos de los productos que se han detectado en el área de residuos, teniendo solo en ellos un desperdicio anual de \$ 471,151.21 pesos.

A continuación, se mostrarán 5 fotos de los desperdicios de materiales que llegan a residuos, todo esto siendo sobrante. (Observar Figura V, VI, VII, VIII, IX).



Figura V: Desecho de capsula Antiflu-des
Fuente: Productos Farmacéuticos S.A. de C.V.



Figura VI: Desecho de capsula Gitrasek
Fuente: Productos Farmacéuticos S.A. de C.V.



Figura VII: *Desecho de caja plegadiza varios productos*
Fuente: Productos Farmacéuticos S.A. de C.V. 2022.



Figura VIII: *Desecho de caja plegadiza Topron*
Fuente: Productos Farmacéuticos S.A. de C.V. 2022.



Figura IX: *Desecho de caja plegadiza Antiflu-des*
Fuente: Productos Farmacéuticos S.A. de C.V. 2022.

En cuanto a las etiquetas de "Fracción en uso", estas son tan parecidas a las de Almacenaje, que se ha presentado en alguna ocasión, mandar a confinamiento material que aún se sigue utilizando, causando pérdidas en la empresa que aún no han sido cuantificadas. Muestra del parecido en etiquetas se muestra a continuación: (Observar Figura X, XI).



Figura X: **Etiqu. Almacén y fracción en uso**
Fuente: Productos Farmacéuticos S.A. de C.V. 2022.



Figura XI: **Etiqu. Fracción en uso**
Fuente: Productos Farmacéuticos S.A. de C.V. 2022.

Para indicar que los cuñetes o tambos donde viene la materia van a confinamiento solo se les hace una cancelación con plumos indicando N/A (no aplica) y es así como el operador se da cuenta de que estos ya están vacíos. A continuación, se muestra una imagen donde se observan las cancelaciones para confinamiento: (Observar Figura XII).



Figura XII: **Etiqu. Canceladas**
Fuente: Productos Farmacéuticos S.A. de C.V. 2022.

IV: RESULTADOS

Los resultados que se quieren obtener y objetivos a cumplir en la aplicación de mejora en el proyecto de reducción de material primario y secundario y mejoras en el almacén general se desglosan a continuación.

- Después de haber estado en las áreas productivas y almacén general observando el proceso que se realiza con el material y con ello teniendo un conocimiento y/o panorama más amplio de las actividades, se realizó un monitoreo diario en el área de residuos para observar y cuantificar todo el material que se está desperdiciando de las áreas productivas.
- Revisando y conociendo el procedimiento establecido para devoluciones de material a almacén, se generó la propuesta al jefe de área de modificar el porcentaje para estas devoluciones, teniendo anteriormente un 15% y modificando a un 5%, teniendo como objetivo la reducción de material que llega a residuos.
- Se propuso una reducción en las cantidades de materiales que se entregan a las áreas productivas, ya que almacén les surte cantidades excedentes a las piezas que se producen, teniendo como beneficio una menor cantidad de sobrante y menor cantidad de piezas llegadas a residuos. (Observar Tabla IV, V, VI).
- Gracias a las reuniones realizadas con frecuencia con el Gerente de Mejora Continua, se logró mejorar la reducción de porcentaje en material que se surte a producción por parte de almacén, teniendo con ello un sobrante menor al que se tenía anteriormente, teniendo un ahorro solo en **caja plegadiza** anual de \$241,844.17 pesos a comparación de lo que se estaba desperdiciando anteriormente. Los resultados se muestran a continuación donde se hace evidente una mejora. (Observar Figura XV, XVI).

CAJA PLEGADIZA

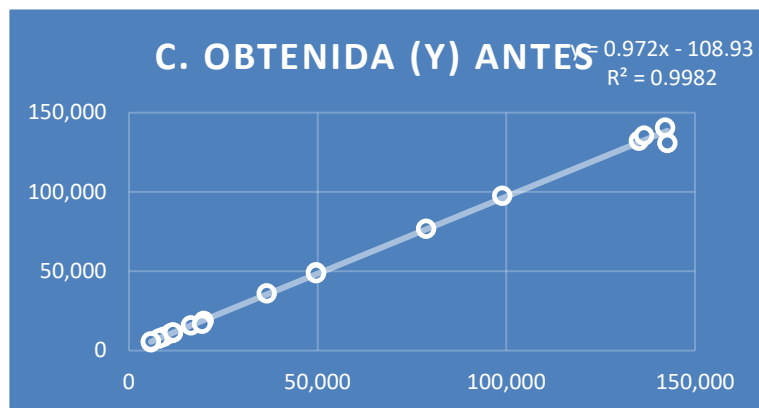


Figura XIII: **Grafico regresión lineal antes (caja)**
 Fuente: Elaboración propia, 2022.

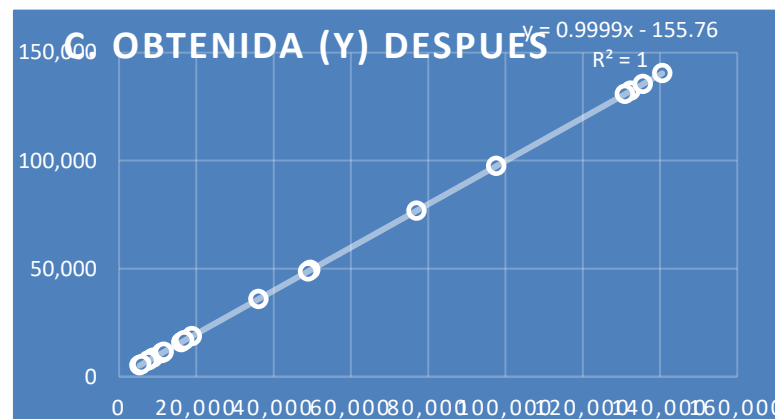


Figura XIV: **Grafico regresión lineal después (caja)**
 Fuente: Elaboración propia, 2022.

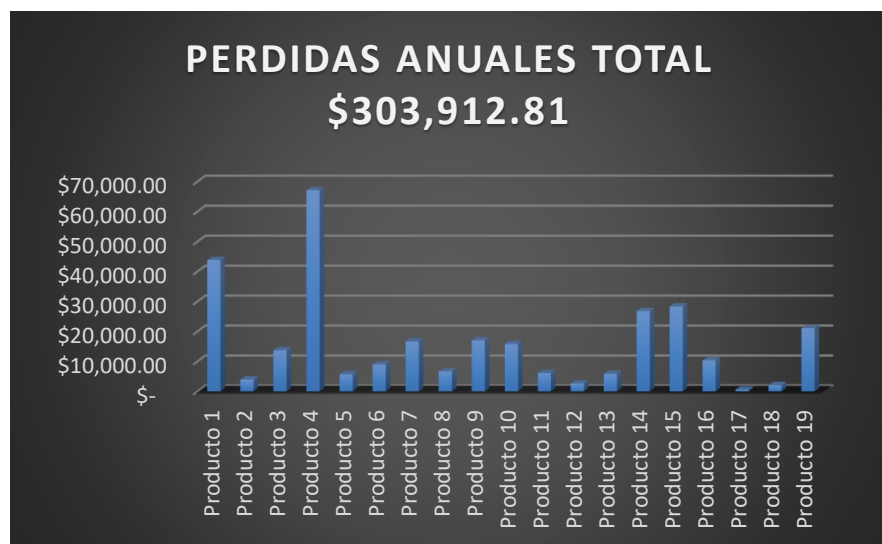


Figura XV: **Grafico columnas antes (caja)**
 Fuente: Elaboración propia, 2022.



Figura XVI: **Grafico columnas después (caja)**
 Fuente: Elaboración propia, 2022.

Tabla IV: Reducción de cantidades en material caja.

Reduccion.%	CAJA PLEGADIZA	Surtida X	C. OBTENIDA (Y)	SOBRANTE	PRECIO UNITARIO	PERDIDAS	LOTES POR AÑO	PERDIDAS ANUALES
2.2	producto 1	76,988	76,734	254	\$ 0.96	\$ 243.99	23	\$ 5,611.85
2.5	producto 2	11,408	11,208	200	\$ 0.90	\$ 179.55	9	\$ 1,615.95
0.2	producto 3	49,501	49,309	192	\$ 2.36	\$ 452.65	20	\$ 9,052.96
1.3	producto 4	97,614	97,443	171	\$ 1.44	\$ 246.67	32	\$ 7,893.50
1.3	producto 5	48,955	48,673	282	\$ 1.55	\$ 437.41	4	\$ 1,749.64
1.7	producto 6	16,121	15,874	247	\$ 1.71	\$ 422.71	10	\$ 4,227.12
0.5	producto 7	10,995	10,815	180	\$ 1.11	\$ 199.52	64	\$ 12,769.44
4	producto 8	8,736	8,555	181	\$ 1.54	\$ 278.74	8	\$ 2,229.92
5.4	producto 9	7,604	7,487	117	\$ 3.10	\$ 362.54	10	\$ 3,625.39
9	producto 10	5,301	5,194	107	\$ 2.79	\$ 297.83	9	\$ 2,680.49
2	producto 11	132398	132,253	145	\$ 0.72	\$ 104.40	3	\$ 313.20
1.5	producto 12	11,525	11,424	101	\$ 1.94	\$ 194.97	5	\$ 974.85
1.2	producto 13	36,062	35,923	139	\$ 0.73	\$ 101.47	14	\$ 1,420.58
4.8	producto 14	18,850	18,727	123	\$ 1.00	\$ 122.60	25	\$ 3,065.00
1.07	producto 15	140,580	140,388	192	\$ 4.14	\$ 792.93	4	\$ 3,171.74
8.2	producto 16	130,927	130,812	115	\$ 0.44	\$ 50.60	2	\$ 101.20
1	producto 17	5,775	5,706	69	\$ 0.32	\$ 21.97	15	\$ 329.62
0.7	producto 18	135,545	135,418	127	\$ 0.65	\$ 82.23	3	\$ 246.68
13	producto 19	16,878	16,754	124	\$ 0.57	\$ 70.68	14	\$ 989.52

Fuente: Elaboración propia, 2022.

En las gráficas (XIII, XIV, XV, XV1I) y tabla (IV) expuestas anteriormente, se puede observar, como al reducir las cantidades que entrega almacén nuestras variables se encuentran más alineadas, teniendo con esto un error más pequeño.

Al reducir estas cantidades, se tendrá un menor desperdicio de materiales, tanto primarios como secundarios, y con ello se obtendrán una reducción de costos de desperdicios, anteriormente se tenía una cantidad de desperdicio de caja de varios productos anual de \$303,912.81, aplicando esta reducción en materiales se tendrá un desperdicio de \$62,068.64 pesos, cabe de menciona el impacto que esto genera económicamente, ya que se tiene un ahorro de \$241,844.17 pesos anuales.

ETIQUETA ADHERIBLE

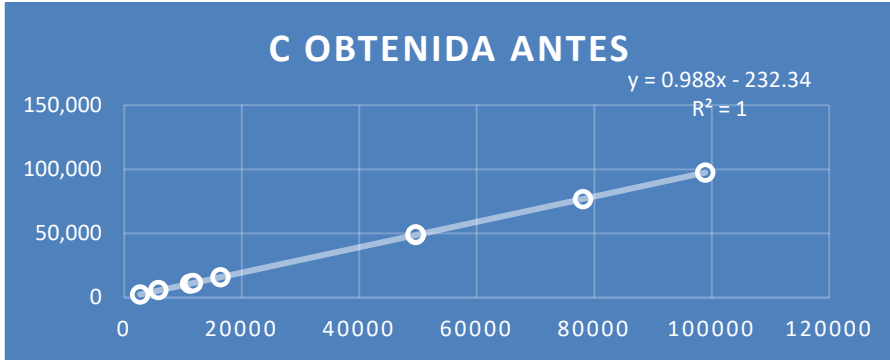


Figura XVII: **Grafico regresión lineal antes (etiq)**
Fuente: Elaboración propia, 2022.

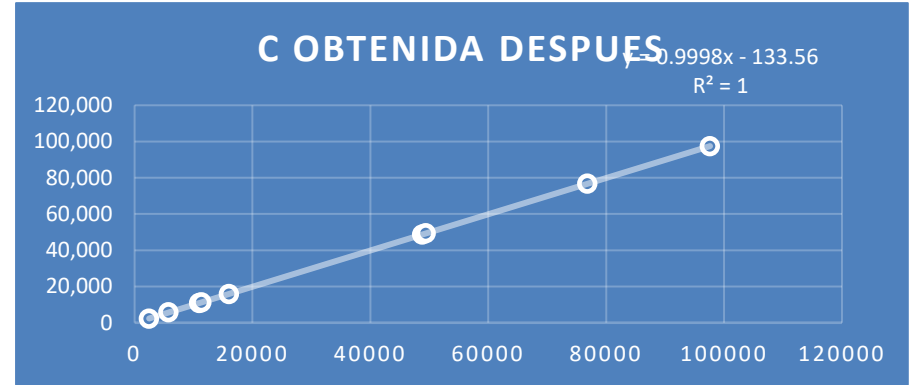


Figura XVIII: **Grafico regresión lineal después (etiq)**
Fuente: Elaboración propia, 2022.

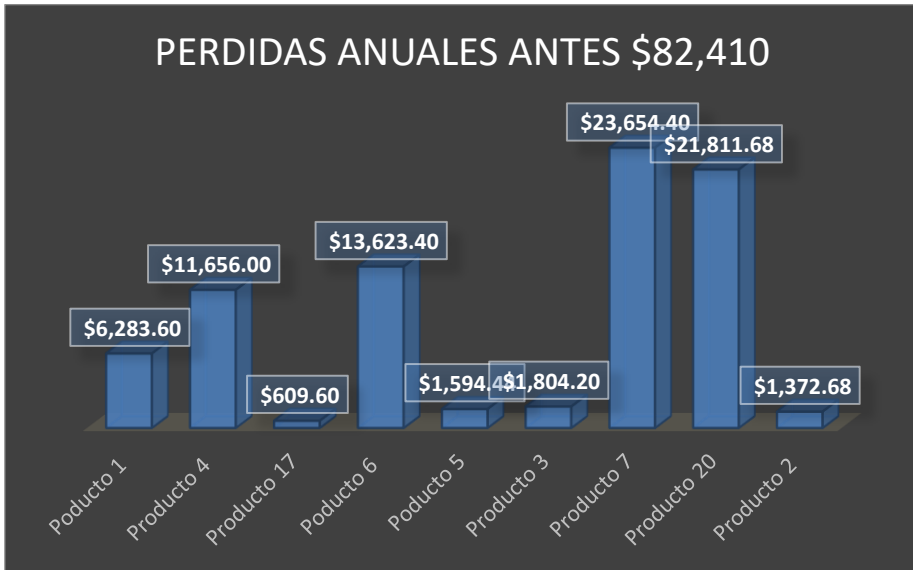


Figura XIX: **Grafico columnas antes (etiq)**
Fuente: Elaboración propia, 2022.

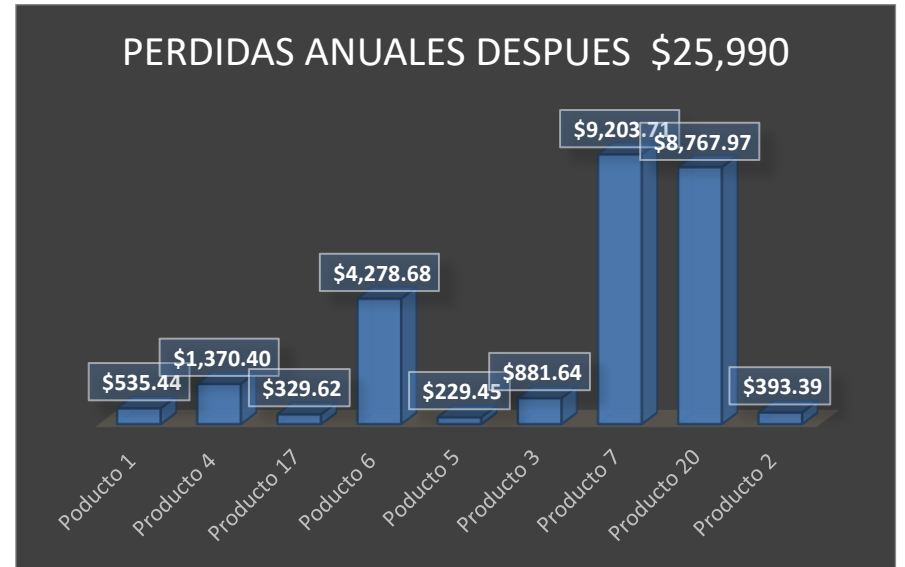


Figura XX: **Grafico columnas después (etiq)**
Fuente: Elaboración propia, 2022.

Tabla V: Reducción de cantidades en material frasco.

%Reducción	Cantidad reducida	C. SURTIDA	C OBTENIDA	SOBRANTE	PRECIO UNITARIO	PERDIDAS	LOTES POR AÑO	PERDIDAS ANUALES
1.6	1250	76850	76,734	116	\$ 0.20	\$ 23.28	23	\$ 535.44
1.3	1286	97614	97,443	171	\$ 0.25	\$ 42.83	32	\$ 1,370.40
1	58	5775	5,706	69	\$ 0.32	\$ 21.97	15	\$ 329.62
2.2	361	16039	15,874	165	\$ 0.74	\$ 122.25	35	\$ 4,278.68
1.6	794	48806	48,673	133	\$ 0.43	\$ 57.36	4	\$ 229.45
0.3	149	49,451	49,309	142	\$ 0.31	\$ 44.08	20	\$ 881.64
2.1	235	10965	10,815	150	\$ 0.96	\$ 143.81	64	\$ 9,203.71
9	244	2467	2303	164	\$ 1.98	\$ 324.74	27	\$ 8,767.97
3	351	11349	11,208	141	\$ 0.31	\$ 43.71	9	\$ 393.39

Fuente: Elaboración propia, 2022.

Aplicando la misma metodología que se utilizó en la caja plegadiza, se obtienen también buenos resultados en la reducción de cantidades de la etiqueta adherible, teniendo anteriormente costos de desperdicios de \$82,410 pesos, aplicando la reducción se tendrá un desperdicio de \$25,990 pesos anuales. (Observar Figura XIX, XX).

FRASCO

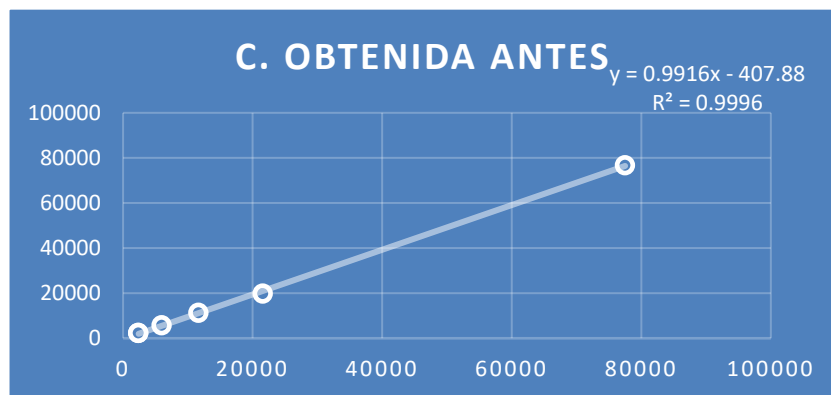


Figura XXI: **Grafico regresión lineal antes (frasco)**

Fuente: Elaboración propia, 2022

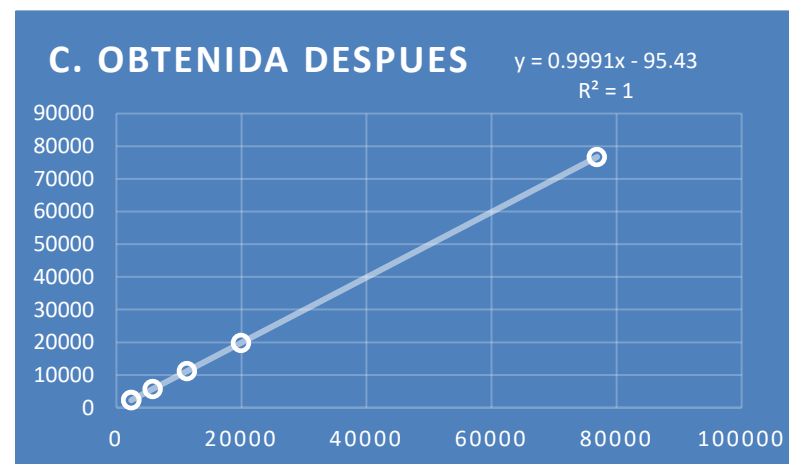


Figura XXII: **Grafico regresión lineal después (frasco)**

Fuente: Elaboración propia, 2022

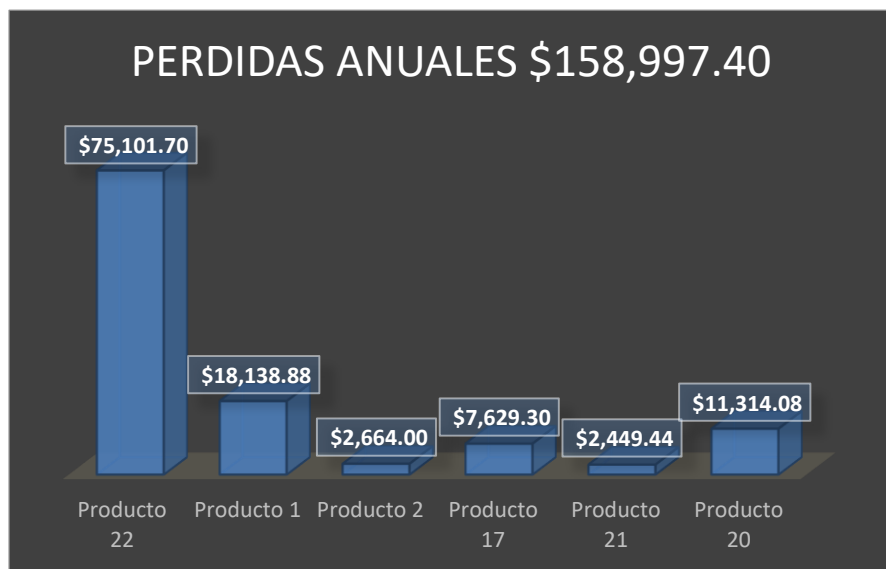


Figura XXIII: **Grafico columnas antes (frasco)**

Fuente: Elaboración propia, 2022

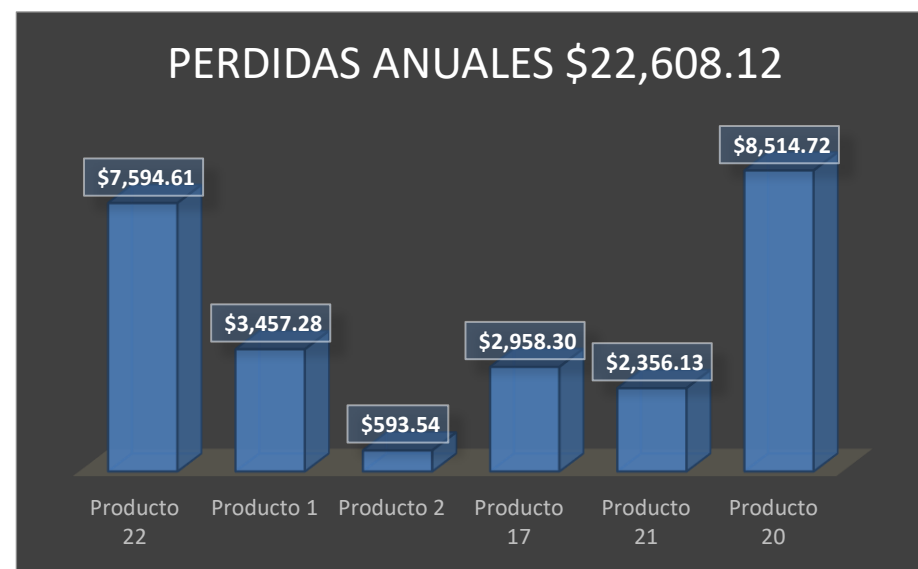


Figura XXIV: **Grafico columnas después (frasco)**

Fuente: Elaboración propia, 2022

Tabla VI: Reducción de cantidades en material frasco.

% Reducción	Cantidad reducida	C. SURTIDA	C. OBTENIDA	SOBRANTE	PRECIO UNITARIO	PERDIDAS	LOTES POR AÑO	PERDIDAS ANUALES
7.5	1619	19966	19784	182	\$ 2.78	\$ 506.31	15	\$ 7,594.61
0.8	620	76,880	76734	146	\$ 1.48	\$ 216.08	16	\$ 3,457.28
3	350	11308	11208	100	\$ 1.48	\$ 148.38	4	\$ 593.54
3	180	5820	5706	114	\$ 1.73	\$ 197.22	15	\$ 2,958.30
0.1	2	2398	2337	61	\$ 4.32	\$ 261.79	9	\$ 2,356.13
1	24	2376	2303	73	\$ 4.32	\$ 315.36	27	\$ 8,514.72

Fuente: Elaboración propia, 2022.

- Utilizando datos de materiales que surte almacén con las cantidades obtenidas como producto terminado, se realizó un análisis de regresión lineal con el propósito de describir cómo influye una variable X (cantidad de material surtida) sobre la variable Y (cantidad de material obtenida en proceso), con el objetivo de obtener estimaciones razonables de Y para distintos valores de X. Las gráficas obtenidas se presentaron anteriormente.
- Atendiendo a la necesidad de la empresa, se tiene el propósito de generar nuevas etiquetas para evitar confusiones a la hora de mandar los recipientes a confinamiento.
- Se generó una propuesta al jefe de almacén, de la realización de una etiqueta en color diferente a las que anteriormente se utilizaban, que contenga el texto de "CONFINAMIENTO" para que con esta ayuda visual no se presenten más confusiones en los cuñetes o tambos que sean "FRACCION EN USO" y "CONFINAMIENTO".

La propuesta se muestra a continuación en la siguiente imagen: (Observar Figura XXV).



Figura XXV: *Propuesta etiqueta.*
Fuente: Elaboración propia, 2022.

- Con la realización de un evento Kaizen, se redujo el tiempo de limpieza en el área de Pesado en el Almacén General, paso de 6 horas de limpieza a 4 horas, esto con la ayuda de pequeñas herramientas, algunas ya existentes en planta y algunas adquiridas por gerencia, como por ejemplo un “*Fog Master*” (Nebulizador para sanitizante), con la ayuda de este equipo se obtuvo un ahorro de sanitizante y agua del 50%, teniendo un ROI (retorno de inversión) en 4.3 meses. (Observa Anexo 2, 3, 4, 5).

Tabla VII: *Objetivos y resultados*

Objetivo Propuesto	Resultado Esperado
Modificación de procedimiento de devoluciones de almacén general de Productos Farmacéuticos CHINOIN	Tener aceptación en las devoluciones de material primario y secundario en cantidades considerables.
Reducción de materiales que se surte a producción por parte de almacén, en la empresa Productos Farmacéuticos CHINOIN	Obtener cantidades aproximadas al 25% de desperdicio de material primario y secundario.
Utilizar etiquetas de confinamiento en color llamativo (morado) en cuñetes que ya no tengan productos.	Evitar confusiones por medio de un ANDON, en cuanto a cuñetes que están como Fracción en Uso y cuñetes que van a confinamiento, teniendo como resultado la reducción de errores en un 50%

Fuente: Elaboración propia, 2022.

Uso de figuras

<u>Para mostrar</u>	<u>Utilice</u>
<i>Regresión línea, observación del comportamiento de una variable X sobre una variable Y.</i>	<i>Gráficas de línea</i>
<i>Cambios que se producen en los datos a lo largo del tiempo, ilustrando comparaciones entre elementos</i>	<i>Gráficas de columna</i>
<i>Datos abstractos, circuitos mecanismos, principios, relaciones</i>	<i>Fotografías</i>

V. CONCLUSIONES

V.1 Conclusiones del Proyecto

Mientras realizaba mi proyecto de residencias, llegué a la conclusión que, las pequeñas mejoras que se hacen dentro de una empresa u organización son realmente significativas, gracias al fomento de una cultura de comunicación y trabajo en equipo se pueden cumplir los objetivos propuestos y todo se basa en la participación activa de todos los que integran la empresa. Fui desarrollándome dentro del ámbito laboral logrando una mayor facilidad de convivencia y tolerancia ante el diferente ideal del personal.

Adquirí conocimiento sobre los procesos farmacéuticos tales como normas, protocolos, sistemas que se aplican dentro de ella y ese conocimiento fue reflejado en los resultados que se obtuvieron en este proyecto, se logró tener un menor desperdicio de material primario y secundario gracias a esos pequeños cambios que se propusieron.

Pero quiero resaltar que esto solo es una parte para este proyecto, ya que analizando más a fondo la situación que se presenta con residuos, me di cuenta de que se tiene una problemática que talvez no se ha visualizado, y es que, no se están cumpliendo las cantidades teóricas que plantea planeación, se observó que cada lote de producto que se obtiene por parte de producción no está cumpliendo la cantidad establecida, está bajo un 3% o más en algunos productos a la cantidad teórica, dando un claro ejemplo de ello es en el caso del producto Antiflu-des JR jarabe, se tiene estimada una cantidad teórica de 100,000 piezas por lote, estimando un plan anual de 32 lotes para este 2022, obteniendo como cantidad real en producción 97,443 piezas, teniendo 2,557 piezas menos a las que establece el lote.

Si se tiene ese faltante de piezas por lote, anualmente se tiene una pérdida de 81,824 piezas, hablando casi de un lote más. La pregunta aquí es: ¿Se producen afectivamente los 32 lotes al año, o solo están produciendo 31? Esta pregunta derivada a los faltantes que se obtienen por lote.

Es por ello que sugiero que se dé el seguimiento a este proyecto y encontrar la causa que está generando este desperdicio, que es mayor para la empresa.

La empresa no debe de bajar su interés y compromiso con la mejora, no solo de sus procesos si no también administrativo porque todos están en el mismo barco, todos son parte de esta empresa y son familia, todos deben tener un mismo fin, ser mejores y más competentes cada día.

VI. COMPETENCIAS DESARROLLADAS

VI.1 Competencias desarrolladas y/o aplicadas.

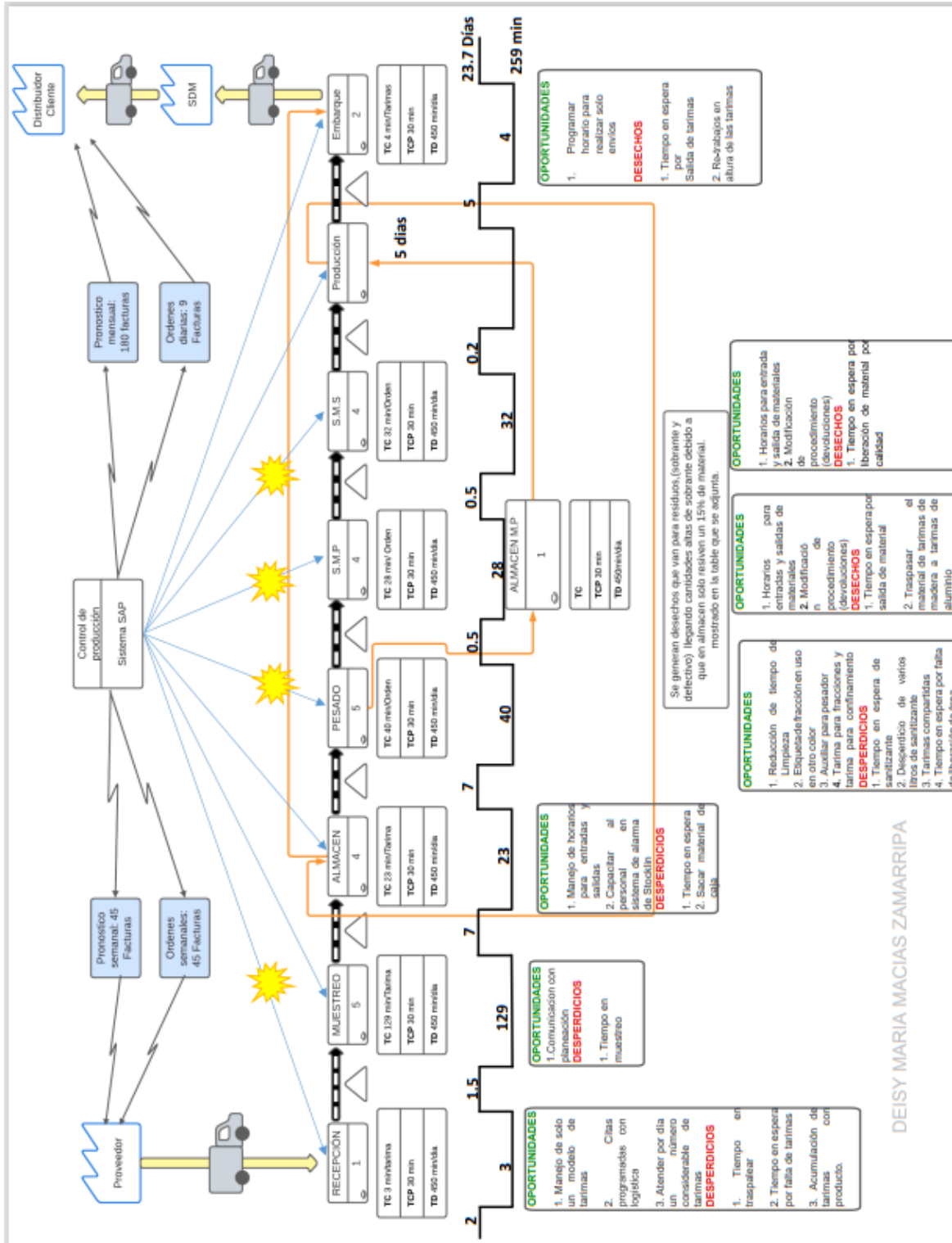
1. Aplique un análisis de la situación actual en base a un monitoreo diario en el área de residuos.
2. Gestiones y analice, cambios en procedimientos ya establecidos en la empresa, para la disminución de materiales desechados.
3. Aplique mi conocimiento de estadística, para el análisis de la situación actual en base a los surtidos de materiales.
4. Gestione sistemas integrales de calidad para la mejora de los procesos, ejerciendo un liderazgo estratégico y un compromiso ético.
5. Actué como un agente de cambio para hacer posible el cambio de cultura y la aceptación de la mejora continua.
6. Lo principal fue el fomento de la cultura de mejora continua, no solo en el área en la que desarrolle el proyecto, si no que toda la empresa al ver los resultados obtenidos, tengan la mentalidad de que hay pequeños cambios que harán una diferencia enorme.
7. Tuve mayor desarrollo en el trabajo en equipo y me desarrollé con mayor facilidad en la toma de decisiones en las presentaciones con la finalidad de cumplir objetivos.

VII: FUENTES DE INFORMACIÓN

- Barcia, K., & De Loor, C. (2007). Metodología para mejorar un proceso de ensamble aplicando el mapeo de la cadena de valor (VSM). Revista Tecnológica-ESPOL, 20(1)*
- Barraza, M. F. S., & Dávila, J. Á. M. (2008). Encontrando al Kaizen: Un análisis teórico de la Mejora Continua. Pecvnia: Revista de la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, Universidad de León, (7), 285-311.*
- NORMAS DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA. (n.d.). Fao.Org. Retrieved May 17, 2022, from <http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/bol198297.pdf>*
- Socconini L. (2018). LEAN COMPANY MÁS ALLÁ DE LA MANUFACTURA. Guadalajara Jalisco: Talleres de Pandora Impresora.*
- Socconini L. (2019). LEAN MANUFACTURING PASO A PASO. Valencia, Barcelona. Editorial Marge Books.*
- Socconini L. y Carlo Reato (2019). LEAN SIX SIGMA SISTEMA DE GESTION PARA LIDERAR EMPRESAS. Valencia, Barcelona. Editorial Marge Books.*

VIII: ANEXOS

ANEXO 1



ANEXO 2

CARTA DE DEFINICIÓN DE PROYECTO KAIZEN 1

Nombre del iniciador : **Tiempos de Limpieza**

Fecha

Documento # 001

PROYECTO: **VH2:GEA**

Fecha inicio: 26 DE ABRIL DE 2022

Fecha esperada fin: 28 DE ABRIL DE 2022

Fecha real fin:

1. CASO DE NEGOCIO

En el area de PESADO de Almacen General, se pesan todos los ingerientes medicinales de los productos que se fabrican en planta, el cual cuenta con actividades de limpieza y preparativos de **Nivel 1**.

Se visualiza que no están actualizados los tiempos estándar que se tienen en el sistema SAP contra los tiempos ciclo reales. Se tiene la oportunidad de mejorar el ciclo de limpieza real en un 30 %, lo que nos llevara a aumentar la capacidad productiva de 24 lotes anuales.

2. PROPÓSITO (CTQ's a mejorar)

CTQ'S	Línea base
TIEMPO LIMPIEZA	6 HRS
TIEMPO PREPARATIVOS	40 MIN

3. OBJETIVOS DEL PROYECTO

3 ANALIZAR

CTQ'S	Línea base	Total	Objetivo	Ahorro mínimo
TIEMPO DE LIMPIEZA	6 HRS	6.4 HRS	2.5 HRS	30%
TIEMPO DE PREPARATIVOS	40 MIN		12 MIN	30%

AUMENTO EN LA CAPACIDAD DISPONIBLE

24 LOTES

4. ALCANCE

4. MEJORAR

ÁREA DE PESADO

5. ROLES Y RESPONSABILIDADES

	Nombre	e-mail	Teléfono/Movil
Campeón:	Ignacio Arenas / Juan José Borjón García	iarenas@chinoin.com jbordon@chinoin.com	
Patrocinadore	Gabriel Trujillo	gtrujillo@chinoin.com	
Líder:	Victor Garay		Jefe Almacen
Miembros del equipo:	Sandro Arevalo		Producción
	Angel Antonio Ambriz		Producción
	Omar Alejandro Herrera		Producción
	Sergio Zamarripa		Producción
	Manuel Esparza		Supervisor de Area de Pesado Mantenimiento
	Oscar Pedraza		Asesor especializado LSSI
	Juan José Borjon		Gerente de Mejora Continua
	Johny Ibarra		Ing. Tiempos y movimientos
	Cesar Ruiz		Ing. Tiempos y movimientos
	Deisy Macias		Becaria Microbiología Validación limpieza

6. RECURSOS

ÁREA DE PESADO
SALA DE JUNTAS

ANEXO 5



CLASIFICACIÓN:
 A = CORTO PLAZO (1 - 2 SEMANAS)
 B = MEDIANO PLAZO (2 A 4 SEMANAS)
 C = LARGO PLAZO (MAS DE 4 SEMANAS)

ACTIVIDADES PROYECTO KAIZEN ALMACEN

LÍDER: MEJORA ENFOCADA EN: LIMPIEZA EN ÁREAS DE PESADO		28/04/2022		REV. 01			
PROGRESO	DESPERDICIO	MEJORA	RESPONSABLES	CLASIFICACION	FECHA DE TERMINACION	COMENTARIOS	REV. 01
1	DESALOJO DE AREA	MOVIMIENTOS; TIEMPOS; TRASLADOS, ESPERAS	DESALOJAR DESDE EL VIERNES TODOS LOS UTENSILIOS Y AMAGUELES	A	09/06/2022	SE REALIZARA EL DESALOJO DESDE EL DIA VIERNES	
2	PREPARACIÓN DE DYSH Y ALCOHOL	MOVIMIENTOS; TIEMPOS; TRASLADOS, ESPERAS	PERSONAL DE PRODUCCIÓN PREPARAR PARA LA NOCHE LOS SANITIZANTES PARA EL ALMACEN	A	09/06/2022		
3	ENUJAGUE DE PAREDES Y PISO	MOVIMIENTOS; TIEMPOS; TRASLADOS, ESPERAS	USO DE JALADOR PARA ENJUAGUE	A	09/06/2022	SE VA A UTILIZAR UN JALADOR PARA LAS DE SANITIZANTES	
4	ESPERA DE SANITIZANTE	MOVIMIENTOS; TIEMPOS; TRASLADOS, ESPERAS	PRODUCCIÓN VA A PREPARAR AGUA Y SANITIZANTE DESDE EL DOMINGO	B	26/06/2022		
5	SANITIZACIÓN	MOVIMIENTOS; TIEMPOS; TRASLADOS, ESPERAS	USO DE FOGMASTER	A	09/06/2022		
6	TALLADO DE PARED Y PISO	MOVIMIENTOS; TIEMPOS; TRASLADOS, ESPERAS	CAPACITACIÓN EN EL METODO	A	09/06/2022		
7	LIMPIEZA DE UTENSILIOS	MOVIMIENTOS; TIEMPOS; TRASLADOS, ESPERAS	SOLICITAR A MANITO PARA QUE ARREGLE LA LLAVE DE LA TABLA PARA NO DESPERDICIAS	A	09/06/2022		
8	SURTIDOS DE MATERIALES	MOVIMIENTOS; TIEMPOS; TRASLADOS, ESPERAS	CINTA ADHESIVA CON LETENIDA PARA "CONFIRMAMIENTO"	C	30/06/2022		
9	DISPENSADO DE ALCOHOL	MOVIMIENTOS; TIEMPOS; TRASLADOS, ESPERAS	BOMBA O COMPRESOR DE AIRE PARA DISPENSADO DE ALCOHOL	C	30/06/2022		
10	DISPENSADO DE LIQUIDOS	MOVIMIENTOS; TIEMPOS; TRASLADOS, ESPERAS	BOMBA O COMPRESOR DE AIRE PARA DISPENSADO DE LIQUIDOS	C	30/06/2022		
11	ERGONOMÍA PERSONAL	MOVIMIENTOS; TIEMPOS; TRASLADOS, ESPERAS	TIPO DE GOOGLE QUE NO SE EMPAÑEN PARA LOS SURTIDOS.	B	26/06/2022		
12	ALMACEN	MOVIMIENTOS; TIEMPOS; TRASLADOS, ESPERAS	IMPLEMENTACIÓN DE 5'S EN EL ÁREA	C	30/06/2022		