



**EDUCACIÓN**  
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



**TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO**

Instituto Tecnológico de Pabellón de Arteaga  
Departamento de Ciencias Económico Administrativas.

**REPORTE FINAL PARA ACREDITAR LA RESIDENCIA  
PROFESIONAL DE LA CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**PRESENTA:  
LEONARDO RAMSES HORNEDO LOZANO**

**CARRERA:  
INGENIERÍA INDUSTRIAL**

***REINGENIERÍA DE ALMACÉN Y GESTIÓN DE INVENTARIOS.***

**Hospital General Pabellón de Arteaga**



Rafael Armando Jiménez Jaime  
Nombre del asesor externo

Ing. Alejandro Puga Vargas.  
Nombre del asesor Interno

Pabellón de Arteaga, Ags.,2023.

## CAPÍTULO 1: PRELIMINARES

### **2. Agradecimientos.**

En primer lugar, quiero agradecer a mi asesor interno Ing. Alejandro Puga Vargas, quien con sus conocimientos y apoyo me guio a través de cada una de las etapas de este proyecto para alcanzar los resultados esperados.

También quiero agradecer al Hospital General de Pabellón de Arteaga por brindarme todos los recursos y herramientas que fueron necesarias para llevar a cabo dicho proyecto.

No hubiese podido llegar a estos resultados de no haber sido por su incondicional ayuda. Por último quiero agradecer a mi familia, por apoyarme aun cuando mis ánimos decaían. En especial, quiero mencionar a mis padres, que siempre estuvieron ahí para darme las palabras de apoyo y un abrazo cuando más los necesitaba para renovar mis energías.

¡Muchas gracias!

### **3. Resumen.**

El presente proyecto se desarrolló en el Hospital General de pabellón de Arteaga. Demostrando las actividades realizadas en el área de su almacén, en dicha área ya se manejaba un sistema de inventarios de medicamentos. Pero el proceso se encontraba descontrolado y con un deficiente manejo, por lo que se decidió analizarlo para mejorar el sistema y controlar las entradas y salidas de medicamentos, sobre todo tener medicamento en existencias ya que el almacén se quedaba en ceros y no podían surtir recetas o insumos, además de producir desperdicios de tiempo y esfuerzo, dificultando la identificación de medicamentos digital y físicamente.

Se aplicará la mejora, con la herramienta conocida círculo de Deming o PDCA, de igual manera las 5'S para mejorar el control de su orden y limpieza.

Se desarrolló un sistema de PEPS (primeras entradas y salidas de medicamentos) para el análisis de inventarios en la instalación del Hospital General de Pabellón de Arteaga.

Se desarrolló un sistema digital a través del control de códigos QR. (Quick Response) para dar una respuesta rápida al proceso de surtir las recetas médicas.

## 4. Índice.

<b>CAPÍTULO 1: PRELIMINARES</b> .....	II
2. Agradecimientos.....	II
3. Resumen.....	III
4. Índice.....	IV
Lista de Tablas.....	VI
<b>CAPÍTULO 2: GENERALIDADES DEL PROYECTO</b> .....	6
5.- Introducción.....	6
6. Descripción de la empresa u organización y del puesto o área del trabajo del residente. ....	8
6.2 Servicios.....	9
6.3 Área de desarrollo del proyecto y propósito del residente.....	10
6.4 Misión.....	10
6.5 Visión.....	10
6.6 Objetivo.....	11
6.7 Organigrama de la empresa Hospital General Pabellón de Arteaga.....	12
7. Problemas a resolver, priorizándolos.....	13
8. Justificación.....	15
9. Objetivos (General y Específicos).....	16
9.1 General.....	16
9.2 Específicos.....	16
<b>CAPÍTULO 3: MARCO TEÓRICO</b> .....	17
10. Marco Teórico (fundamentos teóricos).....	17
10.1 Administración estratégica de inventarios.....	17
10.2 Almacenes.....	17
10.3 Estructura del almacén.....	18
10.4 Errores para evitar: .....	18
10.5 5's.....	19
10.6 Sanitización, limpieza e higiene.....	20
10.6 Primeras en entrar, primeras en salir - PEPS (FIFO- First in First out).....	20
10.7 Aspectos determinantes del lay out.....	22
10.8 Diagrama de flujo.....	24

10.9 Auditorías a la calidad de los procesos.....	26
10.9 Diagrama de Pareto.....	28
10.10 Recomendaciones para la administración del inventario.....	28
10.11 Glosario de términos.....	29
10.12 Introducción del código QR.....	31
10.13 Sistema de aplicación digitalizado .....	33
<b>CAPÍTULO 4: DESARROLLO .....</b>	<b>34</b>
<i>11. Procedimiento y descripción de las actividades realizadas. ....</i>	<i>34</i>
11.1 cronograma de actividades.....	34
11.2 Situación actual de la empresa.....	35
11.3 Comenzamos con un análisis basado en el método del ciclo de DEMING, o PDCA. .36	
11.4 Generación de códigos QR.....	62
11.5 Sistema de digitalización de requisiciones de materiales.....	65
<b>CAPÍTULO 5: RESULTADOS.....</b>	<b>66</b>
12. Resultados.....	66
<b>CAPÍTULO 6: CONCLUSIONES.....</b>	<b>71</b>
13. Conclusiones del Proyecto.....	71
<b>CAPÍTULO 7: COMPETENCIAS DESARROLLADAS.....</b>	<b>73</b>
14. Competencias desarrolladas y/o aplicadas.....	73
<b>CAPÍTULO 8: FUENTES DE INFORMACIÓN.....</b>	<b>74</b>
15. Fuentes de información .....	74
<b>CAPÍTULO 9: ANEXOS .....</b>	<b>75</b>
17. Anexos .....	75

## ***Lista de Tablas***

Tabla 1 Cronograma de actividades.....	34
Tabla 2 Tabla de factores para elaborar el análisis de pareto.....	35
Tabla 3 Tabla de evaluación de 5´s anterior. ....	39
Tabla 4 Tabla de analisis de demora de tiempos de entrega de insumos.....	40
Tabla 5 Plan Maestro de limpieza. ....	44
Tabla 6 Criterios de cómo aplicar la 1s seleccionar. ....	46
Tabla 7 Tabla de evaluación de 5´s del antes. ....	48
Tabla 8 Tabla de segunda evaluación de 5´s.....	51
Tabla 9 Tabla de segundo análisis de toma de tiempos de entrega. ....	52
Tabla 10 Tabla de segunda evaluación del método de 5´s. ....	53
Tabla 11 Tabla de comparación anterior.....	67
Tabla 12 Tabla de comparación actual. ....	67

## ***Lista de imágenes.***

Imagen 1 Ubicación del Hospital General Pabellón de Arteaga. ....	8
Imagen 2 Organigrama de la empresa. ....	12
Imagen 3 Pareto de situación actual de la empresa.....	36
Imagen 4 Croquis del almacén situación actual de la empresa.....	37
Imagen 5 Situación actual del almacén.....	38
Imagen 6 Herramientas de capacitación para el personal. ....	42
Imagen 7 Tríptico de 5´s.....	43
Imagen 8 Imágenes del antes de 5´s. ....	45
Imagen 9 Realizando la selección de objetos innecesarios en almacén.....	46
Imagen 10 identificación de anaqueles. ....	47
Imagen 11 Cronograma de limpieza. ....	48
Imagen 12 Gráfica de evaluación de 5´s del antes. ....	49
Imagen 13 Sistema de Inventarios anterior.....	50
Imagen 14 Aplicación de metodología 5´s.....	51

Imagen 15 Segundo grafico de resultados de evaluación de 5´s. ....	53
Imagen 16 Sistema digital de inventarios. ....	54
Imagen 17 Programa de capacitación 5´s. ....	55
Imagen 18 Diagrama de flujo de proceso de recepción de insumos. ....	56
Imagen 19 Programa de capacitación del sistema digital. ....	57
Imagen 20 Base de datos de medicamentos. ....	58
Imagen 21 Códigos QR de los medicamentos. ....	59
Imagen 22 Partes de un código QR. ....	60
Imagen 23 Códigos QR de los medicamentos. ....	61
Imagen 24 Seguimiento de códigos QR. ....	62
Imagen 25 Códigos QR. ....	62
Imagen 26 Diagrama General de elaboración de QR. ....	63
Imagen 27 Resultados de código QR. ....	64
Imagen 28 Requisición digitalizada. ....	65
Imagen 29 Graficas comparativas. ....	66
Imagen 30 31 Sistema de inventarios digital. ....	68
Imagen 31 Auditoría interna antes y después. ....	69
Imagen 32 Semáforo de control de caducidad. ....	69
Imagen 33 Carta de aceptación de la empresa. ....	75

## **CAPÍTULO 2: GENERALIDADES DEL PROYECTO**

### **5.- Introducción**

Es de suma importancia que las empresas tengan su inventario bien gestionado, vigilado y ordenado, dado a que de éste; depende el proveer y distribuir adecuadamente lo que se tiene, colocándolo a disposición en el momento indicado. Sin duda alguna, para la empresa Hospital General Pabellón de Arteaga. Es de vital importancia tener su mercancía inventariada, puesto que es la base de todas las organizaciones.

En el almacén de la empresa se manejan una gran cantidad de medicamentos de los cuales los derechohabientes dependen para mejorar su salud, el impacto que se detectó de gran relevancia es, si hay errores en las capturas de los medicamentos, puede afectar la salud de las personas, causando daños de baja, mediana y alta gravedad.

Es por ello, que en la empresa se desarrollará un sistema de control de inventarios, ya que el manejo que se tenía del sistema era ineficaz para lo que se había diseñado su falta de control generaba inconformidad en la empresa y con los derechohabientes.

El objetivo propuesto fue desarrollar un control de inventarios eficiente y reducir el tiempo de espera de los derechohabientes en un 50% menos de demora en entregas de medicamentos, aplicando las herramientas PEPS, PDCA o circulo de Deming y 5's.

A continuación se describe brevemente lo que contiene el proyecto:

- Capítulo 1. En este capítulo se desglosa la portada, los agradecimientos y el índice del proyecto.
- Capítulo 2. Se colocó la introducción del proyecto, se describió la empresa y el puesto del residente, se agregó la misión, visión, objetivo, justificación y objetivos general y específicos del proyecto.



- Capítulo 3. Se integró el marco teórico. Se realizó la investigación de los antecedentes de los inventarios y las herramientas que se tomaron para las actividades que se llevaron a cabo para el desarrollo del proyecto.
- Capítulo 4. Se desarrollaron todas las actividades para el correcto seguimiento del cronograma de actividades presentado.
- Capítulo 5. Se redactaron y se sustentaron los resultados del proyecto.
- Capítulo 6. Se expresaron las conclusiones del proyecto.
- Capítulo 7. Se describieron las competencias que el residente desarrolló.
- Capítulo 8. Se incluyeron las fuentes de información del proyecto.
- Capítulo 9. Se concluyó con todas las evidencias de las actividades realizadas.

## 6. Descripción de la empresa u organización y del puesto o área del trabajo del residente.

El Hospital se fundó el 17 de Junio de 1980 dentro de la Red Federal de Hospitales, estrategia de tipo centralizado que cumplía los ordenamientos y acciones de atención hospitalaria durante esa época. Para tal fin se cubrían las cuatro especialidades básicas durante solo parte del día y se otorgaba servicio de hospitalización, consulta externa, atención a urgencias y servicio tocoquirúrgico, la figura 6.1 se encuentra la ubicación

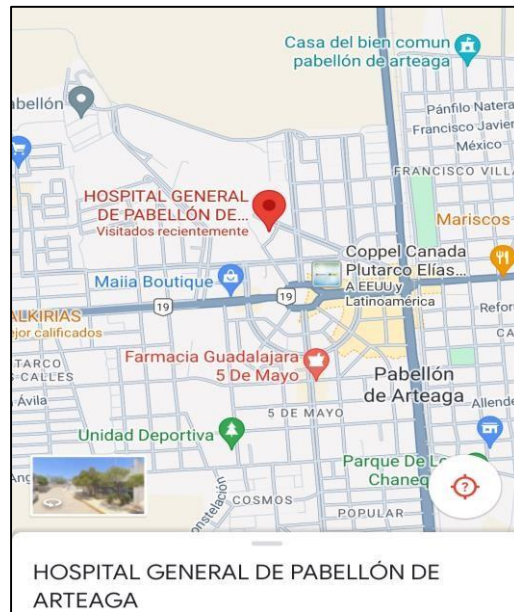


Imagen 1 Ubicación del Hospital General Pabellón de Arteaga.

Conforme se avanzó en la descentralización, el hospital paso a ser coordinado por el propio instituto de salud permitiendo así mayor agilidad y amplitud en los servicios, en octubre de 1998 se completaron plantillas de tipo médico que permitió la cobertura de cinco especialidades médicas las 24 horas, los 365 días del año. Entre 1999 y 2000 se integraron servicios de apoyo diagnóstico, equipamiento electro médico y la especialidad de traumatología y ortopedia. Cuenta con una superficie de 4650 metros cuadrados, donado por el municipio de pabellón en 1999. Presta atención médica a la población del Municipio de Pabellón de Arteaga y áreas aledañas con una población estimada de 42 696 habitantes, de los cuales 31,601 se encuentran en la cabecera municipal. El 80 % de la población que se atiende pertenece al Régimen de Protección Social en Salud.

## 6.2 Servicios.

1. Ginecología y obstetricia.
2. Pediatría.
3. Medicina interna.
4. Cirugía general.
5. Traumatología y ortopedia.
6. Anestesiología.
7. Radiología.
8. Laboratorio de analisis clínicos.
9. Servicios de terapia respiratoria.
10. Epidemiología.
11. Medicina preventiva.
12. Trabajo social.
13. Psicología.
14. Farmacia.
15. Rayos x y ultrasonidos.

Para solicitar algún material se necesita realizar una requisición, cada servicio tiene el formato para realizar dicha solicitud con su necesidad y es entregada al almacenista.

En el almacén se tiene un software especial con el fin de tener registro de cada producto que solicitan y se necesita en el hospital, una de las funciones que tiene el programa es que tiene un catálogo de los medicamentos y materiales curativos en donde se pueden tener en cuenta cuales de estos productos están disponibles y si ya se solicitó a uno de los proveedores, en el apartado de inventario brinda una función muy útil que se llama (recibir piezas) a la llegada de cada producto para solamente dar la entrada del producto, así como también permite dar la salida del producto, ya que es muy importante dar salida para no tener diferencias con la existencia en el almacén al del sistema, entre muchas de las otras funciones que tiene el software.

### 6.3 Área de desarrollo del proyecto y propósito del residente.

Se trabajó en el área de almacén del Hospital General de Pabellón de Arteaga, donde ubican los medicamentos y materiales de curación, papelería, productos químicos y de limpieza que utilizan en el Hospital.

Esta área también provee otros tipos de insumos necesarios para el comienzo de las jornadas laborales, como por ejemplo hojas de papel bond, plumas y plumones ya que son productos y materiales que se utilizan. En él se cuenta con gran parte de materiales químicos que utiliza el área de servicios generales, se tiene instalaciones de oficina para así lograr una mejor satisfacción a la hora de realizar las labores necesarias dentro del almacén. Además, se cuenta con personal que realiza compras de todos los recursos que se necesitan en el Hospital.

El propósito del residente fue la reingeniería e implementación del sistema de control de inventarios integrando códigos QR. Gestionando las condiciones de almacenaje y entrega de todos los medicamentos e insumos y que a su vez genere la satisfacción de sus clientes internos y externos.

### 6.4 Misión.

Participar en las acciones que garanticen la protección de la salud de la población de su área de influencia a través de la prestación de servicios de atención médica con calidad y calidez, con acciones de vigilancia epidemiológica y contribuyendo en la formación de recursos humanos para la salud.

### 6.5 Visión.

Ser un Hospital Líder con rostro humano, que dé respuesta a las necesidades y expectativas de nuestros(as) usuarios(as) con una población participativa que reconozca la calidad y calidez de nuestros servicios, con personal calificado, comprometido con el bienestar y seguridad del paciente orgulloso de pertenecer a él.

## 6.6 Objetivo.

Reestructuración del sistema de inventarios de la empresa. Eficientando el proceso de atención al cliente. Optimizando el tiempo de espera de los derechohabientes garantizando sus requerimientos en tiempo y forma. A continuación, se mostró el organigrama de la empresa en el cual se puede observar los distintos niveles de jerarquía de la empresa, así mismo el puesto del residente. Ver imagen 2.

6.7 Organigrama de la empresa Hospital General Pabellón de Arteaga.

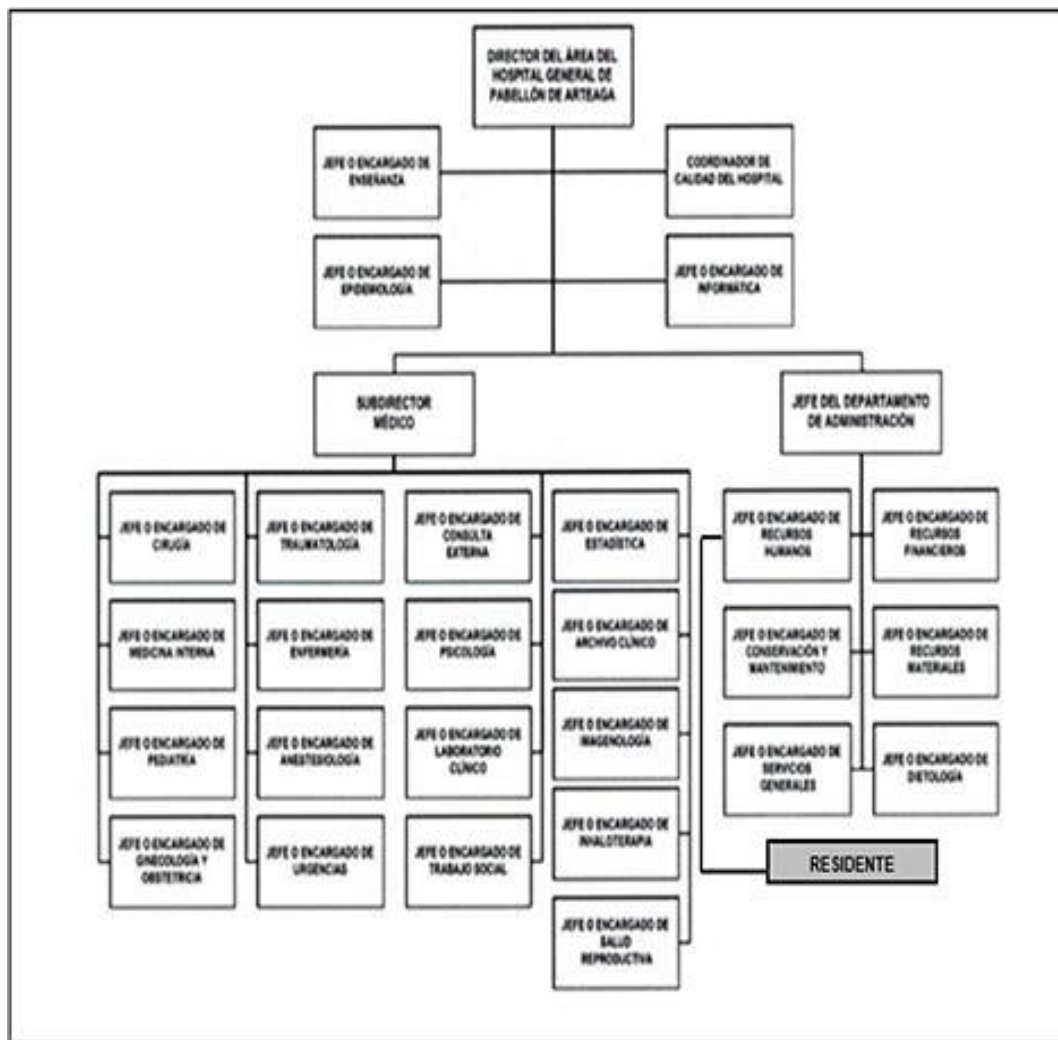


Imagen 2 Organigrama de la empresa.

## **7. Problemas a resolver, priorizándolos.**

El área de almacén se busca abastecer de forma oportuna y eficiente cada uno de los servicios para poder llevar a cabo sus funciones, ya que es de suma importancia tener los insumos necesarios para brindar atención médica de calidad a cada uno de los pacientes, de igual manera surtir medicamentos a los derechohabientes. Dada su importancia es necesario hacer énfasis en su correcto funcionamiento a la hora de dar entradas y salidas de productos.

En el almacén del hospital general de Pabellón de Arteaga existen factores para la solicitud de materiales o medicamentos, el personal presenta una requisición solicitando el producto, el almacenista se encarga de buscar en el sistema si hay existencia del producto, si este se encuentra disponible se busca en el almacén con el número de la clave para poder entregarlo, sin embargo, en ocasiones el producto no es encontrado por mala ubicación, mal etiquetado o inexistencia por errores en el inventario su control es deficiente en tiempo de entrega y stock de insumos.

La falta de abastecimiento de insumos y medicamentos, impacto en la gestión del inventario, además de ser riesgoso para el hospital, al no contar con todos sus materiales y medicamentos no pueden dar un servicio de calidad y eficiente.

Otro factor fue el mal etiquetado en los medicamentos repercutió en suministrar un medicamento equivocado a un paciente, esto le puede causar daños irreparables y hasta la muerte.

A continuación, se enlistan los problemas de una mala administración de un sistema de inventarios, de manera priorizada:

1. No existe una buena organización para el acomodo de los productos en los anaqueles y de igual manera no se pueden encontrar de manera eficaz los productos por falta de identificación en los anaqueles.

2. Se generan errores al surtir medicamentos o insumos lo que puede ser demasiado perjudicial al personal y al derechohabiente ya que son seres humanos a los que se atienden.
3. No existe la implementación de la metodología de 5's en el almacén.
4. Algunos de los productos que se buscan en el software no coinciden con los existentes, por ejemplo:

Al momento de buscar un producto en el software, se muestra existente con la clave, pero al momento de buscar el número de clave en el anaquel que están en inventario físico, se detectaba que no se encontraba en la ubicación. Esto genera desperdicio en tiempo de entrega.

5. No garantiza la seguridad de entrega de medicamentos o insumos por la falta de control.
6. No tienen una seguridad y respaldo de su sistema.



## **8. Justificación**

Para el Hospital General de Pabellón de Arteaga el destacar por la atención médica y servicios que brinda a la población es primordial, es por ello por lo que el área de almacén está comprometida a satisfacer las necesidades de sus servicios, iniciando una reingeniería de almacén para eficientar su labor.

Los inconvenientes provocan pérdidas para la organización, como lo han sido la mala ubicación del material y medicamento, así como también la demora en la búsqueda de los mismos y una mala organización en el acomodo de los productos por falta de etiquetado en los anaqueles, lo que hace la pérdida de material y la demora de tiempo.

El proyecto tiene la finalidad de inspeccionar, mejorar y reducir la problemática del desabasto de medicamentos en consecuencia el tiempo de espera de los derechohabientes para suministrar sus recetas médicas, hasta lograr tener un control total de entradas y salidas, para tener un manejo eficiente de los insumos existentes y evitar retrasos tanto para clientes internos como externos y sobre todo iluminación de errores.

Este proyecto permitirá consolidar los conceptos teóricos adquiridos durante la formación del pre-grado, utilizando herramientas y métodos adecuados, para analizar y sugerir mejoras y obteniendo nuevo conocimiento, generando satisfacción a través del aporte de resolución de problemas y apoyo para la mejora organizacional.

## **9. Objetivos (General y Específicos).**

### 9.1 General.

Mejorar un sistema de gestión de inventarios de almacenamiento de medicamentos y materiales de curación en el almacén del hospital general de Pabellón de Arteaga. Mediante la implementación de herramientas como 5´s ( Lean Manufacturing), ciclo de Deming o PDCA, PEPS ( primeras entradas y salidas), así como, ayudas visuales, hojas de comprobación con ello garantizando y minimizando el impacto del tiempo de entrega, al surtir medicamentos a servicios médicos y a derechohabientes en un periodo de agosto diciembre 2023.

### 9.2 Específicos.

- Elaborar un análisis de la situación actual de la empresa para determinar los factores que afectan la mala gestión del almacén.
- Realizar un lay out del almacén determinando los espacios para optimizar el área .
- Aplicación de las 5´s. Implementando cada una de ellas para mejorar las condiciones de organización, orden y limpieza de igual manera mejorar las condiciones de trabajo, seguridad y eficiencia.
- Realizar un check list de limpieza para garantizar los procedimientos de limpieza y estandarización.
- Reestructurar el sistema digital del almacén e inventarios.
- Integrar códigos QR (Quick Response) en el sistema de inventarios, dado una respuesta rápida en su control y gestión.
- Capacitación del personal.

## CAPÍTULO 3: MARCO TEÓRICO

### 10. Marco Teórico (fundamentos teóricos).

A continuación, se muestra una recopilación de investigaciones, antecedentes, teorías y aspectos legales que nos permitirá conocer el sustento teórico y enfoque para poder llevarlo a la práctica dentro de la empresa Hospital General Pabellón de Arteaga.

#### 10.1 Administración estratégica de inventarios.

*Según Dante Muzquiz en su libro administración de inventarios.* Se denominan existencias o inventarios a la variedad de materiales que se utilizan en la empresa y que se guardan en sus almacenes a la espera de ser utilizados, vendidos o consumidos, permitiendo a los usuarios desarrollar su trabajo sin que se vean afectados por la falta de continuidad en la fabricación o por la demora en la entrega por parte del proveedor. Los inventarios varían debido a su consumo o la venta de cada artículo que los componen, lo que da lugar al movimiento de las existencias por ingresos de nuevas cantidades y salida de estas a solicitud de los usuarios, produciendo la rotación de los materiales y la generación de utilidades en función de dicha rotación. El movimiento que se produce en los almacenes, de cada artículo en existencia, obliga a mantener en ellos una cantidad determinada de cada uno, la cual debe estar de acuerdo con el tiempo y la frecuencia de consumo, hasta que los materiales estén disponibles en el almacén para satisfacer las necesidades de los usuarios o consumidores (Muzquiz., 2013).

#### 10.2 Almacenes.

Son aquellos lugares donde se guardan los diferentes tipos de mercancía. La formulación de una política de inventario para un departamento de almacén depende de la información respecto a tiempos de adelantos, disponibilidades de materiales, tendencias en los precios y materiales de compras. Esta función controla físicamente y mantiene todos los artículos inventariados, de ahí que se deben establecer resguardos físicos adecuados para proteger los artículos de algún daño de uso innecesario debido a procedimientos de

rotación de inventarios defectuosos y de robos. Los registros que deben mantener facilitan la localización inmediata de los artículos (Muzquiz., 2013).

### 10.3 Estructura del almacén.

Cada almacén es diferente, no hay un esquema fijo. Pero sí hay una serie de pautas o puntos clave a seguir a la hora de diseñar un almacén:

1. Aprovechamiento del espacio, tanto horizontal como vertical (estanterías, etc.).
2. Recorridos mínimos, ejemplo: colocar la mercancía que más se vende más cerca de la zona de salida.
3. Toda la mercancía debe estar accesible.
4. Facilidad de recuento.
5. Respetar las zonas de un almacén: zona de descarga, zona de carga, zona de almacenamiento, zona de devoluciones, etc.
6. Gestión del espacio y rendimiento, análisis, conclusiones y posibles soluciones.
7. Gestión de stocks, pedidos, obsoletos, etc.
8. Gestión de devoluciones.
9. Planificación, organización, anticipación, quizás sea el punto más importante (Muzquiz., 2013).

### 10.4 Errores para evitar:

Zonas de carga y descarga de extensión reducida, se producirá el efecto “rompecabezas” para poner una mercancía tendremos que mover otra, lo cual supondrá pérdida de tiempo. No respetar la clasificación ABC, productos que más salen más cerca de la zona de carga, implicará mayor tiempo para preparar pedidos, consecuencia pérdida de tiempo. Almacén saturado: la mercancía no estará accesible directamente lo cual implica que para preparar los pedidos habrá pérdida de tiempo, se produce nuevamente efecto “rompecabezas” tenemos que quitar uno para poner otro. A la hora de recuento también supone una pérdida de tiempo.

Personal insuficiente: Implica una mala ubicación de la mercancía, desorden, desorganización, desconocimiento de la ubicación de las mercancías. Tener los productos sin codificar (Muzquiz., 2013).

### 10.5 5's.

*Según Anguiano.* En nuestros días, las empresas se encuentran frente a una situación en donde es necesario desarrollar alternativas que permitan aprovechar las fortalezas y oportunidades que las diferencien y posicionen en un nivel superior con respecto a sus competidores. Para alcanzar los objetivos y mejorar la competitividad, es esencial implementar técnicas y herramientas que logren el fortalecimiento de la gestión empresarial. La estrategia de las 5S es una metodología de trabajo totalmente comprobada y difundida alrededor del mundo, considerada como una herramienta gerencial con enfoque japonés para la mejora de calidad y productividad, fomentando una cultura de mejoramiento continuo mediante la participación del personal, que ha servido como complemento para adoptar e implementar otras herramientas gerenciales. Esta estrategia fomenta la creación de un ambiente laboral agradable en la empresa, en el cual todos los niveles estructurales de organización/ empresa se involucran y se comprometen con las actividades de mejora, haciéndose énfasis especialmente en el trabajo de equipo, la comunicación y la importancia del compromiso de la Alta Dirección, a fin de que se genere un entorno altamente motivador y productivo y por ende se transforme en una ventaja competitiva.

1. SEIRI: SELECCIONAR: Consiste en dar mucha mayor prioridad solo al material necesario para el trabajo.
2. SEITON: ORGANIZAR: Solo tener al mínimo alcance del material de trabajo, el material más usado para desempeñar en su área ejemplo: pluma, lápiz libreta, computadora, etc.
3. SEISO: LIMPIAR: Es mantener la limpieza en un área tendrá que ser constante para comodidad del cliente y empleados.
4. SEIKETSU: ESTANDARIZAR: Elaborar un procedimiento continuo de día a día de las primeras tres "s".
5. SHITSUKE: DISCIPLINA: Concientizar a los empleados de la importancia de crear un hábito del cumplimiento de este programa de las 5"s" para aumentar la calidad de la

empresa. Seguir paso a paso las 5 s cada día, para formar un hábito en el trabajador sobre mantener limpio, acomodado y ordenado toda su área de trabajo, lo mejor posible para evitar así un descontrol y desacomodo ocasionando ineficiencia en el trabajo, pérdida de tiempo en buscar el material, etc (Anguiano, 2018).

#### 10.6 Sanitización, limpieza e higiene.

Recientemente por contacto directo con personas, superficies o animales. Siempre y cuando las manos se encuentren limpias y sin contaminación con material orgánico. La definición y el objetivo de la sanitización es reducir la contaminación y las bacterias a niveles insignificantes o manejables. Los términos “limpieza”, “sanitización” se usan a menudo indistintamente, pero no debe ser así. Los elementos pueden estar limpios pero no sanitizados o viceversa. Aquí están las definiciones:

- Limpiar: Liberar los elementos de suciedad, manchas o materias extrañas.
- Sanitizar: Eliminar/reducir los microorganismos.

Limpiar es el proceso de quitar toda la suciedad, tizne de una superficie, eliminando así todos los sitios que pueden albergar bacterias. La limpieza es efectuada usualmente con un detergente y desengrasante.

Todos los sanitizantes deben ser usados en superficies limpias. La capacidad de los sanitizantes de eliminar microorganismos es reducida por la presencia de suciedad, tizne o material orgánico. Los depósitos orgánicos pueden albergar bacterias y pueden obstaculizar la superficie a ser alcanzada por el sanitizante. De usted depende asegurarse de que la superficie del elemento a sanitizar este tan limpio como sea posible (Moreno, 2011).

#### 10.6 Primeras en entrar, primeras en salir - PEPS (FIFO- First in First out).

El método PEPS muestra como ventaja, un inventario valorado con los costos más recientes, o sea que en una economía inflacionaria el balance general estaría actualizado con los precios más reales en cuanto a su inventario, son desventajas de este método los

bajos costos de producción al tomarse los precios bajos de los materiales y mostrar unas utilidades muy altas que inciden notoriamente en los impuestos sobre la renta.

El método UEPS tiene como ventajas las siguientes: registra los costos de producción por materiales a los precios actualizados y permite fijar políticas de precios de venta acordes con la realidad y arroja unas utilidades antes de impuestos menores, por lo que los impuestos sobre la renta serán menores. Su desventaja sería la de mostrar los inventarios, en el balance general, desactualizados o bajos en cuanto a los precios que rigen el mercado.

El método del promedio ponderado tiene como ventaja principal la sencillez de su aplicación especialmente en aquellas empresas que producen gran diversidad de artículos. Como desventaja se anotan las siguientes: Los inventarios no están actualizados, la utilidad operacional aparece aumentada y los costos de producción no son actuales por lo que no facilita la fijación de precios

La filosofía de este método es la de dar salida de inventarios a los productos que se adquieren primero. Bajo este sistema la dinámica de inventarios funciona así:

- En cuanto se agota el saldo más antiguo de inventarios, se utiliza la siguiente partida con su costo de adquisición.
- El inventario queda valorado al costo de compra más reciente.
- Los saldos de inventarios reflejan las compras más recientes (Fernández, 2004).
- Mejora: acciones correctivas y preventivas y el ciclo de calidad (PHVA).

**Planificar:** En la etapa de planificación se establecen objetivos y se identifican los procesos necesarios para lograr unos determinados resultados de acuerdo con las políticas de la organización. En esta etapa se determinan también los parámetros de medición que se van a utilizar para controlar y seguir el proceso.

**Hacer:** Consiste en la implementación de los cambios o acciones necesarias para lograr las mejoras planteadas. Con el objeto de ganar en eficacia y poder corregir fácilmente posibles errores en la ejecución, normalmente se desarrolla un plan piloto a modo de prueba o testeo.

**Verificar:** Una vez se ha puesto en marcha el plan de mejoras, se establece un periodo de prueba para medir y valorar la efectividad de los cambios. Se trata de una fase de regulación y ajuste.

**Actuar:** Realizadas las mediciones, en el caso de que los resultados no se ajusten a las expectativas y objetivos predefinidos, se realizan las correcciones y modificaciones necesarias. Por otro lado, se toman las decisiones y acciones pertinentes para mejorar **Calidad y competitividad** (Salazar, 2006).

#### 10.7 Aspectos determinantes del lay out.

La elaboración del Lay Out es la tarea más visual de la implementación del estudio de un sistema productivo y, en buena medida, es el resultado del resto del trabajo. Por este motivo se puede afirmar que el Lay Out es el resultado de múltiples interacciones entre muchos apartados del estudio. Uno de los aspectos clave es la necesidad de reducir drásticamente las actividades sin valor añadido por desplazamientos en la planta, sea para ir a buscar material, recoger o utilizar herramientas y, también, ir en busca de información. Para ello será conveniente tener en cuenta la:

- Identificación del material: en cuyo caso no hay que emplear tiempo en buscarlo.
- Entrega de material definida: creando unos puntos definidos de entrega, unas rutas y las cantidades a entregar. Con entrega mediante señales pull se incluirá un sistema de tarjetas Kanban o similar.
- Definición de utillajes y los lugares en que se usarán.
- Organización del lugar de trabajo. A tal fin, se dispondrá del Lay Out de manera que el proceso tenga los recursos necesarios, el material cerca y la zona de montaje final próxima.



- Diseño de las áreas de trabajo específicas para cada función, separadas del resto. A partir de ahí y como ya hemos comentado a raíz de las etapas de la elaboración del Lay Out determinaremos la superficie real en la que ubicar los procesos y estableceremos un flujo general de proceso hacia la zona de salida del producto acabado, previamente determinada. Para decidir el flujo general de proceso, se deben tener en cuenta la forma de la superficie del Lay Out, los accesos y todos los flujos a incorporar, incluyendo pre-montajes y la ubicación de stocks de materiales y productos en curso. El objetivo final será crear un flujo claro, estándar, fijo y único, flexible en su utilización actual y futura, que minimice las pérdidas identificadas y donde los tres elementos que confluyen: operarios, material y proceso se encuentren “cómodos”.

Aspectos importantes para tener en cuenta:

- Determinar la zona que delimitará el Lay Out. Ahí será tan importante la forma, superficie y condiciones que reúne la misma, como la adecuada conexión con el resto de los procesos de la planta.
- Debe delimitarse la zona estricta de trabajo mediante una separación “quirúrgica” de las distintas zonas de trabajo con el resto de planta, para ayudar en lo posible a este hecho, se identificará la zona de trabajo mediante líneas pintadas en el suelo. Se utilizará cinta adhesiva hasta que la configuración del Lay Out sea definitiva. Cuando se compruebe que todo funciona, se pintará el suelo si podemos permitirnos el coste. Si hay alguna duda sobre que el mercado no va a ser permanente se utilizará siempre cinta adhesiva. - Dentro de la isla solamente tendrán derecho a permanecer aquellos útiles, herramientas, equipos y materiales que se precisen en cada momento. Si no es así, deberán de ser apartados fuera del área correspondiente. Dentro del área acotada para implantar los procesos se identificarán, ante todo, las distintas zonas dedicadas a cada uno de los grandes del diagrama de precedencias, según la secuencia establecida por el flujo de proceso y en las proporciones que se determinarán en el balanceo de operaciones. De hecho, el diagrama de precedencias puede suponer la primera aproximación al lay out, siempre matizada por el flujo real finalmente decidido.

### 10.7.1 Definición de Lay out.

El origen etimológico de Lay out proviene de las palabras lay que significa poner o disponer y out fuera de un problema, es un diseño significa disposición de un plan. La integración de las diferentes áreas funcionales que conforman la solución de una instalación logística en un edificio único.

Abarca no solo el arreglo y composición de las secciones funcionales internas de dicho edificio lo que se encuentra dentro de las cuatro paredes, sino también las demás áreas externas.

### *10.7.2 Importancia de un lay out.*

Un lay out es importante en una buena distribución de espacios porque el 30-75% del costo del producto es atribuido a manejo de materiales, el diseño de las instalaciones puede incluir tecnología, así como departamentos, estaciones de trabajo, vestuarios, áreas de servicio, entre otros, pero en bienestar de las personas, así como también aumenta la productividad, reduce la congestión permite un flujo dinámico de personas y material, transforma un espacio eficaz y eficiente.

Lay out es una herramienta que busca anticipar problemas de capacidad de espacio y mejorar la distribución de espacios de locaciones y optimizar el flujo de productos, espacios y procesos (Díaz, 2009).

### *10.8 Diagrama de flujo.*

Antes de iniciar la recolección de información se debe elegir la técnica correcta para el registro y análisis del método de trabajo de acuerdo con el proceso productivo que desarrolla la empresa. Por esta razón, la técnica debe estar enfocada al proceso de fabricación de cada pieza específica de tal forma que se puedan conocer los elementos que están causando retrasos de tiempo. La herramienta que permite el monitoreo y clasificación de todas las actividades que se realizan en un proceso, que en este caso sería el proceso de elaboración de las piezas es el diagrama de flujo de proceso que se usa, en principio, para cada componente de un ensamble o de un sistema para obtener máximo ahorro en la manufactura o en procedimientos aplicables a un componente o

secuencia de trabajos específicos. El diagrama de flujo del proceso fue elegido para esta empresa porque es muy valioso para registrar desperdicios ocultos, como distancias recorridas en exceso, retrasos y almacenamientos temporales. Este formato será aplicado para la recolección de los datos de los procesos de fabricación directamente en la planta para las piezas establecidas durante este proyecto y quedará implementado en la empresa para la documentación de posteriores procesos de elaboración de piezas. Se pidieron algunos requisitos para la elaboración de la hoja de proceso. Los formatos deben ser elaborados en formato Microsoft Excel para que la información sea compatible con los demás documentos de producción que posee la empresa. Los formatos deben poseer el logo de la empresa, debe tener versión y fecha de elaboración de este. Los formatos deben contener el número de la orden de producción para saber a qué lote de piezas fue efectuado el estudio.

El diagrama de flujo de proceso contiene cinco tipos de actividades que se realizan en un proceso productivo las cuales se explican en el Cuadro 2. También contiene información como nombre de la pieza, número de plano, distancia de transportes, tiempo de la actividad y descripción detallada de la misma (Escobar., 2009).

Diagrama de flujo Los diagramas de flujo o flujogramas constituyen una herramienta para la descripción gráfica de las distintas etapas de un proceso, en orden secuencial. Puede mostrar una secuencia de acciones, materiales o servicios, entradas o salidas del proceso y decisiones a tomar (Vilar, 1997). Es utilizado cuando se quiere conocer la realidad del proceso, para el diseño del proceso de mejora, en la planificación de un proyecto, etc. Construcción del diagrama de flujo (Camisón, Cruz y González, 2007): 1. Definición del proceso a representar. En primer lugar, hay que identificar el proceso que va a ser representado, al que se debe poner nombre. Es vital contar con el respaldo del conocimiento de los operarios ya que estos conocen los detalles del proceso y en algunos casos por la trascendencia del proceso es necesario contar con el apoyo del personal de alta dirección.

2. Identificar la primera entrada (input) y a partir de ésta la primera actividad en el Diagrama de flujo. Se debe determinar dónde comienza el proceso, la entrada y la primera actividad que se desencadena. A partir de aquí, el diagrama se dibuja en sentido vertical descendente, es decir, de arriba hacia abajo.

3. Continuar paso a paso a lo largo del flujo identificando decisiones clave. El primer símbolo se incorpora tras la contestación de la pregunta: ¿qué ocurre en primer lugar? Entonces, se selecciona el símbolo adecuado en función de la respuesta. Posteriormente se van añadiendo símbolos contestando sucesivamente a la pregunta ¿qué ocurre después?

Diagrama de flujo de funciones cruzadas Los diagramas de flujo de funciones cruzadas también son llamados diagramas de flujo funcionales, se constituyen de los mismos elementos que los diagramas de flujo tradicionales, pero la diferencia es que esta herramienta ayuda a aclarar quién es el responsable de cada paso del proceso, ya que a través de columnas o “calles” se agrupan los pasos que desarrollan los participantes en el proceso. 16 Para su elaboración, además de tomarse en cuenta los pasos para la construcción de diagramas de flujo tradicionales, se debe identificar por cada paso del proceso, qué y quién lo hace, el cargo, área o departamento (según el proceso y nivel de detalle) y plasmarlo en la columna correspondiente al responsable.

Algunas de sus ventajas son:

- Pueden ayudar a identificar si un proceso conlleva demasiadas idas y vueltas entre departamentos.
- Muestra los cambios de responsabilidad y flujo de la información entre departamentos.
- Puede ayudar a la disminución de errores al mostrar claramente lo que debe hacer cada implicado y con ello disminuir las actividades de verificación
- Es una herramienta para lograr mejorar la coordinación entre los implicados en el proceso al mostrar cuándo y de qué manera participan para lograr el producto final (output).
- Puede ayudar a la medición de tiempos y costos internos, al ser visible el paso entre departamentos (Jesús, 2016).

### 10.9 Auditorías a la calidad de los procesos.

La auditoría de calidad es un examen planeado sobre un proceso, producto, servicio o área que se desea evaluar y constituye la base para que el sistema de calidad y en si toda la organización, se encamine hacia la mejora continua. El sujeto de estudio es evaluado

para ver si se ajusta a los parámetros definidos. La auditoría resalta de inmediato las fallas en el cumplimiento de las normas, a través de información objetiva sobre los aspectos del funcionamiento y debe conducir a que se emprendan acciones para corregirlas y evitar su repetición. Algunas variaciones pueden ser tolerables; otras inaceptables, y si se permite que continúen pueden muy bien significar la pérdida del negocio, de su credibilidad y de la confianza de sus clientes (Hoyle, 1998). El objetivo de la aplicación de auditorías a la calidad de los procesos puede atender a diferentes necesidades, como verificar aspectos de funcionamiento para encontrar oportunidades de mejora del sistema, certificar productos o servicios, aprobar a una organización como proveedor de productos y servicios, así como para lograr certificaciones en un estándar de sistema de gestión nacional o internacional. Las auditorías pueden ser aplicadas por distintos entes, dependiendo del objetivo que persiguen.

### Auditorías internas

- Auditorías externas o auditorías del vendedor. Auditorías de aprobación del proveedor o valoraciones al sistema de calidad.
- Auditorías por organismos de certificación (no persiguen intereses directos sobre el proveedor ni el cliente).
- Planificar y organizar la auditoría. El organismo auditor identifica los controles o actividades a evaluar en base a las políticas, procedimientos y documentos evidencia del mismo. Pueden realizarse listas de comprobación o bien un documento guía que indique cuándo y cómo desarrollar la auditoría, con el propósito de cubrir el ámbito y la profundidad que se requiere. El auditor debe tener claros cada uno de estos aspectos para garantizar la objetividad de la auditoría.
- Realizar la auditoría. Se inicia con una reunión de apertura con el auditor y el jefe del organismo a ser auditado, para acordar el propósito y dirección de la auditoría. Se solicitan los documentos, personal o visitas al sitio donde se verifica lo especificado en el plan de auditoría. La prueba objetiva se obtiene a partir de muestras representativas de las actividades que se llevan a cabo y de la documentación que se utiliza tanto para analizar dichas actividades como para registrar los resultados de estas, es decir se verifica si cumplen o no los requerimientos especificados. Durante la auditoría se comprueban las conformidades y no conformidades con el representante del organismo auditado, así mismo se valoran las desviaciones respecto

de los requerimientos, para determinar su efecto sobre la calidad del producto o servicio y la efectividad del sistema de calidad.

- Informar sobre los resultados de la auditoría. Durante la auditoría, el auditor debe informar sus hallazgos verbalmente. Para formalizar y documentar los resultados de la auditoría, se debe emitir un informe que detalle las conformidades y no conformidades con el estándar prescrito, junto con otras observaciones que significan oportunidades de mejora.
- Realizar la auditoría de seguimiento. Tras el informe de los resultados de la auditoría, el organismo auditado debe proponer e implementar acciones correctivas para mejorar y corregir las deficiencias. El auditor comprueba la implementación de las acciones acordadas, para verificar que se ha resuelto efectivamente la no conformidad, ya sea solicitando vía remota las pruebas o bien realizando nuevamente una auditoría en la sede. En algunas empresas las auditorías de seguimiento no son realizadas, si los resultados de la auditoría cumplen ciertos criterios que determinen un comportamiento “normal” según el órgano auditor.
- Completar los registros de la auditoría. El auditor realiza un seguimiento del proceso de finalización de las acciones correctivas y mantiene la coordinación con la organización. Cuando todas las acciones se han completado satisfactoriamente, se clausura la auditoría, y el informe se actualiza y archiva. Se emiten los certificados correspondientes, cuando procede (Jesús, 2016).

### 10.9 Diagrama de Pareto.

Se reconoce que más de 80% de la problemática en una organización es por causas comunes, es decir, se debe a problemas o situaciones que actúan de manera permanente sobre los procesos. Pero, además, en todo proceso son pocos los problemas o situaciones vitales que contribuyen en gran medida a la problemática global de un proceso o una empresa (Jesús, 2016).

### 10.10 Recomendaciones para la administración del inventario.

Además de tomar en cuenta para la gestión del inventario todo lo concerniente a las técnicas o herramientas financieras, así como los factores que inciden en su efectividad, es también necesario considerar otras recomendaciones que diversos investigadores han presentado para obtener una mayor efectividad y optimización de los recursos financieros. A continuación, se muestra en forma muy sintética las diferentes recomendaciones o sugerencias para las empresas en la gestión del inventario:

- Hacer un recuento de todo lo que la empresa tiene en el almacén.
- Llevar un registro de todos los artículos en existencia.
- Emplear, si es posible, sistemas computarizados para mejorar la efectividad del control de inventarios.
- Añadir los nuevos inventarios que entran a la empresa en el último registro realizado.
- Comprobar la calidad de los inventarios que se tienen para detectar productos dañados, defectuosos, entre otros.
- Contratar personal calificado para controlar el inventario o en su defecto aplicar el outsourcing.
- Realizar inspecciones y auditorías de inventario ocasionales para evitar fraude y robo.
- Revisar si los recuentos reales de unidades, cajas, entre otros, coinciden con los documentos de los despachos antes de liberar la mercadería a un despachador.
- No permitir que la mercancía salga de la planta sin una factura o la documentación de despacho adecuada.
- Cuando se trabaja con inventarios de gran valor, se debe almacenar en un lugar seguro donde solo tenga acceso personal autorizado y responsable del mismo.
- Asegurarse de que todos los pedidos de compra, las facturas y los documentos de despacho estén numerados de forma consecutiva, para revisarlos con regularidad y detectar documentos faltantes. Se recomienda mantener archivada dicha documentación (Durán, 2012).

#### 10.11 Glosario de términos.

OFERTA: La cantidad de un bien que los vendedores ofrecen al mercado en función del nivel de precio.

**DEMANDA:** Se refiere a la cantidad de unidades solicitadas a la empresa. Si existe suficiente inventario, el consumo será igual a la demanda, ya que cada unidad solicitada fue despachada. Si se presenta una ruptura de inventario y durante ese periodo se requieren materiales, la demanda será superior al consumo.

**CONSUMO:** Es la cantidad de unidades de un artículo que son retiradas del almacén en un periodo de tiempo determinado. Por ejemplo: Tenemos que al inicio del mes se tiene inventario de 100 unidades de detergente y al finalizar el mes sólo nos quedan de 20 unidades, podemos decir que el consumo de ese producto es de 80 unidades por mes.

**TIEMPO DE REPOSICIÓN o REABASTECIMIENTO:** El tiempo de reposición es el tiempo comprendido entre la detección de la necesidad de adquirir una cierta cantidad de un material y el momento en que este llega físicamente a nuestro almacén. Como hemos podido ver, administrar inventarios es encontrar un equilibrio razonable entre mantener mucho o poco inventario y los costos que ambos extremos suponen.

**LOGISTICA:** La logística es el conjunto de conocimientos, acciones y medios destinados a prever y proveer los recursos necesarios que posibiliten realizar una actividad principal en: Tiempo, forma y al costo más oportuno en un marco de productividad y calidad. Ejemplo: El Supermercado La negrita C.A necesita adquirir 2000 unidades de jamón planchado, para satisfacer la demanda de dicho producto para las festividades decembrina, por lo tanto debe tomar en cuenta los siguientes factores:

**Tiempo:** Debe ser adquirido y contar con el producto en nuestro almacén antes que culmine las festividades decembrina.

**Forma:** Debe ser transportado en cava refrigerada.

**Costo más oportuno:** Debemos ubicar el servicio de transporte más económico para que no incida fuertemente en el costo del producto.

Dentro de este conjunto de conocimientos, acciones y medios se encuentra el control y administración de inventario, el cual es un aspecto fundamental de la administración exitosa. Se pueden presentar dos situaciones en extremo que son perjudicial al giro comercial de cualquier empresa, como lo son:

**Altos niveles de inventario:** Cuando mantener inventario supone un alto costo, las empresas no deben tener una determinada cantidad de dinero detenida en existencias excesivas, pues los objetivos de un buen servicio al cliente y de una producción eficiente precisan ser satisfechos manteniendo los inventarios en un nivel mínimo al menor costo posible sin comprometer la calidad de los bienes y servicios ofrecidos.



Roturas de stock: Igualmente perjudicial constituyen las roturas de stock, esto puede generar pérdidas de ventas o aumentar los costos de adquisición, almacenamiento y transporte de los suministros igualmente se produce pérdida de imagen. De manera que tener existencias en exceso almacenadas implica tener grandes cantidades de dinero retenido y sin producir, igualmente perjudicial constituyen las roturas de stock, la organización debe hacer que coincidan las operaciones de oferta y demanda, con la finalidad de que las existencias permanezcan en los anaqueles en el tiempo y lugar preciso (estudios, 2014).

### 10.12 Introducción del código QR

Los códigos de barras bidimensionales son una nueva generación en el ámbito tecnológico de los códigos de barras. El código QR es un tipo de código, que sirve para almacenar información en una matriz 2D de puntos. El código QR (Quick Response Code) fue creado en 1994 por la compañía japonesa Denso-Wave. En sentido literal, se refiere a una respuesta rápida que expresa el concepto original de los inventores para el desarrollo del código, cuyo enfoque se dirige a “lectura de alta velocidad”

Actualmente los códigos QR se ven en todos los sitios: en los periódicos, los carteles, los billetes de avión, las revistas, las paradas de autobús, etc. Con capturar simplemente ese código (normalmente representa un URL<sup>6</sup>) a través de la cámara de un Smartphone, la gente puede obtener la información que quiere transmitir ese código en un instante. Con el desarrollo del Internet móvil, la integración de los Smartphones y los códigos QR, el valor práctico de estos ha cobrado mayor amplitud. Se trata de una nueva tecnología muy útil, tanto para el almacenamiento como la transmisión y la identificación de la información. Los códigos QR podrán promover el proceso de mejora de los servicios en los centros de información de una manera eficaz y hacerles realmente reflexionar cómo satisfacer al máximo las necesidades de las masas lectoras (Can, 2015).

### **Ejemplos de otras empresas.**

1. Papelería los Ruvalcaba no se tenía una gestión de inventarios se implementó un sistema de automatización en su proceso de desarrollo (Cervantes, 2020).
2. El almacén de calzado CALZAOFERTAS no cuenta con una sistematización para el inventario de la tienda que les permita tener un control de la mercancía en cuanto entradas y salidas se realizó la implementación de código QR como método de codificación, para sistema de inventario a través de un aplicativo móvil y servicios web (Vargas., 2017).
3. La empresa Femarpe Cía LTDA, no lleva un registro específico hasta el momento, lo realiza en una hoja de excel por lo tanto no se encuentra bien estructurado se implementó propuesta de un sistema de gestión de inventarios (Loja, 2015).
4. La empresa de construcción e ingeniería sólida no tiene definido como planear los requerimientos de materia prima con un control de eficaz de entradas y salidas de productos terminados, se implementó un sistema de inventarios para el control de materiales, equipos y herramientas dentro de la empresa de construcción ingeniería sólida (Gómez, 2019).
5. La empresa comercial ferretería Gorky E.I.R.L Jaén, no tiene determinado su inventario y quiere mejorar su rentabilidad se implementó un sistema de control de inventarios interno para la mejora de rentabilidad de la empresa (García, 2020).
6. La microempresa Tubec, tenía que realizar un inventario semanal para evitar pérdidas físicas y por ende monetarias que afectaban el rendimiento de esta, se implementó el análisis de control de inventario (Avendaño, 2016).
7. La empresa Agro-veterinaria no cuenta con políticas, normas y procedimientos que regule y mejore el control de mercadería y esto influye en el stock de inventarios se implementó el sistema de control de inventarios para mejorar la logística de su almacén (García M. , 2022).
8. La empresa comercializadora Litúrgica, no cuenta con un sistema para el proceso de facturación de ventas, se implementó un sistema de control de inventarios (Jair Alejandro Escudero, 2018).
9. La empresa Distribuidora Quiro S.A.C no aplican correctamente su inventario donde repercute en una mala administración, se implementó el control de inventarios y su impacto en la rentabilidad de la empresa (Antúnez, 2019).

10. La empresa Tapa metal de Guatemala S.A no cuenta con un sistema de inventarios que le permita determinar su rentabilidad se implementó una propuesta de gestión de inventarios (Vera, 2009).

11. El Hospital Universitario Río Hortega, del proyecto consiste en la propuesta de mejora del servicio de limpieza que tiene a su cargo, Este proyecto se ha apoyado en herramientas básicas de gestión Logística para poder organizar de la manera óptima las actividades de limpieza y gestión de personas requeridas para realizar una limpieza e higiene excelentes con los menores costes económicos posibles. Para ello, se ha elegido base de este proyecto el “Ciclo PDCA. (Badas, 2020).

### 10.13 Sistema de aplicación digitalizado

La razón por la que surgió este trabajo es debido a la falta de una herramienta de la que facilite el trabajo día a día en la institución (Hospital General de Chetumal) la cual provee diversos servicios a la ciudadanía relacionados al rubro de salud, ya que es el centro principal de la ciudad capital.

Servicios los cuales requieren de diversos insumos ya sea medicamentos o material de curación, instrumental médico, así como material de oficina, formatos entre otros; los cuales generan un costo tanto a la institución como a los usuarios. Así es como nace la necesidad de crear la “Sistematización de la captura de Inventarios del área de Recursos Materiales” para brindar de manera eficaz y eficiente con prontitud su consulta y un mayor control. Esto de igual manera agiliza los procesos referentes a los inventarios de mayor, menor y lento movimiento teniendo así un apoyo a la hora de realizar los pedidos de estos (Sarabia, 2016).

## CAPÍTULO 4: DESARROLLO

### 11. Procedimiento y descripción de las actividades realizadas.

A continuación, se presentó un cronograma de actividades el cual nos ayudó a seguir el procedimiento y descripción de las actividades que desarrollamos para implementar este proyecto a continuación se presenta:

#### 11.1 cronograma de actividades.

En la siguiente tabla se observó las actividades a realizarse para el desarrollo e implementación del proyecto ver tabla 1.

*Tabla 1 Cronograma de actividades.*

No.	ACTIVIDADES A DESARROLLAR	AGOSTO				SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE	
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2
<b>Actividades relacionadas con el análisis del problema.</b>																			
1	Revisión y análisis actual de la empresa.																		
2	Análisis de las actividades del almacén. Basado en el método PDCA.																		
3	Implementación 5's.																		
4	Rediseñar el sistema digital de inventario.																		
5	Implementación de mejora.																		
6	Capacitación de la mejora y mapeo de procesos.																		
7	Informa Beneficios del cambio y condiciones adicionales .																		
8	Asesorías de residencia.																		
9	Elaborar el reporte preliminar																		
10	Integración y entrega del reporte final																		

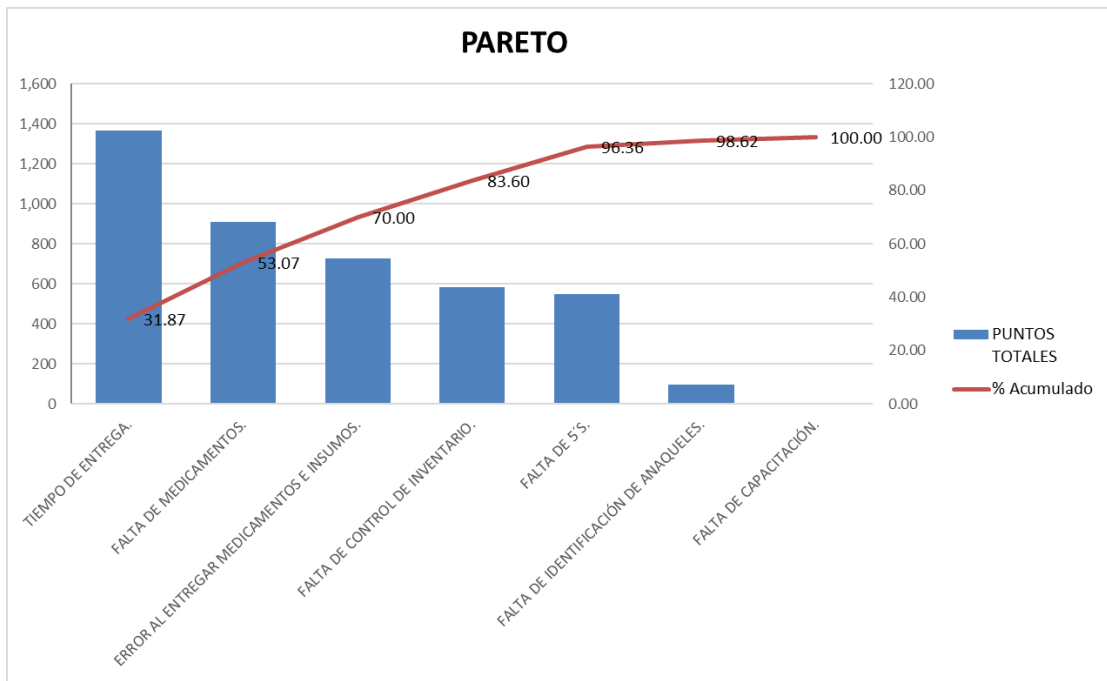
## 11.2 Situación actual de la empresa.

En la siguiente tabla podemos observar los factores que se determinaron analizar para elaborar el pareto de la problemática. Ver tabla 2.

*Tabla 2 Tabla de factores para elaborar el análisis de pareto.*

	PUNTOS TOTALES	SI	NO	FRECUENCIA ACOMULADA		PORCENTAJE ACOMULADO	80-20	% Acumulado
TIEMPO DE ENTREGA.	1,364	0	104	15	0%	100%	100%	31.87
FALTA DE MEDICAMENTOS.	911	0	42	30	0%	100%	100%	53.07
ERROR AL ENTREGAR MEDICAMENTOS E INSUMOS.	726	2	20	49	22%	78%	78%	70.00
FALTA DE CONTROL DE INVENTARIO.	583	2	10	56	22%	78%	78%	83.60
FALTA DE 5'S.	547	2	6	36	25%	75%	75%	96.36
FALTA DE IDENTIFICACIÓN DE ANAQUELES.	97	2	4	42	25%	75%	75%	98.62
FALTA DE CAPACITACIÓN.	3	5	14	49	100%	0%	0%	100.00

Se realizó un análisis basado en un diagrama de pareto donde se establecieron todos los factores a analizar para ser determinada la situación actual de la empresa. Ver imagen 3.



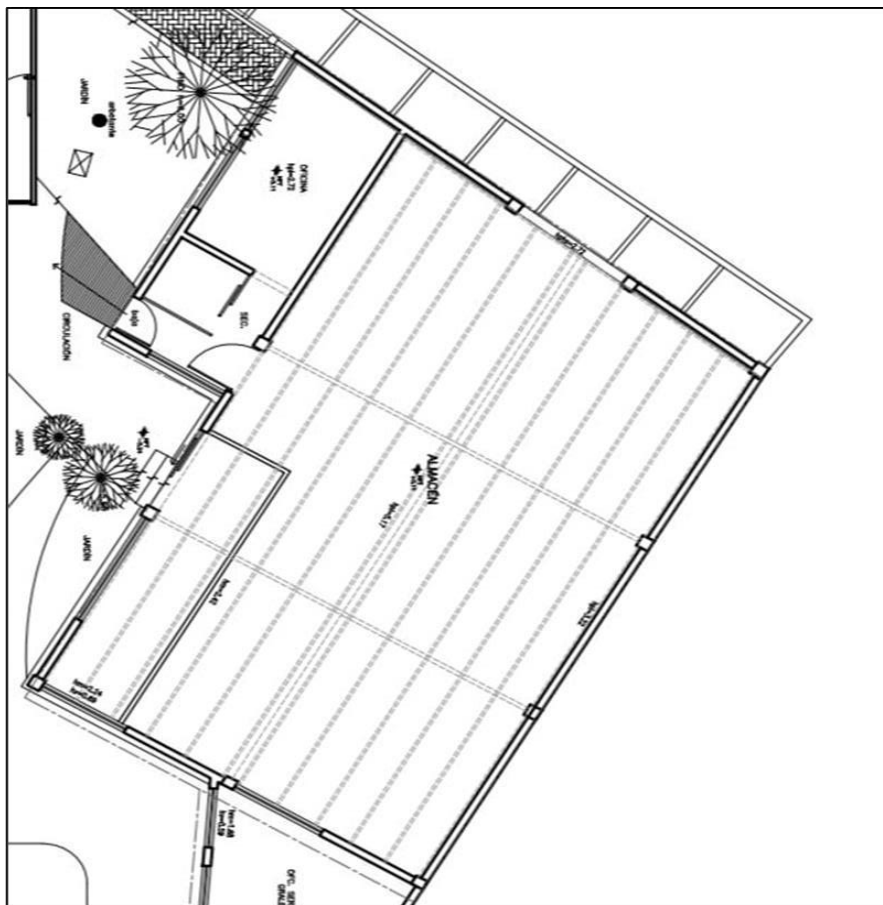
*Imagen 3 Pareto de situación actual de la empresa.*

El análisis realizado determinó que los factores que más afectan al no tener una buena gestión de inventarios son tiempo de entrega y falta de medicamentos. Por lo cual se determinó que el 80-20 del Pareto es el siguiente: 80 tiempo de entrega y 20 las actividades que lo causan.

### 11.3 Comenzamos con un análisis basado en el método del ciclo de DEMING, o PDCA.

#### 11.3.1 Primera etapa planear:

Se planeó la elaboración de un croquis del almacén para poder determinar la situación actual y gestionar el nuevo acomodo de sus equipos y materiales. Ver imagen 4.



*Imagen 4 Croquis del almacén situación actual de la empresa.*

A continuación se visualizó el área de manera fotográfica para determinar con exactitud la problemática y tuviéramos un mejor panorama de la situación y la distribución de materiales y medicamentos en el almacén.

En la siguiente imagen se observó cómo se encontraba el almacén anteriormente medicamentos sin identificar, materiales y medicamentos en un mismo anaquel, anaqueles sin identificar, cajas de insumos sin acomodo. Ver imagen 5.



*Imagen 5 Situación actual del almacén.*

Se planeó una primera auditoria de 5's para determinar la situación de su sistema en cuanto a selección, orden, limpieza, estandarización y disciplina con la siguiente tabla de evaluación. Como se determinó en la tabla 2.

La puntuación que se asignó a cada elemento fue de la siguiente manera:

- 1 a 2. Mal estado
- 3 a 4. Regular
- 5 a 6. Bien
- 7 a 8. Muy bien
- 9 a 10. Excelente



Tabla 3 Tabla de evaluación de 5's anterior.

<b>TABLA DE EVALUACIÓN PARA 5'S</b>		
<b>PASOS DE LA METODOLOGÍA</b>	<b>PUNTOS</b>	<b>ESTADO</b>
Seiri (clasificar)	1	Mal estado
Seiton (ordenar)	1	Mal estado
Seiso ( limpiar)	1	Mal estado
Seiketsu (estandarizar)	1	Mal estado
Shitsuke ( mantener )	1	Mal estado

Como se pudo observar el diagnostico dio como resultado 1 que significa mal estado. Ya que como se pudo constatar en la ilustración 4 no se tenía implementado el método de 5's

Se llevo a cabo un análisis de tiempos de entrega de medicamentos a personal del hospital y otro a derechohabientes. Como lo podemos observar en la siguiente tabla 4.

*Tabla 4 Tabla de analisis de demora de tiempos de entrega de insumos.*

<b>TABLA DE TIEMPOS DE ENTREGA ANTERIOR</b>				
<b>Personal del hospital.</b>	<b>Insumos.</b>	<b>Tiempo de entrega de la requisición de insumos.</b>	<b>Derechohabientes.</b>	<b>Tiempo de entrega de medicamentos de recetas médicas.</b>
<b>Enfermera</b>	Leche de lactantes.	28min	1	36min
<b>Enfermera</b>	Vendas.	26min	2	45min
<b>Camillero.</b>	Solución para canalizar.	37min	3	30min
<b>Personal de limpieza.</b>	Papel de baño	25min	4	25min
<b>Médico.</b>	Termómetro.	16min	5	26min
<b>Enfermera.</b>	Insulina.	30min	6	24mi
<b>Enfermera.</b>	Ranitidina.	45min	7	15min
<b>Personal de limpieza.</b>	Sabanas para cambio.	26min	8	30min
<b>Personal de limpieza.</b>	Cómodos.	10min	9	37min
<b>Personal de limpieza.</b>	Jabón.	23min	10	33min
	Total min.	217.3 min	Total min.	198.3min

### *11.3.2 Segunda etapa hacer.*

En esta etapa desarrollamos la metodología de las 5´s. Las 5´s constituyen una disciplina para lograr mejoras en el lugar de trabajo, mediante la estandarización de hábitos de orden y limpieza. Esto se logra implementando cambios en los procesos en cinco etapas, cada una de las cuales servirá de fundamento a la siguiente, para así mantener sus beneficios en el largo plazo.

Las 5´s se implementan cuando necesitamos reducir tiempos en los procesos como en este caso se implementaron para minimizar los tiempos de entrega. Se preparo el desarrollo de las 5´s de la siguiente manera.

1. Se proporciono un curso de capacitación al personal de 5´s.
2. Se preparo una campaña de difusión con un tríptico.
3. Se elaboro un plan maestro de limpieza.
4. Se fotografiaron imágenes del antes y el después

A continuación se presentó la capacitación que se elaboró para que el personal conozca y se concientice para hacer de esta metodología un hábito. Ver imagen 6.

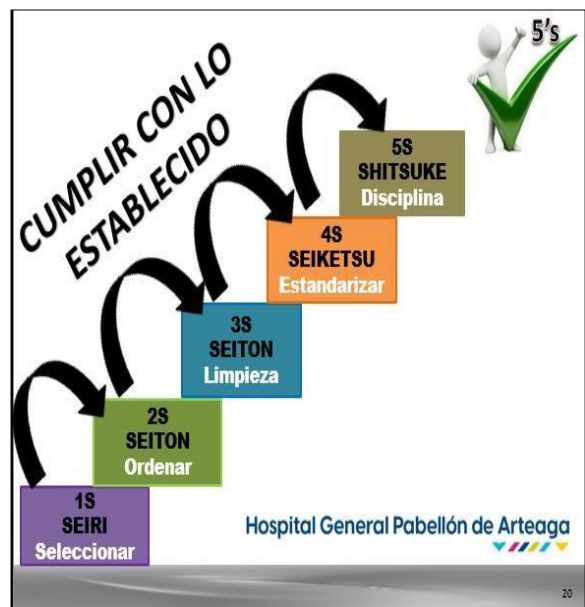
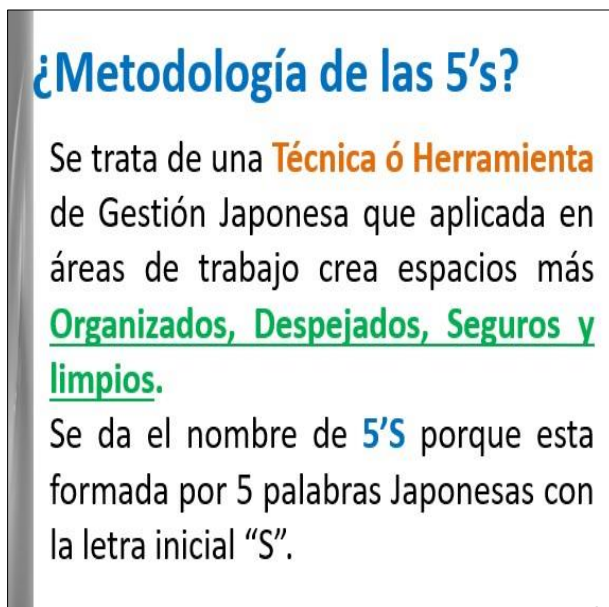
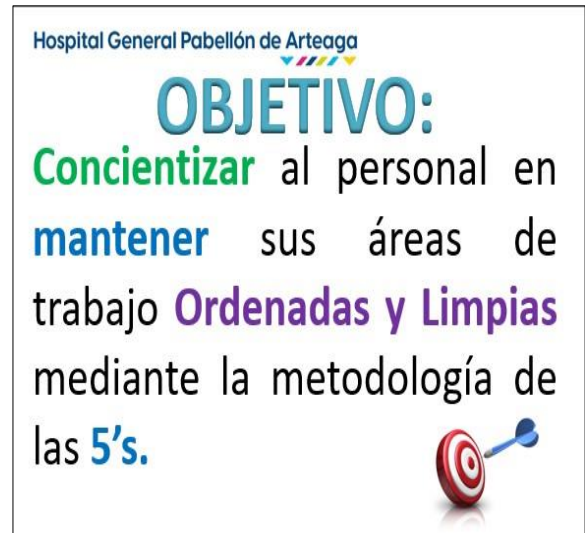
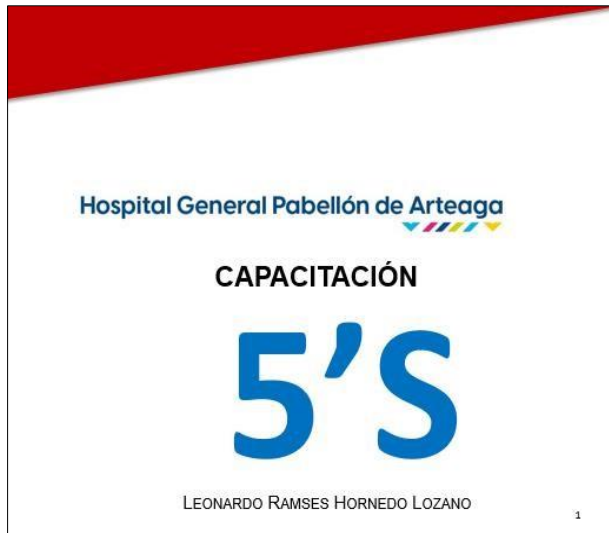


Imagen 6 Herramientas de capacitación para el personal.

Se realizó una campaña de difusión mediante un tríptico de 5's en toda la empresa.

Tríptico de 5's. cómo se observa en la imagen 7.

<p style="text-align: center;"><b>TRÍPTICO 5'S</b></p> <div style="text-align: center; background-color: #663399; color: white; padding: 5px;"><b>1S SEIRI Seleccionar</b></div> <p>Es el acto de separar o remover las cosas necesarias de las innecesarias en el área de trabajo.</p>  <div style="text-align: center; background-color: #669933; color: white; padding: 5px;"><b>2S SEITON Organizar</b></div> <p>Ordenar un conjunto de objetos, partes o elementos dentro de un conjunto de cosas.</p> 	<div style="text-align: center; background-color: #006699; color: white; padding: 5px;"><b>3S SEISON Limpiar</b></div> <p>Es el acto de quitar lo sucio de algo. Es eliminar polvos, manchas, mugre, grasa, etc</p> 	<div style="text-align: center; background-color: #ff9933; color: white; padding: 5px;"><b>4S SEIKETSU Estandarizar</b></div> <p>Es definir instrucciones para mantener las primeras</p>  <p>3's.</p> <div style="text-align: center; background-color: #999966; color: white; padding: 5px;"><b>5S SHITSUKE Disciplina</b></div> <p>Es el hábito de usar los estándares establecidos. Es el respeto hacia los demás</p> 
---	--	---

Imagen 7 Tríptico de 5's.

Se elaboro un plan maestro de limpieza donde se desglosaron todas las actividades de limpieza en el almacén se tomaron en cuenta los siguientes atributos:

Fecha.

Mes.

- Área por limpiar.
- Con que se va a limpiar.
- Como se va a limpiar.
- Con que se va a limpiar.
- Frecuencia con la que se va a limpiar.
- Quien lo va a limpiar.
- Quien lo va a revisar. Ver tabla 5.

Tabla 5 Plan Maestro de limpieza.

Concepto	Frecuencia	Sustancia y/o accesorios	Instrucción de limpieza	Sanitarizar	Responsable	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
					de operación Responsable de confirmar																				
MESAS	DIARIO (AL TERMINAR LABORES)	Franela de microfibra roja, cubeta blanca, agua y jabón	1. Dilución proporcionada por servicios de higiene. 2. Eliminar polvo y residuos	Si Aplica	AUXILIAR DE ALMACÉN																				
					LÍDER DE ALMACÉN																				
RACKS	SEMANTAL	Franela húmeda	Eliminar polvo y residuos	N/A	AUXILIAR DE ALMACÉN																				
					LÍDER DE ALMACÉN																				
PISO	CADA TERCER DÍA	Escoba, trapeador cubeta, agua, jabón.	1. Dilución proporcionada por servicios de higiene. 2. Barrer y trapear la superficie.	N/A	AUXILIAR DE ALMACÉN																				
					LÍDER DE ALMACÉN																				
ESTRUCTURA	SEMANTAL	Brocha y Franela Gris	1. Dilución proporcionada por servicios de higiene. 2. Eliminar polvo y residuos	N/A	AUXILIAR DE ALMACÉN																				
					LÍDER DE ALMACÉN																				

Se tomaron evidencias fotográficas del almacén demostrando la falta de selección, orden y limpieza. Como observamos en las siguientes imágenes algunas identificaciones estaban dañadas y no se encontraban todas las etiquetas. Hay mala ubicación de productos ya que no se cuenta con un espacio correspondiente para cada tipo de material. Ver imagen 8.



*Imagen 8 Imágenes del antes de 5's.*

Para la implementación de la metodología de 5's se determinó analizar la situación de cada una de ellas comenzando de la siguiente manera.

#### 1.- Primera s "seleccionar"

Se retiraron del área de trabajo todos los artículos que no eran necesarios así que en esta etapa, se eliminaron todos los artículos que no eran necesarios tener en el almacén. Al seleccionar se tomó en cuenta todos los objetos que no se han utilizado y no se utilizarán en el futuro se procedió a retirarlos para liberar espacio.

Se establecieron criterios de selección con base a la frecuencia de uso el tiempo o la cantidad por usar detallado en la siguiente tabla. Ver tabla 6.

Tabla 6 Criterios de cómo aplicar la 1s seleccionar.

<b>Seleccionar como:</b>	<b>Frecuencia.</b>
<b>Necesario.</b>	Lo que se usa más de una vez al mes,
<b>No necesario.</b>	Lo que se usa menos de una vez al mes.

Se determinó que la clave para un lugar sin elementos inútiles es no permitir que ingresen a las áreas objetos innecesarios que se puedan acumular. Ver imagen 9.



Imagen 9 Realizando la selección de objetos innecesarios en almacén.



## 2.- Segunda s “ordenar”.

En esta etapa ordenamos los artículos que seleccionamos como necesarios en nuestra área de trabajo estableciendo un lugar específico para cada cosa de manera que facilite su identificación, localización, disposición y regreso al mismo lugar después de utilizarse.

Para lograrlo requerimos lo siguiente:

- 1.- Dividir el área de trabajo en partes manejables y fácilmente identificables.
- 2.- Generar una guía de ubicaciones.
- 3.- Establecer sitios para cada objeto.
- 4.- Etiquetar los anaqueles para determinar las ubicaciones.

Se establecen lugares específicos identificados para cada insumo en el almacén como a continuación se determinó como se observa en la imagen 10.



*Imagen 10 identificación de anaqueles.*

### 3.- Tercera s “Limpiar”.

Se elimino toda la suciedad tomando en cuenta que al realizar limpieza también se inspeccionó, así habríamos podido descubrir problemas potenciales antes de que se convirtieran en críticos.

Se diseño un cronograma de limpieza con el cual se realizaron rondines de verificación. Ver imagen 11.

No	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	IND. / DÍA	OCTUBRE																															% DE CUMPLIMIENTO
				2	3	4	5	6	9	10	11	12	13	16	17	18	19	20	23	24	25	26	27	30	31										
1	Limpieza Aqueles		P	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓																					0		
			R																															0	
2	Reparación de Paredes		P																														0		
			R																															0	
3	Reemplazar Etiquetas de Aqueles		P												✓	✓	✓	✓															0		
			R																				✓	✓	✓	✓								0	
4	Acomodo de Materiales.		P																														0		
			R																													✓	✓		0
5			P																														0		
			R																															0	

Imagen 11 Cronograma de limpieza.

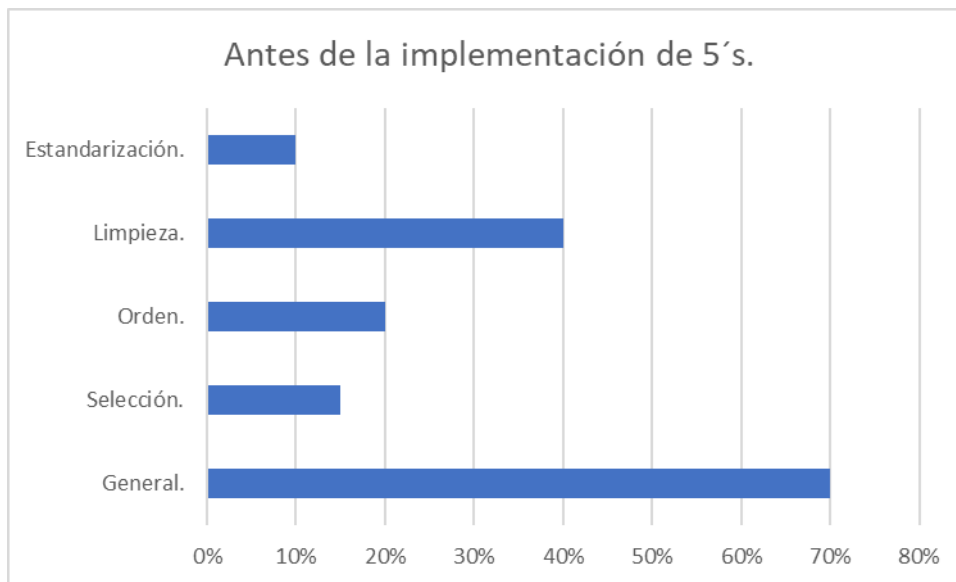
### 4.- Cuarta s “Estandarizar”.

Se logró que las prácticas y actividades se ejecutaran consistentemente y de manera regular para asegurar que la selección, la organización y la limpieza se mantengan en las áreas de trabajo.

Se realizó una evaluación del almacén actual. Ver tabla 7 e imagen 12.

Tabla 7 Tabla de evaluación de 5's del antes.

Fecha:	16-ago-2023
General.	70%
Selección.	15%
Orden.	20%
Limpieza.	40%
Estandarización.	10%



*Imagen 12 Gráfica de evaluación de 5's del antes.*

Como se pudo determinar, con los datos de la gráfica la etapa más carente es la de estandarización, seguida de la etapa de selección confirmando la problemática a corregir.

#### 5.- Quinta s “Seguimiento o Disciplina”.

Se realizó una plática de concientización para mantener sus actividades correctamente con el propósito de detectar oportunidades de mejora, generadas a través del compromiso de todos.

Recordando la siguiente frase “el lugar más limpio no es el que más se asea, si no el que menos se ensucia”.

Se realizó una evaluación del sistema actual de inventarios la cual era carente de información con se muestra en la siguiente imagen 13.

CODIGO DE SISTEMA	PRODUCTO	PRESENTACIÓN
010.000.1703.00	Ácido acetacilítico	caja 30 tabletas.
010.000.104.00	Alisoy (BAÑO COLOIDE)	caja 30 sobres
010.000.105.00	Carboron 300mg	caja 50 comprimidos
010.000.106.00	Dagotil 3mg.	caja 30 comprimidos
010.000.107.00	Istumil 75mg	caja 30 comprimidos
010.000.108.00	Loratadina 10mg.	caja 10 comprimidos
010.000.109.00	Luvox 100mg.	caja 15 comprimidos
010.000.110.00	Metformina 500mg	caja 30 comprimidos
010.000.111.00	Nexium 20mg.	caja 30 comprimidos
010.000.112.00	Sulfato ferroso 200mg	caja 10 comprimidos
010.000.113.00	Paracetamol tabletas 500mg.	caja 30 comprimidos
010.000.114.00	Paracetamol suspensión.	Frasco

*Imagen 13 Sistema de Inventarios anterior.*

### 11.3.3 Tercera etapa verificar.

En esta etapa se validó toda la implementación del método de 5's.

Se planeó una segunda auditoria de 5's para determinar la situación de su sistema en cuanto a selección, orden, limpieza, estandarización y disciplina con la siguiente tabla de evaluación ya con el método implementado.

La puntuación que se asignó a cada elemento fue de la siguiente manera:

- 1 a 2. Mal estado
- 3 a 4. Regular
- 5 a 6. Bien
- 7 a 8. Muy bien
- 9 a 10. Excelente. Ver tabla 8

Tabla 8 Tabla de segunda evaluación de 5's.

TABLA DE EVALUACIÓN PARA 5'S		
PASOS DE LA METODOLOGÍA	PUNTOS	ESTADO
Seiri (clasificar)	6	Bien.
Seiton (ordenar)	6	Bien
Seiso ( limpiar)	6	Bien
Seiketsu (estandarizar)	6	Bien
Shitsuke ( mantener )	6	Bien

Como se pudo observar el diagnostico dio como resultado 6 que significa bien. Se trabajo arduamente en este método, para que en la segunda auditoria de verificación mejorara dando como resultado una mejora del 60%. Ver imagen 14.



Imagen 14 Aplicación de metodología 5's.

Se llevo a cabo un segundo análisis de tiempos de entrega de medicamentos a personal del hospital y otro a derechohabientes. Ver tabla 9.

*Tabla 9 Tabla de segundo análisis de toma de tiempos de entrega.*

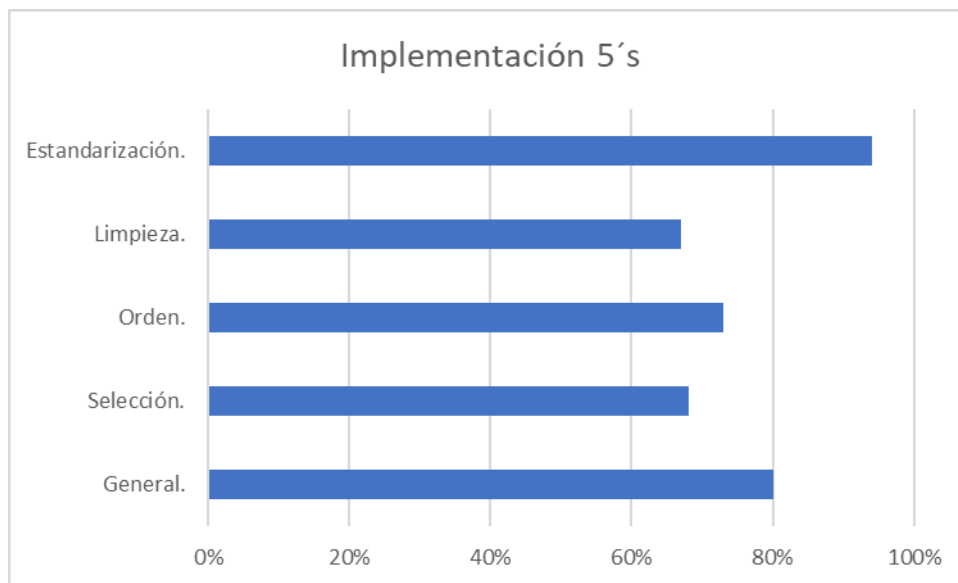
<b>Personal del hospital.</b>	<b>Insumos.</b>	<b>Tiempo de entrega de la requisición de insumos.</b>	<b>Derechohabientes.</b>	<b>Tiempo de entrega de medicamentos de recetas médicas.</b>
<b>Enfermera</b>	Leche de lactantes.	18min	1	12min
<b>Enfermera</b>	Vendas.	16min	2	15min
<b>Camillero.</b>	Solución para canalizar.	27min	3	15min
<b>Personal de limpieza.</b>	Papel de baño	15min	4	10min
<b>Médico.</b>	Termómetro.	6min	5	10min
<b>Enfermera.</b>	Insulina.	15min	6	10min
<b>Enfermera.</b>	Ranitidina.	12min	7	5min
<b>Personal de limpieza.</b>	Sábanas para cambio.	12min	8	15min
<b>Personal de limpieza.</b>	Cómodos.	5min	9	10min
<b>Personal de limpieza.</b>	Jabón.	10min	10	15min
	Total min	136min	Total min	117min

Con los resultados de un segundo análisis de tiempos de entrega de insumos determinamos que mejoró en un 63% el tiempo de respuesta a clientes internos y externos.

Se verificó con una segunda evaluación del almacén después de la implementación del método de 5's. Ver tabla 10 e imagen 15.

*Tabla 10 Tabla de segunda evaluación del método de 5's.*

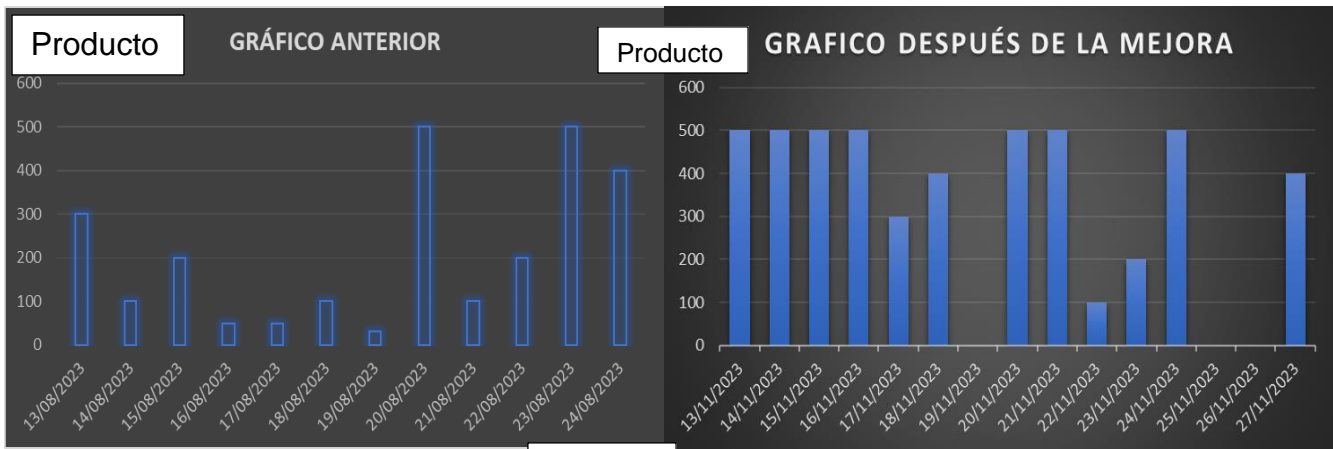
Fecha:	10-nov-2023
General.	80%
Selección.	68%
Orden.	73%
Limpieza.	67%
Estandarización.	94%



*Imagen 15 Segundo grafico de resultados de evaluación de 5's.*

Como se pudo demostrar con la segunda evaluación de 5's se llegó a un 80% en su aplicación dentro del almacén del Hospital General de Pabellón de Arteaga.

Demostrando que se logró fomentar un hábito para los involucrados.



Clave	Descripcion	Presentacion	No. Pedido	No. Entrada	Existencia	Partida	Recurso	Lote	Fecha Caducidad
010.000.0246.00	Propofol Emulsion inyectable 200 mg	Envase con 5	0250-23	318394	1.	25301 - N104 - GASTOS D	22J014A		28/02/2024
010.000.0252.00	Suxametonio, Cloruro de Solucion inyectable 40 mg	Envase con 5	29225	7.	25301 - N201 - RECURSO	B22E903		21/01/2024	
010.000.0254.00	Vecuronio, Bromuro de Solucion inyectable 4 mg	Envase con 50	0250-23	316396	1.	25301 - N104 - GASTOS D	VC22D01		30/04/2024
010.000.0437.00	Teofilina Comprimido o tableta o capsula de liberacion prolongada	Envase con 20	0655-22	311929	5.	25301 - N104 - GASTOS D	39014MC1		12/11/2023
010.000.0443.00	Salmeterol, Fluticasona 0.33 mg/0.67 mg/g de 120 dosis y dispositivo inh	Dispositivo inh	0250-23	316270	4.	25301 - N104 - GASTOS D	2C269		30/04/2024
010.000.0443.00	Salmeterol, Fluticasona 0.33 mg/0.67 mg/g de 120 dosis y dispositivo inh	Dispositivo inh	0250-23	316476	1.	25301 - N104 - GASTOS D	2C269		30/04/2024
010.000.0450.00	Fluticasona Suspension en aerosol 0.83 mg/g	Envase con ur	90550	376.200	25301 - N321 - DONATIVO	347Y		31/03/2024	
010.000.0474.00	Hidrocortisona Solucion inyectable 100 mg	Envase con 50	0592-22	311923	2.	25301 - N4F0 - INSABI ME	Z22M055		30/03/2024
010.000.0504.00	Digoxina Solucion inyectable 0.5 mg	Envase con 6	0592-22	311923	1.	25301 - N4F0 - INSABI ME	B21N643		30/11/2023
010.000.0524.00	Cloruro de potasio Solucion inyectable 1.49 g/ 10 ml	Envase con 50	0592-22	311923	18.	25301 - N4F0 - INSABI ME	B22M31		30/03/2024
010.000.0614.00	Dopamina, Clorhidrato de Solucion inyectable 200 mg	Envase con 5	29280	2.	25301 - N234 - RECURSO	B21F453		05/02/2024	
010.000.1270.00	Senosidos A-B Solucion oral 200 mg/100 ml	Envase con 75	1665-21	311061	6.	25301 - N104 - GASTOS D	0005029		30/11/2023
010.000.1270.00	Senosidos A-B Solucion oral 200 mg/100 ml	Envase con 75	1604-21	309297	12.	25301 - N104 - GASTOS D	5029		30/11/2023
010.000.1735.00	Estreptoquinasa Solucion inyectable 750 000 UI	Envase con ur	0250-23	318394	16.	25301 - N104 - GASTOS D	XC2265		30/04/2024
010.000.1921.00	Bencilpenicilina sodica cristalina Solucion inyectable 1000 000 UI	Envase con ur	1355-21	90552	200.	25301 - N104 - GASTOS D	I22E011		31/01/2024
010.000.1921.00	Bencilpenicilina sodica cristalina Solucion inyectable 1000 000 UI	Envase con ur	1355-21	317024	200.	25301 - N104 - GASTOS D	I22E011		31/01/2024
010.000.1954.00	Gentamicina Solucion inyectable 80 mg	Envase con ar	29284	25.25	25301 - N234 - RECURSO	B22M098		30/03/2024	
010.000.1955.00	Gentamicina Solucion inyectable 20 mg	Envase con ar	0592-22	311923	69.49	25301 - N4F0 - INSABI ME	B22F951		28/02/2024
010.000.2133.00	Clindamicina Capsula 300 mg	Envase con 16	920	90550	1,083.	25301 - N321 - DONATIVO	RFS357		31/01/2024
010.000.2154.00	Enoxaparina Solucion inyectable 40 mg/ 0.4 ml	2 Jeringas de	144	90550	229.	25301 - N321 - DONATIVO	S21D570		31/12/2023
010.000.2620.00	acido valproico Capsula 250 mg	Envase con 60	1659-21	311337	87.89	25301 - N104 - GASTOS D	37004MC		19/01/2024
010.000.2620.00	acido valproico Capsula 250 mg	Envase con 60	0655-22	311929	32.	25301 - N104 - GASTOS D	38004MC		04/02/2024
010.000.2624.00	Fentoina Solucion inyectable 250 mg/5 ml	Envase con ur	0592-22	311923	5.0	25301 - N4F0 - INSABI ME	B21N710		30/11/2023
010.000.2624.00	Fentoina Solucion inyectable 250 mg/5 ml	Envase con ur	0990-22	313418	20.	25301 - N104 - GASTOS D	B22M074		30/03/2024
010.000.3112.00	Difenidol, Clorhidrato de Solucion inyectable 40 mg/ 2 ml	Envase con 2	90550	42.20	25301 - N321 - DONATIVO	11213		31/12/2023	
010.000.3433.00	Metilprednisolona, Acetato de Suspension inyectable 40 mg	Un frasco amp	0592-22	311923	54.	25301 - N4F0 - INSABI ME	C22E304		30/01/2024
010.000.3606.00	Glucosa Solucion inyectable al 50 % Glucosa anhidra 50 g/100 ml	Envase con 25	0591-22	311922	70.	25301 - N4F0 - INSABI ME	73 U2B0043		04/02/2024
010.000.3609.00	Cloruro de sodio Solucion inyectable al 0.9% 0.9 g/100 ml	Envase con 50	29354	30.	25301 - N234 - RECURSO	V22B09M		30/01/2024	
010.000.3610.00	Cloruro de sodio Solucion inyectable al 0.9% 0.9 g/100 ml	Envase con 10	1661-21	315673	120.	25301 - N104 - GASTOS D	73F1M0393		21/12/2023
010.000.3615.00	Solucion Hartmann Solucion inyectable Cloruro de sodio 0.600g,	Envase con 50	29244	24.	25301 - N234 - RECURSO	P21Y791		01/05/2024	
010.000.3615.00	Solucion Hartmann Solucion inyectable Cloruro de sodio 0.600g,	Envase con 50	29278	90.	25301 - N234 - RECURSO	V22V14R		30/03/2024	
010.000.3620.00	Gluconato de calcio solucion inyectable al 10% 1 g/10 ml	Envase con 50	29353	2.	25301 - N234 - RECURSO	B22A236		07/04/2024	
010.000.3620.00	Gluconato de calcio solucion inyectable al 10% 1 g/10 ml	Envase con 50	0631-22	311927	1.	25301 - N104 - GASTOS D	B22F980		28/02/2024
010.000.3625.00	Glucosa Solucion inyectable al 5% Glucosa anhidra 5 g/ 100 ml	Envase con 10	90549	10.	25301 - N321 - DONATIVO	73G1LD202		18/11/2023	
010.000.3627.00	Cloruro de sodio Solucion inyectable al 0.9% 0.9 g/ 100 ml	Envase con 10	29016	80.	25301 - N104 - GASTOS D	73F2C0092		11/03/2024	
010.000.3661.00	Poligelina Solucion inyectable Poligelina 3.5 g/100 ml	Envase con 50	1661-21	310305	29.	25301 - N104 - GASTOS D	73P1M0203		11/12/2023
010.000.3661.00	Poligelina Solucion inyectable Poligelina 3.5 g/100 ml	Envase con 50	0250-23	316476	8.	25301 - N104 - GASTOS D	73P1M0203		31/12/2023
010.000.3661.00	Poligelina Solucion inyectable Poligelina 3.5 g/100 ml	Envase con 50	1068-22	312699	40.	25301 - N104 - GASTOS D	73P2B0283		20/02/2024
010.000.3662.00	Seroalbumina humana Solucion inyectable 12.5 g/50 ml	Envase con 50	29280	8.	25301 - N234 - RECURSO	A1W388AA		30/03/2024	

Imagen 16 Sistema digital de inventarios.

- Se realizó una evaluación del sistema digital de inventarios en el cual se integran más conceptos para tener un mayor control en el almacén en sus PEPS. Como se mostró en la imagen 16.
- Se realizó un inventario de medicamentos para sustentar el buen funcionamiento del sistema digital comparando la diferencia que hubo con el grafico anterior al de la mejora. Como se mostró en la imagen 16.



#### 11.3.4 Cuarta etapa actuar dar seguimiento a la implementación del método de las 5's.

Se elaboró un plan de capacitación para el personal del almacén con la siguiente estructura. Ver imagen 17.

PROGRAMA DE CAPACITACIÓN.		
FECHA	PERSONAL	CAPACITACIÓN
03-NOV-2023	ENCARGADO DE ALMACÉN.	Metodología de 5's.
10-NOV-2023	RESIDENTE.	
13-NOV-2023	AYUDANTE GENERAL	

*Imagen 17 Programa de capacitación 5's.*

De igual manera se elaboró un diagrama de flujo de procesos para que el personal tuviera un procedimiento descrito de sus actividades.

El diagrama de flujo se utiliza para representar un proceso o flujo de trabajo. En ellos se describen los procesos con una secuencia fija de trabajo. Así, paso a paso, se presentan procesos complejos de forma sencilla. Ver imagen 18.

11.3.4.1 Mapeo de procesos.

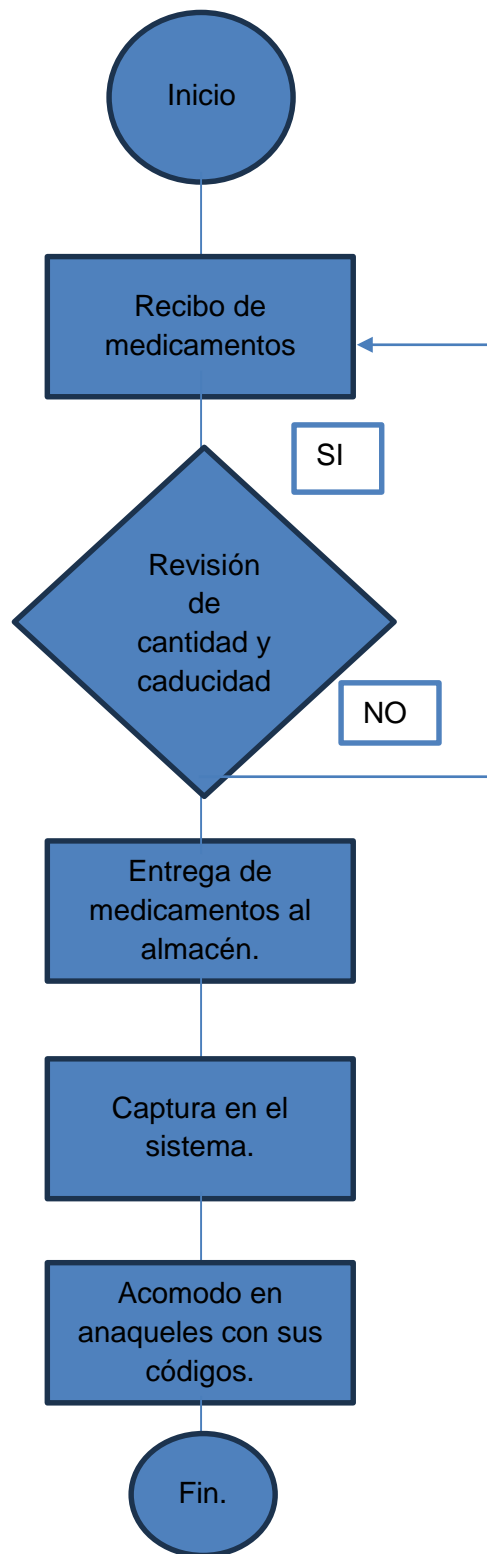


Imagen 18 Diagrama de flujo de proceso de recepción de insumos.

### 11.3.5 Plan de capacitación para control de inventario.

Se desarrolló una inducción para poder capacitar al personal de la empresa para poder ingresar los medicamentos en tiempo y forma en el sistema de inventarios.

Se elaboró un programa de capacitación el cual se planeó de acuerdo con el personal con el que la empresa cuenta y quien maneja este sistema.

Se implemento basado en el método PEPS, primeras entradas y salidas, significa que lo entra primero sale primero. Ver imagen 19.

PROGRAMA DE CAPACITACIÓN DEL SISTEMA DIGITAL		
FECHA	PERSONAL	CAPACITACIÓN
08-NOV-2023	ENCARGADO DE ALMACÉN.	MANEJO DE SISTEMA DE INVENTARIOS
15-NOV-2023	RESIDENTE.	
22-NOV-2023	AYUDANTE GENERAL	

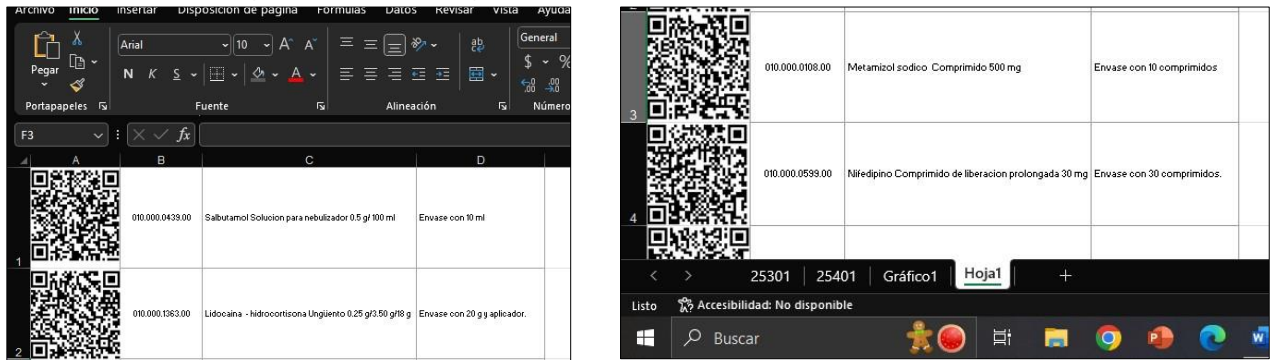
*Imagen 19 Programa de capacitación del sistema digital.*

Se procedió a la integración de códigos QR, en el sistema de control de inventarios elaborando una base de datos que contemplo código, descripción y presentación de los productos ver imagen 20.



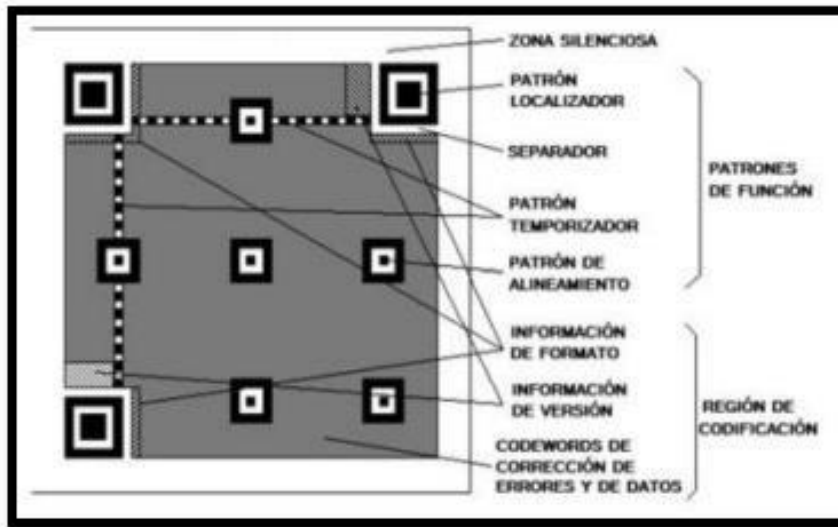
Se estableció el generador de código con los siguientes pasos:

- 1.- Selección del código generador de QR.
- 2.- Diseño del código e integración en el sistema.
- 3.- Prueba del código QR. Ver imagen 21.



*Imagen 21 Códigos QR de los medicamentos.*

Los códigos QR se componen de numerosos cuadraditos pequeños, que son los que contienen la información. Los códigos QR fueron creados en 1994 por Denso Wave, subsidiaria de Toyota, y su nombre viene del inglés Quick response, o lo que es lo mismo, respuesta rápida, ya que el objetivo de sus creadores era inventar un código que se leyese de manera rápida. Los códigos QR son muy populares en Japón, de hecho, son el código bidimensional más popular en el país nipón. Inicialmente, fueron usados para registrar repuestos en el área de fabricación de vehículos, pero poco a poco, y más aún con la aparición y la popularización de los Smartphones y tablets, se han ido extendiendo más. Dentro de un código QR podemos distinguir diferentes partes, como se puede observar en la imagen 22.



*Imagen 22 Partes de un código QR.*

Se dio seguimiento a la implementación de los códigos QR de los medicamentos en base de datos y en físico. Ver imagen 23



*Imagen 23 Códigos QR de los medicamentos.*

Se escanea el código para la verificación en sistema y en campo de códigos QR ver imagen 24.

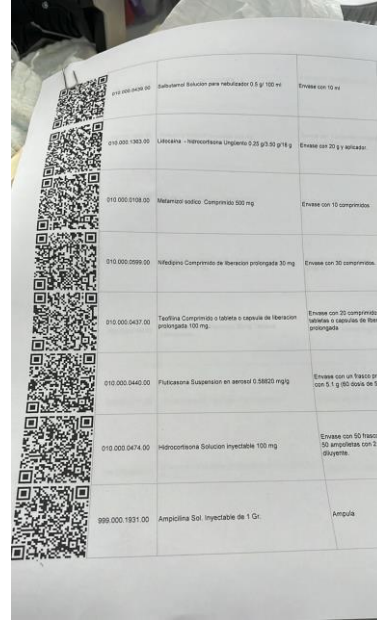
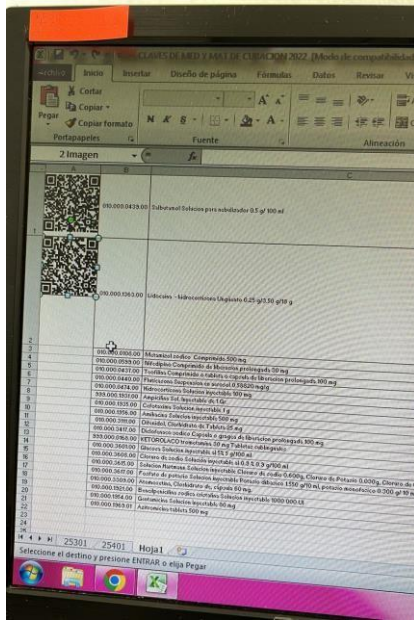


Imagen 24 Seguimiento de códigos QR.

## 11.4 Generación de códigos QR

Los códigos QR utilizados para la codificación de la mercancía, permiten agilizar la lectura de la referencia del producto. Para ello se desarrolló una interfaz gráfica que permite generar y escanear los códigos QR, como se observa en la imagen 25.



Imagen 25 Códigos QR.

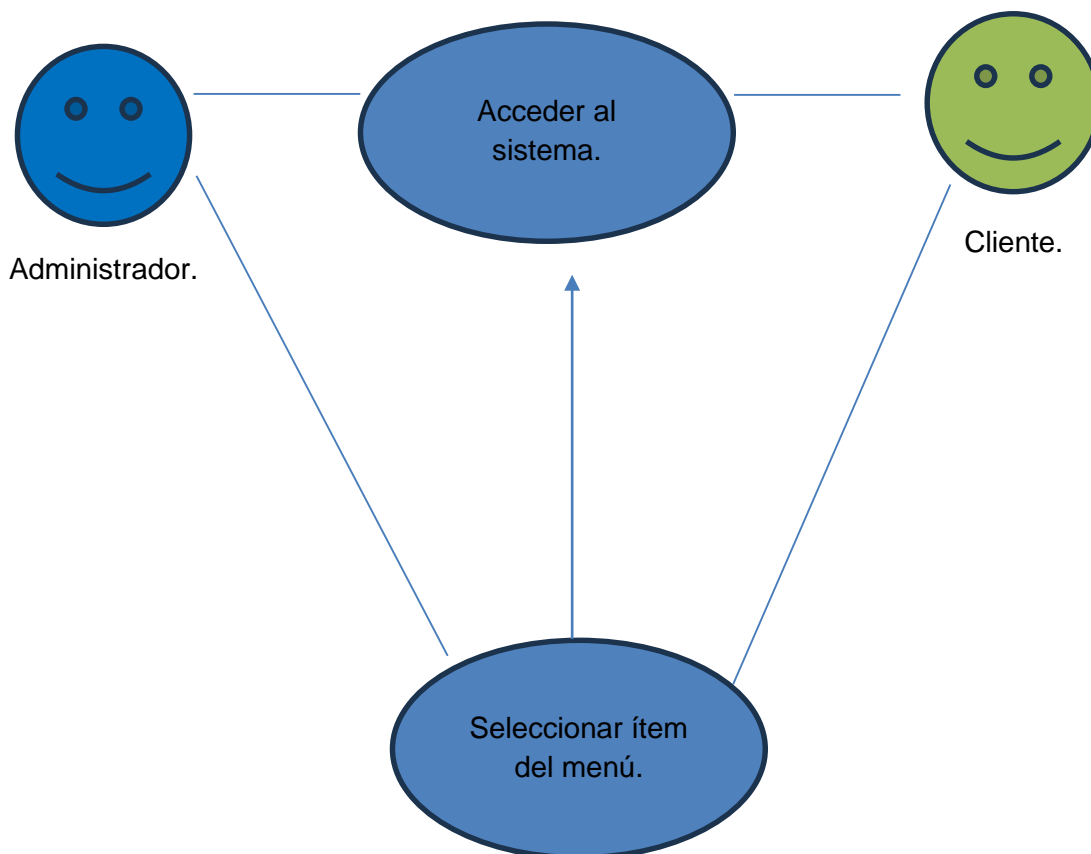
La generación como la lectura de los códigos QR son desarrolladas con la implementación del sistema de inventarios del Hospital General de Pabellón de Arteaga, en la cual se limita el formato del código a QR, ya que esta institución puede trabajar con



diversos formatos de código de barras. Para la lectura del código Android, información que el sistema debe tener para poder ejecutar el código de la app.

**Acceder al sistema:** Caso en que los usuarios ingresar nombre de usuario y contraseña para acceder a la aplicación.

**Seleccionar ítems menú:** Caso en el que el sistema presenta al usuario los diferentes ítems u opciones que tiene el aplicativo, para su posterior selección. Como se puede observar en la siguiente imagen 26



*Imagen 26 Diagrama General de elaboración de QR.*

El diseño de este diagrama se estructuró para definir las opciones del menú, a las cuales los administradores tienen acceso; los casos de uso definidos tanto para el administrador como para el cliente se describen a continuación:

- 1.- Seleccionar Ítem Producto: Caso en el que el usuario puede realizar consultas o crear códigos QR.
- 2.- Seleccionar Ítem Contactos: Caso en el que el usuario puede consultar proveedores, clientes y vendedores.

- 3.- Seleccionar Ítem Movimientos: Caso en el que el usuario puede realizar compras y ventas.
- 4.- Seleccionar Ítem Cuentas: Caso en el que el usuario puede administrar cuentas administrador y clientes.
- 5.- Seleccionar Ítem Sesión: Caso en el que el usuario puede cambiar clave y cerrar sesión. Ver imagen 27



010 000 5108 00	Melamasa edico: Comprimido 300 mg	Envase con 12 comprimidos
010 000 5699 00	Mefenina Comprimido de liberacion prolongada 30 mg	Envase con 30 comprimidos
010 000 5437 00	Taxolina Comprimido o tableta o capsula de liberacion prolongada 100 mg.	Envase con 20 comprimidos o tabletas o capsulas de liberacion prolongada

*Imagen 27 Resultados de código QR.*

### 11.5 Sistema de digitalización de requisiciones de materiales.

Se elabora un sistema con el cual se lleva un control digitalizado de requisiciones de insumos para mejorar el control y administración del sistema de la institución. Ver imagen 28.

Hospital General Pabellón de Arteaga

## REQUISICIÓN DE INSUMOS

FECHA: 08/12/2023

ÁREA: Pediatría.

MATERIAL SOLICITADO				MATERIAL ENTREGADO			
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD			CANTIDAD			LOTE
	Kg	L	PZAS	Kg	L	PZAS	
cubrebocas			100			100	15

QUIEN SOLICITA

QUIEN ENTREGA

Enfermera Alejandra Davalos.

Leonardo Ornelo.

NOMBRE Y FIRMA

NOMBRE Y FIRMA

Imagen 28 Requisición digitalizada.

## CAPÍTULO 5: RESULTADOS

### 12. Resultados.

El desarrollo de la mejora fue fructífero ya que se realizó un chek list para asegurar las 5´s en el almacén. Dando como resultados el control del espacio y distribución del área.

Se elaboró un lay out donde se determinó espacios y pasillos para la disposición de lugares específicos de cada uno de los medicamentos y sección dentro del sistema de inventarios. Mejorando y optimizando el espacio y su distribución de mercancía.

Los resultados obtenidos del proyecto fueron los siguientes en cuanto a la metodología de 5's .

Después del análisis basado en la metodología de PDCA. Se logro la estandarización de las etapas del método de 5´s y con ello se cumplieron los objetivos propuestos.

1.- Implementación de 5´s: De acuerdo con los resultados de las dos auditorias se concluyó que se tuvo una mejora del 10% de efectividad en cuanto a su estandarización e implementación, ver las siguientes graficas de resultados imagen 29.

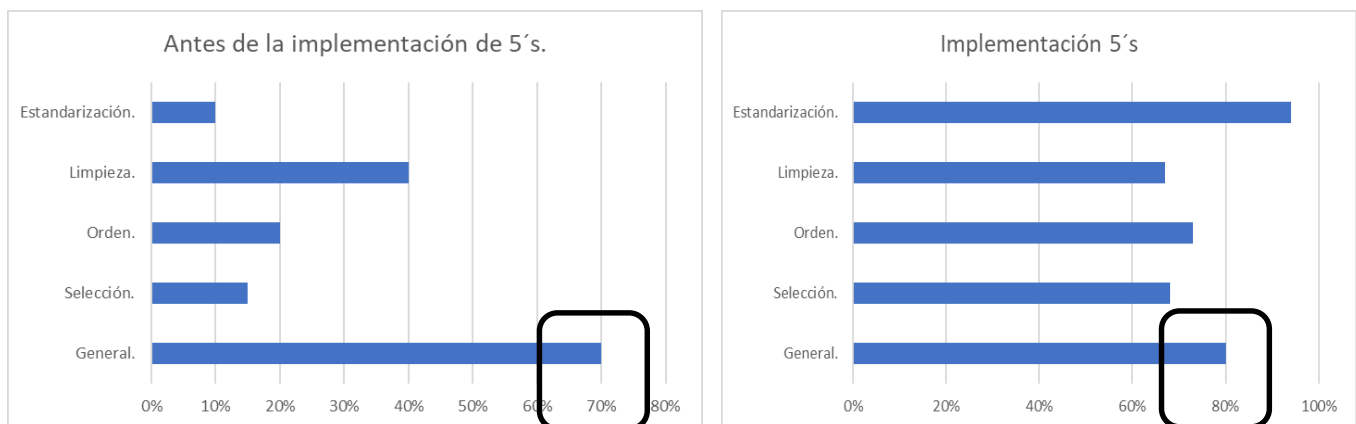


Imagen 29 Graficas comparativas.

Con este resultado solventamos el objetivo de reducción de tiempos de entrega de medicamentos donde se obtuvo una disminución del 63% del tiempo de espera para que se surtieran recetas médicas e insumos del hospital. Ver tablas de comparación.

Anterior.

Tabla 11 Tabla de comparación anterior.

<b>Total min.</b>	<b>217.3 min</b>	<b>Total min.</b>	<b>198.3min</b>
-------------------	------------------	-------------------	-----------------

Actual.

Tabla 12 Tabla de comparación actual.

<b>Total min</b>	<b>136min</b>	<b>Total min</b>	<b>117min</b>
------------------	---------------	------------------	---------------

Se obtuvo un 63% de reducción en tiempos de espera para clientes internos y externos. Por lo que mejoró notablemente la atención al personal del hospital y a los derechohabientes en cuestión de material y medicamentos existentes para poder entregar destinados al cuidado de la salud y sobre todo se corrigió la demora de entrega.

Se obtuvo el control de su inventario basado en el método PEPS, primeras entradas y salidas mediante un sistema digital ver imagen 30.

ENTRADAS			
FECHA	CODIGO	PRODUCTO	CANTIDAD
10/08/2023	010.000.1703.00	Ácido acetacilítico	500
11/08/2023	010.000.104.00	Alisoy (BAÑO COLOIDE)	300
12/08/2023	010.000.105.00	Carboron 300mg	500
13/08/2023	010.000.106.00	Dagotil 3mg.	200
14/08/2023	010.000.107.00	Istumil 75mg	400
15/08/2023	010.000.108.00	Loratadina 10mg.	600
16/08/2023	010.000.109.00	Luvox 100mg.	100
17/08/2023	010.000.110.00	Metformina 500mg	1,000
18/08/2023	010.000.111.00	Nexium 20mg.	500
19/08/2023	010.000.112.00	Sulfato ferroso 200mg	800
20/08/2023	010.000.113.00	Paracetamol tabletas 500mg.	800
21/08/2023	010.000.114.00	Paracetamol suspensión.	800

SALIDAS			
FECHA	CODIGO	PRODUCTO	CANTIDAD
13/08/2023	010.000.1703.00	Ácido acetacilítico	300
14/08/2023	010.000.104.00	Alisoy (BAÑO COLOIDE)	100
15/08/2023	010.000.105.00	Carboron 300mg	200
16/08/2023	010.000.106.00	Dagotil 3mg.	50
17/08/2023	010.000.107.00	Istumil 75mg	50
18/08/2023	010.000.108.00	Loratadina 10mg.	100
19/08/2023	010.000.109.00	Luvox 100mg.	30
20/08/2023	010.000.110.00	Metformina 500mg	500
21/08/2023	010.000.111.00	Nexium 20mg.	100
22/08/2023	010.000.112.00	Sulfato ferroso 200mg	200
23/08/2023	010.000.113.00	Paracetamol tabletas 500mg.	500
24/08/2023	010.000.114.00	Paracetamol suspensión.	400

*Imagen 30 Sistema de inventarios digital.*

Como confirmación del sistema digital se realizó una auditoría interna para demostrar que el resultado fue factible, las auditorías internas se realizaron con base a muestreos de lo que se tiene en sistema con los medicamentos en físico, en anaqueles con códigos físicos y en sistema. Ver imagen 31.

CODIGO DE SISTEMA	PRODUCTO	PRESENTACIÓN	AUDITORIA 1	AUDITORIA 2
010.000.1703.00	Ácido acetacilítico	caja 30 tabletas.	NC	OK
010.000.104.00	Alisoy (BAÑO COLOIDE)	caja 30 sobres	OK	OK
010.000.105.00	Carboron 300mg	caja 50 comprimidos	NC	OK
010.000.106.00	Dagotil 3mg.	caja 30 comprimidos	NC	OK
010.000.107.00	Istumil 75mg	caja 30 comprimidos	NC	OK
010.000.108.00	Loratadina 10mg.	caja 10 comprimidos	NC	OK
010.000.109.00	Luvox 100mg.	caja 15 comprimidos	NC	OK
010.000.110.00	Metformina 500mg	caja 30 comprimidos	OK	OK
010.000.111.00	Nexium 20mg.	caja 30 comprimidos	OK	OK
010.000.112.00	Sulfato ferroso 200mg	caja 10 comprimidos	NC	OK
010.000.113.00	Paracetamol tabletas 500mg.	caja 30 comprimidos	OK	OK
010.000.114.00	Paracetamol suspensión.	Frasco	OK	OK

Imagen 31 Auditoría interna antes y después.

Se implementó un código de colores donde se gestiona la vida útil o caducidad del medicamento. Ver imagen 32.

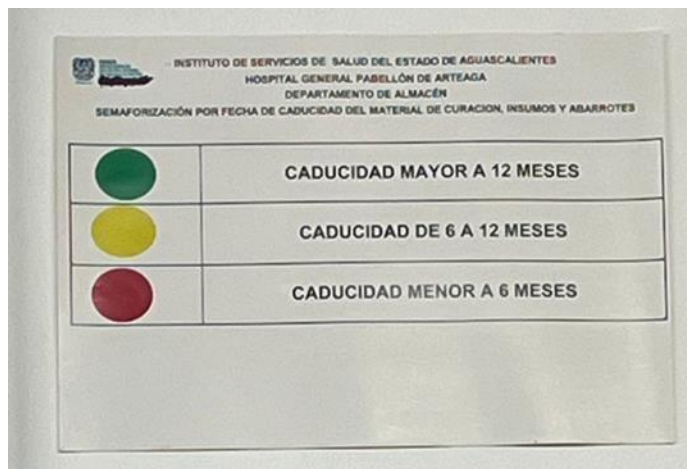


Imagen 32 Semáforo de control de caducidad.

Se logró tener un inventario confiable de medicamentos y materiales de curación en el almacén para garantizar el buen funcionamiento de entregas en los servicios del Hospital, minimizando el impacto en tiempo de demoras por falta de productos, por errores, mal etiquetado y ubicación incorrecta.

El residente adquirió habilidades necesarias para poder llevar a cabo una buena gestión del sistema de inventarios en el almacén, así como el conocimiento de manejo del software para controlar un sistema de inventarios, desarrollando los métodos de PDCA, 5's y PEPS. Adquirió conocimientos del como impartir una capacitación al personal para el control de los métodos aplicados .



## CAPÍTULO 6: CONCLUSIONES

### 13. Conclusiones del Proyecto

El hospital General de Pabellón de Arteaga tenía una problemática en el almacén de la empresa había un desabasto de medicamentos por lo cual repercutía en la mala administración de los inventarios, no se tenía implementado el método de las 5's y tampoco se respetaban las primeras entradas y salidas de insumos, generando tiempo de desperdiciado en espera. Ya que no se surtía el medicamento o el material solicitado en tiempo y forma.

El presente proyecto tuvo como objetivo mejorar un sistema de gestión de inventarios de almacenamiento de medicamentos y materiales de curación en el almacén del hospital general de Pabellón de Arteaga. Mediante la implementación de herramientas como 5's ( Lean Manufacturing), ciclo de Deming o PDCA, PEPS ( primeras entradas y salidas), así como, ayudas visuales, hojas de comprobación con ello garantizando y minimizando el impacto del tiempo de entrega, al surtir medicamentos a servicios médicos y a derechohabientes el cual se realizó satisfactoriamente.

Se logró la implementación de las metodologías 5's y PEPS, mejorando las condiciones de trabajo y en consecuencia la atención a los pacientes más rápida y eficaz. Se asignaron responsabilidades, compromisos y deberes a todos los miembros del almacén.

Tras la implementación de la metodología de las 5's se logró reducir un 63% el tiempo de espera y búsqueda de material y medicamento, al mismo tiempo se creó un mejor ambiente de trabajo.

Se rediseño el sistema de inventarios con el método de PEPS, respetando primeras entradas y salidas con ello se logró tener coincidencia en el sistema digital y en físico. Se integraron los códigos QR.

El uso del código QR como sistema de codificación de la mercancía se acoplo perfectamente a las necesidades del almacén, ya que al ser bidimensional permite una

lectura rápida en cualquier dirección, lo que genera una ventaja sobre otros códigos (código de barras).

Una de las limitaciones que surgieron fue la resistencia a los cambios por parte de los trabajadores ya que algunos de ellos tienen 20 años trabajando de la misma manera, y es uno de los mayores retos, que formen una cultura de trabajo diferente.

En la residencia se aprendió la forma de implementar una metodología en una empresa, el haber interactuado con el personal del hospital agrego mucho valor en mi desarrollo profesional, los criterios tomados y basados en un análisis de manufactura que se implementaron fueron punto clave para la implementación de la mejora.

## CAPÍTULO 7: COMPETENCIAS DESARROLLADAS

### 14. Competencias desarrolladas y/o aplicadas.

1. Aplique los conocimientos, habilidades y actitudes necesarias que me permitieron mejorar la productividad en el proceso de organización.
2. Tuve capacidad de análisis para lograr identificar los elementos teóricos y actividades dentro del almacén y la capacidad para interpretar la información obtenida, así como brindar un resultado.
3. Solicité propuestas de solución que brindaron opciones de mejora y ejecuté las mismas para obtener mejores resultados.
4. Difundí los conceptos teóricos-prácticos del desarrollo organizacional para el mejoramiento del área, a través del análisis de su cultura y ambiente organizacional.
5. Realicé una buena organización para poder gestionar correctamente las tareas, así como delegar las correspondientes cuando es necesario.
6. Compartí con el equipo y transmití correctamente los mensajes hacia todos los trabajadores.
7. Trasmití confianza a todo el equipo para dar mayor interés en desarrollar de buena forma el proyecto.

## CAPÍTULO 8: FUENTES DE INFORMACIÓN

### 15. Fuentes de información

*Crisalia Yunuen Mira de Jesús (2016) Libro Ingeniería Industrial. Colombia.*

*Dante Núñez (2013). Libro Administración de almacenes e inventarios. Colombia.*

*Diego González Escobar (2009) Libro Estandarización de procesos. Madrid.*

*Hilda Aguirre Fernández. (2004). Libro La asignación de costo total de productos. Colombia.*

*John Salazar de la Vara (2006) Libro implementación de ciclo PDCA. Colombia.*

*José Eduardo Anguiano (2018). Tesis de aplicación 5's. México.*

*Liu Can (2015) Analisis y estudio de QR. Informe Salamanca.*

*Francisco Díaz (2009) Tesis Distribución de plantas. México.*

*Ramiro Moreno (2012). Manual de Técnica de almacenes. México . Yosmary*

*Durán (2012) Libro Administración de inventarios. Madrid.*

# CAPÍTULO 9: ANEXOS

## 17. Anexos



Imagen 33 Carta de aceptación de la empresa.