



**IMPLEMENTACIÓN DE LAS 5S PARA OPTIMIZAR LA GESTIÓN DE
INVENTARIOS EN EL DESARROLLO DE EQUIPOS TECNOLÓGICOS
INTER-TELCO SAS**

Daniel David Cataño de los Ríos

Informe de práctica para optar al título de Ingeniero Industrial

Modalidad de Práctica

Semestre de Industria

Asesor

María Elena Bedoya Gómez, Especialista en Gerencia de Marketing

Universidad de Antioquia

Facultad de Ingeniería

Ingeniería Industrial

Medellín

2024

Cita	(Cataño, 2024)
Referencia	Cataño, D. (2024). <i>Implementación de las 5s para optimizar la gestión de inventarios en el desarrollo de equipos tecnológicos</i>
Estilo APA 7 (2020)	<i>Inter-telco sas</i> [Informe de práctica]. Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.



Centro de Documentación Ingeniería (CENDOI)

Repositorio Institucional: <http://bibliotecadigital.udea.edu.co>

Universidad de Antioquia - www.udea.edu.co

El contenido de esta obra corresponde al derecho de expresión de los autores y no compromete el pensamiento institucional de la Universidad de Antioquia ni desata su responsabilidad frente a terceros. Los autores asumen la responsabilidad por los derechos de autor y conexos.

Dedicatoria

Dedicado a todos los estudiantes que les ha tocado trabajar durante toda su carrera y han pasado por diversas circunstancias que los hace pensar en tirar la toalla pero que no se rinden y logran, aunque tardío, todos sus sueños.

Agradecimientos

A todos los que me acompañaron en este proceso, a Inter-Telco por la oportunidad de realizar la práctica y la disponibilidad para que se realizase a cabalidad este trabajo, a Nicolás Posada mi asesor externo por su apoyo y confianza depositada, a mi familia y amigos que siempre me dijeron que si era posible.

Tabla de Contenido

Resumen	9
Abstract	10
1. Introducción	12
2. Planteamiento del Problema	14
3. Objetivos	15
3.1 Objetivo general	15
3.2 Objetivos específicos	15
4. Marco teórico	16
4.1 Descripción de la empresa	16
4.1.1 Misión	17
4.1.2 Visión	17
4.1.3 Hitos	17
4.2 Diagnóstico actual	18
4.3 Definición	21
Seiri (Clasificación).	22
Seiton (Orden).	22
Seiso (Limpieza).	22
Seiketsu (Normalización).	22
Shitsuke (Disciplina).	22
4.2 Principios y Beneficios de las 5S en la Industria	23
4.4 Gestión de inventarios	24
4.5 Gestión de almacén	25
4.6 Desafíos Específicos en la Industria	26

5. Metodología	27
5.1 Método del trabajo	27
5.2 Diseño de la implementación	27
5.3 Lugar de la implementación	27
5.4 Técnicas e instrumentos aplicados	27
5.5 Estrategias de Capacitación:	27
5.6 Plan de Implementación de las 5S	28
5.6.1 Diagnóstico Inicial (Semana 1-2)	28
5.6.2 Diseño del Plan de Implementación (Semana 3-4)	31
5.6.3 Capacitación del Personal (Semana 5-6)	32
5.6.4 Implementación de las 5S (Semana 7-12)	33
Seiri (Clasificación):	33
Seiton (Orden):	34
Seiso (Limpieza):	39
Seiketsu (Normalización):	41
Shitsuke (Disciplina):	43
5.7 Criterios de Evaluación	44
6. Resultados	45
7. Análisis de resultados	49
8. Conclusiones y recomendaciones	50
Anexos	52
Referencias	57

Índice de figuras

Figura 1. Equipo SIMIM.	16
Figura 2. Hitos importantes.	17
Figura 3. Diagrama de Ishikawa	18
Figura 4. Cuadro caracterización proceso de control de inventario	20
Figura 5. Cuadro caracterización de proceso de abastecimiento	21
Figura 6. Estado inicial de la bodega	28
Figura 7. Nombre de archivo base datos del inventario al recibirlo	29
Figura 8. <i>Parte del inventario de computadores asignado al personal</i>	30
Figura 9. <i>Formato de entrega de computadores</i>	30
Figura 10. Capacitación orden y aseo	32
Figura 11. <i>Asistencia a capacitación</i>	32
Figura 12. Proceso de clasificación	34
Figura 13. Estanterías usadas para la elevación de los diversos elementos clasificados	35
Figura 14. Algunos de los elementos clasificados	35
Figura 15. Delimitación de la bodega y el taller con el sistema de estanterías	36
Figura 16. Registro antiguo de equipos asignados	37
Figura 17. Separación de estanterías por pasillos	38
Figura 18. Marcado manual de las diferentes posiciones y cajas	38
Figura 19. Estado actual del sistema de inventariado	39
Figura 20. Aseo y limpieza de la bodega	40
Figura 21. Plantilla para la asignación y rotación de la limpieza	40
Figura 22. Formato de requisición de insumos y otros elementos	41
Figura 23. Nuevo formato de asignación y devolución de equipos lado frontal	42
Figura 24. Nuevo formato de asignación y devolución de equipos	42
Figura 25. Respuesta a los formularios.	43
Figura 26. Resumen estado actual del inventariado de equipos	43
Figura 27. Elementos organizados en las estanterías	45
Figura 28. <i>Nombre base de datos inventario recibido</i>	46
Figura 29. <i>Nuevo proceso de búsqueda</i>	46

Figura 30. Espacios de trabajo sin obstáculos en el suelo	47
Figura 31. Elementos organizados en las estanterías	47

Índice de tablas

Tabla 1. Checklist estado inicial	19
Tabla 2. Problemas encontrados en a base de datos del inventario	29

Índice de anexos

Anexo 1. Formato acta de entrega	52
Anexo 2. Diagrama de flujo proceso de compras	53
Anexo 3. Diagrama de flujo proceso de control de inventario	53
Anexo 4. Formato préstamo de elementos o insumos entre áreas	55
Anexo 5. Formato aplicación de máximos y mínimos	56

Resumen

Este informe evidencia la implementación de la metodología 5S en la bodega de producción de la empresa Inter-Telco, una empresa que desarrolla tecnología para solucionar problemas urbanos, con el objetivo de optimizar la eficiencia en el control de inventarios, mantener orden, disminuir tiempos de búsqueda de elementos y mejorar la calidad de lo producido.

Se realizó un diagnóstico inicial y se logró identificar diferentes problemas como la falta de orden generando peligros de accidentes, elementos obsoletos y malos en el inventario y bases de datos desactualizadas.

Durante la implementación se llevó a cabo las 5 etapas de la metodología (Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu y Shitsuke) en orden evidenciando las mejoras obtenidas.

Se logró actualizar las bases de datos, reducir tiempos de búsqueda de elementos, disminuir del riesgo de accidentes, optimizar el espacio de trabajo y una mayor trazabilidad y gestión de los inventarios. A su vez inspirar una cultura de orden y limpieza en el personal que influya en el mejoramiento continuo de los procesos realizados y la empresa en general.

Palabras clave: Metodología 5S, limpieza en el puesto de trabajo, gestión de inventarios, control de calidad, seguridad en el trabajo, mejora continua.

Abstract

This report shows the implementation of the 5S methodology in the production warehouse of Inter-Telco, a company that develops technology to solve urban problems, with the objective of optimizing efficiency in inventory control, maintaining order, reducing search times for items and improving the quality of what is produced.

An initial diagnostic was made and different problems were identified, such as the lack of order generating dangers of accidents, obsolete and bad elements in the inventory and outdated databases.

During the implementation, the five stages of the methodology (Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu and Shitsuke) were carried out in order, demonstrate the improvements obtained.

The databases were updated, search times were reduced, in the same way the risk of accidents, optimized the workspace and improved traceability and inventory management. At the same time, a culture of order and cleanliness was instilled in the personnel that influences the continuous improvement of the processes carried out and the company in general.

Keywords: 5S methodology, cleanliness in the workplace, inventory management, quality control, safety at work, continuous improvement.

Siglas, acrónimos y abreviaturas

SIMIM	Sistema Inteligente de Monitoreo Integral Móvil
AMU	Advanced Monitoring Unit
IT	Inter-Telco
SST	Seguridad y salud en el trabajo

1. Introducción

Para un mundo más conectado con tecnologías avanzadas, la eficiencia en el desarrollo de nuevas tecnologías que generen impacto significativo en la transformación de ciudades es necesario para mejorar del estilo de vida de las personas. Uno de los ejes misionales para esto, es indispensable tener un lugar adecuado que se utilice como bodega donde almacenar todo tipo de componentes, suministros, inventarios y herramientas necesarias para el desarrollo de dichas nuevas tecnologías. De la misma forma, estas bodegas que almacenan estos inventarios generan un impacto fundamental en la cadena de suministro y la calidad de los productos finales. Sin embargo, es común encontrar bodegas donde la gestión de los inventarios se ve afectada por la falta de organización y un de control deficiente.

En la bodega en estudio de la empresa Inter-telco se almacena inventario para desarrollar tecnologías con el fin de mejorar la calidad de vida de las personas, algunos elementos de este inventario son diferentes equipos de seguridad, cámaras de video vigilancia, sensores de movimiento y componentes semafóricos. Un problema que afecta la eficiencia es la desorganización en el almacenamiento de inventario lo cual ha llevado a la pérdida de tiempo y recursos valiosos en la búsqueda de elementos necesarios. A su vez se suma el problema de diferenciar un componente en buen estado de aquel en mal estado u obsoleto, lo cual ha aumentado el riesgo de incorporar componentes defectuosos o con poca vida útil, esto compromete la calidad y la seguridad de las tecnologías a desarrollar. Otro problema que se encuentra es que por no perder tiempo buscando elementos que si están en inventario ya sea nuevos o en buen estado, se prefiere comprar otros y ahorrar ese tiempo buscando, lo que genera un exceso de inventario y dejar que algunos elementos se vuelvan obsoletos. Un tercer problema es la falta de seguridad en el lugar de trabajo y espacio de tránsito al tener diferentes elementos en obstaculizando el paso.

El propósito de este trabajo de grado fue abordar esta problemática a través de la implementación de la metodología 5S, herramienta reconocida a nivel mundial nacida en Japón enfocada en la organización y la mejora de procesos en los lugares de trabajo. Las metodologías 5S, conformada por 5 palabras cada una iniciada en “S” por siglas en japonés está conformada por Seiri (clasificación), Seiton (orden), Seiso (limpieza), Seiketsu (normalización) y Shitsuke (disciplina), combinadas se enfocan en la optimización y uso eficiente de las áreas en los puestos de trabajo, la gestión de inventarios y mejora de la eficiencia en la producción.

La implementación de las 5S en este contexto radica en su capacidad para transformar una bodega desorganizada en un entorno de trabajo ordenado y seguro. Esto permitirá a la empresa optimizar recursos y mantener estándares de calidad en la producción con alto valor agregado.

En este trabajo de grado, se describe el proceso de implementación de las 5S en la bodega, se evalúa el impacto de la implementación en términos de organización, eficiencia y seguridad, y se proponen recomendaciones para el mantenimiento a largo plazo de las 5S,

El objetivo final es contribuir a la mejora de la gestión de inventarios, eficiencia en la producción y a la calidad de los productos, beneficiando a la empresa, a sus clientes y la sociedad en general.

La implementación de la metodología 5S puede comenzarse en cualquier momento definiendo tiempos específicos para cada uno de los principios, pero no se tiene un final certero, dado que si estandariza su aplicación se convierte en un ciclo de mejora continua. Para esto se aplicó un diagnóstico del estado inicial de la bodega con evidencia fotográfica y se analizó las bases de datos existentes. Se diseñó un plan de implementación y capacitación al personal de la metodología para su posterior implementación.

Se realizó un diagnóstico exhaustivo de la bodega para evaluar el estado inicial y se definir las áreas que requieren mejoras. Llevando a cabo una revisión del inventario tanto físico como en bases de datos, identificando los problemas de organización y determinando los riesgos asociados. Se realizó varios procesos de clasificación y ubicación estandarizada después de haber separado un espacio para el almacén interno, a su vez se iban teniendo actualizaciones en las diferentes bases de datos.

Durante la implementación de las 5S se tuvo diferentes limitantes por parte del personal a la no contribución y estandarización dado que estaban acostumbrados a otra forma de trabajar.

Finalizando se tomaron evidencias fotográficas del nuevo estado de la bodega, las bases de datos de los inventarios actualizadas y determinaron ajustes necesarios para asegurar que las 5S se mantengan a largo plazo.

2. Planteamiento del Problema

En la actualidad de la bodega de la empresa Inter-telco se presentan diferentes desafíos en los que la Ingeniería Industrial puede atacar y resolver. Desafíos que afectan la eficacia en la producción, seguridad del personal y calidad de los productos. La falta de orden es evidente no solo de manera visual sino en la forma en que los empleados realizan sus tareas, ya que se ven retrasados para iniciar determinadas actividades por demoras en búsqueda de elementos y herramientas necesarias.

Toda empresa necesita orden, limpieza y estandarización por lo que es necesario la implementación de una herramienta que lo garantice, por tal motivo se presenta la metodología de las 5S como una solución inicial a dicho problema. Esta metodología puede ser implementada de manera inmediata con un corto tiempo de duración, sin embargo, pueden resultar obstáculos en su implementación debido al rechazo al cambio por parte del personal y de los mismos procesos internos actuales, dado que estos se ven involucrados.

Todo esto con el objetivo de llevar un adecuado control de inventarios y manteniendo la calidad de los productos hacia el cliente final.

3. Objetivos

3.1 Objetivo general

Implementar la metodología 5S en una bodega donde se almacena componentes electrónicos con el fin de optimizar la gestión de inventarios y mejorar la eficiencia en el desarrollo de nuevas tecnologías.

3.2 Objetivos específicos

- Evaluar el estado actual de la bodega y el sistema de gestión de inventarios.
- Diseñar un plan de implementación de las 5S adaptado a las necesidades de la bodega.
- Realizar la capacitación del personal en la metodología 5S.
- Medir el impacto de la implementación de las 5S en términos de eficiencia y seguridad en el trabajo.
- Proponer recomendaciones para el mantenimiento a largo plazo de las 5S en la bodega.

4. Marco teórico

4.1 Descripción de la empresa

Inter-Telco S.A.S es una empresa líder en soluciones tecnológicas avanzadas con más de 12 años de experiencia. Especialistas en el desarrollo e implementación de sistemas para seguridad ciudadana, defensa y ciudades inteligentes. El lugar donde fue aplicado este trabajo es en la bodega de producción y mantenimientos, ubicada en el barrio Prado centro de la ciudad de Medellín, la oficina principal se encuentra en el barrio Castropol vía Las Palmas en la misma ciudad. Al momento de iniciar este trabajo la empresa tenía dos meses de haberse mudado a esta bodega.

Algunas de las soluciones implementadas son el sistema de bicicletas urbanas compartidas en Rionegro y La Ceja Antioquia; los SIMIM (Sistema Inteligente de Monitoreo Integral Móvil) llamados también Robocops y AMU´s como el de la **Figura 1**. Equipo SIMIM. que se encuentran en zonas críticas de la ciudad de Medellín; sistema HORUS para monitoreo del tráfico aéreo en tiempo real; sistema de detección e inhibición de drones; semaforización y priorización semafórica; paraderos inteligentes y pantallas de paso seguro.

Figura 1. Equipo SIMIM.



4.1.1 Misión

Brindar tranquilidad, seguridad y respaldo a nuestros clientes mediante soluciones tecnológicas integrales y personalizadas, enfocadas en la innovación y en el uso de la tecnología más avanzada, asegurando resultados excepcionales con los últimos avances en investigación y desarrollo global.

4.1.2 Visión

Para el año 2030, Inter-Telco S.A.S será:

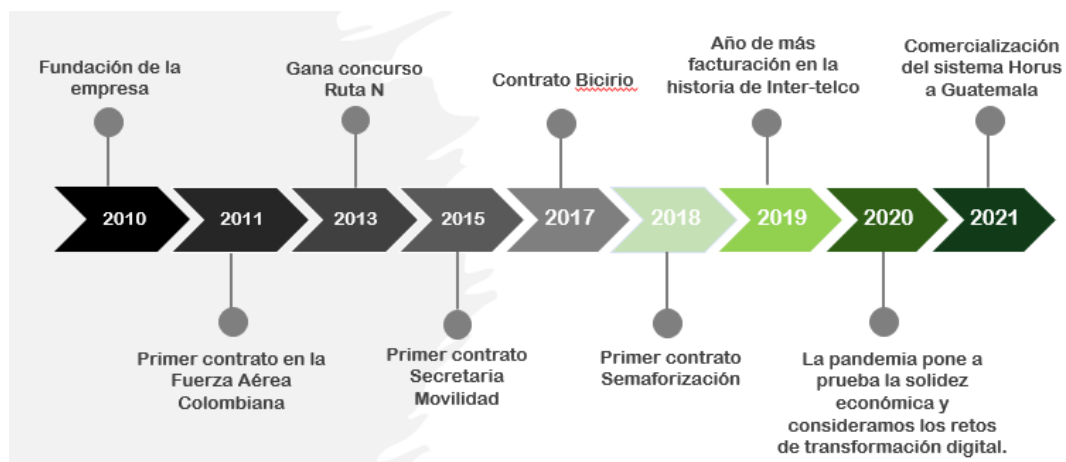
Líder nacional e internacional en soluciones integrales de hardware y software para ciudades convergentes. Proveedor estratégico de soluciones integrales para movilidad sostenible, sistemas de transporte inteligente y seguridad ciudadana basada en IA, con capacidad predictiva e inteligente, liderando el mercado nacional y siendo reconocido en el mercado latinoamericano. Proveedor estratégico de desarrollos tecnológicos para el sector defensa, impulsando la comercialización de productos colombianos en la región. Líder en sistemas de transformación digital para diversos sectores económicos en Iberolatam. Comprometida con mejorar la calidad de vida de nuestros colaboradores y sus familias, apoyándolos en la realización de sus metas.

4.1.3 Hitos

Se presenta en la

Figura 2 los hitos más importantes de la empresa desde su creación hasta el año 2021

Figura 2. *Hitos importantes.*

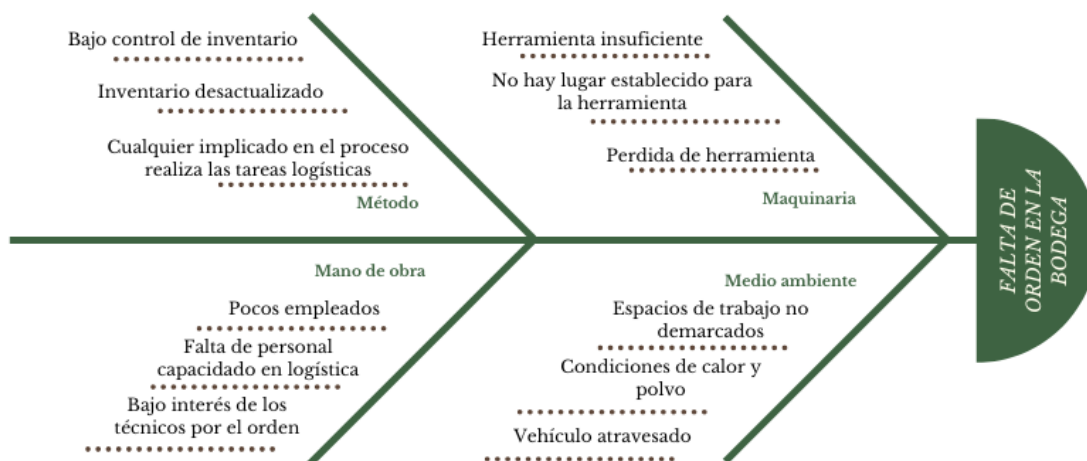


Nota. Fuente Elaboración de la empresa

4.2 Diagnóstico actual

Se realizó un diagnóstico de la situación actual donde se recogió información para la identificación de los problemas existentes y la toma de decisión para elegir el problema a abordar, mediante la revisión del inventario, reconocimiento visual y conversaciones con los diferentes técnicos allí presentes. Se aplicó un checklist con preguntas básicas de las tres primeras S. Se realizó un cuadro con los diferentes problemas existentes en el inventario y un diagrama de Ishikawa con la visión general de la bodega.

Figura 3. Diagrama de Ishikawa



Nota. Fuente Elaboración propia

Se realizó el diagrama de Ishikawa para identificar diferentes causas que generan la falta de orden en la bodega, lo cual indica tiempos altos en la búsqueda de herramientas y de elementos necesarios en producción y un bajo control de inventario lo que genera un desconocimiento del inventario real en bases de datos.

Tabla 1. Checklist estado inicial

Evaluación de Organización				
		SI	NO	PUNTAJE=0
1	¿Los objetos considerados necesarios para el desarrollo de las actividades del área se encuentran organizados?		X	SI=1 NO=0
2	¿Se observan objetos dañados?	X		SI=0 NO=1
3	En caso de observarse objetos dañados ¿Se han catalogado cómo útiles o inútiles? ¿Existe un plan de acción para repararlos o se encuentran separados y rotulados?		X	SI=1 NO=0
4	¿Existen objetos obsoletos?	X		SI=0 NO=1
5	En caso de observarse objetos obsoletos ¿Están debidamente identificados como tal, se encuentran separados y existe un plan de acción para ser descartados?		X	SI=1 NO=0
6	¿Se observan objetos de más, es decir que no son necesarios para el desarrollo de las actividades del área?	X		SI=0 NO=1
7	En caso de observarse objetos de más ¿Están debidamente identificados como tal, existe un plan de acción para ser transferidos a un área que los requiera?		X	SI=1 NO=0
Evaluación de Orden				
		SI	NO	PUNTAJE=0
1	¿Se dispone de un sitio adecuado para cada elemento que se ha considerado como necesario? ¿Cada cosa en su lugar?		X	SI=1 NO=0
2	¿Se dispone de sitios debidamente identificados para elementos que se utilizan con poca frecuencia?		X	SI=1 NO=0
3	¿Utiliza la identificación visual, de tal manera que le permita a las personas ajenas al área realizar una correcta disposición de los objetos de espacio?		X	SI=1 NO=0
4	¿La disposición de los elementos es acorde al grado de utilización de los mismos? Entre más frecuente más cercano.		X	SI=1 NO=0
5	¿Considera que los elementos dispuestos se encuentran en una cantidad ideal?		X	SI=1 NO=0
6	¿Existen medios para que cada elemento retorne a su lugar de disposición?		X	SI=1 NO=0
7	¿Hacen uso de herramientas como códigos de color, señalización, hojas de verificación?		X	SI=1 NO=0
Evaluación de Limpieza				
		SI	NO	PUNTAJE=3
1	¿El área de trabajo se percibe como absolutamente limpia?		X	SI=1 NO=0
2	¿Los operarios del área y en su totalidad se encuentran limpios, de acuerdo a sus actividades y a sus posibilidades de asearse?	X		SI=1 NO=0
3	¿Se han eliminado las fuentes de contaminación? No solo la suciedad	X		SI=1 NO=0
4	¿Existe una rutina de limpieza por parte de los operarios del área?		X	SI=1 NO=0
5	¿Existen espacios y elementos para disponer de la basura?	X		SI=1 NO=0

Nota. Fuente <https://ingenieriaindustrialonline.com/calculadoras-y-formatos/evaluacion-de-la-metodologia-5s-checklist/>

*Se realizó una caracterización y diagramas de flujo de los diferentes procesos involucrados en la gestión de inventario. Entre ellos se encuentran el proceso de compras, el proceso de de inventarios, el proceso de compras y el proceso de abastecimiento. En la **Figura 4**. Cuadro caracterización proceso de control de inventario se presenta el cuadro de caracterización del subproceso de control de inventario y en la*

Figura 5. Cuadro caracterización de proceso de abastecimientoel cuadro de caracterización del proceso de abastecimiento.

Los diagramas de flujo y demás cuadros de caracterización de los diferentes procesos se presentan como anexo.

Figura 4. *Cuadro caracterización proceso de control de inventario*

NOMBRE:		Inventarios		CÓDIGO:	
CLASIFICACIÓN		Macroproceso		Subproceso	
Responsables		Proceso		Actividad	
PARTICIPANTES		Líder de logística			
OBJETIVO		Líder de logística / Encargado de bodega,			
OBJETIVO		Realizar el control de inventarios existentes			
PROVEEDORES	ENTRADAS	PROCEDIMIENTO	ACTIVIDAD	SALIDA	CLIENTE
Proceso de compras,	Evaluaciones periódicas de inventario, punto de reorden, facturas de compra, requisiciones, solicitudes de suministros	Realizar la recepción de suministros 1. Recolección de información 2. Recepción y verificación de suministros adquiridos 3. Ingresar suministros y documentar en base de datos del inventario, incluyendo seriales 4. Actualizar stock 5. Organizar suministros en el almacén 6. Codificar y marcar Realizar despacho de suministro 1. Recolección de la información 2. Verificar stock de suministros solicitados 3. Seleccionar y separar suministros 4. Realizar acta de entrega 5. Despachar suministros 6. Actualizar base de datos del inventario y stock Revisión periódica 1. Conteo físico de inventario 2. Reportar anomalías si las hay	Recolectar información, Recibir y verificar elementos comprados, actualizar bases de datos, Realizar despachos, revisar periódicamente el inventario	Base de datos inventario actualizada, actas de entrega	Procesos operativos, de mantenimiento, administrativos, proyectos
	Documentos			Documentos	
RECURSOS	HUMANO	Líder de logística / Encargado de bodega			
	FÍSICO	Computador, celular, Internet, Bases de datos			
INDICADORES					
Nombre	Fórmula	Meta	Frecuencia		
Recepción de compras	Elementos inventariados / elementos comprados	<=1	Por compra		
Entrega de suministros	Suministros entregados / suministros solicitados	<=1	Por proyecto		
Nivel de inventario	Nivel actual/nivel deseado	Niveles establecidos	Mensual		

Nota. Fuente Elaboración propia

Figura 5. Cuadro caracterización de proceso de abastecimiento

NOMBRE:		Reabastecimiento		CÓDIGO:	
CLASIFICACIÓN		Macroproceso		Subproceso	
Responsables		Proceso		Actividad	
PARTICIPANTES		Líder de logística			
OBJETIVO		Realizar el reabastecimiento de suministros, herramientas y elementos faltantes para los diferentes proyectos e inventario			
PROVEEDORES	ENTRADAS	PROCEDIMIENTO	ACTIVIDAD	SALIDA	CLIENTE
Técnicos de mantenimiento e instalación, coordinadores de proyectos, inventario	Requerimientos de materiales y suministros, pronósticos de demanda, evaluaciones periódicas de inventario, punto de reorden	Realizar el reabastecimiento 1. Recolección de información 2. Verificar las existencias actuales 3. Identificar y contactar proveedores 4. Cotizar suministros negociando calidad y precio 5. Enviar cotizaciones para su aprobación (Director de ingeniería y gerente) 6. Pedir presupuesto 7. Generar orden de compra 8. Ingreso de facturación 9. Se genera factura por parte del proveedor 10. Compra 11. Recepción y verificación de suministros adquiridos	Recolectar información, cotizar elementos y suministros, negociación de precios con proveedores, comparar cotizaciones, gestionar de formas de pago y medios de envío, generar orden de compra	Órdenes de compra, Cotizaciones, presupuesto	Procesos operativos, de mantenimiento, administrativos, inventario
	Documentos				
RECURSOS	HUMANO	Líder de logística / Encargado de bodega			
	FÍSICO	Computador, celular, Internet, Bases de datos			
INDICADORES					
Nombre	Fórmula	Meta	Frecuencia		
Tiempo de entrega	Días de demora de entrega / Días de promesa de entrega	Cantidad de días en la solicitud de entrada	Por compra		
Calidad	Devoluciones /compras	0	Mensual		
Nivel de inventario	Nivel actual/nivel deseado	Niveles establecidos	Mensual		

Nota. Fuente Elaboración propia

4.3 Definición

La metodología 5S, desarrollada en Japón por Hiroyuki Hirano, es una poderosa herramienta de gestión utilizada en entornos industriales y empresariales para mejorar la organización y la eficiencia mediante la cultura de limpieza en el lugar de trabajo. Esta metodología realiza actividades para clasificar y ordenar los elementos involucrados en el lugar de trabajo en las posiciones adecuadas para tener un espacio más agradable al momento de realizar actividades y lograr ser más productivo.

Como su nombre lo indica esta metodología está compuesta por 5 “S” cada una de ellas es un principio y estos principios tienen un propósito específico y son fundamentales para la

implementación de cualquier metodología de mejora continua. Estos principios están definidos de la siguiente manera:

Seiri (Clasificación). Este primer paso implica la clasificación y separación de elementos necesarios de elementos innecesarios en el entorno de trabajo. Esta fase es esencial para identificar y mantener solo los componentes electrónicos esenciales en la bodega (Imai, 1986).

Seiton (Orden). La fase de orden implica asignar ubicaciones específicas y designadas para los componentes electrónicos, lo que facilita la búsqueda y el acceso rápido a los mismos (Hirano, 1995).

Seiso (Limpieza). Mantener un entorno de trabajo limpio es crucial para la eficiencia y la seguridad. La limpieza regular reduce los riesgos de accidentes y mejora el bienestar de los empleados (Shingo, 1986).

Seiketsu (Normalización). En esta etapa, se establecen procedimientos estandarizados para mantener el orden y la limpieza. Esto asegura que las 5S se conviertan en parte de la cultura de la organización (Hirano, 1995).

Shitsuke (Disciplina). La disciplina implica la formación y el compromiso de todo el personal en la organización para seguir las 5S de manera constante (Imai, 1986).

En cada una de las S se involucran diferentes indicadores que permiten identificar la mejora de cada una de las áreas atacadas, algunos de ellos pueden ser:

Seiri:

- Clasificación de elementos
- Criterios de clasificación
- Elementos innecesarios
- Elementos malos o deteriorados
- Estado de rotación de inventario

Seiton:

- Áreas demarcadas
- Estanterías y materiales etiquetados
- Elementos ordenados según la base de datos del Inventario

Seiso:

- Pisos
- Estanterías
- Limpieza e inspección
- Responsables de limpieza
- Limpieza habitual

Seiketsu:

- Mantenimiento de las 3S anteriores.
- Control visual
- Plan de mejoramiento

Shitsuke:

- Evaluación de ambiente
- Reglamentos si son cumplidos

La implementación de las 5S ha demostrado ser efectiva en una amplia variedad de industrias para mejorar la organización, la productividad y la seguridad en el trabajo (Rother & Shook, 1999)

Además, es una herramienta esencial para la gestión de inventarios y el control de la calidad. Algunos autores recomiendan la implementación de la metodología 5s para lograr una correcta gestión de almacenes, lo cual se verá reflejado en la mejora visual del almacén, correcta señalización, limpieza y orden. A su vez se generan espacios de trabajo más amplios al eliminar elementos innecesarios en las diferentes áreas de trabajo y permite eliminar actividades que generan un valor nulo a los procesos dentro del área de trabajo, ya que eliminando dichas actividades se agilizará las entregas a los clientes o procesos internos.

4.2 Principios y Beneficios de las 5S en la Industria

La metodología 5S se basa en principios clave, como la simplicidad, la eficiencia y la mejora continua. Los beneficios incluyen:

- Mejora de la organización y la eficiencia.

-
- Reducción de costos al optimizar el uso del espacio de almacenamiento.
 - Mayor seguridad en el trabajo al eliminar desorden y riesgos (Hirano, 1995)
 - Aumento de la productividad y la calidad (Nakajima, 1998)
 - Menor tiempo de búsqueda de herramientas necesarias
 - Reducción de tiempos muertos por espera
 - Mayor cumplimiento de tiempos de espera

4.3 Casos Exitosos de Implementación de las 5S

Numerosos estudios de casos han documentado la implementación exitosa de las 5S en entornos similares. Por ejemplo, una investigación realizada por (Imai, 1986) destacó cómo la metodología 5S mejoró la gestión de inventarios y la productividad en una empresa de manufactura electrónica. Otras empresas como Toyota, Hewlett Packard, Coca Cola, Boeing entre otras han implementado esta metodología y han logrado ilustrar la efectividad de las 5S en la mejora de la organización y la eficiencia en una variedad de contextos dentro de estas organizaciones.

En la industria tecnológica, las prácticas actuales en la gestión de inventarios a menudo enfrentan desafíos relacionados con la diversidad de componentes, la obsolescencia rápida y la necesidad de cumplir con estándares de calidad exigentes. La falta de organización y la dificultad para determinar la condición de los componentes son problemas comunes que afectan la gestión de inventarios en esta industria.

4.4 Gestión de inventarios

La gestión de inventarios es un componente crítico en la cadena de suministro de la industria tecnológica. La falta de organización en la bodega de componentes electrónicos para el desarrollo de nuevas tecnologías puede resultar en problemas graves, como el sobre costo de almacenamiento, recompras de productos que se creía que no existían al realizar la verificación se detectó que sí se presentaba, la pérdida de tiempo en la búsqueda de elementos necesarios y la incorporación de componentes defectuosos en los productos (Monczka, Handfield, Giunipero, & Patterson , 2018). La implementación de las 5S puede ayudar a superar estos desafíos, al optimizar el proceso de gestión de inventarios y garantizar la calidad de los componentes electrónicos utilizados.

4.5 Gestión de almacén

Es la parte encargada del proceso de almacenamiento, recepción de mercancía, despacho a clientes y movimientos o préstamos a las diferentes áreas de la empresa de los elementos que se tienen en el control de inventario. No tener esta gestión puede resultar tener un mayor costo por la demora en la búsqueda y en el transporte de elementos necesarios en la producción. Por esto se debe tener coordinación entre los diferentes procesos para tener mayor logística y al iniciar uno de estos procesos se tenga a la mano los diferentes elementos necesarios para su inicio. Algunas de las finalidades de esta gestión utilizando la metodología 5S son minimizar el espacio utilizado dentro del almacén, optimizar el espacio que se tiene para darle cabida a nuevos elementos en caso de que se tenga incrementos en la producción, facilidad de movimiento para disminuir riesgos y reacción rápida en caso de que se necesite un elemento de manera urgente.

Existen varios tipos de almacenes los cuales pueden estar separados para mayor facilidad en los diferentes procesos o en un mismo lugar si no se tiene suficiente espacio dentro de la empresa.

- **Materia prima:** Normalmente está cerca de los procesos de producción.
- **Producto en proceso:** Suelen estar en medio de dos procesos para disminuir los desplazamientos si el segundo proceso no comienza inmediatamente termina el primero.
- **Producto terminado:** En estos se tienen el stock listo para venta.
- **Producto temporal:** Lugar provisional para aquellos elementos que se necesitan en caso de sobre pico de demanda.
- **Repuestos y accesorios:** Importante cuando se ofrece servicio postventa, mantenimiento y garantías.
- **Herramientas:** Deben de tener un espacio específico ya que estas son transversales y pueden ser utilizadas en diferentes áreas de la empresa.

- Picking: En estos se tienen el stock vendido listo para embalaje y despacho a los clientes, suelen estar contiguos al almacén de producto terminado y a una salida al exterior de la empresa.

Para cada uno de ellos se debe tener un diseño adecuado que facilite sus finalidades y maximice el espacio que se tiene.

4.6 Desafíos Específicos en la Industria

La industria tecnológica se caracteriza por la necesidad de componentes electrónicos confiables y de alta calidad para garantizar la seguridad pública. Los desafíos específicos incluyen la gestión de inventarios en un entorno donde los productos deben cumplir con normativas y estándares de seguridad rigurosos, lo que requiere una gestión precisa de los componentes (Lee, Kim, & Han, 2019).

5. Metodología

5.1 Método del trabajo

En este trabajo se empleó un enfoque cuantitativo dado a que la realización del diagnóstico al estado actual y la aplicación de la metodología de las 5S se aplicaron en el sitio.

5.2 Diseño de la implementación

La implementación exitosa de las 5S en la bodega requiere un enfoque sistemático y bien planificado y se presenta de manera descriptiva.

5.3 Lugar de la implementación

La implementación de la metodología de las 5S se realizó en la bodega de producción de la empresa Inter-Telco en la ciudad de Medellín en la cual no se tenía personal ni espacio adecuado para la gestión correcta de un almacén y el control de inventarios. Este lugar propiamente se convierte en población y muestra para este trabajo.

5.4 Técnicas e instrumentos aplicados

Para medir el impacto de la implementación de las 5S, se utilizarán varios métodos de recopilación y análisis de datos que incluyen:

- Encuestas al personal para evaluar su percepción sobre la mejora en el entorno de trabajo.
- Análisis de las bases de datos y documentos existentes
- Observación directa para evaluar la organización y limpieza de la bodega.
- Diagramas de flujo

5.5 Estrategias de Capacitación:

La estrategia de capacitación incluye sesiones teóricas y prácticas, donde se proporciona al personal información sobre los principios de las 5S y la oportunidad de aplicarlos en la bodega. La capacitación se lleva a cabo en grupos pequeños y se fomenta la participación de los empleados. Estas son dictadas por personal con experiencia, en este caso específico, la persona encargada de Seguridad y Salud en el Trabajo.

5.6 Plan de Implementación de las 5S

A continuación, se presenta la metodología que describe cómo se llevó a cabo este proceso:

5.6.1 Diagnóstico Inicial (Semana 1-2)

En esta etapa, se realizó un diagnóstico exhaustivo de la bodega para evaluar el estado inicial y se definió las áreas que requieren mejoras.

Se realizó un diagnóstico general del estado actual en que se encuentra la bodega, comenzando con la realización de un checklist **Tabla 1** anteriormente descrita de las tres primeras S aplicado a toda la bodega la cual se recibió tal y como se ve en la **Figura 6**.

Figura 6. Estado inicial de la bodega

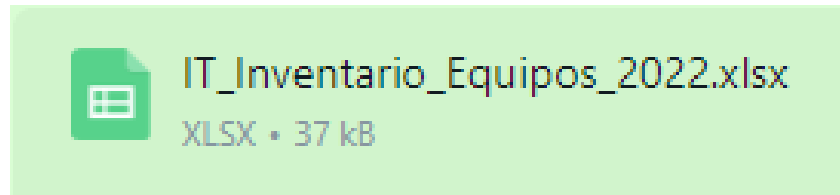


Nota. Fuente Elaboración propia

En la figura se logra evidenciar el alto grado de desorden y según los criterios calificados se logra ver que no se tiene identificados, separados y rotulados los elementos malos, los obsoletos, los buenos y los que no se necesitan en los procesos que se ejecutan dentro de la bodega. Todos estos elementos se encuentran en canecas, cajas y bolsas sin ser clasificados y se puede tener piezas que se consideran basura (bolsas de plástico rotas, pedazos de piezas reventadas, cables cortados, entre otras) dentro de los recipientes, aun teniendo un lugar en las canecas de basura para estos. Seguido a esto se revisó los puestos de trabajo y el inventario. Iniciando con los puestos de trabajo, se identifica que estos no están definidos y demarcados. Algunas mesas están siendo utilizadas para almacenar inventario impidiendo que el personal tenga un espacio de trabajo adecuado. También se logra ver el vehículo atravesado en medio de la bodega y el inventario en el suelo, este sin ningún

tipo de orden ni clasificación, lo que impide una búsqueda ágil de algún elemento necesario generando una alta pérdida de tiempo en la misma búsqueda.

Figura 7. Nombre de archivo base datos del inventario al recibirlo



Nota. Fuente Elaboración de la empresa

Se recibieron bases de datos del inventario de los diferentes elementos existentes en bodega e inventario de computadores asignados al personal. En la **Figura 7** refleja un inventario desactualizado con fecha de última actualización de dos años antes, por lo que no se tenía el conocimiento de lo que verdaderamente estaba en existencia. Luego de revisar el estado actual algunos de los problemas encontrados en la base de datos del inventario en la

Tabla 2.

Tabla 2. Problemas encontrados en a base de datos del inventario

PROBLEMAS ENCONTRADOS

Elementos con existencia en el inventario, pero sin existencia en la bodega

Elementos existentes en bodega sin existencia en el inventario

Elementos con existencia como nuevos en el inventario, pero en bodega se encontraban deteriorados

Elementos de proyectos anteriores sin ser devueltos

Elementos deteriorados o malos recibidos por garantía con varios años guardados

Elementos sin codificación

Elementos con doble codificación

Elementos con codificación correcta pero no coincide con números de serial y modelo

Elementos con números de serial y modelo correcto, pero no coincide con la codificación

Elementos en las casas de los técnicos (específicamente herramienta)

Nota. Fuente Elaboración propia

En la *Figura 88* se muestra una parte de la base de datos de los computadores asignados al personal, allí se logra ver que muchos equipos dicen estar en buen estado pero no al revisarlos se evidencia de que tienen algunas fallas, como no se tiene un control estricto de la asignación de los equipos no se tiene certeza que equipo tiene cada personal, esto debido también a que este inventario fue actualizado dos años antes, ha habido rotación de personal y rotación de equipos entre personal.

Figura 8. Parte del inventario de computadores asignado al personal

Responsable	Nombre Equipo	Marca	Código	Tiempo uso	S.O	Licencia	RAM	Serial	Estado
Mario Muñoz		Macbook Air 13							
Claudia Botero		Macbook							
Nicolás Posada	macOS Big Sur	Apple	2560	2 años	V. 11.0.1	Intertelco	8GB	C02X807AHH27	BUEN ESTADO
Jhon Fredy Chica	macOS Catalina	Apple	0485		V 10.15.7	Intertelco	8GB	C02R6DDELH3QD	BUEN ESTADO
David grajales	pdi-Nitro-AN515-54	Acer	NO	Año y medio	Linux	Libre		NHQ59AL01F050CIB73400	BUEN ESTADO
Camilo Cardona	intertelco-Master	Acer	NO	Mes y medio	Linux	Libre		10505032334	BUEN ESTADO
Sin asignar	pdi-Aspire-E5-574G	Acer	2021		Ubuntu 22.04	Libre		NXG3CAL00160812CE97600	ARREGLADO
Sin asignar	macOS Sierra	Apple	0036		V 10.12.6			C02H9LWWDV13	BUEN ESTADO
Camilo Valderrama	DESTOKP-63114NE	HP	2724	2 años	Windows 10 pro	Licenciado	4GB		BUEN ESTADO
Mauricio Carranza		Lenovo		Menos de un mes			8GB	PF3VCZAV	CON DAÑO
David Londoño		Asus zenbook		Año y medio	Windows 10 pro	Sin licencia	8GB	PD9AX201D2	BUEN ESTADO

Nota. Fuente Elaboración de la empresa

En la *Figura 9* se logra ver el formato actual el cual se debía diligenciar cada que se entregaba un computador, pero al no tener un control estricto de este formato, muchas veces no se diligenciaba y tampoco se contemplaba cuando se devolvían los equipos. Otro problema es que se tenían varias hojas con los diferentes cambios de un mismo equipo cuando si se diligenciaba.

Figura 9. Formato de entrega de computadores

INTER-TELCO		FORMATO DE ENTREGA EQUIPOS DE CÓMPUTO		CÓDIGO	INT-EQ-FO-01
				VERSIÓN	01
				VIGENCIA	31/07/2023
DATOS PERSONALES COLABORADOR					
Nombre completo		N° Identificación		Teléfono	
Santiago Echeverry Serna		1214725651		3003748431	
Correo electrónico		Cargo		Oficina	
santiago.echeverry@inter-telco.com		Coordinador operativo		Domo	
INFORMACIÓN DEL EQUIPO					
Tipo de equipo		Portátil <input checked="" type="checkbox"/>		Escritorio <input type="checkbox"/>	
Nombre del equipo		Desktop-2cd pd/n.			
Sistema operativo		Windows			
Marca	Código IT	Serial S/N	Modelo	N° Licencia	HTQ05-HYTT-5K9K-JB58-33008
Lenovo	0282	1B0E924669	20354	8GB	intel core i7 500GB
DESCRIPCIÓN DE ACCESORIOS					
Código IT Cargador		Código IT NUC		Código IT Mouse	
3324					
Código IT Teclado					
OBSERVACIONES					
Puerto de red RJ45 esta malo, se le dio un pin. Se arreglo visagra y conectó de batería, se colocaron dominos.					
FECHA DE ENTREGA					
DD / MM / AAAA					
<p>1. El presente documento se diligencia como constancia de la entrega del equipo y los elementos aquí consignados, siendo así el firmante el responsable de la integridad y cuidado, conociendo sus obligaciones al buen uso del mismo.</p> <p>2. El empleado se compromete a reportar cualquier daño físico o de rendimiento (Software) del equipo y/o elemento, para iniciar el proceso de verificación y soporte por parte del área encargada. Teniendo en cuenta que no debe instalar ningún tipo de licencia sin previa autorización.</p> <p>3. El equipo es asignado a el firmante en mención, quién debe hacer entrega del equipo y elementos completos, al finalizar el contrato o en su defecto al momento de hacer cambio de equipo por renovación o deterioro por uso.</p>					
En conformidad a lo anterior, acepto y firmo;					
ENTREGA			RECIBE		
<u>Paola Vera Samudio.</u> Nombre completo			<u>Santiago Echeverry Serna</u> Nombre completo		
<u>[Firma]</u> Firma			<u>[Firma]</u> Firma		

Nota. Fuente Elaboración de la empresa

Después de este análisis se identificaron tres aspectos a mejorar, el primero es determinar el área donde quedará los puestos de trabajo; segundo, levantar todos los elementos del suelo y ubicarlos en repisas provisionales; tercero, seleccionar y separar los elementos malos, deteriorados y rotos.

5.6.2 Diseño del Plan de Implementación (Semana 3-4)

Con base en los resultados del diagnóstico inicial, se elaboró un plan detallado de implementación de las 5S, que incluyó las actividades específicas, los recursos necesarios y una cronología.

5.6.3 Capacitación del Personal (Semana 5-6)

Se llevó a cabo una capacitación para el personal de la bodega, con el objetivo de familiarizarlos con los principios y procedimientos de las 5S. Esta capacitación fue dictada por el SST de la empresa, persona idónea y con el conocimiento requerido para dictarla. En esta capacitación se brindó información y beneficios de tener todo en orden y aseado y la prevención de accidentes laborales que esto genera. En las **Figura 10**. Capacitación orden y aseo y **Figura 11**. *Asistencia a capacitación* se evidencia la capacitación y las personas asistentes a la misma.

Figura 10. *Capacitación orden y aseo*



Nota. Fuente Elaboración de la empresa

Figura 11. *Asistencia a capacitación*

INTER-TELCO		LISTADO DE ASISTENCIA				Versión: 01 Fecha: 09/10/2023	
FECHA	17	04	24	HORA	10:30	EXPOSITOR	Andrés Gracia
LUGAR	Bodega						
TEMA	Orden y Aseo						
ITEM	NOMBRE		IDENTIFICACIÓN	CARGO	FECHA	FIRMA	
1	JOSÉ ENRIQUE FERRAZ		1020250008	Arquitecto	17/04/24	[Firma]	
2	DAVID BAÑO		1020250003	Tecn. Cond. de	17/04/24	David A.	
3	AYDOR OCHOA		1020250004	Operario	17/04/24	[Firma]	
4	DAVID GONZÁLEZ CÁRDENAS		1035429838	Coordinador de SGA	17/04/24	[Firma]	
5	Luz Angie Pérez Blacros		1003931313	Asistente Sistemas	17/04/24	Luz A. P.R.	
6	DANIEL CARANO		1032614878	LOGE LOGÍSTICA	17/04/24	[Firma]	
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							

Nota. Fuente Elaboración de la empresa

5.6.4 Implementación de las 5S (Semana 7-12)

Cada una de las cinco etapas de las 5S se llevó a cabo secuencialmente:

Seiri (Clasificación): Identificación y clasificación del inventario esencial, eliminación de elementos innecesarios o dañados.

En primera instancia, cuando se inicia con el proyecto se hace una identificación general del estado del lugar de trabajo, evidenciando una falta de organización del sitio.

Cómo se observó en el diagnóstico inicial, no se tiene una correcta separación de los espacios donde se realizan las diferentes actividades operativas de producción y mantenimiento, lo que hace un espacio propicio para accidentes del personal, por la mala ubicación de los diferentes elementos y la no correcta delimitación de zonas de trabajo, así como dar pie a confusiones con el inventario y demoras en la búsqueda de elementos u herramientas.

Considerando entonces las problemáticas vistas en el primer acercamiento, se procede con la metodología propuesta. En primera instancia, se hace una reestructuración para dar un poco de orden a los implementos presentes en la bodega. De inmediato, se efectúa un proceso de organización y división del sitio, enviando al fondo de la bodega todo lo que corresponde al área de almacenamiento y se comienzan a demarcar las áreas destinadas para los puestos de trabajo, el área de producción y el almacén.

Con esto realizado, es entonces el momento de llevar a cabo una clasificación exhaustiva según el tipo de elemento.

Figura 12. *Proceso de clasificación*



Nota. Fuente Elaboración propia

Una vez se ha logrado el proceso de clasificación de los elementos, nuevamente se lleva a cabo un proceso de reclasificación de las existencias, separando los elementos que están funcionales y buenos de aquellos que se consideran desperdicios electrónicos o material reciclable como son los elementos malos, deteriorados y obsoletos, estos a su vez se ubican en un lugar separados para posteriormente darles un proceso de disposición final. Una vez se hizo esto se procede a la elevación de los elementos, es decir garantizar que estén bien ubicados y no obstruyan la circulación del personal en pro de evitar accidentes.

Seiton (Orden): Asignación de ubicaciones específicas y etiquetado de los componentes electrónicos.

Como primera medida se instalaron repisas como las mostradas en la **Figura 13**. Estanterías usadas para la elevación de los diversos elementos clasificados para que los elementos clasificados se pudieran levantar del suelo.

Figura 13. Estanterías usadas para la elevación de los diversos elementos clasificados



Nota. Fuente Elaboración propia

Una solución un poco práctica pero que no solucionaba el problema visual y seguía viéndose desordenado ya que los diferentes elementos seguían en cajas de diferentes formas y tamaños como se ve en la **Figura 14**.

Figura 14. Algunos de los elementos clasificados



Nota. Fuente Elaboración propia

Pasado un tiempo y considerando el flujo de proyectos, se propone la adquisición de estanterías metálicas para ubicar los elementos de una forma más adecuada y separar con una reja el almacén. Esta propuesta fue aceptada y después de su ejecución fue necesario realizar nuevamente un proceso de reclasificación. En la **Figura 155** se logra ver el almacén con su espacio definitivo y separado del resto de la bodega y a su vez las estanterías adquiridas. En este proceso de reclasificación se procura mantener un estándar respecto a qué elementos son más pesados, cuáles son más livianos y cuál debe ser su ubicación adecuada en la estantería, asegurando que los elementos más pesados no se coloquen en las posiciones más elevadas.

Figura 15. *Delimitación de la bodega y el taller con el sistema de estanterías*



Nota. Fuente Elaboración propia

Una vez se ha realizado el proceso de separación, validación de componentes y estructuración del almacén de la bodega, tal como se ha mencionado, lo siguiente fue llevar a cabo una depuración de las diferentes bases de datos, que van desde el inventario hasta los equipos de cómputo asignados a los empleados. En cuanto al inventario de la bodega, se depura la base de datos existentes la cual se encontraba desactualizada a dos años anterior a este trabajo como se mostró en la **Figura 77**. Todos los elementos fueron considerados según las diferentes

características y documentos asociados como las fechas de salida, las actas de entrega a los proyectos y otras situaciones en las que a los elementos no se les dio debido control.

Se tienen en cuenta los diferentes problemas encontrados en la base de datos y enunciados en la

Tabla 2.

Después de evidenciar los anteriores problemas se depuró la base de datos sacando todos los datos de los elementos que ya tenían un acta de entrega y fecha de salida. Luego se empezó a validar todos los elementos existentes anteriormente clasificados de que estuviese tanto en inventario físico como en base de datos, colocándoles fecha de revisión y una característica en color para su identificación y así tener una información actualizada sobre el estado de la bodega, es decir, lo que debería estar presente en la misma.

En cuanto a la base de datos relacionada con los equipos de cómputo, se encontraron casos de discrepancias entre lo que se registraba sobre la propiedad del equipo y la persona que realmente estaba en posesión de este. Se presentaron situaciones en las que un equipo tuvo rotación por diferentes empleados, el equipo ya no se encontraba disponible por pérdida o por que se encontraba dañado y casos en que el empleado asociado al equipo ya no tenía vínculos laborales con la compañía. Lo registrado en la base de datos no coincidía con la condición real de los equipos, dado por la carencia de un proceso de actualización de esta base de datos.

Figura 16. Registro antiguo de equipos asignados

Responsable	Nombre Equipo	Marca	Código	Tiempo uso	S.O	Licencia	RAM	Serial	Estado
Mario Muñoz		Macbook Air 13							
Claudia Botero		Macbook							
Nicolás Posada	macOS Big Sur	Apple	2560	2 años	V. 11.0.1	Intertelco	8GB	C02X807AHH27	BUEN ESTADO
Jhon Fredy Chica	macOS Catalina	Apple	0485		V 10.15.7	Intertelco	8GB	C02R6DDELH3QD	BUEN ESTADO
David grajales	pdi-Nitro-AN515-54	Acer	NO	Año y medio	Linux	Libre		NHQ59AL01F050CIB73400	BUEN ESTADO
Camilo Cardona	intertelco-Master	Acer	NO	Mes y medio	Linux	Libre		10505032334	BUEN ESTADO
Sin asignar	pdi-Aspire-E5-574G	Acer	2021		Ubuntu 22.04	Libre		NXG3CAL00160812CE97600	ARREGLADO
Sin asignar	macOS Sierra	Apple	0036		V 10.12.6			C02H9LWWDV13	BUEN ESTADO
Camilo Valderrama	DESTOKP-63114NE	HP	2724	2 años	Windows 10 pro	Licenciado	4GB		BUEN ESTADO
Mauricio Carranza		Lenovo		Menos de un mes			8GB	PF3VCZAV	CON DAÑO
David Londoño		Asus zenbook		Año y medio	Windows 10 pro	Sin licencia	8GB	PD9AX201D2	BUEN ESTADO

Nota. Fuente Elaboración de la empresa

Ahora bien, una vez finalizado el proceso de depuración y reestructuración de las diferentes bases de datos, queda una cantidad de elementos que no estaban registrados en ninguna de ellas y, por lo tanto, no cuentan con una fecha de validación asignada. Esto hace necesario que dichos elementos se clasifiquen en una nueva base de datos, para que puedan ser gestionados y tratados adecuadamente ya que no se podían eliminar definitivamente. Luego de todos los procesos de clasificación, depuración de bases de datos y asignación de ubicaciones en bodega, y teniendo la certeza de las existencias, se hace necesario llevar a cabo un nuevo proceso que consiste en una marcación específica según el tipo de elemento. Antes de esto se dio la propuesta de comprar otra estantería de mayor tamaño y así complementar las dos anteriormente adquiridas, propuesta que fue aceptada y que después de adquirirla sirvió para separar por pasillos e identificarlos como pasillo A, B C, D y E cómo se logra ver en la

Figura 177.

Figura 17. *Separación de estanterías por pasillos*



Nota. Fuente Elaboración propia

Figura 18. *Marcado manual de las diferentes posiciones y cajas*



Nota. Fuente Elaboración propia

Para el proceso de marcación de las posiciones en las estanterías como se ve en la

Figura 188 se tuvo en cuenta el contenido de las cajas o contenedores, el pasillo y la posición designada y para garantizar que se mantenga el mismo elemento en esa posición se agregó a la base de datos en la fila de dicho elemento la posición marcada como se ve en la

Figura 199 donde se muestra una columna llamada “Ubicación interna”.

Figura 19. Estado actual del sistema de inventariado

	A	B	G	H	I	J	K	M	O	P	Q	R	S
1	Elemento	Marca	Modelo	Serial Fabricant	Ubicación/Respon	sable	Ubicación Intern	Proyect	Cantidi	Estad	Fecha Ingres	Fecha revisió	Documentación Rel
720	Conector	NLinko	LP-20-C03PE-01-022		Bodega	C-3-5	Antidrones		23	Bueno	4/02/2024	4/07/2024	
721	Adaptador	Amphenol	P809196-01	1721126	Bodega	C-1-1	Antidrones		41	Bueno	14/02/2024	4/07/2024	
722	Cable emsamblador	Amphenol	523-175101-17-12.00	22WPSE	Bodega	C-1-1	Antidrones		41	Bueno	14/02/2024	4/07/2024	
723	Conector	Amphenol	523-82-100-RFX		Bodega	C-1-1	Antidrones		55	Bueno	4/03/2024	4/07/2024	
724	Módulo emsamblador	NI	146977D-01L	32CEBED	Prisma	Prisma	Antidrones		1	Bueno	14/02/2024	4/07/2024	
725	Módulo emsamblador	NI	146977D-01L	32CEBD9	Prisma	Prisma	Antidrones		1	Bueno	14/02/2024	4/07/2024	
726	Módulo emsamblador	NI	141634E-01L	32DC2F2	Prisma	Prisma	Antidrones		1	Bueno	23/02/2024	4/07/2024	
727	3952 Módulo emsamblador	NI	141634E-01L	32DC2F3	Prisma	Prisma	Antidrones		1	Bueno	4/03/2024	4/07/2024	
728	Caja radio ETTUS	NI			Bodega	C-3-4	Antidrones		8	Bueno	4/03/2024	19/07/2024	
729	3946 Caja Pelican	Pelican	1400-000-110		Bodega	C-2-1	Antidrones		1	Bueno	23/02/2024	4/07/2024	
730	3948 Caja Pelican	Pelican	1400-000-110		Bodega	C-2-1	Antidrones		1	Bueno	23/02/2024	4/07/2024	
731	3871 POE	Planet	IPOE-173S	AH800123B00128	Bodega	C-2-3	Antidrones		1	Bueno	14/02/2024	4/07/2024	
732	3998 POE	Planet	IPOE-173S	AH800123B00486	Bodega	C-2-3	Antidrones		1	Bueno	7/03/2024	4/07/2024	
733	3999 POE	Planet	IPOE-173S	AH800123B00491	Bodega	C-2-3	Antidrones		1	Bueno	7/03/2024	4/07/2024	
734	4001 POE	Planet	IPOE-173S	AH800123B00481	Bodega	C-2-3	Antidrones		1	Bueno	7/03/2024	4/07/2024	
735	4002 POE	Planet	IPOE-173S	AH800123B00484	Bodega	C-2-3	Antidrones		1	Bueno	7/03/2024	4/07/2024	
736	4003 POE	Planet	IPOE-173S	AH800123B00483	Bodega	C-2-3	Antidrones		1	Bueno	7/03/2024	4/07/2024	
737	4006 POE	Planet	IPOE-173S	AH800123B00485	Bodega	C-2-3	Antidrones		1	Bueno	7/03/2024	4/07/2024	
738	POE	Planet	IPOE-173S	AH800123B00001	Bodega	C-2-3	Antidrones		1	Bueno	18/03/2024	4/07/2024	
739	4030 POE	Planet	IPOE-173S	AH800123B00169	Bodega	C-2-3	Antidrones		1	Bueno	18/03/2024	4/07/2024	
740	4029 POE	Planet	IPOE-173S	AH800123B00166	Bodega	C-2-3	Antidrones		1	Bueno	18/03/2024	4/07/2024	

Nota. Fuente Elaboración de la empresa y modificada con las mejoras

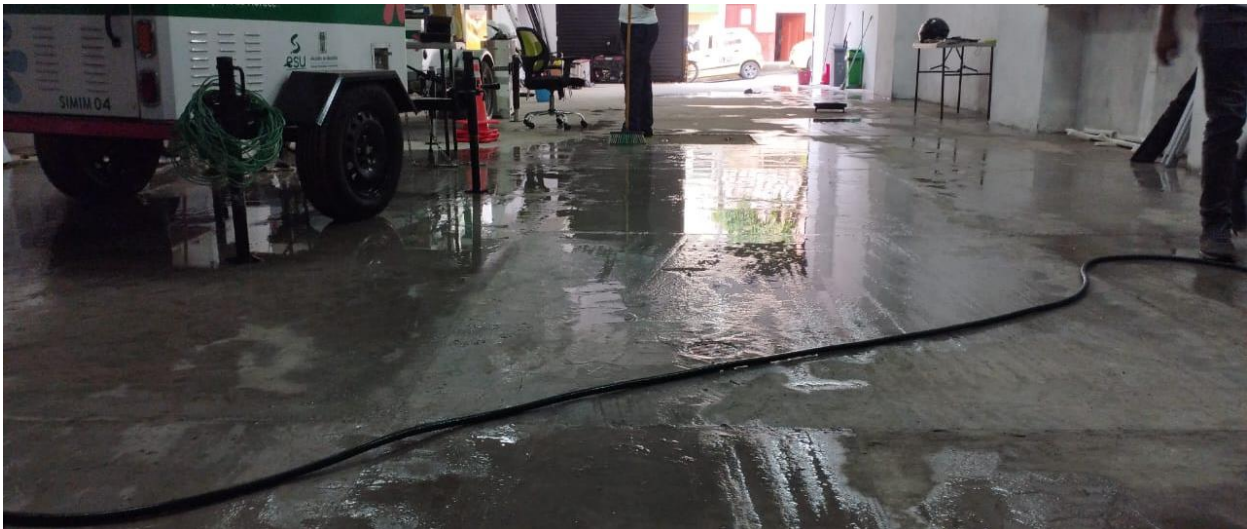
Es entonces, gracias a todo este proceso, que a medida que ingresa nuevos elementos a bodega estos se ingresan al inventario, realizando un adecuado proceso de clasificación y registro,

donde la fecha de revisión corresponde a la fecha de ingreso del elemento y se asigna una posición en el almacén. Por otra parte, cada elemento que sale de bodega y finaliza su flujo, se le genera un acta de salida y se registra en una nueva base de datos destinada a este fin para tener un control eficaz y general de todo el inventario.

Seiso (Limpieza): Limpieza y organización del espacio de trabajo.

Luego de tener todos los elementos organizados en el almacén y la base de datos actualizada se genera un proceso de limpieza a todas las áreas eliminando desperdicios que puedan resultar, garantizando espacios más libres y seguros. Esta limpieza no solo se generó en el almacén y los puestos de trabajo sino también en las áreas comunes como se ve en la **Figura 20** para garantizar la limpieza en las áreas comunes y dado que no se tiene una persona que genere la limpieza periódicamente se implementa un proceso de rotación del aseo de estas áreas pactado entre los empleados en la bodega, asignando semanalmente como lo muestra la **Figura 21** un encargado para la limpieza de las áreas comunes, específicamente baño, cocina y algunos elementos de uso común como la impresora. Además, se establece un espacio específico para reciclaje, garantizando la correcta disposición de los residuos.

Figura 20. Aseo y limpieza de la bodega



Nota. Fuente Elaboración propia

Figura 21. Plantilla para la asignación y rotación de la limpieza

BAÑO FUERA DE SERVICIO		SI	NO	DÍAS DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN						
Lugar a lavar y desinfectar				may-02	may-09	may-16	may-23	may-30	Sábados	
				Responsable	Responsable	Responsable	Responsable	Responsable	Responsable	Responsable
INTERIOR	Canecas			DANIEL	JHONNY	ELI	ALEJANDRO	MARIANA	ERMEN	DAVID
	Cocina									
	Baño									
	Pisos									
HERRAMIENTA	Superficies elevadas									
	Organizar herramienta									
HORA DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN	Firma de los responsables									
Condiciones y/o recomendaciones para todos Dejar los puestos de trabajo limpios y organizados No dejar cocas sucias en el lavaplatos No dejar implementos de aseo fuera de su lugar										

Nota. Fuente Adaptado de <https://plantillas-excel.net>

Seiketsu (Normalización): Establecimiento de procedimientos estandarizados.

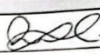

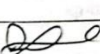
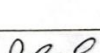
Empezando con el proceso de normalización, se evidencia que es necesario llevar siempre un debido proceso en el manejo de requerimientos por parte de los diferentes empleados. Es recomendable que estos procesos se realicen, siempre que sea posible por escrito y vía correo electrónico, con el fin de conservar un soporte claro de lo que se solicita. Por tal motivo se creó el formato de requisición de suministros y herramientas mostrado en la **Figura 22** facilitando su trazabilidad y evitando inconsistencias.

Figura 22. Formato de requisición de insumos y otros elementos

		FORMATO DE ENTREGA Y DEVOLUCIÓN EQUIPOS DE CÓMPUTO				CÓDIGO INT-EQ-FC
						VERSIÓN 01
						FECHA ELABORACIÓN 10/08/20
INFORMACIÓN DEL EQUIPO						
Tipo de equipo			Portátil <input checked="" type="checkbox"/>	Escritorio <input type="checkbox"/>		
Nombre del equipo			Nitro AN5115-54			
Sistema operativo			Linux	N° Licencia		
Marca	Código IT	Serial S/N	Modelo	RAM	Procesador	Disco
ACER		NHQ59AL01F1050C4933400	Nitro AN5115-54	16 GB	i5 11th	SSD 512 GB
DESCRIPCIÓN DE ACCESORIOS						
Código IT Cargador		Serial Cargador	Código IT Mouse o Serial		Código IT Teclado o Serial	
3329		KP1350H0020520908BPH02				
OBSERVACIONES						
El pad del portátil no funciona						
<p>1. El presente documento se diligencia como constancia de la entrega del equipo y los elementos aquí consignados, siendo así el firmante el responsable de la integridad y cuidado, conociendo sus obligaciones al buen uso del mismo.</p> <p>2. El firmante se compromete a reportar cualquier daño físico o de rendimiento (Software) del equipo y/o elemento, para iniciar el proceso de verificación y soporte por parte del área encargada. Teniendo en cuenta que no debe instalar ningún tipo de licencia sin previa autorización.</p> <p>3. El equipo es asignado a el firmante en mención, quién debe hacer entrega del equipo y elementos completos, al finalizar el contrato o en su defecto al momento de hacer cambio de equipo por renovación o deterioro por uso</p>						

Nota. Fuente Elaboración propia

Figura 24. Nuevo formato de asignación y devolución de equipos

Recibe (Nombre y apellido)	Cargo y lugar	Cédula	Celular	Fecha	Firma	Responsable (Nombre y apellido)	Firma responsable
Rafael Pérez	Ingeniera Sistemas Bodega MED	1003731713	3217967466	11/04/24	Rafael P.P.	DANIEL CATAJO	
Observaciones: Devolución de equipo							
Ayuda Ocampo Rojas	Aux. Mantenimiento	1000033664	302561845	11/04/24	Ayuda Ocampo	DANIEL C.	
Observaciones: Asignación de equipo							
Ayuda Ocampo Rojas	Aux. Mantenimiento	1000033664	302561845	15/11/24	Ayuda Ocampo	DANIEL C.	
Observaciones: DEVOLUCIÓN DE EQUIPO							
Martha Rueda	Ingeniera Infraestructura CIO	103871850	324646948	16-10-24	Martha Rueda	DANIEL C.	
Observaciones: ASIGNACIÓN DE EQUIPO							
Observaciones:							
Observaciones:							
Observaciones:							

NOTA: UNA VEZ RETIRADOS LOS EQUIPOS, LA RESPONSABILIDAD QUEDA A CARGO DE QUIEN LOS RECIBE, ACEPTANDO CON SU FIRMA RESPONDER EN CASO DE PÉRDIDA Y/O DAÑO DE ESTOS.

Nota. Fuente Elaboración propia

Adicionalmente, se crea un formulario en Google para registrar los equipos de cómputo ya asignados anteriormente, en el que se incluyen el estado del equipo, su serial y el código interno. Esto permite realizar actualizaciones de forma centralizada en las bases de datos, formalizando así el seguimiento de cada equipo.

Figura 25. Respuesta a los formularios.

Nombre	Cédula	¿Qué actividad desempeña en la empresa?	¿Tiene algún computador de la empresa?	¿Qué clase de computador es?	Marca	Nombre o referencia del equipo	RAM	Tiempo de almacenamiento
ANGELA MILENA CARMONA ZAPATA	1037594601	Asistente Admin y contable	Sí	Escritorio				
Jhonny Alexander Metaute Pérez	1041176975	Coordinador de Proyectos	Sí	Portátil	Lenovo	Lenovo Core i5	8 GB	SSD
David Grajales	1035429838	Desarrollo e software, hardware y evaluaciones técnicas de componentes.	Sí	Portátil	Acer	NITRO 5	8 GB	SSD
David Londoño	14696144	Lider proyectos	Sí	Portátil	Asus	Asus Zenbook 13	8 GB	SSD
Sergio Nicolas Posada Chaparro	1010193756	Director Comercial	Sí	Portátil	Apple	MacBook Air Retina, 13-inch, 2020	8 GB	SSD
Oscar Armando atehortia martinez	98545453	Director de ingeniería	Sí	Portátil	Lenovo	Ideapad 3	8 GB	HDD
Claudia Botero	43828402	Directora Administrativa	Sí	Portátil	Apple	MacBook Air 15"	8 GB	SSD

Nota. Fuente Elaboración propia

Figura 26. Resumen estado actual del inventariado de equipos

Tipo	Marca	Nombre del equipo	RAM	Capacidad de almacenamiento	Sistema Operativo	Estado	Lugar	Persona a cargo
Portátil	Lenovo	IdeaPad 3	8 GB	256 GB	Windows	Buen estado	Casa propia	Mauricio Carranza
Portátil	Apple	McBook Air	9 GB	257 GB	MacOS	Excelente	Casa propia	Sara Lorduy
Portátil	Lenovo		10 GB	258 GB	Windows	Buen estado	Casa propia	Diego Giraldo
Portátil	Lenovo	DESKTOP-24	8 GB	512 GB	Windows	No tiene puerto Ethernet	Bodega	Daniel Cataño
Portátil	Acer	Nitro AN515-4	8 GB	1 TERA	Linux	Equipo nuevo	Bodega	David Grajales
Portátil	Acer	Nitro AN515-4	8 GB	1 TERA	Linux	Equipo nuevo	Bodega	Luis Enrique Parada Guzmán
Portátil	Acer	Nitro AN515-4	8 GB	1 TERA	Linux	Equipo nuevo	Bodega	Luz Angie Parra Palacios
Portátil	Acer	Nitro AN5	8 GB	512 GB	Windows	Buen estado	Bodega	Alejandro Ocampo
Portátil	ASUS	ASUS Vivobook	16 GB	512 GB	Linux	Nuevo	Bodega	Michaen Stebin Rangel Giraldo
Portátil	ASUS	ASUS Vivobook	16 GB	512 GB	Linux	Nuevo	Bodega	Eli. Insa Cuevas Arroyo

Nota. Fuente Elaboración propia

Shitsuke (Disciplina): Promoción de la disciplina y la constancia en la aplicación de las 5S.

Se evaluó el progreso y se determinaron ajustes necesarios para asegurar que las 5S se mantengan a largo plazo.

5.7 Criterios de Evaluación

Los criterios de evaluación se basan en la mejora de la organización, la eficiencia y la seguridad en la bodega. Se evalúa el estado de las 5S implementadas y se compara con los resultados obtenidos antes de la implementación. Se considera exitosa la implementación si se logra una mejora significativa en estos aspectos.

6. Resultados

La implementación de la metodología de las 5S en la bodega de Inter-telco generó resultados positivos en cuanto al tema de la organización como del control de los inventarios.

Se obtuvo mejor distribución y una optimización del espacio. Inicialmente se encontraban elementos en el suelo en cualquier parte de la bodega sin identificación, sin etiquetado y sin clasificación, lo que generaba demoras para encontrar un elemento en específico y generaba riesgo de un posible accidente. Ahora todos los inventarios se encuentran en un solo lugar y no por toda la bodega, estos se encuentran en el almacén interno, el cual es al fondo de la bodega **Figura 15**. Delimitación de la bodega y el taller con el sistema de estanterías, organizados y clasificados en estanterías metálicas, las cuales están clasificadas a la vez en pasillos. Todo esto disminuyó los tiempos de búsqueda y redujo los riesgos de accidentes al no tener tanto obstáculo en los espacios de circulación.

Figura 27. Elementos organizados en las estanterías

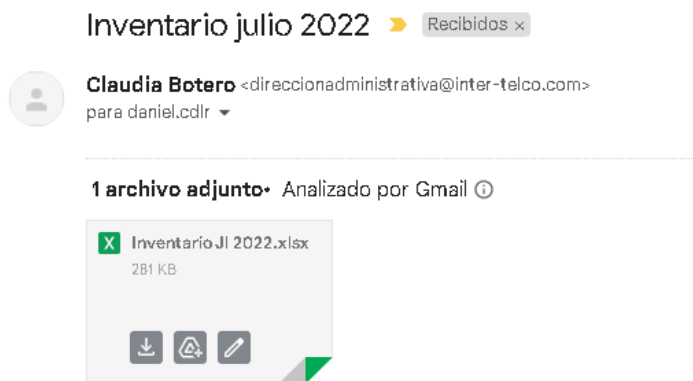


Nota. Fuente Elaboración propia

Junto con esto se tenía una base de datos desactualizada, última actualización fue dos años antes de esta implementación como se ve en el nombre del archivo al recibir la base de datos **Figura 28. Nombre base de datos inventario recibido** Se logró depurar e identificar el inventario verdaderamente existente y el no existente. Adicionalmente se actualizó y se estandarizó las posiciones de los inventarios en las estanterías

Figura 19. Estado actual del sistema de inventariado, lo que genera un tiempo menor en la búsqueda de algún elemento.

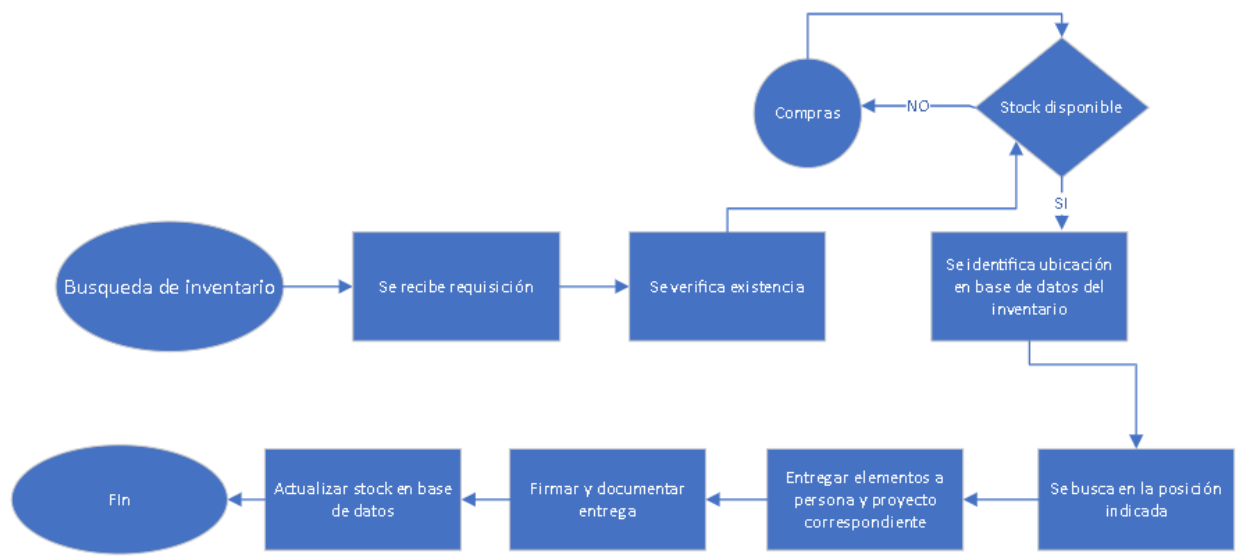
Figura 28. Nombre base de datos inventario recibido



Nota. Fuente Elaboración propia

El nuevo proceso de búsqueda es el siguiente:

Figura 29. Nuevo proceso de búsqueda



Nota. Fuente Elaboración propia

En temas de seguridad se disminuyó el riesgo de algún tipo de accidente al no tener la obstaculización de diversos elementos tirados, ya que estos elementos se encuentran organizados y en su respectivo lugar **Figura 31**. Elementos organizados en las estanterías En la **Figura 30**. Espacios de trabajo sin obstáculos en el suelo se logra ver espacios más despejados y organizados **Figura 30**. *Espacios de trabajo sin obstáculos en el suelo*



Nota. Fuente Elaboración propia

Figura 31. *Elementos organizados en las estanterías*



Nota. Fuente Elaboración propia

Esta implementación ayudó en diferentes procesos administrativos y de gestión de calidad, ya que algunos formatos realizados como el de solicitud de requisiciones **Figura 22**. Formato de requisición de insumos y otros elementos y mejorar el documento de asignación y devolución de equipos de cómputo **Figura 23**. Nuevo formato de asignación y devolución de equipos lado frontal y **Figura 24**. Nuevo formato de asignación y devolución de equipos ha permitido una trazabilidad de lugar y proyecto donde se encuentra ubicado cada uno de los elementos y ha disminuido la pérdida de información.

7. Análisis de resultados

Gracias a la clasificación adecuada, marcado de posiciones y actualización de bases de datos se redujo considerablemente los tiempos de búsqueda y se evita comprar elementos nuevos debido a que antes era más rápido comprar nuevamente que buscar. Esto generó reducción en los tiempos de producción y menor uso del recurso humano en búsqueda de inventario.

El tener un eficiente control de inventario generó una disminución del tiempo gastado en el mismo control y este tiempo puede ser utilizado en otras tareas. A su vez brinda una ayuda eficaz en la toma de decisiones a la hora de adquirir nuevo stock y realizar mejores pronósticos de compras, para evitar un almacenamiento excesivo.

Las áreas mantienen despejadas y limpias debido a el cronograma de aseo que se implementó, está implementación ha tenido alta resistencia debido a que muchas veces el personal no está dispuesto a realizar aseo de áreas comunes pero que poco a poco se han ido a costumbrando ya que se genera un beneficio para ellos mismos y son los mismos quienes utilizan estos espacios. Un espacio limpio y despejado evita riesgos laborales y evita costos relacionados con accidentes y aumenta el bienestar del mismo personal.

Se promueve una cultura de responsabilidad de tener todo en orden y así lograr una estandarización eficaz de la metodología 5S y así lograr una mejora continua no solo en la bodega sino en toda la empresa. Al implementar las 5S, se puede crear un ambiente de trabajo limpio y organizado que ayude a las personas a trabajar de manera más eficiente y efectiva. Además, las 5S pueden fomentar una cultura de mejora continua en la empresa, lo que puede mejorar la calidad del trabajo y la satisfacción de las personas

8. Conclusiones y recomendaciones

La implementación de la metodología 5S mostró una solución a los problemas de orden que se tenían y los beneficios que esta atrajo. La bodega de Inter-telco se convierte en un ejemplo para seguir mejorando las diferentes áreas y procesos de la empresa. Así seguir mejorando la calidad de los productos y servicios ofrecidos a los clientes, a su vez, tener una mayor respuesta a los cambios en la tecnología y demanda.

Siempre se debe evaluar el estado inicial del lugar al que se le implementará la metodología 5S y así tener información para elaborar el plan de acción, conocer si los objetivos se van a lograr e identificar con que herramientas se cuenta o si se pueden adquirir con la autorización de la administración.

El plan de implementación de la metodología 5S debe ser acorde y ajustado a la necesidad en particular que se está buscando atacar y por lo que se debe de planear en conjunto con todos los involucrados bajo autorización de la administración.

Siempre se tiene resistencia al cambio, por eso es importante la constante capacitación acerca de las mejoras en los todos los sentidos que se adquiere con la implementación de la metodología 5S a todos los involucrados y recalcar la importancia y beneficios que trae tener las áreas de trabajo en orden, así poder lograr los objetivos y sea más fácil replicar y mantener en el tiempo.

Las 5S pueden ser una herramienta valiosa para mejorar la organización y la limpieza del lugar de trabajo, lo que puede tener un impacto positivo en la eficiencia y la productividad, la seguridad laboral y la satisfacción de las personas. Al seguir estos pasos para implementar las 5S, cualquier empresa puede comenzar a disfrutar de estos beneficios y fomentar una cultura de mejora continua.

Considerando el constante crecimiento y el flujo de proyectos, es necesario estar en una constante retroalimentación de cómo se está manejando el control de inventarios en la bodega, es por ello que siempre se debe estar al pendiente de cómo implementar estrategias que permitan la adecuada implementación de las 5s. Seguir utilizando esta metodología es fundamental para sostener un entorno de trabajo eficiente y seguro, donde cada componente tenga su lugar, se garantice la limpieza y orden, y se minimicen pérdidas de tiempo y recursos. Además, esta

metodología fomenta la cultura de mejora continua, haciendo que el equipo se involucre activamente en mantener estándares elevados en la organización.

Debido al crecimiento de los proyectos a ejecutar, se recomienda considerar la adquisición de nuevas estanterías metálicas para sí separar de una mejor manera la cantidad de inventario entrante del ya existente. Así mismo, se recomienda la adquisición de una zorra metálica de carga que transporte las cajas tanto de ingreso como de salida y evitar que la fuerza la hagan los empleados.

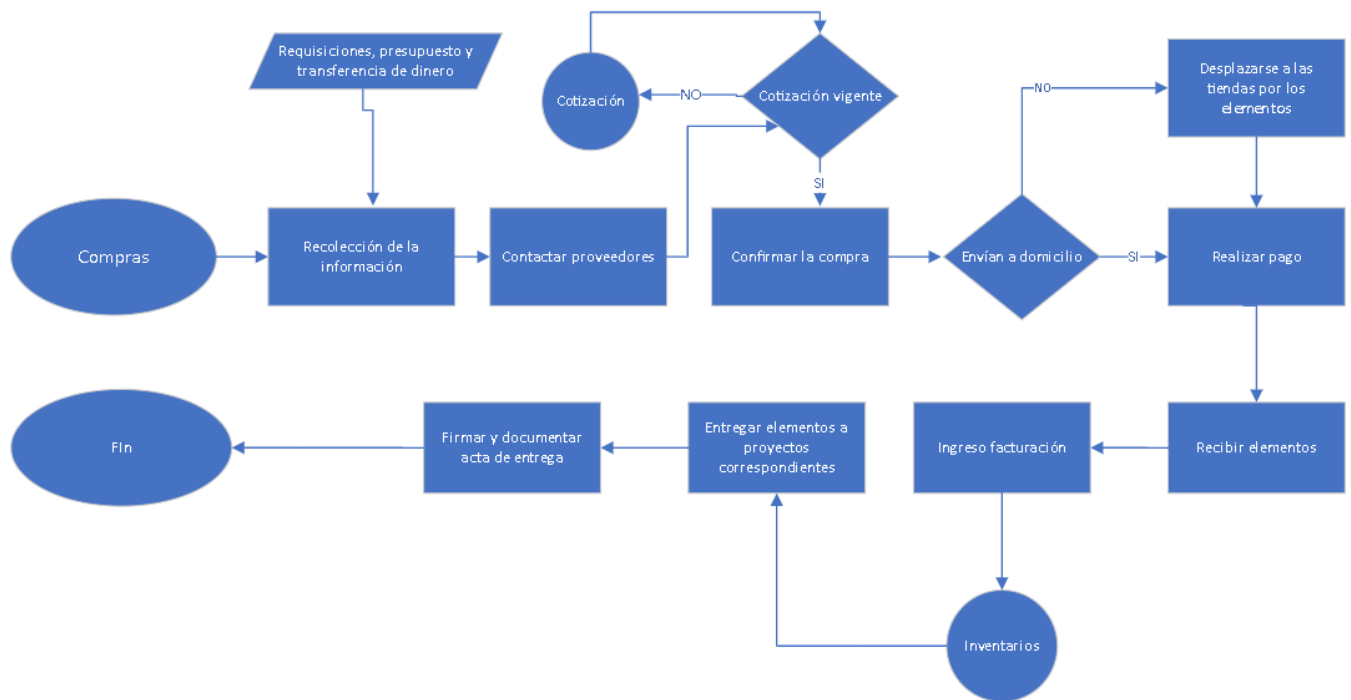
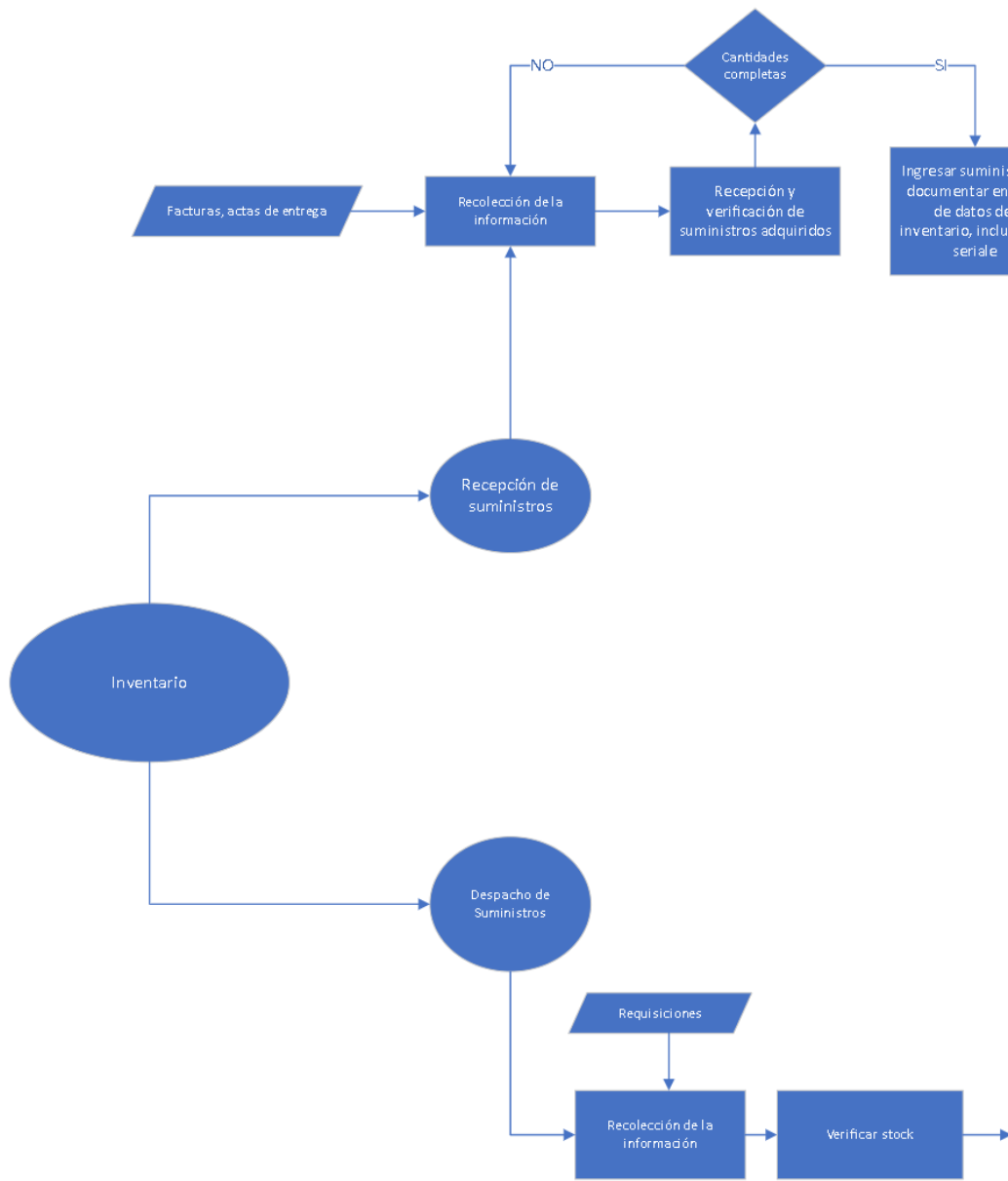
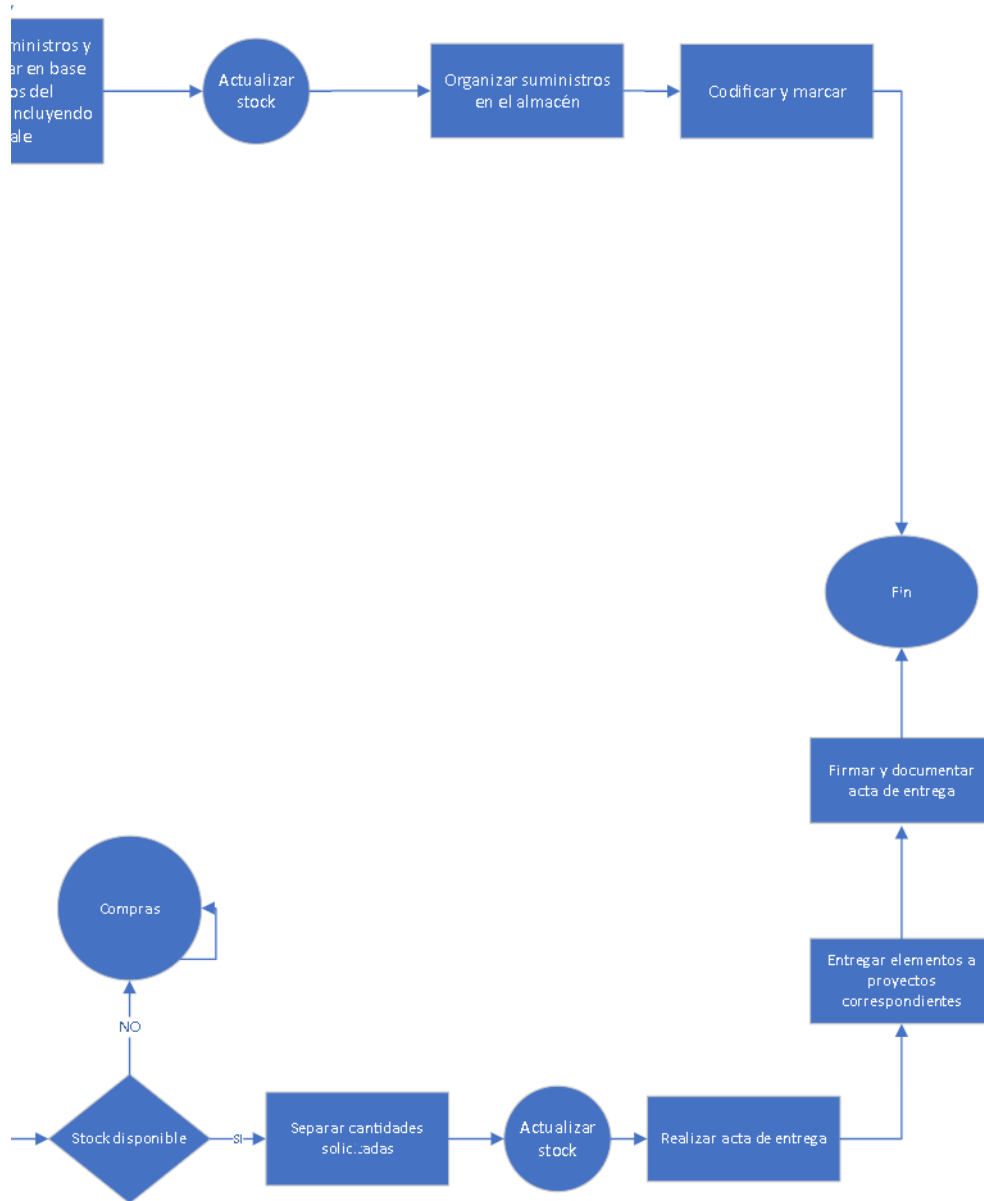
Anexo 2. Diagrama de flujo proceso de compras**Anexo 3. Diagrama de flujo proceso de control de inventario**

Figura dividida en dos para su mejor visualización. Parte 1.



Parte 2.



Anexo 4. *Formato préstamo de elementos o insumos entre áreas*

Referencias Bibliográficas

Hirano, H. (1995). *5 Pillars of the Visual Workplace*. Productivity Press.

Imai, M. (1986). *The Key to Japan Competitive Success*. McGraw Hill.

Lee, J., Kim, S., & Han, D. (2019). An Analysis on Supply Chain Strategy for Component Parts of Traffic Signal Systems. *International Journal of Environmental and Science Education*, 29-42.

Monczka, R., Handfield, R., Giunipero, L. C., & Patterson, J. (2018). *Purchasing and Supply Chain Management*. Cengage Learning.

Nakajima, S. (1998). *Introduction to TPM: Total Productive Maintenance*. Productivity Press.

Rother, M., & Shook, J. (1999). *Learning to See: Value Stream Mapping to Add Value and Eliminate MUDA*. Lean Enterprise Institute.

Shingo, S. (1986). *Zero Quality Control*.