



**UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA**

**TRABAJO DE TITULACIÓN DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN
DEL TÍTULO DE INGENIERO INDUSTRIAL**

PROYECTO TÉCNICO

**IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA 5S EN LA BODEGA DEL
DEPARTAMENTO TIC DE UNA EMPRESA DE SERVICIO PÚBLICO**

Autores:

Elvis Alejandro Lorenti Luna

Luis Miguel Villacis Ortiz

Acompañante:

Manuel Andrés Aviles Noles

Milagro, Diciembre 2018

ECUADOR

DERECHOS DE AUTOR

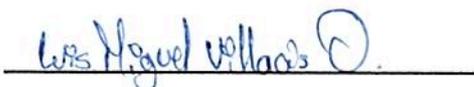
Ingeniero.
Fabricio Guevara Viejó, PhD.
RECTOR
Universidad Estatal de Milagro
Presente.

Yo, **Luis Miguel Villacis Ortiz**, en calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales de alternativa de Titulación – Proyecto Técnico, modalidad presencial, mediante el presente documento, libre y voluntariamente procedo a hacer entrega de la Cesión de Derecho del Autor del Proyecto Técnico realizado como requisito previo para la obtención de mi Título de Grado, como aporte a la Temática **IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA 5S EN LA BODEGA DEL DEPARTAMENTO TIC DE UNA EMPRESA DE SERVICIO PÚBLICO** del Grupo de Investigación **GESTIÓN DE LA CALIDAD** de conformidad con el Art. 114 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, concedo a favor de la Universidad Estatal de Milagro una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos. Conservo a mi favor todos los derechos de autor sobre la obra, establecidos en la normativa citada.

Así mismo, autorizo a la Universidad Estatal de Milagro para que realice la digitalización y publicación de este Proyecto Técnico en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

El autor declara que la obra objeto de la presente autorización es original en su forma de expresión y no infringe el derecho de autor de terceros, asumiendo la responsabilidad por cualquier reclamación que pudiera presentarse por esta causa y liberando a la Universidad de toda responsabilidad.

Milagro, a los 12 días del mes de diciembre del 2018



Firma del Estudiante
Luis Miguel Villacis Ortiz
CI: 092715466-6

DERECHOS DE AUTOR

Ingeniero.
Fabricio Guevara Viejó, PhD.
RECTOR
Universidad Estatal de Milagro
Presente.

Yo, **Elvis Alejandro Lorenti Luna**, en calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales de alternativa de Titulación – Proyecto Técnico, modalidad presencial, mediante el presente documento, libre y voluntariamente procedo a hacer entrega de la Cesión de Derecho del Autor del Proyecto Técnico realizado como requisito previo para la obtención de mi Título de Grado, como aporte a la Temática **IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA 5S EN LA BODEGA DEL DEPARTAMENTO TIC DE UNA EMPRESA DE SERVICIO PÚBLICO** del Grupo de Investigación **GESTIÓN DE LA CALIDAD** de conformidad con el Art. 114 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, concedo a favor de la Universidad Estatal de Milagro una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos. Conservo a mi favor todos los derechos de autor sobre la obra, establecidos en la normativa citada.

Así mismo, autorizo a la Universidad Estatal de Milagro para que realice la digitalización y publicación de este Proyecto Técnico en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

El autor declara que la obra objeto de la presente autorización es original en su forma de expresión y no infringe el derecho de autor de terceros, asumiendo la responsabilidad por cualquier reclamación que pudiera presentarse por esta causa y liberando a la Universidad de toda responsabilidad.

Milagro, a los 12 días del mes de diciembre del 2018

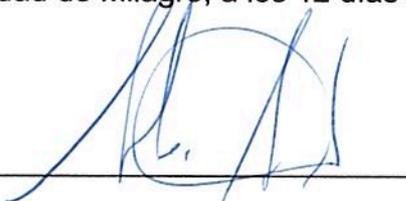


Firma del Estudiante
Elvis Alejandro Lorenti Luna
CI: 120623983-0

APROBACIÓN DEL TUTOR DE PROYECTO TÉCNICO

Yo, **Manuel Andrés Avilés Noles** en mi calidad de tutor del Proyecto Técnico, elaborado por los estudiantes **Luis Miguel Villacis Ortiz y Elvis Alejandro Lorenti Luna**, cuyo título es **IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA 5S EN LA BODEGA DEL DEPARTAMENTO TIC DE UNA EMPRESA DE SERVICIO PÚBLICO**, que aporta a la Línea de Investigación **GESTIÓN DE LA CALIDAD** previo a la obtención del Grado **INGENIERO INDUSTRIAL**; considero que el mismo reúne los requisitos y méritos necesarios en el campo metodológico y epistemológico, para ser sometido a la evaluación por parte del tribunal calificador que se designe, por lo que lo **APRUEBO**, a fin de que el trabajo sea habilitado para continuar con el proceso de titulación de la alternativa de Proyecto Técnico de la Universidad Estatal de Milagro.

En la ciudad de Milagro, a los 12 días del mes de diciembre del 2018.



MSc. Manuel Andrés Avilés Noles
Tutor
C.I.: 092057430-8

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL CALIFICADOR

El tribunal calificador constituido por:

MSc. Manuel Andrés Avilés Noles.

MSc. Juan José Paredes Quevedo.

Msc. Byron Ramiro Romero Romero.

Luego de realizar la revisión del Proyecto Técnico, previo a la obtención del título (o grado académico) de **INGENIERO INDUSTRIAL** presentado por el señor **Luis Miguel Villacis Ortiz**.

Con el título: **IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA 5S EN LA BODEGA DEL DEPARTAMENTO TIC DE UNA EMPRESA DE SERVICIO PÚBLICO.**

Otorga al presente Proyecto Técnico, las siguientes calificaciones:

Proyecto Técnico	[80]
Defensa oral	[20]
Total	[100]

Emite el siguiente veredicto: (aprobado/reprobado)

Fecha: 12 de diciembre del 2018.

Para constancia de lo actuado firman:

	Nombres y Apellidos	Firma
Presidente	MSc. Manuel Andrés Avilés Noles	
Secretario /a	MSc. Juan José Paredes Quevedo	
Integrante	MSc. Byron Ramiro Romero Romero	

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL CALIFICADOR

El tribunal calificador constituido por:

MSc. Manuel Andrés Avilés Noles.

MSc. Juan José Paredes Quevedo.

MSc. Byron Ramiro Romero Romero.

Luego de realizar la revisión del Proyecto Técnico, previo a la obtención del título (o grado académico) de **INGENIERO INDUSTRIAL** presentado por el señor **Elvis Alejandro Lorenti Luna**.

Con el título: **IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA 5S EN LA BODEGA DEL DEPARTAMENTO TIC DE UNA EMPRESA DE SERVICIO PÚBLICO.**

Otorga al presente Proyecto Técnico, las siguientes calificaciones:

Proyecto Técnico	[80]
Defensa oral	[20]
Total	[100]

Emite el siguiente veredicto: (aprobado/reprobado)

Fecha: 12 de diciembre del 2018.

Para constancia de lo actuado firman:

	Nombres y Apellidos	Firma
Presidente	MSc. Manuel Andrés Avilés Noles	
Secretario /a	MSc. Juan José Paredes Quevedo	
Integrante	MSc. Byron Ramiro Romero Romero	

DEDICATORIA

Dedico este logro a mi familia, pareja, amistades que brindaron su apoyo incondicional.

LUIS MIGUEL VILLACIS ORTIZ

DEDICATORIA

A DIOS

A MIS PADRES

A MIS ABUELOS

ELVIS ALEJANDRO LORENTI LUNA

AGRADECIMIENTO

Gracias a la Universidad Estatal de Milagro por formar en mí un profesional responsable y ético. Gracias a todas las personas que fueron partícipes de este proceso, ya sea de manera directa o indirecta, que contribuyeron de forma moral o intelectual que hoy se ve reflejado en la culminación de este paso por la universidad. Gracias a toda mi familia en especial mi tía, mi tío, mi madre, mi pareja y mi hermano porque fueron mis mayores promotores durante todo el proceso universitario. Gracias a viejos y nuevos amigos que conseguí durante todo el transcurso de la vida y que me ayudaron y acompañaron a terminar este proyecto. Gracias a todos los docentes que ayudaron en mi formación académica. Para terminar, inmensamente agradecido al Master Andrés Avilés, Tutor de Proyecto de Titulación, por el acompañamiento y seguimiento a la realización de este trabajo.

LUIS MIGUEL VILLACIS ORTIZ

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Estatal De Miagro por darme la oportunidad de estudiar la carrera de Ingeniería Industrial. A mis padres, abuelos, tíos y demás familiares que con su amor y apoyo incondicional han formado humana y moralmente a este servidor. A todos los docentes que han sido partícipes de mi formación académica y en especial al Msc. Andrés Avilés Noles Tutor de Proyecto de Titulación, por su seguimiento y aportación en la realización de este proyecto.

ELVIS ALEJANDRO LORENTI LUNA

ÍNDICE GENERAL

DERECHOS DE AUTOR.....	ii
APROBACIÓN DEL TUTOR DE PROYECTO TÉCNICO	iv
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL CALIFICADOR.....	v
DEDICATORIA	vii
AGRADECIMIENTO	ix
ÍNDICE GENERAL	xi
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xii
ÍNDICE DE TABLAS	xiii
RESUMEN	1
ABSTRACT.....	2
INTRODUCCIÓN	3
GENERALIDADES	4
Planteamiento del problema	4
Objetivo general	5
Objetivos específicos	5
Alcance	5
Metodología propuesta para resolver el problema	5
ANTECEDENTES Y MARCO TEÓRICO	6
FUNDAMENTOS TEÓRICOS	6
LEAN manufacturing	6
Los siete desperdicios	6
KAIZEN	9
Las 5S.....	10
METODOLOGÍA.....	10
ESTUDIOS.....	13
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO TÉCNICO.....	17
METODOLOGÍA Y EJECUCIÓN DEL PROYECTO TÉCNICO	20
EVALUACIÓN DEL PROYECTO TÉCNICO.....	27
CONCLUSIONES	30
RECOMENDACIONES	31
ANEXOS	32
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	39

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Mapa de las 5S	5
Figura 2. Los 7 desperdicios o Mudas	7
Figura 3. Diagrama de flujo SEIRI.....	11
Figura 5. Tarjeta Roja (implementada).....	12
Figura 6. Empresa de estudio.	17
Figura 7. Directorio de la empresa	17
Figura 8. Estructura jerárquica del Departamento de TIC	18
Figura 9. Estado inicial de la bodega	19
Figura 10. Estado inicial de la bodega	19
Figura 11. Elementos con Tarjeta Roja	22
Figura 12. Orden y Organización	23
Figura 13. Desarrollo del Seiton.....	23
Figura 14, Agrupación de elementos	24
Figura 15. Estanterías Especificadas.....	24
Figura 16. Fuentes de Contaminación	24
Figura 17. Elementos contaminantes.....	24
Figura 18. Agrupación de los elementos contaminantes	25
Figura 19. Aislamiento de la fuente de contaminación	25
Figura 20. El después de la bodega.....	26
Figura 21. 5S implementadas	26
Figura 22. Implementación 5S Completada	26

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Matriz de Clasificación	20
Tabla 2. Detalle de la inversión inicial	27
Tabla 3. Detalle de la comparación de valores.....	28
Tabla 4. Comparación y Variación	28
Tabla 5. Flujos mensuales	29
Tabla 6. Análisis del proyecto	29

IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA 5S EN LA BODEGA DEL DEPARTAMENTO TIC DE UNA EMPRESA DE SERVICIO PÚBLICO

RESUMEN

En toda organización de producción y/o servicio existen pequeños despilfarros que suelen ser imperceptibles, pero que en conjunto generan una pérdida considerable para la empresa. Es por ello que suele recurrirse al camino de la mejora continua, mediante el cual se busca optimizar las actividades y aumentar la productividad.

El presente documento constará de cinco capítulos donde se describirá toda la aplicación de una herramienta de la producción esbelta como es las 5S en la bodega del departamento de TIC de una empresa comercializadora y distribuidora de energía eléctrica. El propósito es aumentar los niveles de productividad en función al nivel de respuesta de los trabajadores del área hacia los requerimientos de otros departamentos.

Seiri, Seiton y Seiso son los tres primeros pasos de esta metodología, enfocados en la clasificación, orden y limpieza por ello está vinculado directamente con el área de estudio. Además de las anteriores, Seiketsu y Shitsuke son las dos últimas etapas que permitirán mantener las tres primeras "S" mediante políticas, normas y una gestión controlada periódicamente.

Mediante técnicas financieras se evaluó la viabilidad del proyecto, donde se obtuvo resultados favorables en cuestión de ahorro de tiempo y por consiguiente económico. Esto llevó a una reducción de tiempos de búsqueda y que se mantenga a largo plazo metodología 5S no como una obligación, sino como una disciplina de trabajo para obtener un proceso en un ciclo de mejora continua.

PALABRAS CLAVE: Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, Shitsuke.

IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA 5S EN LA BODEGA DEL DEPARTAMENTO TIC DE UNA EMPRESA DE SERVICIO PÚBLICO

ABSTRACT

In the entire production and / or service organization there are small waste products that are often imperceptible, but which together generate a considerable loss for the company. That is why we often resort to the path of continuous improvement, through which we seek to optimize activities and increase productivity.

This document will consist of five chapters describing the entire application of a slender production tool such as the 5S in the warehouse of the TIC department of a company that sells and distributes electricity. The purpose is to increase productivity levels based on the level of response of workers in the area to the requirements of other departments.

Seiri, Seiton and Seiso are the first three steps of this methodology, focused on classification, order and cleanliness, which is why it is directly linked to the study area. In addition to the previous ones, Seiketsu and Shitsuke are the last two stages that will allow to maintain the first three "S" by means of policies, norms and a periodically controlled management.

Through financial techniques, the viability of the project was evaluated, where favorable results were obtained in a matter of time saving and therefore economic. This led to a reduction in search times and that the long-term Five S methodology is maintained not as an obligation, but as a work discipline to obtain a process in a cycle of continuous improvement.

KEY WORDS: Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, Shitsuke.

INTRODUCCIÓN

La globalización y las innovaciones en tecnología han aumentado enormemente el nivel de competencia, especialmente en los últimos años. Para permanecer en el ámbito empresarial, todas las empresas deben alcanzar o superar las expectativas del cliente a los precios más bajos posibles. La mejora continua y la innovación se han convertido en una necesidad para permanecer en el negocio, en lugar de ser otra herramienta más del montón para mejorar la rentabilidad de una empresa. Por lo tanto, conceptos como Six Sigma, Lean Manufacturing, Gestión por Procesos, Círculos de Calidad, Just in Time (JIT) están ganando reconocimiento y popularidad hoy en día. Lean Manufacturing es la base de la supervivencia y el éxito de cualquier organización al minimizar o eliminar los desperdicios (MUDA). La metodología 5S es una de las metodologías básicas de la producción esbelta y un sistema para regular el flujo de trabajo mediante la sistematización del lugar de trabajo, apoyando la cultura de mejora continua. (Leming-Lee, Crutcher, & Kennedy, 2017)

En una organización, la combinación favorable de factores físicos y humanos influye en la motivación, satisfacción y resultados del personal que labora dentro de una empresa. También impacta en otros aspectos tan importante como la seguridad, productividad y calidad. Estos factores están considerados como un requisito en el sistema de gestión de calidad. En este contexto (Sistema de Gestión de Calidad), indica que la filosofía 5S es una metodología que concede especial valor a la mejora existente, apoyándose en la creatividad, la iniciativa y la participación de todos los trabajadores que pertenecen a la organización. (Nana, Drabo, Capo Chichi, & Agueh, 2015)

En los últimos años, la práctica 5S se ha utilizado comúnmente en todas las organizaciones, ya sea de producción y/o de servicio, para mejorar la capacidad humana y la productividad de la empresa. Desde el nacimiento de esta técnica, en la década de los 80, se cree que podría elevar considerablemente el desempeño de todas las áreas funcionales de la organización. Tan eficiente es la metodología que puede ser aplicada a áreas axiales a la empresa, por ejemplo, talleres, bodegas o almacenes, que en sí no forman parte esencial dentro de la organización, pero complementan al normal desarrollo productivo de las actividades de los trabajadores. (Jiménez, Romero, Domínguez, & Espinosa, 2015)

CAPÍTULO 1

GENERALIDADES

Planteamiento del problema

En la actualidad los empresarios buscan la mejora continua en sus organizaciones, pero omiten procesos importantes como ordenar, organizar y limpiar, porque consideran que es algo simple. Se debe asociar estas acciones al ámbito empresarial debido a que es el primer paso para el proceso de mejora y a su vez ayuda a lograr un ambiente laboral seguro y confortable.

La organización es una empresa de servicio público a nivel nacional repartida estratégicamente en unidades de negocio en las ciudades más importantes del país, dedicada a la comercialización de energía eléctrica con la finalidad de cubrir la demanda, en función a las normativas vigentes del Estado.

La estructura organizacional de la empresa consta de múltiples departamentos como administrativos, operativos y gerenciales; considerando el lugar de estudio la bodega del departamento de TIC. Las funciones más relevantes de este departamento es la seguridad de la información, donde consta con tecnología y software a la vanguardia para la protección de cualquier filtración de datos digitales confidenciales e importantes de la empresa.

También es brindar soporte técnico en base a los requerimientos de los demás departamentos. Utilizando su bodega para almacenar equipos pendientes de mantenimientos, materiales y herramientas para conexiones de redes, y equipos nuevos en espera de instalación.

El evidente problema que existe en la bodega del departamento de TIC, es el desperdicio de tiempo en la búsqueda de los materiales, herramientas o equipos requeridos. La pérdida de tiempo se genera por la desorganización de los materiales o equipos, la mala utilización del espacio físico y la falta de control en la limpieza, creando un área que a mediano plazo presente riesgos para la integridad física (caídas, tropiezos, resbalones, golpes, etc.).

Dentro del departamento de TIC se da mayor importancia al área de los equipos que protegen la información, olvidando que dentro de sus funciones también incluye el mantenimiento de la bodega, naciendo así el problema de estudio antes mencionado.

Objetivo general

Implementar la metodología 5S como técnica de calidad en la bodega del departamento de TIC de una empresa de servicio público con el propósito de aumentar la productividad y mejorar el nivel de servicio.

Objetivos específicos

- Diagnosticar la situación actual de la bodega para determinar los posibles problemas.
- Identificar y minimizar los posibles desperdicios aplicando filosofía Lean.
- Establecer controles para mantener la estabilidad del proceso.

Alcance

El presente proyecto tiene como alcance la bodega de almacenamiento de repuestos, equipos y herramientas del departamento de TIC mediante con la implementación de la técnica 5S.

Metodología propuesta para resolver el problema

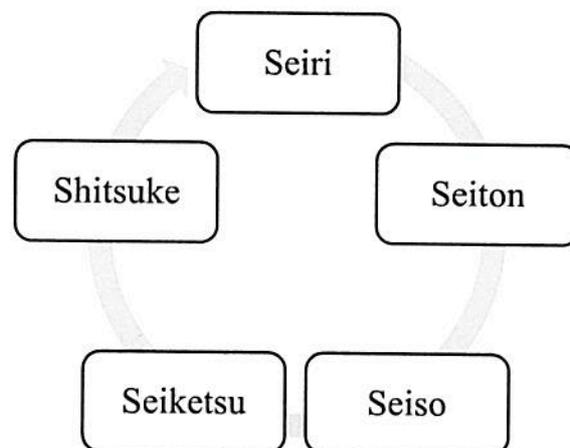


Figura 1. Mapa de las 5S

Seiri: Separar o clasificar lo que es necesario y desechar lo inútil.

Seiton: Ordenar o colocar las cosas en sitios accesibles para mayor rápido alcance.

Seiso: Limpieza del área de trabajo y de los materiales.

Seiketsu: Estandarizar o establecer normas de trabajo en función al orden y la limpieza.

Shitsuke: Disciplina y costumbre a la aplicación de la técnica 5S en la zona establecida.

CAPÍTULO 2

ANTECEDENTES Y MARCO TEÓRICO

FUNDAMENTOS TEÓRICOS

LEAN manufacturing

Lean manufacturing o Lean Production, es la eliminación sistemática de los residuos, como su nombre lo indica Lean se centra en reducir los “excesos o desperdicios” de las actividades de producción. También se ha aplicado con éxito a las actividades administrativas y de ingenierías. Aunque la fabricación ajustada es un término relativamente nuevo, muchas de las herramientas utilizadas en Lean se remontan a Frederick Taylor y Gilbreth a finales del siglo XX. Lo que LEAN ha hecho es empaquetar algunas prácticas de ingeniería industrial en un sistema que puede funcionar prácticamente en cualquier entorno. (Jones, 1991)

Los siete desperdicios

Una cosa es segura: los desperdicios están por todas partes: en el trabajo, en el hogar y en cualquier otro lugar. Como se aplica a las empresas, los residuos o mudas en japonés, es cualquier actividad que no agrega valor real al producto o servicio que se crea o entrega. La investigación diligente y la eliminación de residuos en la forma en la que se realiza el trabajo es un principio fundamental de LEAN, la estrategia de excelencia operativa que se desarrolló a lo largo de los años es utilizada ampliamente en los negocios actuales. Lean combate siete residuos comúnmente reconocidos: transporte, inventario, movimiento, espera, sobreproducción, exceso de procesamiento y defectos. (Pereira, 2009). En la figura 2 se aprecian los siete desperdicios o mudas.

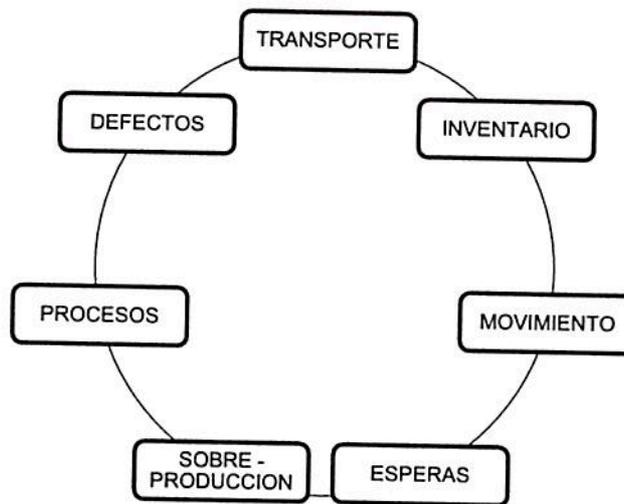


Figura 2. Los 7 desperdicios o Mudras

Sobreproducción

Los desechos por sobreproducción se generan cuando se elaboran más bienes de los que se pueden vender, lo que genera un inventario de productos terminados inactivos. Los bienes sobre-producidos a menudo son desechos ocultos, ya que en realidad la mayoría de ellos pueden estar obsoletos o costando a la empresa gastos innecesarios solo para mantenerlos hasta que puedan ser comercializados. Las herramientas de just in time, pull System y Kanban previenen los desperdicios en exceso de producción. Además, los sistemas LEAN favorecen a los equipos más pequeños que a los grandes para evitar la sobreproducción debido a la utilización de la capacidad alta pero no necesaria. (Domingo, 2003)

Defectos

Además de los defectos físicos que se suman directamente a los costos de los bienes vendidos, esto puede incluir errores en el papeleo, entrega tardía, producción de acuerdo con especificaciones incorrectas, uso de demasiada materia prima o generación de desechos innecesarios. Cuando ocurre un defecto, puede ser necesario volver a trabajar; de lo contrario, el producto será eliminado. La generación y defectos no solo desperdiciará recursos materiales y de mano de obra, sino que también creará escasez de materiales, dificultará el cumplimiento de los cronogramas, cesará tiempo de inactividad en las estaciones de trabajo subsiguientes y extenderá el tiempo de fabricación. (El-Namrouty, 2013)

Transporte

El desperdicio del transporte ocurre en cualquier momento en que se mueven los bienes o materiales. Para ser justos, alguna forma de transporte siempre será necesaria, pero el simple hecho de mover cosas por la planta u otra oficina no agrega ningún valor real al producto o servicio. En la fabricación, la forma más común de transporte de residuos se produce cuando el material se transporta a través de la planta con carretillas elevadoras. Además, los sistemas de transporte no son más que creadores de desperdicio ya que consumen mucho espacio. En un entorno transaccional, el desperdicio de transporte se produce cuando los documentos o carpetas son transportados por la oficina o por una empresa de mensajería interna. (Pereira, 2009)

Procesos

La generación de este desperdicio proviene de un proceso innecesario que no agrega valor al artículo que se está produciendo o en el que se está trabajando. Los ejemplos más comunes son: pasos adicionales que no mejoran la calidad o pasos que simplemente agregan un exceso de calidad que los clientes no requieren. La documentación innecesaria también es una forma de procesamiento de desechos. Se debe identificar las actividades que agregan valor y las que no en el proceso, implementando técnicas tales como, el análisis de flujo de valor (VSM) y el diagrama de cascada. (Domingo, 2003)

Inventario

Significa tener niveles innecesariamente altos de materias primas, trabajos en proceso y productos terminados. El exceso de inventario conduce a mayores costos de financiamientos, mayores costos de almacenamientos y mayores tasas de defectos. Tiende a aumentar el tiempo de entrega, evita la identificación rápida de problemas y aumenta los requisitos de espacio. Es de suma importancia planificar un inventario ajustado, es decir, manteniendo en bodega solo el material que se va a utilizar en un tiempo determinado. (El-Namrouty, 2013)

Esperas

Es el tiempo de inactividad para los trabajadores o las máquinas debido a cuellos de botella o flujo de producción ineficiente en el piso de la fábrica, incluyendo pequeños retrasos entre el procesamiento de unidades. Cuando el tiempo se usa de manera ineficaz, se produce el desperdicio de la espera. Este desperdicio afecta tanto a los bienes como a los trabajadores, el cual afecta al normal desarrollo de las actividades. El tiempo de espera para los trabajadores puede ser utilizado para actividades de capacitación o mantenimiento y no debe dar como resultado una sobreproducción. (El-Namrouty, 2013)

Movimiento

El movimiento es probablemente el desperdicio más incomprensido de todos. A menudo confundido con el desperdicio de transporte, el desperdicio de movimiento es cualquier traslado de un trabajador que no agrega valor al producto o servicio. Es un asesino de la productividad. A continuación, se menciona dos situaciones de desperdicio de movimiento: el primer caso, cuando los operarios de ensamblaje se ven obligados a alejarse de su área de trabajo, o deben alcanzar y esforzarse por una herramienta; segundo caso, las 39 veces al día los trabajadores de oficina se ven obligados a levantarse de su escritorio y caminar 32 pasos hacia la impresora compartida, logran desperdiciar un total de 1.248 pasos al día. (Pereira, 2009)

KAIZEN

Es una filosofía de mejora continua, que enfatiza la participación de los empleados, en la que cada proceso se evalúa y mejora de manera continua en términos de tiempo, recursos, calidad y otros aspectos relevantes para el proceso. Se identifican dos tipos de Kaizen:

Flow Kaizen: mejora de la cadena de valor.

Point Kaizen: eliminación de residuos.

No se debe confundir Kaizen con los eventos Kaizen, no son lo mismo, el Kaizen es una metodología que se implementa día a día para el proceso de mejora continua, y los eventos

Kaizen son acciones llevadas a cabo por un equipo de trabajo con la finalidad de mejorar efectivamente un proceso. (Dailey, 2003)

LAS 5S

La técnica 5S, también es conocida como organización del lugar de trabajo. Es probablemente la metodología LEAN más utilizada en ámbitos de servicio y oficina. Lamentablemente, por su uso general, la mayoría de las empresas tienen un mal concepto de esta técnica confundiéndola como una metodología común de limpieza y seguridad. (Locher, 2011)

Para las organizaciones el concepto de 5S no debería ser una técnica nueva, pero son pocas las empresas que conocen este método y lo han implementado correctamente. En muchas ocasiones cuando las personas no pueden ver el potencial de mejora, es una buena idea empezar con los conceptos básicos de las 5S. Estas no solo sirven para limpiar y organizar un área, sino que también descubre problemas y oportunidades de mejora. Por ejemplo, se puede descubrir máquinas que necesiten mantenimiento o herramientas de trabajo necesarias para ejecutar un proceso que pueden estar ausentes o ser difíciles de encontrar. Por eso, la función de la organización del lugar de trabajo (5S) es establecer un entorno laboral funcionalmente estructurado, y no simplemente aparentar que las cosas están ordenadas y organizadas. (Smalley & Kato, 2010)

METODOLOGÍA

El origen de las 5S se puede remontar a cinco términos japoneses, cada uno de los cuales comienza con un sonido “S”, que describe prácticas de trabajo propicias para el control visual y la producción. A primera vista, las 5S no parecen demasiado complicadas, pero hay mucha profundidad para cada “S”:

SEIRI: Clasificar.

El objetivo es la organización funcional, por lo cual, lo más importante es identificar los artículos innecesarios dentro de un área para conocer las causas de los problemas y posteriormente descartarlos. Su proceso de clasificación debe ser continuo por lo que todos los integrantes de la organización deberían estar capacitados para identificar elementos que no aporten de manera oportuna valor al proceso productivo. Este paso no debe ser un evento aislado ni esporádico dentro de la organización. El proceso continuo de clasificación se llama etiquetado rojo y forma parte del sistema 5S. La aplicación de una etiqueta roja a un artículo plantea la pregunta, “¿Por qué este elemento está aquí?” y no significa que este artículo será eliminado o descartado, sino que puede ser transferido. (Locher, 2011). En la figura 3, se ilustra un diagrama de flujo que puede ser empleado para el proceso de clasificación.

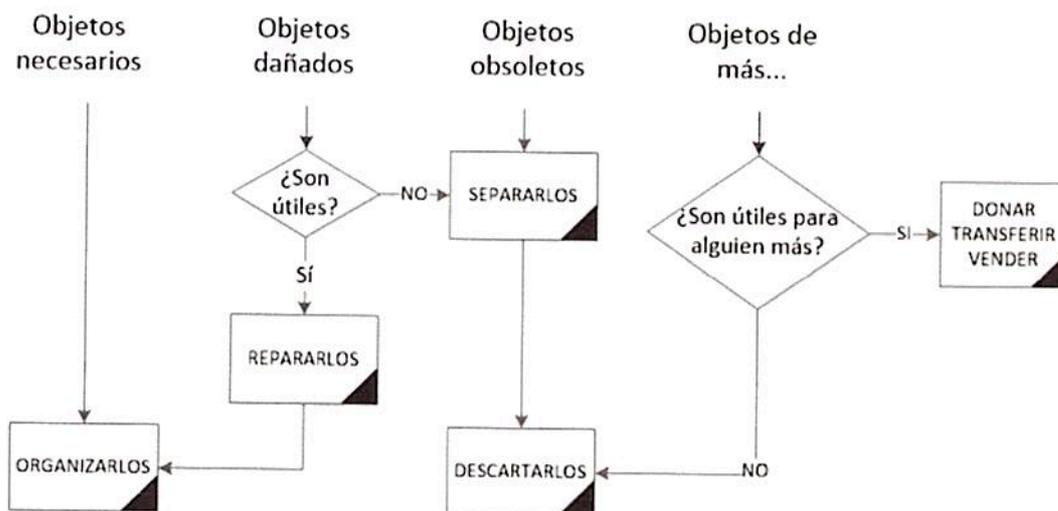


Figura 3. Diagrama de flujo SEIRI

SEITON: Ordenar.

Para asegurar que todo tenga un lugar y todo esté en su lugar esta “S” establece las ubicaciones a las que pertenecen los artículos, ya sea mediante etiquetas o marcas visuales. El equipo y/o el trabajador lo lograrían de la siguiente manera: Marcar áreas comunes, etiquetar cajones e identificar todo dentro del área. Crear un estándar para el área objetivo, algo a lo que referirse si un artículo está fuera de lugar o no se devuelve. Debería ser obvio que falta algo y cada elemento debe etiquetarse para identificar su lugar. Es recomendable monitorear el área de trabajo cada dos semanas para asegurarse de que esta “S” se está

implementando correctamente. (Tapping, 2005). En la figura 5, se muestra un modelo de tarjeta roja, el cuál es empleado para indicar la acción a la que se someterá el ítem.

Fecha: _____ Número: _____
Área: _____
Nombre del Elemento: _____
Cantidad: _____
Disposición: _____
TRANSFERIR _____
ELIMINAR _____
INSPECCIONAR _____
Comentario: _____

Figura 4. Tarjeta Roja (implementada)

SEISO: Limpiar.

La limpieza implica el mantenimiento e inspección del sistema. A medida que se limpia un área de trabajo, problemas como fugas de aceite u otros problemas de mantenimiento se vuelven más evidentes antes de que puedan afectar al rendimiento productivo. Esta es la limpieza básica del área y el establecimiento de la secuencia en la que se mantiene el área de forma regular. El equipo debe hacer la “la limpieza de primavera” y luego crear un plan de limpieza. (Bullington, 2005)

SEIKETSU: Estandarizar.

Es la interrelación de las 3 primeras “S” (Seiri, Seiton y Seiso) de manera que todos los involucrados tengan una idea clara de las técnicas y los métodos. Para que todo el personal conozca un sistema estandarizado, se les debe capacitar y, tal vez, someter a pruebas regularmente para garantizar una comprensión adecuada. Es recomendable diseñar sistemas sencillos pero detallados, fáciles de aprender y recordar. (Todd, 2014)

SHITSUKE: Disciplina.

Se basa en “el sostenimiento gana a través de la autodisciplina”. Esta “S” permite que todos los empleados sean entrenados en la metodología 5S. Se debe crear un ambiente de aprendizaje para apoyar a los participantes que asisten a las sesiones de capacitación. Esto

es vital porque la información presentada en estas sesiones puede vincularse directamente con los empleados. Los siguientes son los pasos críticos para realizar en esta “S”:

- Crear la matriz de entrenamiento 5S.
- Realice regularmente la auditoría de la oficina 5S.

Una vez que un área ha logrado la quinta colocación de sellos, realice una lluvia de ideas con el equipo para continuar con las 5S con visuales adicionales, recompensas, competencias de oficina, etc., para mantener el impulso. (Tapping, 2005)

ESTUDIOS

Está claro que las organizaciones japonesas consideran que 5S tiene dos componentes, el primero es un sistema de gestión y organización (do: the way). El segundo es la provisión de una cartera de herramientas de gestión (jyutsu: técnicas) que proporciona los medios para lograr los requisitos de la organización. Las actividades centrales de gestión, capacitación y mejora son las que permiten comprender los estándares apropiados y el mantenimiento de los resultados de la planificación. Un punto importante a considerar para la implementación exitosa de 5S se produce cuando los beneficios se aprecian plenamente dentro de un enfoque holístico de la gestión, y se proporciona un alto nivel de autonomía a todos los involucrados en un entorno bien planificado. (Gapp, Fisher, & Kobayashi, 2008)

La necesidad de implementar la metodología 5S representa uno de los primeros pasos dados en la estrategia de Lean Management y determina, como resultado, el aumento de la productividad de la organización. Con la implementación de las 5S se logra mantener organizada y limpia el área de trabajo, además, incrementa la seguridad en materia de prevención de riesgos laborales, los problemas son más fáciles de detectar y prevenir, los desperdicios y los costos son reducidos, el producto o servicio satisface las necesidades del cliente en la mayor parte de manera eficiente. (Veres, Marian, Moica, & Al-Akel, 2018)

La metodología tiene un gran potencial en el desarrollo general de la organización a través de la productividad, la calidad, la seguridad, la utilización de lugares de trabajo, la moral del

empleado, la adhesión de entrega, lugar de trabajo visual, reducción de residuos, y las mejoras Kaizen, ayudando en todos los parámetros de mejora de dimensiones competitivas y consiguiendo beneficios importantes como la optimización de los costos y aumentando el nivel de eficiencia de los empleados, incluso llegando a tener logros dentro de la organización. (Ahuja, 2018)

La mayoría de las organizaciones implementan de manera eficiente varios principios de administración Lean para eliminar los diversos desafíos que enfrentan las organizaciones de manufactura como: calidad eficiente, baja productividad, ganancias decrecientes, defectos altos, clientes insatisfechos, empleados desmoralizados y pérdidas de sus organizaciones. La alta gerencia necesita demostrar la visión del negocio, la estrategia y el plan de implementación a los empleados y eliminar las molestias de procedimiento en el trabajo administrativo identificado y revisado consistentemente para mejorar varias funciones de soporte. Por lo tanto, el autor revela que la adopción de 5S en las organizaciones de fabricación ha contribuido efectivamente a la consecución de las dimensiones competitivas para una mejor sostenibilidad y desarrollo en los turbulentos mercados del competitivo mundo manufacturero. (Jaca, Paipa-Galeano, Viles, & Mateo, 2016)

La última “S” (Shitsuke) trata de mantener el uso de las anteriores 4S, esto se puede atribuir al hecho de que 5S no es solo una actividad a corto plazo o de una sola aplicación para organizar y optimizar el área de trabajo, sino de un proceso de mejora continua. Los profesionales pueden desarrollar formas y medios para garantizar que la metodología 5S una vez aplicada se mantenga. (Randhawa, 2017)

A pesar de la simplicidad y aplicabilidad de 5S para diferentes tipos de empresas, varios factores pueden afectar su implementación en las plantas de fabricación. Esto refleja el hecho de que algunas empresas (PYME, no multinacionales, etc.) son reacias a implementar metodologías de mejora formalizadas. Se deben realizar esfuerzos en diferentes frentes (asociaciones empresariales, sindicatos o autoridades públicas) para promover la adopción de estas metodologías de mejora que permitan a las empresas mejorar su competitividad. (Bayo-Moriones, Bello-Pintado, & de Cerio, 2010)

En toda actividad a desarrollar por una organización siempre habrá una persona encargada de liderar la realización de los planes estratégicos de la empresa. Es por ello, que la implementación de las 5S debe ser establecida por los gerentes dentro de los planes de la empresa para que se cumpla como una actividad adicional en el proceso productivo de la organización. Por consiguiente, el papel del compromiso de la alta dirección, la participación del empleado, la capacitación, la comunicación, la campaña promocional, la evaluación y el mantenimiento de registros sobre el programa son los factores esenciales para la implementación exitosa de 5S. (Singh, 2007)

Según (Ishijima, Eliakimu, & Mshana, 2016) indican que la aplicación de las 5S es relevante también para el área de salud ya que influye en la reducción de tiempos de espera para los pacientes en los centros de salud, especialmente cuando su proceso de trabajo es de manera repetitiva. Gestión Lean, incluido el enfoque 5S pueden mejorar el flujo de trabajo y minimizar prácticas derrochadoras, por lo tanto, la reducción de tiempo de espera conduce a una mejora de productividad por parte de los trabajadores y así generando una mayor satisfacción al cliente.

Como en toda técnica que se desea implementar existen obstáculos para el desarrollo de la misma. Mediante una investigación el autor determinó 15 factores identificados como barreras que impiden o dificultan la aplicación de las 5S: restricciones financieras, falta de conocimiento de 5S, la falta de planificación estratégica, falta de compromiso de los empleados, resistencia al cambio y la adopción, falta de cooperación, falta de capacitación, falta de motivación, incapacidad para cambiar la cultura organizacional, no claridad de la política de la organización sobre el programa 5S, falta de comunicación, visión y misión inadecuadas, falta de liderazgo, conflicto con otro sistema de gestión de calidad. (Wall et al., 2016)

En un exploratorio estudio de las 5S se ha identificado las principales razones para su implementación en el cual han determinado que las dos últimas “S” (Seiketsu y Shitsuke) son las más necesarias e importantes para que los resultados sean visibles desde el momento de su aplicación y a largo plazo, estableciendo una sistematización o estandarización y

autodisciplina. Es recomendable crear una guía de implementación detallada que establezca los procedimientos de las actividades para obtener un espacio laboral organizado y personal eficientemente productivo. (Suárez-Barraza & Ramis-Pujol, 2012)

CAPÍTULO 3

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO TÉCNICO

El presente estudio se realiza en una empresa del sector público, la función de la organización es distribuir y comercializar energía eléctrica. La empresa está situada en varias ciudades del país como unidades de negocio con el fin de poder brindar un mayor servicio a la comunidad. Actualmente solo abastece al 50% de la población ecuatoriana. En la figura 6, se ilustra la unidad de negocio en donde se desarrolló el proyecto.



Figura 5. Empresa de estudio.

Como en toda empresa existe el directorio, que se muestra en la figura 7, quienes son los encargados de tomar las decisiones que benefician a la organización y satisfacen las necesidades de su mercado. Efectivamente como lo indica la estructura organizacional de la empresa tiene más trabajadores a cargo de los diferentes departamentos y cada unidad de negocio con un gerente general encargado de llevar a cabo el proceso productivo.

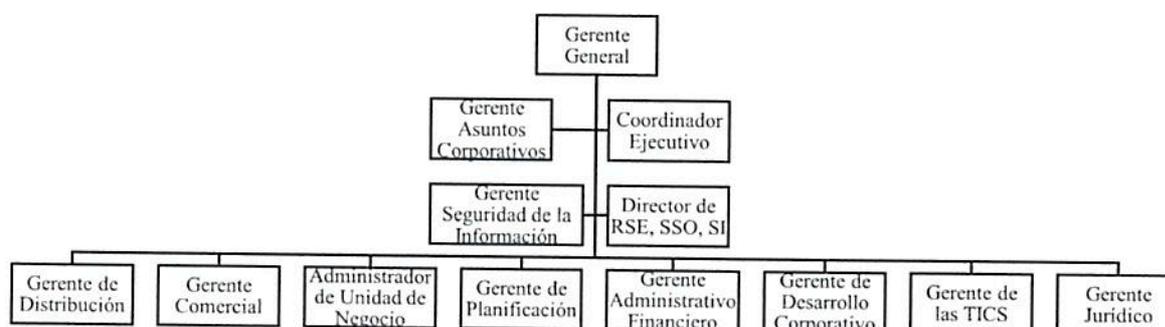


Figura 6. Directorio de la empresa

Como se mencionó anteriormente, la empresa solo abarca con el 50% de la población, el restante está repartida entre sus competidores que aparte de comercializar y distribuir también generan su propia energía eléctrica. Las unidades de negocio situadas en diferentes ciudades cumplen con todos los requisitos municipales y estatales que le permiten, sin temor, desarrollar sus actividades productivas.



Figura 7. Estructura jerárquica del Departamento de TIC

La implementación de la metodología 5S se efectuará en la bodega del área encargada del correcto funcionamiento de los aparatos tecnológicos. En la figura 8, se muestra la estructura jerárquica del departamento de TIC, con un líder, quien se encarga de planificar las actividades a realizar en un periodo de tiempo y atender los requerimientos de otras áreas como, por ejemplo, soporte técnico, mantenimiento, etc. Pero su función principal es la seguridad de la información. Estos requerimientos son complementados con los ítems o herramientas que se encuentran situados dentro de la bodega.

Con la observación de la bodega, se detectaron los siguientes problemas:

- Equipos y suministros desfasados u obsoletos.
- Presencia de polvo en las estanterías.
- Material que no puede ser reutilizado.
- Sobreabastecimiento de stock.
- Incorrecta ubicación de los ítems.
- Presencia de objetos innecesarios en la bodega.

Estos problemas radican en la mala organización, distribución y control en la bodega, dando como consecuencia una baja productividad. En el levantamiento de información se evidenció que a pesar de que los trabajadores cumplen su labor, existe enormes tiempos de respuestas a los requerimientos generados por el cliente interno. También se identificó que existe un impacto en los tiempos de respuesta por la falta de control de los artículos, que usualmente no están identificados o clasificados por estados, es decir si son nuevos, usados o deteriorados, y sobre todo las pérdidas que se pueden presentar.

La primera impresión que se obtuvo fue la falta de disponibilidad de espacio para ordenar correctamente todas las herramientas o ítems, es decir, faltan estanterías y contenedores para alojar desde las piezas más pequeñas hasta las más grandes, evidenciado en las figuras 9 y 10. Cabe recalcar que los trabajadores piensan que dentro de sus funciones no está el mantener organizada la bodega y por tal motivo existe prioridad en cumplir rápido los requerimientos, fomentando el desorden de los ítems que se almacenan, y minimizando la productividad.



Figura 8. Estado inicial de la bodega



Figura 9. Estado inicial de la bodega

Durante la observación del proceso, se verificó la búsqueda de un ítem por un trabajador donde desarmó un grupo de cajas que se encontraban amontonadas en el suelo, se identificó que la persona no tenía conocimiento de la ubicación del artículo que necesitaba, ya que se tomó 35 minutos en buscar y a consecuencia de esto fue a notificar a su superior la falta de este ítem. Efectivamente al final del desarrollo de la primera actividad se pudo confirmar que lo que buscaba aquel trabajador no se encontraba dentro del área.

CAPÍTULO 4

METODOLOGÍA Y EJECUCIÓN DEL PROYECTO TÉCNICO

Seiri: clasificar. “Separar lo que sirve de lo que no sirve”

Se procedió a identificar que dentro de la bodega existen: cuatro estanterías, dos archivadores, una repisa de oficina, vitrina para documentos y en el suelo varios cartones, todos estos colapsados de artículos tantos servibles como inservibles que retrasaban los tiempos de respuestas de los trabajadores que pertenecen al área de TIC.

Con la ayuda de un profesional se procedió a verificar los equipos que realmente funcionaban y así mismo identificar qué materiales servían. Esta clasificación está descrita en la tabla 1. De esta manera se procedió a usar las etiquetas rojas para identificar los que estaban obsoletos o dañados, tal como se refleja en la figura 11.

Tabla 1. Matriz de Clasificación

CLASIFICAR ÍTEMS											
Nº	Ítem	¿Sirve?		¿Relación Proceso?		Frecuencia De Uso			Lugar Adecuado		Acción
		Sí	No	Sí	No	Bajo	Medio	Alto	Sí	No	
1	Archivos	X		X		X			X		Ordenar en la vitrina de archivos
2	UPS	X			X		X			X	Reubicar en estantería
3	Convertor	X			X	X				X	Reubicar en estantería
4	Cámara de vigilancia	X			X	X				X	Transferir a bodega general
5	Case de switches		X		X	X				X	Descartar
6	Cd's nuevos	X		X		X			X		Reubicar en estantería
7	CPU	X		X		X				X	Transferir a bodega general
8	Repuestos de impresoras	X		X				X		X	Agrupar y Reubicar en estantería
9	Switches	X		X		X				X	Reubicar en estantería
10	Cisco	X		X		X				X	Reubicar en estantería

11	Repuestos y suministros de impresoras (usados)		X	X		X				X	Reubicar en estantería
12	Fuentes de poder de computadoras		X		X	X				X	Reubicar en estantería
13	Botella con diluyente		X		X	X				X	Descartar
14	Suministros de impresoras	X		X				X	X		Ordenar
15	Artículos de oficina	X		X			X			X	Reubicar en estantería
16	Componentes de computadora		X	X		X				X	Reubicar en estantería
17	Rollos de cables	X		X				X		X	Agrupar
18	Pegamento industrial		X		X	X				X	Descartar
19	Mochila		X		X	X				X	Descartar
20	Portafolio		X		X	X				X	Descartar
21	Monitor	X		X		X				X	Transferir a Bodega General
22	Impresoras (usadas)		X	X		X					Transferir a Bodega General
23	Factureras (usadas)		X		X	X					Transferir a Bodega General
24	Repetidora analógica (usada)	X		X		X				X	Transferir a Bodega General
25	Porta Cd's con softwares		X	X		X				X	Descartar
26	Retazos de cables		X		X	X				X	Descartar
27	Cámaras para videoconferencia	X		X		X			X		Ordenar
28	Artículos navideños		X		X	X				X	Descartar
29	Routers	X		X			X		X		Ordenar en repisa de oficina
30	Aspiradora de mano		X		X	X				X	Descartar

31	Suministros de factureras	X			X	X				X	Transferir a bodega general
32	Radios intercomunicadores	X		X			X		X		Ordenar



Figura 10. Elementos con Tarjeta Roja

Seiton: ordenar. “Un lugar para cada artículo y cada artículo en su lugar”

El siguiente paso fue realizar las acciones que se indicaron en las etiquetas rojas. Los siguientes artículos no generaban un valor agregado al departamento: case de switches, botella con diluyente, pegamento industrial, mochila, portafolio, porta Cd's con softwares, retazos de cables, artículos navideños y aspiradora de mano. Al no formar parte del registro del departamento se procedió a desecharlos.

Así mismo, existieron ítems que no se pudieron eliminar o desechar ya que forman parte de la organización para futuras auditorías. Estos artículos fueron: cámara de vigilancia, CPU, monitor, impresoras (usadas), factureras (usadas), repetidora analógica (usada), suministros de factureras. Es por ello que se decidió separarlos para ser transferidos a la bodega general de la empresa.

Los ítems resultantes de la clasificación son los siguientes: archivos, radios intercomunicadores, UPS, convertor, Cd's nuevos, repuestos de impresoras, switches, Cisco, repuestos y suministros de impresoras (usados), fuentes de poder de computadoras, suministros de impresoras, artículos de oficina, componentes de computadora, rollos de cables, cámaras para videoconferencias y Routers.

Se procedió a organizar el stock restante de la bodega en base al mobiliario disponible:

- Vitrina y archivadores: documentos y registros del área.
- Estantería 1: UPS, convertidores, Cd's nuevos (cartón de Cd's en blanco), repuestos de impresoras, switches, radios intercomunicadores, Cisco, fuentes de poder de computadoras (depositadas dentro de un cartón), repuestos y suministros de impresoras usadas (será tratada en la tercera "S").
- Estantería 2: suministros de impresora (abarcó las $\frac{3}{4}$ partes de la estantería), artículos de oficina situados en la parte inferior, junto a los componentes de computadora organizados en un cartón respectivamente para poder tener una rápida identificación.
- En las estanterías 3 y 4 se organizó por marca y código más suministros de impresora. Junto a estas se ubicó los rollos de cables de manera vertical, manteniendo una fácil accesibilidad para el uso de ellos.
- Repisa de oficina: se ubicó las cámaras para videoconferencias y routers.

En las figuras 12, 13, 14 y 15 se observa la organización general de la bodega.

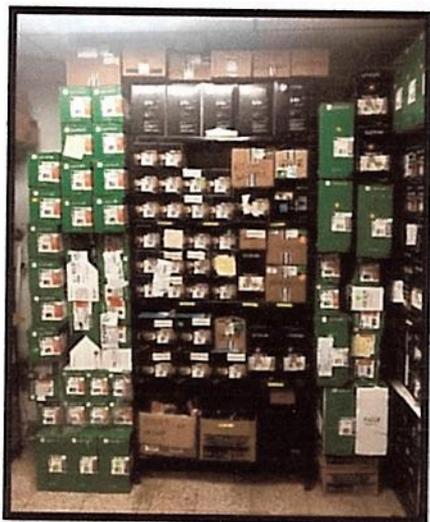


Figura 12. Desarrollo del Seiton



Figura 11. Orden y Organización



Figura 14. Estanterías Especificadas



Figura 13. Agrupación de elementos

Seiso: limpiar. “Eliminar fuentes de contaminación”

Se inició identificando los focos que daban origen a suciedad o contaminación en el área de la bodega, los cuales son: repuestos y suministros de impresora. En las figuras 16, 17 y 18, se aprecia el fluido contaminante emanado por los ítems mencionados. Para evitar que vuelvan a generar suciedad se determinó la siguiente medida correctiva - preventiva:

Situar en un contenedor recubierto con una bolsa plástica los repuestos y suministros de impresora, como se muestra en la figura 19, para que no derramen fluidos sobre cualquier superficie en la que se ubiquen y separarlos hasta que posteriormente el Departamento de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional, encargado de manejar sustancias químicas, los retire.

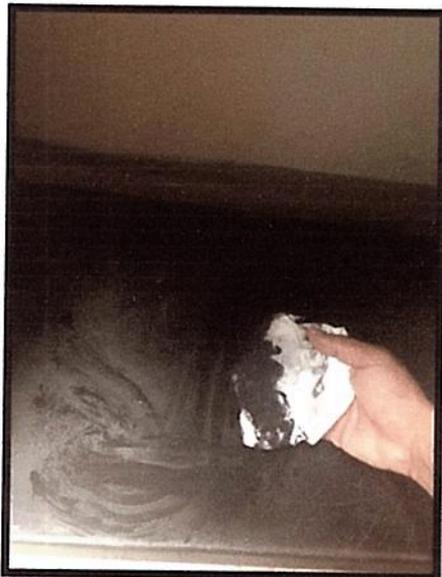


Figura 15. Fuentes de Contaminación



Figura 16. Elementos contaminantes



Figura 17. Agrupación de los elementos contaminantes



Figura 18. Aislamiento de la fuente de contaminación

Seiketsu: estandarizar. “Establecer normas y políticas”

En este paso se establecen políticas para mantener la bodega organizada y limpia, tales puntos son:

- Diseñar una bitácora en la que se registren ingresos y salidas de ítems, responsable, fecha y un apartado para observaciones. En el anexo 1 se observa el modelo de bitácora diseñado para el control de los ítems.
- Solo se permiten ítems relacionados al departamento de TIC.
- No ingresar material que no pueda ser reutilizado.
- Todo equipo tecnológico (impresoras, switches, CPU, etc.) que no será reutilizado en un periodo de tres meses deberá ser transferido a la bodega general.
- Los repuestos y suministros de impresora usados deberán ser agrupados en un contenedor que evite filtración de residuos químicos. En un periodo de tres meses deberá notificarse al departamento de seguridad industrial para que los transfieran a la subestación norte.

Shitsuke: disciplina. “Generar cultura de trabajo”

Esta última etapa es de suma importancia porque es la que va a sustentar en el tiempo la mejora continua, basada en autodisciplina y gestiones periódicamente. Es importante que se genere una cultura de trabajo para que se siga manteniendo el orden y el control de los ítems

que circulan en la bodega. Es relevante mencionar que la filosofía de las 5S no es solo una cuestión de estética sino de mantener el orden y organización para que los trabajadores sientan motivación por su labor.

El en anexo 2, se visualiza el manual de políticas y procedimientos que se diseñó para que siga manteniéndose la organización. El alcance de este manual abarca las actividades que se desarrollan dentro de la bodega.

Se realizará auditorías trimestrales para comparar los niveles de mejora en el área y así se pueda comprobar si ha existido un incremento en la productividad. En el anexo 3, se presenta un modelo base de auditoría que ayudaría a evaluar y controlar la implementación de la metodología. También se implementará una bitácora para llevar el control de los ítems que circulan en la bodega, registrando fecha del ingreso o salida, al igual que, el responsable y alguna observación en caso de ser necesaria. Por consiguiente, el responsable de realizar estas dos actividades es el encargado del departamento de TIC.

En las figuras 20, 21 y 22, se evidencia los resultados de la metodología implementada, quedando un ambiente totalmente diferente al que se observó inicialmente.



Figura 19. 5S implementadas



Figura 20. El después de la bodega



Figura 21. Implementación 5S Completada

CAPÍTULO 5

EVALUACIÓN DEL PROYECTO TÉCNICO

En todo proyecto, la implementación de cualquier técnica implica un desembolso económico para poder mejorar las actividades o los procesos que se realizan dentro de las organizaciones.

Es por ello que, mediante técnicas financieras, como el PBP (PayBack Period o Periodo de retorno de capital), VAN (Valor Actual Neto) y TIR (Tasa Interna de Retorno) se evaluó la rentabilidad de implementar un proyecto de mejora continua.

La implementación de la metodología tuvo una inversión inicial de \$3000 que se detalla a continuación en la *Tabla 2*.

DETALLE	PERSONAL 1	PERSONAL 2
Salario	\$1.250,00	\$1.250,00
<i>Sueldo por hora</i>	<i>\$7,81</i>	<i>\$7,81</i>
<i>Número de horas implementadas</i>	<i>160</i>	<i>160</i>
Gastos varios	\$250,00	\$250,00

Tabla 2. Detalle de la inversión inicial

Durante el proyecto con la colaboración del líder del departamento de TIC, se recopiló información relevante que ayude al desarrollo de nuestro proyecto, como sueldo del personal del área, cantidad de personal que ingresa a la bodega y su frecuencia mensual, tiempo aproximado de búsqueda de cada trabajador, costos de mantenimiento y la pérdida económica de ítems del año anterior.

En la *Tabla 3* se presenta una comparación de los datos del escenario inicial y luego del escenario ideal con la implementación de la metodología 5S. En ella se especifican variables como el tiempo promedio de búsqueda (minutos) que le toma a un trabajador encontrar algún ítem dentro de la bodega, la frecuencia promedio mensual referente a la cantidad de veces que ellos ingresan a la bodega. En la siguiente columna se observa el tiempo mensual de búsqueda (horas), que se obtiene entre el producto de la primera y segunda columna, dividida

para 60 minutos que representa una hora, lo cual significa el tiempo que los trabajadores desperdician buscando un ítem. Finalmente, el costo de la hora de trabajo de cada personal fue obtenido mediante una división para las 160 horas laborales mensuales. Señalando que 2 trabajadores no usan la bodega porque sus actividades laborales son digitales y virtuales. Se estima una reducción de 80% en los tiempos de búsqueda y un 25% en la frecuencia mensual.

	Tiempo de búsqueda (minutos)		Frecuencia mensual		Tiempo mensual de búsqueda (Hora)		Costo Hora de trabajo
	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después	
Líder	30	8	40	35	20	4,67	\$13,75
Prof. 1	45	7	64	48	48	5,60	\$8,75
Prof. 2	30	9	60	40	30	6,00	\$8,75
Prof. 3	40	8	60	48	40	6,40	\$8,75
Prof. 4	30	6	60	42	30	4,20	\$8,75
Prom	35	7,6	56,8	42,6	33,6	5,37	\$9,75

Tabla 3. Detalle de la comparación de valores

Para una mayor precisión de los valores, se decidió trabajar con los promedios, en la *tabla 4* se observa la comparación y la variación entre los costos que incurren dentro de la bodega. El costo de tiempo de búsqueda promedio se lo obtuvo mediante el producto del promedio del tiempo mensual de búsqueda y el promedio del costo de la hora de trabajo respectivamente (antes y después). El promedio de pérdidas se obtuvo con la división del costo pérdidas de ítems referente del año anterior sobre los 12 meses, para así trabajarlo de manera mensual. El costo del mantenimiento de la bodega es un valor constante que la empresa ya tiene definido para esa área.

	Antes	Después	Variación	
Costo de tiempo de búsqueda promedio	\$ 327,60	\$ 52,39	\$ 275,21	-84%
Costo promedio de pérdidas de ítem	\$ 145,83	\$ -	\$ 145,83	-100%
Mantenimiento de la bodega	\$ 450,00	\$ 450,00	\$ -	0%
TOTAL	\$ 923,43	\$ 502,39	\$ 421,04	-46%

Tabla 4. Comparación y Variación

En la tabla anterior se identifica que existe una gran diferencia entre los dos escenarios luego de la implementación de la metodología. También se evidencia que se originó una reducción en referente a todos los costos a excepción al de mantenimiento de la bodega, por ser un valor fijo. Uno de los objetivos conseguido de la técnica fue reducir a cero las pérdidas de ítems, es por ello que en el segundo reglón se puede observar que no existió ninguna pérdida durante ese mes, representando un 100% en reducción de costos. En el costo de tiempo de búsqueda promedio se muestra una reducción del 84%. Finalmente, la diferencia del TOTAL hace referencia al AHORRO que genera el departamento. Pronosticando los resultados, la empresa se ahorra \$421,04, que se representarán como flujos mensuales para los análisis financieros, que se aprecia en la *tabla 5*.

MESES	Flujos
0	-\$3000
1	\$ 421,04
2	\$ 421,04
3	\$ 421,04
4	\$ 421,04
5	\$ 421,04
6	\$ 421,04
7	\$ 421,04
8	\$ 421,04
9	\$ 421,04
10	\$ 421,04
11	\$ 421,04
12	\$ 421,04

Tabla 5. Flujos mensuales

Utilizando las técnicas evaluación financiera ya mencionadas previamente (VAN, TIR, PBP), se pudo obtener que la viabilidad del proyecto para varios escenarios donde se observa en la *tabla 6* que la rentabilidad del proyecto es aceptable hasta el 9% y tiene un tiempo de recuperación de la inversión de aproximadamente 7,13 meses.

Intereses	0%	2%	5%	8%	10%
VAN	\$2052,52	\$1452,68	\$731,81	\$173,02	-\$131,14
TIR	9,1%	9,1%	9,1%	9,1%	9,1%
PBP	7,13	7,13	7,13	7,13	7,13
CONCLUSIÓN	Rentable	Rentable	Rentable	Rentable	No rentable

Tabla 6. Análisis del proyecto

CONCLUSIONES

La implementación de las 5S es el primer paso para la búsqueda de la mejora continua. Es una metodología indispensable en la motivación y autodisciplina de los trabajadores en su entorno laboral. La mejora es notable desde el momento en que se establece una forma de trabajar muy diferente.

Con la aplicación de la metodología 5S en la bodega del departamento de TIC se logró eliminar las mudas o desperdicios, reducir el tiempo de demora en búsqueda de ítems y los movimientos innecesarios haciendo más fácil el trabajo, liberando espacio y reduciendo el riesgo de accidentes laborales.

Aplicar controles adecuados como el uso de la bitácora para llevar un registro de la entrada y salida de ítems con sus respectivos responsables. Es importante para efectuar el respectivo seguimiento de los ítems que circulan en la bodega y así evitar pérdidas de los mismos.

Es clave documentar las políticas y procedimientos con la finalidad de ayudar a mentalizar y motivar a los trabajadores con la filosofía 5S, generando y manteniendo así un ambiente de trabajo seguro, limpio e higiénico. Es relevante contar con el apoyo del líder del departamento de TIC's para que los trabajadores tomen la debida importancia a la filosofía lean y así fomentar la autodisciplina.

RECOMENDACIONES

Incluir dentro de la planificación anual del departamento la implementación de la metodología 5S para poder tener un menor tiempo de respuesta a los requerimientos, mejorando la comunicación en el departamento para que las personas que utilizan la bodega sepan con anticipación si ha existido algún cambio o movimiento de ítem.

Elaborar una planificación para controlar el abastecimiento de suministros y repuestos de impresoras para no generar un sobre stock. También es aconsejable, adquirir un contenedor adecuado para gestionar los suministros y repuestos de impresoras usadas.

Reemplazar las estanterías que se encuentren en mal estado ya sea torcidas, oxidadas, etc., porque existen equipos ligeramente pesados podría hacer que se colapse y genere tanto pérdidas como algún tipo de accidente laboral.

Motivar a las demás áreas en la implementación de la metodología 5S en sus respectivas bodegas, tomando como guía de apoyo el proceso y herramientas diseñados y utilizados para la bodega del departamento de TIC.

Anexo 2

Manual de política y procedimiento

EMPRESA DISTRIBUIDORA DE ENERGÍA ELÉCTRICA

**MANUAL DE POLÍTICAS Y
PROCEDIMIENTOS**

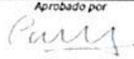
Gestión de Bodega

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

PROCESO: ALMACENAMIENTO DE ITEMS

Tabla de contenido

1. OBJETIVO	2
2. ALCANCE	2
3. RESPONSABILIDADES.....	2
4. PROCEDIMIENTO.....	3
4.1 REGISTRO DE INGRESO O SALIDA DE UN ÍTEM.....	3

Versión	Fecha de Elaboración	Elaborado por	Fecha de Actualización	Aprobado por	Página
V.1.1	01/10/2018	Villavic Ortiz Luis Miguel Lorenti Luna Elvin Alejandro	19/10/2018		1 de 3

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

PROCESO: ALMACENAMIENTO DE ITEMS

OBJETIVO

Orientar al personal del departamento de TIC's sobre la continua organización de su bodega.

1. ALCANCE

El inicio del proceso nace desde el llenado de la bitácora hasta el periodo de la auditoría o la transferencia periódica de los equipos obsoletos.

2. RESPONSABILIDADES

Es responsabilidad del **PERSONAL DEL DEPARTAMENTO DE TIC's**:

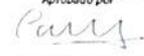
1. Registrar cada ítem en la bitácora.
2. Mantener el orden y la limpieza.

Es responsabilidad del **LIDER DEL DEPARTAMENTO DE TIC:**

1. Realizar auditorías trimestrales.
2. Controlar la bitácora.

POLITICAS PARA LA BODEGA DEL ÁREA DE TIC's

- Solo personal de TIC's puede ingresar a la bodega.
- Solo se permite el almacenamiento de ítems relacionados al departamento de TIC's.
- No ingresar material que no pueda ser reutilizado.
- En caso de ser nuevo, ingresar el ítem en el inventario del Departamento.
- Todo el personal que ingrese o retire ítems de la bodega debe ser registrado en la bitácora. Llenar todos los campos del formulario y el casillero de "observación" solo si es necesario.
- Todo equipo tecnológico (impresoras, switches, CPU, etc.) que no será reutilizado se almacenará por un tiempo límite de tres meses. Al termino de ese periodo serán transferidos a la bodega general.

Version	Fecha de Elaboración	Elaborado por	Fecha de Actualización	Aprobado por	Página
V.1.1	01/10/2018	Villacis Ortiz Luis Miguel Lorenti Luna Eves Alejandro	19/10/2018		2 de 3

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

PROCESO: ALMACENAMIENTO DE ITEMS

- Los repuestos y suministros de impresora usados deberán ser agrupados en un contenedor que evite filtración de residuos químicos, podrán ser almacenados por un plazo máximo de tres meses. Al finalizar ese periodo, realizar la solicitud correspondiente al departamento de Seguridad Industrial para que proceda a transferirlos a la subestación.

3. PROCEDIMIENTO

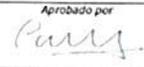
4.1 REGISTRO DE INGRESO O SALIDA DE UN ÍTEM

Ítem (Ingreso)

1. Registrar el ítem en la bitácora.
2. Ubicarlo en el espacio establecido. Si es un ítem nuevo, designarle un espacio acorde a la clasificación.

Ítem (Salida)

1. Buscar el ítem requerido en el espacio que ha sido asignado.
2. Registrar ítem en la bitácora.

Version	Fecha de Elaboración	Elaborado por	Fecha de Actualización	Aprobado por	Página
V.1.1	01/10/2018	Villacis Ortiz Luis Miguel Lorenti Luna Elvin Alejandro	19/10/2018		3 de 3

Anexo 3

Auditoría 5S

SEIRI: Separar lo necesario de lo innecesario			
#	ACCION	INDIQUE	OBSERVACION
1	¿Hay cosas inútiles que pueden molestar el entorno de trabajo?		
2	¿Están todos los objetos de uso frecuente ordenados, en su ubicación y correctamente identificados en el entorno laboral?		
3	¿Existen equipos inutilizados en el entorno de trabajo?		
4	¿Existen artículos inutilizados: rollos de facturera, cables, herramientas, etc., en el entorno de trabajo?		
5	¿Está todo el mobiliario: estantería, archivadores, repisas ubicados correctamente en la bodega?		
6	¿Están los elementos innecesarios identificados como tal?		
Puntaje:		3	

Seiso: Eliminar o aislar fuentes de suciedad			
#	ACCION	INDIQUE	OBSERVACION
1	¡Revise minuciosamente el suelo y los alrededores de los equipos! ¿Existen manchas de polvo o residuos químicos?		
2	¿Existen equipos sucios? ¿Se identificó el origen?		
3	¿Hay elementos de la luminaria defectuosa (total o parcialmente)?		
4	¿Se mantienen las paredes, suelo y techo limpios, libres de residuos?		
5	¿Se realizan periódicamente tareas de limpieza conjuntamente con el mantenimiento de la bodega?		
6	¿Existe una persona o equipo de personas responsable de supervisar las operaciones de limpieza?		
Puntaje:		3	

Seiton: Un sitio para cada cosa y cada cosa en su sitio			
#	ACCION	INDIQUE	OBSERVACION
1	¿Está claramente definido el área de almacenamiento?		
2	¿Están diferenciados e identificado los materiales?		
3	¿Están todos los ítems almacenados de forma adecuada?		
4	¿Tiene el suelo algún tpo de desperfecto gnetas?		
5	¿Están las estanterías en el lugar adecuado y debidamente identificados?		
6	¿Los elementos a transferir están debidamente agrupados?		
Puntaje:		1	

Seiketsu: Diseño de Normas o Políticas			
#	ACCION	INDIQUE	OBSERVACION
1	¿El área de bodega tiene la luz suficiente y ventilación para la actividad que se desarrolla?		
2	¿Hay algun problema con respecto a temperatura (calor/frío)?		
3	¿Se generan regularmente mejoras en el área de TIC's?		
4	¿Existen procedimientos escritos estándar y se utilizan activamente?		
5	¿Se consideran futuras normas como plan de mejora para la bodega?		
6	¿Se mantienen las 3 primeras S (Seiri, Seiton, Seiso)?		
Puntaje:		1	

Shitsuke: Hacer el hábito de la obediencia a las reglas?			
#	ACCION	INDIQUE	OBSERVACION
1	¿Se realiza controles de limpieza quincenalmente?		
2	¿Se registran los ingresos y salidas de los items?		
3	¿Se utiliza el manual de políticas y procedimientos para llevar a cabo las actividades de la bodega?		
4	¿Está todo el personal capacitado y motivado para llevar a cabo los procedimientos estándares definidos?		
5	¿Los items se almacenan correctamente?		
6	¿Todas las actividades de las 5S se llevan a cabo y se realizan los procedimientos definidos?		
Puntaje:		0	

Fecha auditoria:
Auditor:
Área:

Etapas	Acción	Puntaje
S1 Seiri (Clasificación)	Separar lo necesario de lo innecesario	3
S2 Seiton (Orden)	Un sitio para cada cosa y cada cosa en su sitio	1
S3 Seiso (Limpieza)	Eliminar o Aislar fuentes de suciedad	3
S4 Seiketsu (Estandarización)	Diseño de normas o políticas	1
S5 Shitsuke (Disciplina)	Mantener las actividades anteriores	0
Puntuación final:		8

Conclusión: Necesidad de Mejorar el Sistema

5S

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ahuja, I. S. (2018). Empirical investigation of contributions of 5S practice for realizing improved competitive dimensions. *International Journal of Quality and Reliability Management*, 35(3), 779–810.
- Bayo-Moriones, A., Bello-Pintado, A., & de Cerio, J. M. D. (2010). 5S use in manufacturing plants: Contextual factors and impact on operating performance. *International Journal of Quality and Reliability Management*, 27(2), 217–230.
- Bullington, K. E. (2005). Lean Supply Strategies: Applying 5S Tools to Supply Chain Management. *Annual International Supply Management Conference, May 2005*.
- Dailey, K. W. (2003). *The Lean Manufacturing Pocket Handbook*. DW Publishing Co.
- Domingo, R. T. (2003). Identifying and Eliminating The Seven Wastes or Muda. *Business Management Articles Manufacturing Management of Asian Institute of Management*, 1–4.
- El-Namrouy, K. A. (2013). Seven Wastes Elimination Targeted by Lean Manufacturing Case Study "Gaza Strip Manufacturing Firms". *International Journal of Economics, Finance and Management Sciences*, 1(2), 68.
- Gapp, R., Fisher, R., & Kobayashi, K. (2008). Implementing 5S within a Japanese context: An integrated management system. *Management Decision*, 46(4), 565–579.
- Ishijima, H., Eliakimu, E., & Mshana, J. M. H. (2016). The "5S" approach to improve a working environment can reduce waiting time: Findings from hospitals in Northern Tanzania. *TQM Journal*, 28(4), 664–680.
- Jaca, C., Paipa-Galeano, L., Viles, E., & Mateo, R. (2016). The impact of a readiness program for implementing and sustaining continuous improvement processes. *TQM Journal*, 28(6), 869–886.
- Jiménez, M., Romero, L., Domínguez, M., & Espinosa, M. del M. (2015). 5S methodology implementation in the laboratories of an industrial engineering university school. *Safety Science*, 78, 163–172.
- Jones, D. (1991). Lean Manufacturing Definition of "Lean" • Half the hours of human effort in the factory, 1–29. <https://doi.org/10.1002/hfm.4530040310>

- Leming-Lee, S., Crutcher, T. D., & Kennedy, B. B. (2017). The Lean Methodology Course: Transformational Learning. *Journal for Nurse Practitioners*, 13(9), e415–e421.
- Locher, D. (2011). *Lean Office and Service Simplified - The definitive how-to guide*. CRC Press - Taylor & Francis Group (Vol. 1).
- Nana, W. F., Drabo, M. K., Capo Chichi, J., & Agueh, V. (2015). Évaluation de la mise en œuvre de la stratégie «5S-Kaizen-management total de la qualité» à l'hôpital de zone de Ouidah au Bénin. *Revue d'Epidemiologie et de Sante Publique*, 63(1), 29–34.
- Pereira, R. (2009). The Seven Wastes. *ISixSigma Magazine*, 5(5).
- Randhawa, J. S. (2017). Examining the role of 5S practices as a facilitator of business excellence in manufacturing organizations. *Measuring Business Excellence*, 21(2), 191–206.
- Singh, J. (2007). Structural Equation Modelling Validating Impact Of 5S Implementation On Business Excellence Of Manufacturing Organizations.
- Smalley, A., & Kato, I. (2010). *Toyota Kaizen Methods : Six Steps to Improvement*.
- Suárez-Barraza, M. F., & Ramis-Pujol, J. (2012). An exploratory study of 5S: a multiple case study of multinational organizations in Mexico. *Asian Journal on Quality*, 13(1), 77–99.
- Tapping, D. (2005). The Lean Office elimination of Waste in Administrative Areas! Retrieved from http://www.upv.es/i.grup/repositorio/Tapping2005The_lean_office_pocket_guide.pdf
- Todd, S. (2014). *Lean Manufacturing*. ProQuest.
- Veres, C., Marian, L., Moica, S., & Al-Akel, K. (2018). Case study concerning 5S method impact in an automotive company. *Procedia Manufacturing*, 22, 900–905.
- Wall, A., Connolly, C., Journal, A., Ferguson, J., Raquel, T., Aguiar, S. De, & Fearfull, A. (2016). Analysis of interaction among the barriers to 5S implementation using interpretive structural modeling approach.