

UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA

INGENIERÍA INDUSTRIAL

PROYECTO DE GRADUACIÓN PARA
OPTAR POR EL BACHILLERATO EN
INGENIERÍA INDUSTRIAL

DISEÑO ANÁLISIS Y PROPUESTA DE MEJORA
DE LOS SISTEMAS DE CONTROL DE
ELECTROMECAÁNICA INTEGRAL
DEL OESTE JC S. A.

KATTIA JIMÉNEZ VALVERDE

SAN JOSE, MAYO, 2017

Declaración jurada

Declaración jurada

Yo **Kattia Jiménez Valverde**, mayor de edad, portadora de la cédula de identidad número 1-07140636, egresada de la carrera de **Ingeniería Industrial** de la Universidad Hispanoamericana, hago constar por medio de éste acto y debidamente apercebido y entendido de las penas y consecuencias con las que se castiga en el Código Penal el delito de perjurio, ante quienes constituyen en el Tribunal Examinador de mi trabajo de tesis para optar por el título de Bachiller en Ingeniería Industrial, juro solemnemente que mi trabajo de investigación titulado: **ANÁLISIS Y PROPUESTA DE MEJORA DE LOS SISTEMAS DE CONTROL DE ELECTROMECAÁNICA INTEGRAL DEL OESTE JC S. A.** es una obra original que he respetado todo lo preceptuado por las Leyes Penales, así como la Ley de Derecho de Autor y Derecho Conexos número 6683 del 4 de octubre de 1982 y sus reformas, publicada en la Gaceta número 226 del 25 de noviembre de 1985, incluyendo el numeral 70 de dicha ley que advierte; artículo 70. Es permitido citar a un autor, transcribiendo los pasajes pertinentes siempre que éstos no sean tratados y seguidos, que puedan considerarse como una producción simulada y sustancial, que redunde en perjuicio del autor de la obra original. Asimismo, quedo advertido que la Universidad se reserva el derecho de protocolizar este documento ante Notario Público.

En fe de lo anterior, firmo en la ciudad de San José, a los 20 días del mes de febrero de dos mil diecisiete.

Kattia Jiménez Valverde

Cédula 1 714 636

Carta del tutor

San José, 14 de marzo de 2017

Carrera de Ingeniería Industrial

Universidad Hispanoamericana

Estimado señor:

La estudiante Kattia Jiménez Valverde, cédula de identidad número, me ha presentado para efectos de revisión y aprobación el trabajo de investigación denominado análisis y propuesta de mejora de los sistemas de control de Electromecánica Integral del Oeste JC. S.A., el cual ha elaborado para optar por el grado académico de Bachillerato en Ingeniería Industrial.

He verificado que se han incluido las observaciones y hecho las correcciones indicadas durante el proceso de tutoría y he evaluado los aspectos relativos a la elaboración del problema, objetivos, justificación, antecedentes, marco teórico, marco metodológico, tabulación, análisis de datos, conclusiones y recomendaciones.

Los resultados obtenidos por la postulante implican la siguiente calificación:

a	ORIGINALIDAD DEL TEMA	10%	10%
b	CUMPLIMIENTO DE ENTREGA DE AVANCES	20%	20%
c	COHERENCIA ENTRE LOS OBJETIVOS, LOS INSTRUMENTOS APLICADOS, Y LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN	30%	30%
d	RELEVANCIA DE LAS CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	20%	20%
e	CALIDAD, DETALLE DE MARCO TEÓRICO	20%	20%
	TOTAL	100%	100%

Por consiguiente, se avala el traslado de la tesis al proceso de lectura.

Atentamente:



Fabián Rojas Ortega

Cédula 304430817

Carta del lector

CARTA DE LECTOR

Universidad Hispanoamericana
Sede Llorente
Facultad de Ingeniería Industrial

Estimado señor

La estudiante Kattia Jiménez Valverde, cédula de identidad: 107140636, me ha presentado para efectos de revisión y aprobación, el Proyecto de Graduación denominado *"DISEÑO ANÁLISIS Y PROPUESTA DE MEJORA DE LOS SISTEMAS DE CONTROL DE ELECTROMECHANICA INTEGRAL DEL OESTE JC S. A."*, el cual ha elaborado para obtener su grado de **Bachillerato en Ingeniería Industrial**.

He revisado y he hecho las observaciones relativas al contenido analizado, particularmente lo relativo a la coherencia entre el marco teórico y análisis de datos, la consistencia de los datos recopilados y la coherencia entre éstos y las conclusiones; asimismo, la aplicabilidad y originalidad de las recomendaciones, en términos de aporte de la investigación.

Por consiguiente, este trabajo cuenta con mi aval para ser presentado ante un filólogo.

Atte.

Firma:



Nombre: **Joan Carlos Sanchez Cascante**

Cédula: **108560903**

Carta del filólogo

San José, 18 de mayo del 2017

Señores
UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA
Ingeniería Industrial

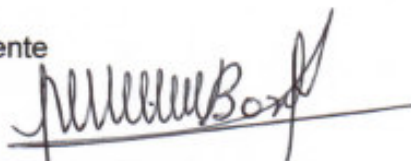
Estimados señores:

La estudiante Kattia Jiménez Valverde, cédula número 1 0714 0636 me ha presentado para efectos de corrección de estilo, el trabajo de investigación denominado "DISEÑO ANÁLISIS Y PROPUESTA DE MEJORA DE LOS SISTEMAS DE CONTROL DE ELECTROMECAÁNICA INTEGRAL DEL OESTE JC S. A" el cual ha elaborado para optar por el grado académico de BACHILLERATO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL.

He revisado, de acuerdo con los lineamientos de la corrección de estilo señalados por la Universidad, los aspectos de estructura gramatical, acentuación, ortografía, puntuación y los vicios de dicción que se traducen al escrito y he verificado que se han realizado todas las correcciones indicadas en el documento.

Por consiguiente, doy fe que este trabajo se encuentra listo para ser presentado oficialmente a la Universidad.

Atentamente



Prof. Mario Boza Chacón
Filólogo. Cédula 1 03580444
Carné Colegio de Licenciados y
Profesores Número 5034

Resumen ejecutivo

El presente proyecto de graduación fue realizado en la empresa ELECTROMECAÁNICA INTEGRAL DEL OESTE JC S. A. cédula jurídica 3 101 467493, esta empresa se dedica a brindar servicios electromecánicos, dentro de estos servicios se encuentra el mantenimiento de generadores eléctricos, más conocidos como plantas eléctricas en diversos edificios de la empresa privada y pública en todo el país.

Al aplicar las diversas herramientas utilizadas en Ingeniería Industrial se logra determinar que la empresa tiene varias situaciones que provocan inconvenientes en su proceso de desarrollo, pero la más importante es la falta de un lugar de una bodega, cuenta con un lugar de almacenamiento que no tiene un orden para las herramientas, los insumos y los materiales.

Esta situación nos ayudó a definir la dirección en la que debíamos dirigirnos. El personal administrativo y técnico de ELECTROMECAÁNICA INTEGRAL DEL OESTE JC S. A. participó en la realización de las diferentes herramientas y al ser parte se iban dando los cambios prácticamente de forma inmediata.

Se organizó el espacio de almacenamiento como una bodega, todo ordenado y en un lugar específico, se realizó un sistema de inventario en Excel que está en funcionamiento en la actualidad y que está brindando frutos, tanto para el personal técnico como administrativo y por supuesto en la parte económica.

Contenido

Declaración jurada	iii
Carta del tutor	iv
Carta del lector	v
Carta del filólogo	vi
Resumen ejecutivo	vii
CAPÍTULO I	i
INTRODUCCIÓN	i
1.1 Introducción	1
1.2 Antecedentes del Contexto de la Empresa	2
1.2.1 Misión	3
1.2.2 Visión	3
1.2.3 Portafolio de Servicios	4
1.2.3 Organigrama de la empresa	4
1.3 Justificación del problema	5
1.4 Definición del problema	8
1.5 Objetivos de la Investigación	8
1.5.1 Objetivo general	8
1.5.2 Objetivos específicos	8
1.6 Alcances y limitaciones	9
1.6.1 Alcances	9
1.6.2 Limitaciones	9
CAPÍTULO II	10
Marco Teórico	10
2. MARCO TEÓRICO	11
2.1 Marco Conceptual General	11
2.1.1 Inventarios	11
2.1.2 Gestion de Almacenes	12
2.1.3 Calidad	17
2.1.4 Servicio	22
2.1.5 Definición de procesos	22

2.1.6 DMAIC	27
2.2 Marco conceptual atinente a la gestión del proyecto	27
2.2.1. Herramienta para desarrollo de DMAIC.....	27
2.2.2 Análisis FODA	32
2.3. Marco conceptual referente al impacto del proyecto	33
2.3.1. Análisis FODA	33
2.4. Antecedentes de proyectos o experiencias semejantes	34
2.4.1 Proyectos o experiencias semejantes	34
2.5. Teorías y postulados relacionados	34
2.5.1 Teorías o proyectos	34
2.5.2 Resultados anteriores	34
CAPÍTULO III	35
Marco Metodológico.....	35
3. Metodología de la Investigación	36
3.1 Metodología para la definición del problema.....	36
3.2 Metodología para la medición y respaldo cualitativo del proyecto.	37
3.2.1 Observación.....	37
3.2.2 Entrevistas	38
3.2.3 Análisis de datos.....	38
3.3 Metodología para la propuesta de mejora	38
CAPÍTULO IV	42
Diagnóstico.....	42
4. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL.....	43
4.1 Objetivo General	43
4.2 Objetivos Específicos.....	43
4.3 Situación actual	43
4.3.1 Análisis F.O.D.A	44
4.3.2. Diagrama Project Charter	49
4.3.3 Diagrama de Causa y Efecto (Ishikawa)	52
4.3.4 Diagrama de flujo	54
4.3.4.1 Adquisición y despacho de materiales actual	55
4.3.5 La voz del cliente	57

4.3.6 Método de los 5 porque.....	64
4.3.7 Análisis de errores.....	66
4.3.8 Observación sobre inventario innecesario.....	68
4.3.9 Clasificación de bodega.....	71
Conclusiones.....	71
CAPÍTULO V.....	72
Diseño e implementación de la solución.....	72
5 Propuesta de Mejoras.....	73
5.1 Objetivo General.....	73
Proponer un sistema para un mejor control de las compras y almacenamiento de las materias primas que ingresan a la empresa, con el fin de un mejor aprovechamiento de los recursos sumado a una mayor estandarización y seguimiento de los procesos.....	73
5.2 Objetivos específicos.....	73
5.3 Propuesta de mejora física para el área de bodega.....	74
5.4 Propuesta de mejora en el área de almacenamiento.....	76
5.5 Propuesta para mantener control físico del inventario en bodega.....	77
5.6 Crear una orden de trabajo semanal.....	78
5.7 Control de inventario en programa Excel.....	79
5.8 Proceso de entrega de insumos para el trabajo de los técnicos.....	80
5.9 Utilización del sistema 5 S.....	85
6 Pruebas piloto.....	87
6.1 Inventario de la bodega.....	87
6.2 Orden de trabajo semanal.....	89
6.3 Mejoras en el área de almacenamiento.....	90
Conclusiones.....	92
Bibliografía.....	94
.....	96

GRÁFICOS

Gráfico 1: Respuesta a pregunta #1.....	58
Gráfico 2: Respuesta a pregunta #2.....	59
Gráfico 3: Respuesta a pregunta #3.....	59
Gráfico 4: Respuesta a pregunta #4.....	60
Gráfico 5: Respuesta a pregunta #5.....	61
Gráfico 6: Respuesta a pregunta #6.....	61
Gráfico 7: Respuesta a pregunta #7.....	62
Gráfico 8: Respuesta a pregunta #8.....	63
Gráfico 9: Respuesta a pregunta #9.....	63
Gráfico 10: Respuesta a pregunta #10.....	64

TABLAS

Tabla 1: Inventario de filtros.....	6
Tabla 2: Símbolos Diagrama de Flujo.....	31
Tabla 3: Hoja de verificación de errores.....	66
Tabla 4: Hoja de verificación de salida.....	67
Tabla 5: Control de inventarios.....	80
Tabla 6: Implementación de las 5 S.....	85
Tabla 7: Hoja de verificación de febrero.....	88

ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Modelo ciclo de Deming.....	20
Ilustración 2: Diagrama de Causa y Efecto (Ishikawa).....	30
Ilustración 3: Orden de trabajo semanal.....	89

ANEXOS

Anexo 1: Ilustración actual de la bodega.....	96
Anexo 2: Sugerencia del acomodo de la bodega.....	97
Anexo 3: Primer página del Informe de mantenimiento predictivo.....	98
Anexo 4: 2da. página del informe de mantenimiento predictivo.....	99
Anexo 5: Informe de mantenimiento preventivo y correctivo.....	100
Anexo 6: Encuesta de entrevista a cliente interno.....	101

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

El capítulo I es introductorio al tema de inventarios al acentuar lo vital y necesario que es para el desarrollo de las empresas. Por otro lado, se describe la empresa ELECTROMECAÁNICA INTEGRAL DEL OESTE JC S. A. lugar donde se llevará a cabo el proyecto y el detalle del problema actual que tiene la empresa con el manejo de inventarios, plantea el problema de investigación, los objetivos y la justificación de la relevancia del tema para la empresa.

1.1 Introducción

El presente Proyecto de Graduación se desarrollará en una empresa de electromecánica que trabaja en el campo comercial de instalación y mantenimiento de plantas eléctricas, además proyectos en construcción y remodelación de instalaciones eléctricas a edificios.

La misma, es una institución relativamente joven, con 10 años de experiencia, pero con un futuro prometedor, además se encuentra en continuo proceso de cambio y crecimiento que le lleven a la reorganización institucional para la mejora del servicio.

Por esto, las diferentes herramientas por utilizar, permitirán indicar cuál es la mejor ruta por tomar para beneficiar a los colaboradores y los empresarios en esta evolución.

Así bien, el estudio se realizará utilizando la metodología DMAIC, (*por sus siglas en inglés: Define, Measure, Analyze, Improve, Control*) que consiste en Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar, y esta enfocada a la mejora incremental de procesos existentes, ya que nos permite ir avanzando en forma organizada para

poder emitir sugerencias de implementación con la documentación necesaria para justificarla.

Al aplicar las herramientas de la metodología DMAIC se encontraron algunas dificultades con las que está batallando el personal de la empresa ELECTROMECAÁNICA INTEGRAL DEL OESTE JC S. A. se ha podido ofrecer algunas alternativas de mejora que ellos han puesto en práctica, como el organizar la bodega, establecer un inventario y un control de entradas y salidas de insumos.

El tiempo establecido para este tipo de proyectos es relativamente corto, sin embargo, la disposición que ha tenido la empresa en tomar en cuenta las sugerencias e implementar los cambios nos permitió llegar al quinto punto de la metodología DMAIC que es controlar y poder observar algunos cambios que se están dando por implementar las diferentes alternativas de mejora que se plantearon.

1.2 Antecedentes del Contexto de la Empresa

En el 2006, dos ex compañeros de colegio que mantenían contacto se sentaron a conversar y decidieron formar una empresa, ya que uno de ellos contaba con capital económico y el otro con herramienta y conocimiento del negocio de servicios electromecánicos.

En octubre de ese mismo año se realizó la constitución de la empresa “ELECTROMECAÁNICA INTEGRAL DEL OESTE JC S. A. conformado por dos socios Claudio Coto Solano y José Vargas Garrote, en noviembre de ese año ya contaban con cédula jurídica #3-101-467493.

En diciembre del 2006 don Claudio Solano les abrió campo a dos oficinas en el edificio donde el maneja sus otras empresas. Para enero de 2007 se inicia el trabajo con don José Vargas como encargado, una secretaria, un técnico y un ayudante técnico.

La empresa está registrada en el Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos desde enero de 2007 como empresa Constructora Consultora #CC5368.

En junio de 2013, los materiales, equipo y personal ya no tenían suficiente espacio, así que se alquiló un local en el centro de Desamparados donde contaban con mayores comodidades, en diciembre de 2014 se hizo un préstamo y se compró un edificio de dos plantas que se acondicionó a las necesidades de la empresa. El edificio está ubicado en el Porvenir, Desamparados, actualmente cuenta con 6 personas y 3 vehículos.

1.2.1 Misión

“Disponer de nuestros conocimientos técnicos y experiencia en las actividades electromecánicas, con el propósito de contribuir al desarrollo de las empresas, manteniéndonos dentro de los más altos estándares de seriedad, cumplimiento y calidad”

1.2.2 Visión

“Ser una empresa reconocida por brindar soluciones y servicios integrales de vanguardia con transparencia y honestidad, buscando lograr el más alto nivel de

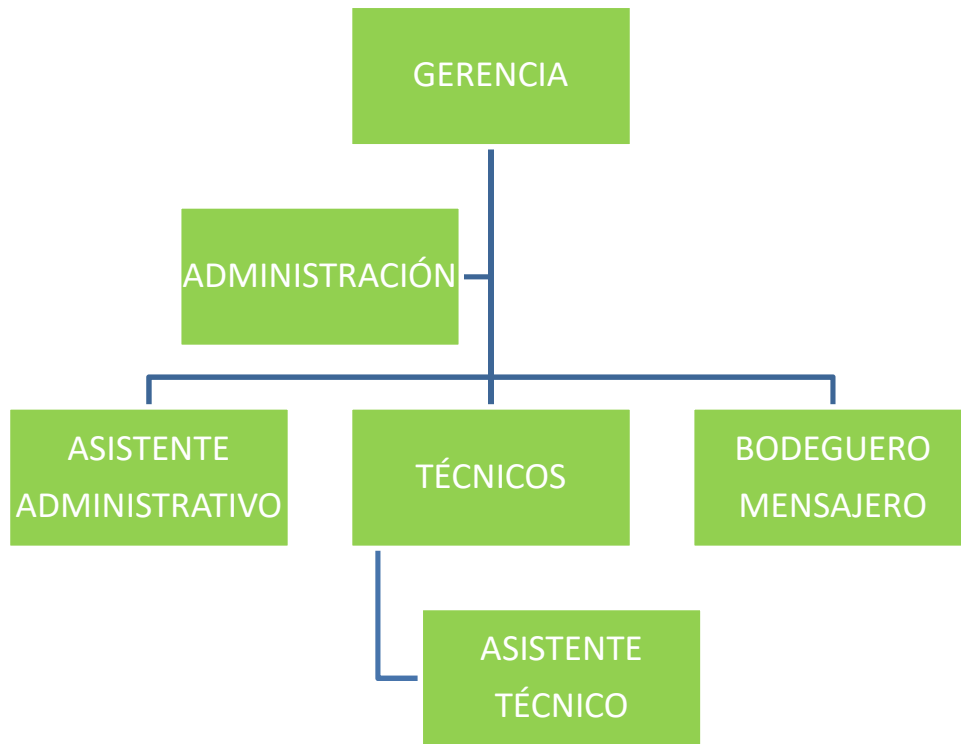
rentabilidad, que refleje beneficios a nuestros clientes, proveedores, colaboradores y accionistas”

1.2.3 Portafolio de Servicios

- Auditorías eléctricas y levantamiento de planos.
- Cableado estructurado redes de voz y datos certificación Mission Critical Hubbell.
- Instalación de plantas y transferencias eléctricas.
- Construcción de sistemas para aire comprimido y sus componentes.
- Instalaciones eléctricas industriales.
- Mantenimiento de plantas y transferencias eléctricas.
- Mantenimiento de compresores y tuberías.
- Mantenimiento y reparación de bombas de agua potable, residuales, negras.
- Mantenimiento y reparación de edificios sistema eléctrico comercial y residencial, iluminación, salidas especiales. Transformadores y acometidas.
- Revisión y diagnóstico de proyectos.
- Redes de ½ y baja tensión.

1.2.3 Organigrama de la empresa

Gráfico 1: Organigrama de ELECTROMECHANICA INTEGRAL DEL OESTE JC S. A.



Fuente: El autor

1.3 Justificación del problema

Esta investigación sirve para dotar a la empresa de un diagrama de flujo, para el proceso de compra, almacenaje y despacho de insumos.

El no tener control sobre dichos métodos provoca gastos innecesarios como los que se describen en la tabla 1 adjunta:

Tabla 1: Inventario de filtros

INVENTARIO DE FILTROS			
AL 18 DE ENERO, 2017			
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	COSTO PROMEDIO	TOTAL
Filtros de aire	47	53.596.00	2.519.012.00
Filtros de combustible	238	4.520.00	1.075.760.00
Filtros de aceite de motor	98	4.294.00	420.812.00
TOTAL			¢4.015.584.00

Fuente: Electromecánica Integral, la autora.

El cuadro muestra el dinero que se tiene almacenado desde hace tres meses, precisamente por no contar con un control de inventarios, este monto equivale a la planilla de un mes. Al parecer este exceso de inventario innecesario se dio porque se comete un error al indicar el código que se necesita y queda en bodega. La variación en un solo número del código hace que este no funcione y para evitar reportar que se cometió un error no se menciona la situación, simplemente se solicita otro, así que los que se encuentran en este momento en bodega no se conoce una fecha aproximada para su utilización, al correr el riesgo de que los filtros se dañen.

En el caso de los filtros de aire, que son los de mayor valor, también son los más delicados a la hora de almacenar, la medida promedio de estos filtros es de 54 cm X 33 cm, al provocar que el espacio que se tiene en bodega se disminuya significativamente. El gran desorden que tiene la bodega pone en peligro estos

filtros, ya que simplemente los colocan en cualquier lado que tengan espacio, si alguien necesita alguno tiene que registrar toda la bodega para ver si hay, moviendo todo sin tomar en consideración que son insumos sumamente delicados, aunque la apariencia no dé esa impresión.

El área de almacenamiento fuera de la bodega se convirtió en un peligro para los colaboradores, ya que hay materiales que no permite el libre tránsito, hay escaleras ubicadas que simplemente están puestas en las paredes.

Ilustración 1: Área de almacenamiento pasillo



Ilustración 2: Área de almacenamiento, patio



1.4 Definición del problema

Para la empresa, es importante mejorar la distribución física de sus bodegas de materiales y repuestos, al mismo tiempo busca evaluar y mejorar el manejo interno de los insumos para los mantenimientos, por cuanto se ha percibido una falta de estos. Por otra parte, existe la necesidad de mejorar los sistemas de control de estas áreas ya que se han detectado deficiencias o inexistencia de estos.

Por esto el problema de la investigación es, ¿Cómo mejorar el control de insumos para realizar los servicios de mantenimientos, al cumplir con los estándares de calidad requeridos?

1.5 Objetivos de la Investigación

1.5.1 Objetivo general

Implementar mejoras en los diversos sistemas de control de compra de materiales, al utilizar herramientas ingenieriles de la metodología DMAIC" que favorezcan el servicio al cliente y el cumplimiento de los estándares de calidad al realizar el servicio requerido a diciembre de 2016.

1.5.2 Objetivos específicos

1. Diagnosticar los sistemas de control en los procesos de compra, almacenaje y despacho de insumos.

2. Diseñar un modelo en que se cumplan los estándares de calidad requeridos tanto dentro de las instalaciones como en los lugares externos donde se realiza el servicio.
3. Ejecutar el modelo seleccionado para el buen funcionamiento de la empresa.
4. Medir el impacto económico de la propuesta de mejora del proyecto con base en los resultados.

1.6 Alcances y limitaciones.

1.6.1 Alcances

Esta investigación estudiará los procesos de flujo de materiales, insumos y herramientas, el manejo de inventario, y servicio al cliente interno de la empresa Electromecánica Integral del Oeste JC S.A, con el fin de buscar la implementación de sistemas de control, para alcanzar los estándares requeridos de calidad.

Se espera elaborar un modelo para la identificación y señalización del inventario, medidas y políticas para controlar el inventario.

1.6.2 Limitaciones

En la actualidad, Electromecánica Integral del Oeste JC S. A. no cuenta con estudios similares a los de esta investigación, por lo que resultará difícil establecer algún tipo de comparación de información que pudiesen servir como indicador para mejorar las diferentes irregularidades administrativas y de servicio con las que cuenta la empresa.

CAPÍTULO II

Marco Teórico

En el capítulo II se describen los principales métodos, conceptos, aplicaciones y metodología de trabajo, esto con la idea de fortalecer los conocimientos con los que se desarrollará la investigación propuesta.

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Marco Conceptual General

2.1.1 Inventarios

Se define inventario como “Los inventarios se definen como bienes ociosos almacenados en espera de ser utilizados”. (Epen, 2000, p.364).

Las organizaciones se fundamentan en la compra y venta de bienes o servicios, es una relación de dar y recibir, y por ello hay que ser muy detallista para mantener esa correlación, tanto la falta de materiales como el exceso perjudican a las empresas, la logística que se debe llevar para mantener el equilibrio debe ser sencilla, clara y que todos los que participen la entiendan.

La decisión de qué se debe comprar, cuándo comprarlo y qué mantener en el inventario es muy importante ya que se debe buscar un equilibrio entre las necesidades del cliente y lo que la empresa tiene establecido para dar un servicio de calidad. El buen manejo del inventario ayudará a la empresa a controlar las finanzas de la empresa.

Los inventarios se clasifican, según su clase, en donde estos se pueden agrupar por su forma, materias primas, componentes, materiales en proceso y productos terminados, como menciona Ploss, 1987, p.22.

Existen numerosas políticas relacionadas con la asignación de espacio para almacenar y ubicar productos dentro de un almacén, mejor conocido como inventario.

2.1.2 Gestion de Almacenes

La gestión de los almacenes es un elemento clave para lograr el uso óptimo de los recursos y capacidades del almacén al depender de las características y el volumen de los productos por almacenar (Poirier y Reiter, 1996). Se van a describir los conceptos y elementos necesarios para que la gestión sea adecuada.

2.1.2.1 Principios y objetivos en la gestión de almacenes

Entre los principios para la gestión óptima de los almacenes se considera la coordinación con otros procesos logísticos, el equilibrio en el manejo de los inventarios y en servicio al cliente, tomando en cuenta la flexibilidad para adaptarse a los cambios de un mundo globalizado.

De esta forma, Mulcahy (1993), Urzelai (2006), Mauleón (2006), y Harnsberger (1997) hacen énfasis en que los objetivos que se buscan con la gestión de almacenes son para:

Minimizar

- El espacio empleado, con el fin de aumentar la rentabilidad.
- Las necesidades de inversión y costos de administración de inventarios.
- Los riesgos, dentro de los cuales se consideran los relacionados con el personal, con los productos y con la planta física.
- Pérdidas, causadas por robos, averías e inventario extraviado.
- Las manipulaciones, por lo cual los recorridos y movimientos de las personas, equipos de manejo de materiales y productos, deben ser reducidos a través de la implicación y mejora de procesos.
- Los costos logísticos a través de economías de escala, reducción de faltantes y retrasos en la preparación de despachos.

Maximizar

- La disponibilidad de productos para atender pedidos de clientes.
- La capacidad de almacenamiento y rotación de productos.
- La protección de los productos.

Cabe destacar que los dos primeros objetivos de maximización son parcialmente contrapuestos, por lo cual se debe equilibrar su nivel de

implementación, debido a que a mayor capacidad de almacenamiento se tiende a reducir la operatividad en el almacén.

2.1.2.2 Tipos de funciones de los almacenes

La selección y configuración del tipo de almacén es muy importante para que las empresas operen adecuadamente y responda satisfactoriamente a las necesidades de los clientes. Existen diferentes tipos de almacenes, por lo cual, en el momento de su selección, se debe considerar la demanda, tipo de productos, ubicaciones geográficas y características de los clientes para aprovechar al máximo los recursos y satisfacer las necesidades de las partes involucradas.

2.1.2.3 Procesos de la gestión de los almacenes

Los procesos de la gestión de almacenes son los que permiten que este cumpla con sus objetivos. Por su importancia, se presentan algunas generalidades y características de sus procesos de recepción, almacenamiento, preparación de pedidos y despacho.

2.1.2.4 Almacenamiento dedicado

Consiste en colocar cada producto en una localización fija.

Ventajas

1. Poder contar con un espacio definido para cada insumo o herramienta.
2. Los materiales no tendrán deterioro ya que se almacenarán según su necesidad.
3. Fácil acceso a los materiales.
4. Cualquier persona, aún sin conocimiento puede identificar donde se encuentra con solo saber su ubicación
5. Disminuye el tiempo de búsqueda ya sea para despachar o para acomodar.

Desventajas

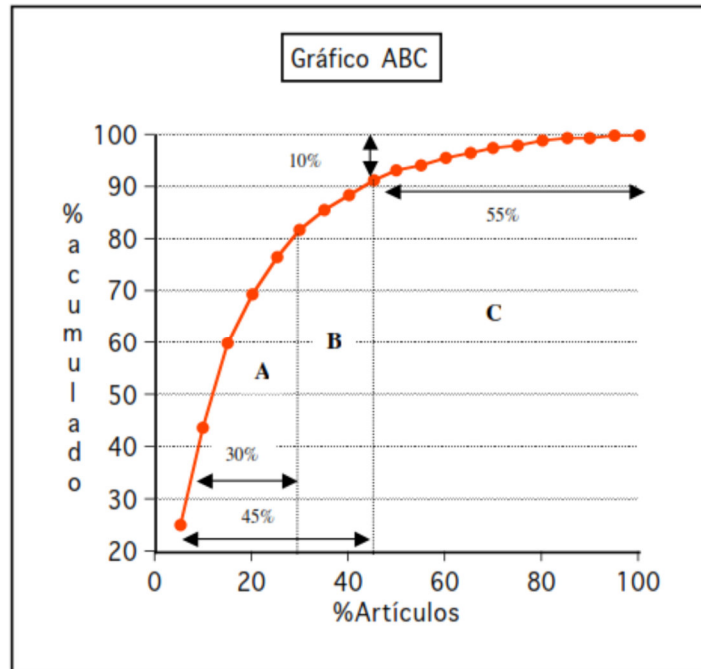
1. Si no se da un seguimiento adecuado, puede que el sistema no tenga los resultados esperados.
2. En algunas ocasiones se reserva espacio para productos de los que normalmente no se dispone de "stock".

2.1.2.5 El sistema ABC

Este análisis nos permite clasificar el inventario por costos e importancia, es una manera sencilla de mantener el control de los materiales y repuestos para asegurar un servicio exitoso con el cliente interno y ayuda con el manejo de los inventarios.

“El análisis ABC nos permite distinguir tres categorías de productos y cada una de ellas debe definirse en función de la parte de la cifra de negocios que representa” (Pérez & Bastos, 2006, p.14).

Ilustración 3: Gráfico ABC



La función principal de este sistema es combinar la cantidad de artículos con el volumen de dinero que se invierte en el inventario. Lo que nos dice que un inventario se puede clasificar en tres categorías, sean éstas la categoría A, la B y la C. En cada categoría se concentran un conjunto de artículos que representan un porcentaje del valor total del inventario. De esta manera, los artículos clase A recibirán la mayor atención por parte de la administración, por lo regular estos artículos representan entre un 5% y 20% del valor total del inventario; los artículos

clase B son los que tendrán una importancia moderada para la administración, un gran número de artículos cae en esta clase, hasta un 50%.

2.1.3 Calidad

La calidad se define como “El conjunto de aspectos y características de un producto y servicio que guardan relación con su capacidad de satisfacer las necesidades expresadas o latentes (necesidades que no han sido atendidas por ninguna empresa pero que son demandadas por el público) de los clientes”. En este estudio calidad no se utilizará como un sinónimo de lujo, sino el punto en que el servicio satisface las necesidades del cliente, previamente indicadas.

2.1.3.1 Calidad en el servicio

En la actualidad, las empresas de servicio buscan ofrecer el más alto nivel en calidad, ya que ello genera la diferenciación en el mercado competitivo. Es así, que para diferenciarse de la competencia es importante centrarse en lo que busca el cliente y realizar una adecuada gestión de calidad del servicio que se ofrece.

La estrategia que apoyará a la empresa a crecer es definir la calidad de servicio que ofrece, medir y mejorar los procesos, pasos fundamentales para que ello se cumpla.

La calidad y su medición se dificultan en temas de servicios por ser intangible, por ello se ha dado la investigación de su definición y desarrollo de modelos como el SERVQUAL. La investigación se enfocará en una gestión de la calidad del servicio

para la empresa ELECTROMECAÁNICA teniendo claro que es una variable estratégica que influirá en la rentabilidad.

“El concepto de la calidad se extendió en las fases de la vida de un producto o servicio, desde su fabricación hasta el uso por parte del cliente, teniendo el lema de Cero Defectos. Los productos o servicios no solo tienen que ser aptos para su uso sino deberán superar las expectativas del cliente, teniendo como objetivo satisfacer al cliente desde el inicio hasta el fin. Es así como se conoce a la Calidad del Servicio (...)” (Ruiz 2001:38)

El cliente valorará el resultado técnico del proceso, es decir, qué es lo que recibe, al comparar sus expectativas con el desempeño del servicio, que observa siempre el resultado del proceso.

Para llegar a cumplir con la calidad del servicio, se tendrá que considerar las deficiencias que se producen dentro de la empresa, lo que provoca la falta de calidad al ofrecer el servicio al cliente. Es por ello, que se deberá alcanzar el servicio esperando, reduciendo y controlando la diferencia entre la percepción del servicio y las especificaciones de la calidad.

Factores que influyen en la calidad del servicio

Los atributos que se deberán considerar para enfocar la mejora de procesos serán:

- La fiabilidad. Significa que la empresa deberá prestar el servicio adecuadamente, en el momento preciso y cumplir con los contratos establecidos.

- La responsabilidad. Significa que la empresa deberá demostrar que se preocupa por proporcionar el servicio ofrecido y responder a los problemas del cliente.
- Credibilidad. Implica veracidad, honestidad y seguridad de ofrecer el servicio que el cliente requiere.

2.1.3.2. Administración de la Calidad Total (ACT)

Es uno de los métodos más conocidos para la mejora de la calidad, que muchos autores definen como la necesidad de determinar el costo de la mala calidad, la mejora continua, el trabajo en equipo sin barreras entre áreas, liderazgo de todos los niveles de la organización.

Según se conoce a la Gestión de la calidad total TQM, esta se enfoca en el proceso empresarial que inicia y termina con el cliente. Para lo cual, podemos aplicar el ciclo de Deming, el cual se enfoca en la mejora continua de la calidad del servicio, donde específicamente, su objetivo es la prevención de defectos y mejora de procesos de las condiciones actuales, con la cual se podrá prevenir los resultados no deseados.

Los pasos para que se lleven a cabo dentro del ciclo son:

- Planificar (Plan). Se definen los objetivos de la mejora que se requiere obtener, al resaltar los cambios deseables, por ejemplo: los objetivos de la Gestión por Procesos, planes de trabajo.
- Hacer (Do). Se llevarán a cabo las actividades que fueron planificadas como soluciones para mejorar el proceso. Por ejemplo, desarrollo de los planes de

trabajo en el área de servicio técnico, aplicación de los procedimientos e instrucciones de trabajo, gestión de solicitudes y reclamos.

- Verificar (Check). Se procederá a verificar los cambios realizados y la medición de los resultados de las acciones. Por ejemplo, desarrollo de las inspecciones de control, verificar el cumplimiento de reclamos y solicitudes, informes de control de calidad, informes operativos, seguimiento de indicadores de gestión.
- Actuar (Act). Realizar los ajustes y analizar los resultados, mejorar continuamente. Por ejemplo, auditorías del proceso, encuestas de satisfacción del cliente, análisis de datos, evaluación de resultados, revisión del sistema de gestión por procesos.

Ilustración 4. Modelo ciclo de Deming



Con estas fases se genera el mecanismo de retroalimentación entre ellas, donde se generará el aprendizaje.

El proceso para poder implementar la TQM, según Leal Milán, se encuentra compuesto por varios factores importantes que componen dicho modelo. Como principales se tienen:

- Liderazgo. Se refiere al compromiso de los directivos o altos cargos de poder enfocar su misión, en dirigir y hacer de conocimiento las ideas del cambio que se realizará en la empresa.
- Adoptar la filosofía TQM. esto quiere decir que deberá centrarse la TQM, en la misión de la empresa y enfocarse en llevarla a la práctica mediante sistemas de evaluación.
- Implicación de clientes internos y externos. Este factor es importante para crear lazos con los clientes.
- Implicación de proveedores: Factor genera el compromiso del trabajo y cooperación interna del proveedor, al entregar el producto de acuerdo con las especificaciones.
- Entrenamiento. La empresa deberá generar desarrollo y formación de sus trabajadores.
- Empowerment. Es la delegación de poder que tendrá el trabajador sobre los procesos para tener mayor compromiso.
- Benchmarking. La empresa dará mayor importancia para poder investigar sobre la competencia que tiene.
- Mejora de procesos. Este factor es indispensable para la reducción de tiempos y costos que se generan, ello implicará las áreas de la empresa consideradas como críticas.

Por lo cual, se realizará un análisis de los procesos para observar donde es qué ocurre el problema y poder diseñar la propuesta de solución.

- **Mentalidad Cero Defectos.** Este es el factor en donde se tendrá que eliminar los defectos y causas encontradas en los procesos lo que origina el problema, aquí se podrá aplicar la mejora continua para, finalmente poder llegar a la Calidad del Servicio.

2.1.4 Servicio

El servicio es *“Conjunto de prestaciones que el cliente espera – además del producto o del servicio básico- como consecuencia del precio, la imagen, y la reputación del mismo”*. (Calderón 2002)

2.1.5 Definición de procesos

Se puede definir según Euskalit 2012, a un proceso como *“la secuencia repetitiva de actividades llevadas a cabo por una o más personas que intervienen, que la desarrollan con la finalidad de obtener un objeto o servicio (output) para el cliente, quien se encarga de evaluarlo. El proceso se logra de acuerdo con los recursos (input) que se utilicen”*.

Así se generan secuencias repetitivas de actividades que tiene una entrada medible, las actividades que añaden el valor a estas.

En relación con este concepto, parte de la investigación será el análisis de los procesos y poder identificar las formas de mejorar la eficiencia del proceso para

cumplir y disminuir la insatisfacción del cliente interno y externo. Con ello, se logrará mejorar la competitividad de la empresa, al adaptarse los procesos a las necesidades del mercado enfocadas en el cliente.

Para conseguir un proceso de alta calidad según (Euskalit 2012), se deberá considerar las siguientes características:

- Ser efectivo, consiguiendo eliminar el principal problema y satisfaciendo al cliente interno y externo en el cumplimiento de los trabajos de mantenimiento.
- Ser eficaz, funcionando con la mínima cantidad de recursos.
- Tener bajo control, esto quiere decir que se deberán definir claramente las responsabilidades y tareas dentro de los procesos que engloban el servicio técnico.
- Ser vigilado, al utilizar indicadores para el control y con ello, poder identificar todos los cambios dentro de un proceso.
- Que añada valor, esto significa que nuestro proceso deberá estar definido, medido y controlado para poder contribuir en el servicio de mantenimiento.

2.1.5.1 Gestión de procesos

Para empezar a gestionar y poder mejorar un proceso es necesario describirlo adecuadamente con lujo de detalles.

2.1.5.2 Proceso de mantenimiento

2.1.4.2.1 Definición de Mantenimiento

El mantenimiento se define como: *“(...) la combinación de actividades mediante las cuales un equipo o un sistema se mantiene, o se restablece, un estado en el que puede realizar las funciones designadas (...) El mantenimiento puede ser considerado como un sistema con un conjunto de actividades (...) los sistemas de mantenimiento también contribuyen al logro de estas metas al incrementar las utilidades y satisfacción del cliente.”* (Duffua 2009)

El mantenimiento es un servicio, dentro del cual se dan varias actividades que tienen el objetivo de ofrecer mayor confiabilidad a los equipos, máquinas y otros. La empresa, busca un reto y oportunidad mediante el Mantenimiento, con lo cual poder redimensionar su objetivo. El mantenimiento proviene de la venta de un producto o servicio, lo cual se genera para poder mejorar la función de producción. Este, surgió como un “problema” al querer producir continuamente y con la finalidad de reparar desperfectos de manera rápida y barata.

La curva de mejoras del mantenimiento, siempre se une a la filosofía de calidad total, como una integración de todas las áreas. Entonces, la participación del mantenimiento en la empresa es fundamental porque se puede evidenciar en:

- Los costos de producción.
- La calidad del servicio.
- La capacidad operacional (cumplimiento en los plazos de entrega).
- La capacidad de respuesta de la empresa.
- Calidad de vida de los trabajadores.
- La seguridad ambiental e industrial.

2.1.5.2.2 Objetivos de mantenimiento:

La implementación o sofisticación de un sistema organizativo siempre deberá tener presentes sus objetivos. En caso del servicio de mantenimiento la organización y posterior información debe estar guiada con el objetivo de seguir los siguientes objetivos principalmente:

- Optimizar la disponibilidad del equipo.
- Disminución de los costos de mantenimiento
- Optimización de recursos humanos
- Maximizar la vida del equipo.

Un mantenimiento adecuado, tiene el objetivo obtener el rendimiento del equipo durante más tiempo y reducir fallas. La falla se refleja cuando el equipo deja de brindarnos el servicio que deberá darnos porque aparecen fallas, según especificaciones del diseño.

Según Suzuki, el mantenimiento de equipos tiene como finalidad conseguir un determinado nivel de disponibilidad de la producción en condiciones de alta calidad, la cual depende de los siguientes factores: La fiabilidad (tiempo entre fallas) y la mantenibilidad (tiempo ocurrido en reparar la falla).

2.1.5.2.3 Método de implementación de las mejoras en el Mantenimiento:

- Análisis de la situación actual
- Definir una política de mantenimiento
- Establecer y definir grupo piloto para realizar pruebas

- Recopilar y ordenar datos del grupo piloto
- Procesar información
- Analizar resultados
- Desadaptación del sistema
- Mejora continua

2.1.5.2.4 Tipos de Mantenimiento

- **Mantenimiento Correctivo.** Consiste en dejar que el equipo continúe funcionando hasta que se genere una falla de algún componente que pueda inhabilitar el equipo, con lo que luego se procederá a su cambio o sustitución. Este tipo de mantenimientos puede darse de programado o sin previo aviso.
- **Mantenimiento Preventivo.** Este tipo de mantenimiento es el concepto de estar inspeccionando y realizando mediciones y búsqueda de posibles fallas. Se da conforme con un programa de interrupciones en fechas preestablecidas, para poder realizar los trabajos de mantenimiento en equipos importantes, la cual incluye la reparación o sustitución de piezas. Con la realización de este mantenimiento, se enfoca en reducir los trabajos correctivos, ya que se trata de estandarizar las actividades de mantenimiento por incluirse las partes de repuestos necesarias en la actividad del correctivo.
- **Mantenimiento Predictivo.** Está basado en la medición y monitoreo de los aspectos que influyen en la vida útil del equipo, lo cual se realiza monitoreados por instrumentos altamente tecnológicos. (Suzuki 1993).

2.1.6 DMAIC

“La metodología DMAIC (Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar) es una metodología de mejora de proceso de mejora que utiliza la metodología Seis Sigma y es un modelo que sigue un formato estructurado y disciplinado” (McCarthy et al., 2004).

2.2 Marco conceptual atinente a la gestión del proyecto

2.2.1. Herramienta para desarrollo de DMAIC

2.2.1.1 Definición

Esta es la primera etapa de desarrollo de DMAIC que ayuda a desarrollar y documentar el problema, el proceso y las demandas de los clientes.

2.2.1.1.1 Project Charter

Esta herramienta define el alcance de operación, objetivos, tiempo de ejecución y consecuencias. Es importante para su implementación saber lo que la administración de la empresa espera.

2.2.1.1.2 La voz del cliente

Es una técnica utilizada para obtener las necesidades/ retroalimentación del cliente (interno/externo), para después brindar la mejor calidad en el servicio/producto.

Se trata de ser proactivo y en constante innovación para capturar los requerimientos cambiantes de los clientes a tiempo.

La información obtenida es usada para identificar la calidad de los atributos necesarios para componentes o materiales por incorporar en el proceso o en el servicio.

El instrumento que se utiliza para esta herramienta es la encuesta.

2.2.1.2. Medir

La segunda etapa de DMAIC corresponde a medir, ayuda a conocer los requerimientos del cliente y definir los límites del proyecto. Determina el desempeño actual de la empresa, recolecta información para el análisis y generar la definición enfocada del problema.

2.2.1.2.1 Las 5 S

Es un método utilizado para disminuir el descuido oculto en las empresas, 5 eses representan las palabras japonesas Seiri, Seiton, Seison, Seiketsu y Shitsuke, las cuales juntas vienen a traducirse en una actividad de limpieza en el lugar de trabajo

El método de las 5S, así denominado por la primera letra del nombre que en japonés designa cada una de sus cinco etapas, es una técnica de gestión japonesa basada en cinco principios simples.

Cada 'S' tiene un objetivo particular:

1. “Seiri” (Clasificación). Eliminar del espacio de trabajo lo que sea inútil.
2. “Seiton” (Orden): Organizar el espacio de trabajo en forma eficaz.
3. “Seiso” (Limpieza): Mejorar el nivel de limpieza de los lugares.
4. “Seiketsu” (Estandarización): Prevenir la aparición de la suciedad y el desorden. Estandarizar estableciendo normas y procedimientos.
5. “Shitsuke” (Mantener la disciplina): Fomentar los esfuerzos en este sentido.

2.2.1.2.2 Mapeo de proceso

Es una herramienta utilizada para mostrar detalladamente los pasos de un proceso o servicio en específico o serie de procesos.

El realizar un mapa de proceso del estado actual de la empresa resalta las fuentes de variación en el proceso, describe donde se recolecta la información y establece la línea base de los servicios (antes de la mejora).

2.2.1.3 Análisis

Siendo la tercera fase del DMAIC, este punto se concentra en convertir los datos en información, en encontrar las causas raíz y verificar las relaciones de causa – efecto.

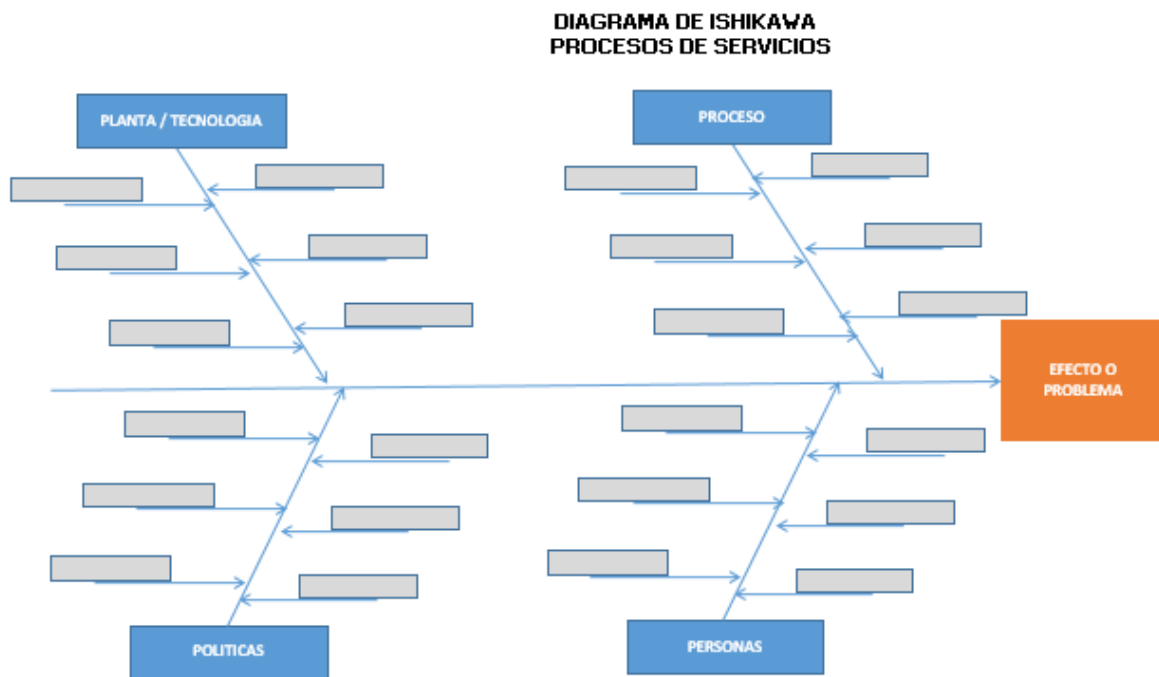
2.2.1.3.1 Diagrama de causa – efecto (“Ishikawa”)

Niebel, B; Freivalds, A señalan que este diagrama consiste en definir la ocurrencia de un evento no deseable, es decir identificar el efecto y después

identificar los factores que contribuyen a producir ese efecto. Las causas principales se dividen en 4 categorías las cuales son planta/tecnología, proceso, políticas y personas.

Un buen diagrama de causa – efecto proporcionará una visión global de un problema y de los factores que contribuyen a él. Luego los factores se analizan para determinar su contribución al problema para plantear soluciones potenciales al problema.

Ilustración 4: Diagrama de Causa y Efecto (Ishikawa)



2.2.1.3.2 Diagramas de Flujo

Según Niebel, B; Freivalds, A. el diagrama de flujo es una representación gráfica de un proceso. Cada paso del proceso es representado por un símbolo diferente que contiene una breve descripción de la etapa de proceso. Los símbolos




gráficos del flujo del proceso están unidos entre sí con flechas las cuales indican la dirección de flujo del proceso.




El diagrama de flujo ofrece una descripción visual de las actividades implicadas en un proceso al mostrar la relación secuencial entre ellas, al facilitar la rápida comprensión de cada actividad y su relación con las demás, el flujo de la información y los materiales, las ramas en el proceso, la existencia de bucles repetitivos, el número de pasos del proceso, las operaciones interdepartamentales.

Las actividades de análisis y diagramación de procesos ayudan a la organización a comprender cómo se están desarrollando sus procesos y actividades, al tiempo constituyen el primer paso para mejorar las prácticas organizacionales.

Los símbolos que se utilizan en este diagrama son:

Tabla 2: Símbolos Diagrama de Flujo

SÍMBOLO	NOMBRE	DESCRIPCIÓN
	Operación	Se utiliza cuando se transforma especialmente la materia prima o cuando avanza un paso en el final del proceso
	Transporte	Indica el movimiento de los trabajadores, materiales y equipos de un lugar a otro
	Inspección	Significa verificación, supervisión. Se utiliza cuando se verifica la calidad, cantidad, normas etc

	Punto de decisión	Se define si continua el proceso o si debe rechazarse.
	Demora	Es un depósito temporal o provisional, espera detenimiento. Indica demora en el desarrollo de los hechos
	Almacenaje	Indica el almacenaje de producto terminado.

2.2.1.4 Implementación

La cuarta etapa de DMAIC es prácticamente la implementación de los cambios encontrados que atiendan las causa raíz y verificar el desempeño del proceso o servicio mejorado.

2.2.1.5 Controlar

La quinta y última etapa de DMAIC es utilizada para asegurar que se mantengan las mejoras al usar procedimientos estandarizados, capacitación y mecanismos a prueba de error.

2.2.2 Análisis FODA

El análisis FODA es una herramienta útil que el Ingeniero Industrial puede utilizar en busca de mejoras, ya que con estas se mide la situación real de una empresa. Cada letra de esta nemotecnia tiene el siguiente significado.

- F: fortalezas
- O: oportunidades
- D: debilidades
- A: amenazas

En este análisis se miden los factores internos por medio de las fortalezas y las debilidades y externo por medio de oportunidad y amenazas.

Al combinar la evaluación de los factores se puede conocer cuál es la realidad de la organización y la manera en que influyen ya sea de forma positiva o negativa, también ayuda a ver si se cumplen los objetivos, misión y visión.

2.3. Marco conceptual referente al impacto del proyecto

2.3.1. Análisis FODA

Realizar el análisis FODA en una empresa es muy beneficioso, ya que logra que se identifiquen factores que demuestran la situación actual, este método es simple, no requiere de capacitación avanzada o muchas horas de capacitación, solo se requiere que quien realiza el análisis FODA comprenda la naturaleza de la compañía.

El FODA proporciona información cuantitativa y cualitativa al contribuir a conocer las debilidades, pero al apoyarse en las fortalezas se logra trabajar en ellas y superarlas.

2.4. Antecedentes de proyectos o experiencias semejantes

2.4.1 Proyectos o experiencias semejantes

En los 10 años de operación de ELECTROMECAÍNICA INTEGRAL DEL OESTE JC S. A. nunca se ha realizado ningún trabajo o proyecto de investigación.

2.5. Teorías y postulados relacionados

2.5.1 Teorías o proyectos

En la empresa Electromecánica Integral del Oeste JC S. A. nunca se han presentado teorías o proyectos con base en la problemática de inventarios y falta de los procesos de compras y servicio, entre otros.

2.5.2 Resultados anteriores

Al ser esta investigación la primera que se realiza en la compañía no existe resultados anteriores.

CAPÍTULO III

Marco Metodológico

En el capítulo III se desarrolla la metodología para el proyecto en curso, así como su finalidad y naturaleza entre otros. Asimismo, en este capítulo se puede visualizar las herramientas que se utilizarán para la recolección de datos

3. Metodología de la Investigación

Con el presente trabajo de investigación se proyecta solucionar los problemas mediante la identificación y determinación de los puntos críticos del inventario y la distribución general de funciones y distribución física de la empresa. Esto al basarse en la necesidad que presenta la Electromecánica Integral del Oeste J C S. A., al no poseer métricas, historial de manejo del inventario ni diagramas de flujo de procesos.

3.1 Metodología para la definición del problema

Este proyecto se clasifica como mixto, pues se hará uso de herramientas que integran el enfoque cuantitativo y el cualitativo. Las herramientas se utilizarán para generar el conocimiento y analizar las causas que afectan, el no poseer los controles adecuados sobre el inventario y los diagramas de flujo de procesos, se propondrá un plan de mejoras que se ajuste a las necesidades de la empresa.

Todo lo anterior, se justificará con la recolección de datos, análisis de procesos, metodologías de trabajo, entre otros, los cuales serán analizados por medio de herramientas estadísticas para verificar los comportamientos, así como determinar modelos aptos para el inventario, el manejo de insumos y en general lo

que se requiera para implementar la mejor metodología para los diferentes servicios que se brindan.

Además, se necesitará recolectar la información sobre el punto de vista del personal, experiencias pasadas, sugerencias de gerencia, así como una retroalimentación general del problema existente. De la misma forma se hará uso de las herramientas del método DMAIC, como por ejemplo diagrama de flujos, diagrama Ishikawa, entre otros.

3.2 Metodología para la medición y respaldo cualitativo del proyecto.

Para la recolección de datos de la presente investigación se utilizarán herramientas como las que se describen a continuación:

3.2.1 Observación

A través de esta y en contacto directo con el lugar de trabajo, se pueden obtener datos importantes de la situación que estamos analizando. Este método nos permite estar pendiente de situaciones, comportamientos, reacciones y otros detalles que ayudan con el avance del problema en cuestión y la confección de los diagramas de flujo.

3.2.2 Entrevistas

Para esta herramienta, se tomará en cuenta una serie de cuestionamientos relacionados con el tema en investigación con la finalidad de recaudar la mayor cantidad de datos y así poder analizar el problema y generar las soluciones más oportunamente.

Según Barrantes (2011, p.194), “Las entrevistas es una conversación, generalmente oral, entre dos personas, de los cuales uno es el entrevistador y el otro el entrevistado”.

3.2.3 Análisis de datos

Aunque la empresa no posee métricas, ni métodos establecidos, la idea es poder analizar los datos que tenga la administración, reportes de tomas físicas que se hayan realizado en algún momento, análisis de las encuestas realizadas y graficadas. Esto con la finalidad de poder valorar el método más efectivo para el problema en cuestión. A través del Ishikawa y del diagrama de flujo.

3.3 Metodología para la propuesta de mejora

Para la propuesta de mejoras en este proyecto ha sido de suma importancia el realizar un inventario físico y crear un registro del mismo, porque ha ayudado a tener un detalle de los costos de cada ítem y definir la importancia económica para la empresa.

Con estos datos, se implementarán las mejoras que se han podido determinar con el estudio realizado. El analizar el proceso de compras y asegurarse que se esté efectuando de la mejor manera.

Como parte de la organización en el inventario se brindarán sugerencias para el acomodo en la parte física de la bodega, que genere mayor orden para la entrega de los insumos a los técnicos para la realización de los diferentes servicios de mantenimiento.

Este proyecto se llevará a cabo bajo la metodología DMAIC que nos permite ir avanzando por etapas

1. Etapa Definir

Para la realización de esta etapa será utilizado el Diagrama de Ishikawa, la observación, entrevistas, Análisis FODA y la recolección de datos para poder definir las causas que nos guiarán hacia la raíz del problema a plantear.

2. Etapa Medir

Basados en las causas que nos indicó la definición del problema, se calculó el valor del inventario de insumos, herramientas, equipos y materiales al utilizar las herramientas del A B C que permite determinar la cantidad de ítemes por clasificación.

Con el análisis del método Ishikawa y el FODA se pudo determinar las áreas por intervenir en la bodega, donde se implementará la herramienta de 5 S y el ABC para realizar una limpieza y acomodo de los diferentes equipos, materiales y herramientas de la bodega.

Dentro de las causas se determina que no contar con un programa de inventario que agilice la entrega y recepción de materiales, por lo que se darán las recomendaciones necesarias en caso de ser requerido.

3. Etapa de Analizar

Después de tener la información que se recabó al aplicar las diferentes herramientas utilizadas en Ingeniería Industrial se analizan cada una de ellas para poder, determinar los pros y los contras de cada situación encontrada.

4. Etapa de Implementación

Para mejorar la falta o exceso de inventario en que se incurre en la actualidad, se propondrá una estandarización a la hora de realizar pedidos y un programa sencillo para el control de inventarios en la bodega. Se brindarán sugerencias para la distribución de la planta física y la bodega.

5. Etapa de control

En este proyecto no se podrá presentar un capítulo con los datos de control por el tiempo empleado en su desarrollo.

CAPÍTULO IV

Diagnóstico

El capítulo IV va más enfocado al trabajo de campo para diagnosticar la situación actual que presenta la empresa respecto del problema formulado.

4. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL

4.1 Objetivo General

Determinar la situación actual de la empresa en cuanto a los sistemas de control de compras y almacenamiento de materias primas.

4.2 Objetivos Específicos

- Estudiar el proceso actual que se realiza en cuanto a la gestión de compras y almacenamiento en la empresa.
- Identificar las oportunidades de mejora que existen entre el proceso actual y el proceso que idealmente se debería seguir en cuanto a la gestión de compras y de almacenamiento para asegurar un mejor control.

4.3 Situación actual

Para describir la situación actual en este capítulo se aplicarán varias herramientas que se utilizan en ingeniería industrial, al iniciar con el Análisis FODA:

Con estas herramientas se describirá cuál es la situación actual de la Empresa, con el fin de establecer estrategias para la mejora, la segunda herramienta ayudará a identificar las causas de los problemas que existen, para que sean combatidos con herramientas para la mejora en ELECTROMECAÁNICA.

4.3.1 Análisis F.O.D.A

La empresa Electromecánica Integral del Oeste JC S. A. ha operado por 10 años al aprovechar sus recursos de una manera empírica, para la coordinación, diseño y ejecución de obras eléctricas.

Para conocer realmente cuál es su situación en el entorno interno, como externo que afecta esta compañía, se realizó el siguiente análisis FODA. El resultado del análisis de la matriz del FODA muestra una serie de aspectos positivos que la han posicionado como una empresa seria donde sus clientes reconocen la calidad del servicio, así mismo se indica las amenazas externas que no se pueden corregir, estas siempre estarán latentes.

Tabla 3: Matriz de FODA

	Factores Externos	Factores internos
Positivos	Oportunidades <ol style="list-style-type: none">1. Contratos con la Administración Pública.2. Contratos con empresas privadas.3. Alta demanda.4. Atención personalizada.	Fortalezas <ol style="list-style-type: none">1. Años de experiencia.2. Alta calidad en el servicio.3. Servicio personalizado.4. Personal capacitado.5. Lugar para el acomodo de los equipos y herramientas.6. Horario de trabajo.7. Buena ubicación para el desplazamiento del personal.8. Equipos especializados.

Negativos	<p>Amenazas</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Altos costos de operación (INS, CCSS, servicios públicos) 2. Inestabilidad económica del país. 3. Desventajas con las agencias. 4. Congestionamiento vial. 5. Falta de utilización de medios electrónicos (web, Facebook) 6. Falta de publicidad 	<p>Debilidades</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Instalaciones insuficientes 2. Supervisión de servicio en una sola persona. 3. Poco personal 4. No cuenta con procesos definidos. 5. No existe inventario 6. Falta de controles en bodega 7. Pérdida de tiempo del personal. 8. Desconocimiento de los equipos con los que cuentan. 9. Desorden en el área de almacenamiento. 10. Que el bodeguero trabaje solo medio tiempo.
------------------	---	---

Fuente: Electromecánica y el autor

A continuación, se explicarán los puntos de la matriz FODA:

Oportunidades. Dentro de las oportunidades anotadas se encuentra la alta demanda del servicio, ELECTROMECAÁNICA se enfoca en la alta calidad de sus servicios con el fin de satisfacer las necesidades de sus clientes, esto enfocado a los detalles en el producto terminado, refieren a sus clientes el trabajo que realizan y esto hace que más personas lo conozcan y los recomienden a otras. ELECTROMECAÁNICA cuenta con contratos de mantenimiento de grupos

electrógenos con diferentes instituciones del Estado, como A y A, Caja Costarricense del Seguro Social (CCSS) y empresas privadas, estas instituciones al quedar satisfechas con los servicios recibidos recomiendan a ELECTROMECAÁNICA a otras empresas. La alta demanda es una oportunidad ya que en la actualidad existen gran cantidad de edificios de arrendamiento que cuentan con grupos electrógenos como plus para quienes adquieren o alquilan el local.

La atención personalizada que realiza la gerencia y los técnicos con los clientes hacen que sientan confianza y que si tienen un problema se les va a resolver al buscar el beneficio para ambas partes.

Amenazas. Los altos costos en pagos de seguros de riesgos de trabajo, cargas sociales de la CCSS, altos costos en los servicios públicos hacen que en el momento de competir con las compañías transnacionales haya desventaja. La inestabilidad económica del país no solo afecta a ELECTROMECAÁNICA, sino que también a todas las instituciones e industrias, ya que, si el Gobierno grava con impuestos diferentes productos, esto afectará los precios y encarecerá los servicios, lo cual provocaría disminución en la inversión en mantenimiento. El congestionamiento vial que existe en el país provoca que los recorridos de unos cuantos kilómetros se conviertan incluso en horas de transporte, al provocar que se eleven los costos por mano de obra.

En la actualidad, la mayoría de las empresas cuentan con una página web para darse a conocer y ofrecer sus servicios, sin embargo, ELECTROMECAÁNICA se ha quedado atrás al respecto, en este momento no cuenta ni con una cuenta de

Facebook para publicar los proyectos que está ejecutando y para utilizarla como medio de publicidad.

Fortalezas. Uno de los puntos que hace más fuerte a ELECTROMECAÁNICA es la experiencia en el mercado, ya que opera desde 2007 pero cuenta con personal con experiencia superior a los 25 años. La alta calidad en los servicios que brinda es su carta de presentación ante los clientes, es esta una de sus principales fortalezas, junto con la atención personalizada, al otorgarle opciones que satisfagan sus expectativas con un costo asequible.

El personal que trabaja en ELECTROMECAÁNICA es altamente calificado desde las gerencias hasta los operarios en diferentes ramas y realizan su labor con esmero. ELECTROMECAÁNICA a pesar de tener 2 dueños, es una empresa familiar, esto lo ven como una fortaleza por la confianza que existe y la facilidad para tomar decisiones.

El horario que se tuvo que implementar en ELECTROMECAÁNICA, (de 6 a.m. a 4 p.m.), ha sido beneficioso no solo para la empresa, los colaboradores están felices porque tardan poco tiempo en desplazarse ya que se sale de los horarios regulares y están más temprano en sus hogares para compartir con su familia. La ubicación de las oficinas administrativas es de fácil acceso para todos los colaboradores.

Los equipos con los que trabajan los técnicos son muy especializados y hacen que los mantenimientos de los equipos sean más exactos y con esa tecnología

pueden explicar e incluso demostrar a los clientes los problemas que tienen las plantas eléctricas y los lugares específicos de las fallas.

Debilidades. Al formarse ELECTROMECAÁNICA en dos oficinas en el taller de uno de los socios hasta crecer y contar con sus propias instalaciones, se sigue operando como empresa pequeña, con limitaciones organizacionales, pues cuentan con poco personal administrativo y cuando se ausenta alguien el trabajo se detiene. También las instalaciones ya se quedaron pequeñas para mantener en orden los materiales, repuestos, insumos y herramientas.

El no contar con procesos establecidos hace que no se sienten responsabilidades y que las personas hagan su trabajo lo mejor que pueden, pero bajo su criterio no algo establecido por la empresa.

En el área de bodega no existe ningún tipo de control, el personal retira y entrega herramientas sin tener ningún control, el encargado guarda las cosas donde considera mejor, sin embargo; nadie más sabe dónde están, en algunos momentos si él no está se tiene que registrar todo para buscar lo que se necesita, no existe un inventario ni físico ni electrónico. En un mueble se puede encontrar equipo especial de medición, herramientas y tornillos, por dar un ejemplo.

En la actualidad cuando los técnicos necesitan salir y tienen que llevar algún material específico, tienen que esperar que el bodeguero recuerde donde lo puso, eso significa que dos personas tienen que estar esperando sin hacer nada mientras es encontrado.

El personal técnico desconoce los equipos con los que cuenta la empresa para realizar diagnóstico de los equipos, lo que provoca que algunos de los mantenimientos correctivos se evitaran y se hicieran únicamente mantenimientos preventivos.

El área de almacenamiento de repuestos, materiales y herramienta provocan que se dificulte sacar equipos o materiales, ya que el espacio es muy reducido y en algunas ocasiones los colaboradores se golpean y lastiman, también se debe tomar en cuenta que el bodeguero trabaja únicamente medio tiempo, y eso no es suficiente para controlar y ordenar la bodega y el área de almacenamiento.

Al concluir con el análisis FODA, las amenazas no se pueden modificar, pero la Empresa puede estar preparada para afrontar los tiempos de crisis, las oportunidades siempre hay que usarlas en su propio beneficio, hay que aprovechar todas las fortalezas que se poseen para combatir las debilidades, así en este proyecto se ofrecen estrategias de mejora para combatirlas, las cuales se plantearán en el capítulo V.

4.3.2. Diagrama Project Charter

Después de realizado el FODA y observar el organigrama de la empresa, se considera necesario definir el alcance de la operación del manejo de los materiales o insumos, el responsable de la actividad y establecer las fechas de ejecución.

Diagrama 1: Project Charter

Project Charter		
1. Compañía	ELECTROMECAÁNICA INTEGRAL DEL OESTE JC S. A.	
2. Proyecto	Adquisición y despacho de materiales	
3. Departamento	Gerencia, recepción y bodega	
4. Proceso	Cotización, compra, almacenaje y despacho de insumos	
Caso de Negocio	Miembros	Departamento
Crear un sistema de manejo de insumos para mantener el stock adecuado, el tiempo necesario. Esto para disminuir costos de almacenaje y manejo de insumos	Jose Vargas David Vargas	Gerencia Bodeguero
Problema	Interesados en Proyecto	
No tener un sistema de control de compras, almacenaje y despacho de insumos	Gerente y bodeguero	
Objetivo del Proyecto	Alcances y Limitaciones	

Reducir el exceso de material en bodega y la duplicidad de funciones, con el fin de disminuir costos.			El alcance es interno para conseguir mayor control de insumos y de horas de trabajo. Dentro de las limitaciones se encuentra que el bodeguero trabaja medio tiempo y los mantenimientos varían todos los meses de institución y de equipos.
Plan preliminar			
Fase	Fecha planeada	Fecha actual	
Definir	Enero 9, 2017	Enero 5, 2017	Realizado por:
Medir	Enero 11, 2017		Kattia Jiménez V.
Analizar	Enero 13, 2017		Autorizado por:
Implementar	Enero 17, 2017		José Vargas G.

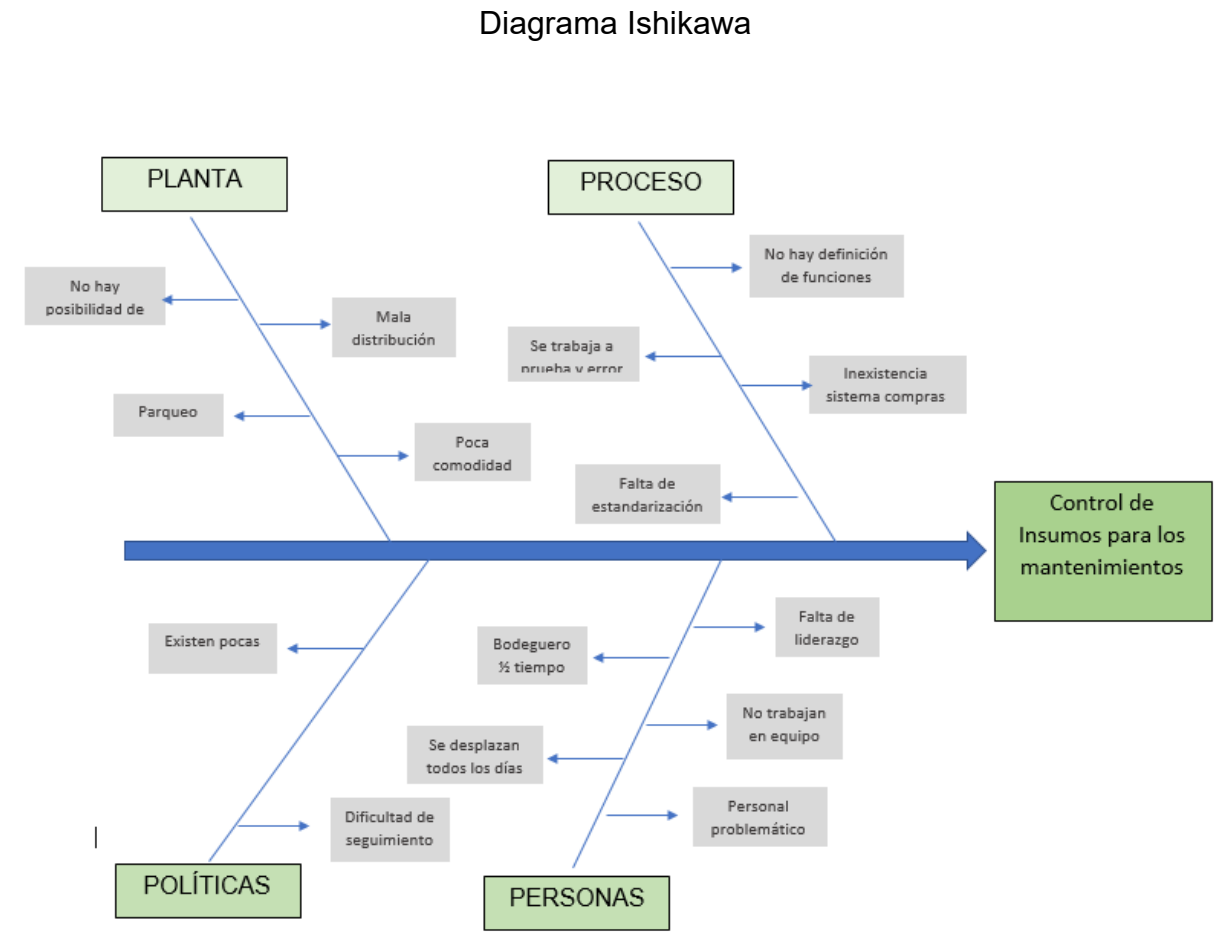
Fuente: La autora

El aplicar esta herramienta ayudó a la empresa a observar con detenimiento el problema que tienen en bodega, sin embargo; es necesario seguir analizando todas las causas y los efectos que estas provocan, no quedarse con solo este diagnóstico.

4.3.3 Diagrama de Causa y Efecto (Ishikawa)

Para conocer la causa raíz de la problemática se muestra un diagrama de Causa-Efecto (Ishikawa).

Diagrama 2: Causa y Efecto (Ishikawa)



Fuente: Electromecánica y la autora

Se autorizó realizar una reunión con los colaboradores de ELECTROMECAÁNICA INTEGRAL sobre las situaciones que se presentan en la

empresa, se explicó que se quería realizar una lluvia de ideas, que todas las opiniones eran bienvenidas y que no se iba a juzgar a nadie por los aportes que emitirán, esto permitió que se tomara nota y se realizara el Diagrama.

En el punto de Planta/Tecnología, se logra determinar que las instalaciones hace dos años cuando se adquirieron funcionaban perfectamente, pero el crecimiento de clientes, vehículos y personal está provocando un poco de incomodidad para almacenamiento, inventario y reparaciones menores en las instalaciones.

En el punto de Proceso, se determina que no existe ninguno, todos hacen su trabajo de la forma que consideran mejor, pero lo que más les afecta es la falta de un sistema de compras.

En el punto de Políticas, solo se tienen claras las que se refieren a horario, pago de viáticos y horas extras. Se han intentado implementar otro tipo pero les es muy difícil de control, ya que la mayoría de los colaboradores esta todo el día fuera de las instalaciones y es casi imposible determinar si cumplen o no con las pocas políticas que se les han transmitido, por ejemplo tienen una gabacha especial como para la hora de presentarse a los clientes antes de realizar el trabajo y cuando salen de la oficina no la llevan puesta, sin embargo; si se les pregunta indican que la tienen en el carro para que no se les ensucie, por lo que no se sabe si a la hora de llegar donde el cliente la usan o no.

En el punto de Personal, se identifica personalidades múltiples como en toda empresa, sin embargo; la persona que tiene más tiempo de laborar para la empresa, mayor conocimiento técnico y de los clientes es sumamente problemática y no

presenta las características de un líder, dice abiertamente que él no tiene por qué trabajar con nadie, ni ponerse a enseñarle lo que él sabe, generando un ambiente incomodo en la empresa.

El bodeguero trabaja únicamente medio tiempo, esto provoca mucho desorden en bodega y que no exista ningún tipo de control.

4.3.4 Diagrama de flujo

En el proceso de mantenimiento se genera un contrato anual por parte del cliente, la modalidad puede ser mensual, trimestral, semestral o anual, la cual se registra como una orden de trabajo. Este trabajo se divide en dos partes, la primera parte tiene como función la planeación, programación y asignación de recursos necesarios, trabajo realizado por el personal administrativo y bodega, se realiza la adquisición, bodegaje, entrega y programación.

La segunda parte tiene función operativa donde se encuentran los técnicos, los cuales se encargan de la ejecución, control y verificación del mantenimiento preventivo del equipo, realizar las pruebas respectivas e indicar los datos en los formularios establecidos (ver anexos #3 y #4). En caso de los reportes de fallas, esta solicitud es atendida como emergencia a la brevedad posible y registrada cumpliendo los pasos de un mantenimiento correctivo y llenado el reporte respectivo (ver anexo #3).

Dentro del proceso de mantenimiento (predictivo, preventivo y correctivo) se requiere del proceso de apoyo, el cual es el proceso de compras, en donde actualmente se presentan los siguientes problemas, debido a la falta de control e

identificación de repuestos. Ello por no tener un adecuado proceso definido y falta de comunicación entre personas implicadas en el proceso, lo que genera errores en los inventarios, pérdidas de ítemes, al no existir comunicación uniforme se generan malos entendidos y como consecuencias faltantes de artículos, además que se dupliquen las compras.

En el año 2015, el costo de compras de repuestos innecesario se encontró alrededor de ϕ 8.000.000.00, cifra que corresponde a un 19% del costo total del área de mantenimiento. Este porcentaje implica un enfoque en minimizar la necesidad de realizar mantenimientos correctivos, los cuales son uno de los motivos, que generan el retraso en el cumplimiento de los mantenimientos programados. Es por esto que, si se llega a asegurar el buen funcionamiento de los equipos, además de solucionar el proceso de compras y reducir los costos de repuestos, se mostrará un mayor flujo en el proceso, lo cual apoyará en el avance y cumplimiento del servicio.

4.3.4.1 Adquisición y despacho de materiales actual

En el momento en que se realizó el estudio se observó el siguiente proceso para adquisición y despacho de materiales, en que no se emplea ningún punto de decisión, ya que administración cotiza, compra y bodega despacha, los técnicos se limitan a recoger lo que se coloca en el estante de despacho, sin verificar si está bien o mal y se van donde el cliente.

El problema se presenta cuando están realizando el mantenimiento, y buscan algún insumo que necesitan, entonces para que el cliente externo no se percate de

la situación se llama a la oficina y se envía al mensajero – bodeguero a entregar lo que les está haciendo falta.

Diagrama 3: Adquisición y despacho de materiales



4.3.5 La voz del cliente

En el Ishikawa se establece que existen problemas de comunicación y entre el personal, por lo que se da cierta fricción entre el personal, por este motivo se decidió a utilizar esta herramienta realizando una encuesta al cliente interno.

4.3.5.1 Cliente interno

Se realizó la encuesta a los colaboradores de la empresa que trabajan fuera de las instalaciones y que tienen contacto directo con el cliente externo, (ver anexo #5), para medir cuáles son las fallas que tiene la empresa. A continuación, se presentan los gráficos con los resultados:

Gráfico 2: Respuesta a pregunta #1



Fuente: La autora

En la primera pregunta de la encuesta realizada se puede observar que tres de los cuatro entrevistados dicen que la comunicación sobre los resultados obtenidos acerca de la marcha de la empresa al indicar que siempre es clara y transparente.

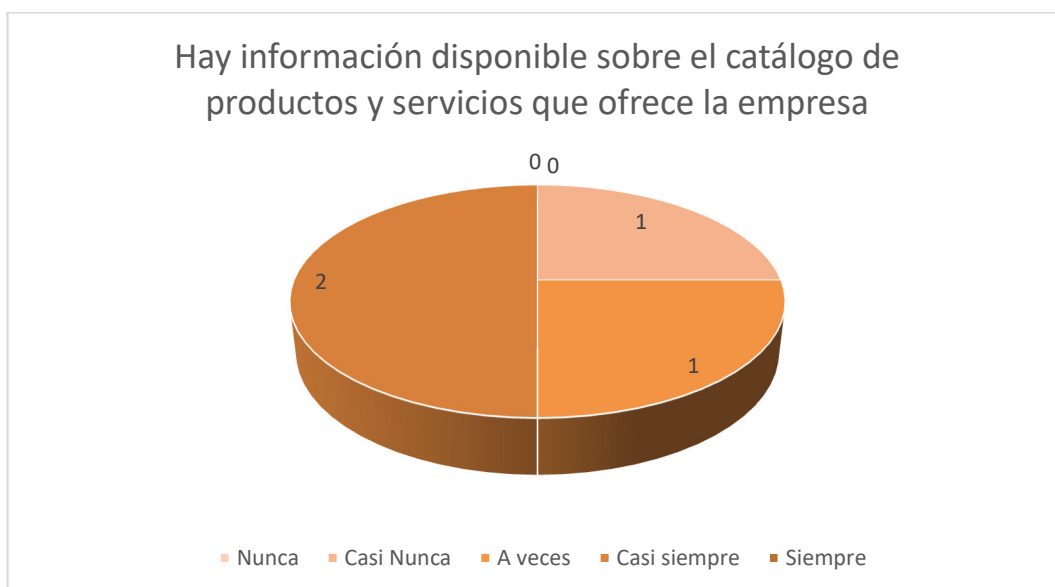
Gráfico 3: Respuesta a pregunta #2



Fuente: La autora

En la pregunta número dos de la encuesta realizada, tres de los cuatro colaboradores consideran que existe un buen ambiente de trabajo.

Gráfico 4: Respuesta a pregunta #3



Fuente: La autora

En la tercera pregunta, dos colaboradores comentaron que casi siempre tienen información disponible sobre el catálogo de productos y servicios que ofrece la empresa, el tercer colaborador respondió que a veces disponen de la información, mientras que el cuarto colaborador dijo que casi nunca disponen de la misma.

Gráfico 5: Respuesta a pregunta #4



Fuente: La autora

En la cuarta pregunta los cuatro colaboradores estuvieron de acuerdo en que siempre los comunicados internos les proporcionan información útil para llevar a cabo en sus tareas.

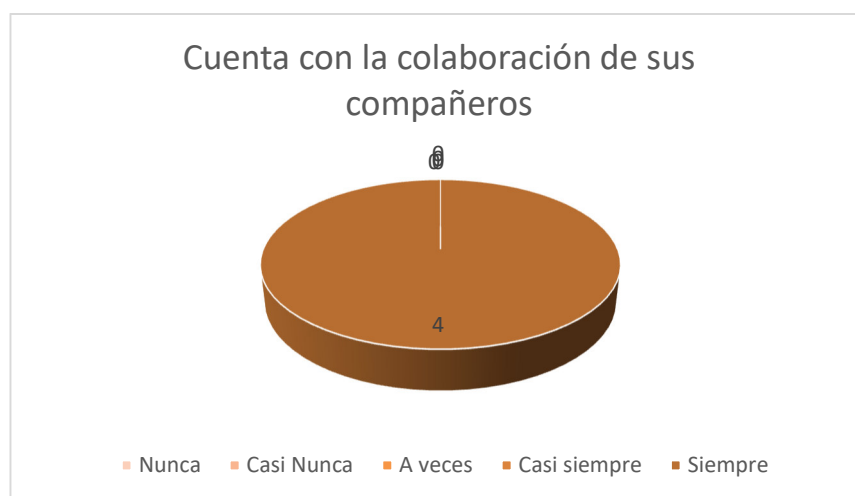
Gráfico 6: Respuesta a pregunta #5



Fuente: La autora

En la quinta pregunta, tres de los cuatro colaboradores respondieron que la comunicación interna si es una actividad permanente y planificada mientras que el cuarto colaborador dijo que casi siempre.

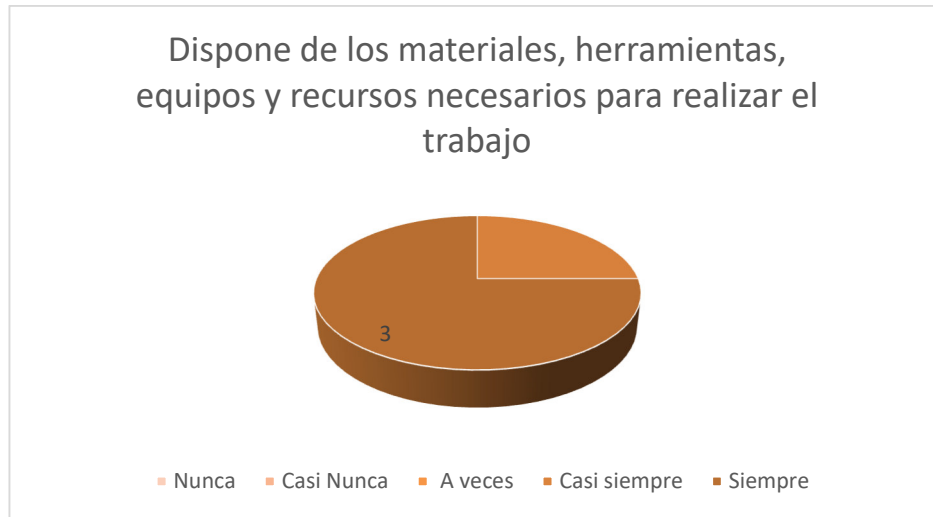
Gráfico 7: Respuesta a pregunta #6



Fuente: La autora

En la sexta pregunta los cuatro colaboradores estuvieron de acuerdo con que tienen la colaboración de sus compañeros durante los trabajos realizados.

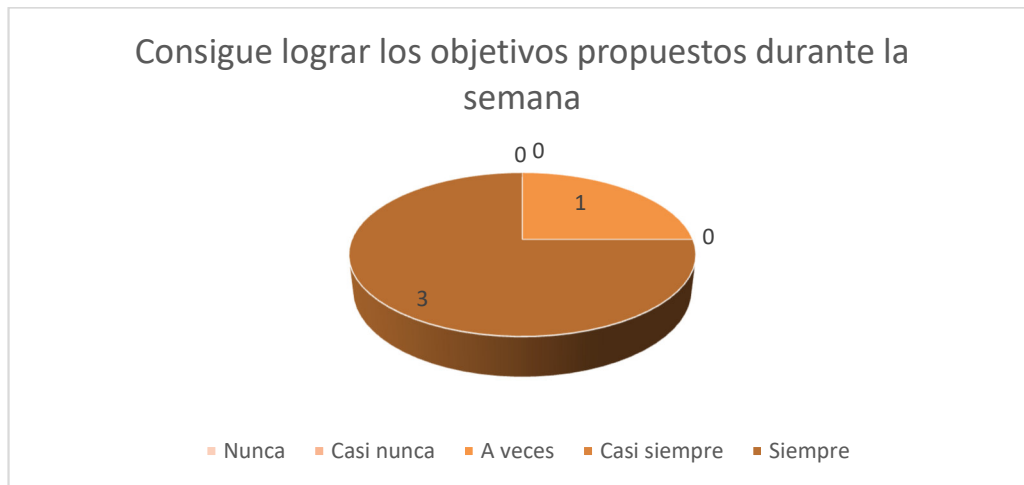
Gráfico 8: Respuesta a pregunta #7



Fuente: La autora

En la pregunta número siete, tres de los cuatro colaboradores dicen disponer de los materiales, herramientas, equipos y los recursos necesarios para realizar los trabajos asignados, mientras que uno de los colaboradores respondió casi siempre.

Gráfico 9: Respuesta a pregunta #8



Fuente: La autora

En la octava pregunta tres de los cuatro colaboradores contestaron que siempre consiguen lograr con los objetivos propuestos durante la semana, mientras que solo uno dijo que a veces lo consigue.

Gráfico 10: Respuesta a pregunta #9



Fuente: La autora.

En la pregunta número nueve, cada uno de los colaboradores respondió diferente, el primero siempre, el segundo casi siempre, el tercero a veces y el cuarto casi nunca. El resultado refleja la capacidad de cada colaborador para cumplir con las funciones asignadas.

Gráfico 11: Respuesta a pregunta #10



Fuente: La autora

En la décima y última pregunta, se puede observar que dos de los cuatro colaboradores dijeron que siempre reciben a tiempo los insumos necesarios para poder cumplir con los objetivos de la semana, mientras que los demás dos participantes dijeron que casi siempre.

4.3.6 Método de los 5 porque

Esta es una técnica usada en la fase de Analizar en este método, ya que es una gran herramienta que no implica la segmentación de los datos y ayuda a

identificar la causa raíz de un problema. En el caso de ELECTROMECAÁNICA INTEGRAL el personal administrativo y técnico en conjunto respondieron estas preguntas.

Problema: Mala administración en el control de inventario en la empresa.

1. ¿Por qué hay mala administración en el control del inventario de la empresa?

R/ Porque el personal a cargo de los departamentos de proveeduría y bodega no están calificados para los puestos que ejecutan.

2. ¿Por qué el personal no está calificado para estos puestos de trabajo?

R/ Debido a que el proceso de capacitación lleva inversión económica y de tiempo y no se puede capacitar a todos los empleados en el mismo momento.

3. ¿Por qué no se puede capacitar a todos los empleados a la vez?

R/ Debido a que es una microempresa y sus recursos son limitados, por ende, no puede capacitar a todos los empleados a la vez.





Al aplicar esta herramienta se determinó que la mala administración en el control de inventario se debe a que los recursos son limitados, ya que es una empresa que se encuentra en crecimiento.

4.3.7 Análisis de errores

4.3.7.1 Hoja de verificación de defectos en entrega de insumos

Se utiliza para la obtención de datos de manera fácil y rápida, que permite apreciar la magnitud y la localización de los problemas principales.

Tabla 4: Hoja de verificación de errores

Hoja de Verificación			
Trabajo: Mantenimiento	Empresa: Electromecánica	Fecha: Diciembre 2016	Inspección: Administración
Errores por:	Frecuencia		Subtotal
Cantidad			3
Código			7
Marca (genérico u original)			11
Otros			2
	Total		23

Fuente: La autora







Se puede visualizar que la mayor parte de los errores son por la marca, muchas veces se necesitan piezas originales y envían genéricas. Seguidamente por

un fallo en el código de la parte que se necesita para un próximo mantenimiento y por último errores en la cantidad y otro de otro tipo.

4.3.7.2 Hoja de verificación de salida

Esta herramienta es muy útil para tomar diferentes verificaciones, en este caso se aplica para la hora de salida de los técnicos de la empresa.

Tabla 5: Hoja de verificación de salida

Hoja de verificación de salida		
Empresa:	Fecha:	Inspección:
ELECTROMECAÁNICA INTEGRAL	Del 02 al 27 de enero	Administración
Hora de salida	Frecuencia	Subtotal
Entre 6 y 6:15		1
Entre 6:15 y 6:30		2
Entre 6:30 y 6:45		3
Entre 6:45 y 7:00		6
Entre 7:00 y 7:15		8
Entre 7:15 y 7:30		7
	Total	27

Fuente: La autora

Se puede observar la hora de salida de los equipos de trabajo, solo en una ocasión salieron temprano, al evitar el congestionamiento en la carretera, en dos ocasiones salieron a una hora razonable, en 3 ocasiones salieron al límite para evitar las presas, en seis oportunidades salieron entre 6:45 y 7:00, ocho días del mes de enero salieron de la oficina entre 7 y 7:15, y finalmente siete días salieron entre 7:15 y 7:30. Este cuadro demuestra el tiempo en que estos colaboradores no generan ingresos para la empresa. Cada hora que este personal no labora tiene un costo para la empresa de ¢7.700.00, si sumamos esas 27 horas que no son lucrativas en solo el mes de enero la empresa invirtió ¢207.900.00 (doscientos siete mil novecientos colones) solo en salarios que no fueron efectivos, hay que agregarle las cargas sociales que esto implica.

Con los datos obtenidos se puede establecer que hay mejoras en diferentes campos, administrativo, de personal y en la parte contable.

4.3.8 Observación sobre inventario innecesario

Después de haberse realizado varias visitas a la bodega se observaba un grupo bastante grande de cajas en una de las esquinas. Se le consulta al siguiente personal de ELECTROMECAÁNICA:

Encargado de bodega:

1. ¿Qué son todas esas cajas que están en esa esquina?

R/ Filtros de aire que no son aptos para las plantas eléctricas que se tienen en contrato de mantenimiento en este momento.

2. ¿Cuánto tiempo tienen de estar almacenadas ahí?

R/ No sabe

Administradora:

1. ¿Por qué se compraron esos filtros?

R/ No sabía que había tantos filtros que no se usaban, lo que considera es que se dio un número erróneo y en lugar de decirlo para devolverlos, simplemente los colocaban en esa esquina.

2. ¿Tiene idea de cuánto tiempo tienen de estar ahí?

R/ No

Al revisar el tipo de material de estos filtros se observa que lo tienen mal almacenado, ya que es delicado y tienen colocadas unas cajas sobre otras, sin valorar el peso, ni el costo que tiene cada uno de estos filtros.

En la tabla #1 se determina que el costo de estos filtros es de $\text{¢}4.015.584.00$, pero en ningún momento se está considerando el costo de mantenimiento de este inventario. Este costo se obtiene aplicando la siguiente fórmula:

$$\text{Costo de mantener inv.} = \text{Valor promedio del inv} * \text{Tasa de mant. inv.}$$

<i>Costo</i>	<i>Rango Aproximado en %</i>
Intereses sobre el dinero invertido en inventarios	4-10%
Seguros	1-3%
Impuestos	1-3%
Almacenamiento (puede incluir calefacción, alumbrado o refrigeración)	0-3%
Obsolescencia y depreciación	4-16%

Fuente: Extraído del libro Administración de materiales (Chaves, 2006)

El autor sugiere que la tasa de mantener el inventario en Costa Rica ronda en el 20% y 25%, por consiguiente, para efectos de este proyecto, se usará un 20% general

$$\text{Costo de mantener el inventario} = 4.015.584 * 20\% = 803.116.80$$

El costo por mantener el inventario de filtros en la actualidad es de $\text{¢}803.116.80$, sin tener establecida una fecha para la utilización de estos insumos.

4.3.9 Clasificación de bodega

La empresa no tiene establecido un sistema de clasificación de insumos, herramientas, materiales y repuestos por lo que se procedió a realizar un listado de todos los artículos y se realizará el análisis basado en el costo financiero para determinar su clasificación ya sea A, B o C.

Basados en la información se pueden determinar que cuentan con 514 ítemes que serán clasificados por relevancia para Electromecánica considerando el costo.

Hasta este momento la empresa está implementando el manejo de inventario, por lo que no se cuenta con históricos.

Conclusiones

Después de realizado el diagnóstico de la condición actual de la empresa se puede determinar que:

- No cuentan con ningún procedimiento para la gestión de compras y almacenamiento.

Existe debilidad en el control ya que el bodeguero labora medio tiempo,

CAPÍTULO V

Diseño e implementación de la solución

El capítulo V, refleja las propuestas de mejoras y la manera en que se implementarán, así como los resultados y los beneficios de la implementación de este proyecto.

5 Propuesta de Mejoras

En esta etapa se realizarán propuestas que permitan atacar las causas encontradas en las diferentes herramientas que se utilizaron en el capítulo anterior. Se presentará un plan de implementación para superar las situaciones que afronta la empresa en estos momentos.

5.1 Objetivo General

Proponer un sistema para un mejor control de las compras y almacenamiento de las materias primas que ingresan a la empresa, con el fin de un mejor aprovechamiento de los recursos sumado a una mayor estandarización y seguimiento de los procesos.

5.2 Objetivos específicos

- Crear una propuesta para el almacenamiento de los insumos, materiales y herramientas, una vez que ingresan en la empresa, que permita un mayor orden y seguimiento de las mismas.

- Diseñar una propuesta para el control de los materiales y repuestos que se compran con el fin de que los mismos tengan un uso adecuado al motivo de la compra misma.

5.3 Propuesta de mejora física para el área de bodega

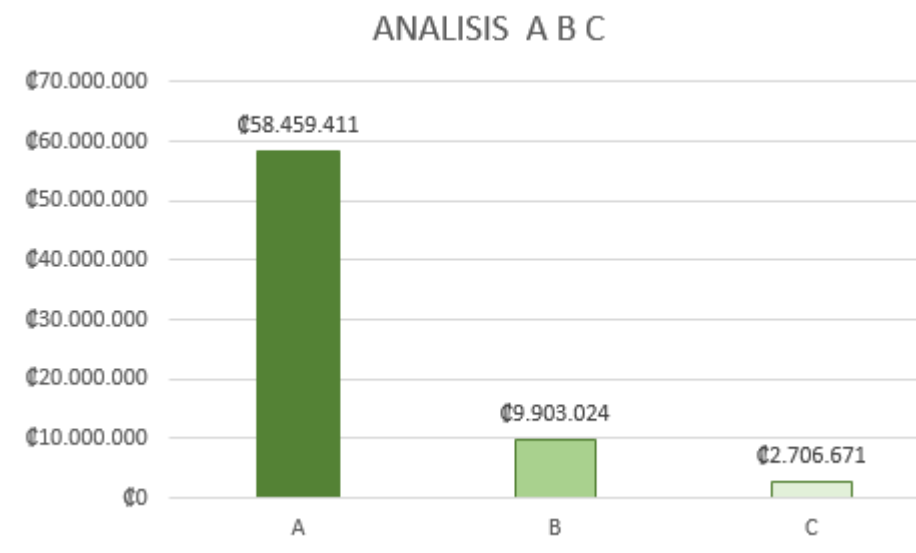
Parte de las mejoras que necesita la empresa es la bodega y el acomodo de los insumos, herramientas y repuestos.

La Administración de Electromecánica Integral es consciente de la necesidad de establecer procesos para el control de inventarios, por lo que se aplicó el cálculo del ABC.

Al contar con los diferentes ítemes de lo que se encuentra en bodega y según la información obtenida de los costos aproximados de adquisición de estos, el costo total del 100% del inventario fue de ¢58.459.411.28. Los ítemes de la categoría A representan un 78.43% al proyectar un monto de ¢45.849.716.27, un 16.94 % representan ítemes categoría B que arroja un monto de ¢9.903.024.27 y por último un 4.63% representan los ítemes categoría C con un monto de ¢2.706.670.75.

Se adjunta el gráfico donde se puede observar con mayor facilidad la clasificación establecido en el análisis ABC.

Gráfico 12: Análisis ABC



Fuente: Administrador y la autora

En el anexo #1, se ilustra la distribución en que se encontró la bodega en el momento en que se inició el proyecto. La empresa no cuenta con inventario, el bodeguero coloca lo que le entregan donde considere mejor en ese momento.

Como propuesta para solucionar esta situación, basados en el Análisis ABC y la hoja de verificación de salidas, se plantea una distribución diferente como se aprecia en el anexo #2, donde se tiene cerca de la entrada los materiales que más se utilizan y los insumos de limpieza que se utilizan en las 3 clases de mantenimiento, el predictivo, el preventivo y el correctivo.

Se colocaron en un mismo estante los materiales eléctricos como cables y breaquer, en otro estante todo lo relacionado con los proyectos en que se utilizan diferentes figuras en pvc, por orden de tamaño.

Los equipos electrónicos y los repuestos que tienen valores muy altos están ubicados en un mismo estante donde son de difícil acceso a personas ajenas a la bodega; sin embargo, para el bodeguero en una ubicación estratégica.

Por último, pero no menos importante lo que no es de trabajo directamente, sino cajas varias, por ejemplo, las contabilidades de años anteriores se colocaron en la parte superior de los estantes ya que casi nunca se utilizan, al igual que las cajas en que se guardan las herramientas y materiales de los proyectos cuando no se están utilizando.

5.4 Propuesta de mejora en el área de almacenamiento

- Aprovechar las paredes para colgar las escaleras, al abrir espacio en el área de almacenamiento.
- Establecer un área específica para el almacenamiento de los estañones de los diferentes insumos.
- Identificar el área de almacenamiento, por si no está el bodeguero que se sepa dónde colocar las cosas.
- Establecer un lugar específico para el almacenamiento de la herramienta de uso diario y así quitarla de los pasillos.

5.5 Propuesta para mantener control físico del inventario en bodega.

- Colocar 12 estantes en la bodega.
- Numerar los estantes del 1 al 12.
- Numerar las filas de cada uno de los estantes, cada fila indicará el número del estante y la fila. Por ejemplo estante 1, fila 2, dirá: Fila 1.2
- Colocar con imán los datos de cada uno de los estantes
- Para mejor ubicación visual el número de estante estará en color naranja en forma vertical y el número de fila en forma horizontal en color verde.
- Colocar lo que más se utiliza en la parte delantera y lo que tiene poco movimiento en la parte trasera.
- Realizar un inventario de cada uno de los insumos, herramienta y repuestos que están en la bodega.
- Utilizar de momento una hoja de Excel para poder llevar todos los datos en orden, al indicar el inventario, ingreso, salida y saldo de todos los materiales.
- Colocar en una pared el dibujo y el nombre de la herramienta que rotan los técnicos.
- Asignarle a cada técnico un grupo de fichas que estarán colocadas en la pared de herramienta, para que cuando ellos la soliciten, se coloque en lugar de la herramienta la ficha asignada al técnico y sea más sencillo para el bodeguero identificar a quién se la entregó.

5.6 Crear una orden de trabajo semanal

- Crear en Excel orden de trabajo semanal con el fin de que los técnicos y el personal de bodega revisen con tiempo los trabajos que deben realizar.
- Incluir en esta orden:
 - Fecha de la semana de trabajo
 - Día en que se realiza el trabajo: Indicar la fecha exacta
 - Cliente: Poner el nombre del cliente
 - Descripción del trabajo por realizar: Indicar el trabajo específico por realizar
 - Filtros: Indicar el código del filtro por cambiar
 - Repuestos: Indicar cada uno de los repuestos que utilizarán
 - Coolant: Indicar la cantidad por utilizar
 - Aceite: Indicar la cantidad por utilizar
 - Observaciones: Indicar situaciones especiales
- Establecer como política de la empresa que todo el personal revise esta orden de servicio y consulte si tiene alguna duda, el viernes de la semana anterior.
- Colocar la orden de trabajo en la pizarra que tienen los técnicos cerca de los lockers.
- Establecer como política de la empresa lo siguiente:
 - La orden la emite la administración

- Se envía al asistente administrativo para que revise los expedientes de los clientes y verifique la numeración de los filtros, cantidades de coolant, aceite y todos los datos.
- Se imprime
- Se coloca en la pizarra el viernes anterior a la semana de trabajo por la mañana.

5.7 Control de inventario en programa Excel

Para establecer un control del inventario, sin tener que estar entrando y saliendo de la bodega, se sugiere una hoja de Excel en que se pueda establecer en forma clara y ágil dónde y cuánto hay de cada producto, herramienta o insumo.

Este control lo va a llevar la persona de recepción que es el enlace todo el personal, ella se encargara de incluir en el momento que lleguen los insumos, y materiales al inventario digital y luego llamará al bodeguero para que lo guarde donde ya está establecido.

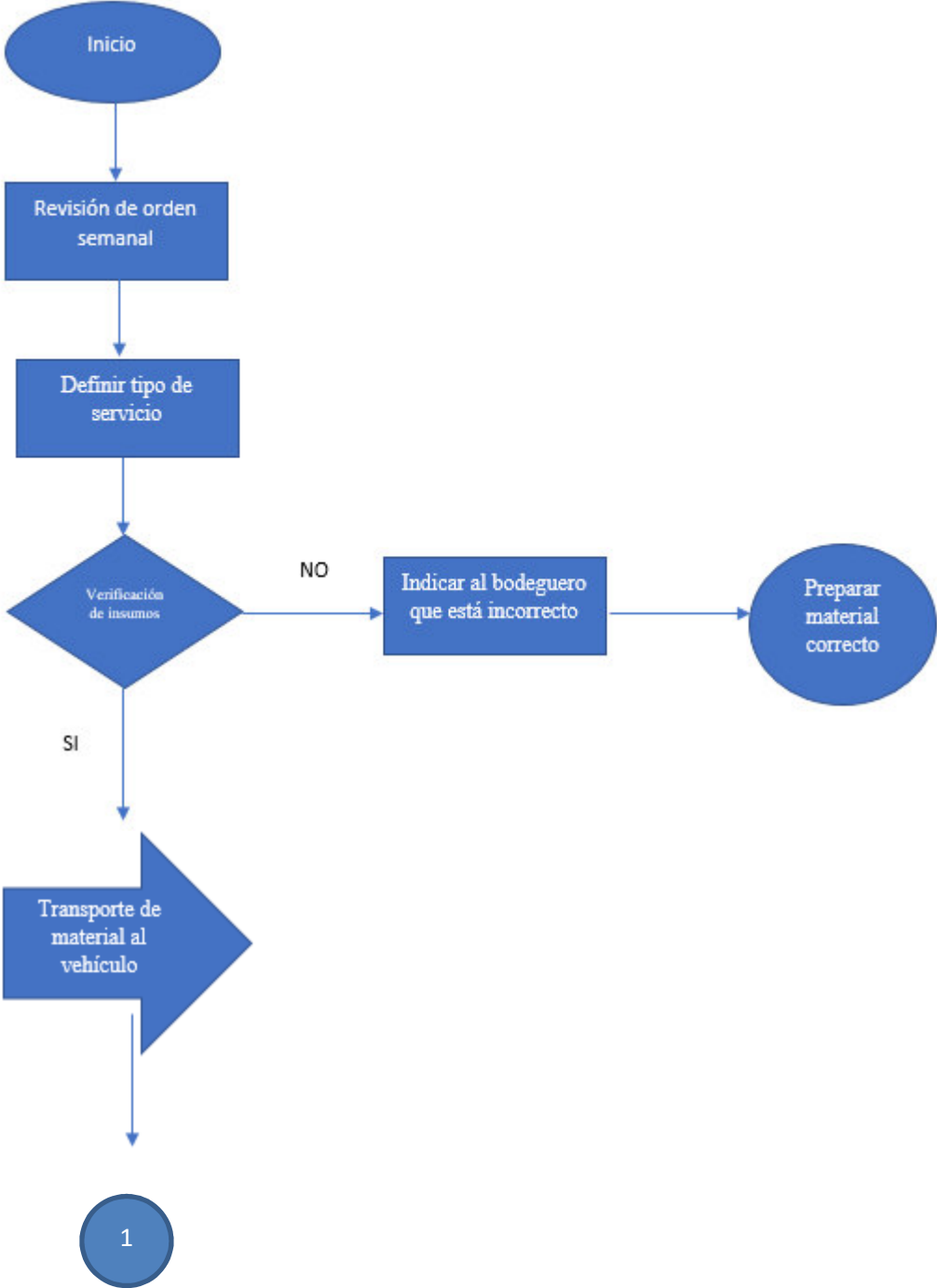
Se podría realizar un control de inventario, al realizar una revisión física de lo que se tiene digital, para verificar que el orden se mantenga y que no se pierdan herramientas ni equipos.

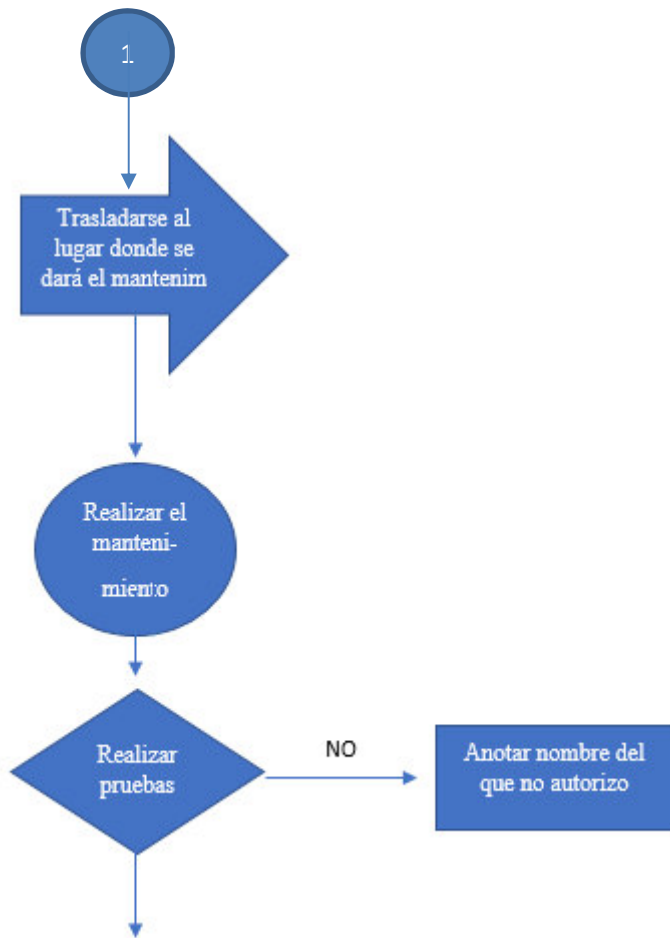
A partir de la implementación del control de inventarios, será posible llevar un control estadístico de los movimientos de los insumos, herramientas, equipos y materiales, para ver la rotación y hacer análisis comparativos, entre otros.

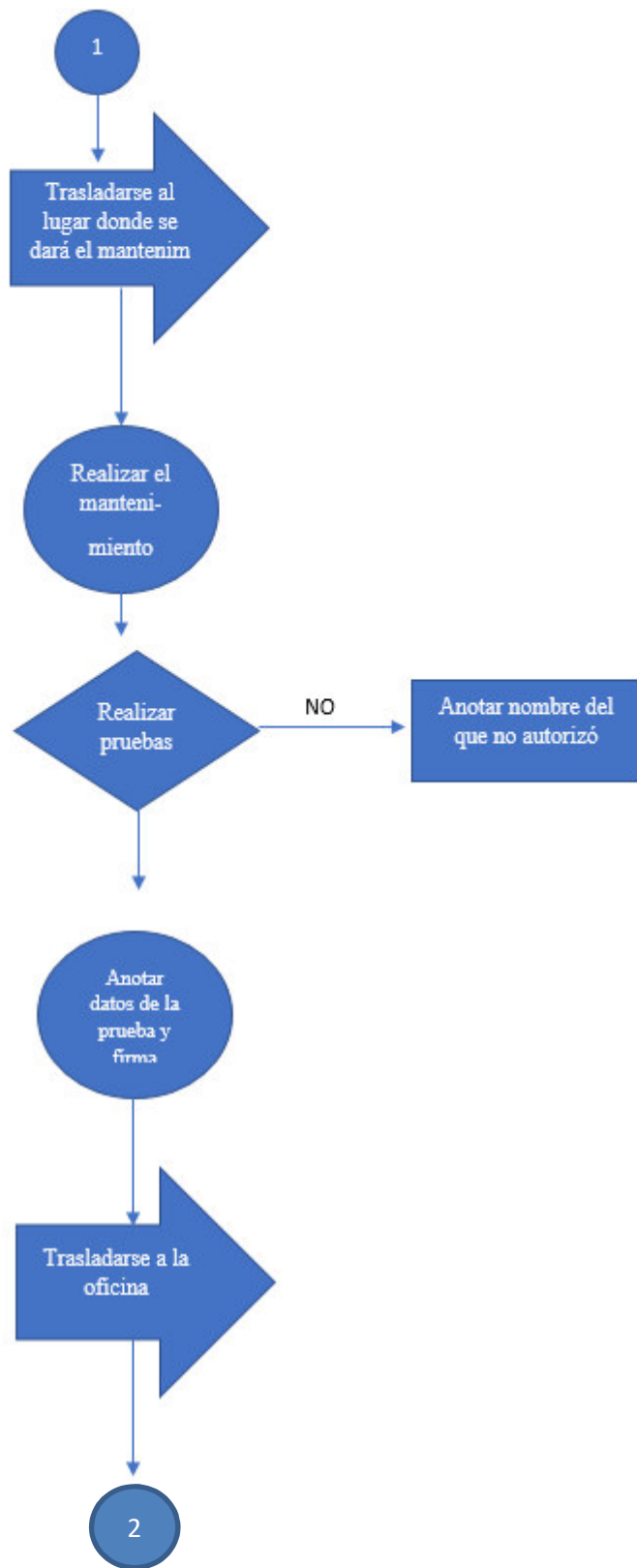
sea correcto, debe solicitar lo que necesita, para no llegar donde el cliente con algún faltante.

4. Si es el tercer caso (correctivo) debe asegurarse de entender el trabajo específico que va a realizar, ver que tenga los repuestos y la herramienta necesaria para realizar la reparación.
5. Al concluir el mantenimiento debe llenar la boleta de servicio.
6. En caso de que se realicen las pruebas de funcionamiento del equipo se deben llenar los espacios del formulario, en caso de que no las permitan realizar se debe indicar en observaciones el nombre completo y el puesto de la persona que no autorizó la realización de las pruebas.
7. El cliente debe firmar como recibido el servicio, en caso de que la firma no sea legible, se debe solicitar que indique el nombre completo.
8. Al regresar a la oficina deben entregar en la recepción el informe con todos los datos solicitados.
9. En caso de que exista una devolución de aceite o coolant, se debe entregar el sobrante al bodeguero.

Diagrama 4: Procedimiento de trabajo de técnicos









5.9 Utilización del sistema 5 S

Es una metodología para organizar el trabajo de manera que minimice el desperdicio, al asegurar que las zonas de trabajo estén sistemáticamente limpias y organizadas, mejorar la productividad, la seguridad y proveyendo las bases para la implementación de procesos.

Tabla 7: Implementación de las 5 S

Cuadro de Implementación de las 5 S				
Seiri (Clasificación)	Seiton (Orden)	Seiso (Limpieza)	Seiketsu (Normalización)	Shitsuke (Mantenimiento)
<ul style="list-style-type: none"> Evitar compras de 	<ul style="list-style-type: none"> Marcar los estantes en el 	<ul style="list-style-type: none"> Diseñar una rutina de 	<ul style="list-style-type: none"> El uso y verificación de 	<ul style="list-style-type: none"> Visitas sorpresa al área de

<p>materiales innecesarios.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Preparar previamente una lista de los materiales que se van a utilizar. • Clasificar en la bodega los materiales por código y marca. <p>Utilizar el método PEPS para el despacho del material.</p>	<p>orden de uso.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ordenar los materiales de forma que lo que más se usa esté más cerca del estante de salida. • Los materiales más pesados colocarlos en el suelo para evitar daños en otros materiales. • Los materiales más livianos acomodarlos en los estantes superiores. 	<p>limpieza para facilitar el trabajo.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mantener la bodega limpia todo el tiempo. • Demarcar y rotular las áreas de bodega. • Colocar extractores de olores para controlar algún tipo de derrame, por medio del sentido del olfato. 	<p>la rutina diseñada.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Inspeccionar que la rutina utilizada se esté utilizando correctamente. • Utilizar la gestión de colores (colour management), donde se coloque una tarjeta roja en los lugares que falten por mejorar y una verde en zonas especialmente cuidada. 	<p>bodega para verificar que se estén cumpliendo los procedimientos ya establecidos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Adquirir todos como empresa un compromiso para evitar mudas. • Mantenerse en el mercado, todo gasto hace que se incrementen los costos de servicio.
---	---	--	--	---

Fuente. La autora.

6 Pruebas piloto

La empresa ELECTROMECAÁNICA INTEGRAL DEL OESTE JC S. A. decidió implementar las propuestas de mejora que se han estado sugiriendo, al obtener los siguientes resultados:

6.1 Inventario de la bodega



Se realizó el inventario en la bodega, se acomodaron todos los insumos, materiales y herramientas, al realizar esta labor se percataron de que compraban dos tipos de desengrasante industrial para realizar el mantenimiento de las plantas eléctricas, sin embargo; los técnicos solamente utilizaban uno, conversaron con el proveedor y les cambio los 7 galones del desengrasante que no utilizaban por el que utilizan regularmente. Esto en términos económicos significa un ahorro de ¢4.000.00 por cada galón, con solo este cambio la empresa se ahorró ¢28.000.00.

En el mes de febrero se presentó una emergencia en una de las plantas a las que brindan mantenimiento requiriendo que se le cambiará el programador (Deep sep), en ese momento el gerente le pidió a la persona de recepción que enviara la orden de compra para adquirir el repuesto. La persona de recepción es la encargada en este momento del control del inventario y tiene como orden directa revisarlo antes de hacer cualquier orden de compra, al cumplir con esa orden se dieron cuenta que cuentan en bodega con el equipo que iban a comprar. Este equipo tiene un costo de \$1.860.00 (mil ochocientos sesenta dólares), esta tecnología cambia

constantemente, en caso de no haberse percatado de la existencia, posiblemente el equipo queda en bodega corriendo el peligro estar obsoleto.

En el mes de enero cuando se llevó la hoja de verificación de la hora de salida de los técnicos nos indicó que se perdía un promedio de una hora antes de salir de la oficina, con el acomodo de la bodega y control de inventario en el mes de febrero se realizó el control incluye tres sábados que trabajaron los siguientes resultados:

Tabla 8: Hoja de verificación de febrero

Hoja de Verificación		
Empresa:	Fecha:	Inspección:
ELECTROMECAÁNICA INTEGRAL	Del 01 al 23 de febrero	Administración
Hora de salida	Frecuencia	Subtotal
Entre 6 y 6:15		8
Entre 6:15 y 6:30		8
Entre 6:30 y 6:45		3
Entre 6:45 y 7:00		0
Entre 7:00 y 7:15		1
Entre 7:15 y 7:30		0
	Total	20

Fuente: La autora

Para la gerencia de ELECTROMECAÁNICA INTEGRAL DEL OESTE JC S. A. esto es un resultado muy bueno, desde el punto de vista económico y de servicio a los clientes ya que están en las instalaciones mucho más temprano para brindar el servicio y en caso de presentarse alguna situación especial les da tiempo de resolverla.

6.2 Orden de trabajo semanal

De acuerdo con lo sugerido se realizó el machote para la orden de servicio semanal que se sugirió, en este momento está en valoración los beneficios que se obtendrán.

Ilustración 5: Orden de trabajo semanal

ORDEN DE TRABAJO SEMANAL							
DEL 23 AL 28 DE ENERO							
FECHA	CLIENTE	TRABAJO A REALIZAR	FILTROS	REPUESTOS	COOLANT	ACEITE	OBSERVACIONES
23/01/2017	HOSP. DE NIÑOS	MANT. FUERTE	(2) B 945	NO	7,5 GAL	9 GAL	
			PA 2650				
			LFP 815 FN				
			LFP 816 FN				
24/01/2017	TORRES DEL CAMPO	Mant. planta	NO	NO	NO	NO	
25/01/2017	MARCIAL RODRIGUEZ	Mant. planta	NO	NO	NO	NO	
26/01/2017	AYA	Mant. Edificio	NO	NO	NO	NO	
27/01/2017	AYA	Mant. Edificio	NO	NO	NO	NO	
28/01/2017	VIAX DENTAL	Mant. planta	NO	NO	NO	NO	
	PROMERICA	Rev. Tableros	NO	NO	NO	NO	

Ilustración 6: Orden de trabajo en pizarra

ORDEN DE TRABAJO SEMANAL
DEL 6 AL 10 DE MARZO

FECHA	CLIENTE	TRABAJO A REALIZAR	FILTROS	REPUESTOS	COOLANT	ACEITE	OBSERVACIONES
06/03/2017	LE PARK	MANT. PLANTA					
	Terrazas	MANT. PLANTA					PONER COMBUSTIBLE
07/03/2017	Mun. Heredia	INST. PLANTA					PONER COMBUSTIBLE
	Bendig. Trejos						
	VIVO	Mant. planta					
	Transporte				LLEVAR		
08/03/2017	VIVO	MANT. PLANTA					
09/03/2017	BANCO NACIONAL	MANT. PLANTA					
	OASIS Bautismo	REPARAC. MENORES					
10/03/2017	OASIS Templo	MANT. PLANTA					
	Mun. Heredia	CONEX. PLANTA					

NOTA: POR FAVOR RECUERDEN QUE SI EN EL INFORME ANTERIOR ANOTARON ALGO, DEBEN VOLVER A ANOTARLO.
EN CASO DE QUE SE ANOTE UNA OBSERVACIÓN DE LAS CONDICIONES EN QUE SE ENCONTRARON LOS EQUIPOS DEBEN INDICAR EN LA CONDICIÓN QUE ELECTROMECÁNICA LO DEJO.

GRACIAS

6.3 Mejoras en el área de almacenamiento

Ilustración 7: Colocación de escaleras



Ilustración 8: Colocación de herramientas



Ilustración 9; Almacenamiento de estañones



Conclusiones

- Después del realizar el diagnóstico, podemos afirmar que la empresa no contaba con sistemas de control de ningún tipo, es decir el nivel de respuesta se ve directamente afectado por la falta de dichos sistemas.
- Se demuestra, que se puede prevenir las situaciones que se han estado presentado anteriormente.
- Al implementar un modelo de mejora se logró reducir las situaciones que afectaban el servicio, al alcanzar un mejor control en la adquisición de suministros, al evitar atrasos en el servicio y gastos innecesarios
- Al optimizar los sistemas de control, se ha reducido gastos en forma considerable. Existen repuestos tecnológicos, que por sus especificaciones varían constantemente teniendo un tiempo de caducidad por lo que los convertía en repuestos obsoletos, al provocar pérdidas económicas.
- El principal logro de este proyecto es la organización de la bodega, la creación de un inventario y procesos de control.

Se considera que este proyecto fortalece la columna vertebral de la empresa, es decir el servicio al cliente, la atención personalizada, la efectividad del servicio brindado en cuanto a eficacia, solución y rapidez; porque Electromecánica puede brindar una gama amplia de servicios en su campo de desarrollo, al lograr la mejora en los estándares requeridos aumenta la calidad y demanda del producto final, ya

que el único medio de promoción que utiliza la empresa es el de boca en boca, lo que significa que los clientes actuales satisfechos, recomiendan a otros la empresa.

Bibliografía

Libros

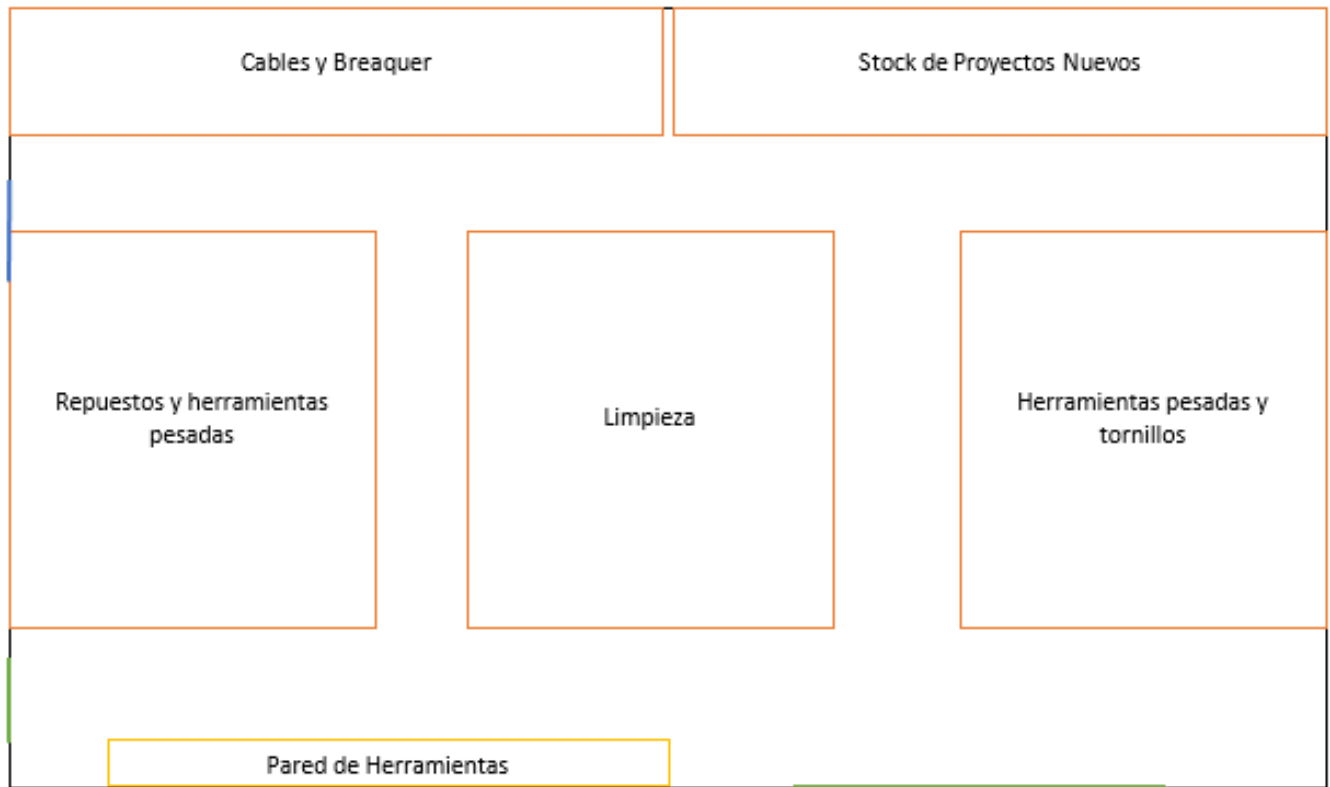
- Chapman, Stephen N. (2006). *Planificación y Control de la producción*. México: Pearson.
- Chaves Vega, Erick (2006). *Administración de Materiales*. Costa Rica: UNED.
- Miguez Pérez Mónica y Bastos Bouheta Ana Isabel (Eds) (2006). *Introducción a la Gestión de Stocks*. Ideas propias, Editorial Vigo.
- Ruiz Olalla, Carmen (2001) *Gestión de la calidad del servicio*, Diudad de Mexico: Linusa.
- Salazar Francisco (2007) *Gestión de la calidad en el proceso de Mantenimiento*. “Estudio de la calidad dentro del Mantenimiento”. México: Universidad Veracruzana.
- Suzuki Tokurato (1992). *TPO en industrias de proceso*. Madrid: Productivity Press.

Páginas de internet consultadas

- Calderon Neyra, 2015 EEUU, recuperado de http://www.fao.org/bestpractices/indez_es.htm
- Bryan Salazar López, (2016) *Gestión de almacenes*. Bogota, Colombia. Herramientas para la Ingeniería Industrial. Recuperado de: <http://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/gesti%C3%B3n-de-almacenes/>

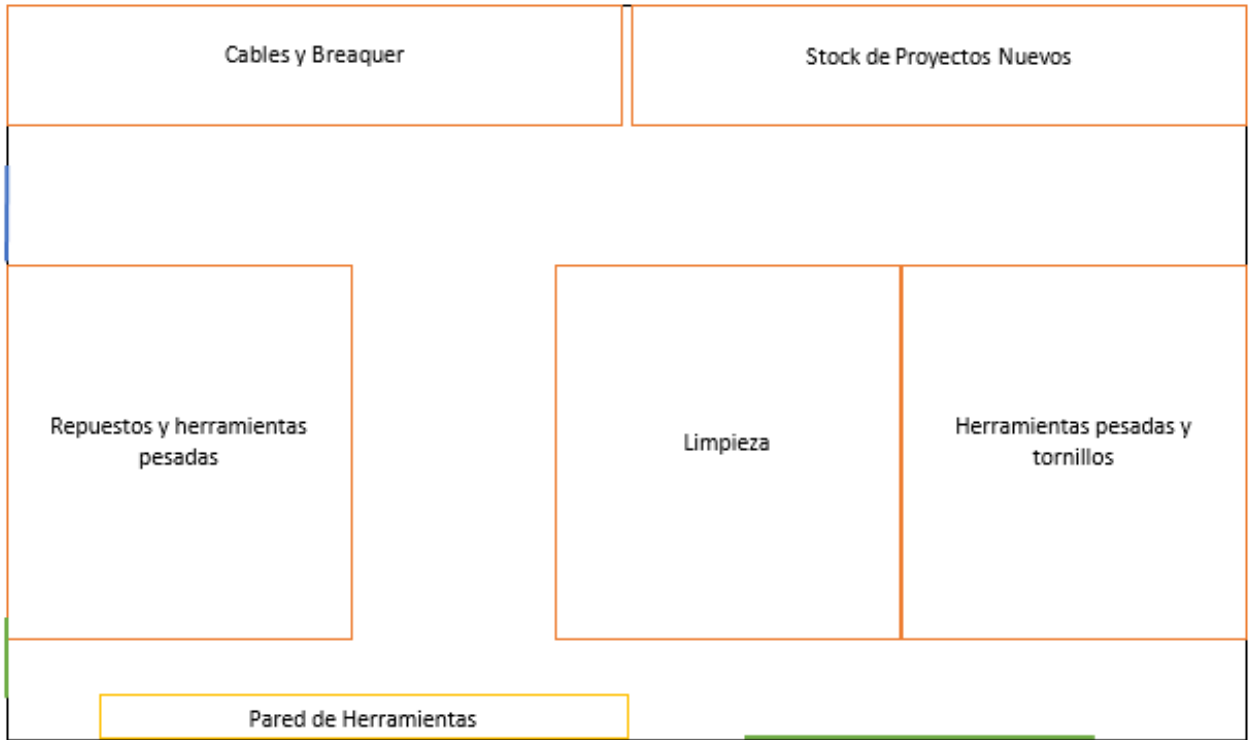
ANEXOS

Anexo 1: Ilustración actual de la bodega




Fuente: La autora

Anexo 2: Sugerencia del acomodo de la bodega



Fuente: La autora

Anexo 3: Primer página del Informe de mantenimiento predictivo



Electromecánica Integral del Oeste JC S.A.

Teléfono: 2250-2340 E-mail: servicios@electrointegral.net

Diseño y Ejecución de Obras Eléctricas **Nº 0853**

Fecha: ____/____/____ Cliente: _____

Servicio N° _____ Hora Llegada: _____ Hora Salida: _____

Técnico Responsable _____

Servicio de:

MANTENIMIENTO PROGRAMADO LLAMADA DE EMERGENCIA VISITA UNICA

DATOS BASICOS DEL GENERADOR

Marca: _____ Modelo: _____ Serie: _____

Tensión: _____ KVA: _____ KW: _____

DATOS BASICOS DEL MOTOR

Marca: _____ Modelo: _____ Serie: _____

DATOS BASICOS DE LA TRANSFERENCIA

Marca: _____ Modelo: _____ Serie: _____

Observaciones Generales al llegar al sitio

REVISION GENERAL EFECTUADA FUENTE EXTERNA

CON CARGA			SIN CARGA			
L-1/L-2	_____ Vol	L-1 _____ amp	L-1/L-2	_____	Temperatura Promedio	_____
L-2/ L-3	_____ Vol	L-2 _____ amp	L-2/ L-3	_____	OBSERVACIONES	_____
L-1/L-3	_____ Vol	L-3 _____ amp	L-1/L-3	_____		_____
L-1/N	_____ Vol		L-1/N	_____		_____
L-2/N	_____ Vol		L-2/N	_____		_____
L-3/N	_____ Vol		L-3/N	_____		_____
Frecuencia	_____					_____

REVISION GENERAL EFECTUADA FUENTE PROPIA

CON CARGA			SIN CARGA			
L-1/L-2	_____ Vol	L-1 _____ amp	L-1/L-2	_____	Temperatura Promedio	_____
L-2/ L-3	_____ Vol	L-2 _____ amp	L-2/ L-3	_____	OBSERVACIONES	_____
L-1/L-3	_____ Vol	L-3 _____ amp	L-1/L-3	_____		_____
L-1/N	_____ Vol		L-1/N	_____		_____
L-2/N	_____ Vol		L-2/N	_____		_____
L-3/N	_____ Vol		L-3/N	_____		_____

Horas de funcionamiento acumuladas _____ Voltaje batería _____ Frecuencia _____ Hz

Presión de aceite _____ Temperatura del agua _____ Nivel Combustible _____

Tiempo de arranque _____ Tiempo normal / emergencia _____

Tiempo emergencia normal _____ Tiempo vacío _____ RPM _____ Otros _____

Observaciones generales:

PI Electromecánica Integral del Oeste JC S.A. _____ PV Cliente Recibido Conforme _____

Anexo 4: 2da. página del informe de mantenimiento predictivo



Electromecánica Integral del Oeste JC S.A.

Teléfono: 2250-2340

E-mail: servicios@electrointegral.net

Diseño y Ejecución de Obras Eléctricas

2 _____

ACTIVIDAD A DESARROLLAR	CONDICION	ACCION	RECOMENDACION
Combustión Interna (Motor)			
Nivel de Aceite en frío			
Nivel de Aceite en caliente			
Nivel de agua Radiador en frío			
Nivel de agua Radiador en caliente			
Tensión de Fejas			
Filtro de Aceite			
Filtro de Aire			
Filtro de Combustible 1			
Filtro de Combustible 2			
Estado Sistema de Escape			
Soportes y Amortiguadores			
Válvulas			
Gobernador			
Radiador (revisión externa)			
Observaciones combustión interna			

SISTEMAS ELECTRICOS	CONDICION	ACCION	RECOMENDACION
Cableado de potencia			
Cableado de control			
Pre calentador de cámaras			
Indicaciones luminosas			
Tiempos de transferencia			
Tiempos de retransferencia			
Tiempo vacío			
Interruptores de potencia			
Disparo registrados			
Estado de baterías			
Estado de Arrancador			
Estado de Alternador			
Observaciones Sistemas Eléctricos			

Observaciones generales del servicio brindado _____

PI Electromecánica Integral

PI Cliente Recibido Conforme

Anexo 6: Encuesta de entrevista a cliente interno

ELECTROMECAÁNICA INTEGRAL DEL OESTE JC S. A.

Persona Entrevistada:

Puesto que desempeña:

Pregunta	Nunca	Casi Nunca	A veces	Casi siempre	Siempre
La comunicaci3n sobre los resultados y marcha de la Compaa es clara y transparente					
Considera que existe un buen ambiente de trabajo					
Hay informaci3n disponible sobre el catálogo de productos y servicios que ofrece la empresa					
Los comunicados internos me proporcionan informaci3n útil					
La comunicaci3n interna es una actividad permanente y planificada					
Cuenta con la colaboraci3n de sus compañeros					
Dispone de los materiales, herramientas, equipos y recursos necesarios para realizar el trabajo					
Consigue lograr los objetivos propuestos durante la semana					
Puede manejar varios proyectos a la vez					
Recibe a tiempo los insumos necesarios para poder cumplir con los objetivos de la semana					