



UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE
Laureate International Universities

FACULTAD DE INGENIERÍA
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**“PROPUESTA DE MEJORA EN LAS ÁREAS DE
OPERACIONES Y LOGÍSTICA PARA REDUCIR COSTOS
OPERATIVOS EN UNA EMPRESA DE SERVICIOS
ELECTROMECAÓNICOS”**

TESIS
PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO INDUSTRIAL

AUTOR:
Bach. Carrión Aguirre, Jorge Luis

ASESOR:
Ing. Rafael Castillo Cabrera

TRUJILLO – PERÚ
2017

DEDICATORIA

A Dios por permitirme terminar mi carrera y demostrar que frente a la adversidad nunca estoy solo.

A mi madre Modesta Martina Aguirre por sus enseñanzas y consejos.

A mi padre Jorge Luis Carrión Yika, por sus buenos exigencia constante.

A mis dos hermanos; Jorge y Sebastián por ser un motor más para superarme en la vida.

EPÍGRAFE

“Si te rindes hoy de nada sirvió el esfuerzo que hiciste ayer”

(Anónimo)

AGRADECIMIENTO

La presente tesis es un esfuerzo conjunto en el que participaron varias personas de una u otra forma, dando ánimos, motivando, corrigiendo para levantar las observaciones respectivas para poder culminar de manera satisfactoria este trabajo aplicativo.

Se agradece el apoyo del Ing. Rafael Castillo Cabrera por la dirección de esta tesis, su paciencia y asesoría de la misma.

Asimismo, agradezco al personal de la empresa a la que se hace referencia este trabajo, ya que con su apoyo permitieron el logro de esta meta trazada. Todos ustedes hicieron esta tesis una realidad.

LISTA DE ABREVIACIONES

- **ERP:** Enterprise Resource Planing.
- **JIT:** Just in time
- **SMED:** Single Minute Exchange of DIE
- **SSO:** Seguridad y Salud Ocupacional
- **P:** Procedimiento
- **PG:** Procedimiento general
- **PEPS:** Primeras Entradas, Primeras Salidas
- **UEPS:** Últimas entradas, primeras salidas
- **QFD:** Quality Function Deployment
- **GO:** Gerencia de Operaciones
- **QHSE:** Calidad, Salud, Seguridad y Medio Ambiente

PRESENTACIÓN

Señores Miembros del Jurado:

De conformidad y cumpliendo lo estipulado en el Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Privada del Norte, para Optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial, pongo a vuestra consideración el presente Proyecto titulado:

“PROPUESTA DE MEJORA EN LAS ÁREAS DE OPERACIONES Y LOGÍSTICA; PARA REDUCIR COSTOS EN UNA EMPRESA QUE BRINDA SERVICIOS ELECTROMECAÑICOS”

El presente proyecto ha sido desarrollado durante los primeros de Enero a Abril del año 2017, y espero que el contenido de este estudio sirva de referencia para otras empresas del mismo rubro, proyectos e investigaciones.

Bach. Jorge Luis Carrión Aguirre

LISTA DE MIEMBROS DE LA EVALUACIÓN DE LA TESIS

Asesor:

Ing. Rafael Castillo Cabrera

Jurado 1:

Ing.

Jurado 2:

Ing.

Jurado 3:

Ing.

RESUMEN

El presente trabajo tuvo como objetivo general el desarrollo de una propuesta de mejora en las áreas de Operaciones y Logística; para reducir costos en una empresa del rubro electromecánico y mejorar por lo tanto su rentabilidad económica en el mercado.

En primer lugar se realizará un diagnóstico de la situación actual de la empresa por cada área en estudio. Las dos áreas que han sido escogidas para ser sometidas al respectivo diagnóstico debido a que son las de mayor criticidad en la empresa, son las de Operaciones y Logística. Ello causado por el alto número de órdenes de servicio defectuosos que se originaban, y el retraso en la entrega de proyectos debido a la falta de un sistema de entrega de materiales adecuado y que se ocasionan directamente en la empresa a la que se hace referencia.

Ya finalizada la etapa de identificación de problemáticas, se realizó la redacción del diagnóstico de la empresa, dónde se tomaron en cuenta las evidencias realizadas. Asimismo se hicieron cálculos para determinar el impacto económico que genera en la empresa del rubro electromecánico estas problemáticas representado en costos económicos perdidos.

Asimismo en este informe se explica el proceso de ejecución de las órdenes de servicio más importantes dentro de la empresa y que mayores ingresos económicos trae para la misma. Finalmente se presenta la propuesta de mejora, su evaluación económica financiera con sus respectivos indicadores entre otros.

En la empresa tomada como estos son algunos de los problemas que están influenciando negativamente en su rentabilidad:

- Ausencia de indicadores en el área de Operaciones
- Ineficiente control de materiales y estándares de calidad
- Ausencia de MOF (Manual de Organización y Funciones)
- Falta de procedimientos para ejecución de servicios
- Falta de supervisor en área de Almacén

- Ausencia de sistema logístico ABC
- Falta de indicadores logísticos
- No cuenta con elementos móviles para el alcance de materiales

Finalmente y con toda la información analizada y procesada; y a en base al diagnóstico que ha sido elaborado, se presentará un análisis de los resultados para poder corroborar con datos cuantitativos las evidencias presentadas y la mejora lograda con la implementación del sistema integrado de gestión en las áreas en antes mención; para reducir o en algunos casos erradicar los costos perdidos calculados con anterioridad.

En conclusión se afirma que en el área de Operaciones, se tiene un costo perdido de S/ 2,079.32 soles y luego de diseñarse la propuesta se estima, se tendrá un costo perdido meta de S/992.69 soles con un beneficio correspondiente a la diferencia de S/1,086.63 soles. En el área de Logística se tuvo un costo perdido con un monto ascendente a S/4,991.97 soles y un costo proyectado de S/2,119.57. Por lo tanto se obtuvo un costo-beneficio de S/2,872.40 soles mensuales.

En general los costos perdidos totales ascienden a un monto total de S/7,071.29 soles los cotos perdidos meta a S/3,112.26 soles y los beneficios a S/3,959.03 soles de forma mensual.

Finalmente se puede afirmar que los indicadores obtenidos sobre rentabilidad económica corresponden a las siguientes cantidades; valor actual neto, asciende a un monto de S/3,571.10 soles, la Tasa Interna de Retorno a un porcentaje del 32.06% y el B/C es un valor de 1.8

Los indicadores de VAN ingresos ascienden a un monto de S/22,619.95 soles y de VAN egresos a S/12,466.25 soles

ABSTRACT

The present work had as general objective the development of a proposal of improvement in the areas of Operative Management and Logistics; to reduce costs in a company of the electromechanical sector and thus improve its economic profitability in the market.

First, a diagnosis of the current situation of the company will be made for each area under study. The two areas that have been chosen to be submitted to the respective diagnosis because they are the most critical in the company, are Operations Management and Logistics. This is caused by the high number of defective service orders that originated and the delayed delivery of projects due to the lack of an adequate material delivery system and which are caused directly by the company to which reference is made

And finished the stage of identifying issues, drafting of company diagnosis was made, where they took into account the evidence made. Calculations were also made to determine the economic impact it has on the company's electromechanical category these problems represented in lost economic costs.

Also in this report the process of execution of orders most important service within the company explained and brings more income for it. Finally, the proposal is presented improvement, financial economic evaluation with indicators among others

In the company taken as these are some of the problems that are negatively influencing profitability:

- Absence of indicators of Operations Management
- Inefficient control of materials and quality standards
- Absence of MOF (Organization and Function Manual
- Lack of procedures for the execution of services
- Lack of supervisor in warehouse area
- Absence of ABC logistics system
- Lack of logistic indicators
- Does not have moving parts for material reach

Finally, with all the information analyzed and processed; and based on the diagnosis that has been made, an analysis of the results will be presented to quantitative data corroborate the evidence presented and the improvement achieved with the implementation of integrated management in the areas mentioned before system; to reduce or in some cases eliminate the lost costs calculated previously.

In conclusion, it is stated that in the area of Operations, there is a lost cost of S / 2,079.32 soles and after designing the proposal is estimated, a cost will be lost target of S / 992.69 soles with a benefit corresponding to the difference of S / 1,086.63 soles. In the Logistics area, there was a lost cost with an amount of S / 4,991.97 soles and a projected cost of S / 2,119.57. Therefore, a cost-benefit of S / 2,872.40 soles per month was obtained.

In general, the total lost costs amount to a total of S / 7,071.29 soles the lost stumps target S / 3,112.26 soles and the benefits to S / 3,959.03 soles monthly.

Finally, it is stated that the indicators obtained on economic profitability correspond to the following amounts; net present value, amounted to S / 3,571.10 soles, the Internal Rate of Return to a percentage of 32.06% and the B / C is a value of 1.8

The indicators of NPV income amount to an amount of S / 22,619.95 soles and NPV expenditures to S / 12,466.25 soles

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA	ii
EPÍGRAFE	iii
AGRADECIMIENTO	iv
LISTA DE ABREVIACIONES	v
PRESENTACIÓN	vi
LISTA DE MIEMBROS DE LA EVALUACIÓN DE TESIS	vii
RESUMEN	viii
ABSTRACT	x
ÍNDICE GENERAL	xii
INDICE DE CUADROS	xv
INDICE DE DIAGRAMAS	xviii
INDICE DE FIGURAS	xix
INDICE DE GRAFICOS	xx
INDICE DE TABLAS	xxi
INTRODUCCIÓN	xxii
CAPITULO 1	1
GENERALIDADES DE LA INVESTIGACION	1
1.1 Descripción del programa de investigación	2
1.2 Formulación del Problema	6
1.3 Hipótesis	6
1.4 Objetivos	6
1.4.1 Objetivo General	6
1.4.2 Objetivos Específicos	6
1.5 Justificación	6
1.6 Tipo de Investigación	7
1.7 Diseño de Investigación	7
1.8 Variables	9
1.9 Operacionalización de variables	10
1.10 Tipo de Investigación	12
CAPITULO 2	13

MARCO REFERENCIAL	13
2.1 Antecedentes de la Investigación	14
2.2 Base Teórica.....	19
2.3 Definición de términos.....	38
CAPITULO 3	45
DIAGNÒSTICO DE LA REALIDAD ACTUAL.....	45
3.1 Descripción General de la Empresa.....	46
3.1.1 La empresa	46
3.1.2 Organigrama	47
3.1.3 Número de personal	48
3.1.4 Principales servicios.....	49
3.1.5 Cantidad de órdenes de servicio elaborados.....	51
3.2 Diagnóstico de problemáticas principales	52
3.1.1 Priorización de causas raíz	56
3.1.2 Matriz de Indicadores.....	59
3.3 Diagnóstico de costos perdidos causas perdidas	61
3.3.1 CR N° 17: Ausencia de especificaciones técnicas y su entrega	61
3.3.2 CR N° 08: Ausencia de técnica de estudio de tiempos	67
3.3.3 CR N° 20: Falta de orden y limpieza	70
3.3.4 CR N° 19: Ausencia de sistema logística ABC.....	75
3.3.5 CR N° 01: Falta de un programa de capacitación en Calidad	80
3.3.6 CR N°09: Falta de estudio de cargas posturales.....	85
3.3.7 CR N°07: Ausencia de MOF (Manual de Organización y Funciones)..	87
3.3.8 CR N°03: No cuenta con capacitación en temas de SSO	89
3.3.9 Causa Raíz N°12: Falta de un supervisor.....	94
CAPITULO 5	101
SOLUCIÒN PROPUESTA.....	101
4.1 Propuesta de mejora.....	102
4.2 Técnicas aplicadas	103
4.2.1 CR N° 17: Ausencia de especificaciones técnicas y su entrega	104
4.2.2 CR N° 08: Ausencia de técnica de estudio de tiempos	110
4.2.3 CR N° 20: Falta de orden y limpieza	112

4.2.4 CR N° 19: Ausencia de sistema logística ABC.....	117
4.2.5 CR N° 01: Falta de un programa de capacitación en Calidad.....	120
4.2.6 CR N°09: Falta de estudio de cargas posturales.....	122
4.2.7 CR N°07: Ausencia de MOF (Manual de Organización y Funciones)	131
4.2.8 CR N°03: No cuenta con capacitación en temas de SSO	137
3.3.9 Causa Raíz N°12: Falta de un supervisor.....	143
CAPITULO 5	145
EVALUACIÓN ECONOMICA FINANCIERA.....	145
5.1 Costo de propuesta.....	146
5.2 Beneficios de propuesta.....	147
5.3 Evaluación económica financiera.....	152
CAPITULO 6	153
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	153
6.1 Resultados	154
CAPITULO 7	157
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	158
6.1 Resultados	159
BIBLIOGRAFÍA	159
ANEXOS.....	161
ANEXO 1 Encuesta de Matriz de Priorización	161
ANEXO 2: Encuesta de Satisfacción	162

INDICE DE CUADROS

Cuadro N°01: Promedio de casos de garantía de empresa de servicios Electromecánicos.....	3
Cuadro N°02: Costos perdidos por gastos de casos de garantía de empresa de servicios.....	3
Cuadro N°03: Costos perdidos por ausencia de propuesta de mejora en áreas en antes mención.....	4
Cuadro N°04: Órdenes de Servicio priorizadas.....	5
Cuadro N° 05: Operacionalización de variable dependiente.....	10
Cuadro N° 06: Operacionalización de variable independiente.....	11
Cuadro N°07: Resumen histórico de la administración de operaciones.....	19
Cuadro N°08: Enfoque de gestión operativa.....	21
Cuadro N°09: Elementos de la administración de las operaciones según el pensamiento administrativo.....	24
Cuadro N°10: Distribución detallada de trabajadores por Áreas en empresa.....	48
Cuadro N°11: Distribución por Áreas de Personal en empresa de servicios.....	48
Cuadro N°12: Servicios ofrecidos por empresa electromecánica.....	49
Cuadro N°13: Órdenes de servicio en empresa (Anual)	51
Cuadro N°14: Causas Raíz de Problemáticas en Áreas objeto de estudio.....	57
Cuadro N°15: Causas Raíz priorizadas.....	58
Cuadro N°16: Matriz de Indicadores.	59
Cuadro N°17: Costos perdidos (Resumen).....	60
Cuadro N°18: Consolidado de respuestas	61
Cuadro N°19: Estándares de calificación.....	62
Cuadro N°20: Resultados priorizados de encuesta de satisfacción de cliente.....	63
Cuadro N°21: Instalación de transformador trifásico y ampliación de subestación.....	64
Cuadro N°22: Consolidado de órdenes de servicio con retraso.....	65
Cuadro N°23: Costos perdidos por Deductivos	66
Cuadro N°24: Costos por mano de obra	69
Cuadro N°25: Resumen de costos perdidos por órdenes de servicio.....	69
Cuadro N°26: Auditoría de metodología de 5S.....	70
Cuadro N°27: Nota de cumplimiento-Auditoría interna 5S.....	71

Cuadro N°28: Órdenes de servicio con costos perdidos – Detallado.....	72
Cuadro N°29: Costos por Mano de Obra de personal de empresa de servicios.....	72
Cuadro N°30: Costos incurridos por tiempo muerto	73
Cuadro N°31 Nivel de Influencia de Causa Raíz de empresa de servicios.....	74
Cuadro N°32 Consolidado de órdenes con servicio – 2015.....	76
Cuadro N°33 Personal implicado en órdenes de servicio	77
Cuadro N°34: Resumen de Ordenes de Servicio con retraso	78
Cuadro N°35: Resumen de Ordenes de Servicio con retraso (Costos)	78
Cuadro N°36: Promedio de Ordenes de Servicio con retraso	79
Cuadro N°37: Estándares de nivel de criticidad.....	80
Cuadro N°38: Fallas en proceso de elaboración de OS.....	81
Cuadro N°39: Fallas en proceso de elaboración de OS -2015.....	82
Cuadro N°40: Resumen de Defectos	83
Cuadro N°41: Nivel de Influencia de Causa Raíz en Empresa de servicios.....	84
Cuadro N°42: Porcentaje de Incumplimiento - empresa de servicios.....	85
Cuadro N°43: Costo perdido por Causa Raíz	85
Cuadro N°44: Nivel de Influencia de Causa Raíz en empresa de servicios.....	86
Cuadro N°45: Resumen de Costos perdidos por Causa Raíz	87
Cuadro N°46: Nivel de Influencia de Causa Raíz en empresa de servicios.....	88
Cuadro N°47: Resultados de Evaluación de conocimientos de SSO.....	90
Cuadro N°48: Costo perdido por Causa Raíz	91
Cuadro N°49: Costo perdido real	91
Cuadro N°50: Nivel de Influencia de Causa Raíz en empresa de servicios.....	93
Cuadro N°51: Casos de garantía de empresa de servicios.....	94
Cuadro N°52: Casos de garantía de empresa de servicios.....	95
Cuadro N°53: Casos de ejecución de órdenes de servicio.....	96
Cuadro N°54: Casos de garantía.....	97
Cuadro N°55: Promedio de casos de Garantía	97
Cuadro N°56: Nivel de Influencia de Causa Raíz en empresa de servicios.....	98
Cuadro N°57: Resumen de costos por reparaciones de casos de garantía.....	99
Cuadro N°58: Costo perdido por influencia de CR.....	99
Cuadro N°59: Plan de capacitaciones en temas de Calidad.....	105
Cuadro N°60: Plan de implementación de 5 S.....	113
Cuadro N°61: Auditoría Interna de 5S	115

Cuadro N°62: Sistema ABC – Instalación de transportadores.....	117
Cuadro N°63: Monitoreo de Ergonomía: Método REBA.....	123
Cuadro N°64: Perfil de puesto de Administrador	132
Cuadro N°65: Perfil de puesto de Supervisor Mecatrónico	133
Cuadro N°66: Perfil de puesto de Asistente de Administración	134
Cuadro N°67: Perfil de puesto de Supervisor de Seguridad y Salud Ocupacional.....	135
Cuadro N°68: Perfil de puesto de Técnico Mecánico	136
Cuadro N°69 : Perfil de Puesto de Electricista Industrial	137
Cuadro N°70: Especificación técnica del proceso de orden de servicio.....	144
Cuadro N°71: Registro de cumplimiento de asistencia a reuniones diarias.....	145
Cuadro N°72: Inversión total para implementación de mejora.....	147
Cuadro N°73: Costos operativos.....	148
Cuadro N°74: Depreciación de elementos tecnológicos.....	149
Cuadro N°75: Inversión realizada para implementación de propuesta de mejora.....	149
Cuadro N°76: Beneficios de la propuesta	150
Cuadro N°77: Ingresos mensuales.....	151
Cuadro N°78: Evaluación económica financiera.....	152
Cuadro N°79: Costos perdidos por área	155
Cuadro N°80: Participación porcentual por área.....	155
Cuadro N°81: Variación porcentual de costos perdidos por área	156

INDICE DE DIAGRAMAS

Diagrama N°01: Diagrama de Barras de costos perdidos	5
Diagrama N°02: Diagrama Pareto (80-20) de elaboración de órdenes de Servicio	52
Diagrama N°03: Ishikawa General de empresa de servicios electromecánicos.....	53
Diagrama N°04: Ishikawa de área de Operaciones de empresa de servicios electromecánicos.....	54
Diagrama N°05: Ishikawa de Logística de empresa de servicios electromecánicos.....	55
Diagrama N°06: Porcentaje de defectuosidad de OS.....	83
Diagrama N°07: Costo perdido por influencia	86
Diagrama N°08: Costo perdido por influencia de CR	92
Diagrama N°09: Promedio de casos de garantía	98
Diagrama N°10: Costos por reparaciones de casos de garantía.....	100

INDICE DE FIGURAS

Figura N°01: Organigrama de empresa de servicios electromecánicos.....	47
Figura N°02: Propuesta de mejora	103

INDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N°01: Proceso Administrativo	22
Gráfico N° 02: Tipos de Mantenimiento.....	32
Gráfico N°03: Costos perdidos por área	156

INDICE DE TABLAS

Tabla N°01: Cronograma de Proyecto8

INTRODUCCIÓN

De acuerdo a lo anterior, la presente investigación abarcará desarrollar una propuesta de mejora en las áreas de Operaciones y de Logística; para reducir costos en una empresa de servicios electromecánicos, describe en los siguientes capítulos:

En el Capítulo I, se muestran los aspectos generales sobre el problema de la investigación.

En el Capítulo II, se describen los planteamientos teóricos relacionados con la presente investigación.

En el Capítulo III, se describe el diagnóstico de la situación actual de una metalmecánica.

En el Capítulo IV, se describe la solución propuesta

En el Capítulo V, se describe la evaluación económica y financiera

En el Capítulo VI, se describe los resultados y discusiones

Finalmente se plantean las conclusiones y recomendaciones como resultado del presente estudio.

CAPITULO 1
GENERALIDADES DE LA
INVESTIGACIÓN

1.1 Descripción del problema de investigación

Se comenzará explicando cuál es la importancia de una propuesta de mejora y es que en la búsqueda constante por encontrar vías de solución a sus problemas, las empresas hoy en día han desarrollado propuestas de mejora con el objetivo de incrementar la eficiencia de los procesos y servicios.

Además, estas propuestas se caracterizan pues su implementación es práctica, relativamente sencilla y a corto plazo.

A nivel nacional se ha obtenido la estadística que solo el 1% de empresas en Perú cuentan con sistemas de gestión de la calidad. El estudio revela la necesidad de convencer a las restantes de que ir por el camino de la competitividad y la calidad.

Para ello se evaluó la necesidad de gestar la calidad. Además, se precisó que actualmente se tiene un total de 1329 empresas con certificación de calidad ISO (ISO 9001 e ISO 14001), de un total de empresas formales activas en el Perú que llega a 1 382 899, según cifras de la SUNAT.

A nivel local, el departamento de La Libertad tiene un valor bruto de la producción agropecuaria a nivel nacional es del 11%. Este porcentaje es el más alto del país, lo cual ha convertido a La Libertad en la primera región agrícola y la segunda en agropecuaria.

El rendimiento per cápita de los principales cultivos de La Libertad que han mejorado su producción con respecto a las campañas anteriores son los productos como la papa, el arroz, el ajo, la alverja grano, el chocho, la cebolla.

En la empresa en la que se basa este trabajo aplicativo y que se dedica al rubro electromecánico se están tomando en cuenta el área de Operaciones dónde buscará establece los procesos específicos de calidad e instrucciones de trabajo, se buscará medir los índices de satisfacción del cliente, se intentará lograr el seguimiento de la ejecución de órdenes de servicio, elaborar las instrucciones técnicas asociadas a las fichas de procesos, lograr la implementación, seguimiento y medición que mejorarán el servicio brindado por la empresa de servicios electromecánicos tomadas como ejemplos. Para demostrar ello, se presenta un cuadro con el promedio de casos de garantía, es decir defectos, de la empresa en el año 2015. Este cuadro se encuentra detallado en las 9 líneas de servicio brindadas. Además se presenta el costo perdido por ello.

Cuadro N°01: Promedio de casos de garantía de empresa de servicios electromecánicos

Item	Tipo de Servicio	Costo Total por reparación
1	Montaje electromecánico	S/. 260.40
2	Mantenimiento de Aerotransportadores	S/. 481.00
3	Iluminación de almacenes	S/. 655.00
4	Mantenimiento eléctrico preventivo	S/. 144.00
5	Mantenimiento transportadores	S/. 493.00
6	Instalación de sistemas de pozos puesta a tierra	S/. 403.00
7	Reparación equipos electrónicos industriales	S/. 335.50
8	Mantenimiento eléctrico preventivo	S/. 235.00
9	Mantenimiento transportadores	S/. 332.00
TOTAL		S/. 3,338.90

Fuente: Elaboración propia

El costo perdido por las órdenes de servicio presentadas asciende a un monto total de S/ 3,338.90 soles de manera mensual. Luego de haberse aplicado una encuesta a los colaboradores de la empresa y que se encuentra en el Anexo N°01, se concluye que el porcentaje de calificación que le ha entregado el personal de la empresa a esta causa raíz es del 97%. Este porcentaje multiplicado por el costo perdido calculado anteriormente nos da el costo perdido total verdadero, que asciende a un monto total de: S/3,227.60. Ello se ve reflejado en la siguiente fórmula:

Costo perdido por gastos de reparación * Nivel de influencia = Costo perdido total

$$S/3,338.90 * 0.97 = S/3,227.60$$

Cuadro N°02: Costos perdidos por gastos de casos de garantía de empresa de servicios

Costo total por gastos de reparación	Nivel de Influencia de Encuesta	Costo Perdido Total
S/. 3,338.90	97%	S/. 3,227.60

Además se está evaluando el área de Logística el cual buscará mejorar los tiempos de entrega de los materiales críticos para la ejecución de órdenes de servicio. Asimismo se establecerán los requerimientos para recepción de materiales de manera que cumplan con las especificaciones de calidad y estipuladas para elaborar los trabajos o órdenes de servicio generadas.

Para demostrar la ineficiencia en esta área se presenta un cuadro dónde se evidencia el retraso en la entrega de materiales críticos para la ejecución de los servicios en antes mencion.

Debido a la falta de una propuesta de mejora en las áreas de Operaciones y Logística en la empresa de servicios electromecánicos en antes mención; se tiene un costo perdido por causas raíces priorizadas ascendente a un monto total de S/7,071.29 Ello se detalla en el cuadro anexo a continuación

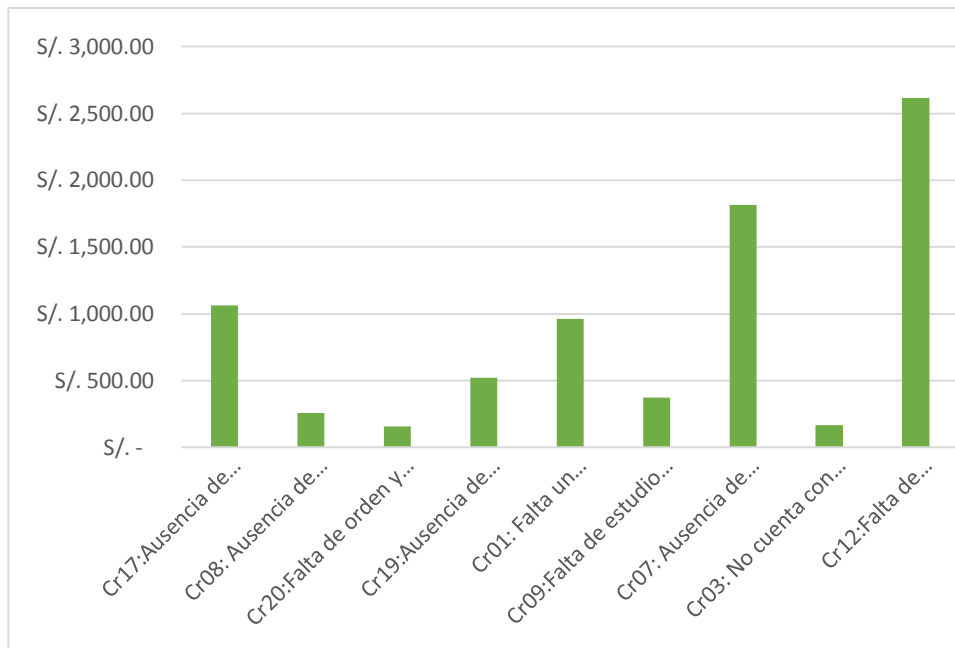
Cuadro N°03: Costos perdidos por ausencia de propuesta de mejora en áreas en antes mención

Cri	DESCRIPCIÓN	COSTO PERDIDO
Cr17	Cr17:Ausencia de especificaciones técnicas de materiales y su entrega	S/. 1,064.70
Cr08	Cr08: Ausencia de técnica de estudio de tiempos	S/. 140.39
Cr20	Cr20:Falta de orden y limpieza en almacén	S/. 178.63
Cr19	Cr19:Ausencia de sistema ABC	S/. 521.04
Cr01	Cr01: Falta un programa de capacitación en temas de calidad	S/. 961.67
Cr09	Cr09:Falta de estudio de cargas posturales	S/. 645.56
Cr07	Cr07: Ausencia de MOF (Manual de Organización y Funciones)	S/. 121.13
Cr03	Cr03: No cuenta con capacitación en temas de Seguridad y Salud Ocupacional	S/. 210.58
Cr12	Cr12:Falta de supervisor	S/. 3,227.60
Total		S/. 7,071.29

Fuente: Elaboración propia

En el siguiente gráfico anexo a continuación se pueden observar que las causas raíces de mayor impacto o prioridad económica son los que se enlistan a continuación:

Diagrama N°01: Diagrama de Barras de costos perdidos



Fuente: Elaboración propia

El presente proyecto de investigación tendría como alcance los servicios priorizados a continuación por el número de órdenes de servicio brindados por la empresa del rubro electromecánico que son los más comerciales en esta empresa y que son determinados a continuación. Asimismo se evaluará cómo propuesta de mejora en las áreas de Operaciones y Calidad permiten mejorar el rendimiento económico de la empresa, logrando reducir los costos de operativos a la que se hace referencia

Cuadro N°04: Órdenes de Servicio priorizadas

TIPO DE SERVICIO	Frecuencia	Frecuencia Relativa	Frecuencia Absoluta	Pareto
Reparación equipos electrónicos industriales	13	25%	25%	80%
Mantenimiento de Aerotransportadores o Transportadores	8	16%	41%	80%
Iluminación de almacenes	7	14%	55%	80%
Instalación de sistemas de pozos puesta a tierra	8	16%	71%	80%
Montaje electromecánico	7	14%	84%	20%
Mantenimiento eléctrico preventivo	8	16%	100%	20%
TOTAL	51	100%		

1.2 Formulación del Problema

¿Cuál es el impacto de la propuesta de mejora en las áreas de Operaciones y Logística sobre los costos operativos en una empresa de servicios electromecánicos?

1.3 Hipótesis

La propuesta de mejora en las áreas de Operaciones y Logística reduce los costos operativos en una empresa de servicios electromecánicos.

1.4. Objetivos

1.4.1 Objetivo General

Determinar el impacto de la propuesta de mejora en las áreas de Operaciones y Logística sobre los costos operativos en una empresa de servicios electromecánicos.

1.4.2. Objetivos específicos

- Realizar un diagnóstico económico tomando como base los sobrecostos encontrados en el servicio brindado por empresa de servicios electromecánicos.
- Diseñar una propuesta de mejora en las áreas de Operaciones y Logística para empresa de servicios electromecánicos.
- Evaluar el impacto producido por propuesta de mejora en las áreas de Operaciones y Logística para empresa de servicios electromecánicos.
- Realizar una evaluación económico-financiera del impacto del diseño y propuesta de implementación de una propuesta de mejora en las áreas de Operaciones y Logística para empresa de servicios electromecánicos.

1.5 Justificación

La presente investigación tiene como objetivo reducir los costos de una empresa del rubro de servicios electromecánicos.

En el aspecto cualitativo se buscará proporcionar una metodología de investigación que permita comprender el complejo mundo de la experiencia vivida desde el punto de vista de las personas se encuentran laborando dentro de la empresa.

En el aspecto valorativo la empresa percibirá un progreso trascendental, que trae simultáneamente beneficios intangibles, es decir áreas de trabajo más seguras, ordenadas, limpias, lo que mejora las condiciones en las que la línea de ejecución de órdenes de servicio se realizan, beneficiando a los clientes.

En el aspecto académico los conocimientos aprendidos se aplicarán en un contexto real, obteniendo mejoras continuas; el cual permitirá ser considerada como información para guía de proyectos que se realizarán a futuro.

En el aspecto económico se planteará posibles soluciones a las deficiencias y problemas presentes en la empresa, y así mismo se logrará la reducción de los costos de producción, contribuyendo en la mejora de los índices de gestión como la productividad, eficiencia, eficacia y a la vez afectará positivamente su desarrollo económico.

En el aspecto social se busca generar un ambiente mejorado para las personas que laboran en estas instalaciones con condiciones de trabajo adecuadas para todos los colaboradores de la empresa en mención.

1.6. Tipo de Investigación

1.6.1 Por la orientación

Aplicada.

1.6.2. Por el diseño

Pre experimental.

1.7 Diseño de la investigación

1.7.1 Localización de la investigación

La Libertad, Trujillo, Trujillo.

1.7.2 Alcance

La investigación se desarrollará en una empresa de servicios de tipo electromecánico y automatización de una empresa en Lima en el año 2016

1.7.3 Duración del proyecto

Tabla N°01: Cronograma de Proyecto

ACTIVIDADES	2,017															
	Agosto				Septiembre				Octubre				Noviembre			
	SEMANA															
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
RESUMEN DE TESIS																
Elaboración de resumen de tesis	■															
PLAN DE TESIS																
Elaboración de Proyecto de Tesis		■														
Aprobación de Plan			■													
INICIO DE TESIS																
Redacción de Título				■												
Esquema de Proyecto de Investigación				■	■											
Objetivos de Investigación, Justificación e Hipótesis						■										
DESARROLLO																
Revisión Bibliográfica							■									
Elaboración de Marco Teórico								■								
Elaboración y Prueba de Instrumentos								■								
Recolección de Datos									■							
Procesamiento de Datos										■						
Análisis de Datos										■						
Presentación de Avance de Investigación											■					
CIERRE																
Redacción del borrador de trabajo final														■		
Revisión y corrección del borrador de trabajo final													■	■		
Transcripción y entrega de trabajo final															■	
Sustentación															■	■

1.8. Variables

1.8.1. Sistema de variables

- Variable independiente.

Propuesta de mejora en las áreas de Operaciones y Logística

- Variable dependiente.

Costos operativos en una empresa de servicios electromecánicos

1.9 Operacionalización de variables

Cuadro N° 05: Operacionalización de variable dependiente

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADORES
Costos operativos de una empresa en servicios electromecánicos	Gastos producidos por no contar con una eficiente calidad en el servicio brindado por la empresa de servicios electromecánicos y sus líneas priorizadas	Variación porcentual de costos	También se le conoce como porcentaje de cambio. Muestra el porcentaje de aumento o disminución de la cantidad original	$Var\% = \frac{\text{Sobrecostos antes} - \text{Costos luego de implementación}}{\text{Sobrecostos antes}}$

Fuente: Elaboración propia

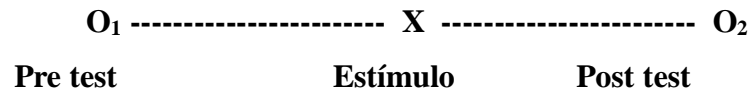
Cuadro N° 06: Operacionalización de variable independiente

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADORES
Propuesta de mejora en las áreas de Operaciones y Logística	Mecanismo operativo de una organización para optimizar sus procesos que tiene como finalidad asegurar la satisfacción del cliente y conseguir bajos costos para la calidad.	Altos costos operativos en empresa de servicios electromecánicos	Fallas en producción o problemas en área Operaciones sobre los estándares ideales de la empresa en su cumplimiento.	$\text{Var. Ordenes de Serv. Def} = \frac{\text{Órdenes de servicio defect. antes} - \text{Órdenes de servicio defect. después}}{\text{Órdenes de servicio defect antes}}$
		Ausencia de sistema logístico adecuado para ejecución de órdenes de servicio.	Retraso en entrega de materiales a tiempo para ejecución de órdenes de servicio.	$\text{Var. Residuos} = \frac{\text{O. Servicio con retraso. antes} - \text{RO. Servicio con retraso. después}}{\text{O. Servicio con retraso antes}}$

Fuente: Elaboración propia

1.10. Tipo de Investigación

El tipo de investigación por el diseño es Pre – Experimental



De donde:

O₁: Altos costos en áreas de Operaciones y Logística.

X: Propuesta de mejora

O₂: Costos luego de diseño de una propuesta de mejora en áreas de Operaciones y Logística

Dónde:

$$O_2 < O_1$$

CAPITULO 2
REVISIÓN DE
LITERATURA

2.1 Antecedentes de la Investigación

La presente investigación cuenta con los siguientes antecedentes de estudio.

En el ámbito internacional encontramos los siguientes antecedentes:

- MUÑOZ SIERRA, Carolina; Universidad de la Salle - Colombia (2011), en su tesis titulada “Propuesta de mejoramiento del sistema de control interno durante la construcción de las obras como soporte de la gestión de Calidad de Construmax”; concluye que:

La presente formulación de pautas sobre la importancia que tiene el sistema de control interno durante el proceso de ejecución de obras, sirva para reflexionar y alimentar nuevos modelos administrativos y operativos tendientes a mejorar y optimizar el uso de herramientas administrativas y financieras por parte de la Organización Constructora CONSTRUMAX S.A. como aporte a la consolidación de la construcción de vivienda de interés social en Colombia. En este mismo sentido, el conocimiento y aplicación de los conceptos y fundamentos del sistema de control interno, debe ser una tarea permanente para todo el personal de obra, para lo cual se hace necesario diseñar programas de capacitación que permitan al recurso humano participar activamente en el cumplimiento de las normas y procedimientos contenidos en el mismo, como soporte para el desarrollo y crecimiento de Construmax S.A., facilitando la toma de decisiones y la integración efectiva del recurso humano en todos los procesos internos de la organización; constituyéndose además en prenda de garantía para el eficiente funcionamiento del sistema de control interno, aspectos que deben conducir al logro de los objetivos y metas propuestas, como resultado de la implementación de estrategias efectivas durante las etapas de planeación, organización, ejecución y control de las obras.

- LARRAÍN CORTÉS; Andrés Daniel, Universidad de Chile (2012), en su tesis titulada “Diseño de una propuesta de mejoramiento de la calidad de servicio en una empresa automotriz”, concluye que:

El presente trabajo consiste en el diseño de una propuesta de mejoramiento de la calidad de servicio de una empresa automotriz que opera en la Región Metropolitana. El proyecto surge del interés de la empresa de hacerse cargo de la calidad de servicio que brinda, aumentando los niveles de satisfacción de los clientes, que actualmente son inferiores al promedio de los concesionarios de la marca. En ese sentido, la calidad del servicio es una forma de diferenciarse de la competencia en un entorno competitivo y en crecimiento, logrando la retención de los clientes y así buenos

resultados en el largo plazo. El trabajo se sustenta en conceptos como la cadena de utilidad en el servicio, relación entre satisfacción y lealtad del cliente, el modelo de las cinco brechas y el factor emocional.

La propuesta consta de un diagnóstico a partir del análisis de la situación actual, determinando las expectativas y percepciones de los clientes, en donde se distinguen los problemas actuales de la empresa y sus causas, a través de un análisis de causa-efecto, para finalmente plantear propuestas de mejora, indicadores para medirlas y un sistema de seguimiento que permitiría monitorear, controlar y vigilar la calidad del servicio.

Los principales problemas detectados corresponden a falta de información entregada a clientes y poco cumplimiento de las promesas, falta de conocimiento de los trabajadores, prácticas no formalizadas, poco conocimiento de los clientes del nuevo sistema de posventa y problemas asociados a disponibilidad de repuestos. De esta forma, las propuestas corresponden a realizar capacitaciones para lograr el compromiso de los trabajadores y fortalecer el enfoque en el cliente, realizar listas para chequear actividades, definir los roles en el área de ventas, planificación de repuestos en posventa y sistema de seguimiento a través de dos personas: un encargado de calidad de servicio y un encargado del seguimiento de los estándares de calidad. Por otro lado, se considera necesario generar más instancias de retroalimentación de los clientes, tanto internos como externos, a través de encuestas y conversaciones, logrando la satisfacción y retención del cliente.

En el ámbito nacional encontramos los siguientes antecedentes:

- FRANCISCO MARCELO, Lorena; Universidad Pontífice Católica del Perú (2014), en su tesis titulada “Análisis y propuestas de mejora de sistema de gestión de almacenes de un operador logístico”; concluye que a partir de su investigación:

Se enfoca en desarrollar un sistema de gestión de almacenes para las empresas de retail, que incluye el almacenaje de mercadería y la correcta distribución de ésta a los diversos puntos que son requeridos por sus clientes. El conocimiento y aplicación de software permitirá administrar y gestionar; además será el inicio de una serie de acciones a realizar orientadas hacia la mejora continua. Las exigencias de los clientes respecto de la calidad de los productos son cada vez mayores, asimismo el mercado exige ser bastante competitivo en costos, por lo cual un elemento diferenciador, será el analizar la mejora en los procesos logísticos y eliminar todo lo que no genera

valor, monitorear los sub procesos mediante gráficos de control, e identificar y eliminar las causas con la finalidad de automatización de procesos. Finalmente el sistema de gestión de almacén propuesto permite la fácil coordinación de información y distribución dentro del almacén que supera las expectativas del mercado local en un Operador Logístico generando un impacto positivo en la viabilidad económica tal como: VAN \$ 315,528.06 y TIR 97%, adicionalmente se logró desarrollar actividades logísticas de la empresa como: disminución de mermas en un 27%, los traslados de productos en un 43%. Asimismo tiene como ventajas: validar información de proveedores, disminuir niveles de inventario, agilizar rotación artículos, plantear rutas óptimas de distribución, coordinar efectivamente los recursos, espacios, personal, entre otros.

- REYES MEDINA, Paul Joel; Universidad Pontífice Católica del Perú (2015), en su tesis titulada: “Sistemas integrados de gestión de producción en empresas privadas de Lima Metropolitana: un estudio de casos”, concluye que:

Su trabajo de investigación se desarrolló bajo la metodología del Estudio de Casos, la teoría sobre los principales sistemas de producción y la importancia de las empresas privadas de Lima Metropolitana como principal fuente de empleo y eje del crecimiento de la economía en el país. Esta teoría luego fue utilizada para conocer y analizar la gestión de los sistemas productivos de las empresas privadas y contrastarlas con las principales teorías de los sistemas de producción. El estudio inicia con el primer capítulo donde se mencionan el objetivo general y los objetivos específicos, la justificación, alcance y limitaciones de la investigación. En el segundo capítulo se desarrolla el marco teórico donde se define el Estudio de Casos como una metodología de investigación, se revisan los conceptos generales de la administración de operaciones, los conceptos de los principales sistemas de producción como: Teoría de Restricciones (TOC), Lean Manufacturing, y Six Sigma; y finalmente se estudia la importancia de las empresas privadas dentro de la economía del país. En el tercer capítulo se presenta la metodología empleada, el caso y su contexto, diseño, las empresas participantes, el trabajo de campo (recolección de información), y procedimientos utilizados. En el cuarto capítulo se presentan los resultados de la investigación. Finalmente en el quinto capítulo, se presentan las conclusiones y recomendaciones del trabajo de investigación realizado. Entre las principales conclusiones se puede destacar la importancia que tienen las empresas privadas en la generación de empleo en el país, y su aporte al crecimiento económico. El avance tecnológico, la formalización, los incentivos de parte del gobierno, la profesionalización y capacitación del personal, la mejora continua de los procesos; son aspectos muy importantes a tomar en cuenta para asegurar un crecimiento y desarrollo

sostenible de las empresas, que permitan obtener altos niveles de productividad y como consecuencia de ello obtengan resultados positivos y alcancen un nivel de competitividad que les permita hacer frente a los cambios y desafíos de un mercado cada vez más globalizado.

En el ámbito local encontramos los siguientes antecedentes:

- SALDAÑA CABRERA, Ivan Erickson; Universidad Privada del Norte (2013), en su tesis titulada “Propuesta de mejora del sistema de producción y abastecimiento para incrementar las ventas de comercializadora Jesús E.I.R.L.”; concluye que:

El presente trabajo tiene como objetivo principal incrementar las ventas de la empresa Comercializadora Jesús E.I.R.L. a través de la propuesta de mejora del sistema de producción y abastecimiento. Para lograr este objetivo se ha realizado un diagnóstico de la situación actual de los procesos de producción y abastecimiento de la empresa, lo que permitió analizar la problemática que se venía dando e identificar las oportunidades de mejora que luego se utilizó para formular una propuesta de Planificación de la Producción utilizando las herramientas de gestión PMP y MRP, además se realizó un análisis económico comparativo de la situación inicial y la situación final luego de la implementación de las propuestas mediante el uso de proyecciones e indicadores financieros lo que determinó la viabilidad y factibilidad de las mejoras realizadas tanto a nivel operativo como administrativo.

La hipótesis que se desea validar en el presente trabajo es que la mejora del sistema de producción y abastecimiento incrementará las ventas de la empresa Comercializadora Jesús E.I.R.L.

La investigación que se ha realizado en este trabajo es aplicada proyectista y de diseño Pre-Experimental; por otro lado, las técnicas utilizadas para la recopilación de información han sido la entrevista, la observación directa y el análisis de documentos (incluido los trabajos de investigación que sirvieron como antecedentes).

- POLO REYES, Melva y GUZMÁN SIFUENTES, Germán Alejandro; Universidad Privada del Norte (2013), en su tesis titulada: “Propuesta de mejora de estandarización en el proceso de calidad de servicio para el incremento de la productividad de la empresa Corporación Comercial Jerusalem S.A.C”, asevera que:

El presente trabajo plantea como objetivo general el incrementar la productividad del Área de Energía a través de la propuesta de mejora de estandarización en el proceso de calidad de servicio.

Para lograr nuestro objetivo se utilizará una de las técnicas del Gemba Kaizen como es la estandarización, asimismo emplearemos las herramientas de la gestión de la calidad total y el ciclo

de Deming para una mejora en el proceso de calidad de servicio, así como la aplicación de la Ingeniería de Métodos para determinar la productividad actual y la esperada de la empresa Corporación Comercial Jerusalem SAC (CCJ).

El estudio que se propone en este trabajo será desarrollado como una investigación aplicada pre-experimental. El procedimiento que se utilizó para que fuera posible alcanzar los objetivos, requirió de la realización de las siguientes actividades: a) Revisiones y posterior análisis de las referencias bibliográficas. b) Recopilación de información y data histórica de auditorías de calidad e indicadores de mantenimiento. c) Recopilación y análisis de los datos económicos y financieros de la empresa. d) Selección de la estrategia de aplicación más adecuada para realizar la estandarización del proceso de calidad de servicio. e) Aplicación y evaluación de la solución propuesta. f) Elaboración de las conclusiones y recomendaciones.

Con todo ello se espera lograr:

Mejorar el proceso de Calidad de Servicio e incrementar la productividad de la empresa CCJ.

2.2 Base Teórica

A. Operaciones

a.1 Administración de la producción y las Operaciones

Según Everett, E. (2012): “La manufactura (o producción) implica la conversión de recursos en un producto o servicio tangible. Los servicios en contraste con la producción, implican la conversión de recursos en un resultado intangible: un acto, un desempeño, un esfuerzo.

Cuadro N°07: Resumen histórico de la administración de operaciones

Fecha (Aproximada)	Contribución	Protagonista de la contribución
1776	Especialización de la mano de obra en la manufactura	Adam Smith
1799	Partes intercambiables, contabilidad de costos.	Eli Whitney
1832	División del trabajo por habilidad; asignación de puestos por habilidad; fundamentos del estudio de tiempos.	Charles Babbage
1900	Administración científica; se diseñan estudios de tiempos y movimientos; división de la planeación y de las actividades de operación	Frederick, W. Taylor
1900	Estudio de movimientos en los puestos	Frank B. Gilbreth
1901	Técnicas de programación para empleados, máquinas, puestos en el área de manufactura.	Henry L. Gantt
1915	Tamaño de lote económico en el control de inventarios	F.W.Harris
1927	Relaciones humanas. Estudios Hawthorne	Elton Mayo
1931	Aplicación de la inferencia estadística en la calidad del producto; gráficas de control de calidad	Walter A. Shewhart
1935	Aplicación del muestreo estadístico, en la calidad del producto; gráficas de control de calidad	H.F. Dodge and H.G Romig
1940	Aplicaciones de la investigación de operaciones en la Segunda Guerra Mundial	P.M.S Blacket and
1946	Las computadoras digitales	Jhon Mauchly
1947	La programación lineal	George B. Dantzig

Fecha (Aproximada)	Contribución	Protagonista de la contribución
1950	La programación matemática, procesos no lineales y estocásticos	A. Charnes W
1951	Computadora digital comercial: posibilidad de hacer cálculos a gran escala	Sperry Univac
1960	Comportamiento organizacional; continuación del estudio de las personas en su medio de trabajo	I. Cumminigs, L. Porter
1970	Integración de las operaciones en las estrategias y sistemas globales	J. Orlicky O. Wright
1980	Aplicación de las técnicas japonesas de calidad y productividad	W.E Deming y J. Juran

Fuente: Elaboración propia

a.2 Definición de sistema

Desde un punto de vista muy general un sistema es un conjunto de objetos unidos por alguna forma de interacción e interdependencia constante. Los sistemas pueden variar desde enormes conjuntos de componentes materiales como las redes de comunicaciones de un país, a ejemplos abstractos más pequeños, digamos el sistema de alguien para procesar documentos en una oficina. Estos modelos que ponen de manifiesto relaciones funcionales se utilizan para facilitar la comunicación entre personas que comparten un interés común dentro de un sistema dado. El concepto de sistemas, aplicado a las organizaciones, nos puede ayudar a entender mejor las operaciones.

Un modelo sistémico de la organización en sí identifica a los subsistemas o subcomponentes que constituyen a la empresa.

A continuación se presenta un cuadro con los enfoques principales de los diferentes tipos de pensamientos sobre la administración de operaciones a lo largo del tiempo

Cuadro N° 08: Enfoques de Gestión Operativa

Escuela	Algunas suposiciones importantes	Enfoque principal	Contribuciones generales de la administración
Modelamiento. Toma de decisiones	Los procesos de toma de decisiones son los elementos principales del comportamiento gerencial.	Proceso de información. Adquisición, utilización y selección.	Diseño de lineamientos para mejorar la toma de decisiones
Teoría de Sistemas	Organización – un sistema abierto. Organización – un complejo de subcomponentes interrelacionados	Identificación de los límites de la organización, interrelaciones entre los subsistemas y relaciones entre la organización y su ambiente externo.	Fomento de enfoques para predecir y explicar el comportamiento del sistema.
Modelamiento matemático	Los principales elementos de la organización pueden ser abstraídos, interrelacionados y expresados matemáticamente.	Cuantificación de los problemas de decisiones y los sistemas. Optimización de un conjunto pequeño de situaciones.	Elaboración de reglas explícitas para toma de decisiones gerencial. Realización de métodos para analizar sistemas o subsistemas organizacionales.

Fuente: Elaboración propia

- 1.- La planeación que comprende todas aquellas actividades que generan un curso de acción. Estas actividades orientan la toma de decisiones a futuro.
- 2.- La organización, que implica todas aquellas actividades que originan una estructuración de tareas y niveles de responsabilidad.

3.- El control consiste en todas aquellas actividades que permiten asegurarse de que el desempeño global de la organización ocurra de acuerdo con lo planeado.

Gráfico N°01: Proceso administrativo



Fuente: Elaboración propia

a.3 Administración de operaciones

A medida que se estudia y se practica la administración de las operaciones, es fácil de preocuparse con los aspectos económicos y de ingeniería de mayor detalle del proceso de conversión y olvidar el propósito más importante de su existencia. Esto es lo que en efecto ha sucedido en muchas de las empresas actuales, y los resultados han sido costosos desde el punto de vista organizacional. La economía y la eficiencia de las operaciones de conversión son metas secundarias y no primarias de la organización en conjunto. Las metas generales primarias están relacionadas con las oportunidades de mercado.

i.- Perspectiva estratégica

Se puede observar el flujo básico descendente de la influencia estratégica que guía a las operaciones de conversión y a los resultados. El patrón general del proceso se guía por las condiciones de competitividad y del mercado en el sector industrial, que constituyen las bases para determinar la estrategia de la organización.

Después de evaluar el potencial dentro de un sector de la industria hay que implantar una estrategia general para toda la organización, incluyendo la elección de algunos puntos básicos sobre la base más importante para la competencia. Con esto se pueden establecer las prioridades en función de las cuatro características.

- Calidad (Desempeño del producto o servicio)
- Eficiencia en el costo (precio bajo del producto o servicio)
- Dependencia (confiabilidad de entregar a tiempo los pedidos a los clientes)
- Flexibilidad (respuesta rápida con nuevos productos o con cambios en los volúmenes de producción)

a.4 Objetivos de la operación

El objetivo general del subsistema e operaciones es el proporcionar capacidades de conversión para poder satisfacer las metas básicas de la organización y sus estrategias. El enfoque estratégico seleccionado por la organización puede entonces ser traducido en submetas de operaciones, en las que se especifica lo siguiente:

- 1.- Producto (servicio) características principales
- 2.- Características del proceso
- 3.- Calidad del producto (servicio)
- 4.- Eficiencia
- 5.- Servicio al cliente (programa)
- 6.- Adaptabilidad para la subsistencia en el futuro.

Las prioridades entre estos objetivos de operaciones y sus importancias relativas deben reflejar de una manera directa toda la misión de la organización. Al relacionar estos seis objetivos de operaciones con las alternativas estratégicas más amplias antes mencionadas es evidente que son semejantes, calidad, eficiencia y dependencia (servicio

al cliente). La flexibilidad abarca adaptabilidad, pero también está relacionada con las características del producto (servicio) y del proceso.

a.5 Definición del subsistema

Un modelo sistémico de la organización en sí identifica a los subsistemas o subcomponentes que constituyen a la empresa. Según se ilustra en el cuadro N°11, una empresa determinada puede tener funciones de finanzas, mercadotecnia, contabilidad, personal, ingeniería y compras y distribución física además de la de producción / operaciones. Estas funciones no son independientes, sino que están interrelacionadas en forma muy estrecha. Se ha optado por tratar la función de producción / operaciones y sus principales interacciones con finanzas y mercadotecnia, así como su interacción menor con otras áreas funcionales. Las decisiones tomadas en el subsistema producción / operaciones a menudo influyen en el funcionamiento del mismo.

Cuadro N°09: Elementos de la administración de las operaciones según el pensamiento administrativo.

Escuela	Algunas suposiciones importantes	Enfoque principal	Contribuciones generales a la administración
Clásica Administración científica	-Personas motivadas únicamente por el aspecto económico. -Racionalidad en la administración	- Eficiencia económica. -Aspectos físicos del ambiente de trabajo. -Aplicaciones de las técnicas a las operaciones de trabajo. -Procesos de administración.	-Demostración de los beneficios de la especialización de la mano de obra, división del trabajo, análisis del puesto, separación de la planeación y la operación. - Identificación de los principios y las funciones de la administración.

<p>Orientación hacia los procesos del comportamiento. Relaciones Humanas</p>	<p>- El complejo de las personas: posesión de satisfactores para necesidades múltiples, seres humanos como criaturas sociales.</p>	<p>-Comportamiento del individuo en el ambiente de trabajo. -Aspectos interpersonales y sociales del ambiente de trabajo</p>	<p>-Conciencia de los individuos -Identificación de las variables de comportamiento relacionadas con el comportamiento organizacional.</p>
<p>Sistemas sociales</p>	<p>La organización en un sistema abierto</p>	<p>- Relaciones interactivas de la organización con su ambiente</p>	<p>-Desarrollo de teorías que relacionan el comportamiento organizacional con las características humanas y con las variables organizacionales.</p>

Fuente: Elaboración propia

El pensamiento de la escuela de teorías de proceso también conocida como el enfoque administrativo o funcional de la gerencia, surgió a principios de siglo. La dirección empresarial se consideró como un proceso continuo que abarcaba las funciones de planeación, organización y control de parte del gerente, quien influía a otros a través del desempeño de sus propias funciones.

El objetivo general del subsistema de operaciones es el proporcionar capacidades de conversión para poder satisfacer las metas básicas de la organización y sus estrategias. El enfoque estratégico seleccionado por la organización puede entonces ser traducido en submetas de operaciones, en las que se especifica lo siguiente:

- 1.- Producto (servicio), características principales
- 2.- Características del proceso
- 3.- Calidad del producto (servicio)
- 4.- Eficiencia
 - a) Buenas relaciones con los empleados y control adecuado del costo de mano de obra
 - b) Control del costo de los materiales

c) Control del costo del uso de instalaciones

5.- Servicio al cliente (programa)

a) Produciendo volúmenes que satisfagan la demanda esperada

b) Cumpliendo la fecha de entrega para la subsistencia en el futuro.

6.- Adaptabilidad para la subsistencia en el futuro.

Las prioridades entre estos objetivos de operaciones y sus importancias relativas deben de reflejar de una manera directa toda la misión de la organización. Al relacionar estos seis objetivos de operaciones con las alternativas estratégicas más amplias antes mencionadas, es evidente que son semejantes calidad, eficiencia y dependencia (servicio al cliente) La flexibilidad abarca adaptabilidad, pero también está relacionada con las características del producto o servicio y del proceso establecen los límites para la satisfacción de los otros objetivos, de las operaciones. Una vez que se han realizado estas elecciones, las operaciones deben mantenerse bastante tiempo.

Los objetivos de las operaciones pueden ser alcanzados a través de las decisiones que se realizan en las diferentes áreas de operaciones. Cada una de las áreas de decisión implica disyuntivas importantes que implican concesiones. Estas concesiones existen entre la selección de productos y procesos contra las alternativas a largo plazo de los mecanismos de acción que contemplan la calidad, eficiencia, la programación y la adaptabilidad.

B.- Gestión Logística

b.1 Definición de cadena de suministro

Es el conjunto de empresas vinculadas entre sí, y que participan en la producción, almacenamiento, distribución y comercialización de un producto y sus componentes es a lo que se denomina cadena de suministros.

Está compuesto por las empresas que hacen llegar el producto desde el fabricante al consumidor final. Este canal puede ser directo, si el fabricante vende su producto sin intermediarios al consumidor final, o indirecto si lo hace a través de intermediarios.

b.2 Componentes de cadena de suministro

El estudio de la cadena de suministro debe verse desde el punto de vista de una empresa concreta, para poder establecer sus distintos componentes. Básicamente, los componentes de una cadena de suministro son los siguientes.

- Proveedores: Los proveedores de primer nivel suministran materiales al fabricante, los de segundo nivel venden a proveedores a de primer nivel y así sucesivamente.
- Fabricantes: transforman los materiales en productos terminados.
- Distribuidores: forman el denominado “canal de distribución”. Los distribuidores son los encargados de hacer llegar el producto al consumidor final, y pueden ser mayoristas, si venden a otro distribuidor o minoristas, si venden los productos al consumidor final.

b.3 Gestión y diseño de cadena de suministro

Dentro de la cadena de suministro se producen una serie de movimiento de materiales, de intercambios de información y de cobros y pagos. La planificación, ejecución y control de todas estas actividades es la gestión de la cadena de suministros.

Todos estos movimientos e intercambios pueden resumirse en los siguientes flujos.

- Flujo de materiales: transporte, almacenaje y transformación de materias primas, productos en fase de elaboración y productos terminados.
- Flujo monetario: cobros y pagos que se producen en la cadena de suministro, desde el consumidor hasta el proveedor.
- Flujo de información: incluye toda la documentación relacionada con los pedidos y la facturación, así como las previsiones de demanda.

b.4 La cadena de suministro y las prioridades competitivas

En un entorno económico como el actual, basado en una competencia cada vez mayor y más globalizada, las empresas deben seguir estrategias que las diferencien de las demás y las hagan aumentar su cuota de mercado. En ocasiones, tener una ventaja competitiva sobre el resto de empresas es la única oportunidad de estar presente en un mercado.

La gestión de la fabricación y distribución de los productos (función que se suele denominar gestión de operaciones) no ha sido considerada tradicionalmente como una fuente de ventaja competitiva. Por ello, sus objetivos casi exclusivamente a conseguir la máxima producción al mínimo coste.

C.- Gestión de Mantenimiento

c.1 Definición:

José María de Bona (pg.21) El concepto de mantenimiento se define como “algo que hay que hacer para que las cosas funcionen correctamente, o en su defecto para que las averías duren lo menos posible.

Los equipos y las instalaciones se construyen para realizar un trabajo determinado. Es evidente que su mantenimiento no es el fin último. Esto implica para el que se dedique a esta actividad, que prioritariamente debe procurar minimizar los problemas que causan las averías.

Los responsables del mantenimiento deben entender y tener presente que realizan un trabajo que está de alguna manera al servicio de otra cosa. Por ejemplo, podemos hablar de la producción de una factoría o de la calefacción de una comunidad.

Es conveniente que los responsables del mantenimiento conozcan los problemas que se derivan de las averías para hacer que su trabajo sea lo más eficaz posible.

Cuando a alguien le encargan el mantenimiento de alguna situación tiene que pensar en la incidencia de las averías y en el coste asumible. La avería es consustancial con la existencia de un equipo, elemento instalación, y por tanto no hay que asustarse ni pretender erradicarlas como si de una epidemia se tratara. La organización que diseñemos para resolver el problema no puede plantearse con estas premisas.

En resumen; es importante:

- Tener claro cuáles son las características del servicio a prestar, entendidas desde el lado del utilizador.
- Tener claro las posibilidades sobre la instalación:
 - a) Fiabilidad de sus componentes
 - b) Fiabilidad del conjunto

- c) Redundancias
- d) Facilidad de acceso a los elementos
- e) Facilidad de manejo de la instalación
- f) Abastecimiento de los suministros necesarios (agua, energía eléctrica, etc)
- g) Abastecimientos alternativos
- h) Previsión de tiempos de inoperatividad por revisiones
- i) Facilidad de repuestos
- j) Conocimientos de personal que la va a mantener
- k) Ajustar el coste de acuerdo con lo anterior

Por ultimo un comentario sobre la calidad. No creo que debamos perdernos en disquisiciones metafísicas sobre formas de medir resultados, porque al final será el usuario de nuestro servicio el que los juzgue. La única fórmula matemática que me atrevo a aportar es la que mide la disponibilidad que percibe el usuario.

c.2 Tipos de Mantenimiento

Desde un punto de vista académico, el mantenimiento puede ser de diversos tipos. Vamos a detenernos tan solo en una breve descripción de los tipos que se corresponden con lo que más adelante expondremos como más idóneo para nuestros fines.

El tipo más elemental de mantenimiento es el de la reparación de una avería. Consiste en las actividades necesarias para reestablecer un servicio cortado o deteriorado por un fallo de algún elemento de la instalación.

Normalmente es el caso que se enlaza la organización que gestiona el mantenimiento con la que utiliza los elementos a mantener. También es la base que se suele usar para medir la calidad, averías frecuentes y/o duraderas que darán una mala imagen y potenciarán la idea de que el servicio no funciona correctamente.

Su característica más importante es que la organización debe responder en un doble frente, procurar que haya pocas averías y que estas duren lo menos posible, objetos llegados al costo que estemos dispuestos a asumir.

La segunda característica de interés se basa en que la avería debe resolverse rápidamente aunque la instalación quede en un estado precario. Es decir, lo importante no es dejar la instalación como está o antes de la avería, sino minimizar el tiempo que dure esta.

Lo ideal parecería ser que la instalación quedase normal como si nada hubiese pasado, pero esto es difícil a veces, porque no se dispone a mano de los elementos (normalmente repuestos) necesarios y porque puede exigir mucho tiempo. El técnico que debe resolver la avería tiene que procurar restablecer el servicio por el camino que pueda con los elementos que disponga y en el menor tiempo posible.

El siguiente tipo que consideremos es el denominado **CORRECTIVO**.

Consiste en las acciones necesarias para dejar la instalación en el estado en que se encontraba antes de la avería

El responsable del mantenimiento a la vista del estado en que haya quedado la instalación tras repararse la avería, debe decidir si conviene mejorarlo. Por ejemplo, se produce un cortocircuito en un cuadro eléctrico. Dependiendo del estado del cuadro, y de los planes que existan para la instalación, puede convenir restaurar el cuadro, cambiarlo por otro nuevo o dejarlo puenteado porque en breve se va a modificar el conjunto que forma parte el cuadro.

Aquí se entiende la conveniencia en separar la resolución de la avería de la complete reparación.

De todas formas, esto no debe constituir una norma rígida. No hay que olvidar que el trabajo del técnico debe estar presidido por el conocimiento de lo que resuelve la instalación a reparar. No necesariamente una avería debe resolverse con urgencia, porque la urgencia supone un sobre coste.

Debe resolverse cuando lo aconseja el problema que ha creado. Un corte de agua caliente en una comunidad, la tarde de un domingo, puede esperar normalmente al lunes, evitando el sobre coste de un trabajo y es posible que también convenga

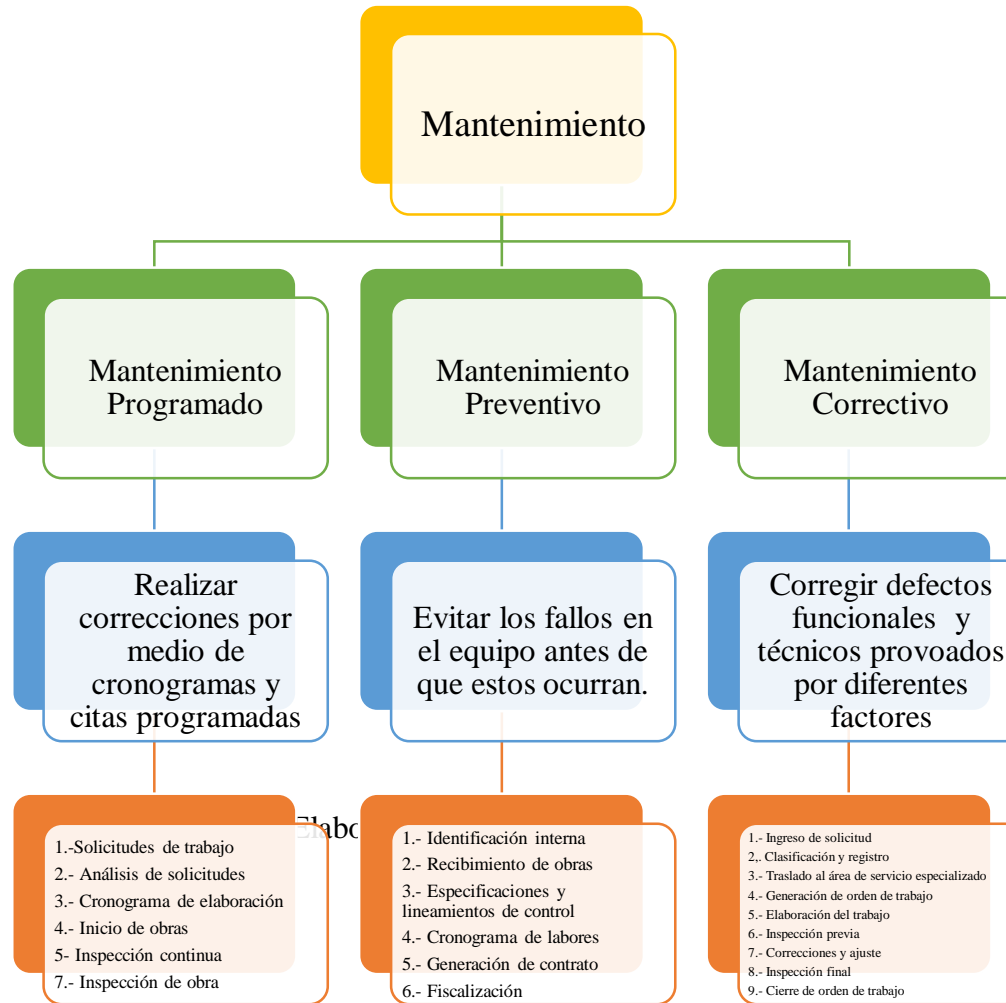
reestablecer el servicio y el estado original de la instalación de forma simultánea para evitar dos desplazamientos del técnico.

Una línea de producción de una fábrica, sin embargo, soportará muy mal cada minuto que falte la presión neumática que acciona determinadas herramientas.

El tercer tipo de mantenimiento que vamos a comentar es el denominado Preventivo y desde una doble vertiente legal y de gestión.

Consiste en efectuar determinadas revisiones a los elementos de una instalación o independencia que se haya averiado o funcionen correctamente.

Gráfico N°02: Tipos de Mantenimiento



Estas actuaciones están determinadas en ciertos casos por la normativa legal emanada normalmente del Ministerio de Industria y de las Comunidades Autónomas. El detalle de esta normativa la veremos más adelante. Lo importante es tener en cuenta, que para determinadas instalaciones puedan funcionar legalmente, es perceptivo que se revisen determinadas formas cada determinado tiempo. Por tanto, no es necesario entrar en planeamientos técnicos o de gestión al respecto

La revisión de una instalación tiene dos ventajas claras:

- Permite minimizar el número y consecuencias de las averías, al vigilar el estado de los elementos que la constituyen y posibilitar la reparación de la c
- Permite alargar la vida útil de la instalación o al menos evita tener un coste, aunque no hay terciarización, es importante conocer las razones explicativas de la aparición de las estructuras de canales. Aquí nos referiremos a la racionalidad económica de la existencia de estos canales, ya que las razones económicas son los principales elementos que determinan la estructura de los canales.

c.3 Propio o subcontratado

Este suele ser la primera pregunta que se hace la persona que debe decidir sobre este asunto.

La contestación es fácil debe organizarse bajo el supuesto de que todo sea subcontratado, para decidir después cuál es el mínimo de personas que deseo tener en base a criterios económicos o de estrategia.

Si es trabajo a realizar no requiere en ningún caso el trabajo continuo de una persona, parece claro, bajo criterios económicos, que debe estar subcontratado.

Si el trabajo no va a tener una continuidad a medio plazo, estamos en el mismo caso del párrafo anterior.

La duda puede surgir cuando estamos ante un volumen de trabajo que ocupe la jornada complete de varias personas. En mi opinión, debe ser el personal propio el que se ocupa de la definición y control del mantenimiento o al menos de este último. Y subcontratado el que ejecuta los trabajos.

Lo que ocurre es que depende de las características de la empresa propietaria de las instalaciones a mantener, el que prevalezcan unos u otros criterios. Su convenio colectivo, por ejemplo puede influir en gran medida. Lo alejado que sea el mantenimiento respecto a la actividad principal de la empresa también es un factor importante.

Pero creo que el mayor criterio es el de plantearse todo el esquema de actividades trabajos y cortes y decidir a posteriori.

Si le encargamos a alguien que nos organice el mantenimiento de nuestras instalaciones, este concepto debe ser tratado antes de comenzar a trabajar en ello. Puede haber decisiones o formas.

c.4 Elección de la empresa a subcontratar en Mantenimiento

Jean Paul Souris (pg. 27) La elección de la empresa que efectuará las labores de Mantenimiento está determinado por un cierto número de parámetros

- Variedad y complejidad de la tecnología que se debe dominar
- Tipo de subcontratación que se va a realizar
- Modo de gestión que se va a aplicar
- Conocimientos y experiencia del personal subcontratado
- Capacidad de razonamiento hipotético – deductivo del personal que efectuará el mantenimiento
- Soporte técnico y logístico del subcontratista
- Estructura de informes de actividad
- Entre otros

La subcontratación de actividades tradicionales, como los trabajos de construcción y los servicios de conservación no necesitan el mismo proceso de contratación requerido en el campo industrial. En Este marco la subcontratación debe integrarse en la gestión de la empresa sobre todo si la función de mantenimiento está repartida entre el mantenimiento correctivo de primer nivel realizado por los encargados de las instalaciones y los llevados a cabo por el subcontratista.

La elección de una empresa debe reunirse a un proceso previo a la entrega del contrato, sino que debe ser permanente. Las fases indispensables deben tener en cuenta los siguientes factores:

- Evaluación técnica
- Evaluación económica
- Evaluación de calidad

La capacidad técnica está directamente relacionada con la tecnología que compone los equipos interesados. La empresa debe ser capaz de responder a las necesidades esperadas en términos de conocimientos, experiencia, competencia y asistencia.

D.- Calidad

La gestión del proceso implica planear y administrar las actividades necesarias para lograr un nivel alto de desempeño en los procesos clave de la organización e identificar oportunidades para mejorar la calidad, el desempeño operativo y, a final cuentas, la satisfacción del cliente.

Consiste en tres actividades principales: diseño, control y mejora. El diseño se enfoca en asegurar que los insumos del proceso, como materiales, tecnología, métodos de trabajo y una fuerza laboral capacitada, son adecuados; y que el proceso puede lograr sus requerimientos. El control se centra en mantener la consistencia en los resultados al evaluar el desempeño y emprender una acción correctiva cuando sea necesario. La mejora se dirige a buscar de manera continua los niveles más altos de desempeño, como la variación reducida, las producciones más altas, menos defectos y errores, tiempos de ciclo más cortos, etc.

El tiempo del ciclo se refiere al tiempo que toma completar el ciclo de un proceso (por ejemplo, desde que un cliente ordena un producto hasta el momento en que se le entrega, o el tiempo total necesario para introducir uno Nuevo); es una de las métricas más importantes en la gestión del proceso.

Los individuos o grupos conocidos como propietarios del proceso, son responsables por el desempeño de éste y tienen la autoridad para controlarlo y mejorarlo. Pueden ser desde ejecutivos de alto nivel que gestionan procesos multidisciplinarios hasta obreros que operan una célula de manufactura o una función de montaje en la planta. La asignación de propietarios del proceso asegura que alguien es responsable de gestionarlo y optimizarlo.

Para aplicar las técnicas de la gestión, los procesos deben ser 1) repetibles y 2) medibles. La repetibilidad significa que el proceso debe volver a ocurrir con

el tiempo. El ciclo puede ser largo (como el de los procesos desarrollo del producto o las solicitudes de patentes) o breve (como una operación de manufactura o la recepción de un pedido). La medición proporciona la capacidad para capturar indicadores importantes de calidad y desempeño con el objetivo de revelar patrones sobre el desempeño del proceso. El cumplimiento de estas dos condiciones asegura que es posible recolectar suficiente información útil para el control y el mejoramiento.

Casi todas las compañías destacadas consideran que la gestión del proceso es una actividad de negocios fundamental.

d.1 Procesos de creación de valor

Un proceso es cómo el trabajo crea valor para los clientes. Los procesos de creación de valor (en ocasiones llamados procesos centrales) son los más importantes para “hacer marchar el negocio” y mantener o lograr una ventaja competitiva sostenible. Los procesos de creación de valor con frecuencia se alinean en forma estrecha con las competencias centrales y los objetivos estratégicos de una compañía, Impulsan la creación de productos y servicios, son vitales para la satisfacción del cliente y causan un impacto importante en las metas estratégicas de la organización.

Los procesos de creación de valor por lo común incluyen diseño del producto y procesos de producción/entrega. Los de diseño implican todas las actividades que se realizan para incorporar los requerimientos del cliente, tecnología nueva y conocimiento de la organización de las especificaciones funcionales de un bien manufacturado o un servicio. Los procesos de producción entrega crean o entregan el producto real; son ejemplos de la manufactura, el montaje, la dispensación de medicamentos, la importación de una clase, etc.

d.2 Diseño del proceso

La meta del diseño es desarrollar un proceso eficiente que satisfaga los requerimientos de los clientes tanto internos como externos y logre el nivel requerido de calidad y desempeño. Otros factores que deberían tomarse en cuenta en el diseño del proceso con seguridad, costo, variabilidad, productividad, impacto ambiental, manufactura “verde”, capacidad de medición y mantenibilidad de equipo. Debido a que los

procesos por lo general cruzan a través de funciones tradicionales de la organización y rara vez operan aislados, los diseños deben considerarse en relación con otros procesos que los impactan.

El diseño del proceso comienza con la comprensión de su propósito y sus requerimientos, quién es el cliente y qué resultados se genere. El propósito de un proceso de manufactura, por ejemplo es producir un componente o artículo semi terminado para el siguiente proceso de manufactura. Por tanto, el diseño del proceso por lo general empieza con un análisis técnico detallado de las características del producto, las capacidades tecnológicas de las máquinas y el realizado por ingenieros industriales o de manufactura. El propósito de un proceso de levantamientos despididos es identificar con exactitudes y en forma amigable lo que desea un cliente. Un diseño podría empezar con la identificación de las formas en que los clientes prefieren colocar pedidos y cuánto están dispuestos a esperar, por ejemplo.

La tecnología es una parte integral del diseño del proceso que hace que los servicios y procesos de manufactura operen de manera productivo y satisfagan las necesidades del cliente mayor que nunca.

2.3 Definición de Términos

- Lote Económico.

Es la cantidad que conviene comprar periódicamente para optimizar los costos de adquisición y tenencia que demanda la gestión de inventarios.

- Criterio ABC

El ABC es un criterio empírico que define generalmente el 20 o 30% de ciertos fenómenos que provocan el 70 o 80% de los acontecimientos.

- Lay Out

Es un dibujo de las secciones de producción facilita y mejora: el orden, del equilibrio del flujo de trabajo, la asignación de puestos.

- Diagramas de control de proceso

Un proceso de fabricación es un conjunto de equipos, materiales, personas y métodos de trabajo que genera un producto fabricado

- Reingeniería

Es la revisión fundamental y el rediseño de procesos para alcanzar mejoras espectaculares en medidas críticas y contemporáneas de rendimiento tales como: costo, calidad, servicio y disponibilidad (rapidez)

- 5S Japonés

SEIRI: Diferencia entre elementos necesarios e innecesarios en el lugar de trabajo y descartarlos innecesarios.

SEITON: Poner todas las cosas en orden de todos los elementos necesarios. SEISO: Mantener limpias las máquinas y los ambientes de trabajo. SEIKETSU: Extender hacia uno mismo el concepto de limpieza.

SHITSUKE: Construir autodisciplina.

- Costo

Errogacion o desembolso en efectivo, en otros bienes, en acciones o en servicios, que incrementan su valor en los inventarios

- Gasto

Se define como un desembolso que se consume corrientemente o como un costo que “ha rendido ya su beneficio”

- TIR

Se define como la tasa de descuento a la que el valor presente neto de todos los flujos de efectivo de los periodos proyectados es igual a cero.

- Outsourcing

Es una mega tendencia dentro del mundo empresarial que consiste en la contratación extrema de recursos externos, es decir la sub contratación de operaciones a una compañía o a contratistas externos.

- Calidad Total.

Política que tiende a la movilización de todos sus miembros para mejorar la calidad de sus productos y servicios, la calidad de su funcionamiento, y la calidad de sus objetivos, en relación con la evolución de su entorno.

- Inspección

El objetivo principal es la detección de errores

- Control de calidad

El control de procesos consiste en medir la variación de un proceso, fijarle límites y tomar medidas para ajustarlo hasta conseguir el objetivo establecido en las especificaciones.

- Indicador de Calidad

Instrumento de medida cualitativa o cuantitativa, que refleja la cantidad de calidad que posee una actividad o servicio cualquiera

- Gestión de la calidad total

Todas las personas y recursos de la organización se centran en la mejora continua de la calidad para satisfacer al cliente. Se trata de hacerlo bien a la primera.

- Norma

Documento, establecido por consenso y aprobado por un organismo reconocido, que proporciona reglas, directrices o características para actividades o sus resultados, con el fin de conseguir un grado óptimo de orden en un contexto determinado.

- Manual de Calidad.

Especifica la política de calidad de la empresa y la organización necesaria para conseguir los objetivos de aseguramiento de la calidad de una forma similar en toda la empresa

- Manual de Procedimientos.

El Manual de Procedimientos sintetiza de forma clara, precisa y sin ambigüedades los Procedimientos Operativos, donde se refleja de modo detallado la forma de actuación y de responsabilidad de todo miembro de la organización dentro del marco del Sistema de Calidad de la empresa y dependiendo del grado de involucración en la consecución de la Calidad del producto final.

- Mejora continua

Es una filosofía que trasciende a todos los aspectos de la vida, no solo al plano empresarial, ya que en general, el ser humano tiene la necesidad de evolucionar hacia el auto perfeccionamiento. El slogan “siempre hay un método mejor” consiste en un progreso paso a paso con pequeñas aportaciones que se van acumulando y van más allá de lo estrictamente económico.

- Orden de Producción

La Orden de producción es la solicitud para producir determinado producto. Contiene todas las informaciones de especificaciones del producto y las instrucciones de producción para que el Operador al recibir el documento sepa exactamente lo que debe hacer. La Orden de Producción contiene la descripción del producto que debe ser producido, en cual fecha debe ser despachado y las cantidades solicitadas. Una orden de producción puede contener diferentes productos y cantidades

La capacidad real es la cantidad de producto terminado, horas trabajadas, etc, que una línea o planta de producción logra realizar. Ésta se determina al final de la producción.

- Eficiencia

La palabra eficiencia proviene del latín *efficientia*, que en español quiere decir: ‘acción’, ‘fuerza’, ‘producción’. Se define como ‘la capacidad de disponer de alguien o de algo para conseguir un objetivo determinado con el mínimo de

recursos posibles viable'. No debe confundirse con eficacia, que se define como 'la capacidad de lograr el efecto que se desea o se espera'.

- Capacitación

Actividad que consiste en instruir conocimientos teóricos y prácticos del trabajo a los participantes.

- Empleador

Toda persona natural o jurídica que emplea a uno o varios trabajadores

- Actividad

Es la suma de tareas, normalmente se agrupan en un procedimiento para facilitar su gestión. La secuencia ordenada de actividades da como resultado un subproceso o un proceso. Normalmente se desarrolla en un departamento o función.

- Flujograma

O más conocido como diagrama de flujo, es la representación gráfica del algoritmo o proceso. Se utiliza en disciplinas como la programación, la economía, los procesos industriales y la psicología cognitiva. Estos diagramas utilizan símbolos con significados bien definidos que representan los pasos del algoritmo y representan el flujo de ejecución mediante flechas que conectan los puntos de inicio y de fin de proceso.

- Hoja de proceso

La hoja de proceso es una hoja sumaria de todas las operaciones involucradas, en consecuencia cuando nos referimos a la Hoja de Procesos estamos diciendo: Hoja de Procesos más Hoja de Operaciones. Debe haber una Hoja de Operaciones por cada operación que resuma la hoja de procesos.

- Indicador

Es un dato o conjunto de datos que ayudan a medir objetivamente la evolución de un proceso o de una actividad.

- Mapa de proceso

Diagrama que permite identificar los procesos de una organización y describir sus interrelaciones principales.

- Proceso

Conjunto de recursos y actividades interrelacionadas que transforman elementos de entrada en elementos de salida. Los recursos pueden incluir personal, finanza, instalaciones, equipos técnicos y métodos.

- Procesos clave

Son aquellos procesos que inciden de manera significativa en los objetivos estratégicos y son críticos para el éxito del negocio.

- Procedimiento

Forma específica de llevar a cabo una actividad. En muchos casos los procedimientos se expresan en documentos que contienen el objeto y el campo de aplicación de una actividad; que debe hacerse y quien debe hacerlo; cuando, donde y como se debe llevar a cabo; que materiales, equipos y documentos deben realizarse; y como debe controlarse y registrarse.

- Proyecto

Suele ser una serie de actividades encaminadas a la consecución de un objetivo, con un principio y final claramente definidos. La diferencia fundamental con los procesos y procedimientos estriba en la no repetitividad de los proyectos.

- Subprocesos

Son partes bien definidas en un proceso. Su identificación puede resultar útil para aislar los problemas que pueden presentarse y posibilitar diferentes tratamientos dentro de un mismo proceso.

- Pronósticos de ventas

Un pronóstico de ventas es una estimación o nivel esperado de ventas de una empresa, línea de productos o marca de producto, que abarca un periodo de tiempo determinado y un mercado específico

- Sistema

Conjunto de procesos o elementos interrelacionados con un medio para formar una totalidad encauzada hacia un objetivo común

- Cadena de suministros

Una cadena de suministro está formada por todas aquellas partes involucradas de manera directa o indirecta en la satisfacción de una solicitud de un cliente. La cadena de suministro incluye no solamente al fabricante y al proveedor, sino también a los transportistas, almacenistas, distribuidores e incluso a los mismos clientes

- Calidad total

Política que tiende a la movilización de todos sus miembros para mejorar la calidad de sus productos y servicios, la calidad de su funcionamiento, y la calidad de sus objetivos, en relación con la evolución de su entorno.

- Inspección

El objetivo principal es la detección de errores.

- Control de calidad

El control de procesos consiste en medir la variación de un proceso, fijarle límites y tomar medidas para ajustarlo hasta conseguir el objetivo establecido en las especificaciones.

- Manual de procedimientos

El Manual de Procedimientos sintetiza de forma clara, precisa y sin ambigüedades los Procedimientos Operativos, donde se refleja de modo detallado la forma de actuación y de responsabilidad de todo miembro de la organización dentro del marco del Sistema de Calidad de la empresa y dependiendo del grado de involucración en la consecución de la Calidad del producto final.

- Procedimiento de calidad

La Planificación Estratégica de la Calidad es el proceso por el cual una empresa define su razón de ser en el mercado, su estado deseado en el futuro y desarrolla los objetivos y las acciones concretas para llegar a alcanzar el estado deseado.

- Mejora continua

Es una filosofía que trasciende a todos los aspectos de la vida, no solo al plano empresarial, ya que en general, el ser humano tiene la necesidad de evolucionar hacia el auto perfeccionamiento. El slogan “siempre hay un método mejor” consiste en un progreso paso a paso con pequeñas aportaciones que se van acumulando y van más allá de lo estrictamente económico.

CAPITULO III
DIAGNÓSTICO DE LA
REALIDAD ACTUAL

3.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA EMPRESA

3.1.1 La Empresa

La empresa enmarcada en esta tesis es una especializada en Proyectos Electromecánicos y de Automatización; su equipo que la conforma tiene amplia experiencia en diferentes proyectos a nivel nacional e internacional, garantizando el resultado exitoso de todos nuestros trabajos.

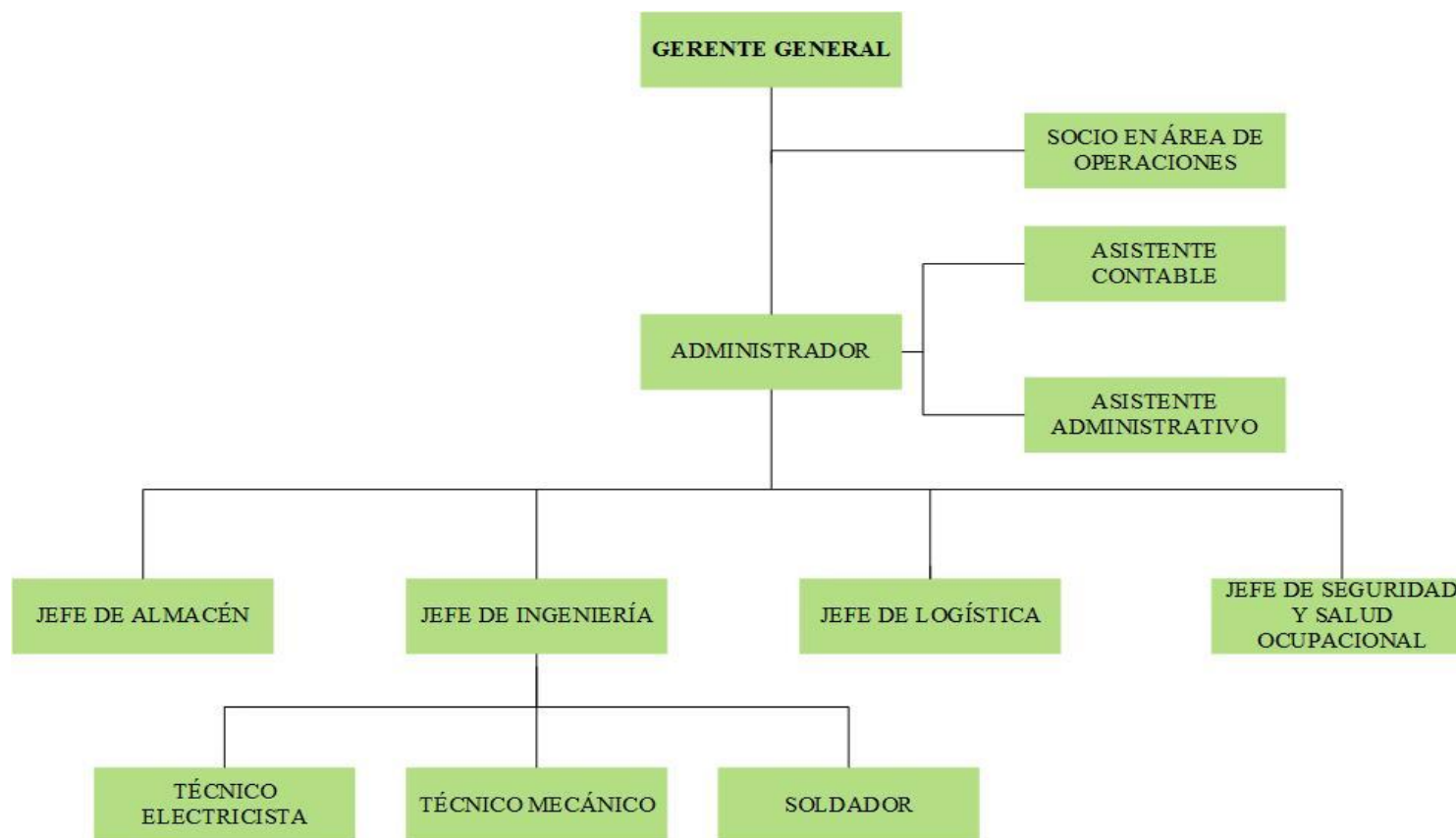
Su compromiso es brindar soluciones integrales, optimizando los procesos y ofreciendo soluciones acordes con las necesidades del cliente.

Su planta cuenta con las siguientes áreas:

- Gerente General
- Administración
- Contabilidad
- Departamento de Ingeniería
- Dpto. de Logística
- Dpto. Almacén
- Dpto. Seguridad Industrial.

3.1.2 Organigrama

Figura N°01: Organigrama de empresa de servicios electromecánicos



Fuente: Elaboración propia

3.1.3 Número de Personal

La empresa de servicios electromecánicos tomada como ejemplo cuenta con dos áreas definidas en tareas administrativas y operativas. En el siguiente cuadro N°10 detallado, se encuentran la cantidad de colaboradores que actualmente trabajan en las diferentes áreas que involucran la ejecución de órdenes de servicio.

Cuadro N°10: Distribución detallada de trabajadores por Áreas en empresa

Nombres	Cargo
Técnico. Electricista 01	Técnico Electricista
Técnico. Electricista 02	
Técnico. Electricista 03	
Técnico. Electricista 04	
Técnico. Electricista 05	
Técnico. Electricista 06	
Técnico. Electricista 07	
Técnico. Electricista 08	
Técnico. Electricista 09	
Técnico. Mecánico 01	Técnico Mecánico
Técnico. Mecánico 02	
Técnico. Mecánico 03	
Técnico. Mecánico 04	
Técnico. Mecánico 05	
Técnico. Mecánico 06	

Fuente: Elaboración propia




Además en el cuadro N° 11 anexo, figuran las cantidades de colaboradores que actualmente en el año 2015 se encuentran laborando tanto en el taller como en la oficina administrativas





Cuadro N°11: Distribución por Áreas de Personal en empresa de servicios

EMPLEADOS	N° DE TRABAJADORES
ADMINISTRATIVOS	5
TÉCNICOS	15
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA	2
ÁREA DE ALMACÉN	1
OBREROS	3
TOTAL	26

3.1.4 Principales servicios

Cuadro N°12: Servicios ofrecidos por empresa electromecánica

SERVICIO	DESCRIPCIÓN	GRÁFICO
Proyectos de montajes electromecánicos	Montaje de bandejas porta cables, tendido de conductores eléctricos, instalación de soportería, cableado y conexionado eléctrico en general, tanto de fuerza como de control	
Automatización de líneas de embotellado	Soplado, envasado, paletizado, empacado, maquinas empacadoras.	
Diseño e instalación de sistemas de automatización a la medida.	Basados en PLC's para plantas industriales.	

<p>Programación de PLC's</p>	<p>Para mejoras de máquinas existentes y migraciones entre diferentes</p>	
<p>Fabricación y montaje de tableros eléctricos de control, de procesos industriales, transferencia, protección de sub estaciones eléctricas, etc.</p>	<p>Tableros auto soportados y de fijación mural, con banco de condensadores.</p>	
<p>Proyectos de iluminación</p>	<p>En plantas industriales, almacenes, oficinas, hoteles, etc. Diseño, modificación e instalación de sistemas completos.</p>	
<p>Mantenimiento eléctrico preventivo y correctivo.</p>	<p>Basado en la evaluación, revisión y mejora permanente de los sistemas eléctricos.</p>	

3.1.5 Cantidad de órdenes de servicio elaborados

En la empresa en antes mención se realizan un gran número de órdenes de servicio de todo tipo que cumplen con las necesidades de todo el mercado objetivo de la empresa. Por lo tanto se ha realizado un diagrama Pareto (80-20) para seleccionar las unidades que representan la mayoría de la ejecución de órdenes de servicio en la empresa mencionada. A continuación los resultados en el cuadro adjunto:

Cuadro N°13: Órdenes de servicio en empresa (Anual)

TIPO DE SERVICIO	Frecuencia	Frecuencia Relativa	Frecuencia Absoluta	Pareto
Reparación equipos electrónicos industriales	13	25%	25%	80%
Mantenimiento de Aerotransportadores o Transportadores	8	16%	41%	80%
Iluminación de almacenes	7	14%	55%	80%
Instalación de sistemas de pozos puesta a tierra y transformador	8	16%	71%	80%
Montaje electromecánico	7	14%	84%	20%
Mantenimiento eléctrico preventivo	8	16%	100%	20%
TOTAL	51	100%		

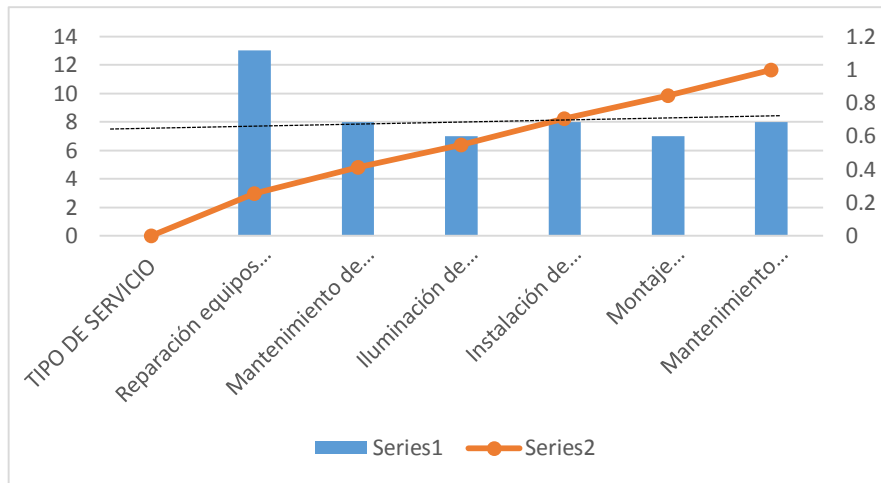
Fuente: Elaboración Propia

Además se adjunta el diagrama gráfico Pareto que concluye que las líneas de producción a escogerse por el número de órdenes producidas y seleccionadas serán cinco:

- ✓ Reparación equipos electrónicos industriales
- ✓ Mantenimiento de Aerotransportadores o Transportadores
- ✓ Iluminación de almacenes
- ✓ Instalación de sistemas de pozos puesta a tierra y transformador

Los resultados son anexados a continuación:

Diagrama N°02: Diagrama Pareto (80-20) de elaboración de órdenes de Servicio



Fuente: Elaboración Propia

3.2 Diagnóstico de Problemáticas principales

3.2.1 Identificación de problemáticas principales

Para poder desarrollar esta propuesta de mejora, se procedió a elaborar tres diagramas Ishikawa que resuman las problemáticas principales de este trabajo de investigación. El primero enlista los dos problemas generales de la tesis, tanto en el área de Operaciones como en la de Logística.

En los otros diagrama se enlistan las problemáticas en el área de Operaciones y Logística, en las respectivas categorías, denominadas como 6 M (Mano de Obra, Materiales, Maquinaria, Medición, Métodos y Medio Ambiente)

Diagrama N°03: Ishikawa General de empresa de servicios electromecánicos.



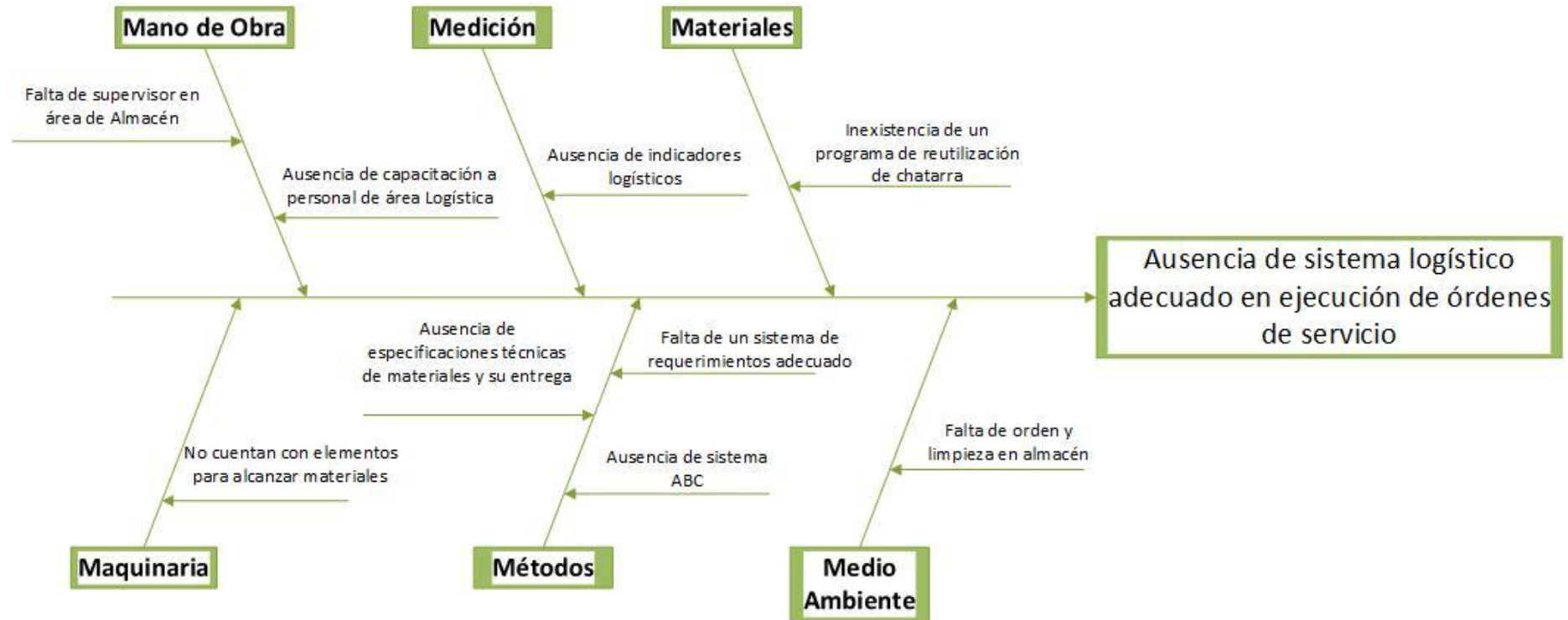
Fuente: Elaboración propia

Diagrama N°04: Ishikawa de área de Operaciones de empresa de servicios electromecánicos



Fuente: Elaboración propia

Diagrama N°05: Ishikawa de Logística de empresa de servicios electromecánicos



Fuente: Elaboración propia

3.2.2. Priorización de Causas Raíz

Anteriormente se mostró las causas raíz que están ocasionando las problemáticas en las dos áreas en mención (Operaciones y Logística) y que son objeto en este trabajo de aplicación. Cada una de ellas tiene un porcentaje de nivel de influencia de acuerdo al punto de vista del personal que labora en la empresa que es objeto de este estudio en este trabajo aplicativo. Este porcentaje de nivel de influencia permite obtener los costos perdidos reales de cada una de las causas raíces encontradas y priorizadas anteriormente.

La fórmula utilizada para sacar los cálculos mencionados anteriormente es la siguiente:

$$\text{Costo perdido por gastos de reparación} * \text{Nivel de influencia} = \text{Costo perdido total}$$

A continuación se enlistan las causas raíz de este estudio en el cuadro N° 14 y luego de ello su priorización, lograda después de realizar una encuesta a los colaboradores (Ver Anexo N°01) Además se añade el diagrama Pareto (80-20) del mismo.

Cuadro N°14: Causas Raíz de Problemáticas en Áreas objeto de estudio

AREA	DESCRIPCION	RESULTADOS
OPERACIONES	Cr01: Falta un programa de capacitación en temas de calidad	58
	Cr02: Ausencia de un supervisor o ingenieros residentes	27
	Cr03: No cuenta con capacitación en temas de Seguridad y Salud Ocupacional	55
	Cr04: Ausencia de indicadores en área de Operaciones	28
	Cr05: Ineficiente control de materiales y sus estándares de calidad	29
	Cr06: Falta de control estadístico de herramientas	29
	Cr07: Ausencia de MOF (Manual de Organización y Funciones)	56
	Cr08: Ausencia de técnica de estudio de tiempos	59
	Cr09:Falta de estudio de cargas posturales	57
	Cr10:Falta de procedimientos para ejecución de servicios	29
	Cr11:Falta de ambiente adecuado para trabajo de soldadura	36
LOGÍSTICA	Cr12:Falta de supervisor	50
	Cr13:Ausencia de capacitación a personal de área Logística	30
	Cr14:Ausencia de indicadores logísticos	28
	Cr15:Inexistencia de un programa de reutilización de chatarra	34
	Cr16:No cuentan con elementos para alcanzar materiales	40
	Cr17:Ausencia de especificaciones técnicas de materiales y su entrega	60
	Cr18:Falta de un sistema de requerimientos adecuado	28
	Cr19:Ausencia de sistema ABC	58
	Cr20:Falta de orden y limpieza en almacén	59

Fuente: Elaboración propia

En el cuadro N° 15 se enlistan las causas raíz que han sido escogidas para el desarrollo de este trabajo aplicativo. A cada una de ellas se le diagnosticara el nivel de influencia que está afectando a los logros de la empresa y los costos perdidos que representa para la empresa.

Cuadro N°15: Causas Raíz priorizadas

CR	DESCRIPCION DE LA CAUSA RAIZ	FRECUENCIA PRIORIZACION	% ACUMULADO	FRECUENCIA ACUMULADA	80-20
Cr17	Cr17:Ausencia de especificaciones técnicas de materiales y su entrega	60	7%	7%	80%
Cr08	Cr08: Ausencia de técnica de estudio de tiempos	59	7%	14%	80%
Cr20	Cr20:Falta de orden y limpieza en almacén	59	7%	21%	80%
Cr19	Cr19:Ausencia de sistema ABC	58	7%	28%	80%
Cr01	Cr01: Falta un programa de capacitación en temas de calidad	58	7%	35%	80%
Cr09	Cr09:Falta de estudio de cargas posturales	57	7%	48%	80%
Cr07	Cr07: Ausencia de MOF (Manual de Organización y Funciones)	56	7%	55%	80%
Cr03	Cr03: No cuenta con capacitación en temas de Seguridad y Salud Ocupacional	55	6%	72%	80%
Cr12	Cr12:Falta de supervisor	50	6%	75%	80%

Fuente: Elaboración propia

3.2.2 Matriz de Indicadores

Una vez diagnosticado las causas raíz más importantes, se procedió a elaborar una matriz con indicadores para definir los costos perdidos para cada una de ellas, la influencia que tienen en la rentabilidad de la empresa de servicios electromecánicos, las metas que se proyecta la misma y el incumplimiento que se está generando por no poder cumplirlas. Además de ello, se enuncia la herramienta de mejora que intentará erradicar estas 9 causas raíces diagnosticadas

Cuadro N°16: Matriz de Indicadores

CAUSA RAÍZ	DESCRIPCIÓN	INDICADOR	FÓRMULA	VALOR ACTUAL	COSTO PERDIDO	VALOR META	COSTO PERDIDO PROYECTADO	COSTO BENEFICIO	HERRAMIENTA
Cr17	Cr17:Ausencia de especificaciones técnicas de materiales y su entrega	% de órdenes de servicio con retraso	$\% \text{ de retraso de OS} = \frac{\text{ÓRDENES DE SERVICIO CON RETRASO}}{\text{ÓRDENES DE SERVICIO TOTALES}}$	50%	S/. 1,064.70	25%	S/. 532.35	S/. 532.35	Plan de Trazabilidad y control de calidad
Cr08	Cr08: Ausencia de técnica de estudio de tiempos	% tiempo muerto	$\% \text{ de tiempo muerto} = \frac{\text{TIEMPO MUERTO EN EJECUCIÓN DE OS}}{\text{TIEMPO TOTAL ESTÁNDAR}}$	90%	S/. 140.39	100%	S/. 126.33	S/. 14.06	Implementación de formatos para estudio de tiempos
Cr20	Cr20:Falta de orden y limpieza en almacén	% de calificación auditoria 5s	$\% \text{ de calificación auditoría} = \frac{\text{NOTA REAL EN AUDITORÍA 5S}}{\text{NOTA IDEAL EN AUDITORÍA 5S}}$	53%	S/. 178.63	10%	S/. 33.67	S/. 144.96	Aplicación de metodología 5S
Cr19	Cr19:Ausencia de sistema ABC	% de espacio perdido en Almacén	$\% \text{ de espacio perdido} = \frac{\text{ESPACIO EN M2 PERDIDOS POR FALTA DE ORGANIZACIÓN}}{\text{ESPACIO EN M2 TOTAL}}$	75%	S/. 521.04	95%	S/. 411.54	S/. 109.50	Aplicación de técnica logística ABC
Cr01	Cr01: Falta un programa de capacitación en temas de calidad	% de casos de garantía realizados	$\% \text{ de casos de garantía} = \frac{\text{OS COMO CASOS DE GARANTÍA}}{\text{ORDENES DE SERVICIO TOTALES}}$	47%	S/. 961.67	90%	S/. 504.58	S/. 457.09	Implementación de plan de capacitación de Calidad
Cr09	Cr09:Falta de estudio de cargas posturales	% de ausentismo laboral	$\% \text{ de ausentismo laboral} = \frac{\text{DIAS QUE PERSONAL FALTA A LABORAR}}{\text{DIAS TOTALES EN MES}}$	27%	S/. 645.56	5%	S/. 118.35	S/. 527.21	Implementación de método para mejorar ergonomía
Cr07	Cr07: Ausencia de MOF (Manual de Organización y Funciones)	% desempeño de personal	$\% \text{ de desempeño laboral} = \frac{\text{NOTA IDEAL DE PERSONAL EN SUS FUNCIONES}}{\text{NOTA REAL DE PERSONAL EN SUS FUNCIONES}}$	67%	S/. 121.13	90%	S/. 90.18	S/. 30.96	Elaboración de perfil de puesto
Cr03	Cr03: No cuenta con capacitación en temas de Seguridad y Salud Ocupacional	% nota de personal en Seguridad Ocupacional	$\% \text{ de desempeño laboral} = \frac{\text{NOTA IDEAL DE PERSONAL}}{\text{NOTA REAL DE PERSONAL}}$	66%	S/. 210.58	90%	S/. 153.26	S/. 57.32	Plan de implementación y mantenimiento de 5S
Cr12	Cr12:Falta de supervisor	% desempeño de supervisor	$\% \text{ de desempeño de supervisor} = \frac{\text{NOTA IDEAL DE PERSONAL}}{\text{NOTA REAL DE PERSONAL}}$	14%	S/. 3,227.60	5%	S/. 1,142.01	S/. 2,085.59	Agenda de reuniones diarias para supervisores

Fuente:

Elaboración propia

Asimismo, se presenta el siguiente cuadro donde se encuentran los valores metas y actuales referentes a los costos perdidos originados por la ausencia de una propuesta de mejora en las áreas de Logística y área de Operaciones. Se puede observar además el objetivo planteado para erradicar la causa raíz en antes mención y el costo perdido proyectado, cuya diferencia con el costo perdido nos brinda el costo beneficioso. Finalmente se presenta la técnica de mejora para erradicar el problema.

Asimismo, en el cuadro adjunto, se resume los costos perdidos de las causas raíces diagnosticadas

Cuadro N°17: Costos perdidos (Resumen)

Cri	DESCRIPCIÓN	COSTO PERDIDO
Cr17	Cr17:Ausencia de especificaciones técnicas de materiales y su entrega	S/. 1,064.70
Cr08	Cr08: Ausencia de técnica de estudio de tiempos	S/. 140.39
Cr20	Cr20:Falta de orden y limpieza en almacén	S/. 178.63
Cr19	Cr19:Ausencia de sistema ABC	S/. 521.04
Cr01	Cr01: Falta un programa de capacitación en temas de calidad	S/. 961.67
Cr09	Cr09:Falta de estudio de cargas posturales	S/. 645.56
Cr07	Cr07: Ausencia de MOF (Manual de Organización y Funciones)	S/. 121.13
Cr03	Cr03: No cuenta con capacitación en temas de Seguridad y Salud Ocupacional	S/. 210.58
Cr12	Cr12:Falta de supervisor	S/. 3,227.60
Total		S/. 7,071.29

Fuente: Elaboración propia

3.3 Diagnóstico de costos perdidos de causas principales

3.3.1 Causa Raíz N° 17: Ausencia de especificaciones técnicas y su entrega

Para poder realizar el respectivo diagnóstico de costos perdidos de la ausencia de especificaciones técnicas y su entrega se procedió a analizar la consecuencia de esa causa raíz, que vendría a ser el retraso en entrega de órdenes de servicio. Para ello se procedió a realizar una encuesta de satisfacción del cliente, dónde se les consultó a ciertos clientes el nivel de satisfacción que tienen sobre el servicio recibido. El modelo de encuesta se encuentra en el Anexo N°02. Asimismo, los resultados se encuentran consolidados en el siguiente cuadro adjunto.

Cuadro N°18: Consolidado de respuestas

Colaboradores	ITEMS									
		P1: La amabilidad del personal	P2: Eficiencia de información que se le brinda al ofrecer nuestros servicios.	P3: Se cumple con las características técnicas estipuladas en su cotización.	P4: La información sobre el tramite documentario concerniente a su servicio es	P5: Eficacia en la comunicación de todo cambio (características de su servicio y/o tiempo de entrega) en los términos de venta	P6: La calidad ofrecida de nuestro producto (servicio) cubre sus expectativas.	P7: Cumplimiento del tiempo de entrega de acuerdo a cotización	P8: Nivel de respuestas a sus consultas y requerimientos.	P9: Atención en el servicio de garantía de su servicio
1	5	4	4	4	4	4	3	3	5	
2	4	5	5	5	4	3	4	4	4	
3	3	4	4	4	4	5	3	4	3	

	4	4	5	3	3	4	3	2	5	3
	5	4	4	4	4	2	2	3	5	4
	6	3	3	3	4	3	4	2	4	4
	7	4	2	4	3	2	2	3	5	4
	8	5	3	3	3	3	3	2	3	5
	9	3	4	4	4	4	4	2	4	3
	10	4	4	3	3	5	3	1	3	2
Calificación Total		39	38	37	37	36	30	25	40	37

Los indicadores se encuentran estipulados en el siguiente cuadro:

Cuadro N°19: Estándares de calificación

NIVEL	CALIFICACIÓN
Muy Satisfecho	5
Satisfecho	4
Regular	3
Insatisfecho	2
Muy Insatisfecho	1

Fuente: Elaboración propia

Con los datos obtenidos, se procedió a realizar la priorización de las respuestas, obteniéndose como ítem con menor resultado el cumplimiento en tiempo de entrega del servicio de acuerdo a la cotización con un resultado de 25 y un porcentaje del 50%.

Cuadro N°20: Resultados priorizados de encuesta de satisfacción de cliente.

AREA	CODIGO	DESCRIPCION	RESULTADOS	PORCENTAJE
CALIDAD	P7	Cumplimiento del tiempo de entrega de acuerdo a cotización	25	50%
	P6	La calidad ofrecida de nuestro producto (servicio) cubre sus expectativas.	30	60%
	P5	Eficacia en la comunicación de todo cambio (características de su servicio y/o tiempo de entrega) en los términos de venta	36	72%
	P9	Atención en el servicio de garantía de su servicio	37	74%
	P3	Se cumple con las características técnicas estipuladas en su cotización	37	74%
	P4	La información sobre el tramite documentario concerniente a su servicio es clara	37	74%
	P2	Eficiencia de información que se le brinda al ofrecer nuestros servicios.	38	76%
	P1	La amabilidad del personal	39	78%
	P8	Nivel de respuestas a sus consultas y requerimientos.	40	80%

TOTAL

50

Fuente: Elaboración propia

Para poder realizar la traducción correspondiente de estos datos porcentuales a costos perdidos, se tomó como ejemplo una cotización correspondiente a la instalación de un transformador y la ampliación de una subestación. En el siguiente cuadro adjunto se puede ver el paso a paso del proyecto realizado para la empresa Iberoamericana de Plásticos de forma monetaria, con un costo ascendente a S354, 900 soles. Asimismo en las consideraciones generales, se tiene un plazo de entrega de 25 días con un costo de deductivo por día del 0.25%.

Cuadro N°21: INSTALACIÓN DE TRANSFORMADOR TRIFÁSICO Y AMPLIACIÓN DE SUBESTACIÓN

Cliente

Iberoamericana de Plásticos

ITEM	DESCRIPCIÓN	PRECIO DÓLARES	PRECIO SOLES
1	1.- Instalación de transformador trifásico encapsulado en resina epóxica Potencia : 2000 KVA Tensión entrada: 22.9 KV Tensión salida : 0.46 KV	\$37000	S/. 125,060.00
2	Celda de transformación uso interior para transformador 2000 Kva, incluye barras de conexión, bases portafusiles media tensión	\$4600	S/. 15,548.00
3	Tablero de distribución para nueva planta que incluye Gabinete auto soportado, medidos multifunción, interruptor general.	\$20500	S/. 69,290.00
4	Tablero de banco de condensadores 1200 Kvar / 440 VAC, incluye Gabinete auto soportado, sistema de ventilación, sistema de iluminación, interruptor Controlador de factor de potencia, condensadores, equipos d de protección Sistema de distribución interior, guardas de protección	\$24500	S/. 82,810.00
5	Labores de obra civil, sujeto a demolición de pared de taller, eliminación de puerta de acceso de colindante, ampliación de zanja interior de celdas existentes, trabajos eléctricos para reubicación de instalaciones, construcción de pozo a tierra	\$3500	S/. 11,830.00
6	Montaje electromecánico	\$14900	S/. 50,362.00
TOTAL		105000	S/. 354,900.00

CAMBIO DEL DÓLAR	S/.	3.38
-------------------------	-----	------

Consideraciones Generales

- 1.- Plazo de entrega : 25 días
- 2.- Deductivos cobrados a partir de día 26, correspondientes al 0.1% de la cotización
- 3.- Adelanto del 50% con la OC

Se logró acceder a la data de consolidado de servicios y entrega del mismo, y se pudo observar que la instalación del sistema de pozo puesta a tierra y transformador tuvo un retraso de 3 días. Lo cual obliga a la empresa a pagar los deductivos correspondientes al porcentaje en antes mención, que de forma diaria asciende a un monto de S/354.90, y ello multiplicado por los 3 días de retraso viene a ser un costo de S/1064.70

Cuadro N°22: Consolidado de órdenes de servicio con retraso

DEDUCTIVOS POR RETRASO			
1	2	3	TOTAL
S/. 354.90	S/. 354.90	S/. 354.90	S/. 1,064.70

Fuente: Elaboración propia.

Por lo tanto, el costo perdido por retraso asciende a un monto en antes mención al cual se le debe el porcentaje de influencia de encuesta de satisfacción y que es del 50%
 Ello afecta al costo en antes mención, obteniéndose un costo perdido real de S/532.
 La influencia de acuerdo a la matriz de priorización se encuentra en resumen en el cuadro N° 23.

Cuadro N°23: Costos perdidos por Deductivos

Ítem con mayor impacto de encuesta	Resultado	Días de Retraso	Precio por retraso	Costo perdido total
Cumplimiento del tiempo de entrega de acuerdo a cotización	50%	3	S/. 354.90	S/. 1,064.70

Fuente: Elaboración propia.

3.3.2 Causa raíz N° 08: Ausencia de técnica de estudio de tiempos

Asimismo, de acuerdo al diagnóstico realizado, y debido a la falta de un estudio de tiempos, se tiene una gran cantidad de horas muertas que producen un gasto innecesario dentro de la gestión operativa de la empresa que se hace mención. Para poder calcular el monto de costos perdidos producido por esta causa raíz, se ha procedido a realizar un estudio de tiempos donde la diferencia de tiempos entre la hora estándar y la real multiplicada por el costo por mano de obra que se encuentra en el cuadro N°24.

Orden de Servicio N°01 - Reparación equipos electrónicos industriales

ETAPA	Personal Impl.	Costo x Hora	Total HH Estándar	Total HH Estudio de tiempos	Diferencia entre tiempos	Costo perdido
Lectura de parte inicial de avería	Tecn. Mecánico 01	S/. 4.13	5	7	2	S/. 8.25
Prueba de equipo	Tecn. Mecánico 01	S/. 4.13	8	9	1	S/. 4.13
Desmontaje de equipo	Tecn. Mecánico 03	S/. 4.13	5	5	0	S/. -
Análisis visual de equipo	Tecn. Mecánico 03	S/. 4.13	2	2	0	S/. -
Localización de los bloques operativos (amplificador, ecualizador, oscilador, comparador)	Tecn. Electricista 01	S/. 3.75	6	8	2	S/. 7.50
Localización de bloqueo averiado	Tecn. Electricista 01	S/. 3.75	4	7	3	S/. 11.25
Localización de elemento averiado	Tecn. Electricista 01	S/. 3.75	8	9	1	S/. 3.75
Estudio de causas de avería	Tecn. Electricista 02	S/. 3.75	16	17	1	S/. 3.75
Prueba de equipo	Tecn. Mecánico 04	S/. 5.00	19	22	3	S/. 15.00
Cierre de equipo	Tecn. Mecánico 04	S/. 5.00	8	10	2	S/. 10.00
TOTALES			81	96	15	S/. 63.63

Total días estándar 10
Total horas estándar 81

Así encontramos los siguientes resultados. De acuerdo a la orden de servicio N°01, se tiene un costo perdido ascendente a un monto de S/63.63, la orden de servicio N°02 correspondiente al mantenimiento de transportadores, da un costo perdido de S/44.63. En la orden de servicio N° 03, correspondiente a la iluminación de almacenes se tiene un monto perdido de S/42,38 y finalmente en la última orden que viene a ser la instalación de sistemas de pozos puesta a tierra y transformador, hay un costo perdido de S/29.13

Orden de Servicio N°03 - Iluminación de almacenes

ETAPA	Personal Impl.	Costo x Hora	Total HH Estándar	Total HH Estudio de tiempos	Diferencia entre tiempos	Costo perdido
Selección de iluminancia media	Tecn. Electricista 01	S/. 3.75	15	18	3	S/. 11.25
Selección de conjunto luminaria	Tecn. Mecánico 01	S/. 4.13	19	21	2	S/. 8.25
Cálculo de cavidad local	Tecn. Mecánico 03	S/. 4.13	8	9	1	S/. 4.13
Determinación de coeficiente de utilización	Tecn. Mecánico 03	S/. 4.13	12	12	0	S/. -
Cálculo de factor de mantenimiento	Tecn. Electricista 01	S/. 3.75	11	11	0	S/. -
Cálculo de flujo luminoso total	Tecn. Electricista 01	S/. 3.75	20	22	2	S/. 7.50
Cálculo de luminarias requeridad	Tecn. Electricista 01	S/. 3.75	18	18	0	S/. -
Instalación de lo calculado	Tecn. Electricista 01	S/. 3.75	112	115	3	S/. 11.25
TOTALES			215	226	11	S/. 42.38

Total días estándar 25
Total horas estándar 215

Orden de Servicio N°04 - Instalación de sistemas de pozos puesta a tierra y transformador

ETAPA	Personal Impl.	Costo x Hora	Total HH Estándar	Total HH Estudio de tiempos	Diferencia entre tiempos	Costo perdido
Preparación de pozo puesta a tierra	Tecn. Mecánico 01	S/. 4.13	35	36	1	S/. 4.13
Relleno de pozo con material seleccionado	Tecn. Mecánico 01	S/. 4.13	25	25	0	S/. -
Tamizado	Tecn. Mecánico 03	S/. 4.13	32	33	1	S/. 4.13
Aplicación de técnica de dosis de Thorgel	Tecn. Mecánico 03	S/. 4.13	23	24	1	S/. 4.13
Instalación de transformador	Tecn. Mecánico 01	S/. 4.13	20	21	1	S/. 4.13
Instalación de banco de condensadores	Tecn. Mecánico 01	S/. 4.13	22	23	1	S/. 4.13
Instalación de tableros eléctricos	Tecn. Mecánico 03	S/. 4.13	32	33	1	S/. 4.13
Instalación de celda	Tecn. Mecánico 02	S/. 4.38	27	28	1	S/. 4.38
TOTALES			216	223	7	S/. 29.13

Total días estándar 25
Total horas estándar 216

3.3.3 Causa Raíz N°20: Falta de orden y limpieza

Para realizar el diagnóstico de costos perdidos por la falta de orden y limpieza, se procedió a realizar una auditoría interna de 5 S, que califica cada una de las áreas de acuerdo a su régimen de trabajo. Las puntuaciones van desde el 0 al 5.

Cuadro N°26: Auditoría de metodología 5S

ÓRDENES DE SERVICIO	AREA PRODUCCION				
	AREA DE TRABAJO			OFICINAS	
	HABILITADO	SOLDADURA	ÁREA DE TRABAJO	OFICINA ADMINISTRATIVAS	OFICINA SUPERVISORES
ASIGNAR UNA CALIFICACION A CADA PREGUNTA SIENDO: 1=SIEMPRE, 2=ALGUNAS VECES, 3=POCAS VECES, 4=NUNCA					
SEIRI (CLASIFICAR)					
NO ENCUENTRA OBJETOS INNECESARIOS EN EL LUGAR DE TRABAJO?	1	1	3	3	2
EL PISO NO SE ENCUENTRA LLENO DE HERRAMIENTAS O MATERIAL?	3	3	3	1	3
EL PUESTO DE TRABAJO NO PRESENTA CABLES U OBJETOS QUE INTERRUMPAR EL TRANSITO?	1	2	3	3	4
LAS HERRAMIENTAS UTILIZADAS NO ESTAN LEJOS DEL AREA DE TRABAJO	1	3	1	1	2
SEITON (ORGANIZAR)					
LOS MATERIALES NO SE ENCUENTRAN EN SU LUGAR DE ALMACENAMIENTO?	2	2	2	3	3
ES FÁCIL ENCONTRAR LOS MATERIALES E INSUMOS A UTILIZAR?	2	4	2	3	2
ESTAN SEÑALIZADOS LOS PUESTOS DE TRABAJO?	3	2	1	1	2
EXISTE UN CONTROL PARA LAS HERRAMIENTAS E INSUMOS UTILIZADOS?	3	2	2	1	1
NO HAY OPERARIOS BUSCANDO HERRAMIENTAS POR TODA LA EMPRESA?	1	3	2	3	1
SEISO (LIMPIAR)					
EL PISO SE ENCUENTRA LIMPIO Y EN BUENAS CONDICIONES?	3	1	3	4	1
LOS TECHOS SE ENCUENTRAN LIMPIOS Y EN BUENAS CONDICIONES	3	2	2	1	1
NO HAY MANCHAS EN LAS PAREDES?	2	3	3	1	2
NO HAY PEGAMENATEO ADHERIDO POR LOS PUESTOS DE TRABAJO	1	3	1	2	2
SEIKETSU ()					
EL PERSONAL CUENTA CON EPP'S NECESARIOS?	3	1	3	1	2
EXISTE UNA BUENA ILUMINACION?	2	3	3	2	2
SHITSUKE (DISCIPLINA)					
LOS OPERARIOS REALIZAN ASEO SIN QUE SE LES RECUERDE?	3	3	3	3	1
EXISTE UN PROGRAMA DE MANTENIMIENTO DE MAQUINA?	3	1	3	1	2
EL PERSONAL NO LLEGA TARDE?	2	2	1	1	2
TOTAL INCUMPLIMIENTO	39	41	41	35	35
	6	6	5	1	2
Promedio	54%	57%	57%	49%	49%
Puntaje máximo	72	72	72	72	72

Porcentaje de Incumplimiento 53.06%

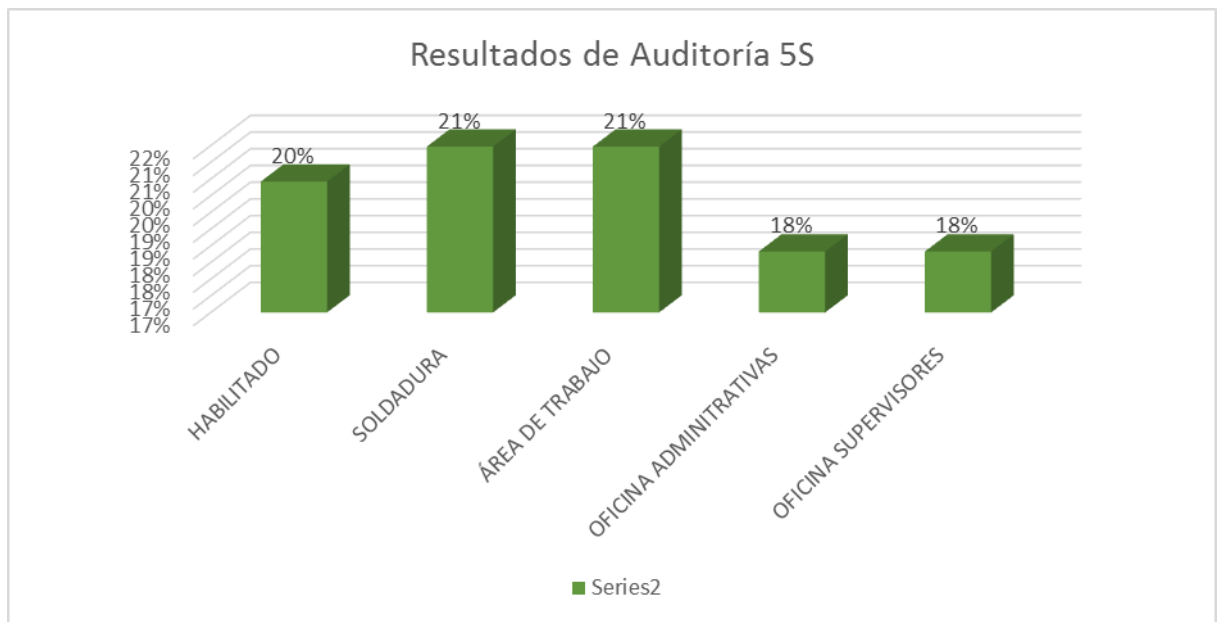
ACCIÓN A TOMAR	%
La metodología de 5 S ha sido implementada con éxito	0-25%
Existe deficiencia en la aplicación de metodología. Se debe reforzar	25-50%
Requiere la aplicación de capacitación y concientización de personal	50-75%
Requiere de aplicar la metodología 5 S de manera inmediata	75-100%

Finalmente se obtuvieron los siguientes resultados de área. Se concluyó que las áreas de Habilitado, Soldadura y área de trabajo, con porcentajes acumulados mostrados a continuación.

Cuadro N° 27: Notas de cumplimiento – Auditoría Interna 5S

ÁREA	Nota de incumplimiento	% Impacto	Acumulado
HABILITADO	39	20%	20%
SOLDADURA	41	21%	42%
ÁREA DE TRABAJO	41	21%	63%
OFICINA ADMINISTRATIVAS	35	18%	82%
OFICINA SUPERVISORES	35	18%	100%
TOTAL	191	100%	

Asimismo, se adjunta un diagrama de resultados de auditoría interna mostrado a continuación.



Para poder realizar el costeo correspondiente, se procedió a realizar un estudio de tiempos de los 4 órdenes de servicio priorizadas respectivamente. La primera de ellas, se toma como ejemplo, y es la reparación de equipos electrónicos industriales.

Así por ejemplo la diferencia de tiempos cronometrados vs los tiempos estándares, se multiplica por el costo de mano de obra consolidada en el cuadro N° 28

Cuadro N°28

Orden de Servicio N°01 - Reparación equipos electrónicos industriales

ETAPA	Personal Impl.	Costo x Hora	Total HH Estándar	Total HH Estudio de tiempos	Diferencia entre tiempos	Costo perdido
Lectura de parte inicial de avería	Tecn. Mecánico 01	S/. 4.13	5	7	2	S/. 8.25
Prueba de equipo	Tecn. Mecánico 01	S/. 4.13	8	9	1	S/. 4.13
Desmontaje de equipo	Tecn. Mecánico 03	S/. 4.13	5	5	0	S/. -
Análisis visual de equipo	Tecn. Mecánico 03	S/. 4.13	2	2	0	S/. -
Localización de los bloques operativos (amplificador, ecualizador, oscilador, comparador)	Tecn. Electricista 01	S/. 3.75	6	8	2	S/. 7.50
Localización de bloqueo averiado	Tecn. Electricista 01	S/. 3.75	4	7	3	S/. 11.25
Localización de elemento averiado	Tecn. Electricista 01	S/. 3.75	8	9	1	S/. 3.75
Estudio de causas de avería	Tecn. Electricista 02	S/. 3.75	16	17	1	S/. 3.75
Prueba de equipo	Tecn. Mecánico 04	S/. 5.00	19	22	3	S/. 15.00
Cierre de equipo	Tecn. Mecánico 04	S/. 5.00	8	10	2	S/. 10.00
TOTALES			81	96	15	S/. 63.63

Total días estándar 10
Total horas estándar 81

Cuadro N°29

Orden de Servicio N°02 - Mantenimiento Transportadores

ETAPA	Personal Impl.	Costo x Hora	Total HH Estándar	Total HH Estudio de tiempos	Diferencia entre tiempos	Costo perdido
Limpieza y señalización de área de trabajo	Tecn. Mecánico 01	S/. 4.13	7	8	1	S/. 4.13
Bloqueo de energía	Tecn. Mecánico 01	S/. 4.13	10	10	0	S/. -
Desmontaje de pistas plásticas	Tecn. Mecánico 03	S/. 4.13	7	9	2	S/. 8.25
Calibración de pistas metálicas	Tecn. Mecánico 03	S/. 4.13	8	9	1	S/. 4.13
Montaje de pistas plásticas	Tecn. Electricista 01	S/. 3.75	10	12	2	S/. 7.50
Ajuste de pernería	Tecn. Mecánico 03	S/. 4.13	6	9	3	S/. 12.38
Limpieza de aerotransportadores	Tecn. Mecánico 03	S/. 4.13	8	10	2	S/. 8.25
TOTALES			56	67	11	S/. 44.63

Total días estándar 7
Total horas estándar 56

En el presente cuadro se resumen los costos incurridos por tiempo muerto. Así por ejemplo, la iluminación de almacenes tiene un total de horas hombre de 226, frente a horas estándar 215. La diferencia de ello es de 11 horas, lo cual se costea por mano de obra y el costo perdido total es de S/42.38. El nivel de influencia es del 88% y el costo perdido por falta de CR, vendría a resultar S/37.43. Ello multiplicado por la cantidad de órdenes de servicio promedio mensual que es 1, tiene un costo perdido igual al antes calculado.

Finalmente se tiene un costo perdido de S/157.79 soles por la falta de un control adecuado en los servicios brindados.

En el presente cuadro se resumen los costos incurridos por tiempo muerto. Así por ejemplo, la iluminación de almacenes tiene un total de horas hombre de 226, frente a horas estándar 215. La diferencia de ello es de 11 horas, lo cual se costea por mano de obra y el costo perdido total es de S/42.38. El nivel de influencia es del 88% y el costo perdido por falta de CR, vendría a resultar S/37.43. Ello multiplicado por la cantidad de órdenes de servicio promedio mensual que es 1, tiene un costo perdido igual al antes calculado.

Finalmente se tiene un costo perdido de S/157.79 soles por la falta de un control adecuado en los servicios brindados.

Cuadro N°30

Cuadro Resumen de costos incurridos por tiempo muerto

Tipo de Servicio	HH - Estándar	Horas Reales	Diferencia de Tiempos	Costo Perdido	Nivel de influencia	Costo perdido total por falta de CR/x Orden de Servicio	Cantidad de Ordenes de Servicio Promedio Mensual	Costo perdido total por falta de CR/x Mes
Reparación equipos electrónicos industriales	81	96	15	S/. 63.63	100%	S/. 63.63	1	S/. 63.63
Mantenimiento de Aerotransportadores o	56	67	11	S/. 44.63		S/. 44.63	1	S/. 44.63
Iluminación de almacenes	215	226	11	S/. 42.38		S/. 42.38	1	S/. 42.38
Instalación de sistemas de pozos puesta a tierra	216	223	7	S/. 28.00		S/. 28.00	1	S/. 28.00
Costo Perdido Total						S/. 178.63		S/. 178.63

Fuente: Elaboración propia

El porcentaje de influencia obtenido de la matriz de priorización antes estructurada es del 88% y ello influye de manera negativa en el costo perdido, que se ve afectado por el mismo. Finalmente se concluye que el costo perdido asciende a un monto de S/157.79. La matriz de priorización puede observarse en el cuadro N°31

Cuadro N° 31: Nivel de Influencia de Causa Raíz de empresa de servicios

Área	Logística	Área	Logística
Colaborador	C20: Falta de orden y limpieza	Colaborador	C20: Falta de orden y limpieza
1	3	11	3
2	3	12	3
3	3	13	3
4	3	14	3
5	3	15	3
6	3	16	3
7	3	17	3
8	3	18	3
9	3	19	3
10	3	20	3
TOTAL		60	

Total Máximo	Máxima puntuación * # colaboradores 60	Nivel de influencia
		100%

Fuente: Elaboración propia

3.3.4 Causa Raíz N° 19: Ausencia de sistema logístico ABC

La ausencia de un sistema logístico ABC, ocasiona que no se tenga una organización de los repuestos más críticos y eso asimismo produce que no exista un orden para hacer el respectivo pedido de los mismos. Todo eso conlleva a que no se pueda realizar un pedido a tiempo para la ejecución de los servicios, y se produce por lo tanto un retraso en la entrega de los mismos.

Para poder realizar un diagnóstico por costos perdidos, en primer lugar se realizó un consolidado de órdenes de servicio con retraso del mismo. Ello se detalla en el cuadro N° 32. Ahí puede observarse el número de días que las órdenes de servicio sufren de retraso por no contar con una planificación correcta.

Cuadro N°32: CONSOLIDADO DE ORDENES DE SERVICIO CON RETRASO – 2015

N°	Tipo de Servicio	Ubicación	Días de Servicio Estándar			Producción Real			Días de Retraso	¿Retraso?	Cantidad de personal Implicado	CLIENTE
			Inicio	Fin	Días	Inicio	Fin	Días				
2	Montaje electromecánico	Lima	11/01/2015	25/01/2015	14	11/01/2015	28/01/2015	17	3	Si		Nestlé
5	Mantenimiento de Aerotransportadores o Transportadores	Callao	02/02/2015	09/02/2015	7	02/02/2015	11/02/2015	9	2	Si	5	Clorox
8	Mantenimiento de Aerotransportadores	Trujillo	22/03/2015	29/03/2015	7	22/03/2015	02/04/2015	11	4	Si	5	Coca Cola - Lindley
11	Iluminación de almacenes	Lima	04/04/2015	30/04/2015	26	04/04/2015	04/05/2015	30	4	Si	7	Ladrillos Pirámide
14	Mantenimiento eléctrico preventivo	Callao	09/05/2015	16/05/2015	7	09/05/2015	18/05/2015	9	2	Si		Clorox
19	Reparación equipos electrónicos industriales	Callao	12/06/2015	22/06/2015	10	12/06/2015	24/06/2015	12	2	Si	4	Clorox
24	Mantenimiento de transportadores	Arequipa	15/07/2015	22/07/2015	7	15/07/2015	25/07/2015	10	3	Si	5	Embotelladora San Miguel del Sur
27	Mantenimiento eléctrico preventivo	Arequipa	06/08/2015	13/08/2015	7	06/08/2015	15/08/2015	9	2	Si		Embotelladora San Miguel del Sur
29	Instalación de sistemas de pozos puesta a tierra y transformador	Lurín	29/08/2015	10/09/2015	25	29/08/2015	26/09/2015	28	3	Si	5	IBEROPLAST
33	Reparación equipos electrónicos industriales	Chiclayo	11/08/2015	21/08/2015	10	11/08/2015	24/08/2015	13	3	Si	4	FAMETAL
36	Reparación equipos electrónicos industriales	Callao	12/09/2015	22/09/2015	10	12/09/2015	24/09/2015	12	2	Si	4	Clorox
41	Mantenimiento eléctrico preventivo	Lima	20/09/2015	27/09/2015	7	20/09/2015	29/09/2015	9	2	Si		IBEROPLAST
48	Mantenimiento transportadores	Piura	21/11/2015	28/11/2015	7	21/11/2015	02/12/2015	11	4	Si	5	BACKUS

Fuente: Elaboración propia.

Asimismo, se puede detallar en el cuadro siguiente el número de personal implicado en las órdenes de servicio respectivas.

Cuadro N°33: Personal implicado en órdenes de servicio

TIPO DE SERVICIO	N° Personal implicado
Reparación equipos electrónicos industriales	4
Mantenimiento de Aerotransportadores o Transportadores	5
Iluminación de almacenes	7
Instalación de sistemas de pozos puesta a tierra y transformador	5
Montaje electromecánico	6
Mantenimiento eléctrico preventivo	6

Fuente: Elaboración propia

En el cuadro siguiente puede detallarse el resumen de órdenes de servicio con retraso presentadas en la empresa que es tomada como ejemplo.

Cuadro N°34: Resumen de Ordenes de Servicio con retraso

Tipo de Orden de Servicio	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
Reparación equipos electrónicos industriales	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	3
Mantenimiento de Aerotransportadores o Transportadores	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	4
Iluminación de almacenes	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Instalación de sistemas de pozos puesta a tierra y transformador	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Total	0	1	1	1	0	1	1	2	1	0	1	0	9

Estos cálculos fueron realizados para poder tener un costo total mensual estimado por orden de servicio. Ello se calculó promediando las veces que hubieron retrasos en la ejecución de la OS. Ese promedio es multiplicado por el sueldo mensual promedio calculado en el cuadro N°35. Por tanto el costo total asciende a los S/521.04

Cuadro N°35: Resumen de Ordenes de Servicio con retraso (Costos)

Tipo de Orden de Servicio	Cantidad total	Costo Total Mensual
Reparación equipos electrónicos industriales	1	S/. 130.26
Mantenimiento de Aerotransportadores o Transportadores	1	S/. 130.26
Iluminación de almacenes	1	S/. 130.26
Instalación de sistemas de pozos puesta a tierra y transformador	1	S/. 130.26
Total		S/. 521.04

Fuente: Elaboración propia

En el cuadro siguiente puede detallarse las órdenes de servicio realizadas en la empresa. Se detalla la cantidad total en las que fueron realizadas, y las que presentan retraso. La división correspondiente es la eficiencia. El promedio de cumplimiento es del 25% y el complemento es el 75%.

Cuadro N°36: Promedio de Ordenes de Servicio con retraso

Tipo de Orden de Servicio	Cantidad Total	OS con retraso	Promedio %
Reparación equipos electrónicos industriales	13	3	23%
Mantenimiento de Aerotransportadores o Transportadores	8	4	50%
Iluminación de almacenes	7	1	14%
Instalación de sistemas de pozos puesta a tierra	8	1	13%
		Promedio Incumplimiento	25%
		o Prom. Cumpl	75%

Fuente: Elaboración propia

3.3.5 Causa raíz N° 01: Falta de un programa de capacitación en temas de Calidad

Para poder obtener el costo perdido por la ausencia de un plan de capacitación adecuado en temas de calidad, se procedió a realizar un análisis de fallos ajustado a la realidad de la empresa. En el cuadro adjunto se presenta los estándares del mismo, con su nivel de criticidad respectivo, obtenido a partir de la frecuencia por el peso.

Cuadro N°37: Estándares de nivel de criticidad

LEYENDA DE ANÁLISIS DE FALLOS

$$\text{Nivel Crítico} = \text{Frecuencia} \times \text{Peso}$$

LEYENDA		
SUGERENCIA	VALORES	NIVEL CRITICO
REUNION CON INGENIERIA	≥ 100	
CAPACITACION DEL PERSONAL	$50 \leq x < 100$	
INTENSIFICAR EL CONTROL CON FICHAS DE CALIDAD	$2 \leq x < 50$	

PESO	
VALOR	
[0-4]	Bajo
[5-8]	Medio
[8-12]	Alto

Se tomó como ejemplo el mantenimiento de transportadores, servicio que posee diferentes etapas para su ejecución. Para ello, se analizó de forma horizontal cada una de ellas, con frecuencia y peso. Su multiplicación derivó un número que al ser buscado en la ponderación recibe un calificativo. El desglose del mismo se encuentra detallado a continuación.

Cuadro N°38: Fallas en proceso de elaboración de OS

FALLAS EN EL PROCESO DE ELABORACIÓN DE SERVICIO 2015				Elemento con Falla
DESMONTAJE DE PISTAS PLÁSTICAS	FRECUENCIA	PESO	NIVEL CRITICO	
Acumulación de grasas y aceites	14	4	56	Grasas y aceites
Desmontaje mal realizado	20	8	160	Pistas plásticas
Ineficiente alineación de pistas plásticas	12	2	24	Pernería de pistas plásticas
Total	46	14	240	
CALIBRACIÓN DE PISTAS METÁLICAS	FRECUENCIA	PESO	NIVEL CRITICO	Elemento con Falla
Mala calibración de pistas	32	4	128	Pistas metálicas
Rotura de cadenas	9	6	54	Cadenas
Total	41	10	182	
MONTAJE DE PISTAS PLÁSTICAS	FRECUENCIA	PESO	NIVEL CRITICO	Elemento con Falla
Mala calibración de pistas	18	4	72	Pistas metálicas
Rotura de cadenas	12	4	48	Cadenas
Total	30	8	120	
AJUSTE DE PERNERÍA	FRECUENCIA	PESO	NIVEL CRITICO	Elemento con Falla
Ineficiente ajuste de pernería	22	5	110	Pernería
Mala calibración de pernos	2	4	8	Pernería
Total	24	9	118	

Fuente: Elaboración propia

Para traducir ello en costos, se procedió a seleccionar las actividades que poseían un nivel crítico, es decir mayor a 160. Luego se procedió a valorizar el elemento fallido. Así por ejemplo en la mala calibración de pistas, este elemento se valorizó con un costo unitario de S440, y un costo total, ello multiplicado por la frecuencia de un monto ascendente a S/14,080. Este costo dividido entre los meses del año tiene un monto ascendente a S/417.67. La misma operación se realizó para todas las actividades críticas, obteniéndose finalmente un costo total de S/961.67. El porcentaje de cumplimiento por tanto es de 53% y de incumplimiento del 47%

Cuadro N°39: FALLAS EN EL PROCESO DE ELABORACIÓN DE SERVICIO 2015

DESMONTAJE DE PISTAS PLÁSTICAS	FRECUENCIA	PESO	NIVEL CRITICO	% de Falla	Elemento Fallido	Costo Unitario	Costo Total	Costo Mensual
Desmontaje mal realizado	20	8	160	67%	Pistas plásticas	S/. 250.00	S/. 5,000.00	S/. 416.67
CALIBRACIÓN DE PISTAS METÁLICAS	FRECUENCIA	PESO	NIVEL CRITICO	% de Falla	Elemento Fallido	Costo Unitario	Costo Total	Costo Mensual
Mala calibración de pistas	32	4	128	33%	Pistas metálicas	S/. 440.00	S/. 14,080.00	S/. 416.67
AJUSTE DE PERNERÍA	FRECUENCIA	PESO	NIVEL CRITICO	% de Falla	Elemento Fallido	Costo Unitario	Costo Total	Costo Mensual
Ineficiente ajuste de pernería	22	5	110	42%	Pernería	S/. 70.00	S/. 1,540.00	S/. 128.33

Promedio Incump	47%	Costo Total	S/. 961.67
Promedio Cump.	52.8%		

Fuente: Elaboración propia

Por tanto el costo perdido total asciende a un monto de S/961.67 con un porcentaje promedio del 50%. Sin embargo ello, debe verse afectado por el porcentaje de influencia de matriz de priorización antes encontrada y que se encuentra adjunta en el cuadro N°41:

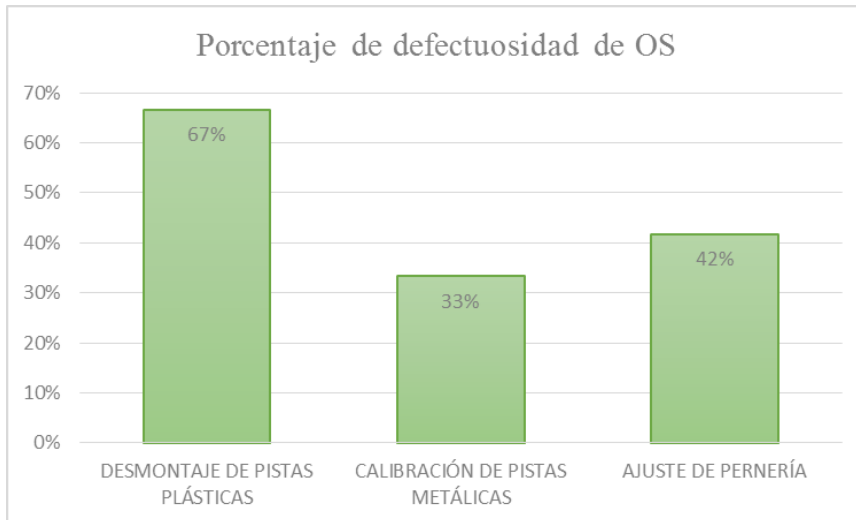
Cuadro N°40: Resumen de Defectos

Etapa de proceso	Número de Fallas	Costo perdido Mensual	% Porcentaje Defectuosa
DESMONTAJE DE PISTAS PLÁSTICAS	20	S/. 416.67	67%
CALIBRACIÓN DE PISTAS METÁLICAS	32	S/. 416.67	33%
AJUSTE DE PERNERÍA	22	S/. 128.33	42%
Total	52	S/. 961.67	47%

Fuente: Elaboración propia

El diagrama correspondiente al porcentaje de defectuosidad por OS es el siguiente.

Diagrama N°06: Porcentaje de defectuosidad de OS



Fuente: Elaboración propia

Cuadro N°41: Nivel de Influencia de Causa Raíz en Empresa de servicios

Área	Operaciones	Área	Operaciones
Colaborador	C3: Ausencia de plan de capacitación en temas de Calidad	Colaborador	C3: Ausencia de plan de capacitación en temas de Calidad
1	2	11	2
2	3	12	3
3	3	13	2
4	2	14	3
5	3	15	2
6	2	16	2
7	2	17	2
8	3	18	3
9	2	19	3
10	3	20	2
Total			49

Total Máximo	Máxima puntuación * # colaboradores 60	Nivel de influencia
		82%

Fuente: Elaboración propia

3.3.6 Causa Raíz N°09: Falta de estudio de cargas posturales

Para poder hallar el costo perdido por la ausencia de un estudio de cargas posturales, se procedió a verificar el registro de asistencias del personal de la empresa en antes mención. El histórico de ello, se encuentra anexo en el cuadro N°44. Asimismo, el porcentaje de incumplimiento puede verificarse en el cuadro siguiente. Los días de descanso médico divididos entre los días laborales, nos brindan un porcentaje de incumplimiento que se consolida en el cuadro siguiente. El promedio de descansos médicos es del 27%

Cuadro N°42: Porcentaje de Incumplimiento - empresa de servicios

Área	Días de descansos médicos	Días laborales	Porcentaje de Incumplimiento
Técnico Mecánico	7	22	32%
Técnico Electricista	6	22	27%
Administrativos	5	22	23%

Promedio de
descansos médicos 27%

Fuente: Elaboración propia

El costo perdido por estas causas raíz, se halló multiplicando el número de días descanso médico del personal, por el sueldo promedio por día. Esa información se resume en el siguiente cuadro adjunto.

Cuadro N°43: Costo perdido por Causa Raíz

Área	Costo perdido	Influencia (%)	Costo perdido por influencia
Técnico Mecánico	S/. 227.50	98%	S/. 223.71
Técnico Electricista	S/. 204.00		S/. 200.60
Administrativos	S/. 225.00		S/. 221.25
Total	S/. 656.50		S/. 645.56

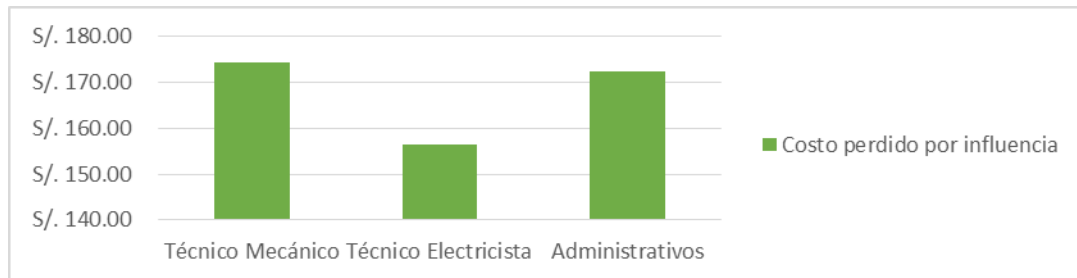
Fuente: Elaboración propia

El monto ascendente que se está generando por la ausencia de un estudio de cargas posturales es de S/656.50. Ello influenciado por el porcentaje obtenido a partir de la matriz de encuesta de priorización del 98%, brinda un costo perdido real de S/645.56.

Ese nivel de influencia puede verificarse en el cuadro N°44:

Asimismo, se presenta un gráfico de costo perdido por cada una de las áreas en antes mención que se muestra a continuación.

Diagrama N°07: Costo perdido por influencia



Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 44 : Nivel de Influencia de Causa Raíz en empresa de servicios

Área	Operaciones	Área	Operaciones
Colaborador	C9: Inexistencia de estudio de ergonomía y cargas posturales	Colaborador	C9: Inexistencia de estudio de ergonomía y cargas posturales
1	3	11	3
2	3	12	3
3	3	13	3
4	3	14	3
5	3	15	3
6	3	16	2
7	3	17	3
8	3	18	3
9	3	19	3
10	3	20	3
Total		59	

**Total
Máximo**

Máxima puntuación
* # colaboradores

60

Nivel de influencia
98%

3.3.7 Causa Raíz N°07: Ausencia de MOF (Manual de Organización y Funciones)

En la empresa tomada como ejemplo, no se tiene un perfil de puesto definido, por ello, se ha realizado una evaluación de desempeño del personal activo en la corporación en antes mencionada. Los porcentajes individuales obtenidos por cada uno de ellos, se consolidan en el cuadro adjunto. El porcentaje promedio de cumplimiento es del 67%. El costo por día también figura en el cuadro anexo, por lo tanto la multiplicación de ambos factores brinda un costo perdido por mes.

Cuadro N°45: Resumen de Costos perdidos por Causa Raíz

Colaborador	Porcentaje obtenido	Porcentaje promedio cumplimiento	Costo por Día	Costo Perdido/Mes
Supervisor de Matto	60%	67%	S/. 80.00	S/. 704.00
Supervisor de SSO	80%		S/. 70.00	S/. 308.00
Administrador	74%		S/. 75.00	S/. 433.13
Asistente Administrador	63%		S/. 65.00	S/. 536.25
Contador	63%		S/. 75.00	S/. 618.75
Asistente Contador	65%		S/. 65.00	S/. 500.50
Almacén	68%		S/. 60.00	S/. 429.00
Mec01	75%		S/. 31.00	S/. 170.50
Mec02	74%		S/. 30.00	S/. 173.25
Mec03	66%		S/. 35.00	S/. 259.88
Mec04	76%		S/. 34.00	S/. 177.65
Mec05	68%		S/. 32.00	S/. 228.80
Mec06	63%		S/. 33.00	S/. 272.25
Elec01	56%		S/. 35.00	S/. 336.88
Elec02	63%		S/. 32.00	S/. 264.00
Elec03	66%		S/. 32.00	S/. 237.60
Elec04	65%		S/. 33.00	S/. 254.10
Elec05	65%		S/. 33.00	S/. 254.10
Elec06	53%		S/. 34.00	S/. 355.30
Elec07	68%		S/. 35.00	S/. 250.25
Elec08	69%	S/. 40.00	S/. 275.00	
Elec09	68%	S/. 32.00	S/. 228.80	

Costo Total S/. 7,267.98

Nivel de Influencia 98%

Costo perdido S/. 121.13

La suma de todos los costos perdidos, asciende a un monto de S/7,267.98. Sin embargo el nivel de influencia que es del 98% y que se obtiene del cuadro de matriz de priorización antes adjunto, nos brinda un costo perdido de S/121.13 por no contar con perfiles de puesto acorde a la realidad de la empresa.

Cuadro N°46 : Nivel de Influencia de Causa Raíz en empresa de servicios

Área	Operaciones	Área	Operaciones
Colaborador	C07: Ausencia de delimitación de funciones de personal	Colaborador	C07: Ausencia de delimitación de funciones de personal
1	3	11	3
2	2	12	3
3	3	13	3
4	3	14	3
5	3	15	3
6	3	16	3
7	3	17	3
8	3	18	3
9	3	19	3
10	3	20	3
Total		59	

**Total
Máximo**

Máxima puntuación * #
colaboradores
60

Nivel de influencia
98%

Fuente: Elaboración propia

3.3.8 Causa Raíz N°03: No cuenta con capacitación en temas de Seguridad y Salud Ocupacional

Para poder realizar el diagnóstico de costos perdidos por la falta de capacitación en temas de Seguridad y Salud Ocupacional, se procedió a realizar una evaluación de conocimientos al personal activo en planta.

Los resultados obtenidos por cada uno de ellos, se adjuntan en el cuadro N°47. La nota obtenida por cada uno de ellos es dividida por la nota ideal y se obtiene por tanto la eficiencia. Asimismo se adjunta el costo por día y por hora de los mismos.

En el cuadro N°48 se resume los costos perdidos por la falta de capacitación en temas de SSO.

Así se tiene que los técnicos electricistas tienen un sueldo perdido de S/125, con un porcentaje promedio de 59%. Ello influenciado por el porcentaje en antes mencionada tiene un costo perdido de S/73.75 soles.

Sin embargo, los costos perdidos antes mencionados deben someterse a un nivel de influencia obtenido en la matriz de priorización conseguida previamente, y que trae un porcentaje de 78%, que asciende a un monto de S/167.75. Ello puede verse reflejado en el cuadro N°49.

Cuadro N°47: Resultados de Evaluación de conocimientos de SSO

Nombres	Cargo	Nota Examen	Nota ideal	Eficiencia	Promedio	Costo/Día	Costo Perdido
Técnico Electricista 01	Técnico Electricista	12	20	60%	59%	S/. 35.00	S/. 14.00
Técnico Electricista 02		11	20	55%		S/. 32.00	S/. 14.40
Técnico Electricista 03		12	20	60%		S/. 32.00	S/. 12.80
Técnico Electricista 04		10	20	50%		S/. 33.00	S/. 16.50
Técnico Electricista 05		16	20	80%		S/. 33.00	S/. 6.60
Técnico Electricista 06		13	20	65%		S/. 34.00	S/. 11.90
Técnico Electricista 07		12	20	60%		S/. 35.00	S/. 14.00
Técnico Electricista 08		9	20	45%		S/. 40.00	S/. 22.00
Técnico Electricista 09		12	20	60%		S/. 32.00	S/. 12.80
Técnico Mecánico 01	Técnico Mecánico	11	20	55%	72%	S/. 31.00	S/. 13.95
Técnico Mecánico 02		12	20	60%		S/. 30.00	S/. 12.00
Técnico Mecánico 03		15	20	75%		S/. 35.00	S/. 8.75
Técnico Mecánico 04		13	20	65%		S/. 34.00	S/. 11.90
Técnico Mecánico 05		15	20	75%		S/. 32.00	S/. 8.00
Técnico Mecánico 06		20	20	100%		S/. 33.00	S/. -

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 48: Costo perdido por Causa Raíz

Área	Costo perdido	Influencia (%)	Costo perdido por influencia
Técnico Electricista	S/. 125.00	59%	S/. 73.75
Técnico Mecánico	S/. 195.00	72%	S/. 140.40
Total	S/. 320.00		S/. 214.15
Promedio		66%	

En el cuadro adjunto se puede observar el monto ascendente de S/214.5, ocasionado por el bajo desempeño del personal electricista y mecánico. Sin embargo, el porcentaje de influencia obtenido a partir de la encuesta de matriz de priorización, que fue calculada en un 78%, y que puede detallarse en el cuadro N°50, nos brinda un cálculo de costo perdido real de S/210.58.

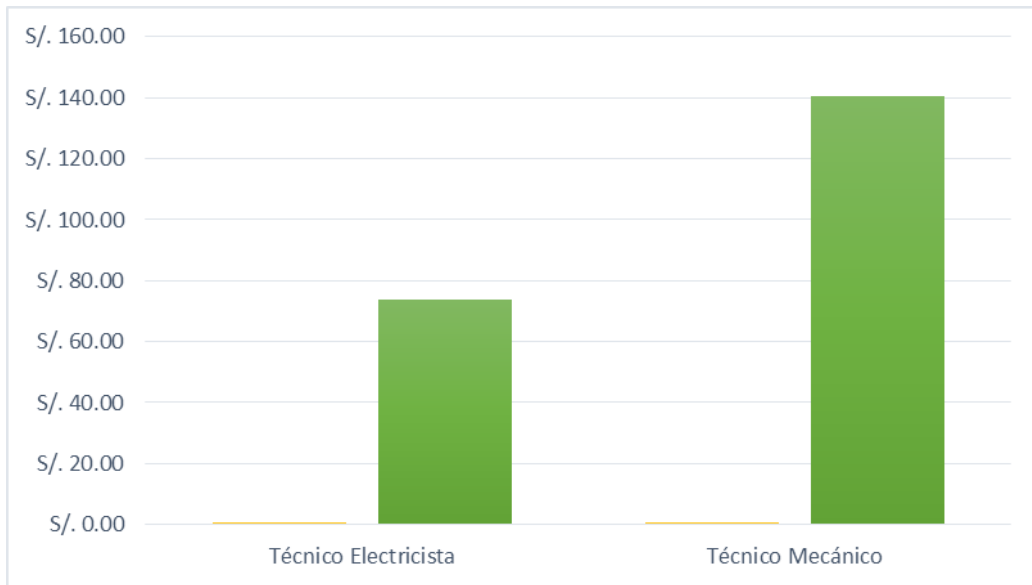
Cuadro N° 49: Costo perdido real

Costo perdido	Porcentaje de influencia	Costo perdido real
S/. 214.15	98%	S/. 210.58

Fuente: Elaboración propia

En el diagrama adjunto se puede ver los porcentajes promedio del personal en antes mención.

Diagrama N°08: Costo perdido por influencia de CR



Cuadro N° 50: Nivel de Influencia de Causa Raíz en empresa de servicios

Área	Operaciones	Área	Operaciones
Colaborador	C03: Ausencia de capacitación en temas de SSO	Colaborador	C03: Ausencia de capacitación en temas de SSO
1	3	11	3
2	3	12	3
3	3	13	3
4	3	14	3
5	3	15	3
6	3	16	3
7	3	17	3
8	3	18	3
9	3	19	3
10	3	20	2
Total			59

**Total
Máximo**

Máxima puntuación * #
colaboradores
60

Nivel de influencia
98%

3.3.9 Causa Raíz N° 12 – Falta de un supervisor

El costo perdido por la ausencia de un supervisor adecuado se calculó de la siguiente manera. Se procedió a realizar un consolidado con los casos de garantía de la empresa en estudio. Los datos de esos casos se encuentran anexos en el cuadro N°51:

Cuadro N°51: Casos de garantía de empresa de servicios

Ítem	N° Cotización	Fecha de Realización	Fecha de Reporte	Tipo de Servicio brindado	Reportado por	Tipo de Falla	Cliente	Procede/No Procede	Acción a tomar
1	5	11/01/2015	07/01/2016	Montaje electromecánico	Supervisor de Mantenimiento	Falla en montaje de bandeja portacable	Nestlé	Procede	Reforzar pernería colocada con nuevos repuestos
2	8	22/03/2015	02/03/2016	Mantenimiento de Aerotransportadores	Supervisor de Mantenimiento	Falla en ajuste de pernería	Coca Cola-Lindley	Procede	Reforzar pernería colocada con nuevos repuestos
3	11	04/04/2015	01/03/2016	Iluminación de almacenes	Supervisor de Mantenimiento	Deficiente instalación de luminarias	Ladrillos Pirámide	Procede	Cambio de Luminarias Led
4	12	09/05/2015	02/04/2016	Mantenimiento eléctrico preventivo	Supervisor de Mantenimiento	Deficiente instalación de cables eléctricos	Clorox	Procede	Cambio de instalaciones eléctricas por nuevas o repuestos
5	16	15/07/2015	12/06/2016	Mantenimiento transportadores	Supervisor de Mantenimiento	Falla en ajuste de pernería	Embotelladora San Miguel del Sur	Procede	Reforzar pernería colocada con nuevos repuestos
6	33	29/08/2015	20/07/2016	Instalación de sistemas de pozos puesta a tierra	Supervisor de Mantenimiento	Fallas en instalación de estabilizadores	IBEROPLAST	Procede	Cambio de estabilizadores

7	39	06/09/2015	11/08/2016	Reparación equipos electrónicos industriales	Supervisor de Mantenimiento	Falla en mantenimiento de variadores de frecuencia	Fametal	Procede	Mantenimiento correctivo de variadores
8	42	28/10/2015	20/09/2016	Mantenimiento eléctrico preventivo	Supervisor de Mantenimiento	Falla en instalación de sensores de paneles táctiles	IBEROPLAST	Procede	Cambio de sensores
9	47	25/11/2015	21/11/2016	Mantenimiento transportadores	Supervisor de Mantenimiento	Falla en ajuste de pernería	Backus	Procede	Reforzar pernería colocada con nuevos repuestos

Fuente: Elaboración propia

Para hallar el porcentaje de cumplimiento del mismo se procedió a realizar un cuadro consolidando el número de veces que ese servicio sufrió un caso de garantía. Los resultados son anexados a continuación.

Cuadro N°52: Casos de garantía de empresa de servicios

Tipo de Falla	Casos de garantía							
	Enero	Marzo	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Noviembre
Montaje electromecánico	1							
Mantenimiento de Aerotransportadores o Transportadores		1		1				1
Iluminación de almacenes		1						
Mantenimiento eléctrico preventivo			1				1	
Instalación de sistemas de pozos puesta a tierra					1			
Reparación equipos electrónicos industriales						1		

El número de veces que este servicio ha sido realizado en forma totalitaria se adjunta en el siguiente cuadro. Así de esta manera la división de ambas cantidades difiere el porcentaje de casos de garantía, que puede apreciarse en el cuadro N°53:

Cuadro N°53: Casos de ejecución de órdenes de servicio.

Mes	Tipo de Servicio						Cantidad
	Montaje electromecánico	Mantenimiento de Aerotransportadores o Transportadores	Iluminación de almacenes	Mantenimiento eléctrico preventivo	Instalación de sistemas de pozos puesta a tierra	Reparación equipos electrónicos industriales	
Enero	1	0	0	0	1	1	3
Febrero	0	1	1	0	0	1	3
Marzo	0	1	1	0	0	0	2
Abril	1	1	1	0	1	1	5
Mayo	0	1	0	1	0	1	3
Junio	1	0	1	0	0	2	4
Julio	1	2	0	1	0	1	5
Agosto	0	0	0	1	2	1	4
Septiembre	2	1	2	3	2	3	13
Octubre	1	0	1	1	1	1	5
Noviembre	0	1	0	0	0	1	2
Diciembre	0	0	0	1	0	0	1
Total	7	8	7	8	7	13	50
Promedio	1	1	1	1	1	2	

Cuadro N°54: Casos de garantía

Tipo de Servicio	Casos de garantía							
	Enero	Marzo	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Noviembre
Montaje electromecánico	14%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Mantenimiento de Aerotransportadores o Transportadores	0%	13%	0%	13%	0%	0%	0%	13%
Iluminación de almacenes	0%	14%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Mantenimiento eléctrico preventivo	0%	0%	13%	0%	0%	0%	13%	0%
Instalación de sistemas de pozos puesta a tierra	0%	0%	0%	0%	14%	0%	0%	0%
Reparación equipos electrónicos industriales	0%	0%	0%	0%	0%	8%	0%	0%

Fuente: Elaboración propia

El promedio de los casos de garantía es por servicio los siguientes cálculos. En promedio ello da un cálculo del 14%. Ello figura en el cuadro N°55

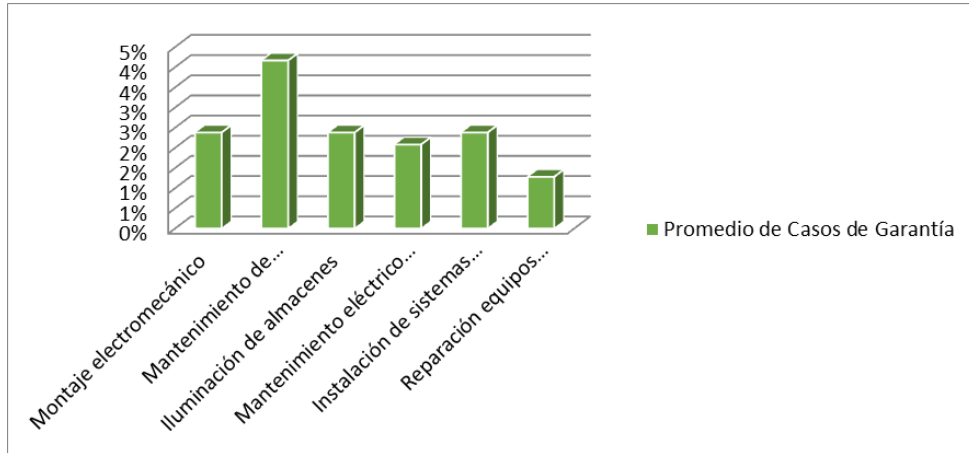
Cuadro N°55: Promedio de casos de Garantía

Tipo de Servicio	Promedio de Casos de Garantía
Montaje electromecánico	2%
Mantenimiento de Aerotransportadores o Transportadores	5%
Iluminación de almacenes	2%
Mantenimiento eléctrico preventivo	3%
Instalación de sistemas de pozos puesta a tierra	2%
Reparación equipos electrónicos industriales	1%
Total	14%

Fuente: Elaboración propia

Asimismo, en el siguiente gráfico se tiene un promedio de casos de garantía especificado de la siguiente manera.

Diagrama N°09: Promedio de casos de garantía



Fuente: Elaboración propia

El nivel de influencia de la causa raíz en empresa de servicios se encuentra especificado en el siguiente cuadro.

Cuadro N° 56: Nivel de Influencia de Causa Raíz en empresa de servicios

Área	Logística	Área	Logística
Colaborador	C12: Ausencia de supervisor	Colaborador	C12: Ausencia de supervisor
1	3	11	3
2	3	12	3
3	3	13	3
4	3	14	3
5	3	15	3
6	2	16	3
7	2	17	3
8	3	18	3
9	3	19	3
10	3	20	3
Total		58	
Total Máximo	Máxima puntuación * # colaboradores	Nivel de influencia	
		97%	

60

Asimismo, se realizó un cuadro resumen por las reparaciones de casos de garantía que puede verificarse en el cuadro de viáticos adjunto. Ello incluye, costos por reparación,

insumos, materiales cambiados, costo por flete, alimentación de personal que realiza la actividad, entre otros. El costo perdido por esta causa raíz asciende a un monto de S/3,338.90 soles cuyo nivel de influencia del 97% tiene un costo perdido de S/2,615.47, que puede observarse en el cuadro N°57:

Cuadro N° 57: Resumen de costos por reparaciones de casos de garantía

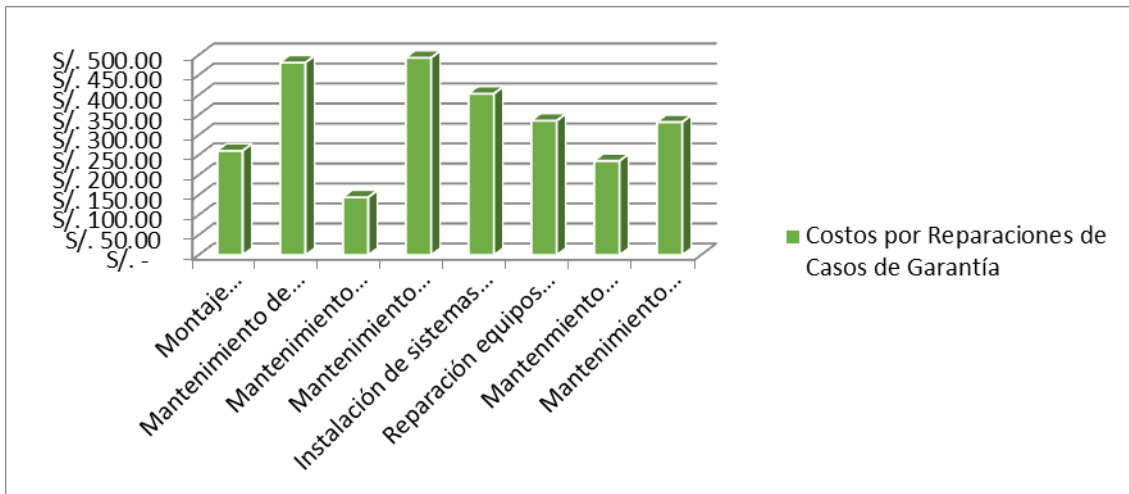
Item	Tipo de Servicio	Costo Total por reparación
1	Montaje electromecánico	S/. 260.40
2	Mantenimiento de Aerotransportadores	S/. 481.00
3	Iluminación de almacenes	S/. 655.00
4	Mantenimiento eléctrico preventivo	S/. 144.00
5	Mantenimiento transportadores	S/. 493.00
6	Instalación de sistemas de pozos puesta a tierra	S/. 403.00
7	Reparación equipos electrónicos industriales	S/. 335.50
8	Mantenimiento eléctrico preventivo	S/. 235.00
9	Mantenimiento transportadores	S/. 332.00
TOTAL		S/. 3,338.90

Cuadro N°58: Costo perdido por influencia de CR

Costo total por gastos de reparación	Nivel de Influencia	Costo Perdido Total
S/. 3,338.90	97%	S/. 3,227.60

Finalmente, se adjunta el diagrama de costos perdidos por casos de garantía en órdenes de servicio.

Diagrama N°10: Costos por reparaciones de casos de garantía



Fuente: Elaboración propia

CAPITULO IV
SOLUCIÓN
PROPUESTA

4.1- Propuesta de Mejora

Para implementar la propuesta de mejora enunciada en este trabajo aplicativo, se procedió a elaborar y gestionar ciertas herramientas aprendidas en el curso de la carrera para mitigar y eliminar los daños producidos por las causas raíces diagnosticadas. Para realizar esta propuesta de mejora, se procedió a realizar el respectivo diagnóstico de la empresa que consistió en hallar los costos perdidos en las dos áreas de Operaciones y Calidad, luego de ello; se procedió a realizar las herramientas de mejora para mitigar los efectos negativos de esas causas raíz. Se halló el costo beneficio de cada una de las propuestas antes mencionadas. Todo ello se consolida en el cuadro mostrado a continuación.

Figura N°02 Propuesta de Mejora



4.2 Técnicas aplicadas

4.2.1 Causa Raíz N° 17: Ausencia de especificaciones técnicas y su entrega

Para poder erradicar el costo perdido antes enunciado se procedió a realizar un plan de capacitaciones para poder mejorar las condiciones de entrega de los materiales y ejecución de las órdenes de servicio por intermedio de un plan de trazabilidad.

Asimismo, se aplicaron y diseñaron los formatos de trazabilidad. Esta es una técnica para poder evaluar cuál fue el error principal dentro de la ejecución de una orden de servicio.

Las principales órdenes de servicio que fueron priorizadas son; Reparación de equipos electrónicos, iluminación de almacenes y mantenimiento de transportador.

Cuadro N° 59: PLAN DE CAPACITACIONES EN TEMAS DE CALIDAD

SUSTENTO DE LA NECESIDAD DE LA CAPACITACIÓN	
A.	ELEVAR EL NIVEL DE COMPETENCIA / EL PERFIL LO REQUIERE
B.	MEJORA DE LOS SERVICIOS Y/O PROCESOS / IMPLEMENTACIÓN DE NUEVOS PROCESOS
C.	INGRESO DE NUEVO PERSONAL
D.	OBJETIVOS DE LA CALIDAD

EFICACIA DE LA CAPACITACIÓN	
3	CAPACITACIÓN EFICAZ, TODOS APLICAN EFICAZMENTE EL CONOCIMIENTO ADQUIRIDO.
2	CAPACITACIÓN MEDIANAMENTE EFICAZ, SOLO ALGUNOS APLICAN LO APRENDIDO EN FORMA EFECTIVA
1	CAPACITACIÓN INEFICAZ, NO APLICAN EFICAZMENTE LO APRENDIDO

(*) Si la eficacia de la capacitación tuvo como resultado una puntuación de 1 o 2 se requerirá tomar acciones

REQUERIMIENTO				REALIZACIÓN		EVALUACIÓN			
CAPACITACIÓN REQUERIDA	FECHA PROGRAMADA	DIRIGIDA A	SUSTENTO DE LA NECESIDAD	DURACIÓN (HORAS)	FECHA DE CAPACITACIÓN	EFICACIA	OBSERVACIONES / ACCIONES A TOMAR (*)	FECHA DE EVALUACIÓN	EVALUADO POR
Aprendizaje de correcta calibración de maquinaria		Personal de planta	D	2					
Técnicas para mejorar conocimientos de Automatización		Personal de planta	D	2					
Técnicas para mejorar la calidad de Soldadura		Personal de planta	A	2					
Técnicas para mejorar la calidad de la Pintura		Personal de planta	D	2					
Técnicas para mejorar la eficiencia del uso de materiales		Personal de planta	D	1					
Como economizar el tiempo de producción		Personal de planta	A	2					

TRAZABILIDAD

Tipo de Servicio Reparación equipos electrónicos

N° Orden de Servicio _____

Área	Personal que lo elaboró	Fecha de inicio	Fecha de Termino	N° No conformidades	% Aceptación	Eficiencia	Trazabilidad (Observaciones)
Lectura de parte inicial de avería							
Prueba de equipo							
Desmontaje de equipo							
Análisis visual de equipo							
Localización de los bloques operativos (amplificador, ecualizador, oscilador, comparador)							
Localización de bloqueo averiado							
Localización de elemento averiado							
Estudio de causas de avería							

TRAZABILIDAD

Tipo de Servicio Iluminación de almacenes

N° Orden de Servicio _____

Área	Personal que lo elaboró	Fecha de inicio	Fecha de Termino	N° No conformidades	% Aceptación	Eficiencia	Trazabilidad (Observaciones)
Selección de iluminancia media							
Selección de conjunto luminaria							
Cálculo de cavidad local							
Determinación de coeficiente de utilización							
Cálculo de factor de mantenimiento							
Cálculo de flujo luminoso total							
Cálculo de luminarias requerida							
Instalación de lo calculado							

TRAZABILIDAD

Tipo de Servicio

Mantenimiento de Transportadores

N° Orden de Servicio

Área	Personal que lo elaboró	Fecha de inicio	Fecha de Termino	N° No conformidades	% Aceptación	Eficiencia	Trazabilidad (Observaciones)
Limpieza y señalización de área de trabajo							
Bloqueo de energía							
Desmontaje de pistas plásticas							
Calibración de pistas metálicas							
Montaje de pistas plásticas							
Ajuste de pernería							
Limpieza de aerotransportadores							

TRAZABILIDAD

Tipo de Servicio _____

Iluminación de almacenes _____

N° Orden de Servicio _____

Área	Personal que lo elaboró	Fecha de inicio	Fecha de Terminó	N° No conformidades	% Aceptación	Eficiencia	Trazabilidad (Observaciones)
Preparación de pozo puesta a tierra							
Relleno de pozo con material seleccionado							
Tamizado							
Aplicación de técnica de dosis de Thorgel							

4.2.2 Causa Raíz N° 08: Ausencia de técnica de estudio de tiempos

Para poder erradicar los costos perdidos por la causa raíz en antes mención se procedió a realizar un estudio de tiempos con un formato diferente que permita cronometrar de manera correcta los elementos de una actividad.

A continuación se ha elaborado un estudio de tiempos de manera que se puede visualizar las veces que se ha realizado una actividad, ello junto al tiempo suplementario y estándar del mismo.

Ese estudio de tiempos será utilizado para todas las órdenes de servicio ejecutadas en la empresa a la que se está haciendo referencia este trabajo de investigación.

ESTUDIO DE TIEMPOS: CICLO BREVE

Departamento: Sección: Estudio (número)

Operación Estudio de métodos (número)

Herramientas:

Producto/pieza Núm.

Calidad: Condiciones de trabajo:

ACTIVIDAD		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	TN	Supl.	T. STD
	V															
	To															
	Tn															
	V															
	To															
	Tn															
	V															
	To															
	Tn															
	V															
	To															
	Tn															
	V															
	To															
	Tn															
	V															
	To															
	Tn															
	V															
	To															
	Tn															
	V															
	To															
	Tn															
	V															
	To															
	Tn															
	V															
	To															
	Tn															

Fuente: Elaboración propia

4.2.3 Causa Raíz N° 20: Falta de orden y limpieza en Almacén

Para poder eliminar la presente causa raíz, se procedió a realizar un plan de implementación y mantenimiento de la metodología 5 S en las áreas que conforman la empresa y que han sido delimitadas en la empresa como las más críticas en cuanto a nota acorde a auditoría realizada de la técnica.

Así se presenta el cronograma de actividades para el área de Almacén que tiene como actividades principales la delimitación del área, señalización, rotulación de materiales clave, elaboración de cronogramas de limpieza y supervisión constante. Las mismas actividades se realizaron para oficinas administrativas. Asimismo, se presenta un modelo de auditoría 5S.

Cuadro N° 60: PLAN DE IMPLEMENTACION DE 5 S

AREAS
RESPONSABLES
DESCRIPCION DEL
OBJETIVO

OFICINAS ADMINISTRATIVAS

Re implementar el proceso de 5S en área de ALMACÉN

ITEM	ACTIVIDADES	RESPONSABLE	STATUS																																																
				MAYO				JUNIO				JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE																			
				1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4																
1	Delimitar áreas de almacenamiento de papelería en Almacén	Supervisor de Almacén	PROGRAMADO			X																																													
			EJECUTADO																																																
2	Delimitar áreas de almacenamiento de papelería en Almacén	Supervisor de Almacén	PROGRAMADO			X																																													
			EJECUTADO																																																
4	Señalar un área específica para el almacén de	Supervisor de Seguridad y Salud en el Trabajo	PROGRAMADO					X																																											

Cuadro N° 61 : Auditoría Interna 5S

ORDENES DE SERVICIO	AREA PRODUCCION				
	HABILITADO	SOLDADURA	ÁREA DE TRABAJO	OFICINA ADMINISTRATIVA	OFICINA SUPERVISORES
ASIGNAR UNA CALIFICACION A CADA PREGUNTA SIENDO: 1=SIEMPRE, 2=ALGUNAS VECES, 3=POCAS VECES, 4=NUNCA					
SEIRI (CLASIFICAR)					
NO ENCUENTRA OBJETOS INNECESARIOS EN EL LUGAR DE TRABAJO?					
EL PISO NO SE ENCUENTRA LLENO DE HERRAMIENTAS O MATERIAL?					
EL PUESTO DE TRABAJO NO PRESENTA CABLES U OBJETOS QUE INTERRUMPAR EL TRANSITO?					
LAS HERRAMIENTAS UTILIZADAS NO ESTAN LEJOS DEL AREA DE TRABAJO					
SEITON (ORGANIZAR)					
LOS MATERIALES NO SE ENCUENTRAN EN SU LUGAR DE ALMACENAMIENTO?					
ES FÁCIL ENCONTRAR LOS MATERIALES E INSUMOS A UTILIZAR?					
ESTAN SEÑALIZADOS LOS PUESTOS DE TRABAJO?					
EXISTE UN CONTROL PARA LAS HERRAMIENTAS E INSUMOS UTILIZADOS?					
NO HAY OPERARIOS BUSCANDO HERRAMIENTAS POR TODA LA EMPRESA?					
SEISO (LIMPIAR)					
EL PISO SE ENCUENTRA LIMPIO Y EN BUENAS CONDICIONES?					
LOS TECHOS SE ENCUENTRAN LIMPIOS Y EN BUENAS CONDICIONES					
NO HAY MANCHAS EN LAS PAREDES?					
NO HAY PEGAMENEO ADHERIDO POR LOS PUESTOS DE TRABAJO					
SEIKETSU ()					
EL PERSONAL CUENTA CON EPP'S NECESARIOS?					
EXISTE UNA BUENA ILUMINACION?					
SHITSUKE (DISCIPLINA)					
LOS OPERARIOS REALIZAN ASEO SIN QUE SE LES RECUERDE?					
EXISTE UN PROGRAMA DE MANTENIMIENTO DE MAQUINA?					
EL PERSONAL NO LLEGA TARDE?					
TOTAL INCUMPLIMIENTO					

Promedio	0%	0%	0%	0%	0%
Puntaje máximo	72	72	72	72	72

%de Incumplimiento 0%

Promedio final

ACCIÓN A TOMAR	%
La metodología de 5 S ha sido implementada con éxito	0-25%
Existe deficiencia en la aplicación de metodología. Se debe reforzar	25-50%
Requiere la aplicación de capacitación y concientización de personal	50-75%
Requiere de aplicar la metodología 5 S de manera inmediata	75-100%

4.2.4 Causa Raíz N° 19: Ausencia de sistema logístico ABC

Para poderle darle solución a la técnica presentada con anterioridad, se procedió a realizar un sistema ABC que permitiera dar a la empresa un enfoque de los suministros y elementos de mayor importancia.

Y es que el sistema ABC funciona de la siguiente manera, de acuerdo al enfoque realizado es decir, de acuerdo a la cantidad, precio o valor se ordenan los ítems de mayor a menor y se procede a realizar la sumatoria de los mismos, para luego obtener la frecuencia relativa, y finalmente la absoluta.

Después de ello, se procede a clasificar el primer 80% como A, el 10% posterior como B y el 10% final como C.

Todo ello se demuestra en el siguiente cuadro adjunto correspondiente a uno de los servicios que brinda la empresa, y que es la instalación de transportadores, donde 6 artículos pertenecen al sector A, 3 al B y el restante es propio a la categoría C

CUADRO N° 62 SISTEMA ABC - INSTALACIÓN DE TRANSPORTADORES

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	FRECUENCIA RELATIVA	FRECUENCIA ABSOLUTA	ABC
Cable Olflex 4G0.75 mm	400	27%	27%	A
Remaches inox 3/16x1/2" de 6 y 8mm	200	14%	41%	A
Cable Olflex 4G2.5 mm	200	14%	54%	A
Cintillo cv100	100	7%	61%	A
Cintillo cv200	100	7%	68%	A
Pernos M6x25 completo	100	6.766%	74%	A
Pernos M8x25 completo	100	6.766%	81%	B
manguera Neumatica 6mm	50	3.383%	85%	B
Terminales Manguito para cable 16	50	3.383%	88%	B
Terminal Horquilla 14 AWG	25	1.691%	90%	C
Terminal SobreMoldeado 14 AWG	25	1.691%	91%	C
PrensaEstopa M22	10	0.677%	92%	C
laves mixtas 13	6	0.406%	92%	C
laves mixtas 17	4	0.271%	93%	C
Extensiones eléctricas	4	0.271%	93%	C
Respiradores	4	0.271%	93%	C
Foco para Baliza 240 V Ac	4	0.271%	94%	C
S 118 toelectrico para objetos transparentes	4	0.271%	94%	C
D corte 4"	3	0.203%	94%	C
Candado de Bloqueo	3	0.203%	94%	C

Amoladoras	2	0.135%	95%	C
Taladros	2	0.135%	95%	C
broca 5mm	2	0.135%	95%	C
Broca 6mm	2	0.135%	95%	C
Broca 7mm	2	0.135%	95%	C
Broca 8mm	2	0.135%	95%	C
Broca 9mm	2	0.135%	95%	C
laves mixtas 10	2	0.135%	95%	C
laves mixtas 11	2	0.135%	96%	C
laves mixtas 14	2	0.135%	96%	C
laves mixtas 19	2	0.135%	96%	C
Winchas	2	0.135%	96%	C
Discos Flat	2	0.135%	96%	C
Prensa en C	2	0.135%	96%	C
Alicate Presion	2	0.135%	96%	C
Alicate de corte	2	0.135%	97%	C
Marcadores	2	0.135%	97%	C
Caretas para esmerilar	2	0.135%	97%	C
Mandil de cuero	2	0.135%	97%	C
Mangas de cuero	2	0.135%	97%	C
Perillero	2	0.135%	97%	C
Martillo	2	0.135%	97%	C
Cinta Aislante	2	0.135%	97%	C
caja vacia metalica para pulsador de 1 orificio 22mm	2	0.135%	98%	C
Pulsador t/hongo rojo DesenclavarP/Giro 22mm	2	0.135%	98%	C
Selector Maneta corta dos posiciones fijas 1NA IP65	2	0.135%	98%	C
maquina de soldar TIG completo con Tungsteno, aporte	1	0.068%	98%	C
Broca 6.5mm	1	0.068%	98%	C
Broca 10mm	1	0.068%	98%	C
Broca 11mm	1	0.068%	98%	C
Broca 17mm	1	0.068%	98%	C
Barra de bronce	1	0.068%	98%	C
Multitester	1	0.068%	98%	C
llaves alen tip T, 4mm	1	0.068%	98%	C
llaves alen tip T, 5,mm	1	0.068%	99%	C
llaves alen tip T, 6,mm	1	0.068%	99%	C
laves mixtas 8	1	0.068%	99%	C
juego de alenn Completo	1	0.068%	99%	C
juego de dados Completo	1	0.068%	99%	C
Desarmador Plano	1	0.068%	99%	C
desarmador estrella	1	0.068%	99%	C
Calibrador	1	0.068%	99%	C
Llave Francesa 10	1	0.068%	99%	C
Discos de Desvaste	1	0.068%	99%	C

R= 119 lora	1	0.068%	99%	C
Ci	1	0.068%	99%	C
Escuadra Tope + escuadra plana	1	0.068%	99%	C
Lima redonda + lima Plana	1	0.068%	99%	C
Enviar pernos M8, M6, diferentes medidas	1	0.068%	99%	C
Rectificadora + Piña	1	0.068%	100%	C
Careta para soldar	1	0.068%	100%	C
Guantes para soldar	1	0.068%	100%	C
Extintor	1	0.068%	100%	C
Guantes de maniobra	1	0.068%	100%	C
Cinta amarilla	1	0.068%	100%	C
caja vacia metalica para pulsador de 2 orificio 22mm	1	0.068%	100%	C
Pulsador Rasante rojo 1NA 22mm	1	0.068%	100%	C
TOTAL	1478			

Fuente: Elaboración propia

4.2.5 Causa Raíz N°01: Ausencia de un programa de capacitación en temas de Calidad

Para poder erradicar los costos perdidos ocasionados por esta causa raíz, se procedió a realizar un plan de capacitación para mejorar las habilidades del personal que ejecuta las órdenes de servicio en antes mención y que son fuente de ingreso de la empresa de servicios electromecánicos.

En el mencionado se plan se enlista las capacitaciones que se tomarán en cuenta dentro del programa en antes mención. Algunos de los temas que serán tomados en cuenta son:

- Aprendizaje de correcta calibración de maquinaria
- Técnicas para mejorar habilidades de automatización
- Técnicas para mejorar técnicas de soldadura
- Técnicas para mejorar la calidad de pintura
- Técnicas para mejorar la eficiencia y uso de materiales
- Como economizar el tiempo de producción.

PLAN DE CAPACITACIONES

SUSTENTO DE LA NECESIDAD DE LA CAPACITACIÓN	
A.	ELEVAR EL NIVEL DE COMPETENCIA / EL PERFIL LO REQUIERE
B.	MEJORA DE LOS SERVICIOS Y/O PROCESOS / IMPLEMENTACIÓN DE NUEVOS PROCESOS
C.	INGRESO DE NUEVO PERSONAL
D.	OBJETIVOS DE LA CALIDAD

EFICACIA DE LA CAPACITACIÓN	
3	CAPACITACIÓN EFICAZ, TODOS APLICAN EFICAZMENTE EL CONOCIMIENTO ADQUIRIDO.
2	CAPACITACIÓN MEDIANAMENTE EFICAZ, SOLO ALGUNOS APLICAN LO APRENDIDO EN FORMA EFECTIVA
1	CAPACITACIÓN INEFICAZ, NO APLICAN EFICAZMENTE LO APRENDIDO

(*) Si la eficacia de la capacitación tuvo como resultado una puntuación de 1 o 2 se requerirá tomar acciones

REQUERIMIENTO				REALIZACIÓN		EVALUACIÓN			
CAPACITACIÓN REQUERIDA	FECHA PROGRAMADA	DIRIGIDA A	SUSTENTO DE LA NECESIDAD	DURACIÓN (HORAS)	FECHA DE CAPACITACIÓN	EFICACIA	OBSERVACIONES / ACCIONES A TOMAR (*)	FECHA DE EVALUACIÓN	EVALUADO POR
Aprendizaje de correcta calibración de maquinaria		Personal de planta	D	2					
Técnicas para mejorar conocimientos de Automatización		Personal de planta	D	2					
Técnicas para mejorar la calidad de Soldadura		Personal de planta	A	2					
Técnicas para mejorar la calidad de la Pintura		Personal de planta	D	2					
Técnicas para mejorar la eficiencia del uso de materiales		Personal de planta	D	1					
Como economizar el tiempo de producción		Personal de planta	A	2					

4.2.6 Causa Raíz N° 09: Falta de un estudio de cargas posturales

Para erradicar esta problemática se procedió a realizar un estudio de cargas posturales basado en el método REBA, que permitiera realizar un análisis de ello en los colaboradores de la empresa a la que se está haciendo mención.

El siguiente estudio del mismo, permite realizar un monitoreo de esta técnica, permitiendo encontrar las deficiencias dentro de la metodología de trabajo de la empresa.

El método REBA evalúa posturas individuales y no conjuntos o secuencias de posturas, por ello, es necesario seleccionar aquellas posturas que serán evaluadas de entre las que adopta el trabajador en el puesto. Se seleccionarán aquellas que, a priori, supongan una mayor carga postural bien por su duración, bien por su frecuencia o porque presentan mayor desviación respecto a la posición neutra.

Para ello, el primer paso consiste en la observación de las tareas que desempeña el trabajador. Se observarán varios ciclos de trabajo y se determinarán las posturas que se evaluarán. Si el ciclo es muy largo o no existen ciclos, se pueden realizar evaluaciones a intervalos regulares. En este caso se considerará, además, el tiempo que pasa el trabajador en cada postura.

Cuadro N° 63 : MONITOREO DE ERGONOMÍA: MÉTODO REBA

(ANÁLISIS POSTURAL DE LOS TRABAJADORES)

ÁREA DE TRABAJO:.....

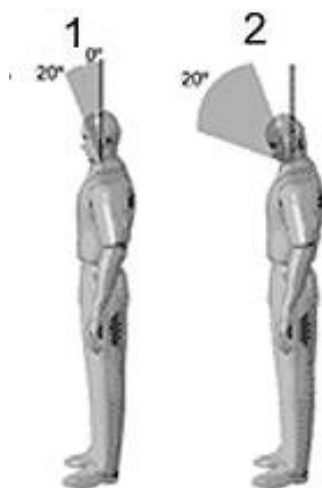
PUESTO:.....

FECHA:.....

Encerrar en un círculo la puntuación que más se ajuste a lo observado.

GRUPO A: PUNTUACIONES DEL TRONCO, CUELLO Y PIERNAS.

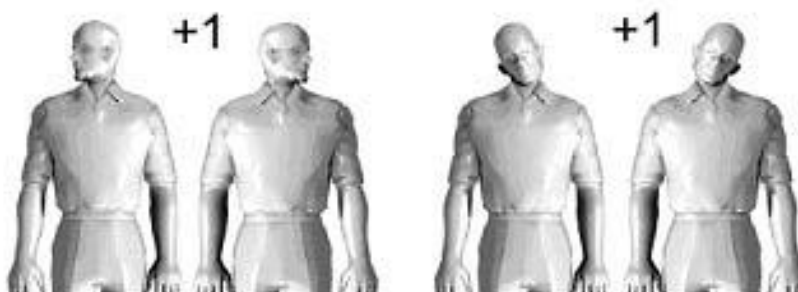
PUNTUACIÓN DEL CUELLO



PUNTOS

POSICIÓN

- 1 El cuello está entre 0° y 20° de flexión.
- 2 El cuello está flexionado más de 20° o extendido.

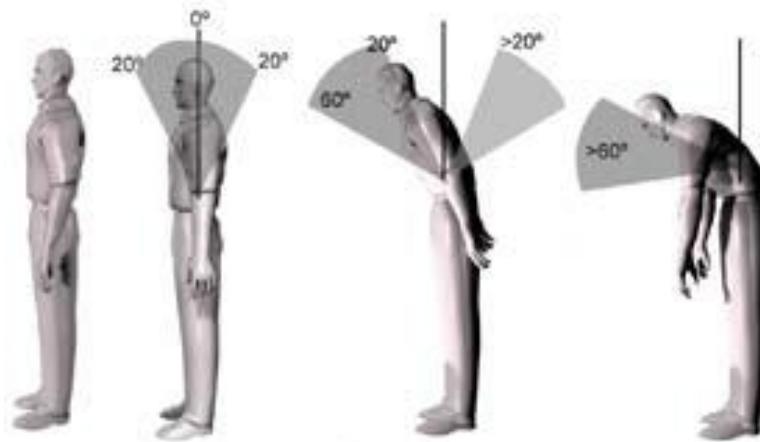


PUNTOS

POSICIÓN

- + 1 Existe torsión y/o inclinación lateral del cuello.

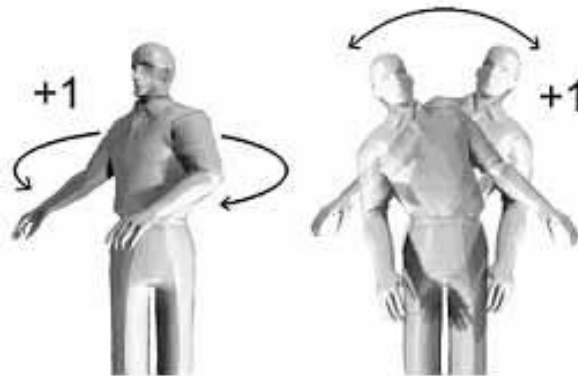
PUNTUACIÓN DEL TRONCO



PUNTOS

POSICIÓN

- 1 El tronco esta erguido.
- 2 El tronco esta entre 0° y 20° de flexión ó 0° y 20° de extensión.
- 3 El tronco esta entre 20° y 60° de flexión o más de 20° de extensión.
- 4 El tronco esta flexionado más de 60°.



PUNTOS

POSICIÓN

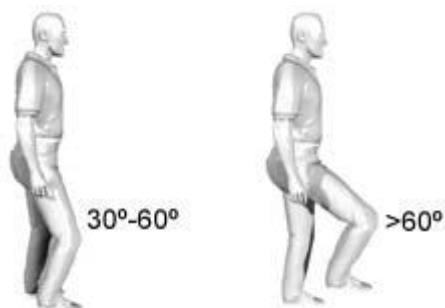
- + 1 Existe torsión o inclinación lateral del tronco.

PUNTUACIÓN DE LAS PIERNAS



PUNTOS **POSICIÓN**

- 1 Soporte bilateral, andando o sentado.
- 2 Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable.

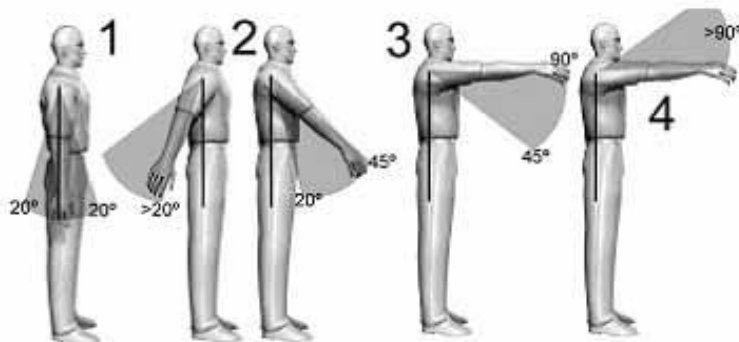


PUNTOS **POSICIÓN**

- + 1 Existe flexión de una o ambas rodillas entre 30° y 60°.
- +2 Existe flexión de una o ambas rodillas de más de 60° (salvo postura sedentaria).

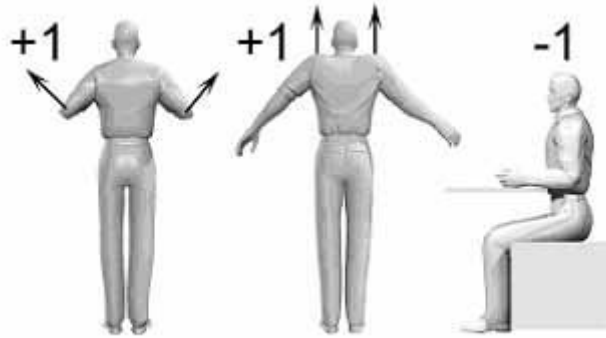
GRUPO B: PUNTUACIONES DE LOS MIEMBROS SUPERIORES (BRAZO, ANTEBRAZO Y MUÑECA)

PUNTUACIÓN DEL BRAZO



PUNTOS **POSICIÓN**

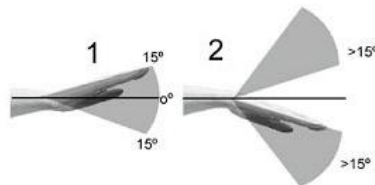
- 1 El brazo está entre 0° y 20° de flexión ó 0° y 20° de extensión.
- 2 El brazo está entre 21° y 45° de flexión o más de 20° de extensión.
- 3 El brazo está entre 46° y 90° de flexión.
- 4 El brazo está flexionado más de 90°.



PUNTOS **POSICIÓN**

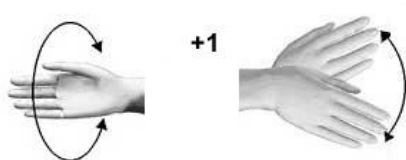
- + 1 El brazo está abducido o rotado.
- +1 El hombro está elevado.
- 1 Existe apoyo o postura a favor de la gravedad.

PUNTUACIÓN DE LA MUÑECA



PUNTOS **POSICIÓN**

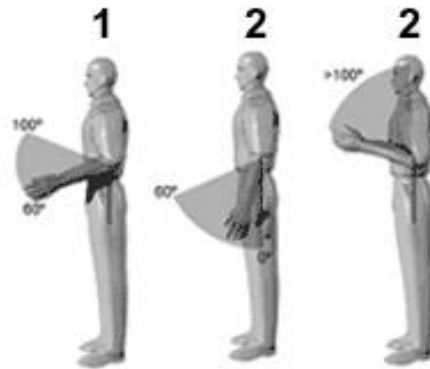
- 1 La muñeca está entre 0° y 15° de flexión o extensión.
- 2 La muñeca está flexionada o extendida más de 15°.



PUNTOS **POSICIÓN**

- + 1 Existe torsión o desviación lateral de la muñeca.

PUNTUACIÓN DEL ANTEBRAZO



PUNTOS

POSICIÓN

- 1 El antebrazo está ente 60° y 100° de flexión.
- 2 El antebrazo está flexionado por debajo de 60° o por encima de 100°.

TABLA A

TRONCO	CUELLO											
	1				2				3			
	PIERNAS				PIERNAS				PIERNAS			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

TABLA B						
ANTEBRAZO						
BRAZO	1			2		
	MUÑECA			MUÑECA		
	1	2	3	1	2	3
1	1	2	2	1	2	3
2	1	2	3	2	3	4
3	3	4	5	4	5	5
4	4	5	5	5	6	7
5	6	7	8	7	8	8
6	7	8	8	8	9	9

PUNTUACIÓN DE LA CARGA O FUERZA

PUNTOS	POSICIÓN
--------	----------

- +0** La carga o fuerza es menor a 5 kilos.
- +1** La carga o fuerza está entre 5 a 10 kilos.
- +2** La carga o fuerza es mayor a 10 kilos.
- +1** La fuerza se aplica bruscamente.

PUNTUACIÓN DEL TIPO DE AGARRE

PUNTOS	POSICIÓN
--------	----------

- +0** **Agarre bueno:** El agarre es bueno y la fuerza de agarre de rango medio.
- +1** **Agarre regular:** El agarre con la mano es aceptable, pero no ideal, o el agarre es aceptable utilizando otras partes del cuerpo.
- +2** **Agarre malo:** El agarre es posible pero no aceptable.
- +3** **Agarre inaceptable:** El agarre es torpe e inseguro, no es posible el agarre manual o el agarre es inaceptable utilizando otras partes del cuerpo.

TABLA C

PUNTUACION B

PUNTUACION A	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	10	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	11	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

PUNTOS

POSICIÓN

- +1** Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ejemplo soportadas más de 1 minuto.
- +1** Se producen movimientos repetitivos, por ejemplo repetidos más de 4 veces por minuto (incluyendo caminar)
- +1** Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas inestables.

PUNTUACION FINAL	NIVEL DE ACCIÓN	NIVEL DE RIESGO	ACTUACIÓN
1	0	Inapreciable	No es necesaria actuación.
2 – 3	1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación.
4 - 7	2	Medio	Es necesaria la actuación.

8 - 10	3	Alto	Es necesaria la acción cuanto antes.
11 - 15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato.

4.2.7 Causa Raíz N°07: Ausencia de MOF (Manual de Organización y Funciones)

Para poder eliminar los costos perdidos ocasionados por esta causa raíz se procedió a realizar los perfiles de puesto con las cualidades, características y requisitos mínimos solicitados para poder ocupar los puestos respectivos que se enlistan a continuación. A continuación se los presenta los siguientes perfiles de puesto:

- Perfil de Puesto de Administrador
- Perfil de Puesto de Supervisor de Mantenimiento
- Perfil de Puesto de Asistente de Administración
- Perfil de Puesto de Supervisor de Seguridad y Salud Ocupacional
- Perfil de Puesto de técnico mecánico
- Perfil de Puesto de técnico electricista

Cuadro N°64: Perfil de puesto de Administrador

PERFIL DEL PUESTO

NOMBRE DEL PUESTO:	Administrador		
INMEDIATO SUPERIOR:	Director - Gerente		
PERSONAL A SU CARGO:	Asistente de Administración, Supervisor de Mantenimiento, Supervisor de Seguridad	FECHA:	12/05/2016

COMPETENCIA	MINIMO	OPTIMO				
EDUCACION	Profesional Titulado	Maestría y/o Doctorado				
FORMACION	Administrador de Empresas, Ingeniero Industrial	Especialización en gerencia de operaciones.				
EXPERIENCIA	1 Año en el rubro	3 Años en el rubro				
HABILIDADES	RAZONAMIENTO LOGICO/ANALITICO	3	CREATIVIDAD	2	FACILIDAD DE APRENDIZAJE	3
	VOCACION DE SERVICIO	2	TRABAJO EN EQUIPO	3	PROACTIVIDAD	3
	DISPUESTO A APRENDER	3	CONFIANZA EN SI MISMO	2	COMUNICACIÓN EFECTIVA	3
	IMPLEMENTACION CON EXCELENCIA	3	PIENSA ESTRATEGICAMENTE	3	LIDERAZGO	2
	ORGANIZAR Y DELEGAR	2	IDENTIFICACION INSTITUCIONAL	3	MANEJO DE CRISIS Y TENSION	3
VALORES	HONRADEZ	3	DISCIPLINA	2	INICIATIVA	3
	HONESTIDAD	2	PUNTUALIDAD	3	PERSEVERANTE	2

Funciones y/o Responsabilidades

Supervisar el trabajo de los Jefes de áreas de la Empresa.
Participar en las reuniones a las que sea convocado para tratar temas relacionados con las distintas áreas de trabajo, así como convocar reuniones para coordinar las tareas de cada una de ellas.
Apoyo en la toma de decisiones de la Gerencia.
Elabora y analiza cuadros relacionados con el movimiento y gastos administrativos.
Contratar personal en relación de dependencia.
Contratar servicios para garantizar el correcto funcionamiento de las instalaciones.
Cumplir con las Ordenanzas Municipales, trámites, permisos, autorizaciones, etc. que las Leyes exigen para Las Operaciones
Contratación de seguros -(incendio; vida; etc.).
Resolver problemas y necesidades de apoyo logístico diferentes áreas
Velar por la liquidez económica, manteniendo actualizado el flujo de caja
Apoyar a la dirección en la toma de decisiones en lo relativo a los materiales de su competencia.
Velar por el cumplimiento eficaz de la administración de activos, suministros, recursos humanos y financieros de la dirección.
Cumplir con las normas y procedimientos conforme al sistema de gestión de Calidad de la organización
Analizar los costos y presupuestos para fijar precios de los productos.
Otros que le asigne el Gerente.

Cuadro N°65 Perfil de puesto de Supervisor Mecatrónico

PERFIL DEL PUESTO

NOMBRE DEL PUESTO:	Supervisor Mecatrónico		
INMEDIATO SUPERIOR:	Director - Gerente		
PERSONAL A SU CARGO:	Mecánico Industrial - Electricista Industrial	FECHA:	12/05/2016

COMPETENCIA	MINIMO	OPTIMO				
EDUCACION	Técnico	Profesional Titulado				
FORMACION	Técnico Mecánico- electricista Industrial o Afines	Ingeniero Mecánico Electricista, Afines				
EXPERIENCIA	1 Año en el rubro	3 Años en el rubro				
HABILIDADES	RAZONAMIENTO LOGICO/ANALITICO	3	CREATIVIDAD	3	FACILIDAD DE APRENDIZAJE	3
	VOCACION DE SERVICIO	2	TRABAJO EN EQUIPO	3	PROACTIVIDAD	2
	DISPUESTO A APRENDER	3	CONFIANZA EN SI MISMO	3	COMUNICACIÓN EFECTIVA	3
	IMPLEMENTACION CON EXCELENCIA	3	PIENSA ESTRATEGICAMENTE	2	LIDERAZGO	3
	ORGANIZAR Y DELEGAR	2	IDENTIFICACION INSTITUCIONAL	3		
VALORES	HONRADEZ	3	DISCIPLINA	3		
	HONESTIDAD	3	PUNTUALIDAD	2		

Funciones y/o Responsabilidades

Asignar las actividades del personal a su cargo.
Coordinar las tareas propias del mantenimiento de máquinas y equipos con otras Áreas de la Empresa.
Dirigir las tareas propias del mantenimiento de máquinas y equipos.
Supervisar las tareas propias del mantenimiento correctivo de máquinas y equipos.
Estimar costos, tiempo y materiales necesarios para la realización de trabajos de mantenimiento.
Gestionar los requerimientos de material y repuestos.
Interpretar planos de proyectos referidos a la implementación de máquinas y equipos nuevos.
Revisar los formatos correspondientes al área de mantenimiento.
Actualizar los formatos correspondientes al área de mantenimiento.
Coordinar la realización de inventarios de máquinas y equipos.
Supervisar los inventarios de máquinas y equipos.
Coordinar la modificación y/o reinstalación de maquinaria.
Supervisar las inspecciones periódicas de los equipos y máquinas.
Programar las actividades correspondientes al mantenimiento preventivo de las instalaciones de planta, vehículos, maquinaria y equipos
Capacitación del personal a su cargo del área de mantenimiento.
Capacitación del operador en pro del mantenimiento preventivo.
El control de asistencia del personal a su cargo y reporte de ausencias.
Atiende las solicitudes de reclamos por servicio de mantenimiento.
Rendir información al jefe inmediato, del mantenimiento y las reparaciones realizadas.
Cumple las normas de normas y procedimientos en materia de seguridad establecidos por la organización.
Realiza cualquier otra tarea afín que le sea asignada.
Cumplir con las normas y procedimientos conforme al sistema de Gestión de Calidad de la organización

Cuadro N°66: Perfil de puesto de Asistente de Administración

PERFIL DEL PUESTO

NOMBRE DEL PUESTO:	Asistente de Administración		
INMEDIATO SUPERIOR:	Administrador		
PERSONAL A SU CARGO:	Ninguno	FECHA:	12/05/2016

COMPETENCIA	MINIMO		OPTIMO			
EDUCACION	Técnico titulado		Técnico en secretariado			
FORMACION	Secretaria Ejecutiva		Administrador de Empresas/ Economista			
EXPERIENCIA	6 meses		1 año en el rubro			
HABILIDADES	RAZONAMIENTO LÓGICO/ANALITICO	3	CREATIVIDAD	2	FACILIDAD DE APRENDIZAJE	3
	VOCACION DE SERVICIO	2	TRABAJO EN EQUIPO	3	PROACTIVIDAD	3
	DISPUESTO A APRENDER	3	CONFIANZA EN SI MISMO	2	COMUNICACIÓN EFECTIVA	3
	IMPLEMENTACION CON EXCELENCIA	2	LIDERAZGO	3	MANEJO DE SOFTWARE	2
	MANEJO DE CRISIS Y TENSION	3	IDENTIFICACION INSTITUCIONAL	3	INGLES AVANZADO	2
VALORES	HONRADEZ	2	DISCIPLINA	3	DISCRECION	2
	HONESTIDAD	2	PUNTUALIDAD	3		

Funciones y/o Responsabilidades

Preparar, tramitar, y controlar la documentación generada.
Elaborar cartas, escritos, informes, contratos, acuerdos, actas, informes, facturas, y documentos en general.
Comunicar la participación a reuniones a las distintas áreas de la empresa.
Recibir, clasificar, tramitar y controlar la correspondencia y documentación diversa recibida, tanto interna como externa.
Atención telefónica.
Recibir y canalizar los mensajes dirigidos al personal.
Enviar comunicaciones internas y documentos relacionados a los diferentes departamentos administrativos.
Realizar envíos de documentación al interior y fuera del país.
Programar y Preparar cancelación de los proveedores vía transferencia
Lleva el control de las cuentas por cobrar y pagar.
Emisión de cheques, con la autorización del Gerente.
Programa y prepara transferencias y demás trámites para la cancelación o movimientos de cuentas.
Atiende e informa al público en general, de forma personal, telefónicamente, o vía mail.
Cumplir con las normas y procedimientos conforme al sistema de gestión de calidad de la organización
Otras que le asigne el gerente.

Cuadro N°67: Perfil de puesto de Supervisor de Seguridad y Salud Ocupacional

PERFIL DEL PUESTO

NOMBRE DEL PUESTO:	Supervisor de Seguridad y Salud ocupacional		
INMEDIATO SUPERIOR:	Director - Gerente		
PERSONAL A SU CARGO:	Ninguno	FECHA:	12/05/2016

COMPETENCIA	MINIMO	OPTIMO				
EDUCACION	Bachiller Universitario	Titulado				
FORMACION	Ing. De Seguridad, Ingeniería industrial o afines	Especialización en Seguridad Industrial o afines				
EXPERIENCIA	6 MESES	1 Año				
HABILIDADES	RAZONAMIENTO LOGICO/ANALITICO	3	CREATIVIDAD	3	FACILIDAD DE APRENDIZAJE	3
	VOCACION DE SERVICIO	2	TRABAJO EN EQUIPO	3	PROACTIVIDAD	3
	DISPUESTO A APRENDER	3	CONFIANZA EN SI MISMO	2	COMUNICACIÓN EFECTIVA	2
	IMPLEMENTACION CON EXCELENCIA	3	PIENSA ESTRATEGICAMENTE	3	LIDERAZGO	3
	ORGANIZAR Y DELEGAR	2	IDENTIFICACION INSTITUCIONAL	3	MANEJO DE CRISIS Y TENSION	3
VALORES	HONRADEZ	3	DISCIPLINA	2	RESPONSABILIDAD	3
	HONESTIDAD	3	PUNTUALIDAD	3	SENTIDO COMÚN	2

Funciones y/o Responsabilidades

Supervisar el uso de equipo de protección personal (EPP) de forma diaria, e informar las estadísticas correspondientes a los trabajadores
Coordinar las acciones necesarias cuando se presente algún accidente laboral, informar, archivar e investigar las causas, responsabilidades
Registrar el vencimiento de los equipos de protección e informar a almacén el tiempo de caducidad de ellos y el momento a realizar la renovación
Supervisar la situación de los extintores instalados en planta
Programar las charlas a realizarse de forma diaria de 5 min. y que guarden relación con la seguridad en el trabajo.
Organizar charlas grupales con los trabajadores y con la participación de una persona especializada en el tema.
Identificar las condiciones y acciones sub-estándar, informar y proponer soluciones.
Establecer medidas de control
Elaborar y mantener actualizado el mapa de riesgos y cuadro IPER (identificación de peligros y evaluación de riesgos) en un lugar o lugares visibles empresa (cada 6 meses)
Realizar un mapa de señalización y realizar las señales respectivas con el entendimiento de los trabajadores de forma responsable
Identificar y Analizar las posturas incómodas y dañinas de los colaboradores, en las actividades diarias y sugerir alternativas de solución o mejora
Elaborar videos tutoriales sobre procedimiento de trabajo seguro en las actividades más riesgosas.
Informar los detalles, problemas, mejoras y deficiencias de la seguridad en el trabajo a Gerencia.

Cuadro N°68: Perfil de puesto de Técnico Mecánico

PERFIL DEL PUESTO

NOMBRE DEL PUESTO:	Técnico mecánico		
INMEDIATO SUPERIOR:	Jefe de Mantenimiento		
PERSONAL A SU CARGO:	Ninguno	FECHA:	12/05/2016

COMPETENCIA	MINIMO	OPTIMO				
EDUCACION	Técnico Superior	Superior				
FORMACION	Mecánico de Mantenimiento, Automotriz, Industrial	Mecánico Industrial, Mecánico Electricista, Afines				
EXPERIENCIA	Medio Año en Empresa	1 Años en Empresa				
HABILIDADES	PROACTIVO	3	CREATIVIDAD	3		
	VOCACION DE SERVICIO	2	COMINICACION EFECTIVA	3		
	DISPUERTO A APRENDER	3	CONFIANZA EN SI MISMO	3		
	TRABAJO EN EQUIPO	3	IDENTIFICACION INSTITUCIONAL	2		
	HONRADEZ	3	DISCIPLINA	3	ORDENADO	3
VALORES	HONESTIDAD	2	PUNTUALIDAD	3	PACIENTE	2

Funciones y/o Responsabilidades

Ejecutar el mantenimiento preventivo del sistema, hidráulico, neumático, de las máquinas y equipos
Ejecutar el mantenimiento correctivo de las máquinas y equipos.
Coordinar las tareas propias del mantenimiento de máquinas y equipos.
Llenar los formatos correspondientes del área de mantenimiento.
Realizar el check diario del equipo y/o maquinaria y elaborar plan de trabajo de su personal a cargo.
Capacitación a los operadores de máquinas y/o equipos.
Ejecutar los inventarios de máquinas y equipos.
Coordinar la modificación y/o reinstalación de maquinaria.
Mantener limpio el equipo y área de trabajo, verificar periódicamente las tuberías del sistema neumático
Informar al jefe inmediato, del mantenimiento y las reparaciones realizadas.
Cumple las normas de normas y procedimientos en materia de seguridad establecidos por la organización.
Realiza cualquier otra tarea afin, que le sea asignada.

Cuadro N°69: Perfil de Puesto de Electricista Industrial

PERFIL DEL PUESTO

NOMBRE DEL PUESTO:	Electricista Industrial		
INMEDIATO SUPERIOR:	Jefe de Mantenimiento		
PERSONAL A SU CARGO:	Ninguno	FECHA:	12/05/2016

COMPETENCIA	MINIMO	OPTIMO				
EDUCACION	Nivel Técnico Operativo	Superior Tecnológico				
FORMACION	Electricista Industrial	Electricista Industrial				
EXPERIENCIA	1/2 Año en Empresa	1 Año en Empresa				
HABILIDADES	PROACTIVO	3	CREATIVIDAD	3	PACIENTE	2
	VOCACION DE SERVICIO	2	COMINICACION EFECTIVA	3	ORDENADO	3
	DISPUESTO A APRENDER	3	CONFIANZA EN SI MISMO	2		
	TRABAJO EN EQUIPO	3	IDENTIFICACION INSTITUCIONAL	3		
	HONRADEZ	3	DISCIPLINA	3		
VALORES	HONESTIDAD	2	PUNTUALIDAD	3		

Funciones y/o Responsabilidades

Mantener en perfectas condiciones de uso las instalaciones eléctricas.
Localizar, identificar, examinar y reparar averías de sistemas eléctricos, electro neumáticos y electromecánicos.
Reparación de motores, generadores y transformadores.
Ejecutar el mantenimiento preventivo de las máquinas y equipos.
Ejecutar el mantenimiento correctivo de los tableros de control eléctrico de las máquinas y equipos.
Control de las herramientas y equipos del área de mantenimiento.
Ejecutar el inventario de máquinas y equipos.
Ejecutar la modificación y/o reinstalación de maquinaria.
Mantener limpio el equipo y área de mantenimiento.
Rendir información al jefe inmediato, del mantenimiento y las reparaciones realizadas.
Cumple las normas de normas y procedimientos en materia de seguridad establecidos por la organización.
Realiza cualquier otra tarea afin que le sea asignada.

4.2.8 Causa Raíz N°03: No cuenta con capacitación en temas de Seguridad y Salud Ocupacional.

Para poder erradicar este costo perdido, se debe realizar un procedimiento de charlas de 5 minutos que permita mejorar los índices de capacitación del personal dentro de la empresa en la que se está haciendo referencia.

A continuación se presenta un procedimiento de charlas de 5 minutos, adaptado a la realidad de la empresa que detalla la modalidad de cómo ello se llevará a cabo o se ejecutará.

A continuación se lo presenta. Asimismo, se adjunta un cronograma de charlas como ejemplo, que muestra el temario a desarrollarse en la empresa a la que se hace referencia.

1. OBJETIVO

Establecer la metodología para la realización, supervisión y registro de las charlas de 5 minutos de Seguridad y Salud en el trabajo de la empresa, con la finalidad de reducir los riesgos a niveles que sean tolerables por la organización, mantener una capacitación constante en el personal y cumplir con la LEY 29873 y su principio IV de Información y Capacitación.

2. ALCANCE

El presente procedimiento aplica a todos los procesos realizados en Taller y Plantas dónde se desarrollarán labores.

3. RESPONSABLES

- Área de Seguridad y Salud en el Trabajo
- Supervisor de Seguridad y Salud en el Trabajo

4. DEFINICIONES

- **Charla:** Aquella conversación, que generalmente ostenta tintes amistosos e informales, y que uno mantiene con otro individuo o con varios, que hacen las veces de interlocutores, con la misión de comentar algún tema, ponerlo o tomar conocimiento de algo, entre otras cuestiones.

- **Supervisión:** Es la observación regular y el registro de las actividades que se llevan a cabo en un proyecto o programa. Es un proceso de recogida rutinaria de información sobre todos los aspectos del proyecto. Supervisar es controlar qué tal progresan las actividades del proyecto.

- **Registro** Se trata del accionar y de las consecuencias de registrar, un verbo que refiere a observar o inspeccionar algo con atención.

- **Peligro:** Situación o característica intrínseca de algo capaz de ocasionar daños a las personas, equipos, procesos y ambiente.

- **Condición extraordinaria:** Situación dónde se amerita tomar precauciones de emergencia y se deben obligatoriamente llevar a cabo.

5. PROCEDIMIENTO

i.- Elaboración de cronograma de charlas para mes correspondiente

El primer paso para dictar las charlas de 5 minutos, es elaborar un cronograma de temas por mes, dónde primero se identifique los temas más críticos que deben ser impartidos entre los trabajadores para incrementar sus conocimientos en el tema de Seguridad. Ello se presentará de manera mensual a Gerencia y el cronograma será publicado en un lugar visible, dónde todos los colaboradores podrán observarlo y tengan conocimiento de los temas que escucharán en el mes.

Entre los oyentes de las charlas de 5 minutos se considerará como participantes a todos los colaboradores de la empresa a la que se hace referencia, es decir Taller y personal subcontratado para acudir a plantas dónde se realizará labores.

Y como responsables de dictar las charlas de seguridad se considerará al supervisor de SSYT a cargo y en caso de no contar con la presencia del mismo se asignará la responsabilidad a una persona que cumpla con las características del supervisor anterior.

ii.- Realización de las charlas de 5 minutos

La realización de las charlas de 5 minutos se llevará a cabo al iniciar las labores en la empresa a la que se hace referencia, a las 8.00 a.m en punto, de forma interdiaria, es decir 4 veces a la semana. El tiempo de duración de la charla no debe exceder los 5 minutos a menos que una situación de condición extraordinaria lo amerite y los temas a dictarse deben ser acorde al cronograma implementado previamente.

Los temas dictados en esta actividad deben limitarse solamente al tema de Seguridad y Salud Ocupacional, a menos que una situación de condición

extraordinaria lo amerite. Si el tiempo lo permite, se podrán realizar preguntas sobre el tema dictado y esclarecer las dudas que pueden originarse a partir de ello.

En caso de no encontrarse el supervisor de Seguridad y Salud en el Trabajo por los motivos siguientes: días de descanso, permiso médico u otras razones, la persona que dictará la charla será el supervisor elegido por los colaboradores de la empresa y en otros casos extremos, el último en llegar a escuchar la charla de 5 minutos anterior se le dará la responsabilidad de dictar esta capacitación.

La modalidad será realizado de manera diaria, 4 días a la semana y en caso de emergencia, se considerará también los Domingos.

ii.- Control Documentario

Al ser especificada la modalidad de cómo se dictarán las charlas de 5 minutos, se procede a explicar el control de registros y la supervisión del mismo.

Debe registrarse todo el personal de la empresa a la que se hace referencia y se debe señalar la fecha y el tema dictado ese día por parte del supervisor de SSYT.

Para validar este formato, cada colaborador debe firmar el documento, constatando que ha escuchado la charla de seguridad de manera completa. Los documentos deben ser archivados en un folio perteneciente al área de Seguridad de la empresa de manera semanal, tanto de forma física como virtual.

4.2.9 Causa Raíz N°12: Falta de supervisor

Para poder erradicar la causa raíz presentada se procedió a realizar un cronograma de actividades que permitiera tener un control de las reuniones que el personal de Ingeniería debe tener para coordinar temáticas laborales en la empresa que representa este trabajo aplicativo.

Es por ello que se ha diseñado un acta de reunión que testifique que esto está ocurriendo. Así como un formato de reuniones donde figure el cumplimiento de estas especificaciones y su avance porcentual en el caso que se vaya avanzando.

Se ha diseñado además un programa de reuniones laborales que se adjunta al final de este informe. Ahí figuran los días y horas propuestas en las que se sugiere el personal de Ingeniería debe reunirse para poder debatir temáticas diarias.

Finalmente se ha diseñado un formato de especificaciones técnicas del proceso que permite hacer seguimiento a la ejecución de la orden de servicio.

Todo ello, se ha adjuntado a continuación

CAPÍTULO V
EVALUACIÓN
ECONÓMICA
FINANCIERA

5.1 Costo de propuesta

Para poder llevar a cabo la implementación de la propuesta de mejora en antes mencionada, se debió realizar un presupuesto del mismo, y verificar cuáles serían las herramientas, materiales y pago de personal necesarios para poder llevarlo a cabo.

Así por ejemplo, la causa raíz N°08 que es la ausencia de una técnica de estudio de tiempos, requiere de una implementación y un costo invertido en contratación de personal, formatos, sumando un costo total de S/1510,0 soles a nivel mensual.

La misma operación fue realizada para cada una de las causas raíz en antes mencionada.

Por lo tanto se llegó a la conclusión que la inversión total realizada es de un costo de S2, 118.38.

Cuadro N°72: Inversión total para implementación de mejora

Causa Raíz	Denominación	Implementación	Costo Unitario	Cantidad	Costo mensual	Costo por CR
C17	Ausencia de especificaciones técnicas y entrega	Formatos para Trazabilidad (Impresión)	S/. 0.10	100	S/. 10.00	S/. 410.00
		Incentivos (x hora)	S/. 5.00	80	S/. 400.00	
C08	Ausencia de técnica de estudio de tiempos	Personal (será contratado)	S/. 1,500.00	1	S/. 1,500.00	S/. 1,510.00
		Formatos (Impresión)	S/. 0.10	100	S/. 10.00	
C20	Falta de orden y limpieza	Formatos (Impresión)	S/. 0.10	100	S/. 10.00	S/. 330.00
		Logos	S/. 5.00	8	S/. 40.00	
		Cilindros para acopio de desechos	S/. 35.00	8	S/. 280.00	
C19	Ausencia de sistema ABC	Formatos (Impresión)	S/. 0.10	100	S/. 10.00	S/. 310.00
		Capacitación	S/. 150.00	2	S/. 300.00	
C01	Ausencia de plan de capacitación en temas de Calidad	Formatos (Impresión)	S/. 0.10	200	S/. 20.00	S/. 1,770.00
		Capacitación Aprendizaje de correcta calibración de maquinaria	S/. 200.00	1	S/. 200.00	
		Capacitación Técnicas para mejorar la productividad	S/. 250.00	1	S/. 250.00	
		Capacitación Técnicas para mejorar la calidad de Soldadura	S/. 350.00	1	S/. 350.00	
		Capacitación Técnicas para mejorar la calidad de la Pintura	S/. 300.00	1	S/. 300.00	

		Capacitación Técnicas para mejorar la eficiencia del uso de materiales	S/. 350.00	1	S/. 350.00	
		Capacitación Como economizar el tiempo de producción	S/. 300.00	1	S/. 300.00	
C09	Falta de estudio de cargas posturales	Exámenes pre ocupacionales	S/. 160.00	2	S/. 320.00	S/. 580.00
		Exámenes médicos de seguimiento	S/. 120.00	2	S/. 240.00	
		Formatos de seguimiento de producción	S/. 0.10	200	S/. 20.00	
C07	Ausencia de MOF (Manual de Organización y Funciones)	Copia de MOF formalizado	S/. 30.00	5	S/. 150.00	S/. 160.00
		Formatos para difusión de MOF (Impresión)	S/. 0.10	100	S/. 10.00	
C03	No cuenta con capacitación en temas de Seguridad y Salud Ocupacional	Formatos para charlas de 5 minutos(Impresión)	S/. 0.10	25	S/. 2.50	S/. 2.50
C1	Ausencia de supervisor	Formatos para Perfil de puesto (Impresión)	S/. 0.10	100	S/. 10.00	S/. 10.00

TOTAL S/. 5,082.50 S/. 5,082.50

Fuente: Elaboración propia

Asimismo, se tomó en consideración el pago de una persona que apoyará en la implementación de la propuesta de mejora en antes mencionada. Se ha acordado pagar a mencionada persona un monto de S/2,000. Ello es detallado en el cuadro N°73

Además de ello, se está considerando la depreciación de la laptop que se utilizará en la implementación de la propuesta de mejora. Y que de forma mensual se gastará S/125 soles mensuales. Ello se detalla en el cuadro siguiente

Cuadro N°73: Costos operativos

1 Adicionar personal (1)
Personal de Apoyo

	COSTO
	S/. 2,000.00
Total Personal	S/. 2,000.00

Coordinador de puesta en marcha de propuesta de mejora

Cuadro N°74: Depreciación de elementos tecnológicos

DEPRECIACION	
1 año	S/. 125.00
Total Depreciación	S/. 125.00

mensual

La inversión realizada para la implementación de esta propuesta de mejora tiene un monto ascendente de S/6,582.50 soles.

Sin embargo se debe considerar los beneficios mismos de la propuesta que se está implementando. La manera como ello ha sido calculado es por medio de un cuadro de objetivos que proyecta las metas en cada una de las causas raíz diagnosticadas inicialmente.

Todo ello se encuentra detallado en el cuadro N°75

Cuadro N°75: Inversión realizada para implementación de propuesta de mejora

ELEMENTO		INVERSION
Laptop		S/. 1,500.00
Implementación CR N°17	Ausencia de especificaciones técnicas y su entrega	S/. 410.00
Implementación CR N°08	Ausencia de técnicas de estudio de tiempos	S/. 1,510.00
Implementación CR N°20	Falta de orden y limpieza en almacén	S/. 330.00
Implementación CR N°19	Ausencia de sistema ABC	S/. 310.00
Implementación CR N°01	Falta de un programa de capacitación en temas de calidad	S/. 1,770.00
Implementación CR N°09	Falta de estudio de cargas posturales	S/. 580.00
Implementación CR N°07	Ausencia de MOF (Manual de Organización y Funciones)	S/. 160.00
Implementación CR N°03	No cuenta con capacitación en temas de Seguridad y Salud Ocupacional	S/. 2.50
Implementación CR N°12	Falta de Supervisor	S/. 10.00
Total		S/. 6,582.50

5.2 Beneficios de la propuesta

Los beneficios de la propuesta implementada son por lo tanto obtenidos de la forma en antes mención, aplicando regla de tres simple acorde al tablero de control en antes mención. Por lo tanto, cada una de las causas raíz tiene un beneficio expresado en el siguiente cuadro, que asciende a un monto total de S/3,959.03 soles de forma mensual. Una vez obtenido los beneficios de la propuesta y la inversión de la misma, se puede ingresar estos respectivos datos a la plantilla de evaluación económica financiera para obtener los indicadores de VAN, TIR y B/C

Cuadro N° 76: Beneficios de la propuesta

ELEMENTO		BENEFICIO	
Implementación CR N°17	Ausencia de especificaciones técnicas y su entrega	S/.	532.35
Implementación CR N°08	Ausencia de técnicas de estudio de tiempos	S/.	14.06
Implementación CR N°20	Falta de orden y limpieza en almacén	S/.	144.96
Implementación CR N°19	Ausencia de sistema ABC	S/.	109.50
Implementación CR N°01	Falta de un programa de capacitación en temas de calidad	S/.	457.09
Implementación CR N°09	Falta de estudio de cargas posturales	S/.	527.21
Implementación CR N°07	Ausencia de MOF (Manual de Organización y Funciones)	S/.	30.96
Implementación CR N°03	No cuenta con capacitación en temas de Seguridad y Salud Ocupacional	S/.	57.32
Implementación CR N°12	Falta de Supervisor	S/.	2,085.59
Total Beneficios		S/.	3,959.03

Fuente: Elaboración propia

Asimismo, se tuvo que consolidar los datos referentes a los ingresos mensuales de la empresa, así que se tabuló en un cuadro mencionados ingresos en todos los meses del año y se procedió a hallar la variación porcentual de los mismos. Por ejemplo la variación entre los meses de Enero y Febrero corresponde a un crecimiento del 17%. De Marzo a

Abril corresponde a un crecimiento del 13% y así sucesivamente. Todo ello, es detallado en el cuadro N°77 anexado a continuación.

Cuadro N° 77: Ingresos mensuales

Mes	Ingreso mensual	Variación porcentual
Enero	S/. 545,639	
Febrero	S/. 658,392	17%
Marzo	S/. 754,293	13%
Abril	S/. 834,928	10%
Mayo	S/. 983,329	15%
Junio	S/. 894,982	-10%
Julio	S/. 983,982	9%
Agosto	S/. 1,082,392	9%
Septiembre	S/. 1,178,192	8%
Octubre	S/. 1,189,283	1%
Noviembre	S/. 1,291,929	8%
Diciembre	S/. 1,783,927	28%

Fuente: Elaboración propia

5.3 Evaluación económica financiera

Por lo tanto la evaluación económico financiera una vez obtenidos todos los datos necesarios para lograr los indicadores en antes mención se anexan a continuación. Una vez calculado los beneficios, la inversión total, se considera un costo oportunidad del 20%. También se considera la depreciación del bien tangible tecnológico, los costos operativos. Todo ello, en un horizonte de tiempo de 1 año o de 12 meses. Todos los resultados obtenidos son calculados y mostrados en el cuadro N°78 adjunto.

Cuadro N°78: Evaluación económica financiera

Costo oportunidad %
Horizonte de evaluación meses,
comparar con otras
años inversiones

Inversión total	S/.	6,582.50
(Costo oportunidad) COK		20%

Estado de resultados

Meses	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ingresos		S/. 3,959.03	S/. 4,637.04	S/. 5,226.59	S/. 5,731.36	S/. 6,596.32	S/. 5,945.17	S/. 5,945.17	S/. 6,485.70	S/. 7,013.06	S/. 7,078.46	S/. 7,640.86	S/. 9,748.17
Costos operativos		S/. 2,000.00	S/. 2,000.00	S/. 2,000.00	S/. 2,000.00	S/. -	S/. 2,000.00	S/. 2,000.00	S/. 2,000.00	S/. 2,000.00	S/. 2,000.00	S/. 2,000.00	S/. 2,000.00
Depreciación activos		S/. 125.00	S/. 125.00	S/. 125.00	S/. 125.00	S/. 125.00	S/. 125.00	S/. 125.00	S/. 125.00	S/. 125.00	S/. 125.00	S/. 125.00	S/. 125.00
GAV		S/. 200.00	S/. 200.00	S/. 200.00	S/. 200.00	S/. -	S/. 200.00	S/. 200.00	S/. 200.00	S/. 200.00	S/. 200.00	S/. 200.00	S/. 200.00
Utilidad antes de impuestos		S/. 1,634.03	S/. 2,312.04	S/. 2,901.59	S/. 3,406.36	S/. 6,471.32	S/. 3,620.17	S/. 3,620.17	S/. 4,160.70	S/. 4,688.06	S/. 4,753.46	S/. 5,315.86	S/. 7,423.17
Impuestos (30%)		S/. 490.21	S/. 693.61	S/. 870.48	S/. 1,021.91	S/. 1,941.40	S/. 1,086.05	S/. 1,086.05	S/. 1,248.21	S/. 1,406.42	S/. 1,426.04	S/. 1,594.76	S/. 2,226.95
Utilidad después de impuestos		S/. 1,143.82	S/. 1,618.43	S/. 2,031.11	S/. 2,384.45	S/. 4,529.92	S/. 2,534.12	S/. 2,534.12	S/. 2,912.49	S/. 3,281.64	S/. 3,327.42	S/. 3,721.10	S/. 5,196.22

Los ingresos y egresos de los siguientes periodos se pueden incrementar en un % del valor del periodo anterior

Flujo de caja

Año	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Utilidad después de impuestos		S/. 1,143.82	S/. 1,618.43	S/. 2,031.11	S/. 2,384.45	S/. 4,529.92	S/. 2,534.12	S/. 2,534.12	S/. 2,912.49	S/. 3,281.64	S/. 3,327.42	S/. 3,721.10	S/. 5,196.22
Más depreciación		S/. 125.00	S/. 125.00	S/. 125.00	S/. 125.00	S/. 125.00	S/. 125.00	S/. 125.00	S/. 125.00	S/. 125.00	S/. 125.00	S/. 125.00	S/. 125.00
Inversión	S/.	-6,582.50											
	S/.	-6,582.50	S/. 1,268.82	S/. 1,743.43	S/. 2,156.11	S/. 2,509.45	S/. 4,654.92	S/. 2,659.12	S/. 2,659.12	S/. 3,037.49	S/. 3,406.64	S/. 3,452.42	S/. 5,321.22

Año	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Flujo Neto de Efectivo	S/.	-6,582.50	S/. 1,268.82	S/. 1,743.43	S/. 2,156.11	S/. 2,509.45	S/. 4,654.92	S/. 2,659.12	S/. 2,659.12	S/. 3,037.49	S/. 3,406.64	S/. 3,452.42	S/. 5,321.22

VAN S/. **3,571.10**
TIR **32.06%**
PRI **6.5**
 años

Año	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ingresos		3959.03	4637.04	5226.59	5731.36	6596.32	5945.17	5945.17	6485.70	7013.06	7078.46	7640.86	9748.17
Egresos		2690.21	2893.61	3070.48	3221.91	1941.40	3286.05	3286.05	3448.21	3606.42	3626.04	3794.76	4426.95

VAN Ingresos S/. **22,619.85**
VAN Egresos S/. **12,466.25**

B/C **1.8**

Se obtuvo un VAN (Valor Actual Neto) de S/3, 571.10 soles, un TIR es decir una Tasa interna de retorno del 32.06% y un B/C de 1.8 que quiere decir que por cada sol invertido se recuperará 1.8 soles.

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO VI

RESULTADOS Y

DISCUSIÓN

6.1 Resultados

Luego de haber realizado una propuesta de mejora en las áreas de Logística y área de Operaciones en una empresa de servicios electromecánicos, se llegaron a los siguientes resultados respectivos:

- Se logró comprobar que la implementación de esta propuesta se puede realizar de forma exitosa y completa si se realiza bajo los estándares antes mencionados y estipulados. En el presupuesto y cronograma de actividades antes descrito
- Para poder realizar las actividades en mención se acordó necesario la contratación de 1 personas que desarrolle la propuesta de forma correcta.
- Se logró hallar las participaciones respectivas de los beneficios, inversiones y costos para la erradicación de cada una de las causas raíz de la empresa que está siendo sometida a esta propuesta de mejora.

Así por ejemplo en el área de Operaciones, se tiene un costo perdido de S/ 2,079.32 soles y luego de diseñarse la propuesta se estima, se tendrá un costo perdido meta de S/992.69 soles con un beneficio correspondiente a la diferencia de S/1,086.63 soles.

En el área de Logística se tuvo un costo perdido con un monto ascendente a S/4,991.97 soles y un costo proyectado de S/2,119.57. Junto a un beneficio de S/2,872.40 soles mensuales.

- Por lo tanto los costos perdidos totales ascienden a un monto de s/7,071.29 soles los cotos perdidos meta a S/3,112.26 soles y los beneficios a S/3,959.03 soles de forma mensual.

Cuadro N°79 Costos perdidos por área

AREA	COSTO PERDIDO ACTUAL	COSTO PERDIDO META	BENEFICIO
Operaciones	S/. 2,079.32	S/. 992.69	S/. 1,086.63
Logística	S/. 4,991.97	S/. 2,119.57	S/. 2,872.40
Total	S/. 7,071.29	S/. 3,112.26	S/. 3,959.03

Fuente: Elaboración propia

- Asimismo, en el siguiente cuadro se presentan la participación porcentual por área. En el área de Operaciones se tiene dentro del costo perdido actual una participación del 29%, en costo perdido meta del 32% y en beneficio del 27%. En el área de Calidad se tiene una participación en costo perdido actual del 71%, en costo perdido proyectado del 68% y en beneficio del 73%. Todo ello se adjunta en el cuadro N°80.

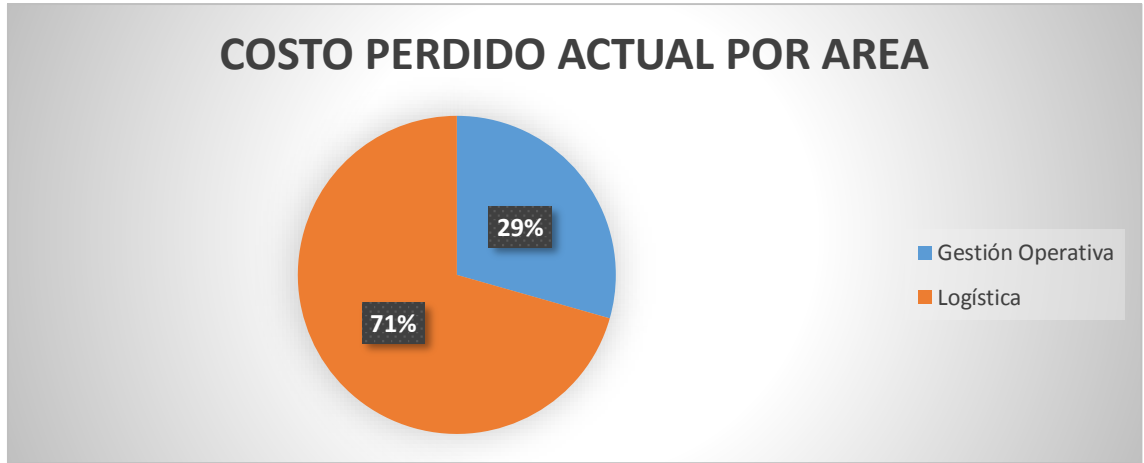
Cuadro N°80: Participación porcentual por área

AREA	COSTO PERDIDO ACTUAL	COSTO PERDIDO META	BENEFICIO
Operaciones	29%	32%	27%
Logística	71%	68%	73%
Total	100%	100%	100%

Fuente: Elaboración propia

- Asimismo se presenta el gráfico correspondiente a estas participaciones.

Gráfico N°03: Costos perdidos por área



- Finalmente se incluyen las variaciones porcentuales de los costos perdidos tanto en el área de Operaciones como Logística. Con ello se puede afirmar que se redujo un 52% en costos en Operaciones y 58% en el área de Logística.

Cuadro N°81: Variación porcentual de costos perdidos por área

ÁREA	VARIACIÓN PORCENTUAL
Operaciones	52%
Logística	58%

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO VII
CONCLUSIONES y
RECOMENDACIONES

7.1 Conclusiones

Finalmente se llegaron a las siguientes conclusiones luego de realizar la propuesta de mejora en las áreas de Operaciones y Logística.

- Se logró reducir los costos en el área de Operaciones en un monto ascendente a S/1,086.63 soles de manera mensual. Anteriormente se tenía un costo perdido de S/2,079.32 soles y luego de desarrollada la propuesta se tiene un costo ascendente de S/992.69 soles. Ello corresponde a una variación porcentual del 52%.
- Se logró reducir los costos en el área de Logística en un monto ascendente a S/2,872.40 soles de manera mensual. Anteriormente se tenía un costo perdido de S/4,991.97 soles y luego de desarrollada la propuesta se tiene un costo ascendente de S/2,119.57 soles. Ello corresponde a una variación porcentual del 58%.
- Se logró desarrollar y diseñar la propuesta de mejora en las dos áreas en antes mención para reducir costos operativos en una empresa que brinda servicios electromecánicos.
- Los indicadores obtenidos sobre rentabilidad económica corresponden a las siguientes cantidades; valor actual neto, asciende a un monto de S/3,571.10 soles, la Tasa Interna de Retorno a un porcentaje del 32.06% y el B/C es un valor de 1.8
- Los indicadores de VAN ingresos ascienden a un monto de S/22,619.95 soles y de VAN egresos a S/12,466.25 soles.
- La rentabilidad económica en antes mención se encuentra orientada a un horizonte de tiempo de 12 meses o 1 año.
- Se concluyó que luego de realizar la evaluación económica financiera, la propuesta de mejora en las áreas de Operaciones y Calidad es factible y rentable para la empresa a la que se está haciendo el estudio.

7.2 Recomendaciones

Se realizan las siguientes recomendaciones sobre la propuesta de mejora en las áreas en antes mención.

- Se recomienda contar con 1 persona para ejecutar esta propuesta de manera factible, un encargado para la supervisión de las dos áreas en antes mención
- Se recomienda realizar la inversión planteada de manera disciplinada todos los meses para que la propuesta funcione de manera correcta.
- Se aconseja realizar de manera rutinaria el seguimiento a las medidas implementadas.
- Se recomienda diseñar un tablero de cumplimiento de las medidas realizadas.

8.- Bibliografía

8.1 Referencias de Tesis

- Muñoz, C (2011) “Propuesta de mejoramiento del sistema de control interno durante la construcción de las obras como soporte de la gestión de Calidad de Construmax” Universidad de la Salle (Colombia).
- Larraín, A. (2012) “Diseño de una propuesta de mejoramiento de la calidad de servicio en una empresa automotriz” Universidad de Chile (Chile).
- Francisco, L. (2014) “Análisis y propuestas de mejora de sistema de gestión de almacenes de un operador logístico” Universidad Pontífice Católica del Perú (Perú).
- Reyes, P. (2015) “Sistemas integrados de gestión de producción en empresas privadas de Lima Metropolitana: un estudio de casos”. Universidad Pontífice Católica del Perú (Perú)
- Saldaña, I. (2015) “Propuesta de mejora del sistema de producción y abastecimiento para incrementar las ventas de comercializadora Jesús E.I.R.L.” Universidad Privada del Norte (Trujillo)
- Polo, M. & Guzmán, G. (2013) “Propuesta de mejora de estandarización en el proceso de calidad de servicio para el incremento de la productividad de la empresa Corporación Comercial Jerusalem S.A.C.” Universidad Privada del Norte (Lima)

8.2 Referencias Bibliográficas

- Everett E & Adam Jr. & Ronald J.. Administración de la producción y las Operaciones. University of Missouri Columbia, 4 Edición. Estados Unidos.
- López Fernández R. Logística de Aprovisionamiento. Edición Parainfo S.A 1° Edición. España
- José María de Bona (2014). Gestión del Mantenimiento – Guía para el responsable de la conservación de locales e instalaciones. FC Editorial. 1° Edición
- R. Evans & W. Lindsay (2013). Administración y control de la Calidad. Estados Unidos. Novena Edición

ANEXO N°01

ENCUESTA DE PRIORIZACIÓN

Servicios con defectos

Cargo:

Valorización	Puntaje
Alto	3
Regular	2
Bajo	1

**EN LAS SIGUIENTES CAUSAS CONSIDERE EL NIVEL DE PRIORIDAD QUE AFECTEN LOS ALTOS COSTOS OPERATIVOS EN LAS ÁREAS DE OPERACIONES Y LOGÍSTICA:
CAUSA () ALTO () MEDIO () BAJO**

Preguntas con Respecto a las Principales Causas	Calificación		
	Alto	Regular	Bajo
Cr01: Falta un programa de capacitación en temas de calidad			
Cr02: Ausencia de un supervisor o ingenieros residentes			
Cr03: No cuenta con capacitación en temas de Seguridad y Salud Ocupacional			
Cr04: Ausencia de indicadores de área de Operaciones			
Cr05: Ineficiente control de materiales y sus estándares de calidad			
Cr06: Falta de control estadístico de herramientas			
Cr07: Ausencia de MOF (Manual de Organización y Funciones)			
Cr08: Ausencia de técnica de estudio de tiempos			
Cr09: Falta de estudio de cargas posturales			
Cr10: Falta de procedimientos para ejecución de servicios			
Cr11: Falta de ambiente adecuado para trabajo de soldadura			
Cr12: Falta de supervisor			
Cr13: Ausencia de capacitación a personal de área Logística			
Cr14: Ausencia de indicadores logísticos			
Cr15: Inexistencia de un programa de reutilización de chatarra			
Cr16: No cuentan con elementos para alcanzar materiales			
Cr17: Ausencia de especificaciones técnicas de materiales y su entrega			
Cr18: Falta de un sistema de requerimientos adecuado			
Cr19: Ausencia de sistema ABC			
Cr20: Falta de orden y limpieza en almacén			

ANEXO N°02

ENCUESTA DE SATISFACCIÓN

Empresa:	Fecha:
Nombre:	Cargo:

Utilice la siguiente escala para calificar cada una de las preguntas y marque con una "X" el casillero correspondiente:

Muy Satisfecho	Satisfecho	Regular	Insatisfecho	Muy Insatisfecho
5	4	3	2	1

SATISFACCIÓN GENERAL	CALIFICACIÓN				
¿Qué tan satisfecho está usted? respecto a:	5	4	3	2	1
1. La amabilidad del personal					
2. Eficiencia de información que se le brinda al ofrecer nuestros servicios.					
3. Se cumple con las características técnicas estipuladas en su cotización.					
4. La información sobre el tramite documentario concerniente a su servicio es clara					
5. Eficacia en la comunicación de todo cambio (características de su servicio y/o tiempo de entrega) en los términos de venta					
6. La calidad ofrecida de nuestro producto (servicio) cubre sus expectativas.					
7. Cumplimiento del tiempo de entrega de acuerdo a cotización					
8. Nivel de respuestas a sus consultas y requerimientos.					
9. Atención en el servicio de garantía de su servicio					