

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y DE ENERGÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA MECÁNICA

[Handwritten signatures]



“IMPLEMENTACIÓN DEL CICLO DE DEMING PARA
INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE
OPERACIONES DE LA EMPRESA ITRADE S.A.C.”

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO
MECÁNICO

JEAN CARLOS CHANCAHUANA GONZALES

LUIS ANGEL PARIONA CHUMBILE

ASESOR: JUAN ADOLFO BRAVO FELIX

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: INGENIERÍA DE MANTENIMIENTO

Callao, 2023
PERÚ

HOJA DE REFERENCIA DEL JURADO Y APROBACIÓN

MIEMBROS DEL JURADO

Presidente del jurado de Tesis: Dr. Félix Guerrero Roldan

Secretario del jurado de Tesis: Dr. Gustavo Ordoñez Cárdenas

Vocal del jurado de Tesis: Mg. Carlos Zacarías Díaz Cabrera

Suplente del jurado de Tesis:

Asesor: Mg. Juan Adolfo Bravo Félix

N° de Libro: 001

N° de Folio: 135

N° de Acta: 109

Fecha de Aprobación de tesis: 24 de junio del año 2023

Resolución de Consejo de Facultad: N° 099-2021-CU

ACTA N° 109 DE SUSTENTACIÓN DE TESIS CON CICLO TALLER PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO MECANICO

LIBRO N° 001, FOLIO N° 135, ACTA N° 109 DE SUSTENTACIÓN DE TESIS CON CICLO TALLER DE TESIS PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO MECÁNICO

A los 24 días del mes Junio, del año 2023, siendo las horas, se reunieron, en el Auditorio AUSBERTO ROJAS SALDAÑA el **JURADO DE SUSTENTACION DE TESIS** para la obtención del **TÍTULO** profesional de **Ingeniero Mecánico** de la **Facultad de Ingeniería Mecánica y de Energía**, conformado por los siguientes docentes ordinarios de la **Universidad Nacional del Callao**:

- Dr. Félix Alfredo Guerrero Roldan : Presidente
- Dr. Gustavo Ordoñez Cárdenas : Secretario
- Mg. Carlos Zacarías Díaz Cabrera : Miembro
- Mg. Juan Adolfo Bravo Félix : Asesor

Se dio inicio al acto de sustentación de la tesis del Bachiller **PARIONA CHUMBILE, LUIS ANGEL**, quien habiendo cumplido con los requisitos exigidos para optar el Título Profesional de Ingeniero Mecánico sustenta la tesis titulada **"IMPLEMENTACIÓN DEL CICLO DE DEMING PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE OPERACIONES DE LA EMPRESA ITRADE S.A.C."**, cumpliendo con la sustentación en acto público, de manera presencial.

Con el quórum reglamentario de ley, se dio inicio a la sustentación de conformidad con lo establecido por el Reglamento de Grados y Títulos vigente. Luego de la exposición, y la absolución de las preguntas formuladas por el Jurado y efectuadas las deliberaciones pertinentes, acordó: Dar por APROBADO con la escala de calificación cualitativa BUENO y calificación cuantitativa 24 (CATORCE), la presente Tesis, conforme a lo dispuesto en el Art. 27 del Reglamento de Grados y Títulos de la UNAC, aprobado por Resolución de Consejo Universitario N° 099-2021- CU del 30 de Junio del 2021.

Se dio por cerrada la Sesión a las 16:30 horas del día 24 del mes y año en curso.

Dr. Félix Alfredo Guerrero Roldan
Presidente de Jurado

Dr. Gustavo Ordoñez Cárdenas
Secretario de Jurado

Mg. Carlos Zacarías Díaz Cabrera
Vocal de Jurado

Mg. Juan Adolfo Bravo Félix
Asesor

Luis Angel Pariona Chumbile
DNI: 72214095
21/07/2023

Document Information

Analyzed document	Pariona Chumbile y Chanchahuana Gonzales.docx (D171215092)
Submitted	2023-06-23 18:21:00
Submitted by	
Submitter email	investigacion.fime@unac.pe
Similarity	23%
Analysis address	investigacion.fime.unac@analysis.arkund.com

Sources included in the report

SA	T3_Taller de Tesis 2_ EspinozaAlonzoAngel.docx Document T3_Taller de Tesis 2_ EspinozaAlonzoAngel.docx (D117974817)	 20
SA	Universidad Nacional del Callao / Archivo 1 1A, Luyo Z, Naveda P, Castro E-Título-2022.doc..docx Document Archivo 1 1A, Luyo Z, Naveda P, Castro E-Título-2022.doc..docx (D152907508) Submitted by: mepingo@unac.edu.pe Receiver: mepingo.unac@analysis.arkund.com	 1
SA	Universidad Nacional del Callao / TESIS-APLICACIÓN DEL CICLO DEMING PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA MODEPSA S.A.C., CALLAO 2021- SOTO -PINEDA ...docx Document TESIS-APLICACIÓN DEL CICLO DEMING PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA MODEPSA S.A.C., CALLAO 2021- SOTO -PINEDA ...docx (D145594760) Submitted by: posgrado.fiis@unac.pe Receiver: fiis.posgrado.unac@analysis.arkund.com	 24
SA	Universidad Nacional del Callao / Archivo1. 1A. Raymundo , Ivan.Título.2023.doc.docx Document Archivo1. 1A. Raymundo , Ivan.Título.2023.doc.docx (D169821533) Submitted by: mepingo@unac.edu.pe Receiver: mepingo.unac@analysis.arkund.com	 3
SA	Universidad Nacional del Callao / Tesis _APLICACIÓN DEL CICLO DE DEMING PARA MEJORAR LOS PROCESOS DE ALMACENAMIENTO D E UNA EMPRESA DISTRIBUIDORA DE MADERA INDUSTRIAL, LIMA - 2019"-Castellano Silva_Ma rcial.pdf Document Tesis _APLICACIÓN DEL CICLO DE DEMING PARA MEJORAR LOS PROCESOS DE ALMACENAMIENTO D E UNA EMPRESA DISTRIBUIDORA DE MADERA INDUSTRIAL, LIMA - 2019"-Castellano Silva_Ma rcial.pdf (D102951180) Submitted by: posgrado.fiis@unac.pe Receiver: fiis.posgrado.unac@analysis.arkund.com	 5
SA	T3_TT2_PENA SUCASACA JHONATAN.docx Document T3_TT2_PENA SUCASACA JHONATAN.docx (D110056955)	 5
W	URL: https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/624478/YANTAS_PC.pdf?sequence=1... Fetched: 2023-06-23 18:22:00	 2
SA	T3_TT2_Celis Flores Milton.docx Document T3_TT2_Celis Flores Milton.docx (D110057664)	 1

W	URL: https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/28192?locale-attribute=en Fetched: 2022-11-28 04:51:04	 3
W	URL: https://www.gob.pe/institucion/servir/informes-publicaciones/2613247-gestion-por-procesos-para... Fetched: 2023-06-23 18:22:00	 1
SA	EF_3597_Calcina_Surita.docx Document EF_3597_Calcina_Surita.docx (D151322984)	 5
SA	TESIS FINAL APLICACION DEL PHVA JULIO SILVA HIDALGO.docx Document TESIS FINAL_APLICACION DEL PHVA_JULIO SILVA HIDALGO.docx (D147876490)	 4
SA	Universidad Nacional del Callao / TESIS-APLICACIÓN DEL CICLO DEMING PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA MODEPSA S.A.C., CALLAO 2021-SOTO-PINEDA.docx Document TESIS-APLICACIÓN DEL CICLO DEMING PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA MODEPSA S.A.C., CALLAO 2021-SOTO-PINEDA.docx (D143741227) Submitted by: posgrado.fiis@unac.pe Receiver: fiis.posgrado.unac@analysis.arkund.com	 4
SA	Universidad Nacional del Callao / 1A, De La Cruz Bettina, Huilca Luis y Kou Yomiko - TITULO -2023.docx Document 1A, De La Cruz Bettina, Huilca Luis y Kou Yomiko - TITULO -2023.docx (D167381434) Submitted by: fiis.investigacion@unac.edu.pe Receiver: fiis.investigacion.unac@analysis.arkund.com	 3
SA	08 FINAL_TESIS 2 _ESPINOZA ROCA JUAN Y TORRE TORRES MARY.docx Document 08_FINAL_TESIS 2 _ESPINOZA ROCA JUAN Y TORRE TORRES MARY.docx (D110534603)	 1
SA	T3_Taller de Tesis 2_ DamianSiriacoFreddy.docx Document T3_Taller de Tesis 2_ DamianSiriacoFreddy.docx (D117978082)	 1
SA	06 T2_TALLER DE TESIS 2_RUIZ VASQUEZ HUGO.docx Document 06_T2_TALLER DE TESIS 2_RUIZ VASQUEZ HUGO.docx (D136788845)	 1
SA	T005_07512206_M.docx Document T005_07512206_M.docx (D142410528)	 1

Entire Document

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y DE ENERGÍA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA MECÁNICA

IMPLEMENTACIÓN

71%

MATCHING BLOCK 1/85

SA T3_Taller de Tesis 2_ EspinozaAlonzoAngel.docx (D117974817)

DEL CICLO DE DEMING PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE OPERACIONES DE LA EMPRESA ITRADE S.A.C."
TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO

MECÁNICO

AUTORES:

JEAN CARLOS CHANCAHUANA GONZALES LUIS ANGEL PARIONA CHUMBILE

ASESOR: JUAN ADOLFO BRAVO FELIX

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: INGENIERÍA DE MANTENIMIENTO

Callao, 2023 PERÚ

INFORMACIÓN BÁSICA

FACULTAD:

Facultad de Ingeniería Mecánica y Energía

UNIDAD DE INVESTIGACIÓN:

Unidad de investigación de la Facultad de ingeniería Mecánica y de Energía

TÍTULO:

Implementación del ciclo de Deming para incrementar la productividad en el área de Operaciones de la empresa Itrade S.A.C.

AUTORES / CÓDIGO ORCID / DNI:

Jean Carlos Chancahuana Gonzales / 0000-0003-4405-1363 / 70105402

Luis Angel Chumbile Pariona / 0000-0002-7365-5935 / 72214095

ASESOR / CODIGO ORCID / DNI:

Juan Adolfo Bravo Félix / 0000-0001-5517-1673 / 08838107

LUGAR DE EJECUCION:

Itrade S.A.C

UNIDAD DE ANÁLISIS:

Área de operaciones ITRADE S.A.C.

TIPO / ENFOQUE / DISEÑO DE INVESTIGACION:

Investigación Aplicada / Enfoque Cuantitativo / Diseño Pre-experimental

TEMA OCDE:

Ingeniería Mecánica

**“IMPLEMENTACIÓN DEL CICLO DE DEMING PARA
INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE
OPERACIONES DE LA EMPRESA ITRADE S.A.C”**

DEDICATORIA

A nuestros padres, que con su ejemplo de esfuerzo y sacrificio nos inspiraran a seguir adelante hasta lograr nuestras metas.

AGRADECIMIENTO

A Dios por guiarnos en el estudio profesional. En segundo lugar, a los profesores y a nuestro asesor que siempre nos incentivó para culminar la carrera, también queremos agradecer a todos los participantes de nuestra investigación por su voluntad de compartir sus experiencias y conocimientos

ÍNDICE

ABREVIATURAS	7
RESUMEN	8
ABSTRACT	9
INTRODUCCIÓN	10
I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	12
1.1 Descripción de la realidad problemática	12
1.2 Formulación del problema	16
1.3 Objetivos.....	16
1.4 Justificación	17
1.5 Delimitantes de la investigación.....	18
II. MARCO TEÓRICO	20
2.1 Antecedentes	20
2.1.1 Antecedentes internacionales.....	20
2.1.2 Antecedentes nacionales.....	24
2.2 Bases teóricas	26
2.2.1 Mejora continua	26
2.2.2 Etapas del Ciclo de Deming	28
2.2.3 Productividad	30
2.2.4 Eficiencia	32
2.2.5 Eficacia	32
2.2.6 Gestión por Procesos	33
2.2.7 Diagrama de Pareto.....	37
2.2.8 Diagrama causa-efecto o diagrama de Ishikawa.....	38
2.3 Marco conceptual.....	41
2.4 Definición de términos básicos	45
III. HIPÓTESIS Y VARIABLES.....	47
3.1 Hipótesis	47
3.2 Operacionalización de variable.....	48
IV. METODOLOGÍA DEL PROYECTO	50

4.1	Diseño metodológico	50
4.1.1	Tipo de investigación	50
4.1.2	Enfoque cuantitativo	50
4.1.3	Nivel de profundidad.....	51
4.1.4	Diseño de investigación.....	51
4.1.5	Alcance temporal	52
4.2	Método de investigación	53
4.3	Población y muestra	55
4.4	Lugar de estudio	55
4.5	Técnicas e instrumentos de recolección de datos de la información	56
4.6	Análisis y procesamientos de datos.....	56
4.6.1	Planificar	57
4.6.2	Hacer	61
4.6.3	Verificar	79
4.6.4	Actuar	83
4.7	Aspectos éticos en la investigación	84
4.8	Análisis económico-financiero	85
V.	RESULTADOS	91
5.1	Resultados descriptivos	91
5.1.1	Variable independiente	91
5.1.2	Variable dependiente.....	91
5.2	Resultados inferenciales.....	97
5.2.1	Análisis de la hipótesis general	97
5.2.2	Análisis de la primera hipótesis específica	98
5.2.3	Análisis de la segunda hipótesis específica.....	99
VI.	DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	100
6.1	Contrastación y demostración de la hipótesis con los resultados.....	100
6.1.1	Contrastación de la hipótesis general.....	100
6.1.2	Contrastación de la primera hipótesis específica	101
6.1.3	Contrastación de la segunda hipótesis específica	103
6.2	Contrastación de los resultados con otros estudios similares.....	104
6.3	Responsabilidad ética de acuerdo a los reglamentos vigentes	106

VII. CONCLUSIONES	107
VIII. RECOMENDACIONES	108
IX. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	109
X. ANEXOS	115
Anexo 1. Matriz de Consistencia	116
Anexo 2. Carta de autorización de uso de datos de la empresa.....	118
Anexo 3. Validación de juicio de expertos del Control de herramientas y equipos	120
Anexo 4. Validación de juicio de expertos de la Cartilla de mantenimiento de equipos	128
Anexo 5. Validación de juicio de expertos de la Base de datos general	136
Anexo 6. Validación de juicio de expertos de la Solicitud interna de cotización de repuestos - SINCO.....	144
Anexo 7. Validación de juicio de expertos del Check list de equipos.....	152
Anexo 8. Validación de juicio de expertos del Informe de evaluación de generador	162
Anexo 9. Validación de juicio de expertos del Informe de evaluación	172

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 3.1 Operacionalización de variables	48
Tabla 4.1 Clasificación de equipos a reparar	58
Tabla 4.2 Causas que afectan al proceso productivo	59
Tabla 4.3 Contramedidas	60
Tabla 4.4 Clasificación de los tipos de servicio – antes de la implementación	64
Tabla 4.5 Nueva clasificación de los tipos de servicios.....	71
Tabla 4.6 Diagrama de actividades del proceso – pre implementación	72
Tabla 4.7 Diagrama de actividades del proceso – pos implementación.....	72
Tabla 4.8 Indicadores de servicios para el tiempo de ejecución de una actividad	79
Tabla 4.9 Comparativo de la eficiencia 2021 - 2022	80
Tabla 4.10 Comparativo de la eficacia 2021 - 2022	81
Tabla 4.11 Comparativo de la productividad 2021 - 2022.....	81
Tabla 5.12 Nivel de cumplimiento de la fase “Verificar”	82
Tabla 4.13 Detalle de ingresos y egresos año 2021	86
Tabla 4.14 Detalle de ingresos y egresos año 2022	87
Tabla 4.15 Utilidad 2021	88
Tabla 4.16 Utilidad 2022	88
Tabla 5.1 Nivel de porcentaje alcanzado de la aplicación del Ciclo de Deming	91
Tabla 5.2 Comparación de la productividad (antes vs después).....	92
Tabla 5.3 Resumen del procesamiento de datos de la productividad	93
Tabla 5.4 Resumen del procesamiento de datos de la eficiencia	95
Tabla 5.5 Resumen del procesamiento de datos de la eficacia	96
Tabla 5.6 Prueba de normalidad de productividad.....	97
Tabla 5.7 Prueba de normalidad de la eficiencia	98
Tabla 5.8 Prueba de normalidad de la eficacia	99
Tabla 6.1 Comparativa de medias de la productividad	100
Tabla 6.2 Estadístico de prueba de T-Student - productividad	101
Tabla 6.3 Comparativa de medias de la eficiencia.....	102
Tabla 6.4 Estadístico de prueba de T-Student - eficiencia.....	102
Tabla 6.5 Comparativa de medias de la eficacia.....	103

Tabla 6.6 Estadístico de prueba de T-Student - eficacia.....	104
Tabla 8.1 Matriz de consistencia.....	117

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 Diagrama de Ishikawa.....	15
Figura 2.1 Ciclo de Deming.....	28
Figura 2.2 Productividad y sus componentes	31
Figura 2.3 La ruta del proceso	34
Figura 2.4 Diagrama de Pareto de primer nivel para tinas de lavadoras	38
Figura 2.5 Diagrama de causa-efecto para boca de tina ovalada, y relación con el diagrama de Pareto.....	41
Figura 4.1 Método de la caja blanca mediante el análisis sintético.....	53
Figura 4.2 Método de la caja negra.....	54
Figura 4.3 Diagrama de Pareto ley 80-20	60
Figura 4.4 Organigrama de la empresa - antes de la implementación.....	62
Figura 4.5 Flujograma del proceso de ejecución – primera etapa - antes de la implementación.....	65
Figura 4.6 Flujograma del proceso ejecución – segunda etapa - antes de la implementación.....	66
Figura 4.7 Análisis visual del desorden de herramientas	67
Figura 4.8 Análisis visual de herramientas hechizas y falta de segregación de residuos.	67
Figura 4.9 Organigrama de la empresa - antes de la implementación.....	69
Figura 4.10 Flujograma del proceso normal – primera etapa - después de la implementación.....	74
Figura 4.11 Flujograma del proceso normal – segunda etapa - después de la implementación.....	75
Figura 4.12 Nuevo almacén de equipos y herramientas.....	76
Figura 4.13 Ordenamiento de las herramientas.....	77
Figura 4.14 Inventario de herramientas	77

Figura 4.15 Evolución de la eficiencia 2021 - 2022.....	80
Figura 4.16 Evolución de la eficacia 2021 - 2022.....	81
Figura 4.17 Comparativo de la productividad 2021 - 2022.....	82
Figura 4.18 Gráfico de evolución de la utilidad 2021-2022	89
Figura 5.1 Seguimiento mensual de la productividad entre los meses enero de 2021 a diciembre de 2022.....	92
Figura 5.2 Productividad antes vs productividad después de la implementación del Ciclo de Deming	93
Figura 5.3 Histograma del antes y después de productividad.....	94
Figura 5.4 Histograma del antes y después de eficiencia	95
Figura 5.5 Histograma del antes y después de eficacia	96

ABREVIATURAS

DAP: Diagrama Analítico del Proceso.

DEMAIC: Define, Measure, Analyze, Improve y Control.

DOP: Diagrama de Operaciones del Proceso.

DP: Diagrama de Pareto.

FODA: Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas.

ISO: International Standard for Organization.

MEF: Ministerio de economía y finanzas.

NTP: Norma Técnica Peruana.

OIT: Organización Internacional del Trabajo.

OSCE: Organismo Supervisor de las Contrataciones del Estado.

PHVA: Planificar, hacer, verificar y actuar (PDCA por sus siglas en inglés).

SERVIR: Autoridad Nacional del Servicio Civil.

SGC: Sistema de Gestión de Calidad.

SINCO: Solicitud interna de cotización.

SOP: Standard operating procedures.

UN: Unidad de negocio.

RESUMEN

El presente trabajo de investigación titulado “Implementación del Ciclo Deming para aumentar la productividad en el área de operaciones en la empresa Itrade S.A.C”, buscó reducir los tiempos e implementar nuevos procesos que disminuyan los tiempos de planificación, programación y ejecución debido que en el año 2021 los tiempos sobrepasaban el 100% de lo planificado, por lo que generaba la insatisfacción del cliente y pérdida en la rentabilidad, es por ello que se toma la decisión de utilizar la metodología del Ciclo de Deming para aumentar la productividad del área de operaciones del taller principal.

El diseño de esta investigación es pre-experimental y de tipo aplicada, la metodología utilizada es de tipo hipotético deductivo, se consideró como población los procesos operativos y los recursos de mano de obra conformado por 12 trabajadores de la empresa ITRADE S.A.C., también se utilizaron las técnicas documentales y observación directa.

Se obtuvieron los siguientes resultados producto de la implementación de la metodología: Un incremento en la productividad, eficiencia y eficacia, también se pudo lograr una reducción en el tiempo de ejecución de los procesos operativos y rediseñar el flujo de procesos del área de Operaciones.

Se concluye, mediante los resultados, que la implementación del ciclo de Deming en el área de Operaciones de ITRADE SAC, incrementa en una medida de 15% en la eficacia, 48% en la eficiencia y 40% en la productividad.

PALABRAS CLAVES: Ciclo de Deming, Productividad, Área de Operaciones.

ABSTRACT

The present research work entitled “Implementation of the Deming Cycle to increase productivity in the operations area in the company Itrade S.A.C”, sought to reduce times and implement new processes that reduce planning, programming and execution times due to the fact that in the year. In 2021, the times exceeded 100% of what was planned, which generated customer dissatisfaction and loss in profitability, which is why the decision was made to use the Deming Cycle methodology to increase the productivity of the operations area of the highest director.

The design of this research is pre-experimental and of the applied type, the methodology used is of a hypothetical deductive type, the operational processes and the labor resources made up of 12 workers from the company ITRADE S.A.C. were considered as population, they were also used documentary techniques and direct observation.

The following results were obtained as a result of the implementation of the methodology: An increase in productivity, efficiency and effectiveness, it was also possible to achieve a reduction in the execution time of the operational processes and redesign the process flow of the Operations area.

It is concluded, through the results, that the implementation of the Deming cycle in the Operations area of ITRADE SAC, increases in a measure of 15% in effectiveness, 48% in efficiency and 40% in productivity.

KEY WORDS: Deming Cycle, Productivity, Operations Area.

INTRODUCCIÓN

La metodología del ciclo de Deming busca mejorar continuamente los procesos, su implementación en Itrade S.A.C. permite establecer procesos definidos, planificar adecuadamente los servicios, establecer procedimientos claros y medir la realización de las actividades dentro del área de operaciones, mejorando así la eficiencia, eficacia y productividad de los servicios brindados. Asimismo, esto es importante para la empresa, ya que actualmente enfrenta problemas en la gestión de procesos, planificación y programación de servicios, y falta de indicadores para medir el desempeño. La aplicación del ciclo de Deming incrementa la productividad, satisfacción del cliente y rentabilidad de la empresa a través de la mejora continua y la identificación de problemas para establecer soluciones.

El presente trabajo se estructura en diez capítulos, abarcando los aspectos más relevantes del estudio realizado. El primer capítulo abordó la formulación del problema, partiendo de una descripción de la realidad problemática para luego formular el problema general y los problemas específicos. En este mismo capítulo, se expone el planteamiento de los objetivos, sus justificaciones y limitaciones.

Luego, el segundo capítulo desarrolló el marco teórico, el cual incluye los antecedentes internacionales y nacionales, bases teóricas y conceptuales, y la definición de los términos básicos. Asimismo, el tercer capítulo se enfoca en la formulación de las hipótesis y la operacionalización de las variables. En el cuarto capítulo se presentó el diseño metodológico, en el cual se considera el tipo, enfoque, nivel, diseño y alcance temporal de la investigación, así como también el método de investigación, población, muestra, lugar de estudio, técnicas e instrumentos de recolección de información, el análisis y procesamiento de datos, y los aspectos éticos en la investigación.

En el quinto capítulo detalla los resultados obtenidos, incluyendo el análisis descriptivo e inferencial, mientras que el sexto capítulo se dedica a la discusión de los mismos. Luego, en el séptimo capítulo se muestran las conclusiones de la investigación, seguido del octavo capítulo, en el cual se brindan recomendaciones. Finalmente, el noveno y décimo capítulo contienen las referencias bibliográficas y los anexos, respectivamente.

I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción de la realidad problemática

De acuerdo con el informe de Adecco Group Institute (2023), revela que en el periodo 2022 - 2023 la productividad media y eficiencia de las empresas en España ha disminuido en 4,38 puntos. En tal sentido se sitúa en 54,40 en una escala de 0 a 100. Además, se tiene que solo el 18,5% de las empresas tiene una productividad alta o muy alta, mientras que el 19,13% tiene una eficiencia nula. Por otro lado, la reforma laboral de finales de 2021 y la administración inadecuada del capital humano se han citado como factores que contribuyen a la baja productividad. Asimismo, la dimensión de la empresa y el sector también influyen en la productividad. Respecto a la presión fiscal, también se menciona como un problema que afecta a la competitividad de la economía española.

También, con la investigación realizada por Gómez, Quintero y Calderón (2018) en Bolivia, la baja productividad en talleres puede tener diversas causas como: La primera, es la incorrecta distribución de planta, lo que dificulta el acceso a las herramientas y otras áreas del taller, así como la maniobrabilidad de las unidades vehiculares dentro del mismo. La segunda, es la maquinaria inadecuada, lo que hace que el personal tenga que realizar actividades manuales que toman más tiempo en lugar de utilizar herramientas especializadas para los diagnósticos necesarios. La tercera, es el área desordenada, lo que se traduce en herramientas y accesorios desordenados, así como áreas de trabajo sucias.

Además, es importante destacar que, ante la alta competitividad en el servicio de talleres de reparación, las empresas buscan constantemente mejorar sus procesos operativos con el fin de satisfacer las expectativas de sus clientes, tanto internos como externos. En este sentido, según la investigación realizada por Aguirre (2018, p.28) en Quito, la estandarización de procesos permitió reducir tiempos y costos, aumentar el capital de trabajo y mejorar la satisfacción del cliente.

En Perú, los talleres de reparación son importantes ya que brindan servicios de reparación de maquinaria al sector de minería y construcción. Sin embargo, muchos talleres no tienen herramientas ni modelos de gestión para satisfacer las expectativas del cliente. A nivel nacional, Yantas (2018, p. 143) indica que, aplicando una mejora a los procedimientos, controles y estandarizando los tiempos de desarmado y armado se optimiza el proceso de reparación en el taller generando un incremento de la productividad.

En el año 2021, ITRADE S.A.C. evidenció pérdidas económicas mensuales que ascendieron en un año a la suma de 29,724.82 dólares estadounidenses, debido a la falta de organización y una mala gestión de los procesos, lo que impidió el crecimiento de la empresa. No se utilizaron correctamente los recursos presupuestados, lo que resultó en una necesidad por parte de la gerencia de aumentar la rentabilidad y las ventas en más del 20% para el año 2022.

Además, presenta una gestión deficiente en los procesos operativos, lo que ha llevado a un aumento de más del 100% en los tiempos de ejecución en el último trimestre. La sobrecarga laboral en el área de operaciones incrementó un 20% la cantidad de servicios no realizados dentro de los plazos acordados con los clientes, lo que ha impactado negativamente en la satisfacción del cliente.

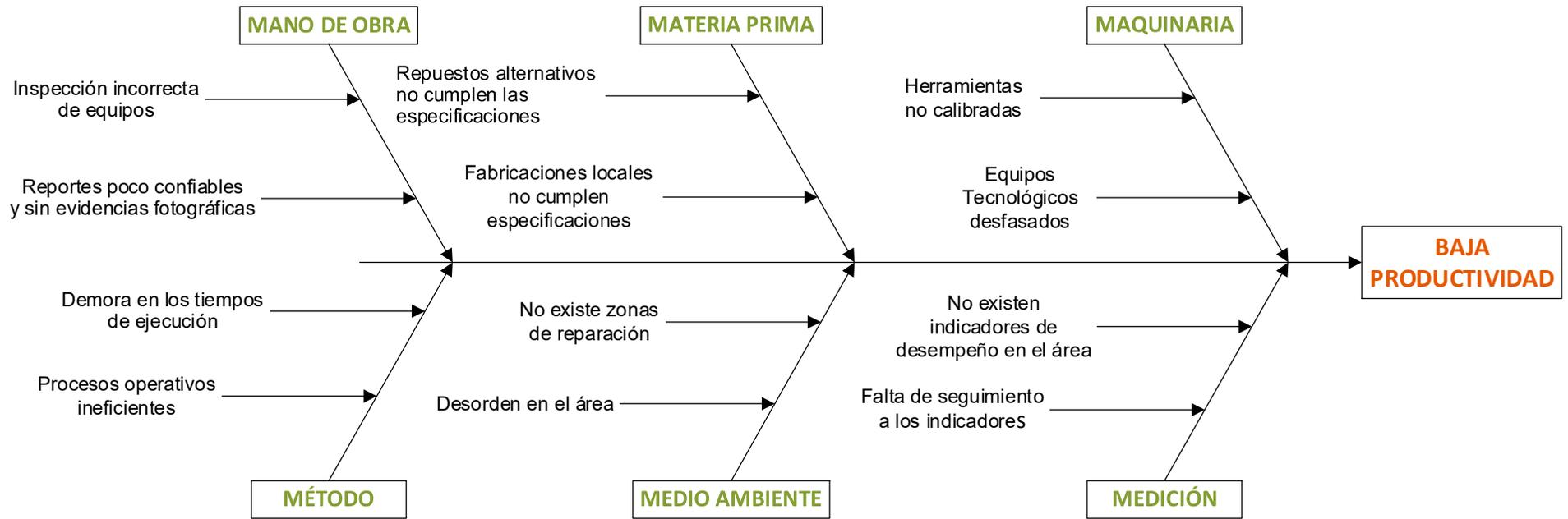
A partir de lo expuesto, se evidencia que los procesos no se están gestionando correctamente, lo que ha generado diversas problemáticas específicas en el taller. Entre estas se encuentran los reportes poco confiables y sin evidencia fotográficas, no existe un procedimiento de inspección, los repuestos alternativos no cumplen las especificaciones, no existen zonas de reparación, las herramientas no están calibradas, no existen indicadores de desempeño en el área, etc.

En tal sentido, de continuar con los problemas actuales, la empresa disminuirá su credibilidad frente a otras empresas del mismo sector, disminuyendo la confianza de los clientes y como consecuencia generando grandes pérdidas

económicas que podrían ocasionar el cierre del taller y despido de los empleados.

Finalmente, para dar solución a esta problemática se plantea la “Implementación del ciclo de Deming para incrementar la productividad en el área de Operaciones de la empresa Itrade S.A.C.” mediante la reducción de tiempos en los procesos operativos a través de una gestión efectiva. De esta manera, se busca también aumentar las ventas y mejorar la satisfacción del cliente.

Figura 1.1 Diagrama de Ishikawa



1.2 Formulación del problema

1.2.1 Problema general

¿Cómo implementar el ciclo de Deming para incrementar la productividad en el área de Operaciones de la empresa Itrade S.A.C.?

1.2.2 Problemas específicos

¿De qué manera la aplicación del ciclo Deming mejora la eficiencia en el área de Operaciones de la empresa Itrade S.A.C.?

¿De qué manera la aplicación del ciclo Deming mejora la eficacia en el área de Operaciones de la empresa Itrade S.A.C.?

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Determinar como la implementación del ciclo de Deming incrementa la productividad en el área de Operaciones de la empresa Itrade S.A.C.

1.3.2 Objetivos específicos

Demostrar como la aplicación del ciclo Deming mejora la eficiencia en el área de Operaciones de la empresa Itrade S.A.C.

Demostrar como la aplicación del ciclo Deming mejora la eficacia en el área de Operaciones de la empresa Itrade S.A.C.

1.4 Justificación

1.4.1 Justificación práctica

La justificación práctica tiene implicaciones prácticas. ¿Ayuda a resolver algún problema en la realidad?, ¿Contiene implicaciones que trascienden para un amplio rango de problemas prácticos? (Hernández, Fernández y Baptista, 2014).

La presente tesis se justifica por su relevancia práctica, ya que su objetivo es solucionar un problema real en la empresa ITRADE S.A.C. el cual consiste en aumentar la productividad mediante el ciclo de Deming. Esta solución no solo aumentó la productividad de la empresa, sino también las ventas y mejoró la satisfacción del cliente. Además, las implicaciones trascendentales de estas mejoras en la gestión de procesos podrían extenderse a un gran rango de problemas prácticos relacionados con el tipo de gestión de operaciones en otras empresas.

1.4.2 Justificación económica

Según Baena (2014), aduce que una investigación se deberá justificar si puede realizar el retorno del dinero invertido durante su proceso.

La inversión dentro del área de Operaciones de ITRADE S.A.C. no solo permitió reducir las pérdidas económicas, sino también aumentar las ventas y la utilidad de la empresa entre los años 2021 y 2022. Esto generó un crecimiento sostenible en el ámbito laboral y económico, lo que a su vez repercutió positivamente en la economía de la región.

1.5 Delimitantes de la investigación

1.5.1 Delimitante teórica

La elaboración de la investigación se basó en una delimitación teórica que requiere el uso de teorías y bibliografías específicas para implementar el Ciclo de Deming. En este sentido, se ha consultado el libro "Calidad total y Productividad" del autor Gutiérrez (2010), así como los manuales de los equipos para obtener la información necesaria.

Asimismo, la información que brinda la empresa ITRADE S.A.C., es limitada (data histórica de los servicios y equipos), para ello se solicitó permiso a la gerencia general de la empresa con la finalidad que nos brinde la información que permita la realización del estudio y también hacer uso del nombre de la empresa ITRADE S.A.C.

1.5.2 Delimitante temporal

La delimitante temporal según el autor Bernal (2010), menciona que es necesario determinar cuál será el periodo, sea retrospectivo o prospectivo, dentro del cual se realizó el estudio del hecho, la situación, el fenómeno o población investigada.

La presente investigación, se limitó temporalmente, ya que se trata de un esfuerzo temporal para generar un beneficio, servicio o resultado único, que en este caso es la "Implementación del ciclo de Deming para incrementar la productividad en el área de Operaciones de la empresa Itrade S.A.C." que se efectuó en un periodo de tiempo de 24 meses.

1.5.3 Delimitante espacial

El autor Bernal nos indica que una delimitante espacial son "aquellas demarcaciones del espacio geográfico dentro del cual tendrá lugar una investigación" (2010, p. 107).

El presente informe final de tesis tiene como delimitante espacial el área de Operaciones de la empresa ITRADE S.A.C., ubicada en Av. Agropecuaria Villa Rica Nro. s/n.

II. MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes

2.1.1 Antecedentes internacionales

Reis, Lopes, Demeu, Bruhn, Lima, Benedicto y Pelegrini (2019), en su artículo titulado “Aplicabilidad de herramientas de gestión para la corrección de debilidades en fincas lecheras familiares en la Amazonía Occidental”, tuvieron como objetivo analizar la aplicabilidad de las herramientas de gestión asociadas a la asistencia técnica a las explotaciones lecheras familiares con el objetivo de identificar y corregir las debilidades y por lo tanto aumentar la productividad y la rentabilidad. Fue un estudio de tipo aplicada de nivel explicativa, la población de estudio fueron las fincas lecheras ubicadas en la mesorregión del Valle de Acre, en la Amazonía Occidental, de la cuales se tomó una muestra total de 100 fincas lecheras, el muestreo se realizó aleatoriamente a los productores ganaderos; los instrumentos empleados para recolectar datos fueron formulario, lista de verificación. La conclusión es que se puede adaptar las herramientas de gestión utilizadas en diversos sectores de la industria para corregir fallas y aumentar la rentabilidad, además usar las herramientas de gestión es muy eficaz, ya que actúan a partir de un diagnóstico inicial para visualizar el problema, ordenando las debilidades según su criticidad, urgencia y tendencia a empeorar, también son capaces de actuar y cumplir un plan de acción y metas en un corto, mediano y largo plazo.

Esta investigación sirve para entender que la metodología utilizada y los instrumentos de gestión como PDCA y diagrama de Ishikawa ayudan a corregir debilidades, aumentan la rentabilidad y establecen planes de trabajo a corto, mediano y largo plazo para mejorar la productividad. Además, estas herramientas podrían ser aplicadas en otras industrias.

Alves de Melo, Mendonça, Borges y Angélico de Mendonça (2022), en su investigación titulada “*El análisis de macro procesos del servicio de caja en una*

organización de supermercados: un caso de estudio de gestión de calidad y simulación”, tuvieron como objetivo optimizar el macroproceso del servicio de caja en un supermercado ubicado en el Alto Paranaíba. Fue un estudio de tipo aplicada de nivel descriptiva, la población de estudio fueron los trabajadores de un supermercado ubicado en la mesorregión del Alto Paranaíba, de la cuales se tomó una muestra total de 13 de 90 trabajadores, para el muestreo se seleccionó al sector de caja; las herramientas empleadas para recoger de datos fueron check list, cronómetro. Se concluye que al utilizar el ciclo PDCA contribuyó al monitoreo constantemente los estándares de calidad, también se utilizó el diagrama de Ishikawa para identificar posibles causas del problema de formación de largas colas en caja y se sugirieron medidas de mejora, como la gestión de efectivo, la retroalimentación, la capacitación y la documentación del proceso a través de los procedimientos operativos estándar (SOP, por sus siglas en inglés), que aumentan la productividad y la eficiencia en el supermercado.

Esta investigación se utiliza como referencia para justificar la necesidad de aplicar instrumentos de administración y control de calidad en el área de operaciones. Además, esta investigación destaca la importancia de la optimización de procesos en la industria del comercio minorista, y ofrece una metodología clara para llevar a cabo el análisis y la mejora continua de los procesos. En este sentido, se utiliza el modelo PDCA para monitorear los estándares de calidad y reducir los tiempos promedios de realización de las actividades y el diagrama de Ishikawa para identificar las posibles causas del problema. Por lo tanto, esta investigación es una herramienta útil para mejorar la productividad y la eficiencia en el área de operaciones y en la industria del comercio minorista en general.

Eddine y Haslaile (2021), en su artículo titulado “*Selección de la metodología de mejora de procesos en la fabricación: una perspectiva de revisión de la literatura*”, tuvieron como objetivo hacer una revisión de las metodologías de mejora de procesos y discutir sus capacidades para mejorar los procesos de fabricación. Fue una investigación de tipo básica y enfoque cualitativo, la

población de estudio fueron las metodologías de mejora de procesos; la herramienta empleada para recolectar datos fue la ficha de recolección. Se concluye que se tiene que dar una mayor importancia para implementar prácticas de mejora continua y así lograr mejoras significativas en la satisfacción del cliente, reducir costos y desperdicios en los procesos de fabricación, asimismo, el Ciclo PDCA y DMAIC son las metodologías más apropiadas para empresas manufactureras, especialmente para problemas de tamaño medio y grande. La elección de la metodología depende del entorno industrial específico y del impacto del problema en la satisfacción del cliente y el rendimiento general del negocio.

Esta investigación se enfoca en los métodos de mejora continua y destaca la importancia del ciclo de Deming para mejorar los procesos y desempeño de la empresa. Al aplicar correctamente esta metodología, se mejora el desempeño de una empresa a través de la mejora de procesos operativos, lo que puede contribuir significativamente a lograr los objetivos de la investigación.

Aguanche (2017), en su tesis titulada "*Propuesta para el mejoramiento continuo de los procesos en la empresa Gate Marketing Group S.A.S a través del ciclo planear, hacer, verificar, actuar (PHVA)*", tuvo como objetivo de investigación establecer la propuesta de mejora en los procesos, mediante el ciclo PHVA para la empresa GATE MARKETING GROUP S.A.S. Fue un estudio de tipo aplicada y nivel explicativa descriptiva, la población de estudio fueron los trabajadores de la microempresa Gate Marketing Group S.A.S., como muestra de investigación fue toda la población que estaba representada por 7 trabajadores; los instrumentos empleados fueron la cámara fotográfica, encuesta y ficha de recolección. Se concluyó, que la mejora continua y la calidad en la prestación de servicios son importantes para la agencia publicitaria Gate Marketing Group S.A.S., se sugiere el uso de herramientas como el FODA y la cadena de valor para identificar ventajas competitivas y se resalta la importancia de aplicar el ciclo PHVA y sus herramientas en las MYPIMES desde el inicio, también se destaca la necesidad de establecer el control de los horarios laborales, políticas

internas, creación de formatos y codificación de los mismos con el fin de que exista un control de documentos y una organización de la empresa que permita verificar y controlar los planes y programas establecidos. Finalmente, se logró el objetivo del proyecto al aplicar el mejoramiento en los procesos mediante el ciclo PHVA y la aplicación de la norma NTC-ISO 9001:2015, y se recomienda comprometer al personal en la formación e implementación de un SGC como filosofía empresarial.

Esta investigación ayuda a entender como la aplicación del ciclo PHVA puede mejorar los procesos de una empresa, además define un plan de acción para esta implementación. También brinda información sobre como diagnosticar la organización y establecer estrategias a través de las herramientas, FODA y diagrama de Ishikawa.

Angarita (2018), en su tesis titulada "*Implementación del lean service en el proceso de gestión de las vacaciones de los trabajadores de Avianca S.A Colombia, zona oriente*", estableció como objetivo de investigación mejorar el proceso de gestión de vacaciones mediante la aplicación de la metodología lean. Fue una investigación tipo aplicada y naturaleza cuantitativa, la población de estudio fue los 182 colaboradores de la zona oriente de Avianca S.A. pertenecientes a diferentes áreas en las bases de Barrancabermeja, Bucaramanga, Cúcuta, Villavicencio y Yopal; los instrumentos empleados fueron cuestionarios, check list y ficha de recolección. Se concluyó, que pudo disminuir el tiempo de respuesta del proceso en mención en un 38.4% y eliminar 14 actividades que no generaban valor en el proceso.

Esta investigación ayuda a entender que la metodología del Ciclo de Deming permite aumentar la productividad de los procesos y eliminar aquellas actividades que no generen valor.

2.1.2 Antecedentes nacionales

Arenas (2023), en su tesis titulada "*Propuesta de plan de mejora para el aumento de productividad de la empresa GLENCOS COMPANY SAC*", planteó como objetivo de investigación proponer un plan de mejora con base en el ciclo de Deming para aumentar la productividad para la empresa Glencos Company SAC. Fue un estudio de diseño no experimental y de enfoque cuantitativo, la población fueron los responsables del proceso de producción que se lleva a cabo en la empresa metalmecánica, la muestra corresponde al taller; los instrumentos empleados fueron registro de documentos, ficha de recolección y flexómetro. Asimismo, el autor concluye que esta metodología tiene una incidencia directa en la productividad, consiguiendo aumentar la productividad, de 0.157 kilogramos/soles (antes de la investigación) hasta 0.178 kilogramos/soles (después de la investigación).

Esta investigación sirve para entender cómo la metodología del ciclo de Deming tuvo incidencia directa en el incremento de la productividad de la empresa, además brinda un procedimiento de cálculo para hallar la productividad.

Soncco y Vergara (2021), en su tesis titulada "*Aplicación del ciclo Deming para incrementar la productividad en la empresa San Martin, Cajamarca 2021*", tuvo como objetivo establecer en qué medida la aplicación de la metodología del ciclo Deming puede influir sobre la productividad. Fue un estudio tipo aplicada y naturaleza cuantitativa, la población fue el registro de servicios que se realiza a nivel metalmecánico de la empresa San Martin; se usó como instrumento para recolectar datos la observación, block de notas y análisis documental. Asimismo, concluye al aplicar el Ciclo de Deming se aumentó la eficiencia un 13.26%, la eficacia un 35.19% y la productividad en 41.46%.

Esta tesis es una fuente de información y comparación para la presente investigación, puesto que proporciona un ejemplo de cómo el ciclo de Deming

se implementó para aumentar la productividad en una empresa similar a Itrade S.A.C.

Chávez y Fernandez (2020) en su tesis titulada “Aplicación del ciclo de Deming en el proceso de producción de Waffers para aumentar la productividad en la empresa JAEN STEEL S.A.C., de la ciudad de Cajamarca, 2020”, planteó como objetivo aumentar la fabricación y producción de Waffers en una empresa del sector minería. Fue una investigación tipo aplicada con alcance temporal longitudinal, de nivel de diseño pre-experimental, además la población la conformaron las cifras estadísticas de la producción de waffers del mes de mayo, la muestra constó de 120 waffers que se produjeron en cuatro semanas; los instrumentos con los cuales se realizó la recolección de los datos fueron las guías de entrevista y observación. Asimismo, concluyó que al aplicar el ciclo Deming pudo mejorar la eficiencia y la eficacia en un 25% y 15% respectivamente, con lo cual aumentó su producción en un 60%.

Esta investigación explica que la aplicación del ciclo Deming puede mejorar la productividad de un proceso aumentando la ganancia considerablemente. Asimismo, la metodología permite aumentar la eficiencia y eficacia en una empresa de servicios.

Carranza y Guerra (2019), en su tesis titulada es “Implementación de la metodología del ciclo de Deming en la Gestión de Procesos Operativos de un Taller Automotriz”, tuvo como objetivo de investigación establecer la influencia de la aplicación de la metodología del Ciclo Deming en la administración de procesos operativos implementado en un taller automotriz. Fue una investigación tipo aplicada y diseño pre-experimental, la población fue los 17 empleados de la empresa Renuevo, la muestra lo conformaron los empleados a cargo de los procesos operativos en la empresa Renuevo, en el cual se encontró un total de 11; los instrumentos para la recolección de los datos fueron lista de chequeo, cuestionario y entrevista. Se concluyó, que la implementación de la metodología influye positivamente en la Gestión de Procesos operativos, en ese contexto

aumentó la calidad en el servicio y la salud de los trabajadores, estas modificaciones permitieron disminuir el tiempo de actividades en 10%.

Esta investigación muestra la importancia de la implementación del ciclo de Deming en una empresa y cómo puede influir positivamente en la gestión de procesos operativos, la mejora de la eficiencia y la reducción de los porcentajes de retrabajo.

Cayllahui (2018), en su tesis titulada “Aplicación del ciclo de Deming para mejorar la productividad en el área de corte en la empresa TEXTILES CAMONES S.A. Puente Piedra, 2018”, tuvo como objetivo establecer como la implementación del ciclo de Deming incrementa la productividad en área de corte en la empresa TEXTILES CAMONES S.A. en el distrito de Puente Piedra. El diseño de la investigación fue cuasi-experimental y naturaleza cuantitativa, la población fue la producción diaria tomada durante un período de 30 días en cuanto al proceso de tela solida abierta en el área de corte, la muestra considerada fue igual a la población; el instrumento para la recolección de los datos fue la hoja de registro. Se llegó a la conclusión de que la implementación del ciclo de Deming llevó a una mejora significativa en la productividad, asimismo la diferencia de medias de la productividad mejoró de 70.13% a 85.93%, y la eficiencia y eficacia lograron un incremento del 7.05% y 13.85%, respectivamente.

Esta investigación sirve para entender que al implementar el ciclo de Deming en un área específica (proceso de corte de tela) mejora la productividad, la eficiencia en el empleo de recursos y la eficacia en los servicios.

2.2 Bases teóricas

2.2.1 Mejora continua

Para la International Organization for Standardization (2015) se define la mejora continua como: "el conjunto de actividades cíclicas, dirigidas a mejorar la

capacidad de la organización a la hora de cumplir los requisitos". Entendiendo como requisitos, todos aquellos asociados a las partes interesadas de la organización (clientes, administraciones públicas, trabajadores...), y como actividades las que pide la propia norma (objetivos, auditorías, revisión del sistema de gestión...) u otras que se puedan realizar adicionalmente.

Mejora Continua del proceso

Besterfield (2009) indica que la meta de la mejora continua de un proceso es lograr perfeccionándola durante el tiempo, algunas formas para conseguir esta mejora son:

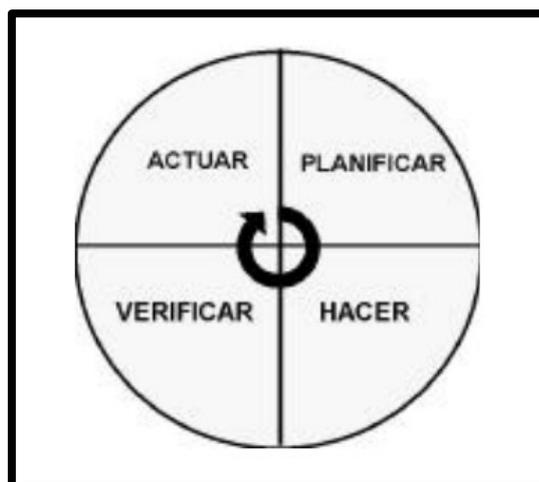
- Considerar que todo el trabajo es un proceso, ya sea que se asocie con la producción o con actividades comerciales.
- Hacer que todos los procesos sean efectivos, eficientes y adaptables.
- Anticiparse a las necesidades cambiantes de los clientes.
- Controlar el desempeño en el proceso, adoptando medidas como reducción de desperdicios, del tiempo de ciclo, gráficas de control, etcétera.
- Mantener una insatisfacción constructiva con el grado de desempeño actual.
- Eliminar los desperdicios y reprocesamiento donde se presenten.
- Investigar qué actividades no agregan valor al producto o servicio para tratar de eliminarlas.
- Eliminar las no conformidades en todas las fases del trabajo de cada persona, aun cuando la mejoría sea pequeña.
- Aplicar benchmarking para el incremento de la ventaja competitiva.
- Realizar innovaciones para generar grandes avances.
- Conservar los avances para que no haya regresión.
- Incorporar, en las actividades futuras, las lecciones aprendidas.

- Usar métodos técnicos, como por ejemplo control estadístico de proceso, diseño experimental, benchmarking, dar mayor énfasis a la función de la calidad, etcétera.

2.2.2 Etapas del Ciclo de Deming

Los autores García, Quispe y Ráez (2003) mencionan que entre las décadas del 50 al 70, Deming utilizó el Ciclo PHVA en todas las capacitaciones que impartió a la alta gerencia de empresas de Japón, convirtiéndolo en un símbolo global de la mejora continua. De igual manera, las Normas NTP-ISO 9000:2001 se basan en este ciclo para su esquema de mejora continua del sistema de gestión de calidad. Las organizaciones que no tienen una gestión y control de mejora continua pueden tener un volumen de ineficiencia aproximado entre el 15 al 25% de sus ventas, mientras que aquellas que sí la implementan pueden tener solo de 4 al 6%. La magnitud de esta "mina de oro" y su impacto en los resultados y la competitividad es significativa. Muchos de los fallos y las ineficiencias que generan desperdicio son desconocidos, considerados normales, ignorados y a menudo ocultados, lo que impide la búsqueda de soluciones y la prevención de su repetición.

Figura 2.1 Ciclo de Deming



Fuente: Industrial Data (García, Quispe y Ráez 2003)

La gestión de mejora continua en una organización requiere:

- El liderazgo de los puestos de mandos
- Un grupo de personas encargadas de la mejora continua
- Capacitación y estímulo específico
- Un método documentado para administrar
- Consultoría de terceros

De acuerdo con la norma NTP - ISO 9000:2001, la mejora continua se define como una tarea periódica que busca crecer la capacidad de cumplir con las condiciones establecidas, los cuales pueden ser necesidades o expectativas implícitas u obligatorias. Este proceso incluye el análisis y evaluación de la situación actual, el establecimiento de objetivos de mejora, la implementación de posibles soluciones, medir y evaluar los resultados obtenidos, y la formalización de los cambios realizados.

La mejora continua es una actividad que se lleva a cabo de manera constante, y se apoya en los datos que se obtuvieron del sistema y de los clientes. En el marco de un sistema de gestión de calidad, el ciclo PHVA se utiliza como un proceso en movimiento, asimismo se puede aplicar a cada uno de los procesos involucrados en el sistema. Este ciclo está conformado por las etapas planificar, hacer, verificar, actuar, por consiguiente, mejorar continuamente la producción y los procesos del sistema de control de calidad.

El ciclo PHVA o PDCA (ciclo de Deming) se explica a continuación:

Planificar:

- Recoger información disponible
- Entender los requerimientos de los clientes
- Analizar detalladamente el/los procesos que se involucran
- ¿Puede el proceso satisfacer las necesidades?
- Elaborar el plan y capacitar los técnicos

Hacer:

- Ejecutar el plan realizado en la etapa previa e identificar las razones de los problemas
- Obtener la información adecuada

Verificar:

- Examinar y presentar la información
- ¿Se lograron los resultados esperados?
- Entender y registrar las discrepancias
- Evaluar los problemas y fallos
- ¿Qué descubrimos?
- ¿Qué está pendiente solucionar?

Actuar:

- Integrar la mejora en el proceso
- Informar a todos los involucrados sobre la mejora
- Detectar nuevos proyectos/desafíos

2.2.3 Productividad

De acuerdo con Gutiérrez (2010), la productividad se refiere a los resultados obtenidos en un proceso o sistema, y aumentarla significa obtener mejores resultados con los recursos utilizados. Se mide dividiendo los resultados obtenidos entre los recursos utilizados. Los resultados también son medibles en unidades producidas, ventas o ganancias, en cuanto a los recursos se podrían medir en número de empleados o colaboradores, tiempo empleado u horas de uso de máquina. En tal sentido, la productividad se mide evaluando los recursos utilizados para lograr ciertas metas.

Figura 2.2 Productividad y sus componentes



Fuente: Calidad total y productividad (Gutiérrez 2010, p. 22)

De la figura 2.2 la fórmula para calcular la productividad viene a ser el resultado del producto de la eficiencia por eficacia.

$$Productividad = Eficiencia * Eficacia \dots\dots\dots(2.1)$$

Factores de la productividad

La Organización Internacional del Trabajo (2016) menciona que los factores de la productividad se pueden dividir en internos y externos:

- Los factores internos que influyen en la productividad son aquellos que están bajo el dominio del propietario de la empresa, como problemas con los productos, la calidad, materias primas, equipos, uso de energía, precio, motivación y habilidades de los empleados, almacenamiento y administración, etc.
- Los factores externos de la productividad son aquellos que están fuera del alcance de la empresa, como el acceso a infraestructura, las condiciones del mercado, los impuestos, el clima, etc. No hay nada que se pueda

realizar al respecto mientras la empresa siga operando en su orden actual. Sin embargo, si estos factores tienen un impacto negativo significativo, el dueño del negocio podría considerar cambiar de ubicación o ajustar el enfoque del negocio.

2.2.4 Eficiencia

Se refiere a la razón entre los resultados obtenidos y los bienes empleados para lograrlos. Buscar la eficiencia se trata de administrar correctamente los recursos para que no se desperdicien, un ejemplo sería disminuir el tiempo perdido cuando se detiene la maquinaria o cuando se acaba el stock de materiales (Gutiérrez, 2010).

El cálculo de la eficiencia viene dado por:

$$Eficiencia = \frac{Tiempo\ útil * 100\%}{Tiempo\ total} \dots\dots\dots(2.2)$$

2.2.5 Eficacia

El autor Gutiérrez (2010) tiene por concepto de eficacia el grado en que se cumplen las tareas programadas y se alcanzan las metas establecidas, lo cual requiere la correcta utilización de los recursos para lograr las metas establecidas (hacer que se planificó). El autor también enfatiza la importancia de buscar optimizar la eficacia, lo cual implica mejorar el rendimiento de los equipos, herramientas y los métodos, así también aumentar el nivel técnico al personal para lograr las metas establecidas mediante la reducción de productos deficientes, fallas de arranque y problemas de recursos asignados y equipamiento. Al mismo tiempo, la eficacia se debe centrar en mejorar las habilidades de los trabajadores y desarrollar capacitaciones que los apoyen a desempeñarse más conveniente en su trabajo.

El cálculo de la eficacia se realiza de la siguiente manera:

$$Eficiencia = \frac{Resultado\ alcanzado * 100\%}{Resultado\ previsto} \dots\dots\dots(2.3)$$

2.2.6 Gestión por Procesos

De acuerdo con la Autoridad Nacional del Servicio Civil – SERVIR (2021), menciona los siguientes conceptos generales de la Gestión por Procesos:

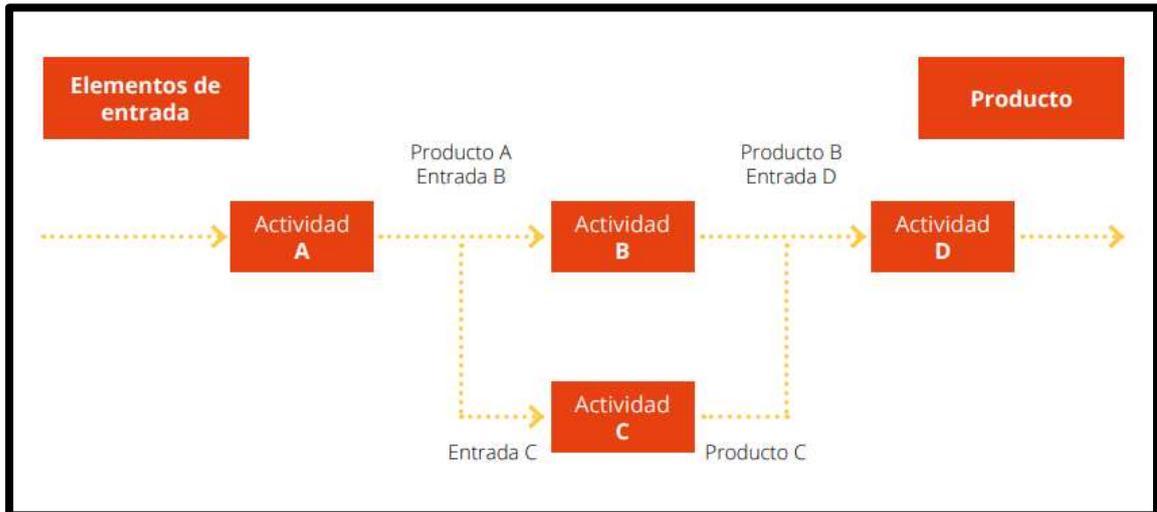
Definición de proceso

De acuerdo con la Norma ISO 9000:2015, la definición de proceso se determina como una serie de actividades interrelacionadas que tienen como objetivo proporcionar un resultado específico mediante el uso de entradas adecuadas. Los procesos son planificados y llevados a cabo en condiciones controladas para agregar valor.

Normalmente, las entradas de un proceso son las salidas generadas por otros procesos y las salidas de un proceso se convierten en las entradas de otros procesos.

Cuando una entidad pública gestiona mediante procesos, es necesario identificar todas las situaciones en las que varias unidades orgánicas llevan a cabo una serie de actividades secuenciales para convertir una entrada en un producto. La Figura 2.3 muestra el flujo de entrada de un proceso hasta la obtención del resultado final.

Figura 2.3 La ruta del proceso



Fuente: Gestión por Procesos para la Administración Pública (Autoridad Nacional del Servicio Civil – SERVIR 2021)

Elementos del proceso

La Norma Técnica N° 001-2018-SG/SGP “IMPLEMENTACIÓN DE LA GESTIÓN POR PROCESOS EN LAS ENTIDADES DE LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA” define de manera subsecuente nueve elementos de un proceso:

Elemento 1 - Objetivo del Proceso: Es el fin último que se pretende alcanzar con la ejecución del proceso

Elemento 2 - Dueño del Proceso: El responsable de un proceso es la persona que cuenta con la autoridad y la responsabilidad definidas para diseñar, implementar, controlar y mejorar los procesos que están bajo su cargo, con el fin de garantizar que se logren las metas previstas.

Elemento 3 - Elementos de entrada: Los elementos de entrada de un proceso pueden ser tanto tangibles como intangibles y se refieren a lo que necesita y lo que se espera de las personas que se transforman en productos a través del proceso. Estos elementos tangibles pueden incluir expedientes, formularios, solicitudes, escritos, reclamos o denuncias, mientras que los intangibles pueden referirse a información relevante.

Elemento 4 - Las actividades: Se refiere a un conjunto de tareas organizadas y relacionadas entre sí que se realizan de manera continua y secuencial, utilizando los recursos humanos, tecnológicos y el financiamiento que se necesita para producir los productos.

Elemento 5 – Productos: El producto de un proceso es el resultado que se obtiene a través de la realización de las tareas interrelacionadas y secuenciales que conforman el proceso. Estos productos pueden ser bienes o servicios que satisfacen las necesidades y expectativas de las personas y contribuyen al logro de los objetivos de la organización, generando bienestar para la sociedad. Cabe destacar que esta definición también engloba a las políticas y regulaciones como productos.

Elemento 6 - Persona que recibe el producto: Se utiliza el término receptor final del producto para describir al destinatario del mismo, el cual puede ser una persona, un grupo de personas, una organización, otro proceso, entre otros. Los términos comúnmente utilizados para referirse a ellos son usuarios, beneficiarios, administrados, clientes, entre otros. Algunos ejemplos de estos receptores pueden ser estudiantes, pensionistas, contribuyentes, asegurados o servidores.

Elemento 7 – Recursos: Elementos necesarios para la operación de los procesos. Pueden ser: recursos humanos, instalaciones, equipos, sistemas informáticos, recursos financieros, etc.

Elemento 8 - Los Controles: Conjunto de actividades (revisiones, inspecciones, pruebas) que están orientadas a la verificación del cumplimiento de las características previstas de los elementos de entrada, de las actividades y de los productos resultantes de los procesos.

Elemento 9 - El indicador de desempeño: Una medida que puede ser cuantitativa o cualitativa y es observable, lo que permite describir características, comportamientos o fenómenos al compararlos con períodos anteriores, metas o

compromisos. Está relacionada con el objetivo del proceso y se utiliza para establecer las metas a alcanzar.

Definición de procedimiento

Según la Norma ISO 9000:2015, procedimiento es la manera específica de realizar una tarea o un proceso.

Si revisamos las definiciones, podemos notar que no establecen los límites precisos entre cuándo un conjunto de actividades se considera un proceso o un procedimiento, por lo que la entidad responsable deberá establecer dichos límites al momento de documentarlos. La cantidad y alcance de la documentación, así como el número de procesos y procedimientos a definir, también dependerá del tamaño y complejidad de la organización.

Tipos de procesos que existen en las organizaciones

En una entidad, los procesos se clasifican de acuerdo con el impacto en el cliente.

Existen tres tipos: los procesos estratégicos, los procesos misionales y los procesos de apoyo.

a. Procesos estratégicos

- Determinan y aseguran el cumplimiento de las políticas, estrategias, objetivos y metas de la entidad.
- Brindan lineamientos, políticas y prácticas en forma de documentos como directivas y resoluciones.

Procesos misionales u operativos

Son los procesos vinculados a la generación de los bienes y servicios públicos que ayudan a cumplir la misión de la entidad. Se caracterizan porque:

- Incorporan los requisitos y necesidades del cliente externo.
- Logran la satisfacción del cliente externo.

- Agregan valor directamente al cliente externo.

Procesos de apoyo o soporte

Permiten que los demás procesos de la entidad se ejecuten de manera fluida y les dan soporte tecnológico, logístico, entre otros, porque realizan actividades de apoyo. Se caracterizan porque:

- Agregan valor indirectamente al cliente externo.
- Sus clientes finales son internos y otros grupos de interés (Stakeholders como: el MEF, Contraloría, OSCE, Congreso, entre otros).
- Su desempeño es evaluado por los clientes internos.

Definición de Gestión por Procesos

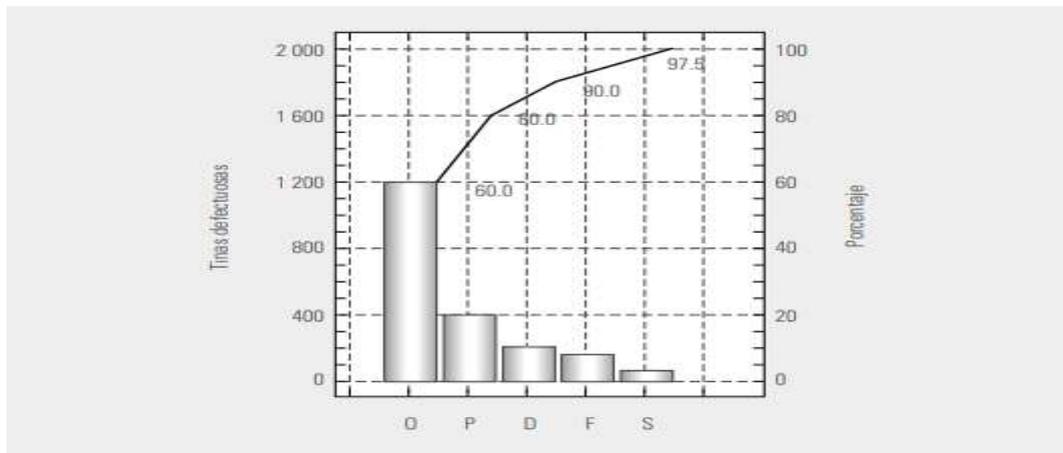
Forma de planificar, organizar, dirigir y controlar las tareas de trabajo de forma transversal y secuencial en las distintas unidades de la organización, con el fin de satisfacer las carencias y lo esperado por los ciudadanos, así también alcanzar los objetivos de la entidad.

2.2.7 Diagrama de Pareto

De acuerdo con el concepto de Gutiérrez (2010), el Diagrama de Pareto (DP) es un tipo de gráfico utilizado para analizar y categorizar datos. Su fin primordial es ayudar a identificar los problemas más críticos y sus principales orígenes. El DP permite seleccionar un proyecto que genere la mejora máxima utilizando un esfuerzo lo mínimo posible.

Asimismo, El autor señala que el principio de Pareto es la base del análisis mediante el Diagrama de Pareto, llamado también como la "Ley 80-20" o la regla de "Pocos vitales, muchos triviales". Esta regla establece que el 20% de los elementos esenciales son responsables del 80% del efecto total, mientras que el resto tiene un impacto mínimo. Por lo tanto, en una organización, solo unos pocos problemas son realmente significativos y requieren atención prioritaria.

Figura 2.4 Diagrama de Pareto de primer nivel para tinas de lavadoras



Fuente: Calidad total y productividad (Gutiérrez. 2010, p. 180)

2.2.8 Diagrama causa-efecto o diagrama de Ishikawa

Según la definición de Gutiérrez (2010), el Diagrama de Ishikawa es una técnica visual para identificar y analizar las posibles causas de un efecto o problema en particular. Hay tres tipos de Diagramas de Ishikawa, que difieren en cómo se organizan y presentan las causas en la gráfica.

Método de las 6M

La técnica más utilizada para construir un diagrama de Ishikawa consiste en unir en grupos las posibles razones del problema en seis categorías primordiales, conocidas como las "6M": El primero es métodos, como segunda tenemos a la mano de obra, tercero son los materiales, cuarto es la maquinaria, quinto la medición y sexto y último es el medio ambiente. En igual forma, estos seis grupos son los componentes esenciales de cualquier proceso y contribuyen a la variación del bien final, por consiguiente, sugiere que las causas de un problema probablemente se encuentren anexadas con alguna de estas categorías. Esto se explica detalladamente en el capítulo 8 del libro.

Mano de obra o gente

- Conocimiento: ¿Los trabajadores están familiarizados con sus tareas?
- Entrenamiento: ¿Han recibido los operadores la capacitación adecuada?

- Habilidad: ¿Han mostrado los operadores habilidad en el desempeño de sus tareas?
- Capacidad: ¿Se espera que todos los trabajadores puedan desempeñar sus tareas de manera eficiente?
- ¿Están los trabajadores motivados y comprenden la importancia de su trabajo en relación a la calidad?

Métodos

- Estandarización: ¿Están clara y adecuadamente definidas las responsabilidades y los procedimientos de trabajo, o dependen del juicio individual de cada trabajador?
- Excepciones: ¿Hay un procedimiento alternativo claramente establecido en caso de que no se pueda seguir el procedimiento estándar?
- Definición de operaciones: ¿Están establecidas las acciones que forman parte de los procesos? ¿Cómo se determina si una acción se realizó adecuadamente?

Máquinas o equipos

- Capacidad: ¿Han demostrado las máquinas su capacidad para cumplir con los requisitos de norma de calidad requeridos?
- Condiciones de operación: ¿Son adecuadas las condiciones de operación en cuanto a las variables de entrada? ¿Existe algún estudio que respalde esta afirmación?
- ¿Hay diferencias?: Al comparar máquinas, cadenas, estaciones, instalaciones, etc. ¿Se encontraron diferencias significativas? En cuanto a las herramientas, ¿se realizan cambios periódicos? ¿Son adecuados estos cambios?
- Ajustes: ¿Son claros los criterios para calibrar las máquinas y se establecieron de manera adecuada?
- Mantenimiento: ¿Existen programas para un mantenimiento preventivo? ¿Son adecuados estos programas?

Material

- Variabilidad: ¿Se sabe cómo afecta la variabilidad de los materiales o de la materia prima al problema?
- Cambios: ¿Se ha producido algún cambio reciente en los materiales utilizados?
- Proveedores: ¿Cuál es el impacto de tener más de un proveedor? ¿Se conocen las diferencias significativas entre ellos y cómo afectan estas diferencias?
- Tipos: ¿Se conoce el impacto de los diferentes tipos de materiales?

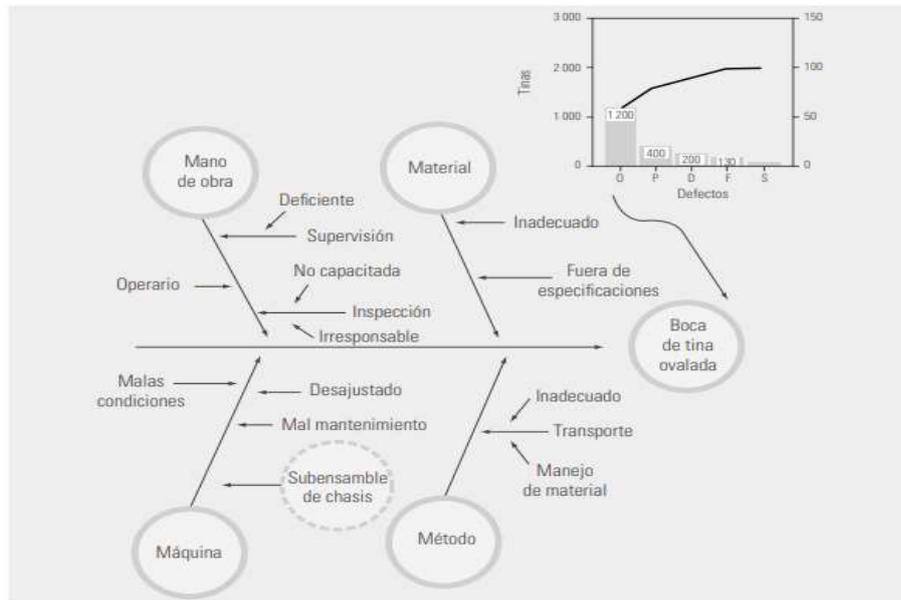
Mediciones

- Disponibilidad: ¿Se cuenta con los indicadores de medición necesarios para identificar o prevenir el problema?
- Definiciones: ¿Se definieron claramente las cualidades que se miden en términos operativos?
- Tamaño de muestra: ¿Se cuenta con las suficientes medidas de elementos para tomar decisiones? ¿Son estas mediciones lo suficientemente representativas para respaldar las decisiones tomadas?
- Repetibilidad: ¿Hay pruebas de que el instrumento de medición puede repetir la medición con la precisión necesaria?
- Reproducibilidad: ¿Hay pruebas de que los métodos y criterios utilizados por los operadores para realizar mediciones son adecuados?
- Calibración o sesgo: ¿Hay algún sesgo en las mediciones obtenidas a través del sistema de medición?

Medio ambiente

- Ciclos: ¿Hay patrones o ciclos en los procesos que estén influenciados por las condiciones ambientales?
- Temperatura: ¿La temperatura del ambiente tiene un impacto en las operaciones realizadas?

Figura 2.5 Diagrama de causa-efecto para boca de tina ovalada, y relación con el diagrama de Pareto



Fuente: Calidad total y productividad (Gutiérrez. 2010, p. 193)

2.3 Marco conceptual

Con respecto a la variable independiente, definiremos lo siguiente:

Ciclo Deming

Con base en el autor Gutiérrez (2010) el ciclo Deming o ciclo PHVA se muestra como una herramienta valiosa para organizar y llevar a cabo planes que generen un aumento en la calidad y/o productividad en cualquier nivel de una organización, a su vez implica la elaboración de un plan (planear), su implementación a reducida escala o en una prueba (hacer), la evaluación de todos los resultados que se obtienen (verificar) y la toma de datos en consecuencia (actuar). Estos datos pueden consistir en aplicar el plan en su totalidad si ha dado buenos resultados, tomar acciones preventivas para no revertir esta mejora o volver a iniciar el ciclo si estos resultados no fueron satisfactorios.

Asimismo, García, Quispe y Ráez (2003) el ciclo PHVA se encuentra en constante aplicación y puede ser implementada en cada uno de los procesos.

Esta metodología está estrechamente vinculada con la planificación, ejecución, monitoreo y mejora continua, tanto en los productos como en los procesos del sistema de gestión de calidad. Sería conveniente aplicar esta metodología para asegurar que los procesos de la organización sean eficientes y efectivos.

Además, según Falvy (2017), la aplicación del ciclo PHVA en los procesos laborales de una empresa puede ser beneficioso para mejorar la productividad a través de la identificación de problemas dentro del área de producción, disminución de productos con errores y costos de producción a nivel individual de cada producto, lo cual podría conducir a un aumento general de la productividad de la empresa.

En igual forma, Zapata (2015), indica que el ciclo PHVA es un instrumento que lleva a cabo los procesos de manera organizada y a entender la importancia de brindar altos niveles de calidad en productos o servicios. En consecuencia, las empresas lo pueden usar para lograr una ejecución eficiente de las actividades.

También, Lescay y Pérez (2009) mencionan que el ciclo Deming es un proceso circular que enfatiza la naturaleza continua del mejoramiento para lograr soluciones sistemáticas y estructuradas a problemas, así también para el análisis de causas y la implementación de soluciones para lograr una mejora constante. El ciclo consta de cuatro fases, cada una con diferentes subactividades. Es un proceso de mejora continua que se utiliza comúnmente como base para mantener el sistema de calidad después de su implementación. Todas las etapas del ciclo Deming permiten su aplicación sistemática para mejorar la organización.

Concerniente a las etapas del ciclo Deming, Gutiérrez (2010), las define como:

Planear

Elaborar el plan de forma detallada y rigurosa.

Hacer

Aplicar el plan a pequeña escala o como prueba piloto.

Verificar

Verificar si se lograron los objetivos previstos.

Actuar

Tomar medidas apropiadas en base a los resultados obtenidos. Si el plan fue exitoso, se generaliza y se implementan medidas para mantener la mejora. Si no fue satisfactorio, se reestructura el plan y se reinicia el ciclo.

En cuanto a la variable dependiente, se define lo siguiente:

Productividad

El autor Gutiérrez (2010), indica que la productividad es evaluada mediante una razón entre los resultados alcanzados y los bienes empleados. La magnitud de los resultados alcanzados puede ser medida en unidades producidas, piezas vendidas o utilidades generadas, por otro lado, los bienes empleados pueden ser contabilizados a través de factores como el número de empleados, el tiempo total empleado o las horas de utilización de la maquinaria. En resumen, calcular la productividad radica en la adecuada valoración de los recursos empleados para generar determinados resultados. Es importante destacar que dicha medición puede variar en función del tipo de actividad productiva y los objetivos específicos de la empresa o sector en cuestión.

Asimismo, Céspedes, Lavado y Ramírez (2020) mencionan que la productividad se define como la comparación de la eficiencia en el uso de los factores involucrados en el proceso productivo. En una economía que solo utiliza un factor, como el trabajo, la productividad puede ser calculada como la cantidad de productos obtenidos por unidad de trabajo. Sin embargo, en economías más complejas que utilizan múltiples indicadores de producción, utilizan un factor más sofisticado denominado productividad total de factores (PTF), que sintetizan la

capacidad o eficiencia que tienen estos indicadores combinados para producir productos y servicios.

Según Koontz, Weihrich y Cannice (2012) indican que la productividad puede ser descrita como la relación entre la producción y los insumos en un periodo determinado, teniendo en cuenta la calidad.

Es preciso indicar, que la Organización internacional del trabajo (2015), indica que la productividad se refiere a la utilización eficiente los recursos de innovación y materiales para incrementar el valor agregado del resultado, se trate de servicio o producto. Una manera de mejorar la productividad es cuando el dueño de una empresa puede tomar dos acciones: Aumentar y mejorar la producción sin modificar la cantidad de insumos utilizados o disminuir la cantidad de insumos utilizados sin modificar la producción.

Es conveniente mencionar a Ruffier (1998), nos menciona que la productividad viene a ser la cantidad de tiempo de trabajo humano requerido para producir una cantidad determinada de bienes. Se utiliza comúnmente para evaluar el progreso en el uso de un equipo, siempre y cuando no haya cambios significativos en el mismo. El indicador de productividad combina el rendimiento del factor humano, el grado de automatización y el conocimiento de las técnicas.

Eficiencia

De acuerdo con Gutiérrez (2010), el concepto de eficiencia se refiere viene dado por la razón entre el resultado obtenido y los recursos empleados. En otras palabras, se busca maximizar el uso de los recursos y minimizar su desperdicio.

Eficacia

En palabras del autor Gutiérrez (2010), el concepto de la eficacia se refiere al nivel en el que se llevan a cabo las tareas planificadas y se logran los resultados previstos, lo que implica la utilización correcta de recursos para alcanzar las metas establecidas.

2.4 Definición de términos básicos

AT1: Es un análisis técnico nivel 1, que consiste en una inspección visual de los equipos a revisar.

AT2: Es un análisis técnico nivel 2, que consiste en una evaluación de los parámetros de los equipos mediante equipos o herramientas especializadas.

Costos directos: Se trata de un tipo de gasto que tiene una relación directa a la realización y producción de los productos o servicios que ofrece una empresa.

Costos indirectos: Son aquellos que provienen de actividades que no están implicadas directamente en la cadena de la producción o fabricación.

Cotización: Documento informativo que el departamento de compras de una empresa utiliza para entablar una negociación.

Disponibilidad: Habilidad de un componente para estar en un estado en el que pueda realizar su función requerida en condiciones específicas.

Epps: Equipo de protección personal son equipo o dispositivos que eviten que una persona tenga contacto directo con los peligros que puedan generar lesiones.

Orden de compra: Es un documento por el cual el vendedor y el consumidor expresan estar de acuerdo sobre el pedido y su precio.

Orden de reparación (OR): Documento que ordena la realización de un servicio.

Procesos: Grupo de tareas que se relacionan o que interactúan, transformando elementos de entrada en elementos de salida.

Tareo diario: Documento que permite controlar las horas hombre en función a los análisis de precios unitarios de la obra.

Tiempo de operación: Tiempo consumido por los recursos en efectuar la operación.

Tiempo de parada: Tiempo donde el equipo se encuentra inoperativo.

Tiempo de preparación: Tiempo que se necesita para disponer adecuadamente los recursos que van a efectuar la operación.

Tiempo de producción: Es el tiempo necesario para realizar una o varias operaciones

Tiempo muerto: Es aquel intervalo de tiempo donde el operador no cumple su carga de trabajo.

III. HIPÓTESIS Y VARIABLES

3.1 Hipótesis

3.1.1 Hipótesis General

La implementación del ciclo Deming permite incrementar la productividad del área de Operaciones de la empresa Itrade S.A.C.

3.1.2 Hipótesis específicas

La implementación del ciclo Deming mejora la eficiencia del área de Operaciones de la empresa Itrade S.A.C.

La implementación del ciclo Deming mejora la eficacia del área de Operaciones de la empresa Itrade S.A.C.

3.2 Operacionalización de variable

Tabla 3.1 Operacionalización de variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Índices	Métodos y Técnicas
Ciclo Deming	Según Gutiérrez (2010) el ciclo Deming o ciclo PHVA se muestra como una herramienta valiosa para organizar y llevar a cabo planes que generen un aumento en la calidad y/o productividad en cualquier nivel de una organización, a su vez implica la elaboración de un plan (planear), su implementación a reducida escala o en una prueba (hacer), la evaluación de todos los resultados que se obtienen (verificar) y la toma de datos en consecuencia (actuar). Estos datos pueden consistir en aplicar el plan en su totalidad si ha dado buenos resultados, tomar acciones preventivas para no revertir esta mejora o volver a iniciar el ciclo si estos resultados no fueron satisfactorios.	Definir el problema a resolver, seleccionar el objetivo que se debe alcanzar, seleccionar recursos.	Planificar	Identificación de problemas	$IP = \frac{PR}{TP} * 100\%$ <p>IP: Nivel de identificación de problemas PR: Problemas más recurrentes TP: Totalidad de problemas</p>	Método Hipotético - deductivo Técnicas Documental y empírico
		Ejecutar el plan que se realizó en la etapa de planificación y registrar la data.	Hacer	Actividades realizadas	$AR = \frac{AE}{AP} * 100\%$ <p>AR: Nivel de actividades realizadas AE: Actividades ejecutadas AP: Actividades programadas</p>	
		Analizar el cumplimiento de los objetivos establecidos en el plan permitirá identificar tanto los aciertos como las fallas en el proceso.	Verificar	Procesos analizados	$PR = \frac{PS}{TPR} * 100\%$ <p>PR: Nivel de procesos analizados PS: Procesos satisfactorios TPR: Total de procesos</p>	
		Estandarizar los cambios efectuados y establecer equipos que den seguimiento a las mejoras implementadas.	Actuar	Estandarización de tareas	$E = \frac{TC}{TE} * 100\%$ <p>E: Nivel de estandarización TC: Tareas implementadas TE: Tareas totales</p>	

Productividad	<p>El autor Gutiérrez (2010), indica que la productividad es evaluada mediante una razón entre los resultados alcanzados y los bienes empleados. La magnitud de los resultados alcanzados puede ser medida en unidades producidas, piezas vendidas o utilidades generadas, por otro lado, los bienes empleados pueden ser contabilizados a través de factores como el número de empleados, el tiempo total empleado o las horas de utilización de la maquinaria. En resumen, calcular la productividad radica en la adecuada valoración de los recursos empleados para generar determinados resultados. Es importante destacar que dicha medición puede variar en función del tipo de actividad productiva y los objetivos específicos de la empresa o sector en cuestión.</p>	<p>La razón entre la cantidad de recursos que son utilizados y los resultados que se obtienen.</p>	Eficiencia	Nivel de eficiencia	$\frac{\text{Tiempo útil}}{\text{Tiempo total}} * 100\%$
		<p>Grado en que se alcanzan los objetivos establecidos y se logran los resultados deseados, en relación con los recursos utilizados para lograrlos.</p>	Eficacia	Nivel de eficacia	$\frac{\#Serv. Solicitados}{\#Serv. ejecutados} * 100\%$

IV. METODOLOGÍA DEL PROYECTO

4.1 Diseño metodológico

El informe final de tesis se caracteriza por ser del tipo aplicada con enfoque cuantitativo, diseño de investigación pre-experimental, nivel explicativo y de alcance temporal longitudinal.

4.1.1 Tipo de investigación

La investigación que se presenta es del tipo aplicada, ya que se utilizó la metodología del ciclo de Deming para mejorar la productividad en el área de Operaciones de la empresa ITRADE S.A.C. Esto se alinea a lo indicado por Espinoza (2010) el cual menciona que una investigación aplicada busca utilizar los hallazgos de la investigación experimental para desarrollar tecnologías que puedan ser implementadas rápidamente para resolver problemas sociales.

4.1.2 Enfoque cuantitativo

Esta investigación es de enfoque cuantitativa, porque se recolectó datos para cuantificar la información y analizar los procesos deficientes presentes en el taller de reparación de maquinaria pesada y grupos electrógenos. Estos datos serán analizados mediante el uso del ciclo de Deming, con el objetivo de incrementar la productividad.

Asimismo, es importante destacar que el análisis de datos debe ser riguroso y preciso para obtener resultados confiables. En este sentido, Valderrama (2013) enfatiza la necesidad de utilizar métodos estadísticos objetivos para determinar la veracidad o falsedad de las hipótesis planteadas. Además, señala que el proceso de análisis de datos debe ser sistemático y objetivo, con el fin de obtener datos sobresalientes y confiable para llegar a conclusiones sólidas y fundamentadas. En conclusión, el análisis de datos es una parte fundamental de la investigación, y su correcta ejecución es esencial para obtener resultados precisos y confiables.

4.1.3 Nivel de profundidad

Espinoza (2010) menciona que la investigación explicativa busca identificar las relaciones de causa y efecto entre las variables del objeto de estudio. En algunos casos, se puede determinar la correlación entre las variables sin establecer una relación causal. En este tipo de investigación, el investigador no manipula las variables.

En la presente investigación se empleó el nivel de profundidad explicativa porque se analizan los problemas económicos que experimenta la empresa ITRADE S.A.C y se busca explicar las causas de estos problemas y su relación con la mala administración de los procesos operativos. Además, se presenta una solución clara para resolver la problemática, mediante la implementación del ciclo de Deming para aumentar la productividad en el área de operaciones. En resumen, se ofrece una explicación detallada de la situación actual de la empresa y se propone una solución práctica para mejorar su rendimiento.

4.1.4 Diseño de investigación

En la presente investigación se empleó el diseño experimental para manipular la variable independiente y así analizar la situación actual. El objetivo es detectar áreas donde se pueda mejorar los procesos y aumentar la productividad, que será la variable dependiente. Con respecto a esto, Espinoza (2010) menciona que los diseños experimentales en una investigación permiten recolectar datos al reproducir las características del objeto de estudio en un modelo o prototipo.

Asimismo, el grado de control fue pre-experimental porque se analizó la productividad del área de Operaciones. Para ello, se recopiló información antes y después de la aplicación del ciclo de Deming, lo cual permitió comparar los resultados obtenidos en ambas fases.

Por otro lado, según el autor Espinoza (2010), los diseños de grupo no permiten controlar los factores que afectan la validez interna y externa. Sin embargo, ilustran cómo las variables externas pueden influir en la validez interna y proporcionan

orientación sobre lo que se debe y no se debe hacer. Dentro de estos se encuentra el diseño de un grupo con pre prueba y post prueba, este diseño se compone de tres etapas: preprueba, muestra y posprueba. En la preprueba se mide la variable dependiente para establecer un punto de partida, posteriormente se aplica la muestra y, finalmente, en la posprueba se mide nuevamente la variable dependiente para analizar posibles cambios en ella. Con este diseño de grupo, se podrá medir el impacto del ciclo de Deming en el área de Operaciones, permitiendo una comparación objetiva de la eficacia del método en la mejora de la productividad.

El esquema del diseño de investigación es:

$$G: O_1 \rightarrow X \rightarrow O_2$$

Donde:

G: Grupo o muestra

X: Implementación del Ciclo Deming

O₁: Productividad inicial

O₂: Productividad final

4.1.5 Alcance temporal

Según Valderrama (2013), en el diseño longitudinal se selecciona una muestra del objeto de estudio y se evalúa en diferentes momentos durante un período prolongado de tiempo. Una ventaja del diseño longitudinal es que proporciona información confiable sobre los cambios en la variable estudiada.

La presente investigación fue de alcance temporal longitudinal puesto que se analizaron los resultados de la variable dependiente, en esta investigación la productividad, durante 12 meses previos a la implementación y 12 meses posterior a la implementación.

4.2 Método de investigación

Método hipotético-deductivo

Los autores Reyes y Boente (2018), enuncian como el método hipotético - deductivo: “A través de observaciones realizadas de un caso particular se plantea un problema. Este lleva a un proceso de inducción que remite el problema a una teoría para formular una hipótesis, que a través de un razonamiento deductivo intenta validar la hipótesis empíricamente”.

Se empleó el método hipotético - deductivo ya que se demostró la validez de la hipótesis mediante un conjunto de conocimientos que permitieron sustentar mediante la implementación del ciclo Deming para obtener resultados óptimos del nivel de procesos en el área de Operaciones.

Método de la caja blanca y caja negra

Para este estudio se utilizó el método de la caja blanca y negra del autor Espinoza (2010, p. 58, 67), lo cual menciona sobre la transformación de las entradas en salidas. Por lo que se partió del bajo nivel de la gestión de los procesos operativos, la falta de planificación y programación, la ausencia de métodos establecidos para realizar las tareas laborales; luego se implementó el Ciclo Deming para incrementar la productividad.

Figura 4.1 Método de la caja blanca mediante el análisis sintético



En donde detallamos en la figura 4.1, por medio de la caja blanca tenemos como entrada el bajo nivel de la gestión de los procesos operativos, falta de planificación y programación, ausencia de métodos establecidos para realizar las tareas laborales del taller de reparación, donde iniciaremos como primera etapa el diagnóstico de los problemas existentes y la elaboración del plan de acción del taller de reparación.

Luego como segunda etapa realizaremos la ejecución del plan de acción implementado en la etapa anterior, donde recopilaremos la información obtenida durante la ejecución de los trabajos para que en la tercera etapa de verificación podamos analizar los resultado y verificar los indicadores antes de la implementación de este ciclo, finalmente en la cuarta etapa registraremos las buenas prácticas en caso obtengamos un resultado positivo, en tal caso se implementará dentro del proceso operativo, caso contrario se volverá a elaborar la etapa 1 para corregir las fallas; por medio del flujograma del proceso se recopila la data que nos ayuda a analizar los indicadores que nos permitirá evaluar el incremento en la productividad del área de Operaciones de ITRADE S.A.C.

Figura 4.2 Método de la caja negra



Por lo que, para el incremento de la productividad, podremos ver parte del proceso en la ilustración de la figura 4.2, donde se visualiza el ingreso que son el bajo nivel de la gestión de los procesos operativos, falta de planificación y programación, ausencia de métodos establecidos para realizar las tareas laborales, y a través de la implementación del Ciclo Deming se obtendrá el incremento de la productividad en el área de Operaciones.

4.3 Población y muestra

4.3.1 Población

Según Espinoza (2010), la población se refiere al conjunto completo de componentes que están siendo estudiados o analizados. Es el conjunto bajo estudio del cual se toman muestras para aplicar la técnica del muestreo y comprender al todo a través del análisis de algunas partes. Los elementos componentes de la población se suponen independientes entre sí.

Para el caso de esta investigación la población está constituida por todos los procesos operativos y los recursos de mano de obra conformado por 12 trabajadores de la empresa ITRADE S.A.C.

4.3.2. Muestra

No es necesario realizar un muestreo cuando se conoce la población y se pueden identificar todos sus miembros, cuando es accesible y se pueden ubicar a todos sus integrantes y cuando es lo suficientemente pequeña como para ser estudiada en su totalidad con los recursos y tiempo disponibles para el investigador. (Barrera, 2008, p. 142)

Según Castro (2003), expresó que cuando la población es menor a 50 individuos, la población tiene el mismo valor que la muestra.

Para el caso de esta investigación la muestra está constituida por todos los procesos operativos y los recursos de mano de obra conformado por 12 trabajadores de la empresa ITRADE S.A.C.

4.4 Lugar de estudio

El problema también tiene que ser delimitado, la delimitación del problema significa indicar con precisión en la interrogante el espacio, el tiempo o periodo que será considerado en la investigación, y la población involucrada. (Arias, 2012, p. 42)

La delimitación de espacio indica el lugar de estudio y de tiempo es el periodo bajo estudio. La presente investigación tendrá como lugar en Av. Agropecuaria Villa Rica u Nro. Sn, distrito de Villa El Salvador, departamento de Lima, provincia de Lima, Perú.

4.5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos de la información

El presente informe final de tesis empleó las técnicas documental y empírica para recolectar pruebas y validar las hipótesis planteadas. Según Espinoza (2010), la técnica documental se utilizará para recolectar pruebas que respalden las hipótesis de investigación. Para ello, se empleará el instrumento de recolección de información denominado "Orden de reparación", que registra las horas hombres y el tipo de servicio realizado.

Asimismo, se utilizó la técnica empírica, que implica la observación directa del objeto de estudio y la recolección de testimonios, para contrastar la teoría con la práctica y obtener una comprensión más precisa y verídica. Por lo tanto, en esta investigación se aplicó la técnica empírica, utilizando los instrumentos de ficha de recolección, check list, registros históricos y manuales para recolectar datos.

4.6 Análisis y procesamientos de datos

Una vez que se recolectaron los datos, se analizaron para determinar si seguían una distribución normal mediante las pruebas de Kolmogorov-Smirnov y Shapiro-Wilk. Luego, se procesaron de manera descriptiva utilizando histogramas donde se podría visualizar las medidas de tendencia central, y de manera inferencial a través de la prueba de T-Student para comparar las medias de muestras relacionadas. Para procesar la información, se utilizó el software estadístico SPSS. Con los datos recolectados del software, se evaluó si existía alguna diferencia entre los resultados pre y post de la aplicación de las herramientas de gestión. Además, la implementación del Ciclo Deming se llevó a cabo en las siguientes etapas:

4.6.1 Planificar

Descripción de la situación actual de la empresa

“Misión: Ser socios estratégicos de cada uno de nuestros proyectos, por ello estamos comprometidos con identificar sus necesidades específicas, adaptamos a su flujo de trabajo y ofrecerles soluciones óptimas y eficientes.” (ITRADE S.A.C., (s.f.))

“Visión: Ser líderes en el mercado nacional.” (ITRADE S.A.C., (s.f.))

Ubicación: ITRADE S.A.C. se encuentra ubicada en Av. Agropecuaria Villa Rica u Nro. Sn, distrito de Villa El Salvador, departamento de Lima, provincia de Lima, Perú.

ITRADE S.A.C. es una empresa 100% peruana que ofrece servicios de mantenimiento, reparación y alquiler de maquinaria pesada y grupos electrógenos de la marca Caterpillar. El área de Operaciones se ubica en Lima, donde se encuentra el taller mecánico que ofrece servicios de mantenimiento y reparación de maquinaria pesada y grupos electrógenos Caterpillar.

Área de Operaciones

Es el área encargada de ejecutar los servicios de reparación y mantenimiento de maquinaria pesada y grupos electrógenos.

Es preciso indicar que cuenta con las siguientes funciones:

- Gestionar y ejecutar servicios.
- Brindar soporte técnico de maquinaria pesada y grupos electrógenos de la marca Caterpillar.
- Cuidar la imagen de la empresa cuando se atienden servicios en empresas clientes.
- Realizar informes de evaluación de equipos.
- Realizar el llenado del SINCO (Solicitud interna de cotizaciones).

En cuanto a los servicios, se pueden agrupar por estados de servicios de reparación de la siguiente manera:

1. Servicio abierto: Servicio que se encuentra en proceso.
2. Servicio cerrado: Servicio que se ha finalizado con la conformidad del cliente y enviado al área comercial para su facturación, o en otro caso se haya anulado.

Es conveniente indicar que se también se puede dividir según la ubicación de ejecución del servicio:

1. Servicio en taller: Aquellos servicios que, por la complejidad de la falla, se traslada el equipo al taller principal donde se cuenta con infraestructura adecuada para la atención.
2. Servicio en campo: Aquellos servicios que se pueden ejecutar en la planta del cliente.

Clasificación de equipos

La clasificación de equipos tiene base en la siguiente tabla:

Tabla 4.1 Clasificación de equipos a reparar

EQUIPOS			
TIPO	GRUPO	SUB GRUPO	CODIGO
1	TRANSPORTES -POR CARRETERA Y OBRAS-	CAMIONETAS TODO TERRENO	P-101XX
		FURGONETAS, FURGONES	P-102XX
		CAMIONES ESPECIALES	P-103XX
		CISTERNAS DE AGUA	P-104XX
		CISTERNA DE COMBUSTIBLE	P-105XX
2	MOVIMIENTO DE TIERRAS	MINICARGADOR NEUMATICO	P-201XX
		EXCAVADORAS SOBRE ORUGAS	P-202XX
		EXCAVADORAS NEUMATICAS	P-203XX
		TRACTOR SOBRE ORUGAS	P-204XX
		RETROEXCAVADORA	P-205XX
		CARGADOR FRONTAL	P-206XX
		MOTONIVELADORA	P-207XX
3	ELEVACIÓN Y MANIPULACIÓN	RODILLO LISO	P-208XX
		CARGADOR DE BAJO PERFIL	P-209XX
		MONTACARGAS DE RUEDAS	P-301XX

4	GENERACION DE ENERGIA	GRUPOS ELECTROGENOS	P-401XX
5	EQUIPOS DE PERFORACION	JUMBO	P-501XX

Por tanto, todo equipo nuevo que se registre en el área de Operaciones se deberá ejecutar según el código correspondiente.

Diagnóstico inicial de la situación actual de la empresa

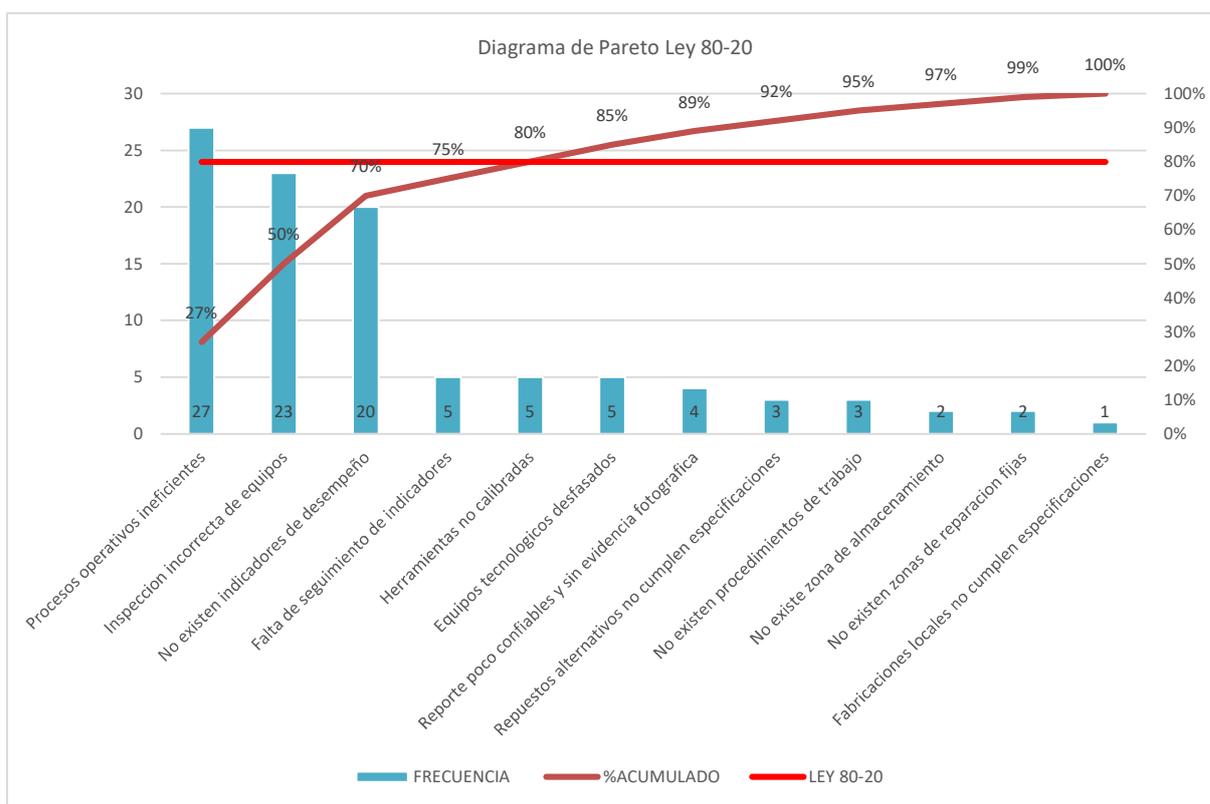
Se realizó una junta con los miembros del departamento de Operaciones de la compañía para examinar los factores que podrían estar afectando el proceso de producción. Durante la reunión se discutieron temas tanto simples como complejos que surgieron de manera natural y fueron organizados en la Figura 1.1, además se seleccionaron 100 servicios con un periodo de enero del 2021 - abril del 2021 procesados en la siguiente tabla:

Tabla 4.2 Causas que afectan al proceso productivo

CAUSAS	FRECUENCIA	%ACUMULADO	FRECUENCIA ACUMULADA	LEY 80-20
Procesos operativos ineficientes	27	27%	27	80.00%
Inspección incorrecta de equipos	23	50%	50	80.00%
No existen indicadores de desempeño	20	70%	70	80.00%
Falta de seguimiento de indicadores	5	75%	75	80.00%
Herramientas no calibradas	5	80%	80	80.00%
Equipos tecnológicos desfasados	5	85%	85	80.00%
Reportes poco confiables y sin evidencia fotográfica	4	89%	89	80.00%
Repuestos alternativos no cumplen especificaciones	3	92%	92	80.00%
No existen procedimientos de trabajo	3	95%	95	80.00%
No existe zona de almacenamiento	2	97%	97	80.00%
No existen zonas de reparación fijas	2	99%	99	80.00%
Fabricaciones locales no cumplen especificaciones	1	100%	100	80.00%

Asimismo, se realizó el Diagrama de Pareto:

Figura 4.3 Diagrama de Pareto ley 80-20



De la Figura 4.3, se observa que del 80%, los problemas más recurrentes recaen en “Procesos operativos ineficiente”, “Inspección incorrecta de equipos” y “No existen indicadores de desempeño”, entonces, se programaran actividades para solucionar estos problemas.

También se descubrieron 08 áreas en las que se pueden realizar mejoras, las cuales fueron organizadas según su frecuencia. Se utilizó el diagrama de Pareto (80-20) para planificar y se eligieron 03 factores que representan el 70% de la frecuencia acumulada.

Tabla 4.3 Contramedidas

Causas recurrentes	Contramedidas
Procesos operativos ineficientes	Creación del área de planificación
	Redefinir los procesos del taller
	Nueva clasificación de los tipos de servicio
Inspección incorrecta de equipos	Creación de formatos para recolección de información
	Seguimiento del servicio
	Creación de procedimientos de trabajo

No hay indicadores de desempeño	Creación de una base de datos para calcular los tiempos de servicios
	Definir indicadores para los tipos de servicio

En consecuencia, se obtuvo un porcentaje del Nivel de Identificación de problemas (IP)

$$IP = \frac{\textit{Problemas más recurrentes}}{\textit{totalidad de problemas}} * 100\%$$

$$IP = \frac{70\%}{100\%} * 100\%$$

$$IP = 70\%$$

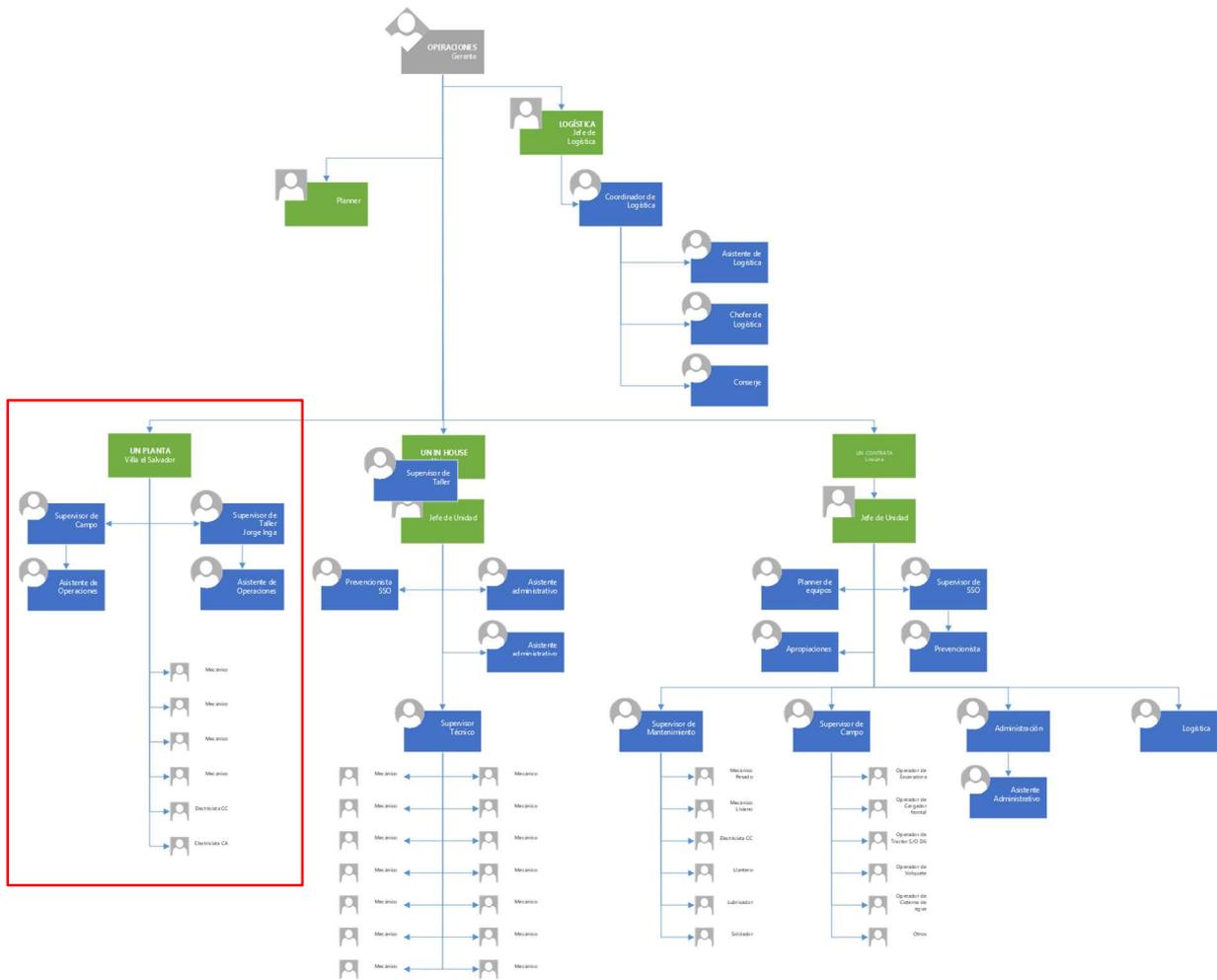
4.6.2 Hacer

Situación actual – Análisis antes de la mejora

Área de Operaciones

A continuación, se muestra el organigrama inicial de la empresa:

Figura 4.4 Organigrama de la empresa - antes de la implementación



En el recuadro rojo de la Figura 4.4, se visualiza el área de operaciones.

Funciones del personal del área de operaciones:

Supervisor

1. Control de la gestión de los servicios.
2. Verificar la calidad de la información recibida por los técnicos.
3. Brindar soporte técnico a los clientes.
4. Coordinar trabajos con el cliente.
5. Supervisar a los técnicos.

Asistente de Operaciones

1. Registrar la documentación de los técnicos en la base de datos.
2. Crear las OR's (Orden de reparación).
3. Realizar el cronograma de actividades solicitadas por el supervisor.

Técnico mecánico

1. Evaluar los sistemas mecánicos, hidráulicos y neumáticos de los equipos.
2. Buscar la conformidad del servicio finalizado con el cliente.
3. Realizar los mantenimientos preventivos.
4. Realizar mantenimientos correctivos menores.
5. Realizar mantenimientos correctivos mayores.
6. Realizar el diagnóstico del estado del equipo.
7. Coordinaciones con el supervisor de las tareas a ejecutar.
8. Reporta al supervisor las fallas del equipo.
9. Entregar la documentación del servicio al asistente de operaciones.

Técnico eléctrico

1. Evaluar los sistemas eléctricos, electromecánicos y electrónicos de los equipos.
2. Buscar la conformidad del servicio finalizado con el cliente.
3. Realizar los mantenimientos preventivos a los grupos electrógenos.
4. Realizar mantenimientos correctivos menores.
5. Realizar mantenimientos correctivos mayores.
6. Realizar el diagnóstico del estado del equipo.
7. Coordinaciones con el supervisor de las tareas a ejecutar.
8. Reporta al supervisor las fallas del equipo.
9. Entregar la documentación del servicio al asistente de operaciones.

Procesos operativos del área

Clasificación de los tipos de servicios y tipos de trabajo:

Durante el periodo 2021 la clasificación del tipo de servicio y tipo de trabajo seguía el siguiente orden

Tabla 4.4 Clasificación de los tipos de servicio – antes de la implementación

TIPO DE SERVICIO	TIPO DE TRABAJO
APROBADO	CORRECTIVO MAYOR
	CORRECTIVO MENOR
	MANTENIMIENTO PREVENTIVO
	INSPECCION
	EVALUACION
EN COMERCIAL	CORRECTIVO MAYOR
	CORRECTIVO MENOR
	MANTENIMIENTO PREVENTIVO
	INSPECCION
	EVALUACION
EMERGENCIA_SINCO	CORRECTIVO MAYOR
	CORRECTIVO MENOR
	MANTENIMIENTO PREVENTIVO
	INSPECCION
	EVALUACION
EMERGENCIA_RQ	CORRECTIVO MAYOR
	CORRECTIVO MENOR
	MANTENIMIENTO PREVENTIVO
	INSPECCION
	EVALUACION
EN LOGISTICA	CORRECTIVO MAYOR
	CORRECTIVO MENOR
	MANTENIMIENTO PREVENTIVO
	INSPECCION
	EVALUACION

En la tabla 4.4, se visualiza la clasificación de los tipos de servicio y tipos de trabajos antes de la implementación, sin embargo, esta clasificación no permitía un correcto análisis de los indicadores de tiempo en el área de Operaciones.

Flujograma de ejecución de los servicios

A continuación, se muestra el flujograma con el que se trabajó hasta el periodo 2021:

Figura 4.5 Flujoograma del proceso de ejecución – primera etapa - antes de la implementación

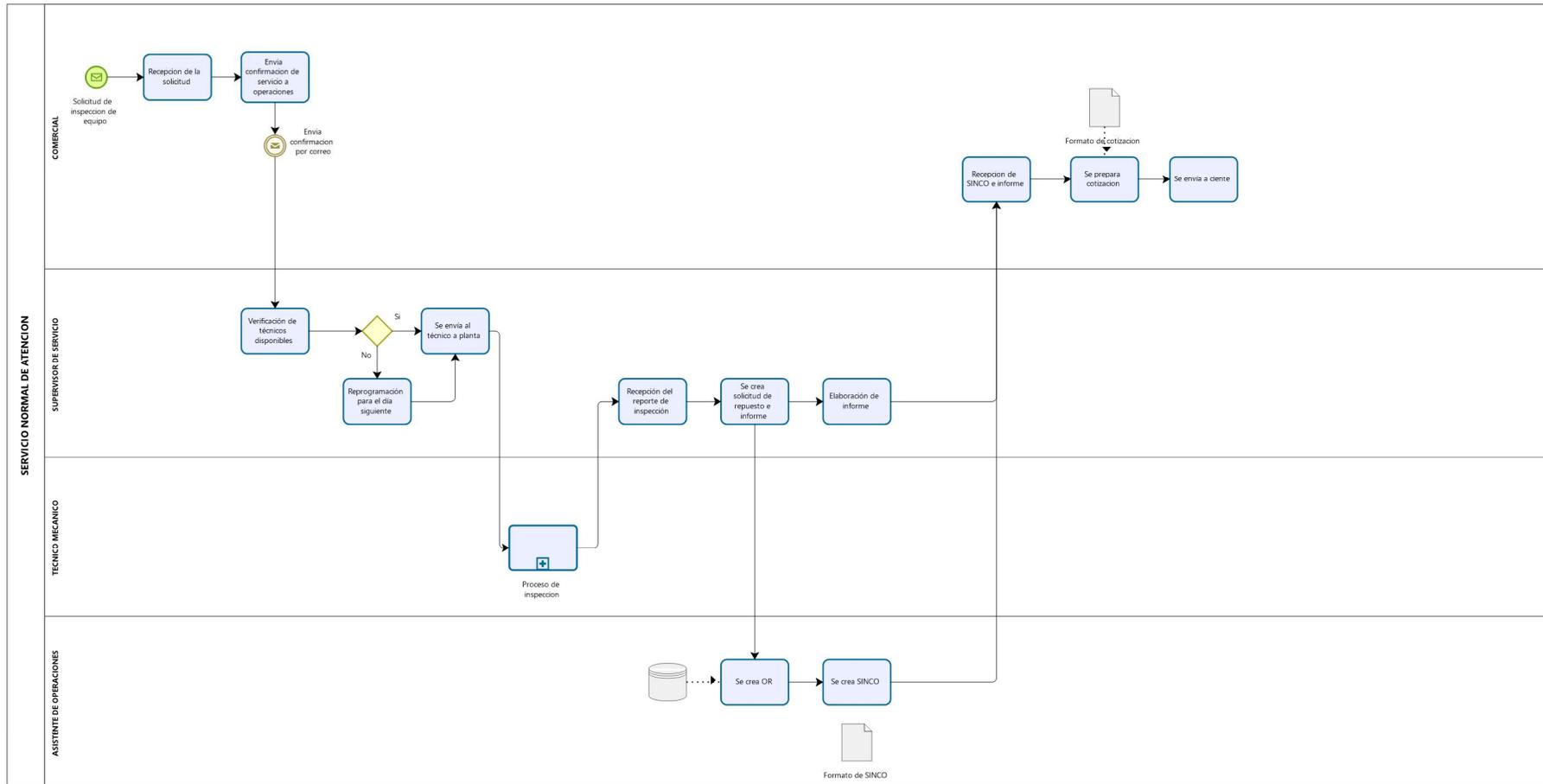
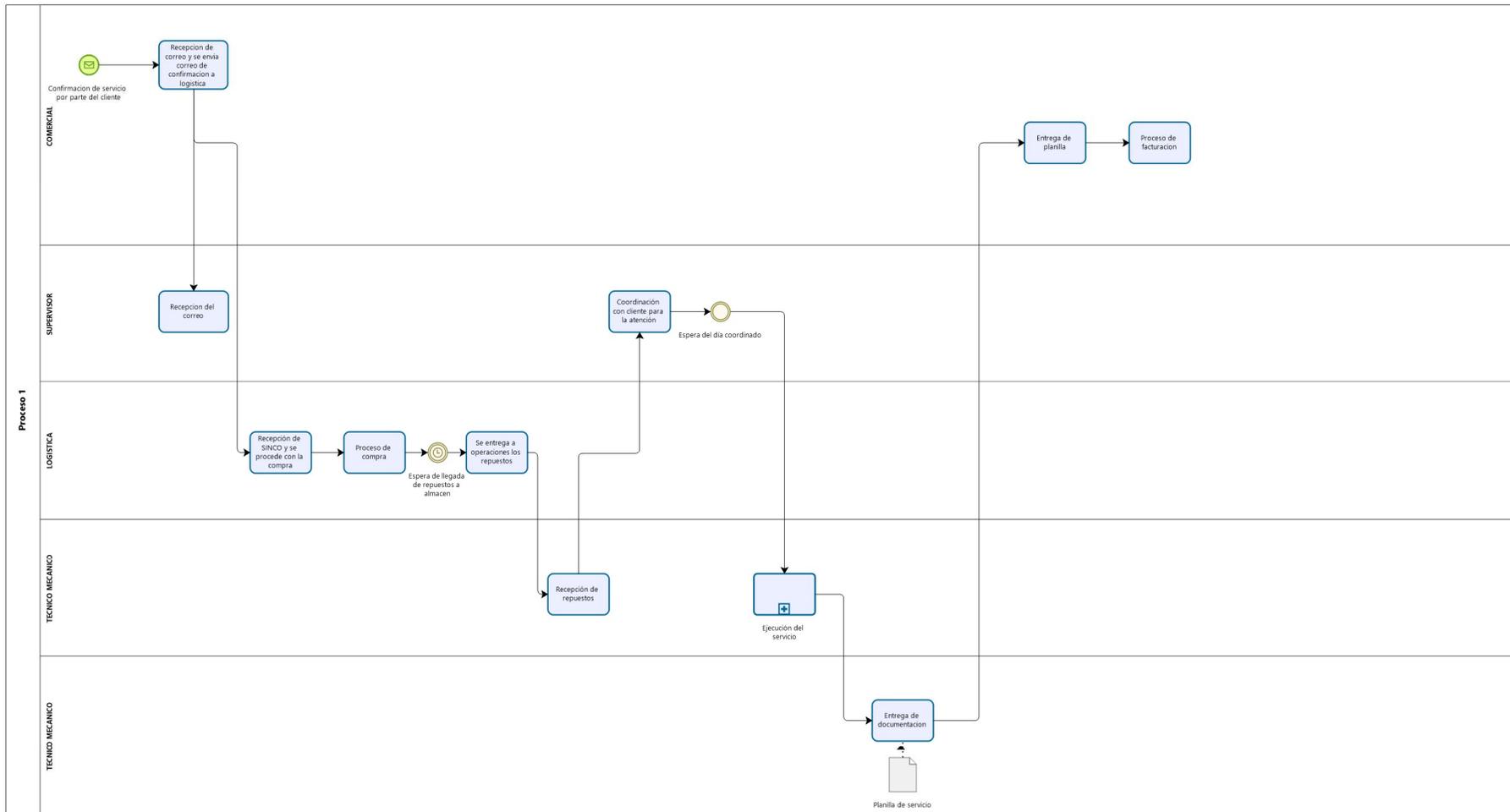


Figura 4.6 Flujograma del proceso ejecución – segunda etapa - antes de la implementación



En la Figura 4.5 se muestra la secuencia de actividades desde la solicitud del cliente hasta el envío de la cotización para la aprobación del mismo.

Por otro lado, en la Figura 4.6 muestra la secuencia de actividades desde la aprobación hasta la finalización del servicio.

Zona de trabajo

En el área de Operaciones, no existía espacio y lugar para las herramientas de precisión y de diagnóstico.

Figura 4.7 Análisis visual del desorden de herramientas



Figura 4.8 Análisis visual de herramientas hechas y falta de segregación de residuos.



La interpretación de las Figuras 4.7 y 4.8 nos muestran que los técnicos guardaban las herramientas en cualquier zona del taller, generando desorden y una mala imagen para las visitas de los clientes.

Definición de indicadores para los tipos de servicios

No existen indicadores que permitan controlar y mejorar la eficiencia de los trabajos.

Propuesta de Mejora Actual – Análisis Después de la mejora

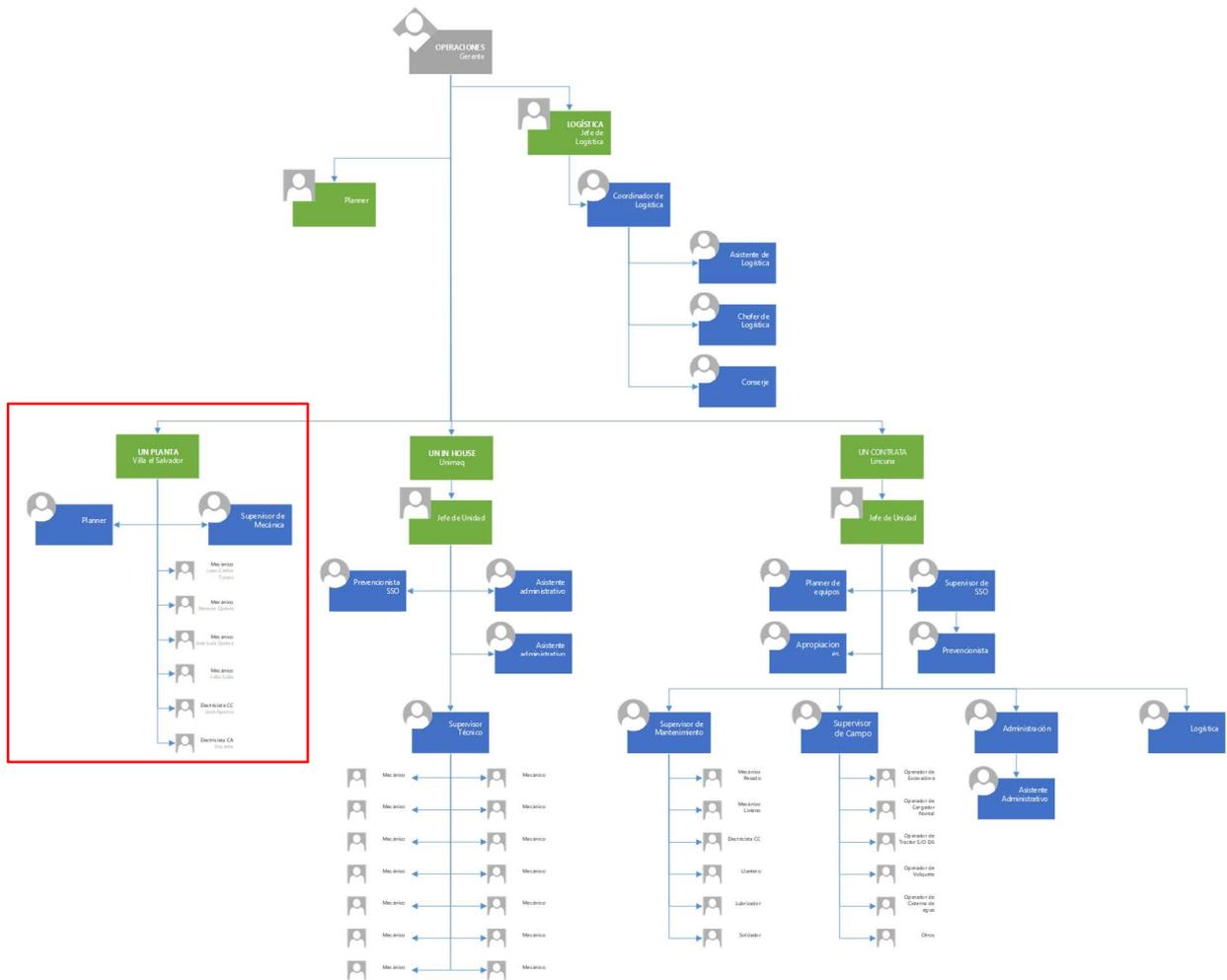
Al encontrar los problemas que inciden a la productividad en el departamento de Operaciones, se optó realizar las siguientes contramedidas:

Área de Operaciones

Creación del área de planificación:

En base al bajo rendimiento generado en el periodo anterior, se optó como primera contramedida implementar un nuevo organigrama de la empresa:

Figura 4.9 Organigrama de la empresa - antes de la implementación



En el recuadro rojo de la Figura 4.9, se visualiza el cambio en el área de operaciones, incluyendo un nuevo empleado encargado de la planificación de los servicios, además se redefinieron las funciones del personal del área.

Supervisor

1. Gestionar de manera correcta los requerimientos y obligaciones de los técnicos.
2. Supervisar el proceso de ejecución.
3. Generar el SINCO.
4. Brindar soporte técnico al área Comercial, Logística y a los clientes.
5. Verificar la calidad de la información recibida por los técnicos en las planillas de servicios.

Planner de Operaciones (Nuevo puesto)

1. Planificar las actividades.
2. Gestionar repuestos.
3. Programar de servicios de manera mensual.
4. Coordinar con el cliente la ejecución del servicio.
5. Revisar y registrar la documentación entregada por los técnicos (fecha, horómetros, firmas, observaciones del equipo).
6. Enviar el SINCO desarrollado por el Supervisor al área Comercial.
7. Crear las OR's (Orden de reparación).
8. Realizar las planillas de mantenimiento para trabajos preventivos.

Técnico mecánico

1. Evaluar los sistemas mecánicos, hidráulicos y neumáticos de los equipos.
2. Buscar la conformidad del servicio finalizado con el cliente.
3. Realizar los mantenimientos preventivos.
4. Realizar mantenimientos correctivos menores.
5. Realizar mantenimientos correctivos mayores.
6. Realizar el diagnóstico del estado del equipo.
7. Coordinaciones con el Supervisor y Planner de las tareas a ejecutar.
8. Reporta al Supervisor y Planner las fallas del equipo.
9. Entregar la documentación del servicio al Planner de operaciones.
10. Desarrollar la solicitud de pedidos de repuestos para envío al Supervisor.

Técnico eléctrico

1. Evaluar los sistemas eléctricos, electromecánicos y electrónicos de los equipos.
2. Buscar la conformidad del servicio finalizado con el cliente.
3. Realizar los mantenimientos preventivos a los grupos electrógenos.
4. Realizar mantenimientos correctivos menores.
5. Realizar mantenimientos correctivos mayores.
6. Realizar el diagnóstico del estado del equipo.
7. Coordinaciones con el Supervisor y Planner de las tareas a ejecutar.
8. Reporta al Supervisor y Planner las fallas del equipo.
9. Entregar la documentación del servicio al Planner de operaciones.
10. Desarrollar la solicitud de pedidos de repuestos para envío al Supervisor.

Nueva clasificación de los tipos de servicios:

Durante el periodo 2022 se realizó una nueva clasificación de los tipos de servicios y tipos de trabajo que ayude a mejorar la gestión de los servicios.

Tabla 4.5 Nueva clasificación de los tipos de servicios

TIPO DE SERVICIO	TIPO DE TRABAJO
NORMAL	CORRECTIVO MAYOR
	CORRECTIVO MENOR
	MANTENIMIENTO PREVENTIVO
	EVALUACION
EMERGENCIA	CORRECTIVO MENOR
	EVALUACION

La Tabla 4.5 clasifica los tipos de servicios en normal cuando se trata de un trabajo que pasa por todos los procesos implementados, y los servicios de emergencia son aquellos servicios que primero se ejecutan y se regularizan luego de conseguir la conformidad del servicio.

Es oportuno indicar que la esta nueva clasificación de los tipos de servicios mejoró la forma de analizar los datos de desempeño del área de Operaciones.

Procesos operativos del área

Redefinir los procesos del área:

Se analizó mediante la herramienta DAP, los tiempos de ejecución de los servicios encontrados en el periodo 2021 y 2022 para poder ver que actividades generaban demora en los servicios.

Tabla 4.6 Diagrama de actividades del proceso – pre implementación

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES DE PROCESO				SIMBOLOS					
Area: Operaciones		OPERACIÓN							
Proceso: Inspeccion de equipo		INSPECCION							
Tipo de servicio: Correctivo menor		TRANSPORTE							
Estado de servicio: Normal		DEMORA							
Elaborado por: Jean Carlos Chanchahuana		ALMACENAMIENTO							
Fecha: 15/04/2022									
N°	Responsable	ACTIVIDADES						TIEMPO	OBSERVACIONES
1	Tecnico	Traslado a planta			●			1 Hr	
2	Tecnico	Realizar ATS e IPERC en planta	●					1 Hr	
3	Tecnico	Revisión de la falla reportada		●				6 Hr.	Se realiza de manera empirica
4	Tecnico	Entrega de reporte al supervisor	●					-	El reporte se entrega al dia siguiente
5	Supervisor	Análisis del reporte	●					2 Hr.	
6	Supervisor	Realizar solicitud de repuestos	●					1 día	
7	Supervisor	Realizar informe tecnico	●					<1-2> dia	Reportes ineficientes generan retrasos o reprocesos
8	Asistente	Enviar formatos a comercial	●					2 Hr.	Se envia por correo al area comercial
TOTAL								<3-4> dias	

En la Tabla 4.6, se observa que las actividades que generan demora en los tiempos de ejecución de los servicios son: inspección de fallas, preparación del informe técnico y la realización del SINCO, generando que la cotización del cliente demore en ser enviado en la fecha acordada.

Tabla 4.7 Diagrama de actividades del proceso – pos implementación

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES DE PROCESO				SIMBOLOS					
Area: Operaciones		OPERACIÓN							
Proceso: Inspeccion de equipo		INSPECCION							
Estado de servicio: Normal		TRANSPORTE							
Elaborado por: Jean Carlos Chanchahuana		DEMORA							
Fecha: 15/04/2022		ALMACENAMIENTO							
N°	Responsable	ACTIVIDADES						TIEMPO	OBSERVACIONES
1	Tecnico	Traslado a planta			●			1 Hr	
2	Tecnico	Realizar ATS e IPERC en planta	●					-	Se cuenta con procedimientos de trabajo
3	Tecnico	Realizar check list		●				1 Hr.	Según formato
4	Tecnico	Revisión de la falla		●				5 Hr.	Se revisa todo los sistemas
5	Tecnico	Reporte fotografico		●				1 Hr.	Evidencias para el informe tecnico.
6	Planner	Seguimiento del servicio	●					-	Aseguramiento de calidad
7	Planner	Entrega de reporte a planeamiento	●					-	El reporte se entrega al dia siguiente
8	Planner	Revisión del reporte	●					1 Hr.	Aseguramiento de calidad
9	Planner	Se registra en la base de datos	●					15 min	
10	Planner	Entrega de documentacion a supervisor para generar la solicitud de repuestos y elaboracion de informe	●					-	Se entrega formato para rellenar la solicitud de repuestos, se utiliza el formato de informe
11	Supervisor	Realizar informe tecnico	●					3 Hr.	
12	Supervisor	Realizar el SINCO	●					3 Hr.	
13	Planner	Recibe informe y solicitud de repuestos para envio a comercial	●					1 hr.	
14									
15									
16									
TOTAL								2 dias	

No obstante, en la Tabla 4.7, se observa un nuevo DAP que acorta los tiempos debido a que existe un mayor control en las actividades que generaban retrasos.

Como resultado, se planteó un nuevo flujograma de procesos de manera que al seguir la secuencia de las actividades se reducen los tiempos y se eliminarían los cuellos de botella.

Figura 4.10 Flujoograma del proceso normal – primera etapa - después de la implementación

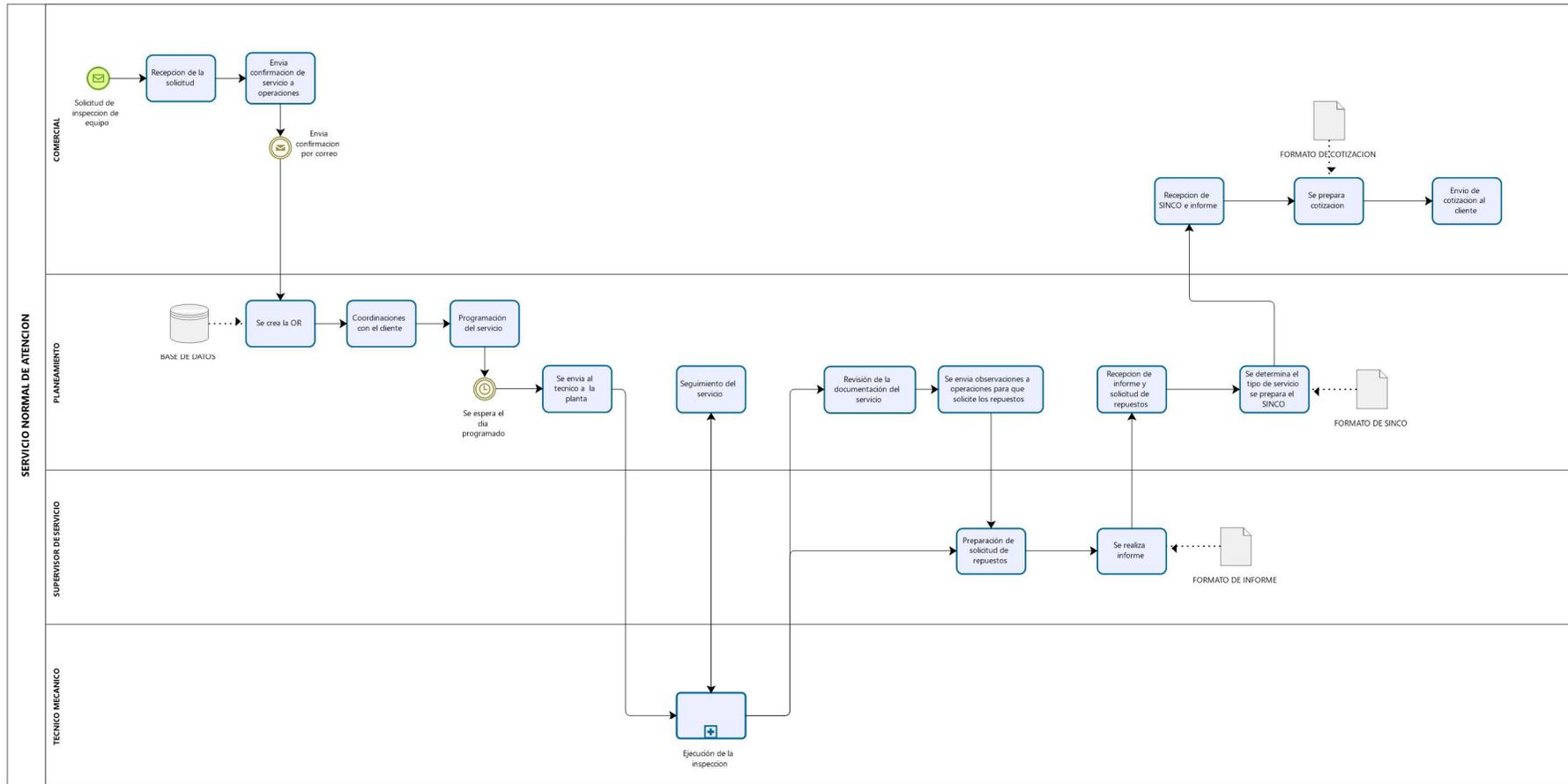
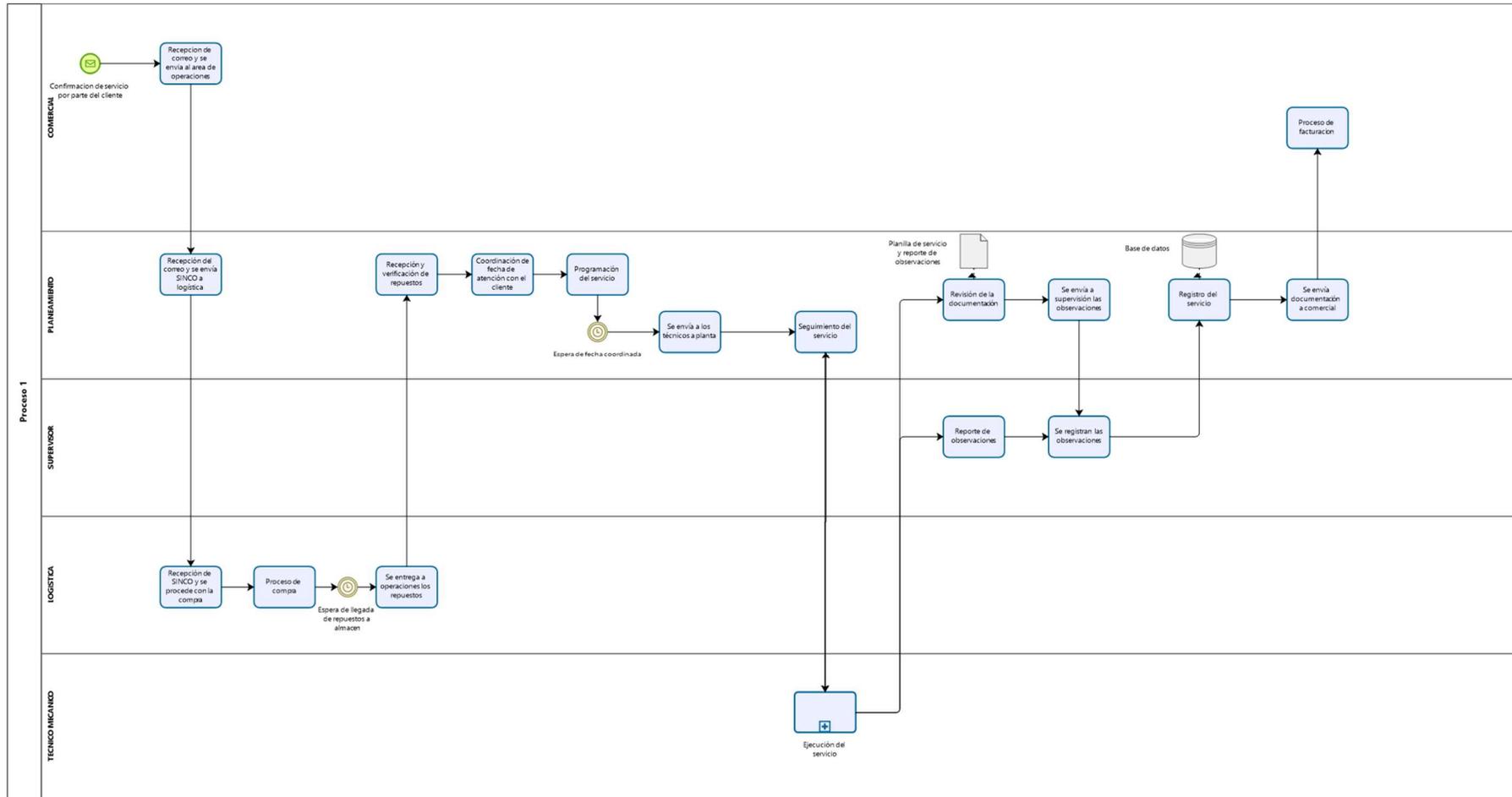


Figura 4.11 Flujograma del proceso normal – segunda etapa - después de la implementación



De las figuras 4.10 y 4.11, se pretende disminuir los tiempos de inspección y ejecución de servicios. Además, se agregan procesos que permiten el seguimiento de las atenciones, lo que genera un flujo más ágil.

Zona de trabajo

Durante los nuevos cambios se implementó un almacén para ubicar los equipos de diagnóstico y herramientas. Así mismo, la empresa creó un área para el control de activos codificándolos en su proceso, en tal sentido se dejó al área de operaciones a cargo del control mediante una cartilla de control de herramientas y equipos.

Figura 4.12 Nuevo almacén de equipos y herramientas

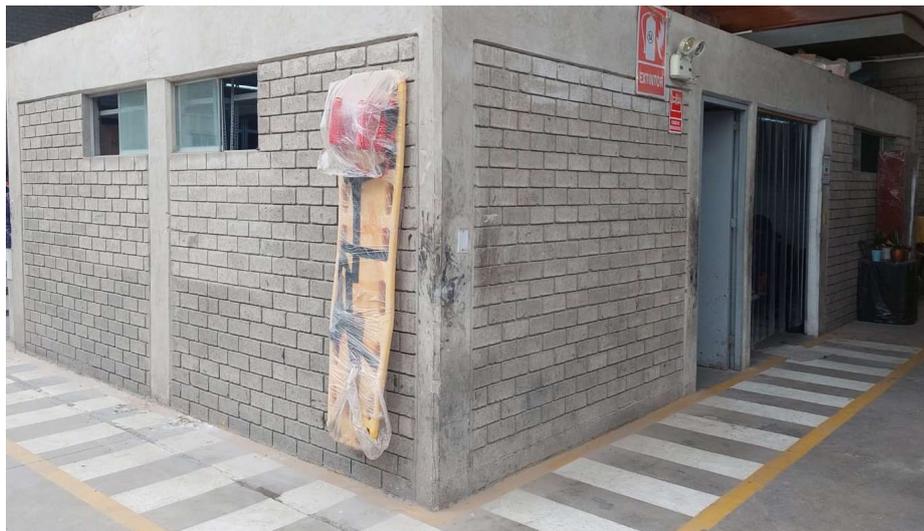


Figura 4.13 Ordenamiento de las herramientas

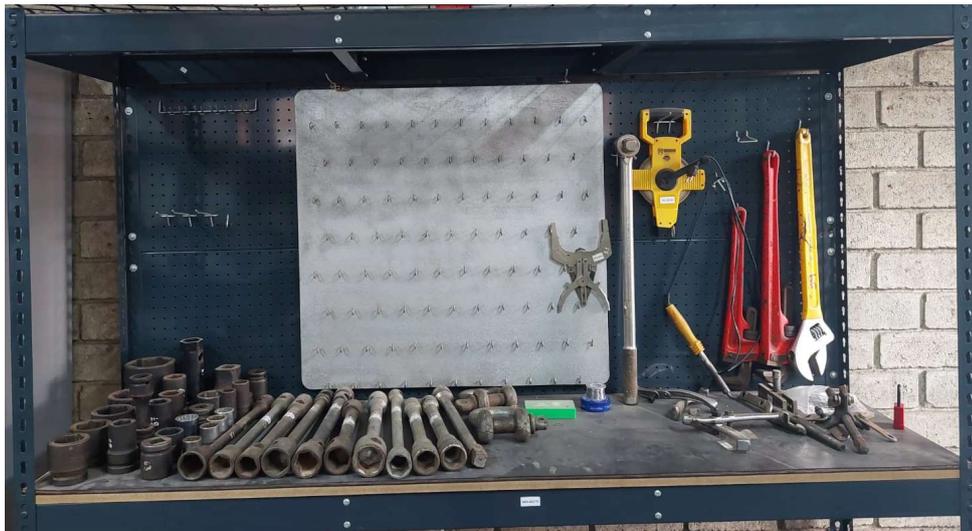


Figura 4.14 Inventario de herramientas



Referente al nuevo almacén, permitió disminuir los tiempos de preparación de los técnicos, en igual forma los tiempos de búsqueda de las herramientas, también ayudó a mejorar la imagen de la empresa frente a las visitas de personas externas a la empresa.

Nuevas herramientas para recolección de datos:

Para poder garantizar la calidad de la información se crearon los siguientes formatos:

- Creación de formatos Check list para maquinaria pesada
- Creación de plantilla para informe de evaluación.
- Cartillas de mantenimiento preventivo.

Seguimiento de servicios:

Para el seguimiento de servicios se utilizó el SINCO, ya que este formato no solo cuenta con la lista de repuestos a cambiar, sino que también incluyen servicios por terceros y los trabajos a ejecutar.

Por tal motivo se utilizó este formato a modo de check list de actividades.

Creación de procedimientos de trabajo:

Se desarrollaron charlas y capacitaciones de las buenas prácticas de mantenimiento y reparación de maquinaria pesada en base a los manuales enviados por el fabricante.

Se crearon estrategias para poder disminuir los tiempos de ejecución.

Definición de indicadores para los tipos de servicios

Creación de una base de datos para calcular los tiempos de servicios:

Para poder unificar toda la data recopilada se creó una base de datos general en Excel que permite mostrar los tiempos de inspección, evaluación y ejecución de los servicios. Esta base de datos tiene como centro de costo las OR's, además permite filtrar fácilmente la información requerida en tiempo real.

Definir indicadores

Se designó los siguientes indicadores:

Tabla 4.8 Indicadores de servicios para el tiempo de ejecución de una actividad

KPI - TIEMPOS PLANIFICADOS - SERV NORMAL	
TIPO DE SERVICIO	Tiempo de ejecución (días)
CORRECTIVO MENOR	1
CORRECTIVO MAYOR	5
INSPECCION	1
MANTENIMIENTO PREVENTIVO	1

Por último, se examinaron 08 metas en función de las 08 tareas llevadas a cabo en la fase previa. Se completaron con éxito todas las actividades mencionadas.

Nivel de cumplimiento de Actividades Realizadas (AR)

$$AR = \frac{\text{Actividades ejecutadas}}{\text{Actividades Programadas}} * 100\%$$

$$AR = \frac{8}{8} * 100\%$$

$$AR = 100\%$$

4.6.3 Verificar

Para calcular la efectividad de las medidas implementadas, se llevaron a cabo varias acciones. En primer lugar, se creó un área de planificación y se implementaron nuevos formatos de trabajo, check list y procedimientos, así como un nuevo flujograma de procesos. Además, se redefinieron las funciones del personal y se impartieron capacitaciones a todo el equipo. Asimismo, se implementó un inventario mensual de consumibles en el área de Operaciones.

Luego, se compararon los resultados actuales con los procedimientos previos y se realizó una evaluación cuantitativa del tiempo de ejecución de los servicios, lo que permitió constatar una reducción cercana al 50%. También se llevó a cabo

un análisis monetario de la inversión necesaria para ejecutar el plan de mejoras en todas las prensas, y se encontró que los beneficios económicos del proyecto se justifican ampliamente, principalmente debido a la reducción en el consumo de grasa.

Además, se registró la evolución de los indicadores del área de Operaciones:

Tabla 4.9 Comparativo de la eficiencia 2021 - 2022

EFICIENCIA		
PERIODO	2021	2022
ENERO	0,40	0,89
FEBRERO	0,42	0,88
MARZO	0,42	0,95
ABRIL	0,38	0,84
MAYO	0,42	0,95
JUNIO	0,42	1,00
JULIO	0,44	0,92
AGOSTO	0,42	0,91
SETIEMBRE	0,44	0,74
OCTUBRE	0,44	0,93
NOVIEMBRE	0,41	0,89
DICIEMBRE	0,43	0,96

Figura 4.15 Evolución de la eficiencia 2021 - 2022

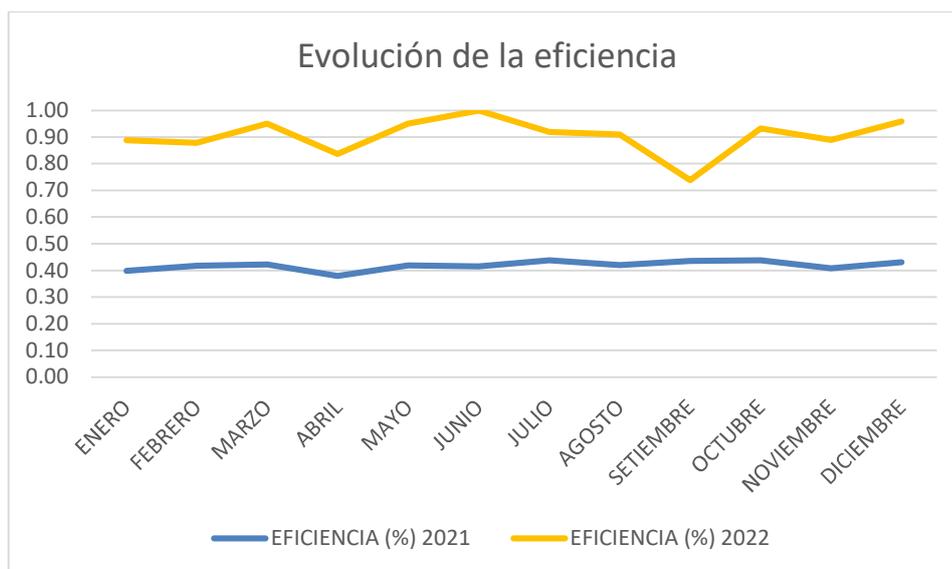


Tabla 4.10 Comparativo de la eficacia 2021 - 2022

EFICACIA		
PERIODO	2021	2022
ENERO	0,49	0,78
FEBRERO	0,81	0,83
MARZO	0,67	0,67
ABRIL	0,55	0,70
MAYO	0,49	0,65
JUNIO	0,77	0,87
JULIO	0,43	0,67
AGOSTO	0,74	0,67
SETIEMBRE	0,68	0,81
OCTUBRE	0,36	0,76
NOVIEMBRE	0,62	0,82
DICIEMBRE	0,63	0,80

Figura 4.16 Evolución de la eficacia 2021 - 2022

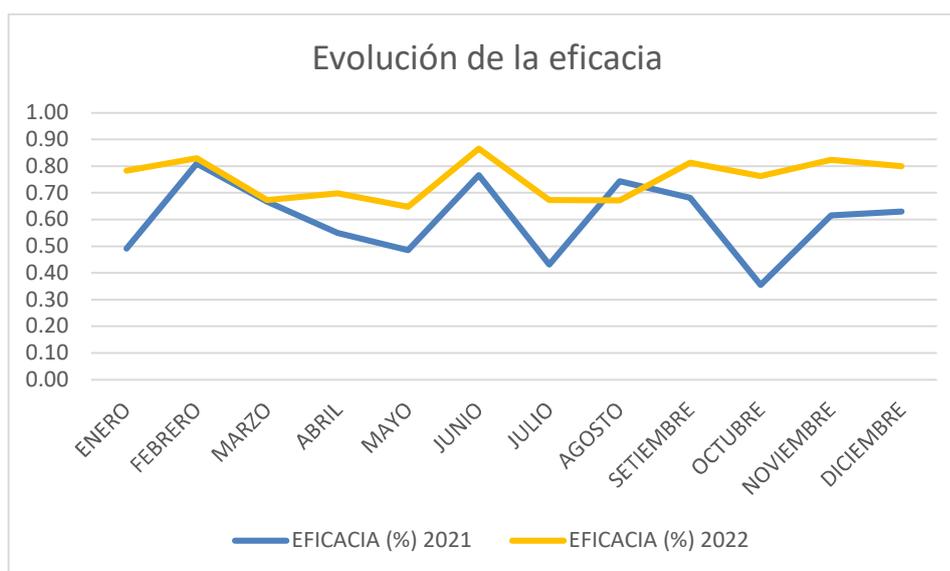
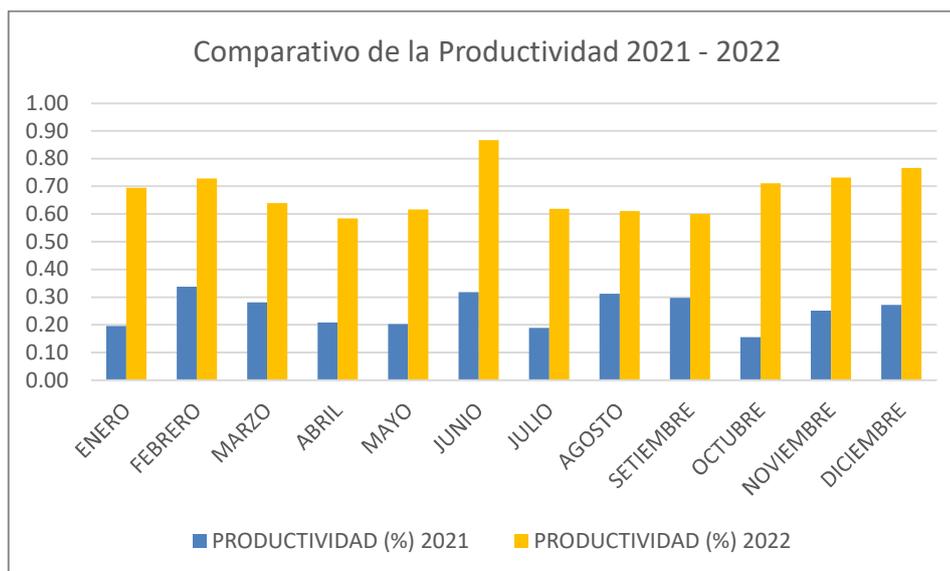


Tabla 4.11 Comparativo de la productividad 2021 - 2022

PRODUCTIVIDAD		
PERIODO	2021	2022
ENERO	0,20	0,69
FEBRERO	0,34	0,73
MARZO	0,28	0,64
ABRIL	0,21	0,58
MAYO	0,20	0,62
JUNIO	0,32	0,87

JULIO	0,19	0,62
AGOSTO	0,31	0,61
SETIEMBRE	0,30	0,60
OCTUBRE	0,16	0,71
NOVIEMBRE	0,25	0,73
DICIEMBRE	0,27	0,77

Figura 4.17 Comparativo de la productividad 2021 - 2022



Además, de acuerdo con las actividades propuestas previamente, se identificaron 08 actividades por verificar de acuerdo al objetivo. En la verificación se logró un 100% de las actividades a analizar.

Tabla 5.12 Nivel de cumplimiento de la fase "Verificar"

Contramedidas	Nivel de cumplimiento
Creación del área de planificación	100%
Redefinir los procesos del taller	100%
Creación de formatos check list para los equipos	100%
Seguimiento del servicio	100%
Creación de procedimientos de trabajo	100%
Creación de una base de datos para calcular los tiempos de servicios	100%
Definir indicadores para los tipos de servicio	100%
Nueva clasificación de los tipos de servicio	100%

Nivel de cumplimiento de Procesos Analizados (PR)

$$PR = \frac{\text{Procesos satisfactorios}}{\text{Total de Procesos}} * 100\%$$

$$PR = \frac{8}{8} * 100\%$$

$$PR = 100\%$$

4.6.4 Actuar

El ciclo de Deming concluye su etapa final las medidas planificadas y sugeridas en el plan de mejora. A continuación, se presentan los beneficios obtenidos del plan de mejora:

- Reducción del tiempo de inspección y ejecución de tareas en aproximadamente un 50%.
- Mejora del aspecto del área de Operaciones.
- Mayor satisfacción del cliente gracias a la entrega oportuna de sus unidades.
- Mejora en la calidad de ejecución de los servicios.
- Mayor supervisión en la organización, planificación y realización de los servicios.
- Disminución de los reprocesos gracias al nuevo flujo de actividades implementado.

Además, es importante mantener los efectos positivos de las mejoras implementadas. Para lograrlo, el equipo de Operaciones ha elaborado un procedimiento estándar que debe ser seguido para la ejecución de los servicios. Además, el equipo documentó todo lo realizado y llegó a las siguientes conclusiones:

- La reducción promedio total del tiempo de ejecución de actividades fue de 1 día, superando ampliamente el promedio total de ejecución anterior de 2 a 3 días en los servicios de correctivos menores y mantenimientos preventivos.
- La implementación de planes de mejora en la empresa da lugar para superar las expectativas personales, ya que el equipo mejoró la relación y el ambiente de trabajo, reflejado en el plan ejecutado.
- El área presentó el plan a la gerencia, lo que ayudó a reforzar las labores por la calidad y la productividad.

Nivel de Cumplimiento de Estandarización (E)

$$E = \frac{\textit{Tarea implementadas}}{\textit{Tareas totales}} * 100\%$$

$$E = \frac{8}{8} * 100\%$$

$$E = 100\%$$

4.7 Aspectos éticos en la investigación

En la elaboración del informe final de tesis, se asegurará la aplicación de los principios éticos y morales profesionales, incluyendo el cuidado en el manejo de información privada y el cumplimiento de las normas y leyes correspondientes en la divulgación. Asimismo, al utilizar las herramientas utilizadas para la obtención de información, se respetarán los acuerdos y la confidencialidad establecidos con la empresa ITRADES S.A.C.

4.8 Análisis económico-financiero

Para el análisis de la económico-financiero se procede a listar la información que se recaudó mes a mes por el área Comercial.

Ingresos: Conjunto de servicios cobrados por conceptos de mantenimiento, reparación, evaluación, inspección, venta de insumos y repuestos de maquinaria pesada y grupos electrógenos, teniendo como principales clientes a “CELIMA”, “COMPAÑÍA MINERA LAS CAMELIAS”, “CORPORACIÓN CERAMICA”.

Egresos: Los egresos para la empresa están relacionados a pagos de planilla al personal, uniformes, Epps, útiles de oficina, útiles de limpieza y salud, costos vehiculares, seguros, alquiler de local, repuesto de materiales y consumibles.

Tabla 4.13 Detalle de ingresos y egresos año 2021

INGRESOS	T.C. =	T.C. =	T.C. =	T.C. =	T.C. =	T.C. =	T.C. =	T.C. =	T.C. =	T.C. =	T.C. =	T.C. =
	S/3.538	S/3.538	S/3.538	S/3.538	S/3.538	S/3.538	S/3.538	S/3.538	S/3.592	S/3.610	S/3.601	S/3.616
	ENE-21	FEB-21	MAR-21	ABR-21	MAY-21	JUN-21	JUL-21	AGO-21	SEP-21	OCT-21	NOV-21	DIC-21
SERVICIOS EJECUTADOS	\$20,730.85	\$52,090.76	\$5,395.52	\$3,054.20	\$2,694.18	\$17,776.33	\$25,334.66	\$39,545.59	\$37,149.82	\$37,695.88	\$26,422.24	\$21,154.68
FACTURADOS												
NO FACTURADOS												
TOTAL INGRESOS	\$20,730.85	\$52,090.76	\$5,395.52	\$3,054.20	\$2,694.18	\$17,776.33	\$25,334.66	\$39,545.59	\$37,149.82	\$37,695.88	\$26,422.24	\$21,154.68
EGRESOS	T.C. =	T.C. =	T.C. =	T.C. =	T.C. =	T.C. =	T.C. =	T.C. =	T.C. =	T.C. =	T.C. =	T.C. =
	S/3.538	S/3.538	S/3.538	S/3.538	S/3.538	S/3.538	S/3.538	S/3.538	S/3.592	S/3.610	S/3.601	S/3.616
	ENE-21	FEB-21	MAR-21	ABR-21	MAY-21	JUN-21	JUL-21	AGO-21	SEP-21	OCT-21	NOV-21	DIC-21
PERSONAL												
TECNICOS / OPERACIONES	\$17,985.43	\$17,240.26	\$16,082.35	\$8,350.69	\$2,826.27	\$5,803.38	\$8,496.37	\$8,513.72	\$8,805.49	\$8,350.17	\$8,406.34	\$8,166.83
APOYO	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
PROVISIONES	\$347.65	\$291.12	\$291.12	\$291.12	\$58.79	\$135.67	\$135.67	\$182.79	\$180.04	\$179.14	\$202.72	\$201.88
	\$18,333.08	\$17,531.38	\$16,373.47	\$8,641.82	\$2,885.06	\$5,939.05	\$8,632.04	\$8,696.51	\$8,985.52	\$8,529.31	\$8,609.06	\$8,368.71
UNIFORMES	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
EPP	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
ÚTILES DE OFICINA	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
OTROS	\$296.16	\$286.07	\$288.83	\$266.21	\$150.33	\$69.17	\$98.73	\$120.46	\$188.96	\$185.08	\$211.41	\$337.06
	\$296.16	\$286.07	\$288.83	\$266.21	\$150.33	\$69.17	\$98.73	\$120.46	\$188.96	\$185.08	\$211.41	\$337.06
COSTOS VEHICULARES	\$2,606.33	\$2,371.71	\$1,932.47	\$55.35	\$362.02	\$417.56	\$2,012.19	\$2,253.86	\$2,597.90	\$2,645.70	\$2,793.32	\$2,130.41
COSTO SEGUROS	\$429.77	\$418.72	\$411.71	\$332.82	\$271.49	\$302.05	\$329.32	\$328.55	\$330.98	\$327.59	\$327.08	\$326.73
ALQUILER LOCAL	\$3,472.68	\$3,383.04	\$3,399.80	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$1,853.96	\$2,261.16	\$2,227.17	\$1,800.55	\$1,805.05	\$1,797.57
REPUESTOS + SERVICIOS	\$12,408.68	\$29,799.61	\$1,361.93	\$0.00	\$191.46	\$4,362.12	\$10,950.94	\$27,236.18	\$20,006.68	\$18,093.58	\$12,651.12	\$9,367.11
ACTIVOS								\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
	\$18,917.46	\$35,973.08	\$7,105.92	\$388.17	\$824.97	\$5,081.74	\$15,146.41	\$32,079.76	\$25,162.72	\$22,867.42	\$17,576.57	\$13,621.82
TOTAL EGRESOS	\$37,546.70	\$53,790.53	\$23,768.21	\$9,296.20	\$3,860.37	\$11,089.96	\$23,877.19	\$40,896.72	\$34,337.21	\$31,581.81	\$26,397.03	\$22,327.60

Tabla 4.14 Detalle de ingresos y egresos año 2022

INGRESOS	T.C. =											
	S/3.636	S/3.647	S/3.760	S/3.778	S/3.802	S/3.925	S/4.036	S/4.071	S/4.125	S/3.986	S/4.048	S/3.979
	ENE-22	FEB-22	MAR-22	ABR-22	MAY-22	JUN-22	JUL-22	AGO-22	SEPT-22	OCT-22	NOV-22	DIC-22
SERVICIOS EJECUTADOS	\$49,764.45	\$32,444.10	\$40,945.69	\$44,707.37	\$40,270.42	\$32,118.43	\$52,833.11	\$45,837.58	\$57,619.69	\$42,105.99	\$33,086.03	\$45,433.58
FACTURADOS												
NO FACTURADOS												
TOTAL INGRESOS	\$49,764.45	\$32,444.10	\$40,945.69	\$44,707.37	\$40,270.42	\$32,118.43	\$52,833.11	\$45,837.58	\$57,619.69	\$42,105.99	\$33,086.03	\$45,433.58
EGRESOS	T.C. =											
	S/3.636	S/3.647	S/3.760	S/3.778	S/3.802	S/3.925	S/4.036	S/4.071	S/4.125	S/3.986	S/4.048	S/3.979
	ENE-22	FEB-22	MAR-22	ABR-22	MAY-22	JUN-22	JUL-22	AGO-22	SEPT-22	OCT-22	NOV-22	DIC-22
PERSONAL												
TECNICOS / OPERACIONES	\$10,196.29	\$11,003.35	\$10,623.79	\$9,859.16	\$10,319.03	\$10,330.90	\$8,845.51	\$9,148.22	\$8,707.10	\$9,407.98	\$9,647.61	\$9,514.97
APOYO	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
PROVISIONES	\$200.77	\$200.16	\$194.15	\$193.22	\$240.24	\$313.38	\$547.57	\$420.04	\$414.55	\$429.00	\$348.32	\$354.36
	\$10,397.06	\$11,203.51	\$10,817.94	\$10,052.39	\$10,559.28	\$10,644.27	\$9,393.08	\$9,568.26	\$9,121.64	\$9,836.99	\$9,995.93	\$9,869.33
UNIFORMES	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
EPP	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
ÚTILES DE OFICINA	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
OTROS	\$1,047.80	\$324.39	\$381.15	\$264.47	\$0.00	\$309.73	\$174.55	\$521.03	\$463.44	\$965.41	\$926.10	\$994.06
	\$1,047.80	\$324.39	\$381.15	\$264.47	\$0.00	\$309.73	\$174.55	\$521.03	\$463.44	\$965.41	\$926.10	\$994.06
COSTOS VEHICULARES	\$1,898.79	\$2,130.78	\$2,612.90	\$2,226.28	\$2,529.74	\$2,253.63	\$2,261.21	\$3,274.55	\$2,316.23	\$2,607.15	\$3,192.72	\$2,735.39
COSTO SEGUROS	\$351.61	\$358.59	\$351.07	\$343.79	\$349.08	\$350.97	\$336.78	\$338.58	\$334.34	\$340.14	\$342.80	\$344.43
ALQUILER LOCAL	\$2,026.52	\$2,020.41	\$1,959.69	\$1,950.35	\$1,938.04	\$1,877.30	\$1,825.67	\$3,032.28	\$3,035.87	\$2,340.69	\$2,304.84	\$2,344.81
REPUESTOS + SERVICIOS	\$32,111.19	\$10,074.95	\$15,995.64	\$20,108.38	\$15,422.59	\$8,399.79	\$30,492.04	\$15,809.71	\$25,894.21	\$18,091.62	\$12,064.68	\$21,288.71
ACTIVOS	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
	\$36,388.10	\$14,584.73	\$20,919.29	\$24,628.81	\$20,239.45	\$12,881.69	\$34,915.71	\$22,455.12	\$31,580.65	\$23,379.60	\$17,905.04	\$26,713.34
TOTAL EGRESOS	\$47,832.97	\$26,112.63	\$32,118.37	\$34,945.66	\$30,798.72	\$23,835.70	\$44,483.35	\$32,544.41	\$41,165.74	\$34,182.00	\$28,827.08	\$37,576.72

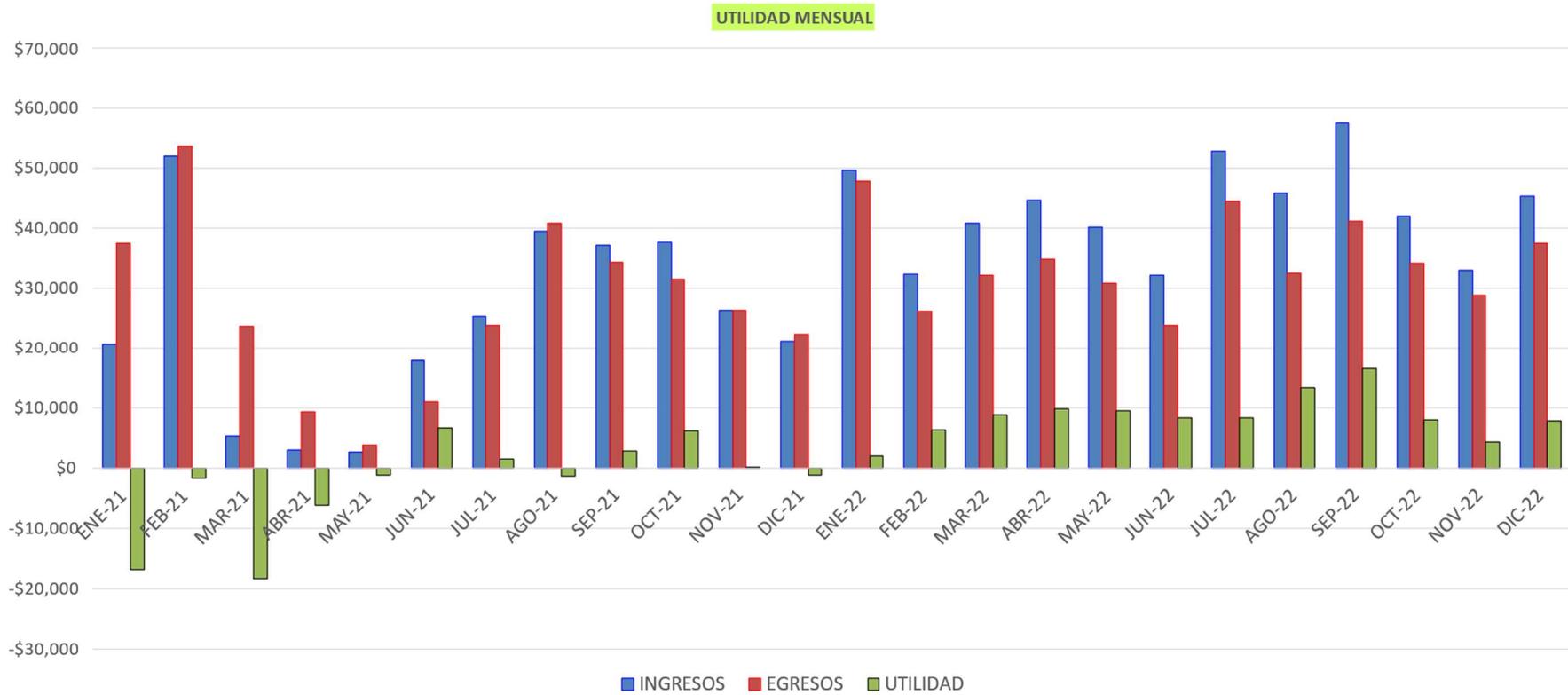
Tabla 4.15 Utilidad 2021

UTILIDAD MENSUAL												
	ENE-21	FEB-21	MAR-21	ABR-21	MAY-21	JUN-21	JUL-21	AGO-21	SEP-21	OCT-21	NOV-21	DIC-21
INGRESOS	\$20,730.85	\$52,090.76	\$5,395.52	\$3,054.20	\$2,694.18	\$17,776.33	\$25,334.66	\$39,545.59	\$37,149.82	\$37,695.88	\$26,422.24	\$21,154.68
EGRESOS	\$37,546.70	\$53,790.53	\$23,768.21	\$9,296.20	\$3,860.37	\$11,089.96	\$23,877.19	\$40,896.72	\$34,337.21	\$31,581.81	\$26,397.03	\$22,327.60
UTILIDAD	-\$16,815.85	-\$1,699.77	-\$18,372.69	-\$6,242.00	-\$1,166.19	\$6,686.37	\$1,457.47	-\$1,351.13	\$2,812.62	\$6,114.07	\$25.21	-\$1,172.92

Tabla 4.16 Utilidad 2022

UTILIDAD MENSUAL												
	ENE-22	FEB-22	MAR-22	ABR-22	MAY-22	JUN-22	JUL-22	AGO-22	SEP-22	OCT-22	NOV-22	DIC-22
	\$49,764.45	\$32,444.10	\$40,945.69	\$44,707.37	\$40,270.42	\$32,118.43	\$52,833.11	\$45,837.58	\$57,619.69	\$42,105.99	\$33,086.03	\$45,433.58
	\$47,832.97	\$26,112.63	\$32,118.37	\$34,945.66	\$30,798.72	\$23,835.70	\$44,483.35	\$32,544.41	\$41,165.74	\$34,182.00	\$28,827.08	\$37,576.72
	\$1,931.49	\$6,331.47	\$8,827.32	\$9,761.70	\$9,471.69	\$8,282.73	\$8,349.77	\$13,293.18	\$16,453.95	\$7,923.99	\$4,258.95	\$7,856.86

Figura 4.18 Gráfico de evolución de la utilidad 2021-2022



Como se observa en las tablas 4.13 y 4.15, el año 2021, fue un año perjudicial para la empresa, donde las pérdidas económicas alertaron a la gerencia general y exigieron que para el año 2022 se obtuviera un resultado positivo.

Es por ello por lo que se optó por realizar un análisis exhaustivo de la problemática de la empresa encontrándose como problemas principales: la mala gestión de los procesos operativos, inspecciones ineficientes y falta de indicadores de desempeño del taller de operaciones, todo ello tuvo un impacto negativo dentro del taller lo cual con llevo a utilizar el Ciclo de Deming para mejorar nuestra rentabilidad. Estos resultados catastróficos pudieron dar el cierre al taller, pero fue soportado por las otras unidades de negocio.

De igual manera en las tablas 4.14 y 4.16 se puede apreciar que después de la implementación de la metodología del Ciclo de Deming, siguiendo sus 4 etapas para mejorar los procesos operativos y asumiendo una cultura de mejora continua se logró una tasa de crecimiento económico promedio mensual del 30.22% en utilidades y un crecimiento de los ingresos en el año 2022 de 78.92% en comparación con el 2021. Esto generó la satisfacción de la gerencia general y, con ello, la confianza en el Área de Operaciones.

V. RESULTADOS

5.1 Resultados descriptivos

5.1.1 Variable independiente

Tabla 5.1 Nivel de porcentaje alcanzado de la aplicación del Ciclo de Deming

Dimensión	Indicadores	Nivel de cumplimiento
Planear	IP	70%
Hacer	AR	100%
Verificar	PR	100%
Actuar	E	100%
	Promedio	92.5%

La Tabla 5.1 muestra los resultados obtenidos, consiguiendo un 92.5%, un resultado favorable para la variable independiente.

5.1.2 Variable dependiente

Los datos de productividad que se consideraron en el presente informe final de tesis fueron recogidos a partir de los indicadores eficiencia y eficacia, en los cuales se consideró 24 datos, un dato por mes, 12 datos antes y 12 datos después la implementación del Ciclo de Deming.

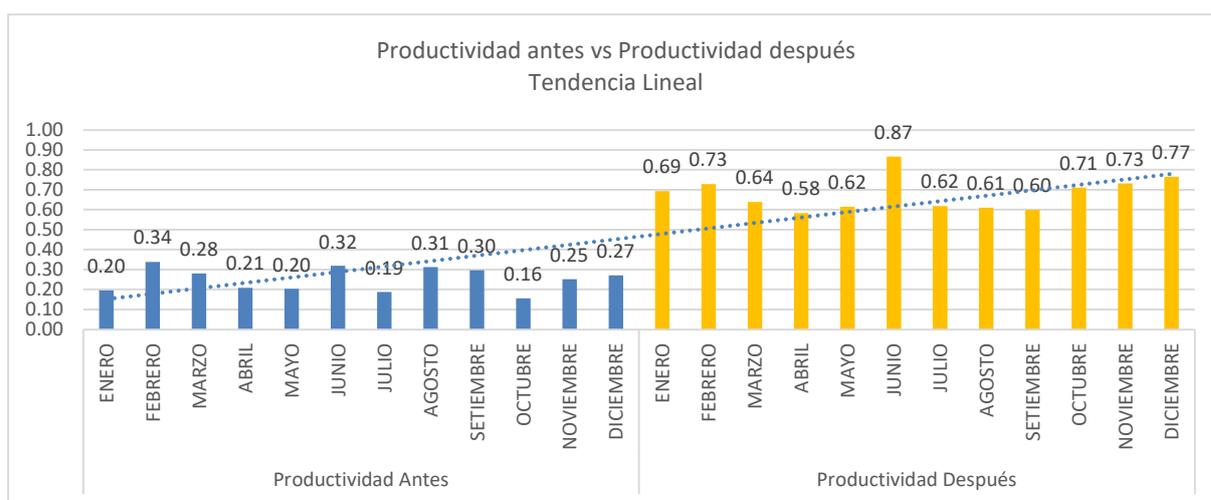
5.1.2.1 Productividad

La Tabla 5.2 indica una comparativa de la productividad alcanzada entre los meses de enero y diciembre de 2021 (12 meses), llegando a un promedio de 25% y después de implementar el Ciclo de Deming durante el periodo de enero y diciembre de 2021 (12 meses), dando un promedio de 68%.

Tabla 5.2 Comparación de la productividad (antes vs después)

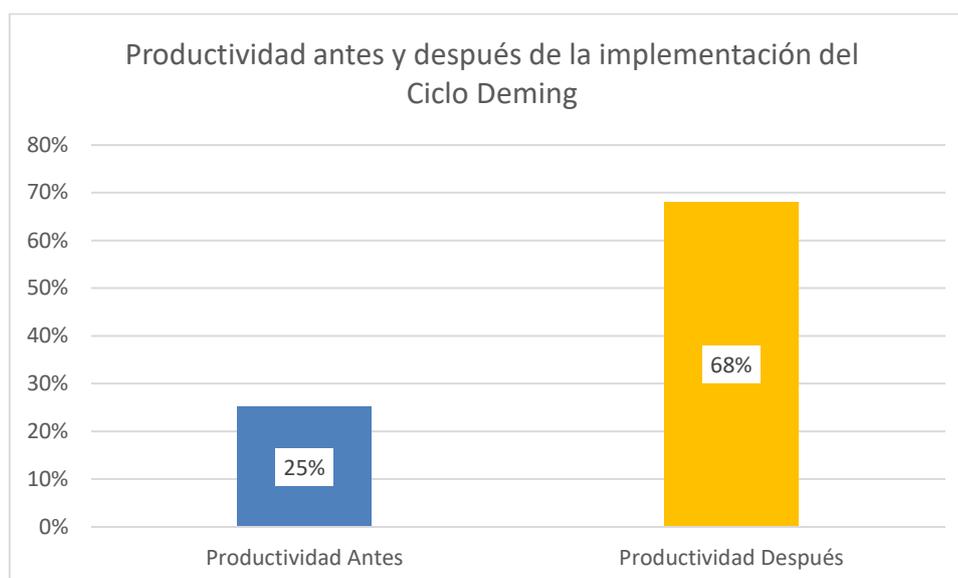
PRODUCTIVIDAD		
PERIODO	2021	2022
ENERO	0,20	0,69
FEBRERO	0,34	0,73
MARZO	0,28	0,64
ABRIL	0,21	0,58
MAYO	0,20	0,62
JUNIO	0,32	0,87
JULIO	0,19	0,62
AGOSTO	0,31	0,61
SETIEMBRE	0,30	0,60
OCTUBRE	0,16	0,71
NOVIEMBRE	0,25	0,73
DICIEMBRE	0,27	0,77

Figura 5.1 Seguimiento mensual de la productividad entre los meses enero de 2021 a diciembre de 2022



En la Figura 5.1, nos presenta el monitoreo mes a mes de la productividad antes vs la productividad después de la implementación del ciclo de Deming durante los meses de enero del 2021 a diciembre del 2022.

Figura 5.2 Productividad antes vs productividad después de la implementación del Ciclo de Deming



A continuación, la Figura 5.2 detalla la comparación de la productividad antes, alcanzado en el siguiente periodo: Enero – Diciembre del 2021, en la cual se alcanzó un promedio de 25%, luego de la implementación del ciclo de Deming se hizo otro cálculo, para el cual se consideró el periodo de Enero – Diciembre del 2022, el cual alcanzó como promedio un 68% de productividad. Por ende, se deduce que la implementación del ciclo de Deming influye en el aumento de la productividad en el área de Operaciones de la empresa ITRADE S.A.C.

5.1.2.2 Procesamiento de datos de la Productividad

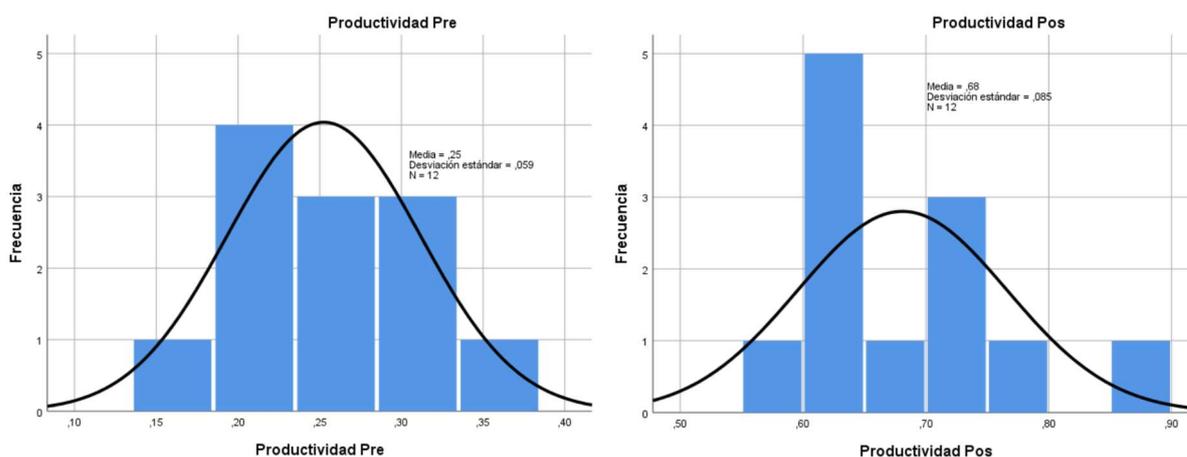
En esta parte se presenta la cantidad de información procesada y el porcentaje correspondiente al análisis de la variable de productividad.

Tabla 5.3 Resumen del procesamiento de datos de la productividad

Resumen de procesamiento de casos						
	Casos					
	Válido		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Productividad Pre	12	100,0%	0	0,0%	12	100,0%
Productividad Pos	12	100,0%	0	0,0%	12	100,0%

En el análisis descriptivo se utilizará el histograma como una herramienta gráfica para mostrar el comportamiento del dato, y además se realizará un análisis de las medidas de tendencia central y dispersión.

Figura 5.3 Histograma del antes y después de productividad



Interpretación

Antes de la implementación:

- ✓ La media de la productividad fue 0.2525
- ✓ La mediana 0.2600
- ✓ El valor mínimo y máximo fue de 0.16 y 0.34 respectivamente
- ✓ La desviación estándar 0.05926

Después de la implementación:

- ✓ La media aumentó a 0.6808
- ✓ La mediana a 0.6650
- ✓ El valor mínimo y máximo fue de 0.58 y 0.87 respectivamente
- ✓ La desviación estándar 0.08544.

5.1.2.3 Procesamiento de datos de la Eficiencia

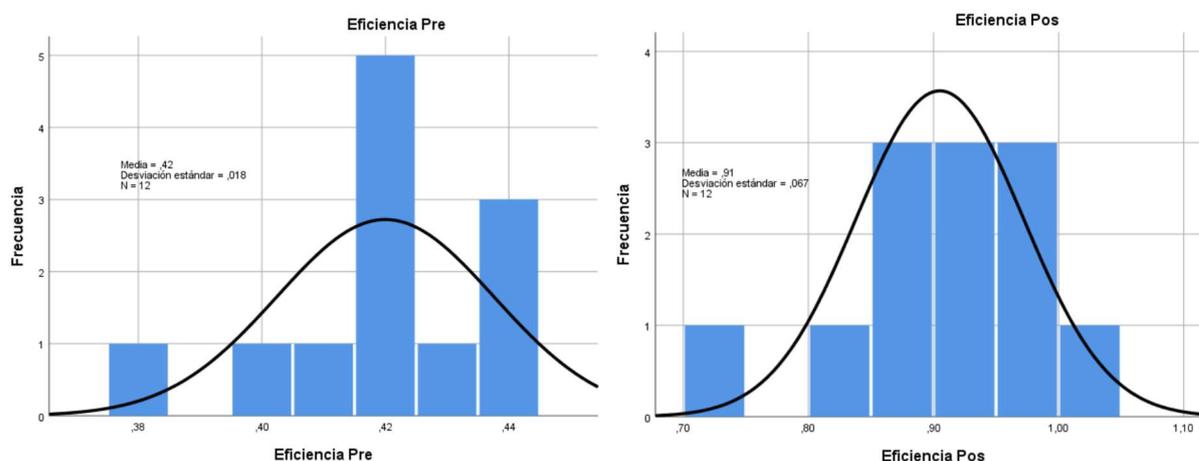
En esta sección se presenta la cantidad de información procesada y el porcentaje correspondiente al análisis de la variable de Eficiencia.

Tabla 5.4 Resumen del procesamiento de datos de la eficiencia

Resumen de procesamiento de casos						
	Casos					
	Válido		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Eficiencia Pre	12	100,0%	0	0,0%	12	100,0%
Eficiencia Pos	12	100,0%	0	0,0%	12	100,0%

En el análisis descriptivo se utilizará el histograma como una herramienta gráfica para mostrar el comportamiento del dato, y además se realizará un análisis de las medidas de tendencia central y dispersión.

Figura 5.4 Histograma del antes y después de eficiencia



Interpretación

Antes de la implementación:

- ✓ La media de la eficiencia fue 0.4200
- ✓ La mediana 0.4200
- ✓ El valor mínimo y máximo fue de 0.38 y 0.44 respectivamente
- ✓ La desviación estándar 0.01758

Después de la implementación:

- ✓ La media aumentó a 0.9050
- ✓ La mediana a 0.9150
- ✓ El valor mínimo y máximo fue de 0.74 y 1.00 respectivamente
- ✓ La desviación estándar 0.06708

5.1.2.4 Procesamiento de datos de la Eficacia

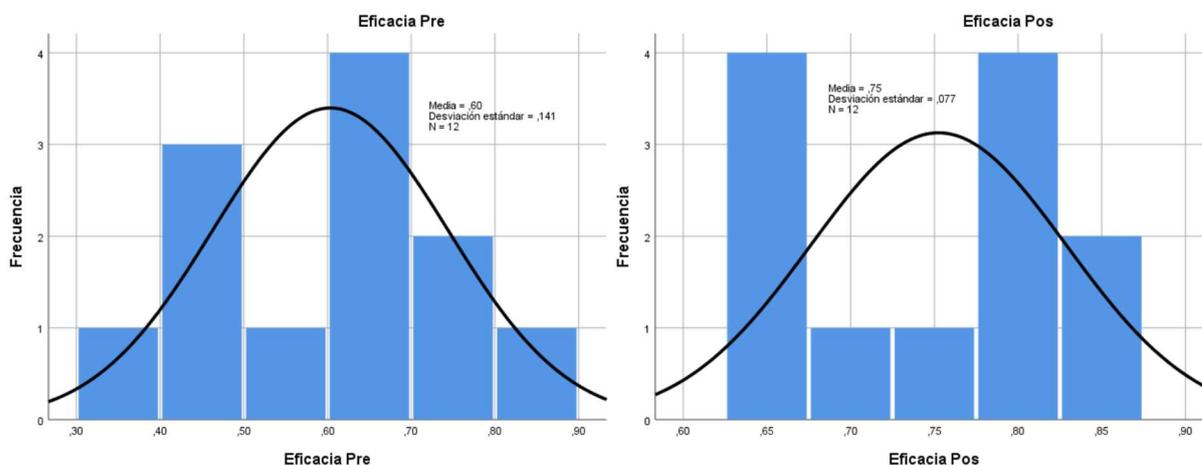
En esta sección se presenta la cantidad de información procesada y el porcentaje correspondiente al análisis de la variable de Eficacia.

Tabla 5.5 Resumen del procesamiento de datos de la eficacia

Resumen de procesamiento de casos						
	Casos					
	Válido		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Eficiencia Pre	12	100,0%	0	0,0%	12	100,0%
Eficiencia Pos	12	100,0%	0	0,0%	12	100,0%

En el análisis descriptivo se utilizará el histograma como una herramienta gráfica para mostrar el comportamiento del dato, y además se realizará un análisis de las medidas de tendencia central y dispersión.

Figura 5.5 Histograma del antes y después de eficacia



Interpretación

Antes de la implementación:

- ✓ La media de la eficacia fue 0.6033
- ✓ La mediana 0.6250
- ✓ El valor mínimo y máximo fue de 0.36 y 0.81 respectivamente
- ✓ La desviación estándar 0.14086

Después de la implementación:

- ✓ La media aumentó a 0.7525
- ✓ La mediana a 0.7700
- ✓ El valor mínimo y máximo fue de 0.65 y 0.87 respectivamente
- ✓ La desviación estándar 0.07653

5.2 Resultados inferenciales

En la presente tesis, el análisis inferencial se utilizó para describir las variables más allá de sus distribuciones, mediante la contrastación de la hipótesis general y específicas. El objetivo era comprobar la hipótesis alterna y rechazar la hipótesis nula.

5.2.1 Análisis de la hipótesis general

El análisis de la hipótesis general del presente estudio es el siguiente:

Hipótesis Alterna (Ha): La implementación del ciclo Deming permite incrementar la productividad del área de Operaciones de la empresa ITRADE S.A.C.

Para llevar a cabo la prueba de la hipótesis general sobre la Productividad, es necesario verificar si los datos presentan un comportamiento paramétrico o no paramétrico. En el caso de que se tenga una muestra de $n=24$ datos, se emplea la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk para evaluar la distribución de los datos.

Regla de Decisión

- ✓ Si ambas son $Sig \geq 0.05$, los datos tienen un comportamiento paramétrico
- ✓ Caso contrario, la serie tienen un comportamiento no paramétrico

Tabla 5.6 Prueba de normalidad de productividad

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Productividad Pre	,180	12	,200*	,940	12	,497
Productividad Pos	,184	12	,200*	,913	12	,233

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

La tabla 5.6 nos indica que la productividad tiene un nivel de significancia de 0.497 antes y 0.233 después, y al ser ambas mayores a 0.05, se concluye que los datos tienen una tendencia paramétrica. Por ende, se optará por utilizar la prueba de T-Student para la contrastación de hipótesis.

5.2.2 Análisis de la primera hipótesis específica

El análisis de la primera hipótesis específica del presente estudio es la siguiente:

Hipótesis Alternativa (Ha): La implementación del ciclo Deming mejora la eficiencia del área de Operaciones de la empresa Itrade S.A.C.

Para llevar a cabo la prueba de la primera hipótesis específica sobre la Eficiencia, es necesario verificar si los datos presentan un comportamiento paramétrico o no paramétrico. En el caso de que se tenga una muestra de $n=24$ datos, se emplea la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk para evaluar la distribución de los datos.

Regla de Decisión

- ✓ Si ambas son $Sig \geq 0.05$, los datos tienen un comportamiento paramétrico
- ✓ Caso contrario, la serie tienen un comportamiento no paramétrico

Tabla 5.7 Prueba de normalidad de la eficiencia

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Eficiencia Pre	,250	12	,037	,882	12	,094
Eficiencia Pos	,188	12	,200*	,910	12	,211

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

La tabla 5.7 muestra que la eficiencia tiene un nivel de significancia de 0.094 antes y 0.211 después, y al ser ambas superiores a 0.05, se concluye que los datos presentan

una tendencia paramétrica. Por ende, se optará por utilizar la prueba de T-Student para la contrastación de hipótesis.

5.2.3 Análisis de la segunda hipótesis específica

El análisis de la segunda hipótesis específica del presente estudio es la siguiente:

Hipótesis Alternativa (Ha): La implementación del ciclo Deming mejora la eficacia del área de Operaciones de la empresa Itrade S.A.C.

Para llevar a cabo la prueba de la primera hipótesis específica sobre la Eficacia, es necesario verificar si los datos presentan una tendencia paramétrica o no paramétrica. De ser el caso en que se tenga una muestra de $n=24$ datos, se emplea la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk para evaluar la distribución de los datos.

Regla de Decisión

- ✓ Si ambas son $Sig \geq 0.05$, los datos tienen un comportamiento paramétrico
- ✓ Caso contrario, la serie tienen un comportamiento no paramétrico

Tabla 5.8 Prueba de normalidad de la eficacia

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Eficacia Pre	,130	12	,200*	,968	12	,888
Eficacia Pos	,193	12	,200*	,901	12	,163

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

La tabla 5.8 muestra que la eficacia tiene un índice de significancia de 0.888 antes y 0.163 después, y al ser ambas mayores a 0.05, se concluye que los datos presentan una tendencia paramétrica. Por ende, se optará por utilizar la prueba de T-Student para la contrastación de hipótesis.

VI. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

6.1 Contrastación y demostración de la hipótesis con los resultados

6.1.1 Contrastación de la hipótesis general

Hipótesis Nula (Ho): La implementación del ciclo Deming no permite incrementar la productividad del área de Operaciones de la empresa Itrade S.A.C.

Hipótesis Alterna (Ha): La implementación del ciclo Deming permite incrementar la productividad del área de Operaciones de la empresa Itrade S.A.C.

Regla de Decisión

$$H_0: \mu_{antes} \geq \mu_{después}$$

$$H_a: \mu_{antes} < \mu_{después}$$

Donde

μ_{antes} : Es la media de la productividad pre

$\mu_{después}$: Es la media de la productividad pos

Tabla 6.1 Comparativa de medias de la productividad

Estadísticas de muestras emparejadas					
		Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Par 1	Productividad Pre	,2525	12	,05926	,01711
	Productividad Pos	,6808	12	,08544	,02466

De la tabla 6.1, se verifica que la productividad después aumentó con respecto a la productividad antes de la implementación, es decir que la implementación del ciclo Deming permite incrementar la productividad del área de Operaciones de la empresa Itrade S.A.C.

Para la prueba de hipótesis, se presenta el estadístico de prueba de T-Student para ambas Productividades, tomando en cuenta:

Regla de decisión

Si $Sig \geq 0.05$, se acepta la hipótesis nula

Si $Sig < 0.05$, se rechaza la hipótesis nula

Tabla 6.2 Estadístico de prueba de T-Student - productividad

Prueba de muestras emparejadas								
Diferencias emparejadas								
95% de intervalo de								
confianza de la diferencia								
Par		Desv.	Desv. Error	95% de intervalo de		t	gl	Sig.
		Media	Desviación	promedio	Inferior			
1	Productividad Pre -	-	,08726	,02519	-,48378	-,37289	- 11	,000
	Productividad Pos	,42833					17,003	

Según los detalles presentados en la tabla 6.2, se comprueba que el valor de significancia de la prueba T-Student aplicada a la dimensión de productividad antes y después, es de 0.000. Con referencia a la regla de decisión descrita, se rechaza la hipótesis nula, lo que significa que se puede concluir que la implementación del ciclo Deming ha permitido aumentar la productividad en el área de Operaciones de la empresa Itrade S.A.C.

6.1.2 Contrastación de la primera hipótesis específica

Hipótesis Nula (H₀): La implementación del ciclo Deming no mejora la eficiencia del área de Operaciones de la empresa Itrade S.A.C.

Hipótesis Alternativa (H_a): La implementación del ciclo Deming mejora la eficiencia del área de Operaciones de la empresa Itrade S.A.C.

Regla de Decisión

$$H_0: \mu_{antes} \geq \mu_{después}$$

$$H_a: \mu_{antes} < \mu_{después}$$

Donde

μ_{antes} : Es la media de la eficiencia antes

$\mu_{después}$: Es la media de la eficiencia después

Tabla 6.3 Comparativa de medias de la eficiencia

Estadísticas de muestras emparejadas					
		Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Par 1	Eficacia Pre	,4200	12	,01758	,00508
	Eficacia Pos	,9050	12	,06708	,01936

De la tabla 6.3, se verifica que la eficiencia después aumentó con respecto a la eficiencia antes de la implementación, en tal sentido la implementación del ciclo Deming permite incrementar la eficiencia del área de Operaciones de la empresa Itrade S.A.C.

Para la prueba de hipótesis, se presenta el estadístico de prueba de T-Student para ambas eficiencias, tomando en cuenta:

Regla de decisión

Si $Sig \geq 0.05$, se acepta la hipótesis nula

Si $Sig < 0.05$, se rechaza la hipótesis nula

Tabla 6.4 Estadístico de prueba de T-Student - eficiencia

Prueba de muestras emparejadas								
Diferencias emparejadas								
		95% de intervalo de confianza de la diferencia					Sig.	
		Desv. Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	Inferior	Superior	t	gl (bilateral)
Par	Eficacia Pre -	-	,06789	,01960	-,52814	-,44186	- 11	,000
1	Eficacia Pos	,48500					24,747	

Según los datos presentados en la tabla 6.4, se comprueba que el valor de significancia de la prueba T-Student aplicada a la dimensión de eficiencia antes y después, es de 0.000. Con referencia en la regla de decisión descrita, se rechaza la hipótesis nula, lo que significa que se puede concluir que la implementación del ciclo Deming ha permitido aumentar la eficiencia en el área de Operaciones de la empresa Itrade S.A.C

6.1.3 Contrastación de la segunda hipótesis específica

Hipótesis Nula (Ho): La implementación del ciclo Deming no mejora la eficacia del área de Operaciones de la empresa Itrade S.A.C.

Hipótesis Alterna (Ha): La implementación del ciclo Deming mejora la eficacia del área de Operaciones de la empresa Itrade S.A.C.

Regla de Decisión

$$H_0: \mu_{antes} \geq \mu_{después}$$

$$H_a: \mu_{antes} < \mu_{después}$$

Donde

μ_{antes} : Es la media de la eficacia antes

$\mu_{después}$: Es la media de la eficacia después

Tabla 6.5 Comparativa de medias de la eficacia

Estadísticas de muestras emparejadas					
		Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Par 1	Eficacia Pre	,6033	12	,14086	,04066
	Eficacia Pos	,7525	12	,07653	,02209

De la tabla 6.5, se verifica que la eficacia después aumentó con respecto a la eficacia antes de la implementación, es decir que la implementación del ciclo Deming permite incrementar la eficacia del área de Operaciones de la empresa Itrade S.A.C.

Para la prueba de hipótesis, se presenta el estadístico de prueba de T-Student para ambas eficacias, tomando en cuenta:

Regla de decisión

Si $Sig \geq 0.05$, se acepta la hipótesis nula

Si $Sig < 0.05$, se rechaza la hipótesis nula

Tabla 6.6 Estadístico de prueba de T-Student - eficacia

		Prueba de muestras emparejadas						
		Diferencias emparejadas						
		95% de intervalo de confianza de la diferencia						
		Desv.	Desv. Error			t	gl	Sig.
		Media	Desviación	promedio	Inferior	Superior		(bilateral)
Par	Eficacia Pre -	-	,12930	,03732	-,23132	-,06702	- 11	,002
1	Eficacia Pos	,14917					3,996	

Según la información presentada en la tabla 6.6, se comprueba que el valor de significancia de la prueba T-Student aplicada a la dimensión de eficacia antes y después, es de 0.002. Con referencia en la regla de decisión descrita, se rechaza la hipótesis nula, lo que significa que se puede concluir que la implementación del ciclo Deming ha permitido aumentar la eficacia en el área de Operaciones de la empresa Itrade S.A.C.

6.2 Contrastación de los resultados con otros estudios similares

El objetivo principal del presente informe final de tesis es evaluar en qué medida la implementación del Ciclo de Deming contribuye a mejorar la productividad en el área de Operaciones de ITRADE S.A.C. Los resultados obtenidos indican que se logró un incremento del 42.83%, lo que supera el valor obtenido en la tesis de Soncco y Vergara (2021) titulada "Aplicación del ciclo Deming para incrementar la productividad en la empresa San Martin, Cajamarca 2021", donde se mejoró la productividad en un 41.46%. Esta diferencia se debe al hecho de que este estudio se enfoca en los servicios de reparación de maquinaria pesada y grupos electrógenos, mientras que la tesis de Soncco y Vergara se enfoca en servicios de fabricación metalmecánica. Asimismo, también supera la productividad obtenida por Cayllahui (2018), en su tesis titulada "Aplicación del ciclo de Deming para mejorar la productividad en el área de corte en la empresa TEXTILES CAMONES S.A. Puente Piedra, 2018", en la cual se mejoró la productividad en 22.52%. Esta diferencia se debe al tiempo de aplicación de la metodología, puesto que Cayllahui recogió una muestra de 30 días, mientras que esta investigación se analizó en un lapso de 24 meses.

Este trabajo de investigación tiene como uno de sus objetivos determinar en qué medida la implementación del Ciclo de Deming aumenta la eficiencia en el área de Operaciones de la empresa ITRADE S.A.C. Los resultados obtenidos indican un incremento del 48.5%, superando la mejora obtenida en la tesis de Chávez y Fernandez (2020) titulada "Aplicación del ciclo de Deming en el proceso de producción de Waffers para aumentar la productividad en la empresa JAEN STEEL S.A.C., de la ciudad de Cajamarca, 2020", en la que se logró una mejora del 25% en la eficiencia. La discrepancia en los resultados se debe a que este estudio se centra en los servicios de reparación de maquinaria pesada y grupos electrógenos, mientras que la tesis de Chávez y Fernandez se enfoca en el maquinado de acero mediante troquelado de planchas metálicas. En igual forma, este valor también supera el valor obtenido en la tesis de Soncco y Vergara (2021) titulada "Aplicación del ciclo Deming para incrementar la productividad en la empresa San Martin, Cajamarca 2021", donde se mejoró la eficiencia en un 13.26%. Esta diferencia se debe a que este estudio se centra en la reparación de maquinaria pesada y grupos electrógenos, mientras que la tesis de Soncco y Vergara se centra en el servicio de fabricación metalmecánica.

Además, otro de los propósitos de este trabajo de investigación es determinar en qué medida el Ciclo de Deming aumenta la eficacia en el área de Operaciones de la empresa ITRADE S.A.C. En este estudio, se logró un aumento del 14.92%, que supera el valor obtenido en la tesis de Cayllahui (2018) titulada "Aplicación del ciclo de Deming para mejorar la productividad en el área de corte en la empresa TEXTILES CAMONES S.A. Puente Piedra, 2018", donde la eficacia mejoró hasta un valor de 13.85%. La diferencia entre los resultados se debe a que este trabajo se centra en los servicios de reparación de maquinaria pesada y grupos electrógenos, mientras que la tesis de Cayllahui se enfoca en el área de corte de telas, específicamente tela sólida abierta. Es preciso indicar, que este valor es menor al valor obtenido en la tesis de Soncco y Vergara (2021) titulada "Aplicación del ciclo Deming para incrementar la productividad en la empresa San Martin, Cajamarca 2021", donde se mejoró la eficacia en un 35.19%. Esta diferencia se debe a que este estudio se centra en la reparación de maquinaria pesada y grupos electrógenos, mientras que la tesis de Soncco y Vergara se centra en el servicio de fabricación metalmecánica.

6.3 Responsabilidad ética de acuerdo a los reglamentos vigentes

Es de vital importancia en todo trabajo de investigación mantener una alta responsabilidad ética, sobre todo cuando se trata de trabajar en colaboración con una empresa. En este sentido, se garantizó que los datos utilizados en el trabajo de investigación son confiables y que fueron contrastados y verificados para evitar caer en información errónea o incompleta. Además, se cuenta con el permiso de la empresa para desarrollar el trabajo y cumplir con los requisitos necesarios para presentarlo de manera responsable y transparente. De esta forma, se asegura la calidad y credibilidad del trabajo y se evita cualquier posible implicación ética que pudiera surgir.

VII. CONCLUSIONES

- El análisis estadístico descriptivo de la productividad reveló que el promedio de los porcentajes antes y después de aplicar el Ciclo de Deming fue del 25.25% y 68.08%, respectivamente. Esto significa que hubo un aumento del 42.83% en la productividad. Esta afirmación fue respaldada por los resultados de la prueba T-Student, que arrojó un valor de significancia de 0.000, lo que demuestra que la aplicación del Ciclo de Deming mejoró la productividad.
- El análisis estadístico descriptivo de la eficiencia reveló que el promedio de los porcentajes antes y después de aplicar el Ciclo de Deming fue del 42.0% y 90.5%, respectivamente. Esto significa que hubo un aumento del 48.5% en la eficiencia. Esta afirmación fue respaldada por los resultados de la prueba T-Student, que arrojó un valor de significancia de 0.000, lo que demuestra que la aplicación del Ciclo de Deming mejoró la eficiencia.
- El análisis estadístico descriptivo de la eficacia reveló que el promedio de los porcentajes antes y después de aplicar el Ciclo de Deming fue del 60.33% y 75.25%, respectivamente. Esto significa que hubo un aumento del 14.92% en la eficacia. Esta afirmación fue respaldada por los resultados de la prueba T-Student, que arrojó un valor de significancia de 0.002, lo que demuestra que la aplicación del Ciclo de Deming mejoró la eficacia.

VIII. RECOMENDACIONES

-Se recomienda que se realice la implementación del Ciclo de Deming (PHVA) en el área de operaciones de las empresas de servicios, de esta manera se logrará aumentar en gran medida la productividad.

-Se recomienda realizar el ciclo de Deming de manera constante, ya que, ante cualquier desviación de la planificación, se deberán tomar acciones correctivas para garantizar la productividad deseada.

-Se recomienda implementar un área de planeación que lleve el seguimiento y control de los procesos operativos que se van implementando durante el proceso del Ciclo de Deming, puesto que ayudará a cumplir la meta de los indicadores propuestos.

-Se recomienda implementar formatos que ayuden a la buena comunicación entre los técnicos y supervisores, de tal manera que la información no se distorsione o se informe demasiado tarde.

-Se debe desarrollar capacitaciones al personal para el entendimiento de los nuevos procesos operativos implementados en la empresa que ayudaran a incrementar la eficiencia y eficacia.

IX. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- ADECCO GROUP INSTITUTE. 2023. *II Barómetro Adecco Outsourcing sobre productividad y eficiencia* [en línea]. [fecha de consulta: 28 de abril de 2023]. Disponible en: https://www.adeccoinstitute.es/wp-content/uploads/2023/04/II-Barometro-Adecco-Outsourcing-sobre-Productividad-y-Eficiencia-OK_compressed.pdf
- AUTORIDAD NACIONAL DEL SERVICIO CIVIL (SERVIR). 2021. *Gestión por procesos para la Administración Pública*. [en línea]. Lima: Escuela Nacional de Administración Pública [fecha de consulta: 15 de marzo de 2023]. Disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/servir/informes-publicaciones/2613247-gestion-por-procesos-para-la-administracion-publica>
- AGUANCHE PÁJARO, Zudy. *Propuesta para el mejoramiento continuo de los procesos en la empresa Gate Marketing Group S.A.S a través del ciclo planear, hacer, verificar, actuar (PHVA)* [en línea]. Tesis [Título de Administración de empresas]. Bogotá D.C.: Universitaria Agustiniana, 2017. [Fecha de consulta: 07 de abril de 2023]. Disponible en: <https://repositorio.uide.edu.ec/handle/37000/2473>
- AGUIRRE, J. *Implementación de un modelo de gestión por procesos para el área operativa del taller automotriz La 'France en función de la mejora de la productividad* [en línea]. Tesis (Título de Ingeniero en Mecánica Automotriz). Quito: Universidad Internacional Del Ecuador, 2018. 28 pp. [fecha de consulta: 24 de diciembre de 2021]. Disponible en: <https://repositorio.uide.edu.ec/handle/37000/2473>
- AICHOUNI A. B. E., RAMLIE F., & ABDULLAH H. Selección de la metodología de mejora de procesos en la fabricación: una perspectiva de revisión de la literatura. *Revista Internacional de Ciencias Avanzadas y Aplicadas*. [en línea]. Marzo, 2020, 8(3), 12-20 [fecha de consulta: 31 de marzo de 2023]. ISSN: 2313-626X. Disponible en: <http://www.science-gate.com/IJAAS/2021/V8I3/1021833ijaas202103002.html>

- ALVES DE MELO et al. El análisis de macro procesos del servicio de caja en una organización de supermercados: un caso de estudio de gestión de calidad y simulación. *DYNA*. [en línea]. Julio-Setiembre, 2022, 89(223), 19-26 [fecha de consulta: 30 de marzo de 2023]. ISSN: 0012-7353. Disponible en: <https://doi.org/10.15446/dyna.v89n223.100885>
- ANGARITA, Angie. *Implementación de lean service en el proceso de gestión de las vacaciones de los trabajadores de Avianca S.A Colombia, zona oriente*. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Bucaramanga: Universidad Pontificia Bolivariana, 2018. 78 pp. [fecha de consulta: 18 de mayo de 2021]. Disponible en: https://repository.upb.edu.co/bitstream/handle/20.500.11912/5644/digital_37561.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- ARENAS BEGAZO, Mauricio Donald. *Propuesta de plan de mejora para el aumento de productividad de la empresa GLENCOS COMPANY SAC* [en línea]. Tesis [Título de Ingeniero Industrial]. Arequipa: Universidad Católica de Santa María, 2023. [Fecha de consulta: 30 de marzo de 2023]. Disponible en: <https://repositorio.ucsm.edu.pe/handle/20.500.12920/12345>
- ARIAS, Fidias. *El proyecto de investigación*. Caracas: Editorial Episteme, 2012. ISBN 980-07-8529-9
- BAENA, Guillermina. *Metodología de la investigación*. 3.^a ed. México: Grupo Editorial Patria, 2014. ISBN: 978-607-744-748-1
- BARRERA, Jaqueline. *Metodología de la investigación holística*. Caracas: Fundación Sypal, 2008. ISBN 980-6306-06-6
- BERNAL TORRES, Cesar Augusto. *Metodología de la Investigación: administración, economía, humanidades y ciencias sociales*. 3era ed. Bogotá: Pearson Educación, 2010. ISBN 978-958-699-129-2.
- BESTERFIELD, Dale H. *Control de calidad*. 8^a ed. Ciudad de México: Pearson Educación, 2009. ISBN: 978-607-442-121-7.
- CARRANZA OSORIO, Kevin Roger, GUERRA CONTRERAS, Geraldine Helen. *Implementación de la metodología del ciclo de Deming en la Gestión de*

Procesos Operativos de un Taller Automotriz [en línea]. Tesis [Título de Ingeniero Empresarial]. Trujillo: Universidad Privada del Norte, 2019. [Fecha de consulta: 26 de marzo de 2023]. Disponible en: <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/14991>

CASTRO, Fernando. *El proyecto de investigación y su esquema de elaboración*. 2.^a ed. Caracas: Editorial Uypar, 2003. ISBN 10: 980-6629-00-0

CAYLLAHUI JIMENEZ, Ever. *Aplicación del ciclo de Deming para mejorar la productividad en el área de corte en la empresa TEXTILES CAMONES S.A. Puente Piedra, 2018* [en línea]. Tesis [Título de Ingeniero Industrial]. Lima: Universidad César Vallejo, 2019. [Fecha de consulta: 26 de marzo de 2023]. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/24522>

CÉSPEDES, Nikita, LAVADO, Pablo y RAMIREZ, Nelson. *Productividad en el Perú: Medición, determinantes e implicancias*. Lima: Universidad del pacífico, 2020. ISBN: 978-9972-57-356-9

CHÁVEZ TARRILLO, Edwin Abraham, FERNANDEZ MENDOZA, Martín Adolfo. *Aplicación del ciclo de Deming en el proceso de producción de Waffers para aumentar la productividad en la empresa JAEN STEEL S.A.C., de la ciudad de Cajamarca, 2020* [en línea]. Tesis [Título de Ingeniero Industrial]. Lima: Universidad Privada del Norte, 2020. [Fecha de consulta: 30 de marzo de 2023]. Disponible en: <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/26111>

DE MELO, G. A. et al. El análisis de macro procesos del servicio de caja en una organización de supermercados: un caso de estudio de gestión de calidad y simulación. *DYNA* [en línea]. Julio-Setiembre, 2022, 89(223), 19-26 [fecha de consulta: 31 de marzo de 2023]. ISSN: 0012-7353. Disponible en: <https://revistas.unal.edu.co/index.php/dyna/article/view/100885>

EDDINE AICHOUNI, Ahmed Baha y HASLAILE ABDULLAH, Faizir Ramlie. Process improvement methodology selection in manufacturing: A literature review perspective. *International Journal of Advanced and Applied Sciences* [en línea]. Marzo, 2021, 8(3), 12-20 [fecha de consulta: 30 de marzo de 2023]. ISSN: 2313-3724. Disponible en: <http://www.science-ate.com/IJAAS/2021/V8I3/1021833ijaas202103002.html>

- ESPINOZA, Ciro. *Metodología de investigación tecnológica*. Huancayo: Imagen Grafica S.A.C., 2010. ISBN 978-612-00-0222-3
- FALVY LOLI, Emerson Alexander. *Aplicación del ciclo de Deming, para mejorar la calidad del servicio, en comercial del acero S.A., 2016* [en línea]. Tesis [Título de Ingeniero Industrial]. Lima: Universidad César Vallejo, 2017. [Fecha de consulta: 13 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/21898>
- GARCÍA P., Manuel, QUISPE A., Carlos, RAÉZ G., Luis. Mejora continua de la calidad en los procesos. *Revista Industrial Data* [en línea]. Agosto, 2003, 6(1), 89-94 [fecha de consulta: 03 de abril de 2023]. ISSN: 1560-9146. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=81606112>
- GÓMEZ MARQUEZ, M., QUINTERO FUENTES, M. P., CALDERÓN PALOMARES, L.A. Potencialidad del mercado de créditos verdes para impulsar el crecimiento económico sostenible en Bolivia. *Revista Desarrollo Económico* [en línea]. Septiembre 2018, 5(16), 76-92 [fecha de consulta: 14 de marzo de 2023]. ISSN: 2410-4019. Disponible en: https://www.ecorfan.org/bolivia/researchjournals/Desarrollo_Economico/vol5num16/Revista_de_Developmental_Economic_V5_N16_3.pdf
- GUTIERREZ, Humberto. *Calidad total y productividad*. 3.^a ed. México: Mc Graw Hill/Interamericana Editores, 2010. ISBN: 978-607-15-0315-2
- HERNÁNDEZ, Roberto, FERNÁNDEZ, Carlos y BAPTISTA, Pilar. *Metodología de la investigación*. 6.^a ed. México: Mc Graw Hill/Interamericana Editores, 2014. ISBN: 978-1-4562-2396-0
- INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION (ISO). *ISO 9000: Sistemas de gestión de la calidad - Fundamentos y vocabulario*. Ginebra: Secretaría Central de ISO, 2015.
- KOONTZ, Harold, WEIHRICH, Heinz, CANNICE, Mark. *Administración una perspectiva global y empresarial*. 14.^a ed. México D.F.: McGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES S.A. DE C.V., 2012. ISBN: 978-607-15-0759-4.

- LESCAY CORDERO, Milagros Mercedes, PÉREZ VERGARA, Ileana G. Procedimiento para la mejora de los procesos operativos. ETECSA. *Revista Ingeniería Industrial* [en línea]. 2009, XXX(1), 1-8 [fecha de consulta: 13 de mayo de 2023]. ISSN: 0258-5960. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=360433568011>
- ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DEL TRABAJO (OIT), 2016. *Mejore su negocio: el recurso humano y la productividad* [en línea]. Ginebra: Organización Internacional del Trabajo [fecha de consulta: 08 de marzo de 2023]. ISBN 9789223311377. Disponible en: https://www.ilo.org/empent/areas/start-and-improve-your-business/WCMS_553925/lang--es/index.htm
- REIS, E. M. B., LOPES, M. A., DEMEU, F. A., BRUHN, F. R. P., LIMA, A. L. R., BENEDICTO, G. C., & PELEGRINI, D. F. Aplicabilidad de herramientas de gestión para la corrección de debilidades en fincas lecheras familiares en la Amazonía Occidental. *Ciências Agrárias* [en línea]. Enero-febrero, 2019, 40(1), 339-352 [fecha de consulta: 08 de abril de 2023]. ISSN: 1676-546X. Disponible en: <https://ojs.uel.br/revistas/uel/index.php/semagrarias/article/view/32002>
- REYES, Nancy y BOENTE, Alexis. *Metodología de la investigación compilación total*. España: Independently Published, 2018. ISBN 978-1729198247
- RUFFIER, J. *La eficiencia productiva: cómo funcionan las fábricas*. Montevideo: Cinterfor, 1998 ISBN: 92-9088-073-4.
- SONCCO CHOQUE, Guillermo Amancio, VERGARA REBAZA, Ronald David. *Aplicación del ciclo Deming para incrementar la productividad en la empresa San Martín, Cajamarca 2021* [en línea]. Tesis [Título de Ingeniero Industrial]. Lima: Universidad César Vallejo, 2021. [Fecha de consulta: 26 de marzo de 2023]. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/63544>
- VALDERRAMA, S. *Pasos para elaborar proyectos de investigación científica: Cuantitativa, cualitativa y mixta*. 2.º ed. Lima: Editorial San Marcos EIRL, 2013. ISBN 978-612-302-878-7

YANTAS, César. Optimización de tiempos de reparación aplicando la metodología lean service en un taller de reparaciones de equipo pesado. Tesis (Titulo ingeniero industrial). Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, 2018. Disponible en: https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/624478/YANTAS_PC.pdf?sequence=1&isAllowed=y

ZAPATA GÓMEZ, Amparo. *Ciclo de Calidad PHVA*. 1ª. ed. Bogotá: Editorial Universidad Nacional de Colombia, 2015. ISBN: 978-958-775-305-9.

X. ANEXOS

Anexo 1. Matriz de Consistencia

Tabla 8.1 Matriz de consistencia

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLE	DIMENSIONES	METODOLOGÍA
Problema General ¿Cómo implementar el ciclo de Deming para incrementar la productividad en el área de Operaciones de la empresa Itrade S.A.C.?	Objetivo general Determinar como la implementación del ciclo de Deming incrementa la productividad en el área de Operaciones de la empresa Itrade S.A.C.	Hipótesis General. La implementación del ciclo Deming permite incrementar la productividad del área de Operaciones de la empresa Itrade S.A.C.	VARIABLE INDEPENDIENTE	Planificar Ejecutar Verificar Actuar	Tipo de Investigación Aplicada Enfoque Cuantitativo Nivel de profundidad Explicativa
Problemas Específicos ¿De qué manera la aplicación del ciclo Deming mejora la eficiencia en el área de Operaciones de la empresa Itrade S.A.C.?	Objetivos específicos Demostrar como la aplicación del ciclo Deming mejora la eficiencia en el área de Operaciones de la empresa Itrade S.A.C.	Hipótesis Específica. La implementación del ciclo Deming mejora la eficiencia del área de Operaciones de la empresa Itrade S.A.C.		Eficiencia	Diseño de Investigación Preexperimental Método de investigación Hipotético-deductivo Alcance temporal Longitudinal
¿De qué manera la aplicación del ciclo Deming mejora la eficacia en el área de Operaciones de la empresa Itrade S.A.C.?	Demostrar como la aplicación del ciclo Deming mejora la eficacia en el área de Operaciones de la empresa Itrade S.A.C.	La implementación del ciclo Deming mejora la eficacia del área de Operaciones de la empresa Itrade S.A.C.	VARIABLE DEPENDIENTE		Población Todos los procesos operativos y los recursos de mano de obra conformado por 12 trabajadores de la empresa ITRADE S.A.C. Muestra Todos los procesos operativos y los recursos de mano de obra conformado por 12 trabajadores de la empresa ITRADE S.A.C.
			PRODUCTIVIDAD	Eficacia	Técnica de recolección de datos Documental y empírica Instrumento Ficha de recolección, check list, registros históricos y manuales

Anexo 2. Carta de autorización de uso de datos de la empresa



CARTA DE AUTORIZACIÓN DE USO DE DATOS DE LA EMPRESA

Yo **Jose Antonio Ipinza Girbau**, identificado con DNI 10268084, en mi calidad de Gerente General de la empresa **Itrade S.A.C** con R.U.C N° 2051844825.

OTORGO LA AUTORIZACIÓN

Al señor **Jean Carlos Chaveshuana Gonzales** identificado con DNI N° 70105402, alumno de la unidad de pregrado de la facultad de Ingeniería Mecánica y de Energía que utilice la siguiente información de la empresa:

- Logo y formatos de la empresa.
- Datos de las ordenes de reparación y equipos.
- Datos del área de operaciones.

con la finalidad de que pueda desarrollar su tesis para optar el grado de Ingeniero.

Con respecto al uso del nombre de la empresa, en mi calidad de representante legal, manifiesto que:

- Se debe mantener en reserva el nombre o cualquier distintivo de la empresa; o
 Se puede mencionar el nombre de la empresa en la tesis.

Adjuntar a esta carta la siguiente información del representante legal (firmante):

- Vigencia de Poder o Ficha RUC o consulta RUC (para el caso de empresas privadas).
- ROF o MOF o Resolución de designación, (para el caso de empresas públicas).
- Copia del DNI del Representante Legal (para validar su firma en el formato).


IRADE S.A.C.
Jose Antonio Ipinza Girbau
Gerente General

Firma y sello del Representante Legal
DNI:

El Tesisista declara que los datos emitidos en esta carta y en la Tesis son auténticos. En caso de comprobarse la falsedad de datos, el bachiller será sometido al inicio del procedimiento disciplinario correspondiente; asimismo, asumirá toda la responsabilidad ante posibles acciones legales que la empresa, otorgante de información, pueda ejecutar.


Firma del Bachiller
DNI: 70105402

Anexo 3. Validación de juicio de expertos del Control de herramientas y equipos

INFORME DE OPINIÓN DE JUICIO DE EXPERTOS DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERAL:

- 1.1. Apellidos y Nombres (Juez): Heber Ichpas Aduato
- 1.2. Grado Académico: Magister
- 1.3. Profesión: Ing. Mecánico
- 1.4. Institución donde trabaja: Itrade S.A.C
- 1.5. Cargo que desempeña: Gerente de Operaciones
- 1.6. Denominación del Instrumento: Control de herramientas y equipos
- 1.7. Apellidos y Nombres del autor del instrumento: Jean Carlos Chanchahuana Gonzales

II. VALIDACIÓN DE JUICIO DE EXPERTO

Criterio de evaluación	Descripción sobre las preguntas	Muy malo	Malo	Regular	Buena	Muy buena
		1	2	3	4	5
Claridad	Están formulados con lenguaje apropiado que facilita su comprensión.				X	
Actualidad	Es adecuado al avance de la ciencia y tecnología y de la experiencia del tesisista.					X
Consistencia	Existe una organización lógica en los contenidos y relación con la directiva de la Universidad Nacional del Callao.				X	
Coherencia	Existe relación lógica entre el contenido de los criterios de evaluación del instrumento.					X

Pertinencia	Son correctas y adecuadas para evaluar la tesis.				X	
Suficiencia	Son suficientes la cantidad y calidad de ítems presentados en el instrumento.					X
SUMATORIA PARCIAL					12	15
SUMATORIA TOTAL						

III. RESULTADOS

3.1. Valoración Total: 27

3.2. Opinión: _____

Favorable: X

No Favorable: _____

3.3. Observaciones:

El instrumento presentado es apropiado para la evaluación de los proyectos de tesis de pregrado y posgrado. Se sugiere que, levantadas las observaciones, pase a la unidad académica correspondiente para su aprobación y aplicación.

Bellavista, de 16 de mayo 2023

Firma del Juez:

DNI: 48039398

INFORME DE OPINIÓN DE JUICIO DE EXPERTOS DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERAL:

- 1.1. Apellidos y Nombres (Juez): Jorge Inga Inga
- 1.2. Grado Académico: Titulado
- 1.3. Profesión: Ing. Mecánico
- 1.4. Institución donde trabaja: Itrade S.A.C
- 1.5. Cargo que desempeña: Supervisor de taller
- 1.6. Denominación del Instrumento: Control de herramientas y equipos
- 1.7. Apellidos y Nombres del autor del Instrumento: Jean Carlos Chancahuana Gonzales

II. VALIDACIÓN DE JUICIO DE EXPERTO

Criterio de evaluación	Descripción sobre las preguntas	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno
		1	2	3	4	5
Claridad	Están formulados con lenguaje apropiado que facilita su comprensión.					X
Actualidad	Es adecuado al avance de la ciencia y tecnología y de la experiencia del testista.				X	
Consistencia	Existe una organización lógica en los contenidos y relación con la directiva de la Universidad Nacional del Callao.				X	
Coherencia	Existe relación lógica entre el contenido de los criterios de evaluación del instrumento.					X

Pertinencia	Son correctas y adecuadas para evaluar la tesis.					20
Suficiencia	Son suficientes la cantidad y calidad de ítems presentados en el instrumento.					20
SUMATORIA PARCIAL					6	20
SUMATORIA TOTAL		28				

III. RESULTADOS

3.1. Valoración Total: 28

3.2. Opinión: _____

Favorable: 20

No Favorable: _____

3.3. Observaciones:

El instrumento presentado es apropiado para la evaluación de los proyectos de tesis de pregrado y posgrado. Se sugiere que, levantadas las observaciones, pase a la unidad académica correspondiente para su aprobación y aplicación.

Bellavista, de 16 de mayo 2023



ITRADE S.A.C.

JORGE INGA INGA
JEFE DE SERVICIOS ITRADE

Firma del Juez.

DNI: 10370085

INFORME DE OPINIÓN DE JUICIO DE EXPERTOS DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERAL:

- 1.1. **Apellidos y Nombres (Juez):** Juan Adolfo Bravo Félix
- 1.2. **Grado Académico:** Magister
- 1.3. **Profesión:** Ingeniero Aeronáutico
- 1.4. **Institución donde trabaja:** Universidad Nacional del Callao
- 1.5. **Cargo que desempeña:** Docente
- 1.6. **Denominación del Instrumento:** Control de herramientas y equipos
- 1.7. **Apellidos y Nombres del autor del Instrumento:** Gonzales Chancahuana Jean Carlos

II. VALIDACIÓN DE JUICIO DE EXPERTO

Criterio de evaluación	Descripción sobre las preguntas	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno
		1	2	3	4	5
Claridad	Están formulados con lenguaje apropiado que facilita su comprensión.				X	
Actualidad	Es adecuado al avance de la ciencia y tecnología y de la experiencia del tesista.					X
Consistencia	Existe una organización lógica en los contenidos y relación con la directiva de la Universidad Nacional del Callao.				X	
Coherencia	Existe relación lógica entre el contenido de los criterios de evaluación del instrumento.					X
Pertinencia	Son correctas y adecuadas para evaluar la tesis.				X	

Suficiencia	Son suficientes la cantidad y calidad de ítems presentados en el instrumento.					X
SUMATORIA PARCIAL					12	15
SUMATORIA TOTAL		27				

III. RESULTADOS

3.1. Valoración Total: 27

3.2. Opinión: _____

Favorable: X

No Favorable: _____

3.3. Observaciones:

El instrumento presentado es apropiado para la evaluación de los proyectos de tesis de pregrado y posgrado. Se sugiere que, levantadas las observaciones, pase a la unidad académica correspondiente para su aprobación y aplicación.

Bellavista, 30 de enero de 2023



Firma del Juez

DNI: 08838107

Anexo 4. Validación de juicio de expertos de la Cartilla de mantenimiento de equipos

INFORME DE OPINIÓN DE JUICIO DE EXPERTOS DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERAL:

- 1.1. Apellidos y Nombres (Juez): Heber Ichpas Aduato
- 1.2. Grado Académico: Magister
- 1.3. Profesión: Ing. Mecánico
- 1.4. Institución donde trabaja: Itrade S.A.C
- 1.5. Cargo que desempeña: Gerente de Operaciones
- 1.6. Denominación del Instrumento: Cartilla de mantenimiento de equipos
- 1.7. Apellidos y Nombres del autor del Instrumento: Juan Carlos Chanchahuana Gonzales

II. VALIDACIÓN DE JUICIO DE EXPERTO

Criterio de evaluación	Descripción sobre las preguntas	Muy mala	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno
		1	2	3	4	5
Claridad	Están formulados con lenguaje apropiado que facilita su comprensión.				X	
Actualidad	Es adecuado al avance de la ciencia y tecnología y de la experiencia del taxista.					X
Consistencia	Existe una organización lógica en los contenidos y relación con la directiva de la Universidad Nacional del Callao.				X	
Coherencia	Existe relación lógica entre el contenido de los criterios de evaluación del instrumento.					X

Pertinencia	Son correctas y adecuadas para evaluar la tesis.				<input checked="" type="checkbox"/>	
Suficiencia	Son suficientes la cantidad y calidad de ítems presentados en el instrumento.					<input checked="" type="checkbox"/>
SUMATORIA PARCIAL					12	15
SUMATORIA TOTAL						

III. RESULTADOS

3.1. Valoración Total: 23

3.2. Opinión: _____

Favorable: _____

No Favorable: _____

3.3. Observaciones:

El instrumento presentado es apropiado para la evaluación de los proyectos de tesis de pregrado y posgrado. Se sugiere que, levantadas las observaciones, pase a la unidad académica correspondiente para su aprobación y aplicación.

Bellavista, de 16 de mayo 2023



HÉCTOR ROJAS ABAITO
Catedrático de la UPEL

Firma del Juez

DNI: 40019797

INFORME DE OPINIÓN DE JUICIO DE EXPERTOS DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERAL:

- 1.1. Apellidos y Nombres (Juez): Jorge Inga Inga
- 1.2. Grado Académico: Titulado
- 1.3. Profesión: Ing. Mecánico
- 1.4. Institución donde trabaja: Itrade S.A.C
- 1.5. Cargo que desempeña: Supervisor de taller
- 1.6. Denominación del Instrumento: Cartilla de mantenimiento
- 1.7. Apellidos y Nombres del autor del Instrumento: Jean Carlos Chancahuana Gonzales

II. VALIDACIÓN DE JUICIO DE EXPERTO

Criterio de evaluación	Descripción sobre las preguntas	Muy malo	Mal	Regular	Buena	Muy buena
		1	2	3	4	5
Claridad	Están formulados con lenguaje apropiado que facilita su comprensión.					X
Actualidad	Es adecuado al avance de la ciencia y tecnología y de la experiencia del tesista.					X
Consistencia	Existe una organización lógica en los contenidos y relación con la directiva de la Universidad Nacional del Callao.				X	
Coherencia	Existe relación lógica entre el contenido de los criterios de evaluación del instrumento.					X

INFORME DE OPINIÓN DE JUICIO DE EXPERTOS DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERAL:

- 1.1. **Apellidos y Nombres (Juez):** Juan Adolfo Bravo Félix
- 1.2. **Grado Académico:** Magister
- 1.3. **Profesión:** Ingeniero Aeronáutico
- 1.4. **Institución donde trabaja:** Universidad Nacional del Callao
- 1.5. **Cargo que desempeña:** Docente
- 1.6. **Denominación del Instrumento:** Cartilla de mantenimiento de equipos
- 1.7. **Apellidos y Nombres del autor del Instrumento:** Gonzales
Chancahuana Jean Carlos

II. VALIDACIÓN DE JUICIO DE EXPERTO

Criterio de evaluación	Descripción sobre las preguntas	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno
		1	2	3	4	5
Claridad	Están formulados con lenguaje apropiado que facilita su comprensión.				X	
Actualidad	Es adecuado al avance de la ciencia y tecnología y de la experiencia del tesista.					X
Consistencia	Existe una organización lógica en los contenidos y relación con la directiva de la Universidad Nacional del Callao.				X	
Coherencia	Existe relación lógica entre el contenido de los criterios de evaluación del instrumento.					X
Pertinencia	Son correctas y adecuadas para evaluar la tesis.				X	

Suficiencia	Son suficientes la cantidad y calidad de ítems presentados en el instrumento.					X
SUMATORIA PARCIAL					12	15
SUMATORIA TOTAL		27				

III. RESULTADOS

3.1. Valoración Total: 27

3.2. Opinión: _____

Favorable: X

No Favorable: _____

3.3. Observaciones:

El instrumento presentado es apropiado para la evaluación de los proyectos de tesis de pregrado y posgrado. Se sugiere que, levantadas las observaciones, pase a la unidad académica correspondiente para su aprobación y aplicación.

Bellavista, 30 de enero de 2023



Firma del Juez

DNI: 08838107

	INSPECCIONES DE VEHÍCULOS	
	CÓDIGO: 007-00-00	
	ÁREA: 007	VERSIÓN: 01
	FECHA: 08/01/2020	PÁGINA: 01 DE 01
CARTILLA DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS		

EQUIPO:		FECHA DE EJECUCIÓN:	
MODELO:		KILOMETRO:	
SERIE:		RESPONSABLE:	

ITEM	MANTENIMIENTO DE 3000 HORAS	OK	OBSERVACIONES
1	Realizar la toma de muestra de aceite de motor.		
2	Realizar la toma de muestra de aceite de puente delantero.		
3	Realizar la toma de muestra del aceite de la caja automática.		
4	Realizar la toma de muestra del aceite hidráulico.		
5	Realizar la toma de muestra del refrigerante.		
6	Realizar el cambio de aceite de motor.		
7	Realizar el cambio de aceite del puente delantero.		
8	Realizar el cambio de aceite de la caja automática.		
9	Realizar el cambio de aceite hidráulico.		
10	Realizar el cambio de líquido de freno.		
11	Realizar el cambio de refrigerante.		
12	Realizar el cambio de filtro de aceite de motor.		
13	Realizar el cambio de filtro de gasolina.		
14	Realizar el cambio de filtro de aire primario.		
15	Realizar el cambio de filtro de aire secundario.		
16	Realizar cambio de filtro de la caja automática.		
17	Realizar cambio de O-ring de filtro de la caja automática.		
18	Realizar el cambio de respirador de la caja automática.		
19	Realizar el cambio de respirador del puente delantero.		
20	Realizar el cambio de filtro hidráulico de retorno.		
21	Realizar el cambio de filtro del tanque (batería).		
22	Realizar el cambio de tapa de tanque hidráulico.		
23	Realizar el cambio de filtro de GUP.		
24	Realizar cambio de bujías del motor.		
25	Realizar mantenimiento de vaporizador.		
26	Realiza calibración de válvulas de motor y reemplazo de		
27	Realizar cambio de la caja del alternador.		
28	Realizar limpieza del motor y cadenas.		
29	Realizar lubricación de todos los puntos de engrase.		
30	Inspeccionar que todas las luces, claxon y alarma de retroceso.		
31	Inspeccionar el estado de mangueras.		
32	Inspeccionar si hay fugas de aceite lubricantes.		
33	Realizar el voltaje que el alternador le entrega a la batería.		

OBSERVACIONES:

Técnico responsable

Supervisor

Anexo 5. Validación de juicio de expertos de la Base de datos general

INFORME DE OPINIÓN DE JUICIO DE EXPERTOS DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERAL:

- 1.1. Apellidos y Nombres (Juez): Heber Ichpas Aduato
- 1.2. Grado Académico: Magister
- 1.3. Profesión: Ing. Mecánico
- 1.4. Institución donde trabaja: Itrade S.A.C
- 1.5. Cargo que desempeña: Gerente de Operaciones
- 1.6. Denominación del Instrumento: Base de datos general
- 1.7. Apellidos y Nombres del autor del Instrumento: Jean Carlos Chancahuana Gonzales

II. VALIDACIÓN DE JUICIO DE EXPERTO

Criterio de evaluación	Descripción sobre las preguntas	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno
		1	2	3	4	5
Claridad	Están formulados con lenguaje apropiado que facilita su comprensión.					X
Actualidad	Es adecuado al avance de la ciencia y tecnología y de la experiencia del tesista.				X	
Consistencia	Existe una organización lógica en los contenidos y relación con la directiva de la Universidad Nacional del Callao.					X
Coherencia	Existe relación lógica entre el contenido de los criterios de evaluación del instrumento.				X	

Pertinencia	Son correctas y adecuadas para evaluar la tesis.					X
Suficiencia	Son suficientes la cantidad y calidad de ítems presentados en el instrumento.					X
SUMATORIA PARCIAL					8	20
SUMATORIA TOTAL		28				

III. RESULTADOS

3.1. Valoración Total: 28

3.2. Opinión: _____

Favorable: X

No Favorable: _____

3.3. Observaciones:

El instrumento presentado es apropiado para la evaluación de los proyectos de tesis de pregrado y posgrado. Se sugiere que, levantadas las observaciones, pase a la unidad académica correspondiente para su aprobación y aplicación.



HEBER CHAPAS AGUADO
- CARRERA DE OPERACIONES -
ITRABE S.A.C.

Bellavista, de 16 de mayo 2023

Firma del Juez

DNI: 40079398

INFORME DE OPINIÓN DE JUICIO DE EXPERTOS DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERAL:

- 1.1. Apellidos y Nombres (Juez): Jorge Inga Inga
- 1.2. Grado Académico: Titulado
- 1.3. Profesión: Ing. Mecánico
- 1.4. Institución donde trabaja: Itrade S.A.C
- 1.5. Cargo que desempeña: Supervisor de taller
- 1.6. Denominación del Instrumento: Base de datos general
- 1.7. Apellidos y Nombres del autor del Instrumento: Juan Carlos Chanchuana Gonzales

II. VALIDACIÓN DE JUICIO DE EXPERTO:

Criterio de evaluación	Descripción sobre las preguntas	Muy malo	Malo	Regular	Buena	Muy buena
		1	2	3	4	5
Claridad	Están formulados con lenguaje apropiado que facilita su comprensión.					X
Actualidad	Es adecuado al avance de la ciencia y tecnología y de la experiencia del testista.				X	
Consistencia	Existe una organización lógica en los contenidos y relación con la directiva de la Universidad Nacional del Callao.				X	
Cohérence	Existe relación lógica entre el contenido de los criterios de evaluación del instrumento.					X

Pertinencia	Son correctas y adecuadas para evaluar la tesis.					10
Suficiencia	Son suficientes la cantidad y calidad de items presentados en el instrumento.					10
SUMATORIA PARCIAL					8	20
SUMATORIA TOTAL		20				

III. RESULTADOS

3.1. Valoración Total: 20

3.2. Opinión: _____

Favorable: 10

No Favorable: _____

3.3. Observaciones:

El instrumento presentado es apropiado para la evaluación de los proyectos de tesis de pregrado y posgrado. Se sugiere que, levantadas las observaciones, pase a la unidad académica correspondiente para su aprobación y aplicación.

Bellavista, de 16 de mayo 2023


 ITRADE S.A.C.
 JORGE INCA INCA
 JEFE DE SERVICIO DE ITRADE
 Firma del Juez
 DNI: 10370085

INFORME DE OPINIÓN DE JUICIO DE EXPERTOS DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERAL:

- 1.1. **Apellidos y Nombres (Juez):** Juan Adolfo Bravo Félix
- 1.2. **Grado Académico:** Magister
- 1.3. **Profesión:** Ingeniero Aeronáutico
- 1.4. **Institución donde trabaja:** Universidad Nacional del Callao
- 1.5. **Cargo que desempeña:** Docente
- 1.6. **Denominación del Instrumento:** Base de datos general
- 1.7. **Apellidos y Nombres del autor del Instrumento:** Gonzales Chanchahuana Jean Carlos

II. VALIDACIÓN DE JUICIO DE EXPERTO

Criterio de evaluación	Descripción sobre las preguntas	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno
		1	2	3	4	5
Claridad	Están formulados con lenguaje apropiado que facilita su comprensión.					X
Actualidad	Es adecuado al avance de la ciencia y tecnología y de la experiencia del tesista.				X	
Consistencia	Existe una organización lógica en los contenidos y relación con la directiva de la Universidad Nacional del Callao.					X
Coherencia	Existe relación lógica entre el contenido de los criterios de evaluación del instrumento.				X	
Pertinencia	Son correctas y adecuadas para evaluar la tesis.					X

Suficiencia	Son suficientes la cantidad y calidad de ítems presentados en el instrumento.					X
SUMATORIA PARCIAL					8	20
SUMATORIA TOTAL		28				

III. RESULTADOS

3.1. Valoración Total: 28

3.2. Opinión: _____

Favorable: X

No Favorable: _____

3.3. Observaciones:

El instrumento presentado es apropiado para la evaluación de los proyectos de tesis de pregrado y posgrado. Se sugiere que, levantadas las observaciones, pase a la unidad académica correspondiente para su aprobación y aplicación.

Bellavista, 30 de enero de 2023



Firma del Juez

DNI: 08838307

Anexo 6. Validación de juicio de expertos de la Solicitud interna de cotización de repuestos - SINCO

INFORME DE OPINIÓN DE JUICIO DE EXPERTOS DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERAL:

- 1.1. Apellidos y Nombres (Juez): Heber Ichpas Adauto
- 1.2. Grado Académico: Magister
- 1.3. Profesión: Ing. Mecánico
- 1.4. Institución donde trabaja: Iirade S.A.C
- 1.5. Cargo que desempeña: Gerente de Operaciones
- 1.6. Denominación del Instrumento: Solicitud interna de cotización de repuestos - SINCO
- 1.7. Apellidos y Nombres del autor del Instrumento: Jean Carlos Chanchahuana Gonzales

II. VALIDACIÓN DE JUICIO DE EXPERTO

Criterio de evaluación	Descripción sobre las preguntas	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno
		1	2	3	4	5
Claridad	Están formulados con lenguaje apropiado que facilita su comprensión.					X
Actualidad	Es adecuado al avance de la ciencia y tecnología y de la experiencia del testista.				X	
Consistencia	Existe una organización lógica en los contenidos y relación con la directiva de la Universidad Nacional del Callao.					X

Coherencia	Existe relación lógica entre el contenido de los criterios de evaluación del instrumento.				30	
Pertinencia	Son correctas y adecuadas para evaluar la tesis.					30
Suficiencia	Son suficientes la cantidad y calidad de ítems presentados en el instrumento.					30
SUMATORIA PARCIAL					8	20
SUMATORIA TOTAL		28				

III. RESULTADOS

3.1. Valoración Total: 28

3.2. Opinión: _____

Favorable: X

No Favorable: _____

3.3. Observaciones:

El instrumento presentado es apropiado para la evaluación de los proyectos de tesis de pregrado y posgrado. Se sugiere que, levantadas las observaciones, pase a la unidad académica correspondiente para su aprobación y aplicación.

Bellavista, de 18 de mayo 2023



RECTORÍA NACIONAL DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO
 VICERRECTORÍA DE OPERACIONES
 ITADP S.A.S.

Firma del Juez

DNI: 40079392

INFORME DE OPINIÓN DE JUICIO DE EXPERTOS DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERAL:

- 1.1. Apellidos y Nombres (Juez): Jorge Inga Inga
- 1.2. Grado Académico: Titulado
- 1.3. Profesión: Ing. Mecánico
- 1.4. Institución donde trabaja: Itrada S.A.C
- 1.5. Cargo que desempeña: Supervisor de taller
- 1.6. Denominación del Instrumento: Solicitud interna de cotización de repuestos - SINCO
- 1.7. Apellidos y Nombres del autor del Instrumento: Jean Carlos Chancahuana Gonzales

II. VALIDACIÓN DE JUICIO DE EXPERTO

Criterio de evaluación	Descripción sobre las preguntas	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno
		1	2	3	4	5
Claridad	Están formulados con lenguaje apropiado que facilita su comprensión.					X
Actualidad	Es adecuado al avance de la ciencia y tecnología y de la experiencia del testista.				X	
Consistencia	Existe una organización lógica en los contenidos y relación con la directiva de la Universidad Nacional del Callao.				X	

INFORME DE OPINIÓN DE JUICIO DE EXPERTOS DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERAL:

- 1.1. **Apellidos y Nombres (Juez):** Juan Adolfo Bravo Félix
- 1.2. **Grado Académico:** Magister
- 1.3. **Profesión:** Ingeniero Aeronáutico
- 1.4. **Institución donde trabaja:** Universidad Nacional del Callao
- 1.5. **Cargo que desempeña:** Docente
- 1.6. **Denominación del Instrumento:** Solicitud interna de cotización de repuestos - SINCO
- 1.7. **Apellidos y Nombres del autor del Instrumento:** Gonzales Chancahuana Jean Carlos

II. VALIDACIÓN DE JUICIO DE EXPERTO

Criterio de evaluación	Descripción sobre las preguntas	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno
		1	2	3	4	5
Claridad	Están formulados con lenguaje apropiado que facilita su comprensión.					X
Actualidad	Es adecuado al avance de la ciencia y tecnología y de la experiencia del tesista.				X	
Consistencia	Existe una organización lógica en los contenidos y relación con la directiva de la Universidad Nacional del Callao.					X
Coherencia	Existe relación lógica entre el contenido de los criterios de evaluación del instrumento.				X	

Pertinencia	Son correctas y adecuadas para evaluar la tesis.					x
Suficiencia	Son suficientes la cantidad y calidad de ítems presentados en el instrumento.					x
SUMATORIA PARCIAL					B	20
SUMATORIA TOTAL		28				

III. RESULTADOS

3.1. Valoración Total: 28

3.2. Opinión: _____

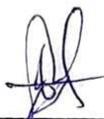
Favorable: x

No Favorable: _____

3.3. Observaciones:

El instrumento presentado es apropiado para la evaluación de los proyectos de tesis de pregrado y posgrado. Se sugiere que, levantadas las observaciones, pase a la unidad académica correspondiente para su aprobación y aplicación.

Bellavista, 30 de enero de 2023



Firma del Juez

DNI: 09838107

Anexo 7. Validación de juicio de expertos del Check list de equipos

INFORME DE OPINIÓN DE JUICIO DE EXPERTOS DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERAL:

- 1.1. Apellidos y Nombres (Juez): Heber Ichpas Aduato
- 1.2. Grado Académico: Magister
- 1.3. Profesión: Ing. Mecánico
- 1.4. Institución donde trabaja: Itrade S.A.C
- 1.5. Cargo que desempeña: Gerente de Operaciones
- 1.6. Denominación del Instrumento: Check list de equipos
- 1.7. Apellidos y Nombres del autor del Instrumento: Juan Carlos Chanchahuana Gonzalez

II. VALIDACIÓN DE JUICIO DE EXPERTO

Criterio de evaluación	Descripción sobre las preguntas	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno
		1	2	3	4	5
Claridad	Están formulados con lenguaje apropiado que facilita su comprensión.				X	
Actualidad	Es adecuado al avance de la ciencia y tecnología y de la experiencia del tesisista.					X
Consistencia	Existe una organización lógica en los contenidos y relación con la directiva de la Universidad Nacional del Callao.				X	
Coherencia	Existe relación lógica entre el contenido de los criterios de evaluación del instrumento.					X

Pertinencia	Son correctas y adecuadas para evaluar la tesis.					X
Suficiencia	Son suficientes la cantidad y calidad de items presentados en el instrumento.					X
SUMATORIA PARCIAL				6		20
SUMATORIA TOTAL		20				

III. RESULTADOS

3.1. Valoración Total: 20

3.2. Opinión: _____

Favorable: X

No Favorable: _____

3.3. Observaciones:

El instrumento presentado es apropiado para la evaluación de los proyectos de tesis de pregrado y posgrado. Se sugiere que, levantadas las observaciones, pase a la unidad académica correspondiente para su aprobación y aplicación.

Bellavista, de 16 de mayo 2023


HEBER CIPRÉS ADAUTO
Magister en Ciencias de la Educación
INSTRUMENTOS

Firma del Juez

DNI: 40039398

INFORME DE OPINIÓN DE JUICIO DE EXPERTOS DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERAL:

- 1.1. Apellidos y Nombres (Juez): Jorge Inga Inga
- 1.2. Grado Académico: Titulado
- 1.3. Profesión: Ing. Mecánico
- 1.4. Institución donde trabaja: Intrade S.A.C
- 1.5. Cargo que desempeña: Supervisor de taller
- 1.6. Denominación del instrumento: Check list de equipos
- 1.7. Apellidos y Nombres del autor del instrumento: Jean Carlos Chanzahuana Gonzales

II. VALIDACIÓN DE JUICIO DE EXPERTO

Criterio de evaluación	Descripción sobre las preguntas	Muy malo	Malo	Regular	Buena	Muy buena
		1	2	3	4	5
Claridad	Están formulados con lenguaje apropiado que facilita su comprensión.					X
Actualidad	Es adecuado al avance de la ciencia y tecnología y de la experiencia del testista.				X	
Consistencia	Existe una organización lógica en los contenidos y relación con la directiva de la Universidad Nacional del Callao.				X	
Coherencia	Existe relación lógica entre el contenido de los criterios de evaluación del instrumento.					X

Pertinencia	Son correctas y adecuadas para evaluar la tesis.					30
Suficiencia	Son suficientes la cantidad y calidad de ítems presentados en el instrumento.					30
SUMATORIA PARCIAL					6	20
SUMATORIA TOTAL		28				

III. RESULTADOS

3.1. Valoración Total: 28

3.2. Opinión: _____

Favorable: 30

No Favorable: _____

3.3. Observaciones:

El instrumento presentado es apropiado para la evaluación de los proyectos de tesis de pregrado y posgrado. Se sugiere que, levantadas las observaciones, pase a la unidad académica correspondiente para su aprobación y aplicación.

Bellavista, de 16 de mayo 2023


ITRADE S.A.C.

JORGE INGA INGA
 JEFE DE SERVICIOS ITRADE

 Firma del Juez
 DNI: 10370085

INFORME DE OPINIÓN DE JUICIO DE EXPERTOS DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERAL:

- 1.1. **Apellidos y Nombres (Juez):** Juan Adolfo Bravo Félix
- 1.2. **Grado Académico:** Magister
- 1.3. **Profesión:** Ingeniero Aeronáutico
- 1.4. **Institución donde trabaja:** Universidad Nacional del Callao
- 1.5. **Cargo que desempeña:** Docente
- 1.6. **Denominación del Instrumento:** Check list de equipos
- 1.7. **Apellidos y Nombres del autor del Instrumento:** Gonzales Chancahuana Jean Carlos

II. VALIDACIÓN DE JUICIO DE EXPERTO

Criterio de evaluación	Descripción sobre las preguntas	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno
		1	2	3	4	5
Claridad	Están formulados con lenguaje apropiado que facilita su comprensión.				X	
Actualidad	Es adecuado al avance de la ciencia y tecnología y de la experiencia del tesista.					X
Consistencia	Existe una organización lógica en los contenidos y relación con la directiva de la Universidad Nacional del Callao.				X	
Coherencia	Existe relación lógica entre el contenido de los criterios de evaluación del instrumento.					X
Pertinencia	Son correctas y adecuadas para evaluar la tesis.					X

Suficiencia	Son suficientes la cantidad y calidad de ítems presentados en el instrumento.					X
SUMATORIA PARCIAL					8	20
SUMATORIA TOTAL		28				

III. RESULTADOS

3.1. Valoración Total: 28

3.2. Opinión: _____

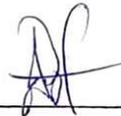
Favorable: X

No Favorable: _____

3.3. Observaciones:

El instrumento presentado es apropiado para la evaluación de los proyectos de tesis de pregrado y posgrado. Se sugiere que, levantadas las observaciones, pase a la unidad académica correspondiente para su aprobación y aplicación.

Bellavista, 30 de enero de 2023



Firma del Juez

DNI: 08838107



CHECK LIST DE EQUIPOS

CODIGO: SST-PL-007

DEL: 01

DE: 01

FECHA: 00/00/00

Nº: 000000

Firma inspectores

Levantamiento de Observaciones

Mecánico

Capataz

Mecánico / Capataz

Nombre:

Nombre:

Nombre:

Código:

Código:

Código:

Fecha:

Fecha:

Fecha:

Responsable de Entrega

Responsable Servicio

Nombre:

DNI

Fecha:

Nombre:

Código:

Fecha:

Responsable de Recepción

Nombre:

DNI

Fecha:

**Anexo 8. Validación de juicio de expertos del Informe de evaluación de
generador**

INFORME DE OPINIÓN DE JUICIO DE EXPERTOS DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERAL:

- 1.1. Apellidos y Nombres (Juez): Heber Ichpas Aduato
- 1.2. Grado Académico: Magister
- 1.3. Profesión: Ing. Mecánico
- 1.4. Institución donde trabaja: IIRADE S.A.C.
- 1.5. Cargo que desempeña: Gerente de Operaciones
- 1.6. Denominación del Instrumento: Informe de evaluación de generador
- 1.7. Apellidos y Nombres del autor del Instrumento: Jean Carlos Chancahuana Gonzales

II. VALIDACIÓN DE JUICIO DE EXPERTO

Criterio de evaluación	Descripción sobre las preguntas	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno
		1	2	3	4	5
Claridad	Están formulados con lenguaje apropiado que facilita su comprensión.					X
Actualidad	Es adecuado al avance de la ciencia y tecnología y de la experiencia del testista.				X	
Consistencia	Existe una organización lógica en los contenidos y relación con la directiva de la Universidad Nacional del Callao.					X
Coherencia	Existe relación lógica entre el contenido de los criterios de evaluación del instrumento.				X	

Pertinencia	Son correctas y adecuadas para evaluar la tesis.					X
Suficiencia	Son suficientes la cantidad y calidad de ítems presentados en el instrumento.				X	
SUMATORIA PARCIAL					12	15
SUMATORIA TOTAL		27				

III. RESULTADOS

3.1. Valoración Total: 27

3.2. Opinión: _____

Favorable: X

No Favorable: _____

3.3. Observaciones:

El instrumento presentado es apropiado para la evaluación de los proyectos de tesis de pregrado y posgrado. Se sugiere que, levantadas las observaciones, pase a la unidad académica correspondiente para su aprobación y aplicación.

Bellavista, de 18 de mayo 2023



HEBER CHPAS ADAUTO
CENTRO DE OPERACIONES
TRAB S.A.C.

Firma del Juez

DNI: 40039398

INFORME DE OPINIÓN DE JUICIO DE EXPERTOS DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERAL:

- 1.1. Apellidos y Nombres (Juez): Jorge Inga Inga
- 1.2. Grado Académico: Titulado
- 1.3. Profesión: Ing. Mecánico
- 1.4. Institución donde trabaja: Intrade S.A.C
- 1.5. Cargo que desempeña: Supervisor de taller
- 1.6. Denominación del Instrumento: Informe de evaluación de generador
- 1.7. Apellidos y Nombres del autor del Instrumento: Jean Carlos Chancahuana Gonzales

II. VALIDACIÓN DE JUICIO DE EXPERTO

Criterio de evaluación	Descripción sobre las preguntas	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno
		1	2	3	4	5
Claridad	Están formulados con lenguaje apropiado que facilite su comprensión.					X
Actualidad	Es adecuado al avance de la ciencia y tecnología y de la experiencia del tesista.					X
Consistencia	Existe una organización lógica en los contenidos y relación con la directiva de la Universidad Nacional del Callao				X	
Coherencia	Existe relación lógica entre el contenido de los criterios de evaluación del instrumento.				X	

INFORME DE OPINIÓN DE JUICIO DE EXPERTOS DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERAL:

- 1.1. **Apellidos y Nombres (Juez):** Juan Adolfo Bravo Félix
- 1.2. **Grado Académico:** Magister
- 1.3. **Profesión:** Ingeniero Aeronáutico
- 1.4. **Institución donde trabaja:** Universidad Nacional del Callao
- 1.5. **Cargo que desempeña:** Docente
- 1.6. **Denominación del Instrumento:** Informe de evaluación de generador
- 1.7. **Apellidos y Nombres del autor del Instrumento:** Gonzales Chancahuana Jean Carlos

II. VALIDACIÓN DE JUICIO DE EXPERTO

Criterio de evaluación	Descripción sobre las preguntas	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno
		1	2	3	4	5
Claridad	Están formulados con lenguaje apropiado que facilita su comprensión.					X
Actualidad	Es adecuado al avance de la ciencia y tecnología y de la experiencia del tesista.				X	
Consistencia	Existe una organización lógica en los contenidos y relación con la directiva de la Universidad Nacional del Callao.					X
Coherencia	Existe relación lógica entre el contenido de los criterios de evaluación del instrumento.				X	
Pertinencia	Son correctas y adecuadas para evaluar la tesis.					X

Suficiencia	Son suficientes la cantidad y calidad de ítems presentados en el instrumento.				X	
SUMATORIA PARCIAL					12	15
SUMATORIA TOTAL		27				

III. RESULTADOS

3.1. Valoración Total: 27

3.2. Opinión: _____

Favorable: X

No Favorable: _____

3.3. Observaciones:

El instrumento presentado es apropiado para la evaluación de los proyectos de tesis de pregrado y posgrado. Se sugiere que, levantadas las observaciones, pase a la unidad académica correspondiente para su aprobación y aplicación.

Bellavista, 30 de enero de 2023



Firma del Juez

DNI: 08838107



ITRADE S.A.C

Código: IT-EVA-EQ-2023-005

INFORME DE EVALUACION DE GENERADOR

VERSION: 003-2022

Fecha: 06/03/2023

No DE ORDEN DE TRABAJO:	FECHA DE INSPECCION:	MODELO:	SERIE:	EQUIPO:
MOTOR:	No DE SERIE DE MOTOR:	ARREGLO MOTOR:	HOROMETRO:	MARCA DE MOTOR:

1. EVALUACION DEL GENERADOR

1.1. INSPECCION VISUAL DEL GENERADOR:

1.1.1. DETALLE DE INSPECCION:

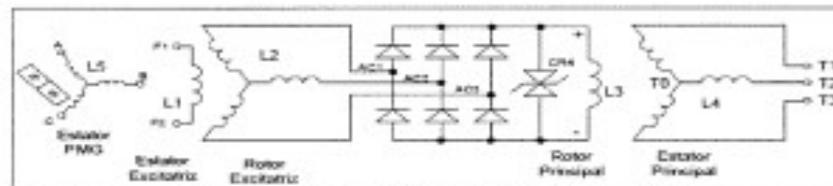


Ilustración 1. Diagrama de los devanados del generador y puntos de prueba.

1.1.2. EVALUACION DE PARAMETROS DE GENERADOR:

- Tablas de lectura de parámetros del generador.

Megado Estator de la Excitatriz principal L1							
	50 Hz	VALOR OPTIMO	OBSERVACIONES	50 Hz	VALOR OPTIMO	OBSERVACIONES	VOLTAJE DE PRUEBA
F1	235 MO	--	--	302 MO	--	--	526 VDC
F2	306 MO	--	--	358 MO	--	--	528 VDC

Tabla 1. Tabla del megado del estator de la excitatriz.

Megado de Rotor de la excitatriz L2							
	50 Hz	VALOR OPTIMO	OBSERVACIONES	50 Hz	VALOR OPTIMO	OBSERVACIONES	VOLTAJE DE PRUEBA
ACL	--	950 MO	--	--	550 MO	--	525 VDC
ACL	--	550 MO	--	--	500 MO	--	525 VDC
ACE	--	550 MO	--	--	550 MO	--	526 VDC

Tabla 2. Tabla del megado de rotor de la excitatriz.



ITRADE S.A.C

CÓDIGO: IT-EW-02-2023-005

INFORME DE EVALUACION DE
GENERADOR

VERSION: 000-2022

Fecha: 06/03/2023

Megado de Rotor principal L3							
	30 SEG	VALOR OPTIMO	OBSERVACIONES	60 SEG	VALOR OPTIMO	OBSERVACIONES	VOLTAGE DE PRUEBA
Positivo	--	550 MD	--	--	550 MD	--	526 VDC
Negativo	--	550 MD	--	--	550 MD	--	526 VDC

Tabla 3. Tabla de megado de rotor principal.

Megado Estator principal L4							
	30 SEG	VALOR OPTIMO	OBSERVACIONES	60 SEG	VALOR OPTIMO	OBSERVACIONES	VOLTAGE DE PRUEBA
T0	--	550 MD	--	--	550 MD	--	526 VDC
T1	--	550 MD	--	--	550 MD	--	526 VDC
T2	--	550 MD	--	--	550 MD	--	526 VDC
T3	--	550 MD	--	--	550 MD	--	526 VDC

Tabla 4. Tabla de megado de estator principal.

Megado Estator PMG principal L5							
	30 SEG	VALOR OPTIMO	OBSERVACIONES	60 SEG	VALOR OPTIMO	OBSERVACIONES	VOLTAGE DE PRUEBA
A	--	550 MD	--	--	550 MD	--	526 VDC
B	--	550 MD	--	--	550 MD	--	526 VDC
C	--	550 MD	--	--	550 MD	--	526 VDC

Tabla 5. Tabla de megado del estator PMG.

- Tabla de devanados de los componentes del generador.

RESISTENCIA DE DEVANADOS			
RESISTENCIA DE DEVANADOS	VALOR REGISTRADO	VALOR OPTIMO	OBSERVACIONES
Estator de excitación (L1)	--	50 a 60	--
Rotor de excitación (L2)	--	0.10 a 0.20	--
Rotor principal (L3)	--	0.750 a 2.0	--
Estator principal (L4)	--	0.10 a 0.20	--
Estator PMG (L5)	--	0.10 a 0.20	--

Tabla 6. Tabla de las resistencias de devanados del generador.

**ITRADE S.A.C**

CÓDIGO: IT-EVA-EG-2023-005

**INFORME DE EVALUACION DE
GENERADOR**

VERSION :001-2023

Fecha: 06/01/2023

- Tabla de prueba de diodos.

PRUEBA DE DIODOS					
ROQUE DE DIODOS (POSITIVO)		OBSERVACIONES	ROQUE DE DIODOS (NEGATIVO)		OBSERVACIONES
Positivo, AC1	OL	--	Negativo, AC1	0.349 Vdc	--
Positivo, AC2	OL	--	Negativo, AC2	0.353 Vdc	--
Positivo, AC3	OL	--	Negativo, AC3	0.350 Vdc	--
AC1, Positivo	0.349 Vdc	--	AC1, Negativo	OL	--
AC2, Positivo	0.353 Vdc	--	AC2, Negativo	OL	--
AC3, Positivo	0.350 Vdc	--	AC3, Negativo	OL	--

Tabla 7. Tabla de la prueba de diodos.

- Se realizó la prueba al varistor encontrando el siguiente valor:

PRUEBA DEL VARISTOR			
	VALOR REGISTRADO	VALOR OPTIMO	OBSERVACIONES
VARISTOR	--	>15 KΩ	--

Tabla 8. Tabla de la prueba del varistor.

2. RECOMENDACIONES:**3. CONCLUSIONES:****4. ANEXOS:**

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	AUTORIZADO POR:
Planner de operaciones.	Supervisor de planta	Gerente de operaciones

Anexo 9. Validación de juicio de expertos del Informe de evaluación

INFORME DE OPINIÓN DE JUICIO DE EXPERTOS DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERAL:

- 1.1. Apellidos y Nombres (Juez): Heber Ichpas Aduato
- 1.2. Grado Académico: Magister
- 1.3. Profesión: Ing. Mecánico
- 1.4. Institución donde trabaja: Iirade S.A.C
- 1.5. Cargo que desempeña: Gerente de Operaciones
- 1.6. Denominación del Instrumento: Informe de evaluación
- 1.7. Apellidos y Nombres del autor del Instrumento: Jean Carlos Chancahuana González

II. VALIDACIÓN DE JUICIO DE EXPERTO

Criterio de evaluación	Descripción sobre las preguntas	Muy malo	Malo	Regular	Buena	Muy buena
		1	2	3	4	5
Claridad	Están formulados con lenguaje apropiado que facilita su comprensión.				X	
Actualidad	Es adecuado al avance de la ciencia y tecnología y de la experiencia del testat.					X
Consistencia	Existe una organización lógica en los contenidos y relación con la directiva de la Universidad Nacional del Callao.				X	
Coherencia	Existe relación lógica entre el contenido de los criterios de evaluación del instrumento.					X

Pertinencia	Son correctas y adecuadas para evaluar la tesis.				X	
Suficiencia	Son suficientes la cantidad y calidad de ítems presentados en el instrumento					X
SUMATORIA PARCIAL					12	15
SUMATORIA TOTAL		27				

III. RESULTADOS

3.1. Valoración Total: 27

3.2. Opinión: _____

Favorable: X

No Favorable: _____

3.3. Observaciones:

El instrumento presentado es apropiado para la evaluación de los proyectos de tesis de pregrado y posgrado. Se sugiere que, levantadas las observaciones, pase a la unidad académica correspondiente para su aprobación y aplicación.

Bellavista, de 16 de mayo 2023



REBECA ICHAS ADALTO
CENTRO DE OPIA
PREGRADO

Firma del Juez

DNI: 40039398

INFORME DE OPINIÓN DE JUICIO DE EXPERTOS DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERAL:

- 1.1. Apellidos y Nombres (Juez): Jorge Inga Inga
- 1.2. Grado Académico: Titulado
- 1.3. Profesión: Ing. Mecánico
- 1.4. Institución donde trabaja: Ifrade S.A.C
- 1.5. Cargo que desempeña: Supervisor de taller
- 1.6. Denominación del Instrumento: Informe de evaluación.
- 1.7. Apellidos y Nombres del autor del Instrumento: Jean Carlos Chancahuana Gonzales

II. VALIDACIÓN DE JUICIO DE EXPERTO

Criterio de evaluación	Descripción sobre las preguntas	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno
		1	2	3	4	5
Claridad	Están formuladas con lenguaje apropiado que facilita su comprensión.					X
Actualidad	Es adecuado al avance de la ciencia y tecnología y de la experiencia del tesista.					X
Consistencia	Existe una organización lógica en los contenidos y relación con la directiva de la Universidad Nacional del Callao.				X	
Coherencia	Existe relación lógica entre el contenido de los criterios de evaluación del instrumento.					X

Pertinencia	Son correctas y adecuadas para evaluar la tesis.					X
Suficiencia	Son suficientes la cantidad y calidad de ítems presentados en el instrumento.					X
SUMATORIA PARCIAL					4	29
SUMATORIA TOTAL		29				

III. RESULTADOS

3.1. Valoración Total: 29

3.2. Opinión: _____

Favorable: X

No Favorable: _____

3.3. Observaciones:

El instrumento presentado es apropiado para la evaluación de los proyectos de tesis de pregrado y posgrado. Se sugiere que, levantadas las observaciones, pase a la unidad académica correspondiente para su aprobación y aplicación.

Bellavista, de 16 de mayo 2023


ITRADE S.A.C.

 JORGE INGA INGA
 JEFE DE SERVICIOS ITRADE

 Firma del Juez
 DNI: 10370085

INFORME DE OPINIÓN DE JUICIO DE EXPERTOS DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERAL:

- 1.1. **Apellidos y Nombres (Juez):** Juan Adolfo Bravo Félix
- 1.2. **Grado Académico:** Magister
- 1.3. **Profesión:** Ingeniero Aeronáutico
- 1.4. **Institución donde trabaja:** Universidad Nacional del Callao
- 1.5. **Cargo que desempeña:** Docente
- 1.6. **Denominación del Instrumento:** Informe de evaluación
- 1.7. **Apellidos y Nombres del autor del Instrumento:** Gonzales Chancahuana Jean Carlos

II. VALIDACIÓN DE JUICIO DE EXPERTO

Criterio de evaluación	Descripción sobre las preguntas	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno
		1	2	3	4	5
Claridad	Están formulados con lenguaje apropiado que facilita su comprensión.				X	
Actualidad	Es adecuado al avance de la ciencia y tecnología y de la experiencia del tesista.					X
Consistencia	Existe una organización lógica en los contenidos y relación con la directiva de la Universidad Nacional del Callao.				X	
Coherencia	Existe relación lógica entre el contenido de los criterios de evaluación del instrumento.					X
Pertinencia	Son correctas y adecuadas para evaluar la tesis.				X	

Suficiencia	Son suficientes la cantidad y calidad de items presentados en el instrumento.					X
SUMATORIA PARCIAL					12	15
SUMATORIA TOTAL		27				

III. RESULTADOS

3.1. Valoración Total: 27

3.2. Opinión: _____

Favorable: X

No Favorable: _____

3.3. Observaciones:

El instrumento presentado es apropiado para la evaluación de los proyectos de tesis de pregrado y posgrado. Se sugiere que, levantadas las observaciones, pase a la unidad académica correspondiente para su aprobación y aplicación.

Bellavista, 30 de enero de 2023



Firma del Juez

DNI: 08838507

	ITRADE S.A.C		CÓDIGO: IT-EVA-CO-2022-001	
	INFORME DE EVALUACION		VERSION: 01-2022	
			Fecha: 01/01/2022	

No DE ORDEN DE TRABAJO:	FECHA DE INSPECCION:	MODELO:	SERIE:	EQUIPO:
MOTOR:	No DE SERIE DE MOTOR:	ARREGLO MOTOR:	HOROMETRO:	MARCA DE MOTOR:

1. ANTECEDENTES
2. EVALUACION DEL EQUIPO:
 - 2.1. DESCRIPCION DE FALLA:
 - 2.2. EVALUACION A COMPONENTE CERRADO:
 - 2.2.1. PRUEBAS REALIZADAS
 - RESULTADOS DE PRUEBA HIDRAULICA.
 - 2.3. EVALUACION A COMPONENTE ABIERTO:
 - DETALLE DE EVALUACION:
3. CAUSA DE LA FALLA
4. CONCLUSIONES:
5. RECOMENDACIONES
6. ANEXOS

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	AUTORIZADO POR:
Planner de operaciones.	Supervisor de taller	Gerente de operaciones

pág. 1

