

Carrera de Ingeniería Industrial

**“IMPLEMENTACIÓN DEL CICLO PHVA PARA
MEJORAR LA EFICACIA EN LA
FABRICACIÓN DE TRANSFORMADORES DE
POTENCIA EN LA EMPRESA DELCROSA EN
EL PERIODO 2023 LIMA – PERÚ”**

**Trabajo de suficiencia profesional para optar al título
profesional de:**

INGENIERO INDUSTRIAL

Autor:

Ruperto Carlos Costilla Baylon

Asesor:

Mg. Ing. Carlos Rafael Gavidia Navarro

<https://orcid.org/0000-0002-1606-0724>

Lima

2025

Informe de Similitud



9% Overall Similarity

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.

Filtered from the Report

- ▶ Bibliography
- ▶ Cited Text
- ▶ Small Matches (less than 10 words)

Exclusions

- ▶ 20 Excluded Matches

Top Sources

- 7%  Internet sources
- 0%  Publications
- 7%  Submitted works (Student Papers)

Integrity Flags

0 Integrity Flags for Review

No suspicious text manipulations found.

Our system's algorithms look deeply at a document for any inconsistencies that would set it apart from a normal submission. If we notice something strange, we flag it for you to review.

A flag is not necessarily an indicator of a problem. However, we'd recommend you focus your attention there for further review.

Dedicatoria

Dedico este informe a mis hijos por ser los receptores de mi esfuerzo y perseverancia y ser ejemplo para ellos en sus logros personales.

Agradecimiento

Agradecimiento a Dios, por considerarme dentro de un seno familiar donde encontré el apoyo incondicional de mis padres y hermanos, los cuales fueron los promotores que me incentivaron a buscar el Éxito.

INDICE

Índice de Tablas.....	6
Índice de Figuras	7
Índice de ecuaciones.....	10
RESUMEN EJECUTIVO	11
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....	12
CAPITULO II.- MARCO TEÓRICO	20
CAPÍTULO III. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA	51
CAPÍTULO IV. RESULTADOS	55
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	58
REFERENCIAS	61
ANEXOS.....	63

Índice de Tablas

Tabla 1. Recolección de información a través del tiempo, año 2023 base de datos de la empresa Delcrosa.....	29
Tabla 2. Salidas NC por área - mes	31

Índice de Figuras

Figura 1. Panorama mundial en la producción de transformadores.	11
Figura 2. Sistemas de generación Fotovoltaica o Paneles solares.....	12
Figura 3. Sistema de generación Eólica.	12
Figura 4. Organigrama de la empresa Delcrosa 2024	14
Figura 5. Diagrama de Procesos de la fábrica Delcrosa	15
Figura 6. Área específica para la implementación de la metodología (montaje de Parte Activa)	16
Figura 7. Diseño o estructura de la implementación de la metodología del ciclo Phva.	23
Figura 8. Diseño o Formato de una Tarjeta Roja empleada en la implantación de la metodología Phva.	27
Figura 9. Enunciado del problema.....	27
Figura 10. Gráfica de las estaciones de trabajo dentro del área de Montaje de la Parte Activa.	32
Figura 11. Diagrama de flujo de la Estación 1 para el Tratamiento de Bobinas.	33
Figura 12. Tarjeta Roja 144 emitida hacia el área de Bobinado.....	33
Figura 13. Análisis de fallo mediante Ishikawa	34
Figura 14. Evidencia fotográfica de la falla en el proceso de fabricación de la bobina con diámetro menor.	35
Figura 15. Diagrama de flujo Estación 2 que corresponde al montaje en bloque	37
Figura 16. Tarjeta Roja 00076 emitida al área de montaje y conexionado	37
Figura 17. Evidencia de la falla dimensionales en las alturas de los cilindros.....	38

Figura 18. Dimensionamiento de los tubos o cilindros aislante de menor tamaño.	40
Figura 19. Diagrama de flujo en la estación de montaje en el núcleo.	41
Figura 20. Tarjeta Roja 368 emitida a Montaje y conexionado.	42
Figura 21. Evidencia fotográfica de la falla originada por el deslizamiento del yugo superior.	45
Figura 22. Diagrama de flujo para la estación de conexionado de la parte activa.	47
Figura 23. Falla en el proceso de conexionado Tarjeta Roja 111. No se realizó fijación del conmutador.	47
Figura 24. Evidencia fotográfica de la falla en el conexionado de la parte activa	49
Figura 25. Capacitación al personal para la implementación de la nueva metodología.	51
Figura 26. Estaciones de trabajo que se llegó a implementar en el área de conexionado	52
Figura 27. Se reubicó una estación de trabajo para la fabricación de tableros dentro del área de conexionado	52
Figura 28. Se implementó normas de orden y limpieza en las estaciones de trabajo y los pasadizos.....	53
Figura 29. Se implantó el orden, cada cosa en su lugar y si no se utiliza no debe de estar en el área.....	53
Figura 30. Se fabricó estantes para el almacenaje de los accesorios, esto nos ayudó a tener ordenado los accesorios ya que por tener cierta similitud se puedan confundir....	54
Figura 31. Cuadro Estadístico antes de la implementación del ciclo Phva	55
Figura 32. Después de la implementación del ciclo Phva	56
Figura 33. Fabricación concluida	60

Figura 34. Control y datos térmicos de los arrollamientos.....	63
Figura 35. Hoja de Control de proceso transformadores potencia	64
Figura 36. Check list del ingreso de las partes activas	65

Índice de ecuaciones

1.- Formula para hallar la eficacia en los diferentes procesos de producción:

$$\mathbf{((HH. PLANEADAS - HH. REALES) / HH PLANEADAS) * 100 = \%}$$

RESUMEN EJECUTIVO

El presente informe de suficiencia tiene como objetivo describir el impacto en la eficacia la implementación del ciclo PHVA o el llamado ciclo Deming en la empresa Delcrosa 2023. Utilizando herramientas y analizando con Ishikawa logré identificar la causa raíz de los fallos en los procesos de producción de las diferentes áreas dentro del Montaje de la Parte Activa, pues es en esta área donde se implementó el PHVA dando como resultados las mejoras de los tiempos para cada subárea; con el fin de tener un mejor entendimiento este trabajo está dividido en cinco capítulos: introducción donde hablo un poco de la empresa donde se desarrolló este informe, el marco teórico en este capítulo doy a conocer las herramientas a utilizar, en el capítulo III se incluye , la descripción de la experiencia profesional donde se evalúa y analiza las fallas y se aplica el ciclo PHVA finalizando con los resultados y las conclusiones que nos llevan a la mejora constante y continuo entrenamiento porque sabemos que dentro de una empresa siempre existirá la rotación del personal y es aquí donde se tendrá que dar mayor atención para mantener el ciclo activo.

Palabras Claves: Eficiencia, Ciclo Deming, productividad, implementación

NOTA

El contenido de la investigación no se encuentra disponible en **acceso abierto** por determinación de los propios autores, en concordancia con en el Texto Integrado del Reglamento RENATI (artículo 12), la Directiva N°048-2020-CONCYTEC-P que regula el Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto (ALICIA) administrado por el pliego Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica - CONCYTEC y la Ley N° 29733, Ley de Protección de Datos Personales.

REFERENCIAS

- (S/f). Recuperado el 31 de marzo de 2025, de <http://file:///C:/Users/ruper/Downloads/Mejora%20Continua%20basada%20en%20el%20Ciclo%20PHVA%20para%20optimizar%20el%20Proceso%20de%20Maculatura%20Ecovida.pdf>
- Flat, B. (2024, enero 18). Eficiencia y Eficacia. ESERP Digital Business & Law School. <https://es.eserp.com/articulos/eficiencia-eficacia/>
- Descubriendo cuatro tipos de diagramas de espina de pescado. (s/f). Minitab.com. Recuperado el 31 de marzo de 2025, de <https://blog.minitab.com/es/descubriendo-cuatro-tipos-de-diagramas-de-espina-de-pescado>
- (S/f-b). Edu.co. Recuperado el 31 de marzo de 2025, de <https://repositorio.uniajc.edu.co/server/api/core/bitstreams/4a37a2aa-973c-48b3-9b67-d50f7ed69e60/content>
- Transformador Tamaño del Mercado. (s/f). Mordorintelligence.com. Recuperado el 31 de marzo de 2025, de <https://www.mordorintelligence.com/es/industry-reports/transformer-market>
- Tamaño del mercado de transformadores montados en Pad, Análisis 2025-2034. (s/f). Global Market Insights Inc. Recuperado el 31 de marzo de 2025, de <https://www.gminsights.com/es/industry-analysis/pad-mounted-transformer-market>
- Zhang, Y., Wang, L., & Chen, H. (2023). Application of the PDCA cycle in improving production efficiency in the electronics industry. *Journal of Industrial Engineering*, 45(3), 123–135.
- Alfaro Ayala, L. A., & Ortiz Ostos, J. P. (2023)

Robles Bazan, L. A. (2022). Implementación del ciclo Deming para mejorar la productividad en la empresa A & L Cargueros S. A. C., Trujillo - 2022 [Trabajo de suficiencia profesional, Universidad Privada del Norte]. Repositorio de la Universidad Privada del Norte. <https://hdl.handle.net/11537/31177>

Solarte Capote, B. V. (2023). Implementación de un sistema de mejora continúa basada en el ciclo PHVA para optimizar el proceso de maculatura de la empresa Ecovida Integral S.A.S [Trabajo de grado, Institución Universitaria Antonio José Camacho]. Repositorio institucional.

Martins, J. (4 de 07 de 2024). *ciclo pdca o deming*. Obtenido de asana: <https://asana.com/es/resources/pdca-cycle>