

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Industrial

**“APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA PHVA PARA
MEJORAR EL NIVEL DE CUMPLIMIENTO DE POA EN LA
FISCALIZACIÓN OPERATIVA DE MEDIOS DE TRANSPORTE
TERRESTRE DE COMBUSTIBLES LÍQUIDOS EN UNA
ORGANIZACIÓN DEL SECTOR ENERGIA - 2024”**

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

Ingeniero Industrial

Autores:

Diego Sebastian Castillo Montiveros

Juana Del Carmen Castillo Pozo

Asesor:

Mg. Ing. Henry Santiago Collasos Villanueva

<https://orcid.org/0009-0008-0179-5120>

Lima - Perú

2024

Informe de Similitud



Página 2 of 132 - Integrity Overview

Identificador de la entrega trn:oid::1:3190890876




17% Overall Similarity

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

Filtered from the Report

- Bibliography
- Quoted Text
- Cited Text
- Small Matches (less than 8 words)

Top Sources

- 16%  Internet sources
- 1%  Publications
- 8%  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.

INDICE

DEDICATORIA.....	3
AGRADECIMIENTO	4
ÍNDICE DE TABLAS.....	7
ÍNDICE DE FIGURAS.....	9
ÍNDICE DE ECUACIONES	12
RESUMEN EJECUTIVO	13
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....	14
CONTEXTUALIZACIÓN DE LA EXPERIENCIA PROFESIONAL.....	14
DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA	19
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	30
ANTECEDENTES	30
PROCEDIMIENTO DE FISCALIZACIÓN BASADA EN RIESGOS DEL SECTOR ENERGÉTICO.....	31
BASES TEÓRICAS	44
CAPÍTULO III. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA.....	55
PROCESO DE INGRESO A LA ORGANIZACIÓN.....	55
PUESTO Y FUNCIONES QUE EL ESTUDIANTE DESEMPEÑA EN LA ORGANIZACIÓN	56
DESARROLLO DEL PROYECTO LABORAL.....	58
IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA PHVA.....	76
CAPÍTULO IV. RESULTADOS	105
RESULTADO DEL INDICADOR GENERAL	105
RESULTADOS DEL INDICADOR ESPECIFICO 1.....	106
RESULTADOS DEL INDICADOR ESPECIFICO 2.....	108
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	111
REFERENCIAS.....	115

ANEXOS..... 120

Índice de tablas

Tabla 1 Indicador histórico del Nivel de Cumplimiento POA 2023 en la acción 31.3.9 (Fiscalización operativa a medios de transporte terrestre de combustibles líquidos).	17
Tabla 2 Tipos de acciones dentro del Sector energético en estudio.....	23
Tabla 3 Acciones específicas dentro del sector energético en estudio.....	24
Tabla 4 Etapas del proceso de selección de empresas supervisoras de la organización en estudio.....	27
Tabla 5 Funciones del puesto: Practicante profesional de la UTH.....	57
Tabla 6 Indicador histórico del Nivel de cumplimiento POA por regiones en el año 2023 ..	59
Tabla 7 Indicador de nivel de cumplimiento POA de enero – abril (2024) de la acción 31.3.9 (Diagnóstico inicial).....	61
Tabla 8 Indicador del nivel de cumplimiento POA por regiones entre enero y abril de la acción 31.3.9.....	63
Tabla 9 Porcentaje de fiscalizaciones que siguieron el orden correcto según prioridad de enero a abril (2024) – acción 31.3.9	66
Tabla 10 Tabla de frecuencias de las causas del problema.....	72
Tabla 11 Evolución de inhabilitación de empresas supervisoras en los 3 últimos años.....	75
Tabla 12 Evolución de empresas inhabilitadas en los 3 últimos años	75
Tabla 13 <i>Matriz 5W 1H</i>	77
Tabla 14 Nivel de cumplimiento POA de la acción 31.3.9 (Post -Implementación).....	98
Tabla 15 Nivel de cumplimiento POA por regiones (Mayo – agosto) de la acción 31.3.9 (post implementación)	99
Tabla 16 Porcentaje de fiscalizaciones que siguieron el orden correcto según prioridad de mayo - agosto 2024 – acción 31.3.9 (Post implementación).....	101
Tabla 17 Comparación de los resultados en el %Nivel de cumplimiento POA en la acción	

31.3.9..... 105

Tabla 18 Comparativo del nivel de cumplimiento POA 2024 a nivel regional en la acción

31.3.9..... 107

Tabla 19 Comparativo del cumplimiento de criticidad según prioridad de la acción 31.3.9

..... 109

Índice de Figuras

Figura 1 <i>Ubicación de la organización en estudio</i>	20
Figura 2 Organigrama de la organización en estudio	21
Figura 3 <i>Matriz FODA</i>	22
Figura 4 Procedimiento de la organización en estudio para la contratación de empresas supervisoras.....	26
Figura 5 Fiscalización operativa de medios de transporte de combustibles líquidos.	28
Figura 6 Ejemplo de Informe de fiscalización operativa de medios de transporte terrestre de combustible líquidos.	29
Figura 7 <i>Etapas de factores de riesgo</i>	32
Figura 8 <i>Factores de riesgo</i>	34
Figura 9 <i>Determinación del factor de riesgo</i>	34
Figura 10 <i>Priorización de factores de riesgo</i>	35
Figura 11 <i>Escala Numérica</i>	35
Figura 12 <i>Factor de riesgo</i>	36
Figura 13 <i>Suma de valores 1</i>	37
Figura 14 <i>Suma de valores 2</i>	37
Figura 15 <i>Suma de valores 3</i>	38
Figura 16 <i>Suma de valores 4</i>	38
Figura 17 <i>Tamaño de Matriz</i>	39
Figura 18 <i>Valor de índice</i>	40
Figura 19 <i>Agentes fiscalizados</i>	42
Figura 20 <i>Ranking de agentes</i>	42
Figura 21 Programa de fiscalización basada en riesgos de la acción 31.3.9	44
Figura 22 <i>Ejemplo de Ishikawa</i>	45

Figura 23 <i>Ejemplo Pareto</i>	46
Figura 24 <i>Grafica Pareto</i>	47
Figura 25 <i>Matriz de consistencia</i>	48
Figura 26 <i>Criticidad</i>	49
Figura 27 <i>Imagen PVHA</i>	51
Figura 28 Indicador del nivel de cumplimiento entre el mes de enero - abril (2024) de la acción 31.3.9.....	62
Figura 29 Nivel de cumplimiento POA por regiones entre enero y abril de la acción 31.3.9.....	64
Figura 30 Porcentaje de fiscalizaciones que siguieron el orden correcto según prioridad de enero a abril (2024) – acción 31.3.9.....	67
Figura 31 <i>Diagrama de Ishikawa</i>	70
Figura 32 <i>Diagrama de Pareto</i>	73
Figura 33 <i>Diagrama de Gantt</i>	78
Figura 34 Formato de verificación previa de certificados de trabajo.....	80
Figura 35 <i>Declaración jurada de empresa</i>	82
Figura 36 Declaración Jurada de Veracidad de Documentos.....	83
Figura 37 Base de datos de seguimiento de documentación presentada por las empresas supervisoras, así como la de su personal.....	85
Figura 38 Dashboard de seguimiento y control de fiscalizaciones efectivas a unidades de transporte operativas terrestre según criticidad.....	87
Figura 39 Dashboard de seguimiento por regiones según criticidad.....	88
Figura 40 Formato de Checklist para fiscalización por prioridad.....	90
Figura 41 Programa de inducción al personal fiscalizador.....	92
Figura 42 Capacitación vía Microsoft Teams al personal de la organización en estudio.....	96

Figura 43	Capacitación vía Microsoft Teams al personal de la organización en estudio.....	96
Figura 44	Grafica de Nivel de cumplimiento POA (post implementación)	98
Figura 45	Nivel de cumplimiento POA a nivel regional, post implementación (mayo - agosto).....	100
Figura 46	% Avance según prioridad - post implementación (mayo - agosto)	102
Figura 47	<i>Cumplimiento del POA</i>	106
Figura 48	Grafico final de Nivel de cumplimiento a nivel regional de la acción 31.3.9 (2024)	108
Figura 49	Resultado del seguimiento de regiones que cumplen con el orden de criticidad según prioridad.....	110

Índice de ecuaciones

Ecuación 1 <i>Ratio de Consistencia</i>	39
Ecuación 2 <i>Índice de consistencia</i>	39
Ecuación 3 <i>Calificación parcial</i>	40
Ecuación 4 <i>Vector resultante</i>	41
Ecuación 5 <i>Criticidad</i>	49
Ecuación 6 <i>Nivel de cumplimiento</i>	61

RESUMEN EJECUTIVO

La presente investigación aborda la problemática del bajo nivel de cumplimiento del Plan Operativo Anual (POA) en la fiscalización operativa de medios de transporte terrestre de combustibles líquidos, identificándose como principales causas la inhabilitación de empresas supervisoras tercerizadas y la inadecuada priorización de fiscalizaciones según el nivel de criticidad. Estas limitaciones afectaron la eficiencia del proceso de supervisión, provocando incumplimientos tanto a nivel general como regional, y dificultando la atención prioritaria de unidades críticas con mayor riesgo operativo.

Para resolverlo, se aplicó la metodología PHVA (Planificar, Hacer, Verificar y Actuar) junto con herramientas como el diagrama de Ishikawa, análisis de Pareto y 5W1H. Estas permitieron diagnosticar las causas raíz, implementar controles como dashboards de seguimiento, listas de verificación y capacitaciones, y estandarizar procesos.

Los resultados evidenciaron un aumento en el nivel de cumplimiento general del POA de 92.06% a 100.51% tras la implementación, y finalmente a 112.02%. A nivel regional, el cumplimiento mejoró de 90.69% a 101.13%, alcanzando 111.87%. Además, el porcentaje de fiscalizaciones fuera de prioridad se redujo de 39.05% a 13.26% y finalmente a 3.09%.

En conclusión, el enfoque aplicado permitió resolver las deficiencias identificadas, logrando mejoras sostenibles y demostrando la efectividad de esta metodología para optimizar procesos críticos en organizaciones.

En el proceso de nuestra investigación se puso a práctica los conocimientos y preparación que se ha dado a lo largo de la carrera y vida profesional, esto nos ayudó a poder tener los conceptos claros y preparación para llevar a cabo dicho proyecto.

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

Alfaro, I., Jiménez, L., & Ortiz, M. (2020). "Improvement of the filling line of a company of the agrochemical sector through the application of cts satisfaction criteria and the PHVA cycle". *Boletín de Innovación, Logística y operaciones*.

<https://repositorio.cuc.edu.co/server/api/core/bitstreams/1783b52b-f2ef-4658-bb3b-318a69a359a3/content>

American Petroleum Institute, (2023). Industry accident report: *Transportation safety*. Recuperado de <https://www.api.org>

Anculle, T. (2021). "Aplicación del ciclo PHVA para mejorar la productividad en el área de producción en la empresa Inversiones Metálicas S.A. Puente piedra, 2021". Obtenido de https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/106198/Anculle_ATE-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Antonio, V., Nuñez Y., & Gutiérrez E. (2019). "Aplicación de ciclo Deming para la mejora de la productividad en una empresa de transportes". Obtenido de <https://datos.unjfsc.edu.pe/index.php/EPIGMALION/article/view/538/517>

Ariane S. (2018). "El diagrama de Ishikawa". *Titivillus*. Obtenido de <https://yelitzaramos.wordpress.com/wp-content/uploads/2021/05/el-diagrama-de-ishikawa.pdf>

Benites R., Benites A., & Javez S. (2020). "Application of the PHVA cycle to increase productivity in the Frescor production area of ARY Servicios Generales S.A.C, 2020". Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/5736/573669774004/>

Bureau of Transportation Statistics (n.d.). *Hazardous materials: Fatalities, injuries, accidents, and property damage*. U.S. Department of Transportation. Retrieved December 19, 2024, from <https://www.bts.gov/content/hazardous-materials-fatalities-injuries-accidents-and-property-damage-data>

Carro R. & Gonzales D. (s.f). "Productividad y competitividad". Obtenido de https://nulan.mdp.edu.ar/id/eprint/1607/1/02_productividad_competitividad.pdf

Delgado Z., & Magallanes K. (2024). *“Ejecución del POA y el cumplimiento de los objetivos institucionales: GAD Pedro Carbo”*.

Deming W. (1982). *“Calidad, productividad y competitividad la salida de la crisis”*.
Obtenido de <https://books.google.com.pe/books?id=d9WL4BMVHi8C&printsec=frontcover#v=onepage&q=pvha&f=false>

Fernández, L. (2021). “Tragedia en villa El Salvador: un año después no hay responsables por deflagración que dejó 34 personas muertas”. *El Comercio*.
<https://elcomercio.pe/lima/sucesos/tragedia-en-villa-el-salvador-un-ano-despues-no-hay-responsables-por-la-deflagracion-que-dejo-34-personas-muertas-noticia/?ref=ecr>

Fondos Internacionales de Indemnización por Contaminación de Hidrocarburos.
(2023). *Informe anual 2023*. https://iopcfunds.org/wp-content/uploads/2024/04/Informe-anual-de-2023_s.pdf

Goetsch, D. L., & Davis S. B. (2014). *“Quality Management for Organizational Excellence; Introduction to total Quality”*. Obtenido de https://nibmehub.com/opac-service/pdf/read/Quality%20Management%20for%20Organizational%20Excellence%20_%200introduction%20to%20total%20quality.pdf

Guerrero C., Alvarez B., Arevalo J., & Calla V. (2014). *“Propuesta técnica de mejora en la planificación del mantenimiento preventivo de la flota de caragadores Komatsu WA800-3EO en la mine. Sechura 2014”*. Obtenido de <https://revistas.ucv.edu.pe/index.php/ingnosis/article/view/1613/1434>

Gutiérrez H., & De la vara R. (2009). Control estadístico de calidad y seis sigmas. Obtenido de <https://www.uv.mx/personal/ermeneses/files/2018/05/6-control-estadistico-de-la-calidad-y-seis-sigma-gutierrez-2da.pdf>

Hernández Matías, J. C., & Vizán Idoipe, A. (2013). *“Lean manufacturing: Conceptos, técnicas, e implantación. (p. 10). Madrid: Medio Ambiente Industria y Energía”*.

Obtenido de

https://www.eoi.es/sites/default/files/savia/documents/EOI_LeanManufacturing_2013.pdf

Hernández R., Fernández R., & Baptista P. (2014). “*Metodología de la investigación (6ta ed.)*”. Obtenido de

https://apiperiodico.jalisco.gob.mx/api/sites/periodicooficial.jalisco.gob.mx/files/metodologia_de_la_investigacion_-_roberto_hernandez_sampieri.pdf

Huerta R. (s.f). “*El análisis de criticidad, una metodología para mejorar la confiabilidad operacional*”, Obtenido de

https://www.mantenimientoplanificado.com/Articulos%20gesti%C3%B3n%20mantenimiento_archivos/de%20confiabilidad/ANALISIS%20DE%20CRITICIDAD.pdf

Indeci (2020). “*Informe de emergencia N°840-06/12/2020: incendio urbano en el distrito de villa salvador*”. Obtenido de <https://portal.indeci.gob.pe/emergencias/informe-de-emergencia-n-091-10-2-2020-coen-indeci-1920-horas-informe-no-31-incendio-urbano-en-el-distrito-de-villa-el-salvador-lima/>

INEI (s.f.). “Transporte, almacenamiento, correo y mensajería”. Obtenido de <https://m.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/prueba-11103/>

Ishikawa, K. (1982). “Introduction to Quality Control”. *University of Hong Kong Library*. Obtenido de <https://es.scribd.com/document/437540695/Kaoru-Ishikawa-Guide-to-Quality-Control-pdf>

Juran, J. (1998). “Quality Control Handbook”. *The McGraw-Hill Companies*. <https://gmpua.com/QM/Book/quality%20handbook.pdf>

Kotler P. (2006). “*Dirección de marketing*”. Obtenido de <https://www.leo.edu.pe/wp-content/uploads/2019/12/direccion-de-marketing-philip-kotler-1.pdf>

Lam R., & Hernández P. (2008). “*Los termino: eficiencia, eficacia y efectividad ¿son sinónimos en el área de salud?*”. Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-02892008000200009#:~:text=Eficacia%20se%20refiere%20a%20los,lograr%20el%20mejor%20resultado%20posible.

- Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana de España. (2023). *Estadísticas de accidentalidad en el transporte de mercancías peligrosas*. Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana. <https://www.transportes.gob.es/areas-de-actividad/transporte-terrestre/mercancias-peligrosas-y-perecederas/estadisticas>
- Ministerio del trabajo. “Boletín estadísticos mensual de notificaciones de accidentes de trabajo, incidentes peligrosos y enfermedades ocupacionales”. Obtenido de <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/6024450/5334566-sat-enero-2024.pdf>
- Mongabay. (2022). Incidentes y derrames de hidrocarburos en Colombia entre 2010 y 2022. Recuperado de <https://es.mongabay.com/2022/09/cuantos-incidentes-y-derrames-de-petroleo-se-han-presentado-en-colombia/>
- Montesinos, S., Vázquez C., Maya I., & Gracida E. (2020). “Mejora Continua en una empresa en México: estudio desde el ciclo Deming”. Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/290/29065286036/html/>
- Murillo R. (2024). “El plan estratégico de desarrollo institucional y el plan operativo anual como instrumentos de gestión en las instituciones de educación superior: caso liceo cristiano”. Obtenido de https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2739-00632024000200142
- Narciso B., Navarrete C., & Quiliche R.(2019). “Aplicación de la metodología PHVA para incrementar la productividad en una empresa conservera de pescado”. Obtenido de <https://revistas.ucv.edu.pe/index.php/ingnosis/article/view/1593/1413>
- Paniora M. (2018). “Redes sociales y rendimiento académico en el área de comunicación, VII Ciclo, I.E. N° 0169, San Juan de Lurigancho, 2016”. Obtenido de https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/14702/Paniora_MFM.pdf
- Pipeline and Hazardous Materials Safety Administration. (n.d.). Incident statistics. Departamento de Transporte de los Estados Unidos. Recuperado el 19 de diciembre de 2024, de <https://www.phmsa.dot.gov/hazmat-program-management-data-and-statistics/data-operations/incident-statistics>

Rajadell, M., & Sánchez, J. L. (2010). "Lean manufacturing: La evidencia de una necesidad. México. Ediciones Díaz de Santos. ISBN: 978-84-7978-515-4". Obtenido de https://www.academia.edu/28685140/Lean_Manufacturing_La_Evidencia_de_Una_Necesidad

Romero P., & Pablo J. (2013). "Análisis de criticidad y estudio RCM del equipo de máxima criticidad de una planta desmotadora de algodón". Obtenido de <https://biblus.us.es/bibing/proyectos/abreproy/5311/>

Tamayo M., & Tamayo L. (2004). "El proceso de la investigación científica". Obtenido de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/227860/El_proceso_de_la_investigacion_cientifica_Mario_Tamayo.pdf

Tello A., Ulloa M. & Allayca F. (2023). "Metodología Deming (PHVA) en el mejoramiento de procesos productivos en la Empresa "Inoxidables Élite" de la ciudad de Riobamba – Ecuador". Obtenido de <https://latam.redilat.org/index.php/lt/article/view/1124/1447>

Tristán J. (2013). "Guía técnica para la formulación del plan operativo anual". Obtenido de <https://centroinvestigacionhumanidades.up.ac.pa/sites/centroinvestigacionhumanidades/files/2022-05/PLAN%20OPERATIVO.pdf>

UNECE (2023) (Comisión Económica para Europa de las Naciones Unidas). Recomendaciones relativas al transporte de mercancías peligrosas. Recuperado de https://unece.org/DAM/trans/danger/publi/unrec/rev17/Spanish/Rev17_Volume1.pdf

Vera, B. P., & Lugo, S. O. (n.d.). *Matriz de consistencia metodológica*. Retrieved from <https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/huejutla/article/view/318/4703> Zapata

Zapata A. (2015). *Ciclo de la calidad PHVA*. Obtenido de <https://es.scribd.com/document/675178365/5-Ciclo-de-La-Calidad-PHVA>