

ISSN 2521-8093



Lima - Perú

REVISTA DE INVESTIGACIÓN MULTIDISCIPLINARIA



<http://www.ctscafe.pe>

Volumen IX- N° 27 Noviembre 2025

ISSN 2521-8093

2



Consejo Editorial

Director

Dr. Francisco Javier Wong Cabanillas

Editor, diseño y traducción

Bach. Carlos Alberto Vega Vidal

Diagramador de texto

Bach. Carlos Alberto Vega Vidal

Comité Científico

4

Dr. Elena Rafaela Benavides Rivera

Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima-Perú

Dra. Ysabel Zevallos Parave

Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle.
Lima-Perú

Dra. María Elena Salazar Salvatierra

Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima-Perú

Dr. Wilfredo Edgar More Seminario

Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima-Perú
Instituto de Cerámica y Vidrio-CSIC. Madrid-España

Dra. Zoraida Judith Huamán Gutiérrez

Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima-Perú

Mag. Miguel Angel Tarazona Giraldo

Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima-Perú

Dr. Oscar Rafael Tinoco Gómez

Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima-Perú

Universidad Nacional Federico Villarreal. Lima-Perú

Dr. José Alfredo Herrera Quispe

Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima-Perú

Mg. Robert Freddy Ore Gálvez

Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima-Perú

Dr. Manuel Alberto Hidalgo Tupia

Universidad Nacional Federico Villarreal. Lima-Perú

Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima-Perú

Dra. Rosa Karol Moore Torres

Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima-Perú

Mag. Nicolas Papanicolau Denegri

Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima-Perú

Dr. Oscar Eugenio Pujay Cristobal

Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión.

Cerro de Pasco-Perú

Universidad Nacional Hermilio Valdizán. Huánuco-Perú

Dr. Fidel Tadeo Soria Cuellar

Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle.
Lima-Perú

Dr. Pieter Dennis van Dalen Luna

Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima-Perú

ÍNDICE

Pág.

Introducción.....08

CIENCIAS BÁSICAS

Análisis de sedimentos en las costas del Callao: Zona cercana a Chucuito y la Dirección de Hidrografía y Navegación (DHN)

Sediment analysis on the coasts of Callao: Area near Chucuito and the Directorate of Hydrography and Navigation (DHN)

Analyse des sédiments sur les côtes de Callao : Zone proche de Chucuito et de la Direction de l'hydrographie et de la navigation (DHN).....14

Juan Miguel De la Torre Ostos

Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Jose Freddy Atuncar Yrribari

Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Proceso híbrido de secado: deshidratación osmótica aplicado al secado convectivo del yacón (Smallanthus sonchifolius)

Hybrid drying process: osmotic dehydration applied to the convective drying of yacon (Smallanthus sonchifolius)

Procédure de séchage hybride : déshydratation osmotique appliquée au séchage convectif du yacon (Smallanthus sonchifolius).....23

Emmanuel Keith Atamarin Malpartida

Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Randy Dustin Tinco Fernández

Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Jorge Luis Roca Becerra

Universidad Nacional Mayor de San Marcos

INGENIERÍAS

Aplicación de Lean Manufacturing (VSM y SMED) en el sector automotriz para reducir el tiempo de lavado de autos en la empresa D'ROCCE

Application of Lean Manufacturing (VSM and SMED) in the automotive sector to reduce car washing time at the company D'ROCCE

Application des principes du Lean Manufacturing (VSM et SMED) dans le secteur automobile pour réduire le temps de lavage des voitures chez D'ROCCE.....41

Jasmira Milagros Romero Ccente

Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Enfoque Pull vs. planificación predictiva con TBATS y ETS para compras críticas en el mantenimiento correctivo de ascensores en Perú

Pull approach vs. predictive planning with TBATS and ETS for critical purchases in corrective elevator maintenance in Peru

Approche par traction vs planification prédictive avec TBATS et ETS pour les achats critiques dans le cadre de la maintenance corrective des ascenseurs au Pérou.....59

Raul Octavio Rosas Cordova

Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Roger Keny Amez Torres

Universidad Nacional Mayor de San Marcos

ECONOMIA Y GESTIÓN

Diagnóstico y análisis de causas raíz del bajo cumplimiento del sistema integrado de gestión en el Holding Martorell bajo las normas ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 e ISO 45001:2018

Diagnosis and root cause analysis of the low compliance of the integrated management system in the Martorell Holding under the ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 and ISO 45001:2018 standards

Diagnostic et analyse des causes profondes de la faible conformité du système de management intégré de Martorell Holding aux normes ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 et ISO 45001:2018.....78

Angelo Giovanni Tineo Gomez

Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Optimización de la experiencia laboral en el COE de Yape con feedback continuo y coaching IA según ISO 9001:2015 para mejorar NPS y CSAT

Optimizing the work experience at the Yape COE with continuous feedback and AI coaching according to ISO 9001:2015 to improve NPS and CSAT

Optimisation de l'expérience de travail au Centre d'Excellence de Yape grâce à un feedback continu et un coaching par IA, conformément à la norme ISO 9001:2015, afin d'améliorer le NPS et le CSAT.....109

Francesco Adriano Valenzuela Castillo

Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Fabiola del Pilar Pariona Magno

Universidad Nacional Mayor de San Marcos

CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES

Los efectos complejos y no lineales del ascenso de Donald Trump (2016–2020) en la configuración del sistema internacional contemporáneo

The complex and non-linear effects of the rise of Donald Trump (2016–2020) on the configuration of the contemporary international system

Les effets complexes et non linéaires de l'ascension de Donald Trump (2016-2020) sur la configuration du système international contemporain.....137

Manuel Jose Carlos Javier Albarracin

Centro de Altos Estudios Nacionales

Terrorismo o conflicto armado interno: análisis jurídico-estratégico las acciones de Sendero Luminoso en el Perú (1980–2000)

Terrorism or internal armed conflict: a legal-strategic analysis of the actions of Shining Path in Peru (1980–2000)

Terrorisme ou conflit armé interne : une analyse juridico-stratégique des actions du Sentier lumineux au Pérou (1980-2000).....153

Manuel Barnard Javier Alva

Universidad San Ignacio de Loyola

Reflexión en torno a los factores psicosociales en el clima laboral y la gestión del riesgo social en los trabajadores administrativos de una institución universitaria

Reflection on the psychosocial factors in the work climate and the management of social risk in the administrative workers of a university institution

Réflexion sur les facteurs psychosociaux du climat de travail et la gestion du risque social chez les employés administratifs d'une institution universitaire.....173

Julissa Marleni Icho Yacupoma

Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Selección documental y sus diferentes aspectos: Expurgo y valoración en las entidades públicas

Document selection and its different aspects: Weeding and appraisal in public entities

Sélection des documents et ses différents aspects : désherbage et évaluation dans les entités publiques.....184

Anatolia Elva Vidal Taco

Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Introducción

8

En la Edición anterior mencionábamos que nos encontramos en un año pre-electoral. Que prácticamente, en todos los meses del año 2026, estaremos en dos procesos electorales.

Para mediados de año, hemos de saber el nuevo equipo que gobernará el Perú, a los nuevos miembros de la cámara de Senadores y de Diputados, sin haberse eliminado la elección de nuestros representantes al Parlamento Andino.

Es decir, tendremos cuatro procesos electorales simultáneamente. Y tendremos un indeterminado número de candidatos. La tendencia es que en cada proceso aumenta el número de candidatos. Lo podemos ver como algo “positivo”, un mayor compromiso político de los ciudadanos. Pero, el aspecto contrario, creo, es lo que prima, las aspiraciones desmesuradas de poder.

Y al superar este primer proceso, de manera continua pasamos a las elecciones, regionales, provinciales y distritales. Elegiremos a gobernadores regionales y asambleístas en 25 regiones políticas; a 196 alcaldes provinciales y sus regidores; además a 1695 alcaldes distritales acompañados de sus regidores.

A ello se debe considerar la probabilidad – muy alta – de la segunda vuelta. Para la elección presidencial, como para los gobiernos regionales y alcaldes provinciales y distritales. En cada caso, se explica por el criterio de representatividad de los elegidos.

Se presume que esta representatividad reflejada en la segunda vuelta, evita las revocatorias. Indico se “presume”, porque eso no ha impedido revocatorias en todo nivel. En el Perú, ya no es noticia, la rotación de miembros del ejecutivo, de presidente y por añadidura de ministros de Estado.

La reflexión, y continuará para la edición 2026 de la Revista. Lo importante es ver al Perú con optimismo. Hoy es fundamental que todos los ciudadanos revisemos los programas de gobierno de todos los candidatos y, la trayectoria personal, laboral y profesional.

Nuestros artículos

En este número:

En el área ciencias el artículo “Análisis de sedimentos en las costas del Callao: Zona cercana a Chucuito y la Dirección de Hidrografía y Navegación (DHN).” realizado por Juan Miguel De la Torre Ostos y José Freddy Atuncar Yrribariel, analiza la distribución granulométrica de los sedimentos marinos en la costa del Callao, centrándose en la influencia de la proximidad a la costa y las actividades portuarias de DP World. Evaluaron cómo la cercanía a la costa y la intervención humana modifica la composición de los sedimentos y su aplicabilidad en proyectos de infraestructura. Parte de la metodología incluyó la clasificación granulométrica de los sedimentos mediante tamizado, con un análisis detallado de la proporción de grava, arena y finos en cada estación. Los resultados muestran la importancia de la concentración de grava en las estaciones cercanas a la costa siendo muy importante en la planificación de proyectos afines a los puertos, debido a que los suelos cercanos a la costa son adecuados para proyectos de alta resistencia, mientras que las zonas dominadas por sedimentos finos requieren estabilización para prevenir riesgos propios de las superficies que no son muy sólidas. Los autores recomiendan realizar análisis temporales previos a la realización de proyectos de construcción y un monitoreo continuo de los sedimentos.

Emmanuel Keith Atamarin Malpartida, Randy Dustin Tinco Fernández y Jorge Luis Roca Berra en el artículo titulado “Proceso híbrido de secado: deshidratación osmótica aplicado al secado convectivo del yacón (*Smallanthus sonchifolius*)” presentan un modelo matemático para predecir el comportamiento del efecto previo de la deshidratación osmótica en rodajas de raíces de yacón al secado convectivo realizado a diferentes condiciones, para encontrar mejores condiciones de secado y obtener una reducción significativa en el tiempo de secado, lo que repercute en la calidad y producción comercial del yacón que es un tubérculo con un sabor dulce y agradable; motivo por el cual en algunas poblaciones es considerado como fruta debido a su peculiar característica, y es importante en los tratamientos para mitigar los efectos de la diabetes tipo B.

En nuestra sección ingenierías el artículo “Aplicación de Lean Manufacturing (VSM y SMED) en el sector automotriz para reducir el tiempo de lavado de autos en la empresa D’ ROCCE ” la investigadora Jasmira Milagros Romero Ccente determina la aplicabilidad de nuevas metodologías para la reducción de tiempos de lavado de autos, a través del takt time donde se establece que el tiempo para cada lavado debe durar lo mínimo posible para generar rentabilidad en la empresa y satisfacción en los clientes. El estudio se realizó en un autolavado ubicado en Villa El Salvador donde cada lavado dura 57 minutos en promedio y que con la aplicación de la metodología Lean Manufacturing (VSM, SMED) se redujo los tiempos a 40.5 minutos promedio siendo una prueba de que la aplicación de estas nuevas metodologías permite cumplir el objetivo principal de la empresa y mejorar sus beneficios

Raul Octavio Rosas Córdova y Roger Keny Amez Torres nos muestran en “Enfoque Pull vs. planificación predictiva con TBATS y ETS para compras críticas en el mantenimiento correctivo de ascensores en Perú” el modelo de compras bajo demanda (Pull) con la planificación predictiva en el mantenimiento correctivo de ascensores para tratar de mejorar la disponibilidad de repuestos, minimizar los tiempos de inactividad y gerenciar mejor los recursos. Para su investigación utilizaron el enfoque cuantitativo y longitudinal, donde se lograron identificar ineficiencias mediante el uso de herramientas como el diagrama de Ishikawa, la matriz Vester

y la matriz FACTIS. Obtuvieron como resultado que el abastecimiento basado en pronósticos, por medio de algoritmos de series temporales como TBATS y ETS, ofrece una mejor respuesta y eficiencia que el método Pull. Su propuesta se basa en análisis de datos históricos y machine learning para una gestión de compras proactivas del mantenimiento correctivo de ascensores en el Perú.

En economía y gestión, Angelo Giovanni Tineo Gómez en el artículo “Diagnóstico y análisis de causas raíz del bajo cumplimiento del sistema integrado de gestión en el Holding Martorell bajo las normas ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 e ISO 45001:2018” desarrolla un diagnóstico integral del Sistema Integrado de Gestión (SIG) en el Holding Martorell, para así evaluar su nivel de cumplimiento frente a las normas ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 e ISO 45001:2018. A través de la aplicación de metodologías de planificación organizacional logró identificar 83 causas raíz que explican las brechas en la estructura del sistema, las cuales se ubican principalmente en la gestión organizacional, la cultura, la planificación, el control documental y la participación del personal. Los resultados muestran un bajo nivel promedio de cumplimiento lo que refleja en la empresa una ejecución operativa más que la planificación para una mejora continua. Los resultados demuestran que la consolidación de una cultura de liderazgo, comunicación y aprendizaje organizacional es fundamental para alcanzar la eficacia del SIG, y que el modelo metodológico propuesto es una herramienta replicable para otras organizaciones que busquen fortalecer su desempeño y sostenibilidad.

En el artículo “Optimización de la experiencia laboral en el COE de Yape con feedback continuo y coaching IA según ISO 9001:2015 para mejorar NPS y CSAT” los autores Franchesco Adriano Valenzuela Castillo y Fabiola del Pilar Pariona Magno desarrollaron una aplicación práctica orientada a validar mejoras en los indicadores NPS (Net Promoter Score) y CSAT (Customer Satisfaction Score) dentro del área de Centro de Operaciones y Experiencia (COE) de Yape, del BCP. Ante los continuos cambios en la estructura de la organización, aplicaron una metodología basada en herramientas de control de calidad tales como el Diagrama de Pareto, Ishikawa, la Matriz Vester y el software UCINET 6, para lograr identificar las causas raíz que afectaban de sobremanera la percepción de los trabajadores. Este análisis mostró que la falta de retroalimentación clara y oportuna constituía el problema principal, disminuyendo en los trabajadores la motivación y afectando el clima laboral. Para tal fin, construyeron una matriz comparativa diseñando una propuesta metodológica cruzada, adaptada al contexto laboral evaluado. La implementación de esta metodología propuesta ayudó de manera muy importante a la mejora de los indicadores evaluados, demostrando que el uso de IA como se viene aplicando en diferentes empresas en la actualidad fortalece la gestión del trabajador y la calidad organizacional.

Nuestra sección ciencias sociales y humanidades presenta “Los efectos complejos y no lineales del ascenso de Donald Trump (2016–2020) en la configuración del sistema internacional contemporáneo” trabajo donde Manuel José Carlos Javier Albarracín del Centro de Altos Estudios Nacionales examina los efectos en el mundo de la presidencia de Trump en la configuración del sistema internacional contemporáneo, utilizando un enfoque cualitativo transversal en base a documentación bibliográfica, basado en el análisis de sus discursos, tratados internacionales, reportes institucionales y artículos indexados, utilizando elementos de la teoría del caos en el campo de las relaciones internacionales. El autor logra mostrar que el estilo de Trump para expresar sus políticas generó efectos diplomáticos asimétricos, desestabilizando alianzas históricas como la OTAN, aumentando la rivalidad con China y dando como resultado respuestas

desordenadas y creando reconfiguraciones geopolíticas inesperadas. El autor demuestra como resultado de su investigación que los liderazgos disruptivos pueden funcionar como desencajenantes de dinámicas impredecibles en sistemas complejos, afectando la estabilidad del orden internacional y la creación de políticas exteriores duraderas. Artículo de actualidad y lectura obligada para entender la geopolítica caótica actual que ha generado el segundo gobierno de Trump.

Existen periodos de nuestra historia reciente que al ser analizados por medio de la investigación científica causan aún mucha controversia y polarización, debido a la cercanía del tiempo y a que una gran parte de nuestra población vivió durante este periodo. En el artículo “Terrorismo o conflicto armado interno: análisis jurídico-estratégico las acciones de Sendero Luminoso en el Perú (1980–2000)” Manuel Barnard Javier Alva analiza que el periodo de violencia que sufrió el Perú entre 1980 y el 2000, protagonizado principalmente por Sendero Luminoso (APCPSL) ha sido objeto de un intenso debate sobre su calificación; analizándolo principalmente desde la defensa de los derechos humanos, descuidando según este análisis la defensa del Estado, para lo cual se examinó si el accionar violento del APCPSL en el periodo indicado se puede clasificar como “terrorismo” o como “conflicto armado”, desde la mirada del Estado y de la seguridad nacional. El autor contrasta los artículos académicos, libros, datos, documentos, y el informe de la Comisión de la Verdad y Reconciliación, con la legislación nacional, internacional y una visión de la defensa del Estado. Finalmente explica por medio de este análisis que la clasificación de las acciones realizadas por el APCPSL es la de “terrorismo”, clasificación utilizada desde la perspectiva del derecho como de la defensa del Estado, porque según los resultados presentados Sendero vulneró en todo momento las normas del Derecho Internacional Humanitario, y realizó acciones terroristas y no operaciones militares. Un artículo importante para analizar este periodo y que abre el debate al análisis de este importante contexto histórico de nuestro país.

Julissa Marleni Icho Yacupoma en su artículo “Reflexión en torno a los factores psicosociales en el clima laboral y la gestión del riesgo social en los trabajadores administrativos de una institución universitaria” analiza cómo los elementos psicosociales más significativos en los empleos administrativos peruanos en el ámbito universitario tales como: la presión por resultados, la sobrecarga de trabajo, el escaso apoyo social dentro de la organización, el liderazgo ineficiente y la falta de autonomía al tomar decisiones, producen efectos en el trabajador a nivel emocional (presentándose en forma de estrés, ansiedad o cansancio), cognitivo (son recurrentes los problemas de concentración o toma de malas decisiones) y somático (presencia de fatiga o cefaleas), lo que afecta al trabajador y a la institución universitaria. Además, nos muestra cómo la indefinición de los roles y la falta de reconocimiento institucional son motivos comunes de malestar psicosocial además de afectar el ambiente laboral y las labores administrativas. Un interesante artículo sobre un problema poco conocido en nuestro medio.

Para finalizar, Anatolia Elva Vidal Taco, continuando con la línea de metodología archivística nos presenta en su artículo “Selección documental y sus diferentes aspectos: Expurgo y valoración en las entidades públicas” explica como la selección documental es un proceso complejo y fundamental, nos da a conocer sus antecedentes históricos, métodos, técnicas, y su formalización en el Perú. Destaca la importancia estratégica para la optimización de recursos y la preservación de la “Memoria de la Nación”. Analiza también la selección documental y sus diferentes aspectos, resaltando los procedimientos de expurgo y valoración en las entidades públicas. La autora nos muestra la relevancia de estos procesos dentro de la gestión archivística

moderna, además de cómo esto contribuye a la optimización de los recursos institucionales y a la conservación del patrimonio documental del país.

Concluimos un volumen más en un año muy agitado y con dinámicas que nos muestren como la falta de institucionalidad en nuestro país se ha convertido en una verdadera institución, donde los intereses de pocos son prioridad sobre los intereses de todos los peruanos, donde la ciudad, la megalopolis se ha convertido en un campo de sobrevivencia violento y caótico para los ciudadanos que la habitan, donde la desinformación, las opiniones comunes y corrientes basadas en pensamientos polarizantes, se hacen enunciados inamovibles que son tomados como única verdad que alimentan el egocentrismo y la desconexión con la realidad de nuestra Nación, donde pensar diferente y de manera lógica y crítica nos vuelve disfuncionales y nos aísla aun más. Es en este contexto donde la academia, sobre todo la investigación científica y multidisciplinaria representada en los más de 250 artículos presentados en estos nueve volúmenes, trata de analizar, entender y resolver los problemas de nuestro país, nuestra sociedad, desde todo punto de vista, desde las posiciones más diversas, siendo la variedad de pareceres y teorías con las cuales se realizan estas investigaciones las bases y ejemplos de un diálogo plural, necesario en estos tiempos para entendernos, y respetarnos, como ciudadanos, como país. El equipo editorial y científico de CTSCAFE les desea un feliz nuevo año 2026, lleno de diálogo, entendimiento, y, sobre todo, mucha investigación.

Dr. Francisco Javier Wong Cabanillas

Director

Bach. Carlos Alberto Vega Vidal

Editor

Ciencias Básicas

13

Análisis de sedimentos en las costas del Callao: Zona cercana a Chucuito y la Dirección de Hidrografía y Navegación (DHN)

Ing. Juan Miguel De la Torre Ostos

Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Correo Electrónico: jdelatorre@unmsm.edu.pe

Dr. Jose Freddy Atuncar Yrribari

Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Correo Electrónico: jatuncary@unmsm.edu.pe

Recibido: 04 Setiembre 2025 Aceptado: 30 Octubre 2025



Resumen: El presente estudio analiza la distribución granulométrica de los sedimentos marinos en la costa del Callao, con especial énfasis en la influencia de la proximidad a la costa y las actividades portuarias de DP World. El objetivo principal es evaluar cómo la cercanía a la costa y la intervención humana modifican la composición de los sedimentos y su aplicabilidad en proyectos de infraestructura. Se realizaron muestreos en seis estaciones distribuidas a lo largo de la costa, desde áreas cercanas a la playa hasta zonas más alejadas del puerto. La metodología incluyó la clasificación granulométrica de los sedimentos mediante tamizado, con un análisis detallado de la proporción de grava, arena y finos en cada estación. Los resultados muestran una clara diferencia en la composición de los sedimentos, con una mayor concentración de grava en las estaciones cercanas a la costa y una mayor proporción de finos en las más alejadas del puerto. Las estaciones cercanas a DP World presentan una distribución intermedia de partículas. Se concluye que los suelos cercanos a la costa son adecuados para proyectos de alta resistencia, mientras que las zonas dominadas por finos requieren estabilización para prevenir riesgos de expansión y contracción por humedad. El estudio también recomienda realizar análisis temporales previos a la construcción del puerto y un monitoreo continuo de los sedimentos.

Palabras claves: Callao/ Chucuito/ Sedimentación/ Sedimentos marinos/ Curva granulométrica.

Abstract : The present study analyzes the granulometric distribution of marine sediments on the coast of Callao, with special emphasis on the influence of proximity to the coast and the port activities of DP World. The main objective is to evaluate how proximity to the coast and human intervention modify the composition of sediments and their applicability in infrastructure projects. Sampling will be carried out at six stations distributed along the coast, from areas close to the beach to areas further away from the port. The methodology included the granulometric classification of the sediments by sieving, with a detailed analysis of the proportion of gravel, sand and fines at each station. The results show a clear difference in the composition of the sediments, with a higher concentration of gravel in the stations close to the coast and a higher proportion of fines in those further away from the port. The stations near DP World have an intermediate distribution of particles. It is concluded that soils near the coast are suitable for high resistance projects, while areas dominated by fines require stabilization to prevent risks of

expansion and contraction due to humidity. The study also recommends carrying out temporal analyzes prior to the construction of the port and continuous monitoring of sediments.

Keywords: Callao/ Chucuito/ Sedimentation/ Marine sediments/ Granulometric curve.

Résumé : Cette étude analyse la granulométrie des sédiments marins le long de la côte de Callao, en s'intéressant particulièrement à l'influence de la proximité du rivage et des activités portuaires de DP World. L'objectif principal est d'évaluer comment la proximité de la côte et l'intervention humaine modifient la composition des sédiments et leur applicabilité aux projets d'infrastructure. Des prélèvements ont été effectués à six stations réparties le long du littoral, depuis les zones proches de la plage jusqu'aux zones plus éloignées du port. La méthodologie a consisté en un classement granulométrique des sédiments par tamisage, suivi d'une analyse détaillée des proportions de gravier, de sable et de fines à chaque station. Les résultats révèlent une nette différence dans la composition des sédiments : la concentration de gravier est plus élevée aux stations proches de la côte, tandis que la proportion de particules fines est plus importante aux stations plus éloignées du port. Les stations proches de DP World présentent une granulométrie intermédiaire. L'étude conclut que les sols côtiers conviennent aux projets nécessitant des infrastructures à haute résistance, tandis que les zones à forte concentration de particules fines requièrent une stabilisation afin de prévenir les risques de dilatation et de contraction liés à l'humidité. L'étude recommande également la réalisation d'analyses chronologiques avant la construction du port et la mise en place d'un suivi continu des sédiments.

Mots-clés : Callao/ Chucuito/ Sédimentation / Sédiments marins / Courbe granulométrique.

1. Introducción

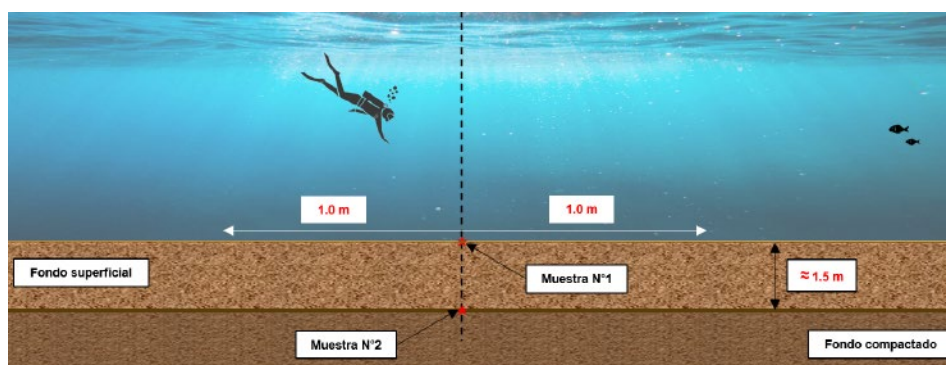
Las zonas costeras marinas son un componente fundamental para comprender los procesos físicos, biogeoquímicos y ecológicos que ocurren en estos ecosistemas. Los sedimentos marinos no solo sirven como medio para estudiar la dinámica de las corrientes, el transporte de materiales y la sedimentación, sino también como indicadores de la calidad ambiental y el impacto de las actividades humanas en la costa. Diversos estudios han abordado las características sedimentológicas y geoquímicas en diferentes regiones costeras del mundo, tales como la bahía de Paracas, la bahía de Ferrol en Chimbote y la bahía de Sechura, revelando variaciones en la textura y composición de los sedimentos, y su relación con factores como las corrientes, el oleaje, la productividad biológica y la contaminación por actividades industriales y urbanas. En la bahía de Paracas, por ejemplo, se ha reportado la presencia predominante de texturas limo-arcillosas en áreas de bajas corrientes, mientras que las zonas cercanas a las desembocaduras de los ríos muestran mayor concentración de sedimentos arenosos. Además, el aporte de materia orgánica, proveniente tanto de fuentes biogénicas como de contaminantes industriales, juega un papel crucial en la composición de los sedimentos (Solís Acosta et al., 2022) [10]. En la bahía de Ferrol, el sedimento de fondo está mayormente compuesto de grano fino, y los contenidos elevados de materia orgánica están relacionados con los desechos urbanos e industriales de la zona, lo que afecta la calidad ambiental de la región (Ganoza Chozo et al., 2020) [2]. Sin embargo, aunque estos estudios proporcionan una base importante sobre los sedimentos en las costas marinas, persisten algunas brechas en el conocimiento, especialmente en lo que respecta a la influencia específica de las actividades portuarias y urbanas en la composición de los sedimentos en áreas cercanas a las grandes ciudades. En particular, no se ha explorado exhaustivamente

cómo los sedimentos en zonas costeras como el Callao, con alta actividad portuaria, interactúan con los materiales finos y contaminantes, ni cómo las corrientes y el oleaje pueden modificar su distribución. Es crucial entender estos factores, ya que las características de los sedimentos marinos tienen implicaciones directas en la gestión ambiental, la protección de los ecosistemas marinos y el diseño de infraestructuras costeras. Este estudio tiene como objetivo analizar las características sedimentológicas y geoquímicas de los sedimentos marinos en las costas del Callao, específicamente en la zona cercana a Chucuito y la Dirección de Hidrografía y Navegación (DHN), con el fin de proporcionar una comprensión más detallada sobre la composición de los sedimentos y sus posibles efectos derivados de las actividades humanas en la región.

2. Metodología

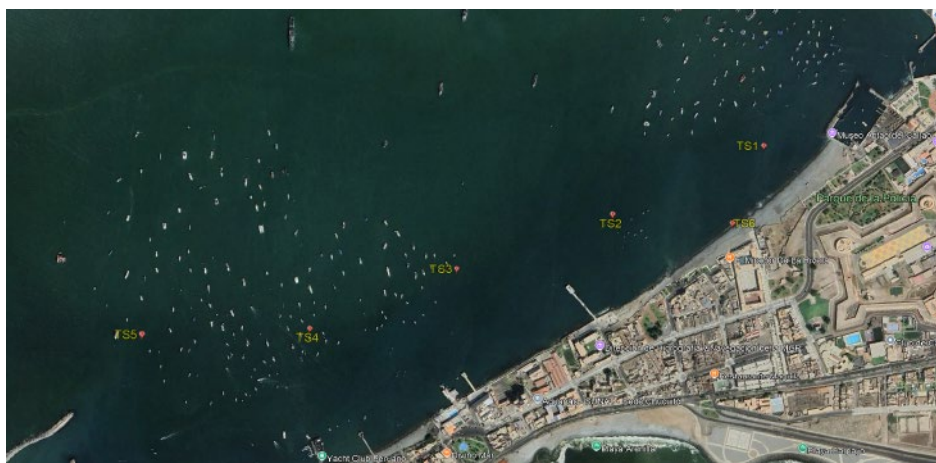
Se realizó un muestreo en las costas del Callao, específicamente en las cercanías de Chucuito y la Dirección de Hidrografía y Navegación (DHN), durante el mes de noviembre de 2024. En total, se recolectaron 30 muestras, distribuidas en 6 puntos de muestreo. Las muestras fueron ubicadas en un área circular de 1 m de radio, asegurando que se encontraran en el centro del mismo. Se tomaron dos tipos de muestras: la muestra N°1, correspondiente a la capa más superficial del fondo marino, y la muestra N°2, extraída a una profundidad de entre 0.5 m y 1.5 m, dependiendo de la estación. Los puntos de muestreo se ilustran en la imagen adjunta.

Figura N° 1: Esquema durante el muestreo de los sedimentos de fondo



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 2: Distribución de puntos de muestreo



Fuente: Google earth - Elaboración Propia

Figura N° 3: Extracción de sedimentos por el personal

Fuente: Tomadas en el momento del muestreo. Elaboración Propia

3. Resultados y discusión

17

3.1. Análisis granulométrico por tamizado

El análisis granulométrico realizado en las seis estaciones de muestreo ubicadas a lo largo de la costa del Callao revela una significativa variabilidad en la distribución de los tamaños de partículas, lo que refleja la heterogeneidad del suelo en función de la proximidad tanto al mar como a las actividades portuarias. Este análisis proporciona una visión detallada de cómo las características de los sedimentos cambian con la cercanía al puerto DP World y las dinámicas propias de la costa.

Las estaciones de muestreo fueron distribuidas de la siguiente manera: TS6, tomada muy cerca de la costa, casi en la playa, mostró la mayor cantidad de partículas gruesas, con un 100% de material pasando por el tamiz de 1", lo que indica que las partículas en esta estación son predominantemente grandes. Este comportamiento es típico de las zonas costeras, donde las olas y las corrientes marinas favorecen la sedimentación de partículas gruesas, como la grava, debido a la mayor energía del agua en estas áreas. La ausencia de material que pase por la malla N°200 en TS6 refuerza la idea de que esta estación está dominada por sedimentos gruesos y no presenta una acumulación significativa de partículas finas.

Por otro lado, TS1, ubicada a solo 0.51 km del puerto DP World, presentó una distribución de partículas que, aunque similar a las estaciones más alejadas, mostró una mayor proporción de arena (80%) y una menor cantidad de finos (20%). A pesar de la proximidad de TS1 al puerto, la influencia de las dinámicas costeras parece tener un impacto más destacado en la granulometría, ya que las partículas de tamaño intermedio predominan sobre las más finas o gruesas. Las actividades portuarias cercanas podrían estar generando cierta turbulencia, lo que puede haber mantenido en suspensión partículas finas, pero sin alterar significativamente la proporción de partículas gruesas.

En las estaciones más alejadas, como TS2, TS3, TS4, y TS5, se observó un cambio progresivo hacia partículas de tamaño más fino a medida que se alejaban de la costa y de las actividades

portuarias. Este patrón fue particularmente evidente en el porcentaje de material que pasa a través de las mallas más finas, como la N°200. En estas estaciones más alejadas de la costa, especialmente en TS4 y TS5, se observó una mayor concentración de finos (limos y arcillas), con una notable acumulación de partículas más pequeñas. Esto sugiere que, en estas áreas menos afectadas por las corrientes costeras y las actividades portuarias, los sedimentos más finos tienen una mayor probabilidad de sedimentarse debido a la menor energía de las aguas.

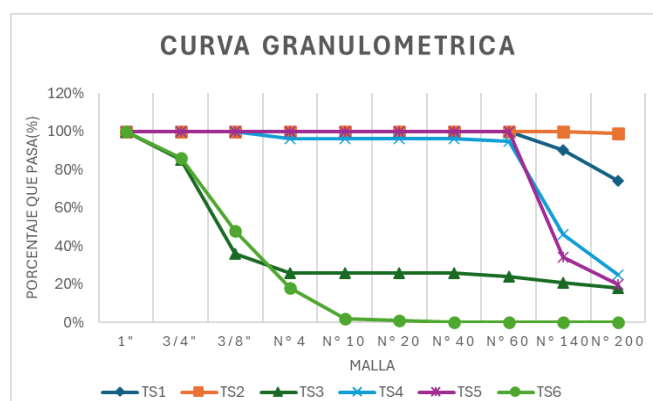
El análisis granulométrico resalta cómo la proximidad al mar y al puerto influyen en la distribución del tamaño de las partículas del suelo. Las estaciones cercanas a la costa, como TS6, presentan suelos más gruesos, con una mayor proporción de grava, lo que sugiere una sedimentación más dinámica influenciada por las olas y las corrientes marinas. En cambio, las estaciones más alejadas de la costa, como TS4 y TS5, muestran suelos con mayor concentración de finos, lo que indica que las condiciones de menor agitación favorecen la sedimentación de partículas más pequeñas. Además, la proximidad al puerto DP World, como en el caso de TS1, parece generar un entorno de mayor turbulencia, lo que podría contribuir a la suspensión de partículas finas, aunque sin afectar de manera significativa la sedimentación de partículas gruesas.

Tabla N° 1: Análisis granulométrico por tamizado según NTP 339.128/ASTM D422: porcentaje que pasa (%) por estación de muestreo

Malla	TS1	TS2	TS3	TS4	TS5	TS6
1"	1	1.0000	1	1.0000	1	1
3/4"	1	1.0000	0.85	1.0000	1	0.86
3/8"	1	1.0000	0.36	1.0000	1	0.48
n° 4	1	1.0000	0.26	0.9600	1	0.18
n° 10	1	1.0000	0.26	0.9600	1	0.02
n° 20	1	1.0000	0.26	0.9600	1	0.01
n° 40	1	1.0000	0.26	0.9600	1	0
n° 60	1	1.0000	0.24	0.9500	1	0
n° 140	0.9	1.0000	0.21	0.4600	0.34	0
n° 200	0.74	0.9900	0	0.2500	0	0

Fuente: Elaboración propia

Figura N° 4: Curvas granulométricas de sedimentos del fondo de mar de la zona cercana a Chucuito y la Dirección de Hidrografía y Navegación (DHN) por estación de muestreo



Fuente: Elaboración propia

3.2. Distribución granulométrica de sedimentos del fondo de mar

El análisis de la distribución granulométrica de los sedimentos marinos en las seis estaciones de muestreo ubicadas a lo largo de la costa del Callao muestra una variabilidad significativa en la composición de los sedimentos, influenciada por la proximidad a la costa y a las actividades portuarias, como las que realiza DP World.

Las estaciones cercanas a la costa, como TS6, muestran una predominancia de grava (82%), lo que indica que el material es predominantemente grueso. Este comportamiento es típico de las áreas costeras, donde las olas y las corrientes marinas favorecen la sedimentación de partículas más grandes, como la grava. La alta concentración de grava en TS6 refleja las dinámicas costeras, que son más activas en zonas cercanas a la playa, donde las partículas gruesas se acumulan debido a la acción del agua.

Por otro lado, en TS1, cercano DP World, se observó una mayor proporción de arena (80%) y una menor cantidad de finos (20%). A pesar de la proximidad a DP World, las actividades portuarias no parecen afectar significativamente la distribución granulométrica en esta estación, lo que sugiere que la proximidad a la costa tiene un efecto más directo sobre la composición de los sedimentos que las actividades portuarias cercanas. La alta proporción de arena en TS1 indica que el suelo tiene una buena capacidad de drenaje, pero su capacidad de soporte es menor en comparación con las zonas más cercanas a la costa donde se encuentra predominando la grava.

Las estaciones TS2, TS3, TS4 y TS5, que están más alejadas de la costa y de DP World, presentan una mayor concentración de finos. En particular, las estaciones TS4 y TS5 muestran un 99% y 74% de finos, respectivamente, lo que indica que estos sedimentos están compuestos principalmente por partículas pequeñas como limos y arcillas. Estos sedimentos finos tienden a sedimentarse en áreas más tranquilas y alejadas de la acción directa de las olas, donde la energía del agua es menor. Por tanto, las estaciones más alejadas de la costa presentan suelos con mayor susceptibilidad a la expansión y contracción bajo cambios de humedad, lo que podría generar problemas en infraestructuras que requieren estabilidad y control de humedad.

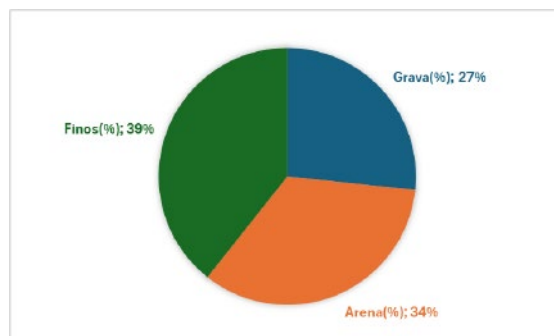
Al analizar los resultados promedio de grava, arena y finos en la zona de muestreo, se determina que el suelo está compuesto por un 27% de grava, un 34% de arena y un 39% de finos, lo que refleja una mezcla equilibrada de materiales gruesos y finos. Estos datos sugieren que el suelo en la zona de estudio tiene características intermedias, lo que lo hace adecuado para ciertos proyectos de construcción. Sin embargo, las áreas con alta concentración de finos, como TS4 y TS5, podrían necesitar estabilización para mejorar su capacidad de soporte y reducir los riesgos asociados con la expansión y contracción de los sedimentos por cambios en la humedad.

Tabla N° 2: Distribución de materiales en las estaciones de muestreo

Material	TS1	TS2	TS3	TS4	TS5	TS6
Grava	0%	4%	74%	0%	0%	82%
Arena	80%	71%	8%	1%	26%	18%
Finos	20%	25%	18%	99%	74%	0%

Fuente: Elaboración propia

Figura N° 5: Distribución granulométrica de sedimentos del fondo de mar de la zona cercana a Chucuito y la Dirección de Hidrografía y Navegación (DHN)



Fuente: Elaboración Propia

4. Conclusiones

El análisis granulométrico de los sedimentos en la costa del Callao muestra una notable variabilidad, influenciada por la proximidad a la costa y las actividades portuarias. Las estaciones cercanas a la costa, como TS6, presentan una alta concentración de grava, lo que indica una sedimentación gruesa típica de áreas costeras activas, ideales para proyectos que requieren alta resistencia estructural. En contraste, las estaciones más alejadas, como TS4 y TS5, muestran una mayor concentración de finos, lo que sugiere una mayor susceptibilidad a la expansión y contracción por cambios de humedad, planteando desafíos para la construcción.

La estación TS1, situada cerca de DP World, no muestra una alteración significativa en la distribución granulométrica, lo que indica que las actividades portuarias tienen un impacto limitado en la composición de los sedimentos cercanos. Sin embargo, las influencias de las dinámicas costeras y portuarias deben ser consideradas para proyectos en la zona.

En promedio, los sedimentos de la zona presentan una mezcla equilibrada de grava, arena y finos, lo que sugiere que, aunque el suelo es adecuado para ciertos proyectos, las áreas con alta concentración de finos pueden requerir estabilización para mejorar su capacidad de soporte.

5. Recomendaciones

Realizar un análisis temporal de los sedimentos antes de la construcción de DP World para evaluar el impacto de las actividades portuarias en la distribución de los sedimentos y su posible influencia en la estabilidad del suelo. En las estaciones con alta concentración de finos, como TS4 y TS5, estabilizar el suelo con cal o cemento para reducir la susceptibilidad a la expansión y contracción debido a cambios de humedad. Implementar un sistema de monitoreo continuo para evaluar los efectos a largo plazo de las actividades portuarias sobre la distribución granulométrica y la estabilidad del suelo.

Realizar una evaluación de la capacidad de carga del suelo, especialmente en zonas cercanas a la costa dominadas por grava, como TS6, para garantizar la estabilidad de los proyectos de construcción en la región. En áreas con alta concentración de finos, adaptar el diseño estructural para incluir refuerzos y sistemas de drenaje adecuados, lo que permitirá minimizar los riesgos de saturación y debilidad del material en infraestructuras de largo plazo.

6. Literatura citada

- Aliotta, S., Spagnuolo, J. O., Ginsberg, S. S., & Minor Salvatierra, M. E.** (2015). Morfo-sedimentología del fondo marino en el sector de entrada al estuario de Bahía Blanca, Argentina.
- Ganoza Chozo, F., Guzmán Roca, M., García, V., Enríquez, E., & Velazco Castillo, F.** (2020). Condiciones ambientales y sedimentológicas de la bahía Ferrol, Chimbote. Junio 2002.
- Guiñez, M., Valdés, J., & Castillo, A.** (2015). Contenido de metales en sedimentos y en Emérita análoga (Stimpson, 1857), en bahía Mejillones del sur, Chile.
- Lozano, J. O. N., Sánchez, E. N., Dieguez, E. T., & Zamudio, J. L. C.** (2012). Tasas de erosión e índices geomorfológicos en tres cuencas costeras al sur de la península de Baja California, México.
- Morán, B., & Hidalgo, A.** (2018). Contaminantes en la bahía Puerto Pizarro.
- Morón Antonio, O., Velazco Castillo, F., & Beltrán, L.** (2013). Características hidrográficas y sedimentológicas de la bahía de Sechura.
- Restrepo, J. C., Franco, D., Escobar, J., Correa, I. D., Otero, L., & Gutiérrez, J.** (2013). Bahía de Cartagena (Colombia): Distribución de sedimentos superficiales y ambientes sedimentarios.
- Sánchez, A., Choumiline, E., López-Ortiz, E., Aguiñiga, S., Sánchez-Vargas, L., Romero-Guadarrama, A., & Rodríguez-Meza, D.** (2010). Patrón de transporte de sedimento en bahía Magdalena, Baja California Sur, México, inferido del análisis de tendencias granulométricas.
- Santoro, P., Fossati, M., Mosquera, R., Pedocchi, F., Piedra Cueva, I., Rodríguez, G., Jackson, M., & González, M.** (2017). Estudio hidrodinámico e hidro-sedimentológico de la bahía de Montevideo.
- Solís Acosta, J., Velazco Castillo, F., Morón, O., Sánchez, S., Calderón, A., Fernández, J. C., Luciano, L., & Vitor, J.** (2022). Características sedimentológicas y geoquímicas de sedimentos recientes de la bahía de Paracas, Pisco, durante los años 2013, 2014 y 2015.
- Temporetti, P. F., Antonuk, L., & Pedrozo, F. L.** (2014). Características de los sedimentos de la bahía Oriental del Lago Lácar afectado por la descarga de aguas residuales.
- Urcádiz-Cázares, F. J., Cruz-Escalona, V. H., Nava-Sánchez, E. H., & Ortega-Rubio, A.** (2017). Clasificación de unidades del fondo marino a partir de la distribución espacial de los sedimentos superficiales de la bahía de La Paz, golfo de California.

Valdés, J., & Castillo, A. (2014). Evaluación de la calidad ambiental de los sedimentos marinos en el sistema de bahías de Caldera (27°S), Chile.

Velazco Castillo, F. (2011). Sedimentos marinos superficiales en la bahía del Callao, Perú. 1997.

Proceso híbrido de secado: deshidratación osmótica aplicado al secado convectivo del yacón (*Smallanthus sonchifolius*)

Ing. Emmanuell Keith Atamarin Malpartida
Universidad Nacional Mayor de San Marcos
Correo: emmanuell.atamarinm@unmsm.edu.pe

Ing. Randy Dustin Tinco Fernández
Universidad Nacional Mayor de San Marcos
Correo: randy.tincof@unmsm.edu.pe

Mg. Jorge Luis Roca Becerra
Universidad Nacional Mayor de San Marcos
Correo: jorge.rocab@unmsm.edu.pe

Recibido: 16 Setiembre 2025 Aceptado: 03 Noviembre 2025



23

Resumen: El presente estudio aplicó el efecto previo de la deshidratación osmótica en rodajas de raíces de yacón al secado convectivo realizado a diferentes condiciones, obtener un modelo matemático que prediga su comportamiento y encontrar las mejores condiciones de secado. Para la deshidratación osmótica se utilizaron rodajas de 5 mm de espesor sumergidas en una solución osmótica de sorbitol a 65 °Brix por 12 horas; el secado se realizó en un secador de bandejas a temperaturas de 40°C, 50°C y 60°C y velocidades de flujo de aire de 2m/s y 3m/s. Se evaluó las condiciones adecuadas de secado y un modelo que prediga la cinética de secado en función a la humedad en base seca (X). Los resultados mostraron una reducción de humedad en deshidratación osmótica de 91.04% a 42.13% de humedad en base seca; las mejores condiciones de secado se dieron en 560 minutos a una temperatura de 60°C y una velocidad de 3 m/s. El modelado de la cinética de secado se evaluó en base a diez modelos matemáticos más utilizados en el secado convectivo aplicado al secado de alimentos en capa fina, el objeto de estudio siguió el comportamiento de la ecuación propuesta por Henderson & Pabis modificado. Para su elección se evaluaron los parámetros estadísticos: índice de correlación (R^2) más elevado y el menor error cuadrático medio (RMSE).

Palabras claves: Deshidratación osmótica/ Cinética de secado/ Capa fina/ Humedad en base seca.

Abstract: The present study applied the prior effect of osmotic dehydration on yacón root slices to convective drying carried out under different conditions, in order to obtain a mathematical model that predicts its behavior and to find the best drying conditions. For osmotic dehydration, 5 mm thick slices were immersed in a 65 °Brix sorbitol osmotic solution for 12 hours; drying was performed in a tray dryer at temperatures of 40°C, 50°C, and 60°C and air flow velocities of 2 m/s and 3 m/s. Suitable drying conditions were evaluated along with a model to predict drying kinetics as a function of moisture on a dry basis (X). The results showed a moisture reduction during osmotic dehydration from 91.04% to 42.13% moisture on a dry basis; the best

drying conditions were achieved in 560 minutes at a temperature of 60°C and an air velocity of 3 m/s. The modeling of drying kinetics was evaluated using ten of the most commonly used mathematical models in convective drying applied to thin-layer food drying. The object of study followed the behavior of the modified Henderson & Pabis equation. For its selection, statistical parameters were evaluated: the highest correlation index (R^2) and the lowest root mean square error (RMSE).

Keywords: Osmotic dehydration/ Drying kinetics/ Thin layer/ Moisture on a dry basis.

Résumé: La présente étude a appliqué l'effet préalable de la déshydratation osmotique sur des tranches de racines de yacón au séchage convectif réalisé dans différentes conditions, afin d'obtenir un modèle mathématique qui prédise son comportement et de trouver les meilleures conditions de séchage. Pour la déshydratation osmotique, des tranches de 5 mm d'épaisseur ont été immergées dans une solution osmotique de sorbitol à 65 °Brix pendant 12 heures ; le séchage a été effectué dans un séchoir à plateaux à des températures de 40 °C, 50 °C et 60 °C et des vitesses de flux d'air de 2 m/s et 3 m/s. Les conditions de séchage appropriées ont été évaluées ainsi qu'un modèle pour prédire la cinétique de séchage en fonction de l'humidité sur base sèche (X). Les résultats ont montré une réduction de l'humidité lors de la déshydratation osmotique de 91,04 % à 42,13 % d'humidité sur base sèche ; les meilleures conditions de séchage ont été obtenues en 560 minutes à une température de 60 °C et une vitesse de 3 m/s. La modélisation de la cinétique de séchage a été évaluée à l'aide de dix modèles mathématiques les plus couramment utilisés dans le séchage convectif appliqué au séchage d'aliments en couche mince. L'objet d'étude a suivi le comportement de l'équation proposée par Henderson & Pabis modifiée. Pour sa sélection, les paramètres statistiques ont été évalués : l'indice de corrélation (R^2) le plus élevé et l'erreur quadratique moyenne (RMSE) la plus faible.

Mots-clés : Déshydratation osmotique/ Cinétique de séchage/ Couche mince/ Humidité sur base sèche.

1. Introducción

El yacón es un tubérculo con un sabor dulce y agradable; motivo por el cual en algunas poblaciones es considerado como fruta debido a su peculiar característica. Actualmente estudios realizados han demostrado que su composición principal corresponde a 50 – 60% de fructooligosacáridos o FOS (Seminario Juan et al., 2003). Se considera al FOS como una fibra dietética y prebiótico perteneciente a la familia de los fructanos. Este tubérculo además de tener un bajo aporte calórico contiene una alta cantidad de agua (83% - 90%), dentro de su estructura motivo por el cual suele tener un corto tiempo de conservación, valores encontrados por Gonzáles Marlo et al. (2019), reportaron humedades iniciales de 86.65% y Carhuallanqui P. (2019), valores de 91.035%.

Es por ello que se aplicará un método combinado de secado, aplicando el método de deshidratación osmótica para reducir parcialmente el contenido de agua del tubérculo, que dependiendo de las condiciones de operación puede eliminarse hasta un 70% de agua contenida, esto debido a la transferencia de masa entre la solución hipertónica y el producto por acción de fuerzas impulsoras de gradiente de concentración; un proceso de contradifusión simultánea de sólidos solubles de la solución hacia el producto y agua contenida del producto hacia la solución osmó-

tica. (Ochoa-Martínez & Ayala-Aponte, 2005). Esto conlleva beneficios adicionales al secado convencional como obtener un producto más apetecible debido a la ganancia de sólidos de la solución al producto y además de protegerlo de la abrasión del aire caliente forzado manteniendo así su estructura, debido a la formación de una capa protectora obtenida en el procedimiento osmótico. (Acevedo et al., 2014).

Por otro lado, el secado convectivo se define como una operación unitaria que consiste en extraer la mayor cantidad de agua contenida en un sólido por medio de una corriente de un gas caliente, que en su mayoría suele ser aire, como medio transportador llevándose a cabo fenómenos en simultáneo de transferencia de masa y energía expresados en gradientes de concentración y temperatura. La velocidad de secado es representada generalmente por un diagrama que expresa la humedad del sólido (humedad en base seca), con respecto al tiempo de operación (X vs. t), generándose la curva de secado. (Angeles Q., 2012).

2. Materiales y métodos

2.1. Materiales

2.1.1. Reactivos

Ácido cítrico

Hipoclorito de sodio

Sorbitol

2.1.2. Equipos

Secador de bandejas

Balanza de humedad ADAM AMB 50

Balanza analítica EXELTOR

Refractómetro ATAGO PR-301

Anemómetro tipo Medidor Digital Genérico, Modelo – 1000285115

Agitador magnético tipo MMS - 3000

Estufa Binder VD 115

Computadora

2.2. Métodos

El estudio del secado convectivo se realizó considerando una combinación factorial 3x2, utilizando como variables a controlar la temperatura de secado y la velocidad del flujo del aire. El estudio consiste en dos factores: temperatura con tres niveles 40, 50, 60 °C y velocidad del flujo del aire con dos niveles 2 y 3 m/s. (ver tabla 1.)

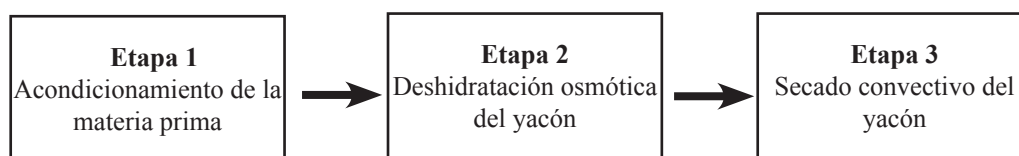
Tabla N° 1: Factores y niveles de parámetros

Factor	Temperatura (°C)	Velocidad de aire (m/s)
Nivel 1	T_1	v_1
Nivel 2	T_2	v_2
Nivel 3	T_3	-

Fuente: Elaboración propia

Las fases de la investigación se desarrollan en tres etapas (ver gráfico N°1.)

Gráfico N° 1: Etapas de la investigación



Fuente: Elaboración propia

En la etapa 1 se obtienen las raíces del yacón de un mercado mayorista proveniente de la provincia de Huánuco – Perú, se eliminó todas las impurezas con una solución de hipoclorito de sodio, para luego realizar la inactivación enzimática mediante blanqueado a 90°C por 3 minutos de las muestras. En la etapa 2 se preparó una solución de sorbitol a 65°Brix utilizando un agitador magnético tipo MMS – 3000; las rodajas fueron sumergidas en la solución por un tiempo de 12 horas a temperatura ambiente de $20 \pm 1^\circ\text{C}$, terminado el tiempo de sumersión las rodajas se enjuagaron con agua destilada, se secó con paño absorbente y se procedió a medir la humedad en una balanza de humedad ADAM AMB 50. En la etapa 3 las muestras osmóticamente deshidratadas fueron colocadas en una rejilla de 20cm x 14.5cm x 1cm, de manera uniforme y en toda el área de la rejilla, con la finalidad de que el secado se realice de manera homogénea dentro del secador de bandejas. La humedad final se obtuvo mediante balanza de humedad ADAM AMB 50. Las muestras fueron pesadas en intervalos de tiempo definidos y se registró el peso mediante una balanza analítica para la construcción de la curva de secado.

El modelado de la curva de secado experimental se realizó utilizando el software Polymath Professional Versión 6.1, realizando regresiones del tipo no lineal a 10 modelos empíricos propuestos en la investigación referenciados de la literatura. Se busca el ajuste más adecuado de los datos experimentales y se establecerán los coeficientes de cada modelo matemático. Estos modelos describen el comportamiento de secado teniendo en cuenta la temperatura, el efecto conjunto de tamaño y forma de las partículas, la velocidad del aire, entre otros factores.

Cada modelado realizado a las distintas condiciones de operación, mostró parámetros que predicen que tanto se ajusta la curva experimental a la teórica, dichos parámetros estadísticos son

el índice o coeficiente de correlación (R^2), y el error cuadrático medio (RMSE). Un valor de R^2 **más elevado y un valor de RMSE más cercano a cero serán los considerados para la elección del modelo que prediga el comportamiento de la curva de secado experimental.**

Tabla N° 2: Modelos matemáticos empíricos para secado de alimentos en capa fina

MODELOS MATEMÁTICOS		
1	Newton	$x = e^{-kt}$
2	Page	$x = e^{-kt^n}$
3	Henderson y Pabis	$x = a \cdot e^{-kt}$
4	Logarítmica	$x = a \cdot e^{-kt} + c$
5	Dos Términos	$x = a \cdot e^{-kt} + b \cdot e^{-gt}$
6	Dos términos exponenciales	$x = a \cdot e^{-kt} + (1-a) \cdot e^{-k_2t}$
7	Yaldin y Erteking	$x = a \cdot e^{-kt} + (1-a) \cdot e^{-k_2t}$
8	Henderson y Pabis Modificado	$x = a \cdot e^{-kt} + b \cdot e^{-gt} + c \cdot e^{-ht}$
9	Verma	$x = a \cdot e^{-kt} + (1-a) \cdot e^{-gt}$
10	Midilli	$x = a \cdot e^{-kt^n} + b \cdot t$

Fuente: Agbossou, 2016

3. Resultados

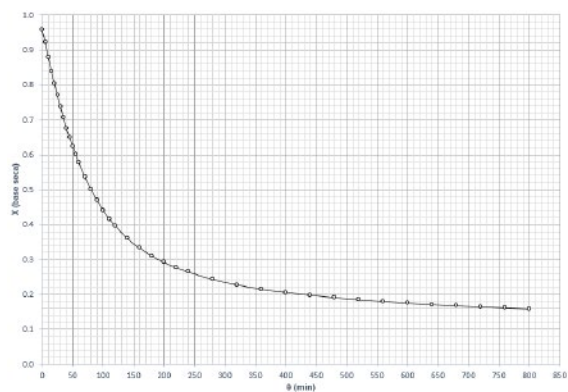
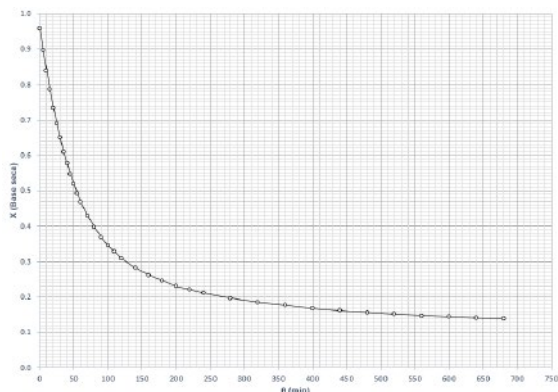
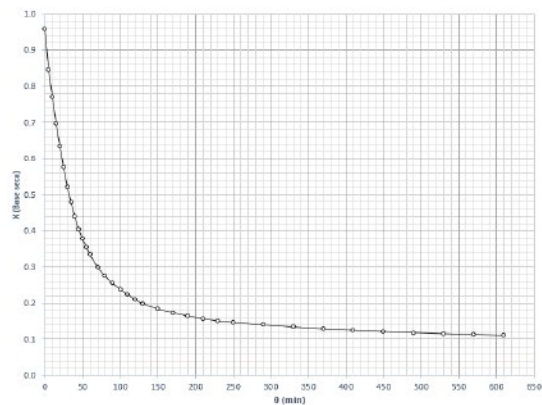
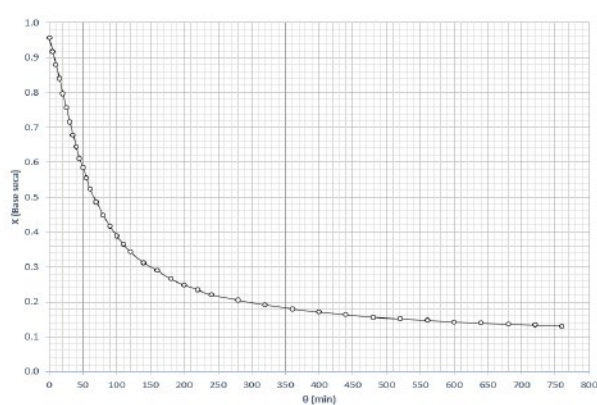
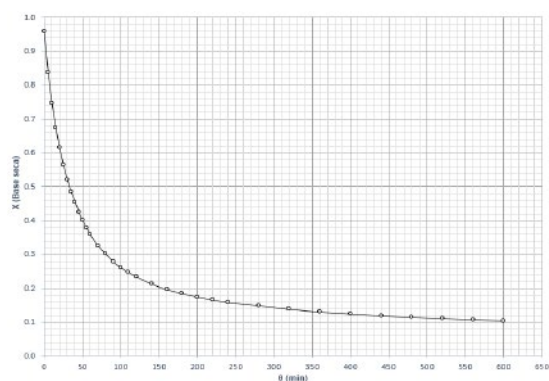
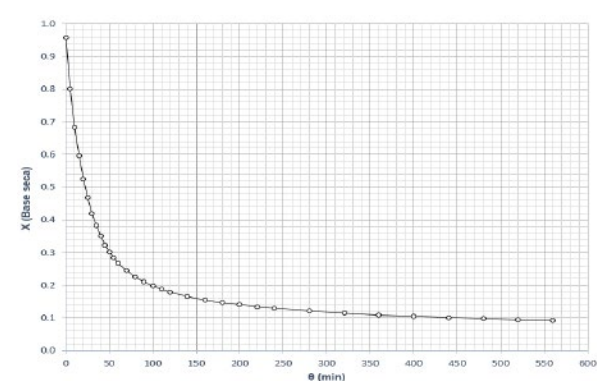
La efectividad de la deshidratación osmótica (DO), en la reducción del contenido de humedad de las muestras fue evaluada mediante su medición en una balanza de humedad ADAM AMB 50, para todos los ensayos realizado (ver tabla 2).

Tabla N° 3: Humedad inicial y final de DO

Exp.	% Humedad inicial DO	% Humedad final DO
1	90.57	48.50
2	90.86	48.26
3	92.99	50.64
4	90.78	48.40
5	90.13	48.26
6	90.88	49.40
PROMEDIO	91.04	42.13

Fuente: Elaboración propia

Asimismo, se graficó los resultados de las pruebas de secado establecidas a las condiciones propuestas, las gráficas representan la variación de la disminución del peso expresado como contenido de humedad en base seca (X), en función del tiempo (θ) dado en minutos.

Gráfico N° 2: Curvas de secado*Curva de secado 40°C y 2 m/s**Curva de secado 50°C y 2 m/s**Curva de secado 60°C y 2 m/s**Curva de secado 40°C y 3 m/s**Curva de secado 50°C y 3 m/s**Curva de secado 60°C y 3 m/s***Fuente:** Elaboración propia

Modelado de las curvas de secado convectivo

Las curvas de secado obtenidas experimentalmente, fueron regresionados para determinar el ajuste del comportamiento de la disminución de humedad en función del tiempo, a los modelos empíricos mostrados en la tabla 2. Se muestran las constantes de cada modelo a las distintas condiciones de temperatura y velocidad de flujo del aire.

Tabla N° 4: Constantes de modelos empíricos a 2 m/s

MODELO	CONSTANTE	40°C	50°C	60°C
Newton	k	0.0069267	0.0104321	0.0171681
Page	k	0.0520887	0.0748277	0.1111332
	n	0.5719803	0.5470547	0.5292147
Henderson & Pabis	a	0.8262616	0.8177091	0.8280285
	k	0.0044903	0.0069128	0.0125145
Henderson & Pabis modificado	a	0.2792985	0.6382716	0.6667540
	k	0.0014156	0.0206354	0.0307586
	b	0.0299923	0.2541868	0.1554504
	g	-0.0010462	0.0028781	0.0074515
	c	0.6556218	0.0694861	0.1335274
	h	0.0135795	-0.0005757	0.0003325
Logarítmico	a	0.7643435	0.7698296	0.7944939
	k	0.0105754	0.0179621	0.0231408
	c	0.1832508	0.1673707	0.1379921
Dos términos	a	0.2729276	0.6945440	0.7483941
	k	0.0007157	0.0188663	0.0273323
	b	0.6900170	0.2635024	0.2016684
	g	0.0128995	0.0010459	0.0011208
Exponencial de dos términos	a	0.2231130	0.2283565	0.2450012
	k	0.0219371	0.0326170	0.0508464
Yaldin Erteking	a	0.6970590	0.7121982	0.7805354
	k	0.0147521	0.0214230	0.0306619
	b	0.0603445	0.0575495	0.0436039
Verma	a	0.6970585	0.7121970	0.7805354
	k	0.0147521	0.0214231	0.0306619
	g	0.0008902	0.0012329	0.0013370
Midilli	a	0.9974376	0.9980379	0.9939473
	k	0.0260430	0.0412383	0.0634878
	n	0.7481583	0.7072378	0.6867874
	b	0.0002092	0.0002246	0.0002305

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 5: Constantes de modelos empíricos a 3 m/s

MODELO	CONSTANTE	40°C	50°C	60°C
Newton	k	0.0085501	0.0162295	0.0234892
Page	k	0.0512303	0.1182674	0.1633123
	n	0.6027357	0.5060556	0.4800924
Henderson & Pabis	a	0.8597504	0.7874942	0.7986974
	k	0.0062659	0.0105648	0.0163746
Henderson & Pabis modificado	a	0.7124156	0.2833912	0.1545555
	k	0.0150699	0.0604479	0.0009478
	b	0.2571231	0.4748141	0.2658888
	g	0.0012758	0.0171132	0.0157249
	c	0.0074771	0.1961095	0.5337844
	h	-0.0019235	0.0010967	0.0548696
Logarítmico	a	0.8036350	0.7572272	0.7807534
	k	0.0121304	0.0209441	0.0309220
	c	0.1561897	0.1419286	0.1300980
Dos términos	a	0.7317307	0.6740186	0.2165933
	k	0.0146426	0.0289329	0.0018187
	b	0.2440295	0.2580967	0.7234045
	g	0.0008752	0.0017535	0.0401019
Exponencial de dos términos	a	0.2380175	0.2263905	0.2427340
	k	0.0253675	0.0525044	0.0710444
Yaldin Erteking	a	0.7385699	0.7093967	0.7653018
	k	0.0158201	0.0350702	0.0458360
	b	0.0630815	0.0598168	0.0454317
Verma	a	0.7385698	0.7093968	0.2346982
	k	0.0158202	0.0350702	0.0020824
	g	0.0009980	0.0020978	0.0458360
Midilli	a	1.0044850	0.9861745	0.9888447
	k	0.0273954	0.0744449	0.1043442
	n	0.7676341	0.6329362	0.6108762
	b	0.0001984	0.0001962	0.0002132

Fuente: Elaboración propia

Los modelos fueron analizados en el software Minitab Statistical 22, para la elección del más adecuado. Un valor de R^2 más elevado y un valor de RMSE más cercano a cero serán los considerados para la elección del modelo que prediga el comportamiento de la curva de secado experimental.

Tabla N° 6: Parámetros estadísticos de modelos a 40°C

MODELO	2 m/s		3 m/s	
	R ²	RSME	R ²	RSME
Newton	0.8323605	0.0164319	0.8776206	0.0146827
Page	0.9731609	0.0065748	0.9708720	0.0071632
Henderson &Pabis	0.8941625	0.0130563	0.9102851	0.0125714
Henderson &Pabis modificado	0.9994160	0.0003066	0.9994677	0.0009684
Logarítmico	0.9976552	0.0019434	0.9970443	0.0022818
Dos términos	0.9998928	0.0004155	0.9994417	0.0009917
Exponencial de dos términos	0.8958165	0.0129539	0.9229862	0.0116476
Yaldin Erteking	0.9981803	0.0017120	0.9987733	0.0014700
Verma	0.9981803	0.0017120	0.9987733	0.0014700
Midilli	0.9958078	0.0025985	0.9940213	0.0032453

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 7: Parámetros estadísticos de modelos a 50°C

MODELO	2 m/s		3 m/s	
	R ²	RSME	R ²	RSME
Newton	0.8240079	0.0168277	0.8065496	0.0169637
Page	0.9696704	0.0069857	0.9759807	0.0059774
Henderson &Pabis	0.8817502	0.0137936	0.8779431	0.0134746
Henderson &Pabis modificado	0.9999559	0.0002665	0.9999374	0.0003052
Logarítmico	0.9955767	0.0026678	0.9891549	0.0040165
Dos términos	0.9997701	0.0006082	0.9983320	0.0015752
Exponencial de dos términos	0.8843092	0.0136436	0.8702137	0.0138947
Yaldin Erteking	0.9977506	0.0019024	0.9936419	0.0030754
Verma	0.9977506	0.0019024	0.9936419	0.0030754
Midilli	0.9940643	0.0030904	0.9947247	0.0028013

Fuente: Elaboración propia

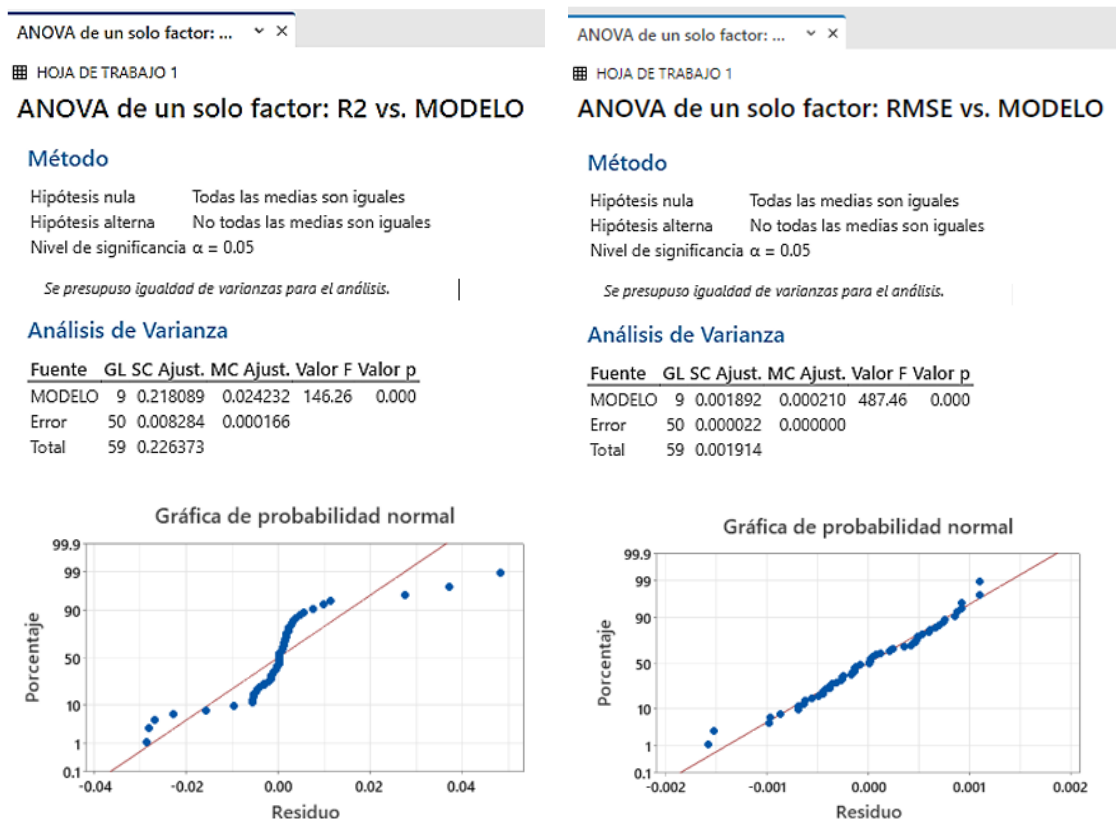
Tabla N° 8: Parámetros estadísticos de modelos a 60°C

MODELO	2 m/s		3 m/s	
	R ²	RSME	R ²	RSME
Newton	0.8348444	0.0157208	0.8006382	0.0166807
Page	0.9589909	0.0078337	0.9628704	0.0071987
Henderson &Pabis	0.8771596	0.0135581	0.8558325	0.0141850
Henderson &Pabis modificado	0.9998233	0.0005142	0.9999426	0.0002831
Logarítmico	0.9954608	0.0026063	0.9883968	0.0040242
Dos términos	0.9995168	0.0008503	0.9985765	0.0014095
Exponencial de dos términos	0.8844752	0.0131482	0.8578888	0.0140834
Yaldin Erteking	0.9968721	0.0021635	0.9949618	0.0026518
Verma	0.9968721	0.0021635	0.9949618	0.0026518
Midilli	0.9908823	0.0036938	0.9889794	0.0039219

Fuente: Elaboración propia

Se realizó el análisis de varianza ANOVA de un solo factor en el programa Minitab, que relaciona los modelos matemáticos empíricos con el índice de correlación R^2 y error cuadrático medio RMSE.

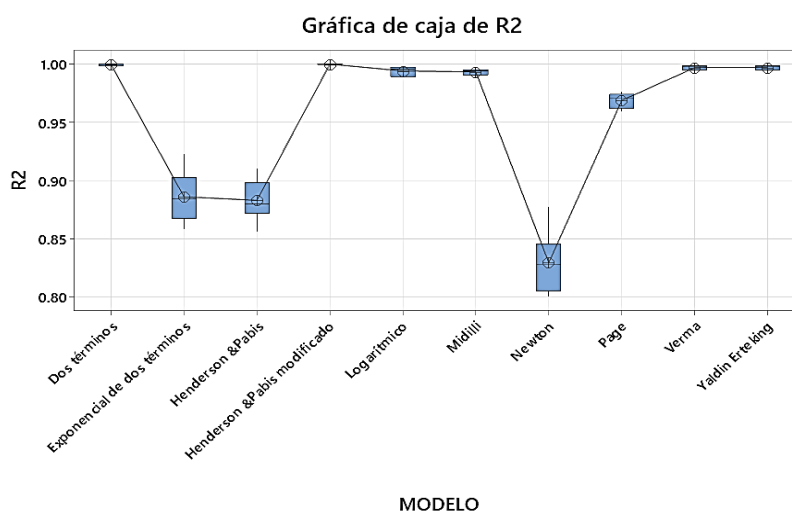
Figura N°3: Análisis de varianza ANOVA de R^2 y RMSE vs. modelos



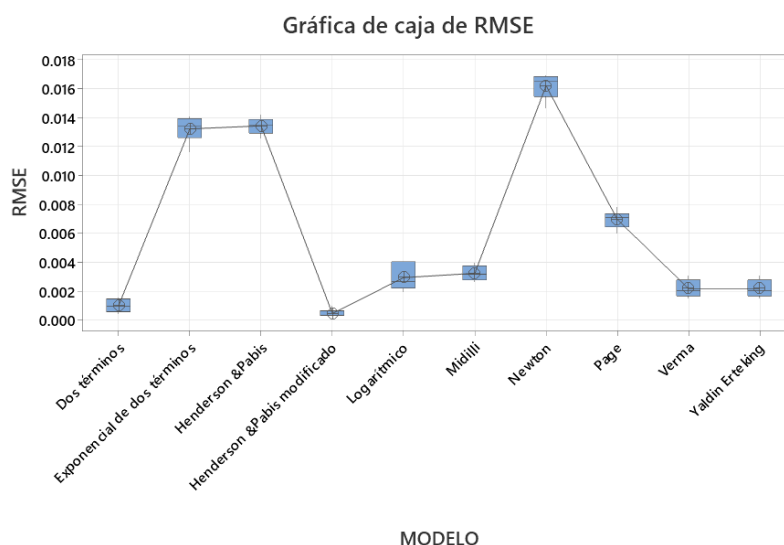
Fuente: Elaboración propia

Los resultados de dispersión de datos y variabilidad de los mismos se pueden representar mediante gráficas de cajas.

Figura N°4: Gráfico de cajas de R^2 vs. Modelos



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 5: Gráfico de cajas de RMSE vs. modelos

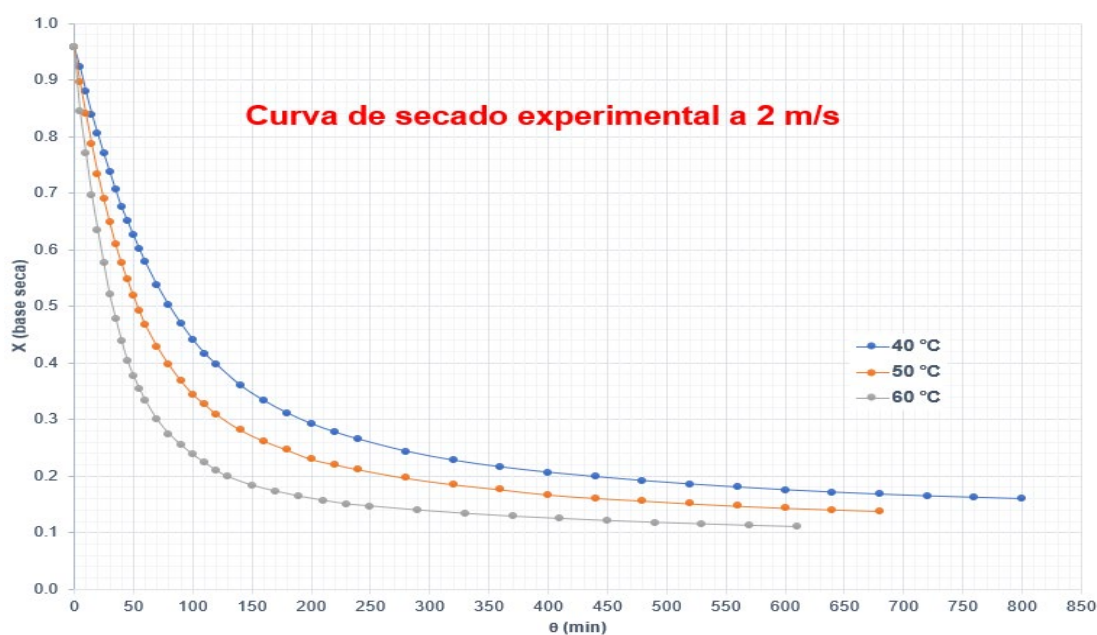
Fuente: Elaboración propia

4. Discusión

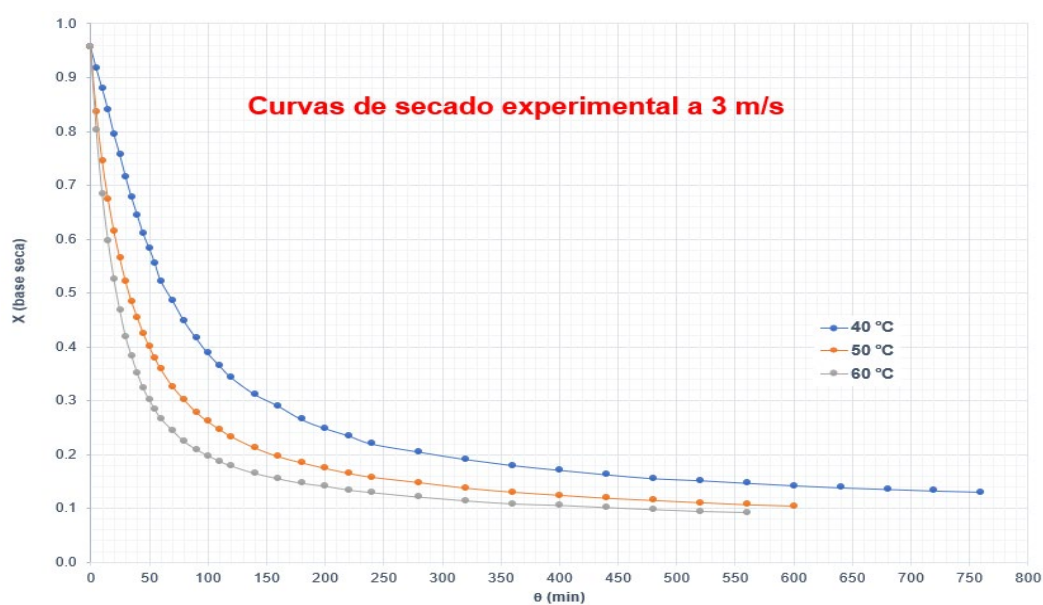
La aplicación de deshidratación osmótica evidencia cambios notorios como la permanencia de la textura del producto, coloración, un aumento en el sabor debido a la inclusión de azúcares de la solución osmótica al producto y reducción del tamaño y peso debido a la expulsión de agua de su estructura molecular. Los resultados reportaron una disminución en 42.13% de humedad promedio, valores similares encontrados de DO aplicados a raíces de yacón fueron los obtenidos por Quispe Talla et al., (2008), con valores de humedad final de 48.91%, Carhuallanqui P. (2019) utilizando rodajas de 0.5cm de espesor, pulso de vacío de 441.93 mbar, concentración de 43.4°Brix y temperatura de 56.82°C por 150 minutos obtuvo una humedad final de 74.5%, lo que contrasta que la aplicación de la DO influye directamente en el secado de rodajas de yacón.

En el secado convectivo llevado a cabo en un secador de bandejas los resultados de curva de humedad construidas a partir de los datos de pérdida de peso fueron graficados en el programa Microsoft Excel LTSC Professional Plus 2021 y muestran el comportamiento del secado en las condiciones planteadas. La sectorización de las curvas de secado para distinguir un periodo de velocidad constante y el periodo de velocidad decreciente es evidenciada por un punto de inflexión denominado humedad crítica (X_c), que indica el cambio de la dependencia de las condiciones de secado, es decir un periodo de velocidad constante que depende de las condiciones externas a un periodo de velocidad decreciente que depende de las condiciones internas o de la estructura del producto.

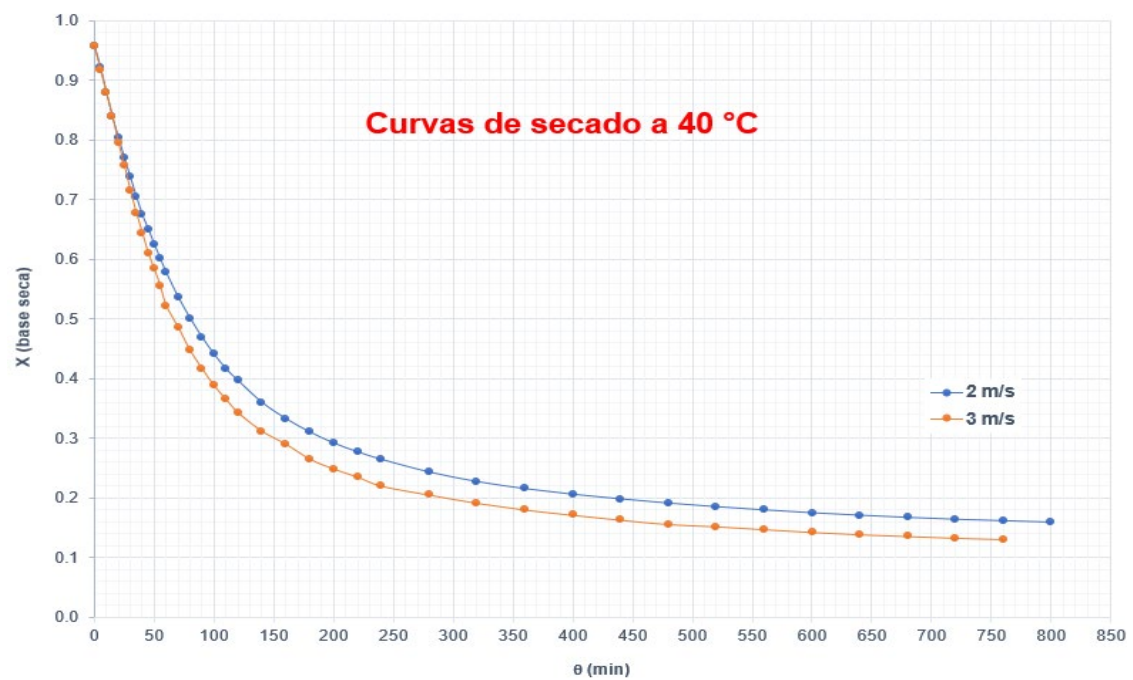
Los resultados muestran un tiempo de velocidad constante inferior al periodo de velocidad decreciente, esto evidencia la teoría de un inicio corto y constante de secado debido a la evaporación instantánea de la humedad libre (H^*), definida como la humedad superficial de la muestra que tiende a evaporarse primero y que depende de las condiciones externas del ambiente. El efecto de la temperatura y la velocidad del flujo del aire dependen en la velocidad de secado, aumentando o reduciendo el tiempo de secado y la humedad de equilibrio. (ver figura 6 – 10).

Figura N° 6: Curva de secado experimental a 2m/s

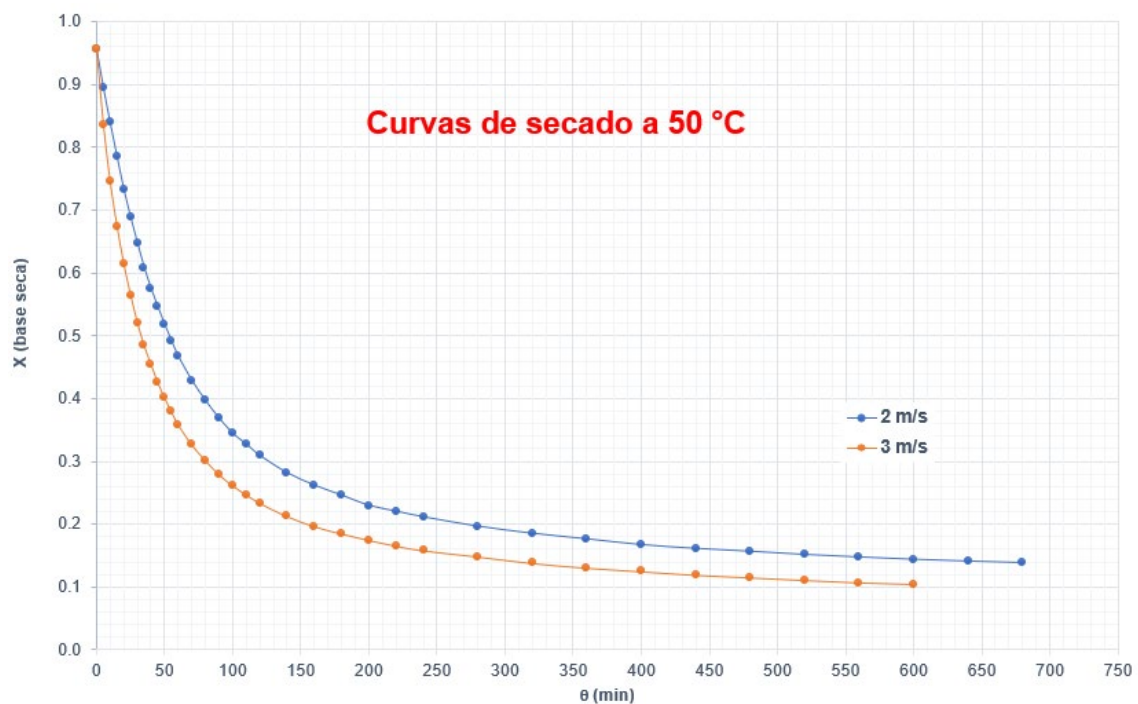
Fuente: Elaboración propia

Figura N° 7: Curva de secado experimental a 3m/s

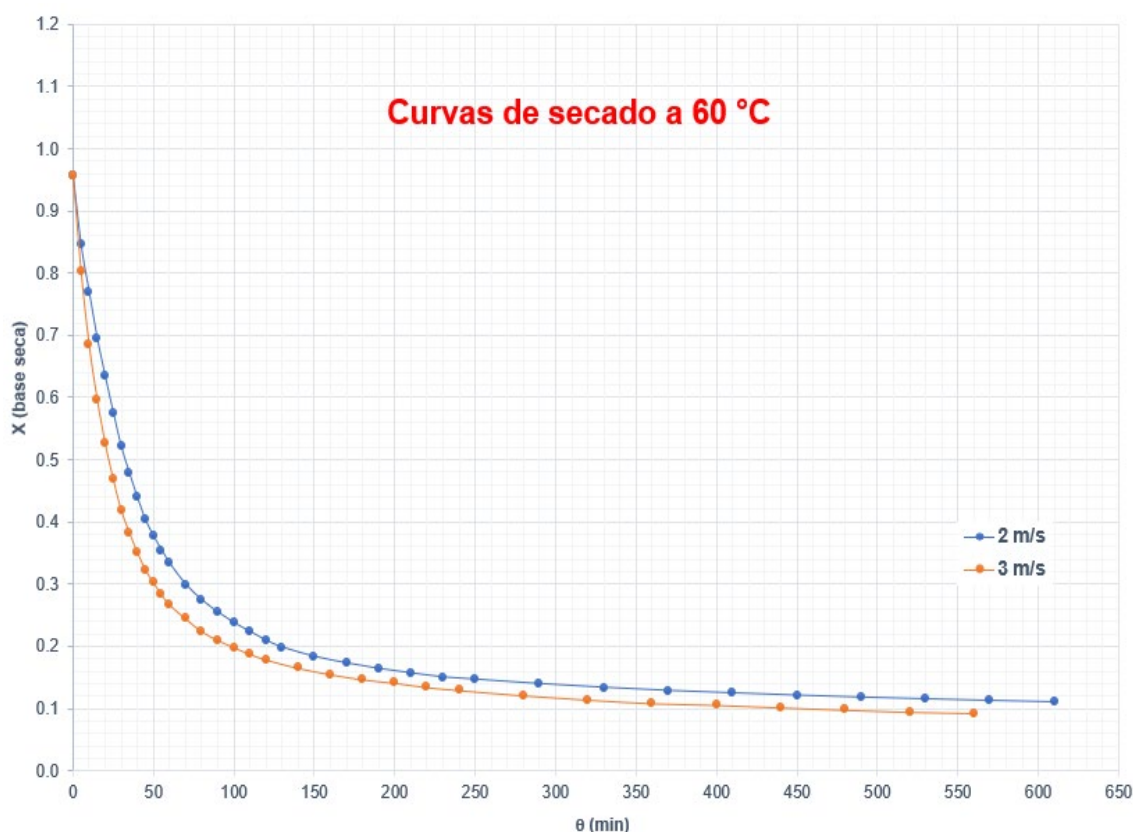
Fuente: Elaboración propia

Figura N° 8: Curva de secado experimental a 40°C

Fuente: Elaboración propia

Figura N° 9: Curva de secado experimental a 50°C

Fuente: Elaboración propia

Figura N° 10: Curva de secado experimental a 60°C

Fuente: Elaboración propia

Para ambas condiciones de velocidad del flujo del aire de secado (ver figuras 6 y 7), la temperatura influye en la velocidad de secado, es decir se obtiene un menor tiempo para llegar a la humedad de equilibrio ante un aumento de la temperatura.

En todos los casos, el secado se inicia con el periodo de velocidad constante, notándose un menor tiempo para la temperatura de 60°C para 2 y 3 m/s de velocidad de aire de secado. Así pues, el efecto de la temperatura sobre la velocidad de secado influye positivamente en la reducción del tiempo de secado para alcanzar una menor humedad de equilibrio.

Por otro lado, el efecto de la velocidad del flujo del aire sobre las temperaturas de 40, 50 y 60 °C (ver figuras 8 – 10), notan un efecto directamente proporcional a la velocidad de secado e inverso al tiempo del mismo; es decir, que se observan menores tiempos de secado para obtener la humedad de equilibrio a la velocidad de 3m/s. Una mayor velocidad de flujo de aire implica un efecto positivo para el periodo de velocidad constante y decreciente para lograr la obtención de la humedad de equilibrio en un menor tiempo.

El modelado de la cinética de secado describe el comportamiento del secado convectivo en capa fina de rodajas de yacón previamente sometidas a deshidratación osmótica. El análisis ANOVA de un factor aplicado a los coeficientes de correlación R^2 (ver figura 3) arroja un valor $p = 0$ ($< 0,05$), lo que lleva a rechazar la hipótesis nula de igualdad entre todas las medias de R^2 y a aceptar la hipótesis alternativa: al menos una media difiere. Esto confirma que los modelos propuestos presentan diferencias significativas en su capacidad para describir la curva de secado del yacón osmodeshidratado.

De igual forma, el ANOVA de un factor sobre el error cuadrático medio RMSE (ver figura 3) arroja $p = 0$ ($< 0,05$), rechazándose la hipótesis nula de igualdad entre las medias de RMSE y aceptándose la alternativa: al menos una media es distinta. Así, se verifica que los modelos difieren significativamente en la precisión con que reproducen la curva de secado.

Los residuos de R^2 y RMSE exhiben una distribución cercana a la normal, como se observa en la figura 3:

- En la gráfica de probabilidad normal (Porcentaje vs. Residuo), los puntos siguen la línea de normalidad.
- En la gráfica de Residuos vs. Ajustes, los puntos se distribuyen aleatoriamente alrededor de la línea cero.
- En el histograma de Residuos vs. Frecuencia, la forma se aproxima a una campana de Gauss. Todo ello indica que los resultados siguen un comportamiento aproximadamente normal.

Las gráficas de valores individuales y de cajas (figuras 4 y 5) para R^2 y RMSE revelan diferencias significativas entre las medias, con menor variabilidad (cajas más estrechas) y mayor tendencia central en los modelos Dos Términos, Henderson & Pabis modificado, Verma y Yaldiz Erteking. La selección del modelo más adecuado se basó en la regresión de los datos experimentales mediante el software Polymath Professional 6.1, priorizando R^2 más cercano a 1 y RMSE más cercano a cero. Los modelos Logarítmico y Midilli también muestran baja variabilidad, pero sus valores promedio de R^2 están más alejados de 1 y los de RMSE más lejos de cero en comparación con los cuatro modelos anteriores, sin embargo, el modelo **Henderson & Pabis modificado** es el que más se adecua debido a una menor variabilidad y tendencia alta de índice de correlación y bajo error cuadrático medio, modelo que describirá el comportamiento del secado del estudio presente.

Estudios similares al secado convectivo fueron los realizados por Zielinska & Markowski (2010), para el secado de zanahoria a temperaturas de 60, 70, 80, 90 °C, velocidad del aire de 7 m/s, mostraron una humedad de equilibrio de 6% y modelo de Dos *términos*, el estudio de Doymaz (2004) también para muestras de zanahoria a condiciones de 50, 60, 65 y 70°C y velocidad de aire de 0.5 y 1 m/s mostraron una humedad de equilibrio de 6% y el modelo cinético de Page, además, el estudio de (Olurin et al., 2012), para muestras de calabaza en condiciones de secado de 60, 80°C y velocidad de aire de 1.5 m/s, alcanzaron una humedad de equilibrio de 11%, identificando el modelo Logarítmico; asimismo, Charmongkolpradit & Luampon (2017), para muestras de yuca a temperatura de 50, 60 y 70°C, mostraron como modelo Midilli para describir la curva de secado.

5. Conclusiones

- El secado convectivo de yacón (*Smallanthus sonchifolius*) en un secador de bandejas, cuando se combina con deshidratación osmótica previa, se ve afectado directamente por la temperatura y la velocidad del aire. Ambos parámetros reducen significativamente el tiempo de secado, y el modelo modificado de Henderson & Pabis es el que mejor ajusta y describe el comportamiento cinético observado.
- Al aplicar deshidratación osmótica a rodajas de yacón de 5 mm de espesor, utilizando una solución de sorbitol a 65 °Brix durante 12 horas de inmersión, se alcanza una humedad final de 48,91 %, lo que representa una disminución del 42,13 % en el contenido inicial de agua.
- El aumento de la temperatura de secado ejerce un efecto favorable, acortando el tiempo necesario y disminuyendo la humedad final. El mejor resultado se obtuvo a 60 °C, logrando una humedad de 0,0928 kg H₂O/kg de sólidos secos en 560 minutos.
- De manera similar, incrementar la velocidad del flujo de aire reduce tanto el tiempo de secado como el contenido final de humedad. La condición óptima se alcanzó con una velocidad de 3 m/s, obteniendo igualmente una humedad final de 0,0928 kg H₂O/kg de sólidos secos en 560 minutos.

6. Literatura citada

- Acevedo, D., Tirado, D., & Guzmán, L.** (2014). Deshidratación osmótica de pulpa de tamarindo (*tamarindus indica* L.): influencia de la temperatura y la concentración. *Rev. U.D.C.A Act. & Div. Cient.*, 17(1), 123–130.
- Ángeles Queirolo Carlos Ernesto.** (2012). Secado por medio de aire caliente del pimiento (*Capsicum annum*) variedad piquillo.
- Carhuallanqui Palian Liberata, & Zapata Huarcaya Liliana Alison.** (2019). Proceso de secado de la oca (*oxalis tuberosa*) en un secador rotatorio discontinuo. Universidad Nacional del Callao.
- Charmongkolpradit, S., & Luampon, R.** (2017). Study of Thin Layer Drying Model for Cassava Pulp. *Energy Procedia*, 138, 354–359. <https://doi.org/10.1016/j.egypro.2017.10.138>
- Doymaz, I.** (2004). Convective air drying characteristics of thin layer carrots. *Journal of Food Engineering*, 61(3), 359–364. [https://doi.org/10.1016/S0260-8774\(03\)00142-0](https://doi.org/10.1016/S0260-8774(03)00142-0)
- Gonzáles Marlo, E., Flores Quintos, V., & León Roque, N.** (2019). Deshidratación osmótica de yacón (*Smallanthus sonchifolius*) sumergido en jugo de yacón concentrado. In *Technology Journal Technology Journal Functional Food Science and Technology Journal* (Vol. 1, Issue 1). <http://revistas.unprg.edu.pe/openjournal/index.php/cytaf>

- Ochoa-Martínez, C. I.; & Ayala-Aponte, A.** (2005). Mathematical models of mass transfer in osmotic dehydration. *Cienc. Tecnol. Aliment*, 4(5), 330–342. www.altaga.org/cyta
- Olurin, T. O., Adelekan, A. O., & Olosunde, W. A.** (2012). Mathematical modelling of drying characteristics of blanched field pumpkin (*Cucurbita pepo* L) slices. 14(4). <http://www.cigrjournal.org>
- Quispe Talla, Á. N., Ramírez Rodríguez, J., & Castro Vicente, N.** (2008). Deshidratación osmótica del yacón (*Smallanthus sonchifolius*) en altas concentraciones de fructo - oligosacáridos.
- Seminario Juan, Valderrama Miguel, & Iván Manrique.** (2003). El yacón, fundamentos para el aprovechamiento de un recurso promisorio.
- Zielinska, M., & Markowski, M.** (2010). Air drying characteristics and moisture diffusivity of carrots. *Chemical Engineering and Processing: Process Intensification*, 49(2), 212–218. <https://doi.org/10.1016/j.cep.2009.12.005>

40 INGENIERÍAS

Aplicación de Lean Manufacturing (VSM y SMED) en el sector automotriz para reducir el tiempo de lavado de autos en la empresa D' ROCCE

Ing. Jasmira Milagros Romero Ccente

Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Correo Electrónico: jasmira.romeroc@unmsm.edu.pe

Recibido: 27 Agosto 2025

Aceptado: 22 Octubre 2025



Resumen: Este artículo tiene como objetivo principal la reducción de tiempos de lavado de autos, a través del takt time se establece que el tiempo para cada lavado debe durar máximo 43 minutos para generar rentabilidad en la empresa y satisfacción a los clientes. Realizándose el estudio al autolavado D' ROCCE ubicado en Villa el Salvador cada lavado dura 57 minutos en promedio y con la aplicación de Lean Manufacturing (VSM, SMED) se reduce los tiempos a 40.5 minutos promedio avalándose la aplicación de las metodologías por la prueba de hipótesis T pareada y cumpliéndose el objetivo principal de la empresa.

Palabras claves: Lean manufacturing/ VSM/ SMED/ Takt time/ T- pareada.

stract: The main objective of this article is to reduce car wash times. Through takt time, it is established that the time for each wash should last a maximum of 43 minutes to generate profitability for the company and customer satisfaction. The study was carried out at the D' ROCCE car wash located in Villa el Salvador, each wash lasts 57 minutes on average, and with the application of Lean Manufacturing (VSM, SMED), times are reduced to 40.5 minutes on average, endorsing the application of the methodologies by the paired T hypothesis test and meeting the main objective of the company.

Keywords: Lean manufacturing/ VSM/ SMED/ Takt time/ Pairing.

Résumé : L'objectif principal de cet article est de réduire les temps de lavage des voitures. Grâce au takt time, il est établi que chaque lavage doit durer au maximum 43 minutes pour générer de la rentabilité pour l'entreprise et satisfaire les clients. L'étude a été menée dans la station de lavage D'ROCCE, située à Villa el Salvador. Chaque lavage dure en moyenne 57 minutes. Grâce à l'application du Lean Manufacturing (VSM, SMED), les temps sont réduits à 40,5 minutes en moyenne, ce qui confirme l'application des méthodologies par le test d'hypothèse T apparié et atteint l'objectif principal de l'entreprise.

Mots-clés: Fabrication lean/ VSM/ SMED/ Temps de réponse/ T appariée

1. Introducción

En los últimos años, el incremento progresivo del parque automotor ha generado una mayor demanda de servicios relacionados con el mantenimiento vehicular, entre ellos el lavado de autos. Este aumento conlleva, además, una expectativa creciente por parte de los clientes respecto al tiempo de atención y la calidad del servicio, factores estrechamente vinculados a su satisfacción. Según cifras de la Superintendencia Nacional de los Registros Públicos (Sunarp),

la comercialización de vehículos livianos entre enero y marzo del 2025 alcanzó las 45,237 unidades, superando en un 14% el volumen registrado en el mismo periodo del 2024. Las ventas de minibuses y ómnibus también reflejaron un alza del 45.3 %, en línea con la recuperación de los sectores de transporte y turismo (Gerencia de Estudios Económicos y Estadísticas, 2025).

A nivel internacional, el sector de autolavados también ha mostrado una notable expansión. En América del Norte, existen más de 80,000 establecimientos profesionales de lavado de autos, donde se atienden más de 8 millones de vehículos por día (Grand View Research, 2024). Este crecimiento está vinculado a un cambio en las preferencias del consumidor, que ha migrado del lavado manual a instalaciones automatizadas en más del 70% de los casos en la última década (Grand View Research, 2024). Asimismo, Estados Unidos reporta una de las mayores tasas de propiedad vehicular a nivel mundial, con 837 vehículos por cada 1000 personas, lo que evidencia un mercado altamente desarrollado (Mordor Inteligencia, 2024).

En el contexto nacional, esta tendencia plantea la necesidad de reducir el tiempo operativo en los servicios de lavado de autos, especialmente en microempresas que no han incorporado prácticas de reducción de tiempos. Un ejemplo de ello es el estudio realizado por Manrique, Mejía, Chucuya y Mariños (2022), quienes aplicaron herramientas de Lean Manufacturing en la empresa Carwash María José (Chimbote), logrando una reducción significativa en el tiempo de ciclo en un 20%, un incremento de la eficiencia del proceso y un ahorro en el consumo de agua por vehículo. Estos resultados demostraron que la implementación de Lean Manufacturing impacta positivamente en la productividad del servicio.

Asimismo, en Villa El Salvador existe autolavados que requieren reducir su tiempo en las operaciones a través del estudio de la empresa D' ROCCE se evaluará la viabilidad de las metodologías lean manufacturing en el sector automotriz.

El problema general que guía esta investigación es:

¿La implementación de Lean Manufacturing incidirá significativamente en la reducción de tiempo del lavado de autos?

Frente a esta problemática, se propone como objetivo principal del presente estudio del proceso mediante la aplicación de herramientas Lean Manufacturing del autolavado ROCCE ubicado en Villa El Salvador. La elección de estas herramientas responde a su capacidad para identificar desperdicios en el flujo del proceso, reducir tiempos y mantener un entorno de trabajo ordenado, limpio y eficiente.

A partir de ello, se plantea la siguiente hipótesis:

Ante los antecedentes descritos, se establece como hipótesis que una de las principales preocupaciones a la hora de llevar el auto al lavado es el tiempo y con la aplicación de las diferentes herramientas de Lean Manufacturing (SMED, KANBAN, TPM, VSM y 5S) se obtendrá reducción de tiempos de los procesos en los cuellos de botella detectados disminuyendo el tiempo de atención al cliente, para reducir tiempo y rentabilidad en la empresa.

La presente investigación se justifica en la necesidad de reducir tiempos en el proceso de lavado de autos de la empresa D'ROCCE de Villa El Salvador, un rubro en constante crecimiento debido al incremento del parque automotor y la demanda creciente de servicios rápidos y de calidad. La implementación de herramientas Lean Manufacturing, ha demostrado en estudios previos su efectividad para identificar y eliminar desperdicios, optimizar procesos y el entorno laboral.

Si bien existen investigaciones que aplican Lean Manufacturing en sectores industriales o en empresas de mayor tamaño, son limitados los estudios enfocados en microempresas de servicios, como los autolavados en contextos locales. Por ello, este estudio aporta un análisis aplicado y contextualizado que puede servir como modelo replicable para pequeñas empresas que buscan reducir el tiempo y competitividad.

Además, la investigación contribuye al cuerpo académico al validar la eficacia de Lean Manufacturing en un sector no tradicional, promoviendo la adopción de metodologías que generan beneficios tangibles tanto en la reducción de tiempos como en la calidad del servicio, impactando positivamente en la satisfacción del cliente y la sostenibilidad del negocio.

Lean Manufacturing

Es un enfoque sistemático para identificar y eliminar desperdicios (actividades que no agregan valor) en un proceso, con el objetivo de mejorar la eficiencia y la productividad. (Womack, Jones & Roos, 1990). Según (Hernández & Vizán, 2013) El flujo del valor y el flujo de información se plasman visualmente en un mapa, haciendo evidente la correlación entre ambos. Los símbolos utilizados son simples y constituyen un lenguaje común para interpretar con facilidad cuáles son las operaciones, sus características, los transportes y la transferencia de información.

43

VSM

Una herramienta visual que ayuda a identificar y analizar el flujo que valoren un proceso, desde materia prima hasta el cliente final, con el objetivo de identificar oportunidades de mejora y eliminar desperdicios. (Rother & Shook, 1999). A través de (Martin & Osterling, 2013) se requieren métricas que permitan identificar cuellos de botella, desperdicios y oportunidades de mejora en los procesos como tiempo de ciclo, tiempo de espera, tiempo de procesamiento, tiempo de entrega.

SMED

Es un enfoque sistemático para reducir el tiempo necesario para realizar cambios o ajustes en los procesos de producción. Esto permite una mayor flexibilidad, menores tiempos de inactividad y una producción más eficiente (Lean, 2025).

TAKT TIME

Representa el ritmo de producción necesario para igualar la demanda del cliente. No se refiere a cuánto tiempo tarda un proceso, sino al tiempo disponible para fabricar una unidad sin generar sobreproducción o escasez (Rother & Shook, 2003)

T-PAREADA

La prueba t pareada es una prueba estadística que compara las medias de dos mediciones relacionadas (como antes y después) para determinar si existe una diferencia significativa entre ellas (Gravetter & Wallnau, 2016).

2. Material y métodos

Tipo de investigación

La investigación realizada es aplicada porque según Vara (2012) “sus resultados se usan de forma inmediata para dar solución a problemas concretos, prácticos, para la realidad cotidiana de las empresas”. Asimismo, el diseño de la investigación es del tipo explicativa, pues “busca determinar las causas de un fenómeno determinado y realizar la aclaración del por qué lo causa busca resolver los problemas en el lavado de autos”. Asimismo, la investigación es cuantitativa, ya que “involucra un conjunto de procesos y pasos que hay que seguir y probar” (Muñoz, 2011).

Diseño de investigación

La investigación es Cuasi- Experimental, pues “El diseño preexperimental más común es el de un solo grupo con preprueba y posprueba. Se aplica un tratamiento y se observa el cambio, pero sin grupo de comparación ni asignación aleatoria a condiciones.” (Hernández, Fernández y Baptista, 2014.).

Unidad de análisis

Autolavado D'ROCCE de Villa El Salvador.

Población de estudio

La población de estudio está conformada 01 autolavado D'ROCCE ubicado en Villa El Salvador. Se trata de una población finita, ya que es posible identificar y cuantificar el total de trabajadores que brindan este servicio en la empresa, ya sea mediante la observación.

Tamaño de muestra

Según Hernández, Fernández y Baptista (2014), cuando la población es finita y conocida, se recomienda emplear una fórmula de muestreo para poblaciones finitas, la cual permite calcular con precisión el número de unidades que deben formar parte de la muestra, considerando el nivel de confianza, el margen de error y una proporción esperada.

$$n = \frac{NZ^2PQ}{e^2(N-1) + (Z^2PQ)}$$

Donde:

- n: Tamaño de la muestra
- N: Tamaño de la población
- Z: Valor z según el nivel de confianza (por ejemplo, 1.96 para 95%)
- p: Proporción esperada (si no se conoce, se usa 0.5)
- q=1-p: Proporción complementaria
- e: Margen de error permitido

Siendo así la población está conformada por 01 autolavado conformado por 4 trabajadores. Dado que se trata de una población finita y accesible, se aplicó la fórmula de muestreo aleatorio simple para poblaciones finitas con un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 5%.

El cálculo determinó un tamaño de muestra de 4 operarios, Esto confirma que para poblaciones muy pequeñas (como 4 o 5 personas), la muestra representativa es igual a la población completa. Asimismo, se emplea un cronómetro para medir con exactitud el tiempo de las tareas efectuadas en el sector de lavado, garantizando un análisis detallado.

Recolección de datos

El estudio inició con la recolección de información sobre los tiempos de lavado antes del uso de las herramientas Lean, para la recolección de datos se tomó muestra por 60 días, registrando en una base de datos Excel los tiempos del proceso de lavado de autos por operario.

Se evaluó las diferentes herramientas Lean y su importancia de ser aplicadas en la presente investigación:

- **SMED:** Con esta técnica se podría reducir al máximo el tiempo de inactividad durante un proceso.
- **KANBAN:** Se podría visualizar el proceso para obtener el control y optimizar el flujo de trabajo.
- **TPM:** Lograría maximizar la efectividad de los equipos a lo largo de su ciclo de vida.
- **VSM:** Permitiría visualizar el proceso identificado dónde se pierde tiempo, como esperas, traslados innecesarios o actividades duplicadas.
- **5S:** Ayudarían a la organización con limpieza y orden del lugar de trabajo, lo que reduce tiempos perdidos, errores y aumenta la eficiencia.

Tras el análisis realizado las herramientas elegidas son VSM y SMED asimismo se realizará el diagrama de ISHIKAWA y PARETO debido a que permitirá la detección de retrasos y metodologías ineficaces, para reducir desperdicios, tiempos de espera.

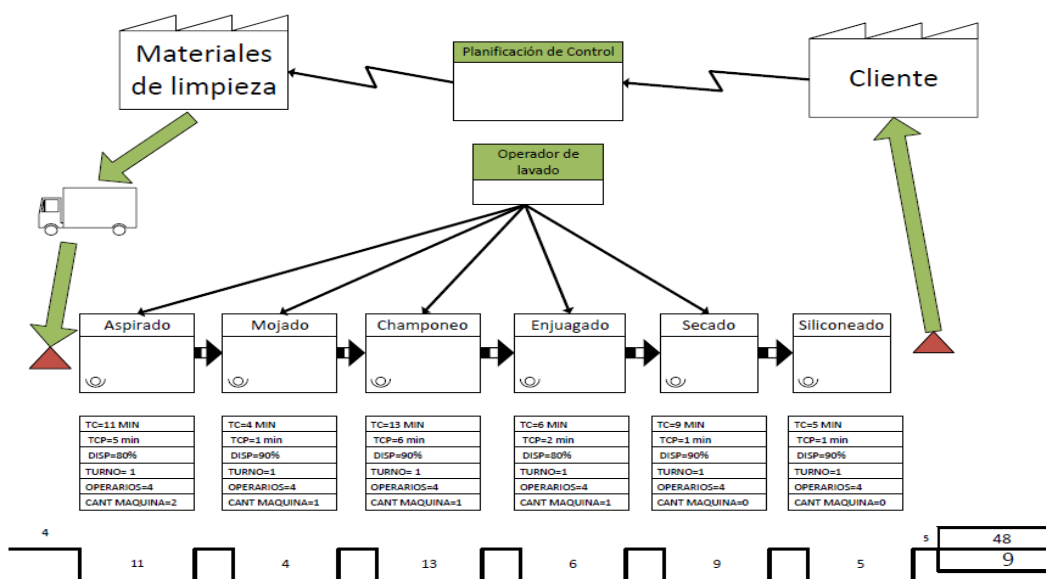
Aplicación

- Se aplicó la herramienta Value Stream Mapping (VSM) o Mapa de la Cadena de Valor, la cual permite visualizar y analizar todos los pasos involucrados en la entrega de un producto o servicio desde la perspectiva del cliente (Rother & Shook, 2003). Esta herramienta, propia de la metodología Lean, se enfoca en identificar tanto las actividades que agregan valor como aquellas que representan desperdicios (mudas), facilitando su eliminación o reducción (Ballé, M 2013).
- Para llevar a cabo el VSM se realizó primero un relevamiento detallado del proceso actual, registrando cada una de las etapas desde la llegada del vehículo hasta su entrega final. Se tomaron en cuenta tiempos de ciclo, tiempos de espera, inventarios intermedios, cantidad de operarios y recursos utilizados en cada fase (LeanManufacture.net, 2025). Con esta información se construyó el mapa del estado actual, que mostró claramente el

proceso, incluyendo tiempos muertos entre estaciones y actividades que no aportaban valor al cliente.

- A través consultas directas a los operarios, informaron tomar un tiempo de 50 min-70 min el lavado de autos básico, considerando ello como punto de partida para el análisis de cuellos de botella en el proceso.
- Con el VSM se permitió visualizar con más detalle cómo se realiza el proceso (aspirado, mojado, enjuagado, secado, siliconado) identificándose los procesos críticos y cierta información relevante, como los retrasos y el tiempo total del ciclo del autolavado D' ROCCE.

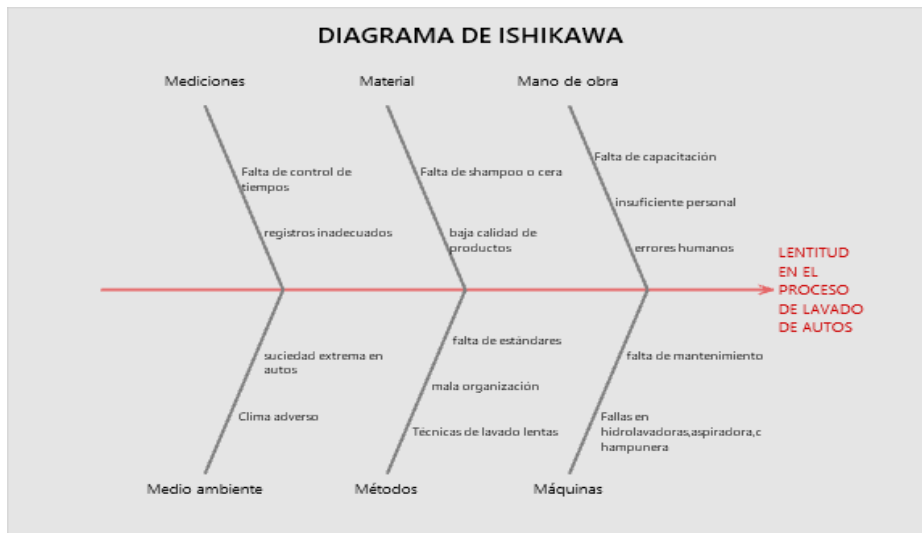
Gráfico N° 01: Diagrama VSM del proceso



Fuente: Elaboración propia

- Como parte del análisis de calidad y del proceso de lavado de autos, se implementó el diagrama de Ishikawa con el objetivo de identificar las causas raíz de los principales problemas observados en la operación. Esta herramienta, desarrollada por Kaoru Ishikawa, permite representar gráficamente las posibles causas de una situación no deseada agrupándolas por categorías, lo cual facilita una visión estructurada del problema (Ishikawa, 1986).
- El problema central identificado fue el exceso de tiempo total del servicio. Para analizar este desvío, se construyó un diagrama de causa y efecto, clasificando los posibles factores en seis categorías clásicas del método Ishikawa: Mano de obra, Métodos, Maquinaria, Materiales, Medio ambiente y Medición (Ishikawa, 1986).
- Durante sesiones de trabajo en equipo, se recopilaron y validaron observaciones de operarios y encargado.

Gráfico N° 02: Diagrama ISHIKAWA

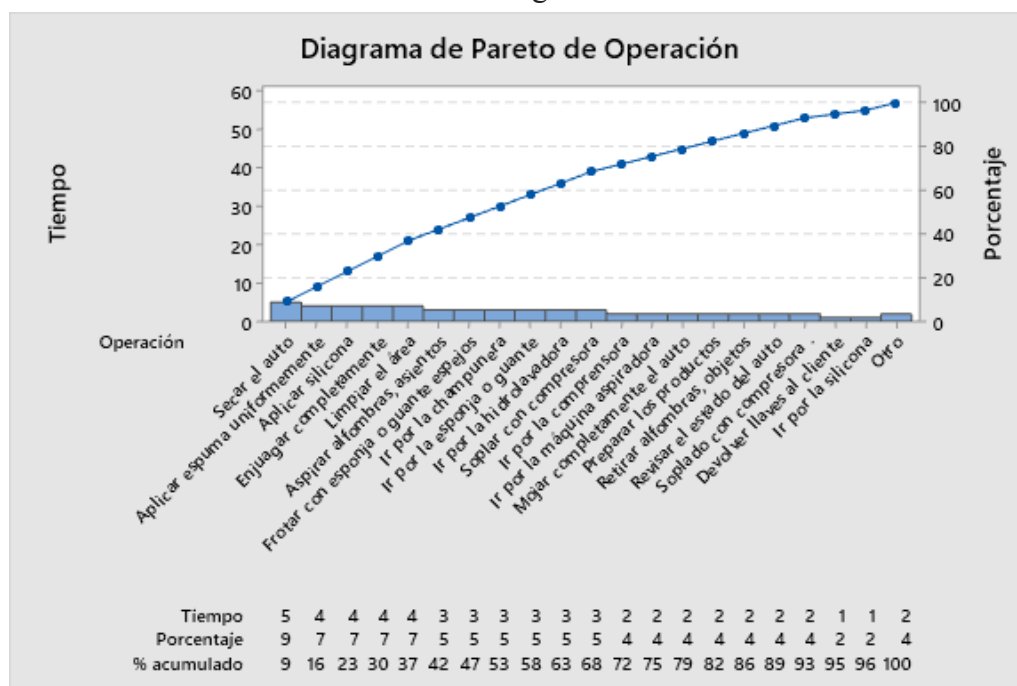


Fuente: Elaboración propia

Con el objetivo de enfocar los esfuerzos en los problemas más significativos del proceso de lavado de autos, se aplicó el diagrama de Pareto, una herramienta clave de análisis en la gestión de calidad. Basado en el principio 80/20, este enfoque sostiene que aproximadamente el 80% de los efectos negativos provienen del 20% de las causas (Juran, 2019). Este principio, desarrollado a partir del trabajo del economista Vilfredo Pareto, fue adaptado al control de calidad por Joseph M. Juran para priorizar acciones sobre las causas más impactantes (Juran & Godfrey, 1998).

Para construir el diagrama, se recopilaron datos durante un período de observación por 60 días, registrando todas las incidencias que afectaban la eficiencia del proceso. Las causas se clasificaron y cuantificaron según su frecuencia de aparición.

Nótese que las actividades están ordenadas de mayor a menor problemas de los autolavados para evidenciar porcentualmente los errores de las actividades. Los cuellos de botella es una restricción interna que se da dentro del proceso siendo identificada según gráfico

Gráfico N° 03: Diagrama PARETO

Fuente: Elaboración propia

- En el proceso de lavado de autos, se implementó la metodología SMED (Single-Minute Exchange of Die), desarrollada por Shigeo Shingo. Esta técnica tiene como objetivo reducir el tiempo de cambio o alistamiento entre tareas o servicios, permitiendo mayor flexibilidad, menor tiempo muerto y mayor aprovechamiento de los recursos (Shingo, 1985).
- Aunque SMED fue originalmente diseñado para entornos industriales con maquinaria de cambio de moldes, su aplicación en procesos de servicio como el lavado de autos resulta especialmente útil para reducir los tiempos entre vehículos, es decir, el tiempo muerto que transcurre desde que un auto termina su proceso hasta que el siguiente puede comenzar. Esta brecha se identificó como una fuente importante de desperdicio durante las observaciones de campo.
- La aplicación del enfoque SMED se desarrolló en cuatro fases principales:
 - Identificación del tiempo total de cambio: Se midió el tiempo desde que un vehículo salía del área de lavado hasta que el siguiente comenzaba su proceso. Se determinó un promedio de 5 a 7 minutos de inactividad.
 - Separación de actividades internas y externas: Se clasificaron las tareas necesarias antes de iniciar un nuevo lavado. Por ejemplo, algunas actividades como preparar los materiales, llenar los baldes o reubicar herramientas se hacían mientras el vehículo ya estaba en el área, lo cual se podía transformar en tareas externas realizadas antes del cambio.
 - Conversión de actividades internas en externas: Muchas tareas que antes se hacían mientras el vehículo ya estaba en la zona de lavado fueron adelantadas. Se estableció un sistema de preparación paralela, con kits de lavado prearmados que los operarios podían tener listos antes de finalizar el servicio anterior.

4. Estandarización: Se rediseñó la secuencia de acciones para garantizar fluidez entre ciclos. Además, se colocaron marcas visuales y espacios definidos para el equipo y materiales, reduciendo pérdidas de tiempo por búsqueda o desplazamientos innecesarios (Lean, 2025).
- Como resultado, el tiempo de alistamiento entre vehículos se busca reducir el tiempo lo que permitió aumentar la cantidad de vehículos atendidos por jornada sin comprometer la calidad del servicio. Además, se redujo la carga física sobre los operarios, al evitar movimientos innecesarios o tareas improvisadas.
 - La metodología SMED, aplicada correctamente, demostró ser adaptable y eficaz incluso en procesos de servicio, permitiendo la eficiencia operacional (Shingo, 1985).
 - A través de la recopilación de datos de los 04 operarios se establece un tiempo promedio por actividad (inicio-fin) del proceso de lavado de autos, obteniendo 57 minutos el tiempo promedio.

Tabla N° 01: Reporte promedio de lavado de autos

49

N°	Operación	Inicio promedio	Fin promedio
1	Preparar los productos (shampoo, silicona, microfibras)	00:00	02:00
2	Revisar el estado del auto antes de ingresarlo	02:00	04:00
3	Retirar alfombras, objetos personales y basura.	04:00	06:00
4	Ir por la máquina aspiradora industrial	06:00	08:00
5	Aspirar alfombras, asientos y maletero, rianuras	08:00	11:00
6	Ir por la compresora	11:00	13:00
7	Soplado con compresora en zonas de difícil acceso.	13:00	15:00
8	Ir por la hidrolavadora	16:00	17:00
9	Verificar que las ventanas estén cerradas.	17:00	18:00
10	Mojar completamente el auto (llantas, pasos de ruidos, bajos)	18:00	20:00
11	Ir por la champunera	20:00	23:00
12	Aplicar espuma uniformemente sobre el auto	23:00	26:00
13	Ir por la esponja o guante de microfibra	26:00	27:00
14	Frotar con esponja o guante de microfibra Limpiar a detalle espejos, vidrios y molduras.	27:00	30:00
15	Ir por la hidrolavadora	30:00	32:00
16	Enjuagar completamente la espuma y residuos.	32:00	36:00
17	Ir por los paños de macrofibra fibra	36:00	37:00
18	Secar el auto con paños de microfibra limpios.	37:00	42:00
19	Soplar con compresora espejos, molduras y llantas.	42:00	45:00
20	Ir por la silicona	45:00	46:00
21	Aplicar silicona a plásticos interiores (tablero, puertas), molduras externas, llantas para brillo	46:00	50:00
22	Devolver llaves al cliente	50:00	51:00
23	Limpiar el área y dejar todo listo para el próximo auto	51:00	55:00
TOTAL DE TIEMPO		57 minutos	

Fuente: Elaboración propia

- Para analizar y determinar el tiempo del proceso de lavado de autos, se aplicó la herramienta de gestión conocida como Takt Time, la cual permite sincronizar la producción con la demanda del cliente. El Takt Time se calcula dividiendo el tiempo disponible para trabajar en un turno por la cantidad de unidades que deben entregarse en ese mismo período. En este caso, se tomó como base el tiempo promedio necesario para atender a un cliente en condiciones normales de operación.
- El análisis arrojó que el Takt Time del proceso es de 43 minutos por vehículo, lo que significa que, para cumplir con la demanda actual, el sistema debe completar el lavado de un auto cada 43 minutos. Este dato no solo sirve para establecer un ritmo de trabajo estándar, sino también como referencia para identificar cuellos de botella, tiempos muertos o actividades que no agregan valor.
- Además, el Takt Time permite alinear los recursos humanos y materiales de forma que cada estación del proceso se mantenga dentro de los tiempos definidos, evitando tanto la sobreproducción como los retrasos. De esta manera, se promueve una utilización más eficiente del tiempo operativo y se garantiza una respuesta más equilibrada a la demanda de los clientes.
- Asimismo, los trabajadores deberán cumplir con ello, para determinar el tiempo se tomó en cuenta el turno de 8 horas y la demanda de cada turno es de 45 autos diarios. Las paradas en las actividades son en la preparación de insumos y habilitación de máquinas. Con el Takt Time se determinó el tiempo límite referencial para el lavado de autos según la cantidad de trabajadores y los objetivos de la empresa D'ROCCE para la obtención de utilidades.

TAKT TIKE

$$Takt\ Time = \frac{Tiempo\ disponible\ para\ la\ producción}{Demanda\ del\ cliente}$$

Tiempo
disponible:

Actividad	Descripción
N° de horas laborales	8 horas = 480 minutos
N° de trabajadores	4 operarios
Total tiempo disponible	1920 minutos

Es decir:

$$Takt\ Time = \frac{1920}{45} = 43\ min/ auto\ (tiempo\ objetivo)$$

3. Resultados

Tras la implementación de la metodología SMED, se logró una reducción significativa en el tiempo total del proceso de lavado de autos. El tiempo promedio inicial, antes de aplicar las acciones, era de 57 minutos por vehículo, lo que incluía tanto el tiempo de lavado como los tiempos improductivos entre servicios (cambio o alistamiento).

Luego de aplicar las etapas del SMED especialmente la separación de tareas internas y externas, y la preparación previa de materiales y herramientas el tiempo promedio se redujo a 40,5 minutos por vehículo, lo que representa una disminución de 16,5 minutos por ciclo.

La implementación permitió no solo un aumento en la productividad (mayor cantidad de autos por turno), sino también una mayor fluidez y menor desgaste operativo para el personal. Además, al estandarizar las tareas de preparación, se redujo la variabilidad entre operarios y se mejoró la calidad del servicio de manera indirecta, al disminuir los errores por improvisación.

Este tipo de resultado demuestra que el enfoque SMED puede ser altamente efectivo incluso en servicios manuales y repetitivos como el lavado de autos, donde es un impacto directo en la rentabilidad del negocio.

Tabla N° 02: Diagrama SMED

N°	Operación	Inicio promedio	Fin promedio	Tiempo antes del SMED	Interno / Externo	Tiempo después del SMED	Total de tiempo reducido	% de reducción
1	Preparar los productos (shampoo, silicona, microfibras)	00:00	02:00	02:00	I	01:30	00:30	2%
2	Revisar el estado del auto antes de ingresarlo	02:00	04:00	02:00	I	01:40	00:20	1%
3	Retirar alfombras, objetos personales y basura.	04:00	06:00	02:00	I	01:40	00:20	1%
4	Ir por la máquina aspiradora industrial	06:00	08:00	02:00	I	01:00	01:00	4%
5	Aspirar alfombras, asientos y maletero, rianuras	08:00	11:00	03:00	I	02:30	00:30	2%
6	Ir por la compresora	11:00	13:00	02:00	I	01:00	01:00	4%
7	Soplado con compresora en zonas de difícil acceso.	13:00	15:00	02:00	I	01:30	00:30	2%
8	Ir por la hidrolavadora	16:00	17:00	01:00	I	00:50	00:10	1%
9	Verificar que las ventanas estén cerradas.	17:00	18:00	01:00	E	00:50	00:10	1%
10	Mojar completamente el auto (llantas, pasos de ruidas, bajos)	18:00	20:00	02:00	I	01:40	00:20	1%
11	Ir por la champunera	20:00	23:00	03:00	I	02:30	00:30	2%
12	Aplicar espuma uniformemente sobre el auto	23:00	26:00	04:00	I	03:40	00:20	1%
13	Ir por la esponja o guante de microfibra	26:00	27:00	03:00	I	02:50	00:10	1%
14	Frotar con esponja o guante de microfibra Limpiar a detalle espejos, vidrios y molduras.	27:00	30:00	03:00	I	02:50	00:10	1%
15	Ir por la hidrolavadora	30:00	32:00	02:00	I	01:00	01:00	4%
16	Enjuagar completamente la espuma y residuos.	32:00	36:00	04:00	I	03:30	00:30	2%
17	Ir por los paños de macrofibra fibra	36:00	37:00	01:00	I	00:50	00:10	1%
18	Secar el auto con paños de microfibra limpios.	37:00	42:00	05:00	I	04:30	00:30	2%
19	Soplar con compresora espejos, molduras y llantas.	42:00	45:00	03:00	I	01:00	02:00	8%
20	Ir por la silicona	45:00	46:00	01:00	I	00:50	00:10	1%
21	Aplicar silicona a plásticos interiores (tablero, puertas), molduras externas, llantas para brillo	46:00	50:00	04:00	I	03:30	00:30	2%
22	Devolver llaves al cliente	50:00	51:00	01:00	I	00:50	00:10	1%
23	Limpiar el área y dejar todo listo para el próximo auto	51:00	55:00	04:00	I	03:30	00:30	2%
TOTAL DE TIEMPO SIN SMED		57 minutos		TOTAL DE TIEMPO CON SMED		40.5 minutos		

Fuente: Elaboración propia

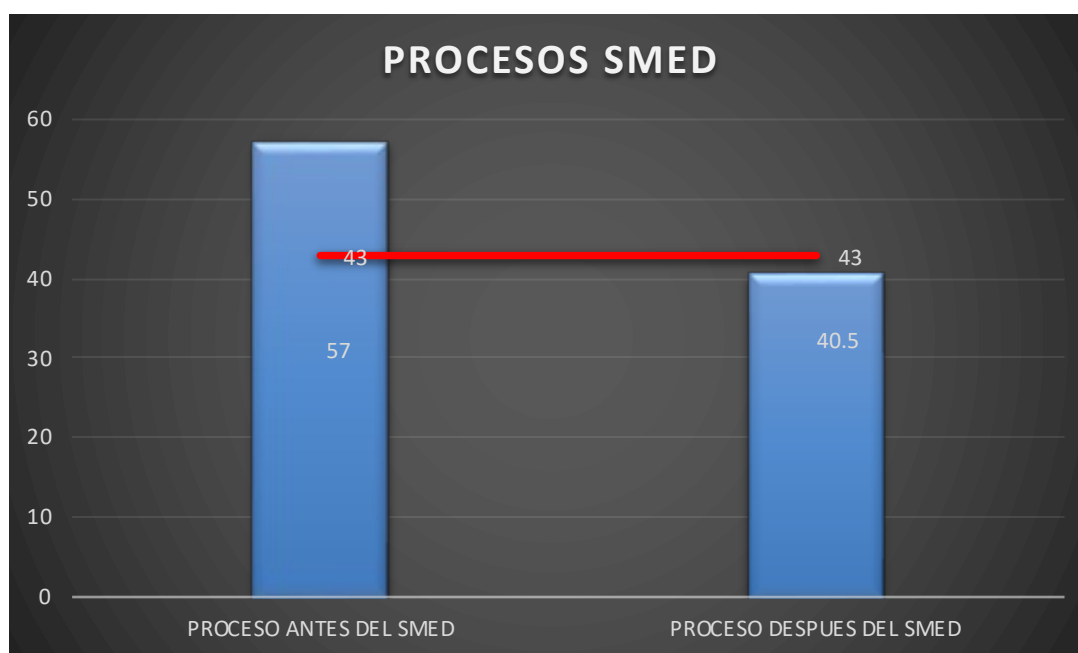
Tabla N° 03: Cuadro comparativo SMED

DESCRIPCION	TIEMPO (MIN)	LÍMITE
PROCESO ANTES DEL SMED	57	43
PROCESO DESPUES DEL SMED	40.5	43

Fuente: Elaboración propia

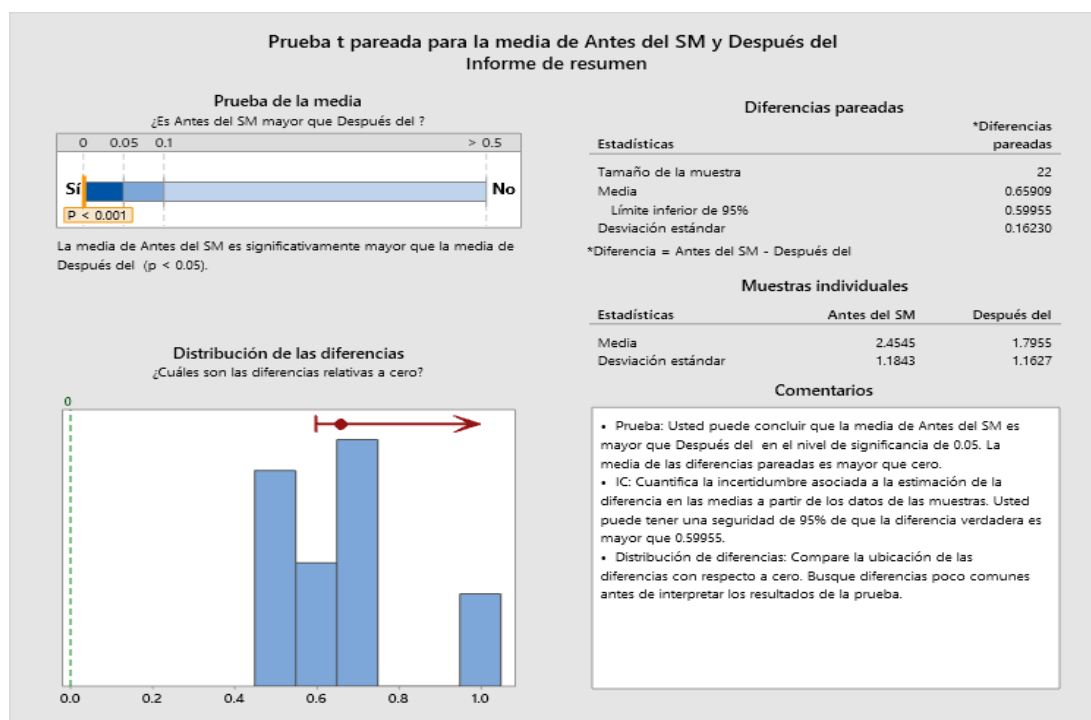
La implementación de la metodología SMED tuvo un impacto directo en la reducción del tiempo total del ciclo de lavado de autos. Inicialmente, el tiempo promedio por vehículo era de 57 minutos, lo cual superaba ampliamente el Takt Time definido de 43 minutos por auto. Esta situación evidenciaba un desbalance entre la capacidad del proceso y la demanda esperada, generando acumulación de vehículos, tiempos muertos y una baja utilización del recurso humano.

Luego de aplicar el enfoque SMED a través de la preparación externa de materiales, estandarización de tareas y reducción del tiempo de alistamiento entre vehículos el tiempo promedio por auto se redujo a 40,5 minutos, ubicándose por debajo del Takt Time establecido.

Gráfico N° 04: Diseño de barras SMED

Fuente: Elaboración propia

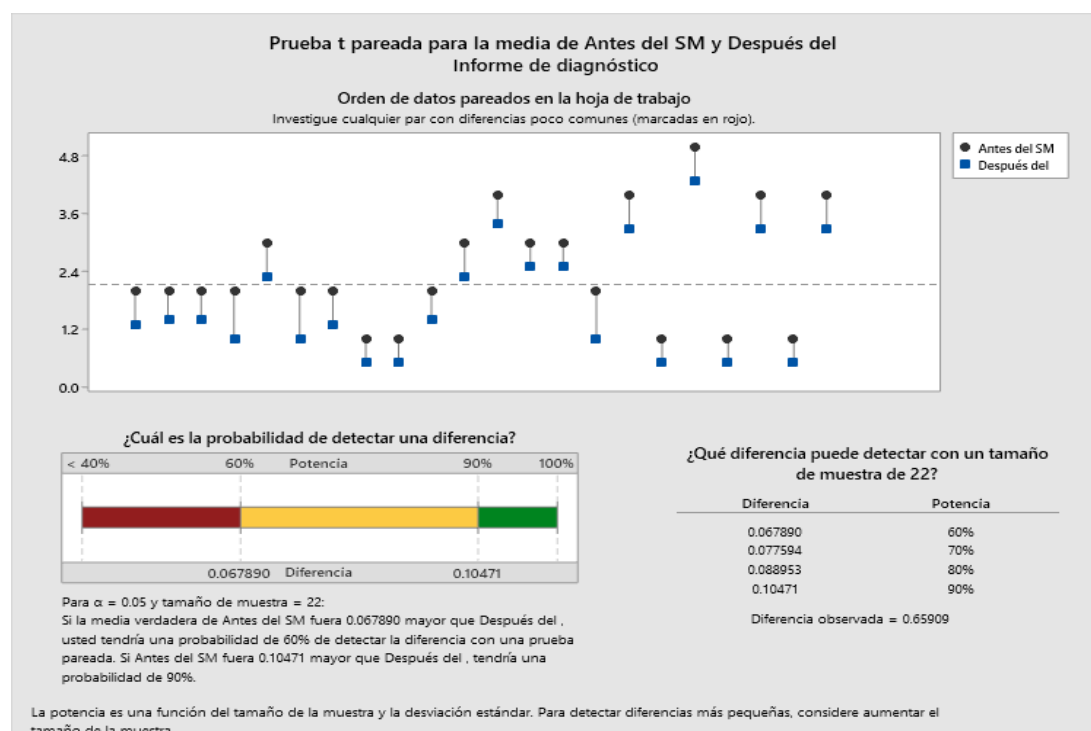
Gráfico N° 05: Prueba T pareada



53

Fuente: Elaboración propia

Gráfico N° 06: Orden de datos pareados



Fuente: Elaboración propia

Gráfico N° 07: Tarjeta de informe

Prueba t pareada para la media de Antes del SM y Después del Tarjeta de informe		
Verificar	Estado	Descripción
Datos poco comunes		No hay diferencias pareadas poco comunes. Los datos poco comunes pueden tener una fuerte influencia sobre los resultados.
Normalidad		Debido a que el tamaño de su muestra es de por lo menos 20, la normalidad no es un problema. La prueba es exacta con datos no normales cuando el tamaño de la muestra es suficientemente grande.
Tamaño de la muestra		La muestra es suficiente para detectar una diferencia entre las medias.

Fuente: Elaboración propia

54

Con un nivel de confianza del 95%, se obtuvo un valor p significativamente menor que 0,05, lo cual indica que la reducción en el tiempo de proceso es estadísticamente significativa. Por lo tanto, se puede afirmar con evidencia cuantitativa que la aplicación de SMED generó una reducción real y no atribuible al azar. Esta validación estadística respalda los beneficios observados empíricamente y complementa el análisis de eficiencia alineado al Takt Time. Además, refuerza la viabilidad de extender estas acciones al resto de los turnos u operaciones similares, ya que los resultados pueden considerarse consistentes y reproducibles.

La prueba t pareada arrojó un valor p de 0.01, lo que indica una diferencia significativa en los tiempos de lavado antes y después de aplicar SMED ($p < 0.05$). Por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se concluye que la metodología SMED contribuyó efectivamente a la reducción del tiempo de lavado en el sector automotriz de la empresa D' ROCCE.

Impacto económico

De acuerdo a los resultados obtenidos en la implementación de la herramienta SMED se obtuvo una reducción de 16.5 min que impactó financieramente en la empresa.

Tabla N° 4: Impacto económico

CONCEPTO	ANTES DEL SMED	DESPUÉS DEL SMED
Tiempo por auto (min)	57	40.5
Autos posibles por día	34	45
Precio por auto (ejemplo)	S/ 17	S/ 20
Ingreso diario estimado	S/ 578	S/ 900
Costos operativos diarios	S/ 70	S/ 80
Ganancia neta diaria	S/ 508	S/ 820
Rentabilidad (%)	88%	91%

Fuente: Elaboración propia

La implementación del SMED permitió reducir significativamente los tiempos de lavado, aumentando la producción diaria y el precio unitario, lo que generó un aumento del 61.4% en la ganancia neta diaria y en la rentabilidad de 88% a 91%. Estos resultados confirman la efectividad de Lean Manufacturing para la rentabilidad del proceso.

Estos resultados evidencian cómo la aplicación de herramientas Lean, como SMED y el análisis estadístico del desempeño, pueden tener un impacto directo y medible en la salud financiera del negocio, elevando la productividad, reduciendo desperdicios y produciendo rentabilidad sostenida.

4. Discusión

Durante el desarrollo del estudio, se aplicó un análisis de causa-efecto mediante el diagrama de Ishikawa, el cual permitió identificar los principales factores que inciden en los tiempos prolongados de lavado de autos en la empresa D' ROCCE. A través de esta herramienta, se clasificaron y visualizaron las causas raíz dentro de varias categorías, destacándose como principales problemáticas: las técnicas de lavado utilizadas, que resultaban ineficientes y no estandarizadas; los errores humanos, derivados de la falta de capacitación o ejecución inconsistente del proceso y la ausencia de un control efectivo del tiempo, lo que impedía medir y gestionar correctamente la productividad. Estos hallazgos respaldaron la necesidad de aplicar las herramientas Lean Manufacturing, como el método SMED, para abordar las causas específicas detectadas.

En el diagrama de Pareto los tiempos promedio de lavado de autos según el diagrama mostrado, la operación de secado de autos es la que demora más tiempo con un porcentaje del 9% entre todas las operaciones seguida de aplicación de espuma con un porcentaje de 7%. aplicar silicona con 7%, enjuagar con 7% y limpiar el área con un 7% entre las cinco primeras operaciones tenemos un 37% acumulado. Este análisis permitió identificar los puntos críticos del proceso que se aplicaron actividades que realmente impactan la eficiencia general del sistema de lavado.

La reducción del tiempo por auto de 57 a 40.5 minutos mediante la metodología SMED el cumplimiento el resultado del Takt Time de 43 minutos máximo por lavado, permitió incrementar la capacidad productiva de 34 a 45 autos diarios, lo que a su vez incrementó los ingresos diarios en un 55.7%. Este aumento en la producción, combinado con un ajuste en el precio por lavado,

resultó en de importancia en la ganancia neta diaria (61.4%) y un aumento en la rentabilidad de 88% a 91%.

Estos resultados son consistentes con estudios previos que demuestran que la implementación de herramientas Lean Manufacturing, como SMED y VSM, impacta productivamente y financiera en procesos de servicios.

Desde una perspectiva práctica, los tiempos de proceso no solo produce la rentabilidad sino también la capacidad de atender a más clientes, lo cual puede traducirse en mayor competitividad y sostenibilidad del negocio.

Este resultado es consistente con los principios de SMED, los cuales buscan minimizar el tiempo improductivo a través de la preparación anticipada y la eliminación de actividades innecesarias, los resultados del presente estudio demuestran que puede ser eficazmente adaptada al sector automotriz como el lavado de vehículos.

Los resultados indicaron una disminución promedio en el tiempo de lavado, y el análisis estadístico mostró un valor p de 0.001, lo cual es menor al nivel de significancia establecido ($\alpha = 0.05$). Esto permite rechazar la hipótesis nula (H_0), que planteaba que no existía diferencia significativa, y aceptar la hipótesis alternativa (H_1), confirmando que la implementación de SMED generó una reducción estadísticamente significativa en los tiempos de lavado de autos.

5. Agradecimiento

Quiero agradecer a la revista CTS CAFÉ por brindar un lugar donde se pueda publicar y dar a conocer el artículo científico.

Se agradece a la UNMSM por el respaldo académico brindado durante el desarrollo, así como a los docentes por su valiosa orientación técnica y metodológica. Se extiende también un especial agradecimiento al personal del establecimiento de lavado de autos por su colaboración activa durante la fase de implementación de la metodología SMED.

6. Conclusiones

Se concluye que la aplicación de la metodología SMED en el proceso de lavado de autos permitió reducir el tiempo de servicio en 16.5 minutos, impactando significativamente el proceso operativo del proceso. Esta reducción representa una oportunidad concreta para incrementar la productividad sin requerir inversiones significativas en infraestructura o tecnología.

El estudio demuestra que herramientas de Lean Manufacturing desarrolladas en el sector automotriz pueden ser exitosamente transferidas a contextos de servicios, aportando beneficios en términos de rapidez, organización y aprovechamiento de recursos.

Como recomendación, se sugiere implementar SMED de manera sistemática en otros procesos similares dentro del negocio, así como realizar evaluaciones periódicas para asegurar la sostenibilidad de los resultados obtenidos. Asimismo, futuras investigaciones podrían explorar el impacto de esta metodología en la satisfacción del cliente y en indicadores económicos del servicio.

Se concluye que la aplicación del método SMED contribuyó de manera efectiva a la reducción del tiempo de lavado de vehículos en el contexto del sector automotriz. Esta afirmación está

respaldada por la prueba de hipótesis ($p < 0.05$), que demostró una diferencia significativa en los tiempos antes y después de la intervención.

El precio por lavado aumentó de S/ 17 a S/ 20, reflejando un mejor valor agregado o posicionamiento. El ingreso diario aumentó de S/ 578 a S/ 900, y la ganancia neta diaria se incrementó en un 61.4%, pasando de S/ 508 a S/ 820. La rentabilidad mejoró ligeramente, de 88% a 91%, indicando que el negocio es ahora más eficiente y rentable por cada sol ingresado.

7. Literatura citada

Ballé, M. (2013). How do you apply takt time to service work?. Lean Enterprise Institute. <https://www.lean.org/the-lean-post/articles/all-articles/>

Grand View Research. (2024). Car Wash Service Market Size, Share & Trends Analysis Report By Type (Tunnels, Roll-over/In-bay, Self-Service), By Location (Standalone, Gas/Fuel Stations, Convenience Stores/Shopping Centers), By Mode Of Payment, By Region, And Segment Forecasts, 2025 – 2030.(Informe N° GVR-3-68038-850-3) <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/car-wash-service-market>.

Gravetter, F. J., & Wallnau, L. B. (2016). Statistics for the behavioral sciences (10ª ed.). Cengage Learning. https://archive.org/details/statisticsforbeh0000grav_s3u5/page/n7/mode/2up

Hernández, J. C., & Vizán, A. (2013). Lean Manufacturing: Conceptos, técnicas e implantación. Escuela de Organización Industrial. Recuperado de <https://www.eoi.es/es/savia/publicaciones/78202/lean-manufacturing-concepto-tecnicas-e-implantacion>

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). Metodología de la investigación (6.ª ed.). McGraw Hill. Recuperado de https://recursos.ucol.mx/tesis/disenio_experimental.php

Ishikawa, K. (1986). What is Total Quality Control? The Japanese way. Prentice Hall. <https://archive.org/details/whatistotalquali00ishi/page/n7/mode/2up>

Juran, J. M., & Godfrey, A. B. (1998). Juran's Quality Handbook (5ª ed.). McGraw Hill Professional. <https://gmpua.com/QM/Book/quality%20handbook.pdf>

Juran Institute. (2019). Pareto Principle (80/20 Rule) & Pareto Analysis Guide. <https://www.juran.com/blog/a-guide-to-the-pareto-principle-80-20-rule-pareto-analysis/>

Manrique, V. Mejía, C. Chucuya, R. Mariños, D. (2022). Influencia del uso del Lean Manufacturing en la productividad: caso empresa lavado de vehículos Carwash, Chimbote - Perú.

- Martin, K., & Osterling, M.** (2013). Metrics-Based Process Mapping: Identifying and Eliminating Waste in Office and Service Processes (2.^a ed.). CRC Press, Taylor & Francis Group. Recuperado de https://www.tkmg.com/wp-content/files/MBPM_Sample_Download.pdf
- Mordor Intelligence** (2024). Análisis del tamaño y la participación del mercado de lavado de autos - Tendencias y pronósticos de crecimiento (2024 - 2029). <https://www.mordorintelligence.com/es/industry-reports/car-wash-market>.
- Muñoz Razo, C.** (2011). Cómo elaborar y asesorar una investigación de tesis (2.^a ed.). Pearson Educación. <https://www.indesgua.org.gt/wp-content/uploads/2016/08/Carlos-Mu%C3%B1oz-Razo-Como-elaborar-y-asesorar-una-investigacion-de-tesis-2Edicion.pdf>
- Rother, M., & Shook, J.** (1999). Learning to See: Value stream mapping to create value and eliminate muda. Lean Enterprise Institute. Recuperado de https://eclass.duth.gr/modules/document/file.php/TME159/Mike%20Rother%20-%20Learning%20to%20See%20Version%201.2%20%28kanban%29_value%20stream%20lean.pdf
- Rother, M., & Shook, J.** (2003). Learning to see: Value stream mapping to add value and eliminate MUDA (2nd ed.). Lean Enterpris
- Shingo, S.** (1985). A revolution in manufacturing: The SMED system (1^a ed.). Productivity Press. <https://www.taylorfrancis.com/books/mono/10.4324/9781315136479/revolution-manufacturing-shigeo-shingo>
- Sunarp** (2025). Informe del sector automotor. Resultados primer trimestre 2025. <https://aap.org.pe/informes-estadisticos/marzo-2025/Informe-Marzo-2025.pdf>
- Womack, J. P., Jones, D. T., & Roos, D.** (1990). The Machine That Changed the World: The Story of Lean Production. Free Press. Recuperado de <https://web.mit.edu/esd.83/www/notebook/machine.pdf>

Enfoque Pull vs. planificación predictiva con TBATS y ETS para compras críticas en el mantenimiento correctivo de ascensores en Perú

Sr. Raul Octavio Rosas Cordova
Universidad Nacional Mayor de San Marcos
raul.rosasc@unmsm.edu.pe

Sr. Roger Keny Amez Torres
Universidad Nacional Mayor de San Marcos
roger.amezt@unmsm.edu.pe

Recibido: 28 Agosto 2025 Aceptado: 15 Octubre 2025



Resumen: Este estudio compara el modelo de compras bajo demanda (Pull) con la planificación predictiva en el mantenimiento correctivo de ascensores para mejorar la disponibilidad de repuestos, disminuir los tiempos de inactividad y optimizar los recursos. Mediante un enfoque cuantitativo y longitudinal, se identificaron ineficiencias con herramientas como el diagrama de Ishikawa, la matriz Vester y la matriz FACTIS. Los resultados muestran que el abastecimiento basado en pronósticos, usando algoritmos de series temporales como TBATS y ETS, ofrece una mejor respuesta y eficiencia que el método Pull. La propuesta se basa en análisis de datos históricos y machine learning para una gestión de compras proactiva del mantenimiento correctivo de ascensores en Perú.

Palabras claves: Mantenimiento correctivo / Sistema pull / Planificación predictiva de compras / Forecast / Gestión de compras / Algoritmo TBATS y ETS.

Abstract: This study compares the pull-based purchasing model with predictive planning in corrective elevator maintenance to improve spare parts availability, reduce downtime, and optimize resources. Through a quantitative and longitudinal approach, inefficiencies were identified using tools such as the Ishikawa diagram, the Vester matrix, and the FACTIS matrix. The results show that forecast-based sourcing, using time series algorithms such as TBATS and ETS, provides better responsiveness and efficiency than the pull method. The proposal is based on historical data analysis and machine learning for proactive elevator maintenance management in Peru.

Keywords: Corrective maintenance / Pull system / Predictive purchasing planning / Forecast / Purchasing management / TBATS and ETS algorithm

Résumé: Cette étude compare le modèle d'achats à la demande (Pull) à la planification prédictive dans la maintenance corrective des ascenseurs, afin d'améliorer la disponibilité des pièces de rechange, de réduire les temps d'arrêt et d'optimiser les ressources. À travers une approche quantitative et longitudinale, des inefficacités ont été identifiées à l'aide d'outils tels que le diagramme d'Ishikawa, la matrice de Vester et la matrice FACTIS. Les résultats montrent que l'approvisionnement basé sur des prévisions, en utilisant des algorithmes de séries temporelles comme TBATS et ETS, offre une meilleure réactivité et efficacité que la méthode Pull. La pro-

position repose sur l'analyse de données historiques et le machine learning pour une gestion proactive de la maintenance des ascenseurs au Pérou.

Mots-clés: Maintenance corrective / Système pull / Planification prédictive des achats / Prévision / Gestion des achats / Algorithme TBATS et ETS

1. Introducción

En el ámbito del mantenimiento correctivo de ascensores, la comparación entre el sistema Pull y la planificación predictiva de compras es fundamental para optimizar la eficiencia operativa, reducir costos y garantizar la seguridad. El enfoque Pull se caracteriza por la adquisición de insumos exclusivamente ante necesidades reales, evitando la acumulación de inventarios mediante un modelo de demanda reactiva (Productiontools, 2024). Por su parte, la planificación predictiva emplea un análisis de datos y tecnologías avanzadas para anticipar fallos, permitiendo la programación proactiva de compras de repuestos (Attendo, s.f.). Ambos modelos persiguen la optimización del proceso de mantenimiento, aunque divergen en su enfoque: mientras el primero responde a demandas inmediatas, el segundo adopta una perspectiva preventiva ante posibles incidencias.

A nivel global, la gestión del mantenimiento industrial ha cobrado una relevancia creciente, particularmente en el sector de ascensores, donde numerosas compañías están abandonando los métodos tradicionales de mantenimiento en favor de enfoques predictivos más sofisticados. Un ejemplo destacado es Schindler, que ha desarrollado una solución digital “Schindler Ahead”, la cual permite el monitoreo en tiempo real de los equipos y la utilización de modelos predictivos para anticipar fallas, incrementando así la disponibilidad del servicio (Schindler, 2021). De manera similar, Otis ha implementado la plataforma “Otis ONE”, la cual incorpora tecnologías de internet de las cosas (IoT) con el propósito de optimizar las tareas de mantenimiento y reducir los tiempos de inactividad (Digi International, 2023).

En América Latina, la adopción de tecnologías avanzadas en el ámbito del mantenimiento también está adquiriendo una presencia cada vez más significativa. Un ejemplo destacado es el sistema MAX de TK Elevator, el cual permite el monitoreo continuo del estado de los equipos a través de tecnologías de Internet de las Cosas (IoT) y análisis en la nube. Esta solución tecnológica posibilita el diagnóstico anticipado del estado de los componentes, lo que facilita la programación de intervenciones específicas antes de que produzcan fallas críticas (TK Elevator, s.f.).

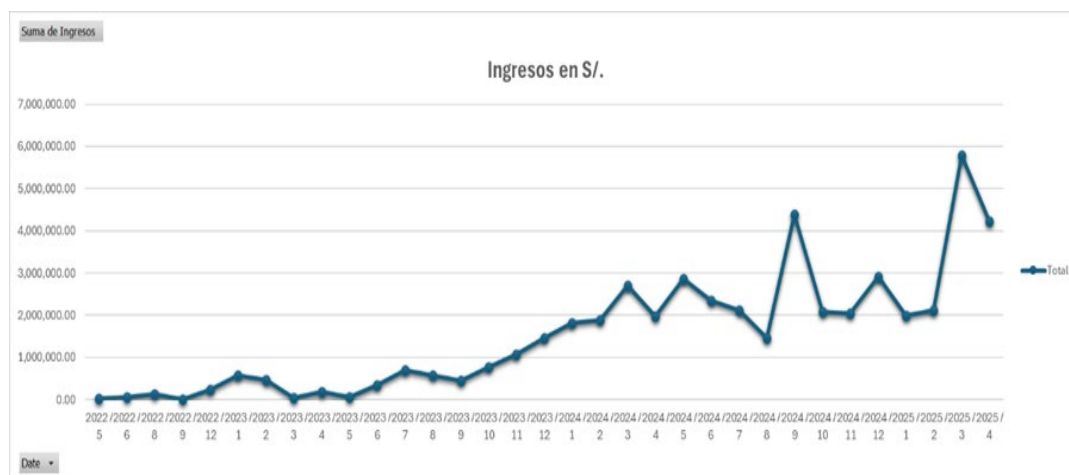
En el contexto nacional, la implementación de modelos de mantenimiento avanzados implica enfrentar diversos desafíos, entre ellos, la heterogeneidad de las infraestructuras existentes y la necesidad de garantizar de forma constante tanto la seguridad como la operatividad de los ascensores. Esta capacidad de diagnóstico anticipado facilita la intervención oportuna y contribuye significativamente a la reducción de los tiempos de inactividad (Asociación Española de Mantenimiento, 2023).

En este escenario, la empresa en estudio enfrenta el reto de optimizar la gestión del mantenimiento correctivo de sus ascensores. En consecuencia, la presente investigación tiene como objetivo realizar un análisis comparativo de la efectividad del enfoque Pull frente a la planificación de compras predictiva, con el propósito de garantizar una mayor disponibilidad de re-

Planteamiento del problema

En un entorno de alta competitividad y exigencia como el ámbito actual, la ausencia de un modelo eficiente para la gestión de repuestos puede comprometer seriamente la calidad del servicio, el cumplimiento de los compromisos contractuales e incluso la rentabilidad de la empresa. Adicionalmente, la falta de estudios internos que analicen de forma comparativa el impacto del modelo Pull frente al enfoque predictivo en un mercado caracterizado por su alta volatilidad dificulta la toma de decisiones estratégicas en las operaciones cotidianas.

Figura N° 1: Dispersión de ingresos



Fuente: Elaboración propia

En síntesis, las empresas dedicadas al mantenimiento de ascensores en el Perú enfrentan un desafío significativo en la gestión eficiente de repuestos, particularmente ante reparaciones imprevistas. Aunque el modelo predictivo, fundamentado en datos históricos y análisis proyectivos, ha demostrado ser una herramienta eficaz **para anticipar fallas recurrentes y planificar con anticipación la reposición de componentes**, este no siempre resulta suficiente para atender **eventos excepcionales, tales como daños intencionales, desastres naturales o fallos poco comunes**. En estas circunstancias, la carencia de repuestos críticos en el momento oportuno puede comprometer de manera considerable la disponibilidad operativa de los equipos, así como la percepción del servicio por parte de los usuarios (Montenegro, 2022).

2. Material y métodos

La presente investigación se clasifica como aplicada, dado que tiene como objetivo ofrecer soluciones prácticas y concretas para la aplicación del problema en específico de esta investigación relacionada con la gestión de compras, permitiendo que los resultados puedan ser implementados de manera inmediata en el contexto actual del estudio, tal como lo establece el autor De la Cruz.

El estudio adopta un enfoque cuantitativo, el cual se caracteriza por la recopilación y análisis de datos numéricos con el propósito de identificar patrones y relaciones estadísticas entre las variables involucradas. Este enfoque permite una medición precisa y objetiva de las variables bajo estudio. En cuanto a su alcance, se ha seleccionado un diseño descriptivo, dado que busca detallar y caracterizar exhaustivamente las propiedades y características del fenómeno analizado, sin intervenir ni modificar las variables estudiadas (Vizcaíno, P. & Maldonado, I. & Cedeño, R., 2023).

En relación con el enfoque temporal, la investigación se desarrollará bajo un diseño longitudinal, lo cual implica la recopilación de datos a lo largo de varios meses históricos, complementado con la aplicación de técnicas de pronóstico (forecast). Esto permitirá observar la evolución y las variaciones de las variables a estudiar (Investigación de Campo, 2023).

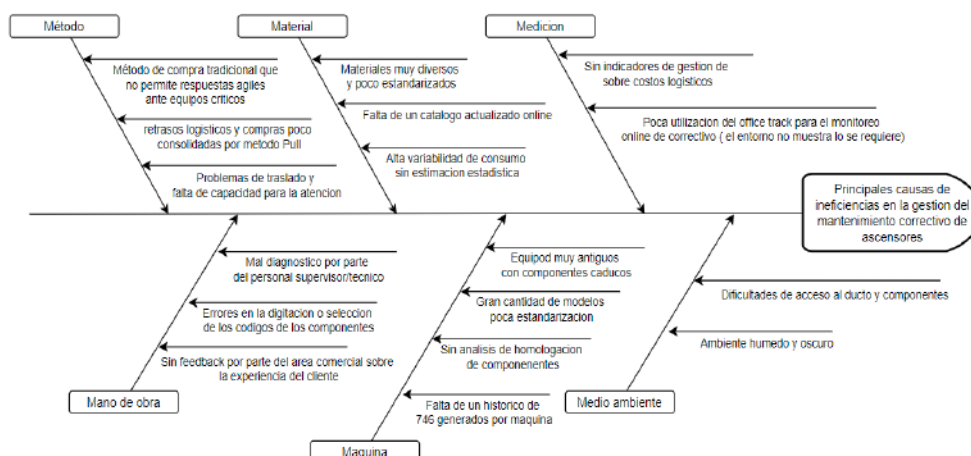
El diseño de la investigación será de carácter experimental, dado que se llevará a cabo una manipulación controlada de las variables independientes con el fin de observar sus efectos sobre las variables dependientes, bajo condiciones estrictamente controladas (Vizcaíno, P. & Maldonado, I. & Cedeño, R., 2023).

La técnica de recopilación de datos se fundamentará en un modelo documental, lo que permitirá obtener información a partir de fuentes textuales, estadísticas y registros históricos de la empresa objeto de estudio en el sector de ascensores, los cuales servirán como base para el análisis y la comparación (Medina, M. & Rojas, C. & Bustamante, W. & Loaiza, R. & Martel, C. & Castillo, R., 2023).

Finalmente, el enfoque adoptado en la investigación es de carácter sistémico, puesto a que se considerará el fenómeno de estudio como un conjunto integrado y coherente de elementos, lo que posibilita un análisis exhaustivo e integral (Cisneros, E. & Cohuo, M., 2020).

2.1. Metodología

Se implementó la metodología de lluvia de ideas estructurada, considerando el procedimiento estándar correspondiente a los servicios correctivos de ascensores. Esta estrategia permitió una revisión exhaustiva de todas las posibles causas asociadas a las ineficiencias presentes en el proceso de mantenimiento correctivo.

Figura N° 2: ISHIKAWA - Ineficiencias servicios correctivos

Fuente: Elaboración propia

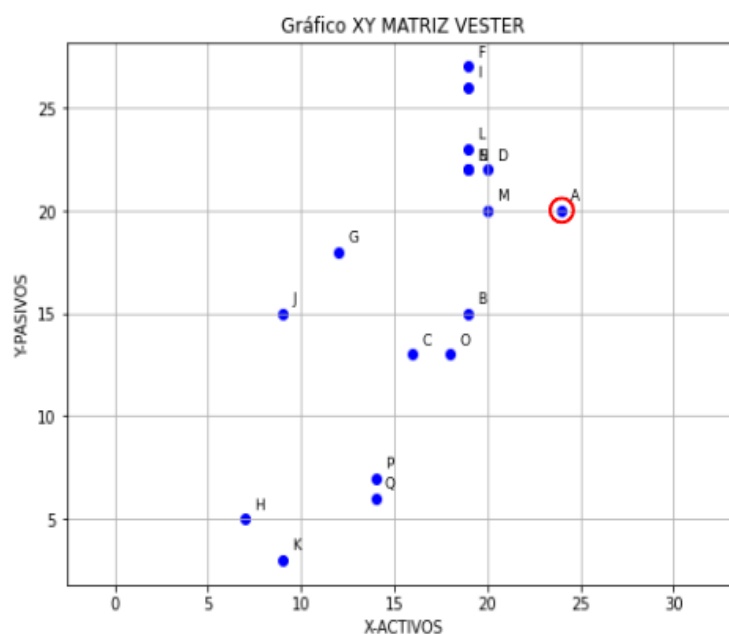
Posterior al desarrollo del Ishikawa se aplicó la matriz Vester, una herramienta visual que facilita la identificación de las causas y sus consecuencias respecto a una situación problemática, la matriz Vester es una herramienta de planificación desarrollada por Frederic Vester científico alemán aplicado con mucho éxito como parte de su enfoque de sensibilidad sistémica. Se aplica en la toma de decisiones complejas, planificación estratégica, diagnóstico organizacional, sostenibilidad, gestión ambiental, desarrollo territorial, entre otros (Restrepo, J., 2020).

63

Tabla N° 1: Cuadro VESTER - Ineficiencias servicios correctivos

	Método	Método	Método	Material	Material	Material	Medición	Medición	Mano de obra	Mano de obra	Mano de obra	Máquina	Máquina	Máquina	Máquina	Medio ambiente	Medio ambiente	
PROBLEMAS	compra tradicional que no permite respuestas ágiles ante equipos críticos	Retrasos logísticos y compras poco consolidadas por método Pull	Problemas de traslado y falta de capacidad para la atención	Materiales muy diversos y poco estandarizados	Falta de un catálogo actualizado online	Alta variabilidad de consumo sin estimación estadística	Sin indicadores de gestión de sobre costos logísticos	Poca utilización del office track para el monitoreo online de correctivo (el entorno no muestra lo se requiere)	Mal diagnóstico por parte del personal supervisor/técnico	Errores en la digitación o selección de los códigos de los componentes	Sin feedback por parte del área comercial sobre la experiencia del cliente	Equipos muy antiguos con componentes caducos	Gran cantidad de modelos poca estandarización	Sin análisis de homologación de componentes	Falta de un historico de 746 generados por máquina	Dificultades de acceso al ducto y componentes	Ambiente húmedo y oscuro	TOTAL ACTIVOS
Método	Método de compra tradicional que no permite respuestas ágiles ante equipos críticos	0	3	1	2	1	3	2	0	2	1	1	2	2	1	1	1	24
Método	Retrasos logísticos y compras poco consolidadas por método Pull	3	0	1	2	1	3	3	1	1	1	0	1	1	0	0	0	10
Método	Problemas de traslado y falta de capacidad para la atención	2	2	0	1	1	3	2	2	1	0	0	0	1	1	0	0	16
Material	Materiales muy diversos y poco estandarizados	2	1	1	0	2	2	1	0	1	1	0	3	3	3	0	0	20
Material	Falta de un catálogo actualizado online	1	0	0	2	0	1	0	0	2	2	0	3	3	2	2	1	10

Fuente: Elaboración propia

Figura N° 3: Tipificación VESTER - Ineficiencias servicios correctivos

Fuente: Elaboración propia

Obteniendo como resultado la causa raíz de las ineficiencias en el servicio correctivo de manera prioritaria **“Método de compra tradicional que no permite respuestas ágiles ante equipos críticos”**

2.2. Evaluación de métodos de gestión de compras

La evaluación de los métodos de gestión de compras posibilita la identificación de las estrategias más eficientes para optimizar el proceso de adquisición. En este marco, y considerando la empresa como objeto de estudio en el sector de ascensores, se presenta la matriz FACTIS como una herramienta fundamental para el análisis y la comparación de diversos enfoques en la gestión de compras.

Tabla N° 2: Factores de ponderación FACTIS

CRITERIOS DE SELECCIÓN				FACTOR DE PONDERACIÓN
F	Facilidad de implementación			3
	1. Muy difícil	2. Difícil	3. Fácil	
A	Afecta a otras áreas su implementación			5
	1. Poco	2. Medio	3. Mucho	
C	Mejoramiento de la calidad			6
	1. Poco	2. Medio	3. Mucho	
T	Tiempo que implica implementarlo			2
	1. Largo plazo	2. Mediano plazo	3. Corto Plazo	
I	Inversión requerida			1
	1. Alta	3. Media	5. Poca	
S	Nivel de seguridad en el servicio			4
	1. Poco	3. Medio	5. Alta	

Fuente: Elaboración propia

El análisis comparativo de los diferentes métodos de gestión de compras concluye que el aprovisionamiento basado en pronósticos, o Forecasting, es el enfoque más adecuado. Esta preferencia se fundamenta en la combinación óptima que ofrece entre facilidad de implementación, el nivel de seguridad en el servicio y el tiempo requerido para su puesta en marcha.

Tabla N° 3: Cuantificación de decisión FACTIS

Herramientas	Facilidad de implementación	Afecta a otras áreas su implementación	Mejoramiento de la calidad	Tiempo que implica implementarlo	Inversión requerida	Nivel de seguridad en el servicio	Puntaje Ponderado
Método Push (De empuje)	3	2	1	3	5	1	40
Método Pull (De arrastre)	3	2	1	3	5	1	40
Método Push-Pull Híbrido	3	2	1	3	5	1	40
Reaprovisionamiento basado en pronóstico	3	2	3	3	5	3	60
Punto de pedido (ROP - Reorder Point)	3	2	1	3	5	1	40
Justo a tiempo (JIT)	1	3	3	1	1	5	59
CPFR (Collaborative Planning, Forecasting and Replenishment)	1	3	3	1	1	5	59
VMI (Vendor Managed Inventory)	1	3	3	1	1	5	59

Fuente: Elaboración propia

3. Resultados

La presente investigación se basa en métodos avanzados de pronóstico de series temporales, aplicando el algoritmo **TBATS** (acrónimo de Trigonometric, Box-Cox, ARMA errors, Trend, and Seasonal components). Este algoritmo está diseñado para capturar comportamientos complejos y múltiples estacionalidades, lo que lo convierte en una herramienta especialmente útil en ámbitos como la planificación de la demanda, el mantenimiento predictivo y la gestión de inventarios en cadenas de suministro.

El segundo método considerado en el algoritmo **ETS** (Error, Trend, Seasonality), que corresponde a una familia de modelos de series temporales empleados para realizar pronósticos univariados, particularmente en contextos relacionados con la planificación de la demanda, la gestión de inventarios y el mantenimiento preventivo o correctivo.

A continuación, se presenta un cuadro comparativo que detalla las características y aplicaciones de ambos algoritmos complejos:

Tabla N° 4: Cuadro comparativo algoritmos ETS / TBATS

Criterio	ETS	TBATS
Significado	Error-Trend-Seasonality	Trigonometric, Box-Cox, ARMA errors, Trend, Seasonal
Tipo de modelo	Suavizamiento exponencial (descomposición simple)	Modelo avanzado de series temporales múltiples
Tendencia	Aditiva, amortiguada o nula	Lineal o amortiguada
Estacionalidad	Una sola (aditiva o multiplicativa)	Múltiples, complejas y no necesariamente regulares
Box-Cox	No	Sí, transforma la serie para estabilizar varianza
Errores autocorrelados (ARMA)	No	Sí, incluye ruido estructurado
Selección automática de modelo	Sí	Sí
Interpretabilidad	Alta (fácil de explicar)	Media (complejo, menos intuitivo)
Requisitos de datos	Series limpias con estacionalidad clara	Apto para datos ruidosos, irregulares, con outliers

Fuente: Elaboración propia

3.1. Cálculo de los pronósticos BATS y ETS

A continuación, se presenta el algoritmo implementado en Rstudio para la elaboración de pronósticos mediante los métodos TBATS y ETS, desarrollado en el lenguaje de programación R.

La elección del lenguaje R para el desarrollo del algoritmo se fundamenta en su notable capacidad para manejar grandes volúmenes de datos, así como en la amplia variedad de bibliotecas especializadas que ofrece, entre las cuales destacan aquellas orientadas al forecasting. El entorno de ejecución empleado para este propósito fue RSTUDIO .

Finalmente, se expone el algoritmo desarrollado:

```
#Se crea el dataset en formato long.
```

```
df_long <- df %>%
```

```
  pivot_longer(cols = matches("^2021-|^2022-|^2023-|^2024-"),
```

```
    names_to = "PERIODO",
```

```
    values_to = "CONSUMO") %>%
```

```
  mutate(PERIODO = as.yearmon(PERIODO, "%Y-%m")) %>%
```

```
  arrange(COD_SAP, PERIODO)
```

#Se organizan los datos long dentro de una función que ejecutará los métodos TBATS y ETS de una manera eficiente. (pronóstico para 6 meses)

```
forecast_componentes <- function(df_long, h = 6) {
```

```
  df_long %>%
```

```
group_split(COD_SAP) %>%

map_dfr(function(comp_df) {

  comp <- unique(comp_df$COD_SAP)

  desc <- first(comp_df$DESCRIPCION)

#Se crea la serie temporal mensual.

ts_data <- ts(comp_df$CONSUMO, start = c(year(min(comp_df$PERIODO)), month(min(-
comp_df$PERIODO))), frequency = 12)

#Se aplican los modelos complejos TBATS y ETS a las series de tiempo.

modelos <- list(

  ETS = function(ts_data) {

    forecast(tryCatch(ets(ts_data), error = function(e) NULL), h = h)

  },

  TBATS = function(ts_data) {

    forecast(tryCatch(tbats(ts_data), error = function(e) NULL), h = h)

  })

#Se corren todos los modelos de la lista, se aplican los métodos complejos TBATS y ETS y
finalmente guarda los resultados en un dataframe.

map_dfr(names(modelos), function(met) {

  modelo_func <- modelos[[met]]

  modelo <- modelo_func(ts_data)

# Saltar si el modelo no se pudo calcular por algún dato nulo.

  if (is.null(modelo)) return(NULL)

  pronostico <- if (inherits(modelo, "ts")) {

    tail(modelo, h)
```

```

    } else if (is.list(modelo) && !is.null(modelo$mean)) {

      as.numeric(modelo$mean)

    } else {

      as.numeric(modelo)

    }

```

#Se repite la función elaborada en todos los códigos de la data frame (comp) aplicando todos los métodos desarrollados(met).

```

tibble(

  COD_SAP = rep(comp, h),

  DESC_COMPONENTE = rep(desc, h),

  Metodo = rep(met, h),

  PERIODO = seq(as.Date(as.yearmon(max(comp_df$PERIODO))) %m+% months(1),
by = "month", length.out = h),

  Pronostico = pronostico)

#Ejecutar la función elaborada con un horizonte de 6 meses.

resultados_final <- forecast_componentes(df_long, h = 6)

#Se carga el histórico en formato long junto con el pronóstico desarrollado en un solo dataset
df_historica con las columnas codigo_sap, método, periodo y pronóstico.

df_historica <- df_long %>%

  mutate(

    Metodo = "Historico",

    Pronostico = CONSUMO,

    PERIODO = as.Date(as.yearmon(PERIODO)) # <- conversión importante

  ) %>%

  select(COD_SAP, Metodo, PERIODO, Pronostico)

```

#Se combinan los resultados verticalmente tanto de df_historica (los datos reales) y resultados_final (los pronósticos), formando una sola tabla llamada df_export.

```
df_export <- bind_rows(df_historica, resultados_final)
```

```
# Exportar datos a excel.
```

```
write_xlsx(df_export,
```

```
"C:/Users/ramez/ASCENSORES S.A/Planeamiento - PA/Base_conocimiento/Maestria Supply Chain/GESTION DE COMPRAS/Forecast_Compras_Todos_ComponentesV3.xlsx")
```

3.2. Resultados

Para evaluar la efectividad de los métodos de forecasting TBATS/ETS aplicados a series temporales complejas, se emplearán los siguientes indicadores de medición:

MAD (MADs proporcionalmente bajos al valor pronosticado es lo ideal)

También nombrado desviación media absoluta, se centra en la magnitud de los errores de pronóstico y, a diferencia del MAPE, no se expresa en términos porcentuales, sino en la misma unidad de medida que los datos originales.

$$MAD = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |y_i - \hat{y}_i|$$

MAPE (MAPEs por debajo del 20% son ideales)

También nombrado error porcentual medio absoluto, este proporciona una medida porcentual del error en relación con el valor real observado.

$$MAPE = \frac{100}{n} \sum_{i=1}^n \left| \frac{y_i - \hat{y}_i}{y_i} \right|$$

MAE (MAEs proporcionalmente bajos al valor pronosticado es lo ideal)

También conocido como promedio de los errores absolutos, este permite cuantificar el error promedio del pronóstico utilizando la misma unidad que los datos originales.

$$MAE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |y_i - \hat{y}_i|$$

RMSE: (RMSEs proporcionalmente bajos al valor pronosticado es lo ideal)

También denominado raíz del promedio de los errores al cuadrado, el cual es un indicador similar al MAE, pero que otorga mayor penalización a los errores de mayor magnitud dentro del pronóstico.

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2}$$

Finalmente, se expone el pronóstico elaborado para los componentes críticos, el cual ha sido debidamente evaluado mediante los indicadores previamente establecidos.

Cuadro comparativo: 4100200000141 / RBI 5 CINTA 30MM 43KN ABA21700AG (componente crítico).

La tabla que se presenta a continuación muestra de manera resumida el historial de consumo correspondiente a los últimos cuatro años, dado que en el dataset original la información se encuentra registrada de manera mensual.

Tabla N° 5: Histórico de consumo RBI 5 CINTA 30MM 43KN ABA21700AG

COD_SAP	DESC_COMPONENTE	Metodo	2021	2022	2023	2024
4100200000141	RBI 5 CINTA 30MM 43KN ABA21700AG	ETS				
4100200000141	RBI 5 CINTA 30MM 43KN ABA21700AG	TBATS				
4100200000141	RBI 5 CINTA 30MM 43KN ABA21700AG	Historico	0	4	4	1

Fuente: Elaboración propia

Asimismo, se presenta el desarrollo del pronóstico mensualizado correspondiente al período comprendido entre enero y mayo de 2025, elaborado mediante la aplicación de los algoritmos TBATs y ETS

Tabla N° 6: Pronóstico vs consumo real RBI 5 CINTA 30MM 43KN ABA21700AG

COD_SAP	DESC_COMPONENTE	Metodo	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Pronostico	Consumo Real
4100200000141	RBI 5 CINTA 30MM 43KN ABA21700AG	ETS	0.18753527	0.18753527	0.18753527	0.18753527	0.18753527	0.937676336	2
4100200000141	RBI 5 CINTA 30MM 43KN ABA21700AG	TBATS	0.14526425	0.14526425	0.14526425	0.14526425	0.14526425	0.726321251	2

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se evalúa la calidad del presente análisis de forecasting mediante la aplicación de los indicadores seleccionados.

Tabla N° 7: KPIs RBI 5 CINTA 30MM 43KN ABA21700AG

COD_SAP	DESC_COMPONENTE	Metodo	Pronostico	Consumo Real	MAD	MAPE	MAE	RMSE
4100200000141	RBI 5 CINTA 30MM 43KN ABA21700AG	ETS	0.937676336	2	0.19	9%	0.21	0.47508559
4100200000141	RBI 5 CINTA 30MM 43KN ABA21700AG	TBATS	0.726321251	2	0.25	13%	0.25	0.56960645

Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar, el modelo de forecasting ETS fue el que presentó la mayor aproximación al consumo real, con un valor de 0.94 unidades frente a las 2 unidades registradas en el consumo real. Esta precisión permitió obtener indicadores óptimos para la gestión del forecast.

Cuadro comparativo: RBIs sensores de faja de tracción (familia componente crítico)

Una vez finalizado el análisis individual de un código específico, se procede a realizar el estudio a una familia completa de componentes críticos, en este caso, los RBIs.

Tabla N° 8: Forecasting RBIs sensores de faja de tracción

COD_SAP	DESC_COMPONENTE	Metodo	Pronostico	Consumo Real	MAD	MAPE	MAE	RMSE
4100200000034	RBI/3cintas/30mm/32Kn/	ETS	3.791657299	3	0.16	5%	0.16	0.35403991
4100200000089	RBI/4CINTAS/30MM/32KN/ABC21700X2	TBATS	0.616679385	6	1.08	18%	1.08	2.40749417
4100200000131	RBI/2cintas/25mm/34Kn/ABA21700	TBATS	1.637008008	1	0.13	13%	0.13	0.28487864
4100200000135	RBI/2cinta/30mm/43Kn/ABA21700AG9	TBATS	3.818468105	1	0.56	56%	0.56	1.26045726
4100200000142	RBI 5 CINTA 30MM 32KN ABE21700X3	ETS	2.0447273	2	0.06	3%	0.01	0.02000266
4100200000143	RBI 3 CINTA 30MM 43KN ABA21700AG	TBATS	6.251494526	4	0.45	11%	0.45	1.00689896
4100200000147	RBI 4 CINTA 30MM 43KN D-ABA21700	TBATS	1.241705182	1	0.05	5%	0.05	0.10809384
4100200000148	RBI 3CINTA 3cm 43Kn ABA21700AG14	TBATS	0.082483564	1	0.18	18%	0.18	0.41032582
4100200000149	RBI 4 CINTA 30mm 43 ABA21700AG11	TBATS	0	0	0.01	Indefinido	0.00	0
5090200000003	TARJETA RBI 4 X60 MM ABE21700X8	TBATS	24.15804651	2	4.43	222%	4.43	9.90937965

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se presenta el cuadro final que contiene las medianas resultantes de nuestro pronóstico obteniendo:

Tabla N° 9: KPIs-RBIs sensores de faja de tracción

MAD	MAPE	MAE	RMSE
0.18	12%	0.18	0.41

Fuente: Elaboración propia

MAD: Con un valor de 0.18 unds siendo óptimo.

MAPE: Con un valor de 12% por debajo de lo requerido siendo óptimo.

MAE: Con un valor de 0.18 unds siendo óptimo.

RMSE: Con un valor de 0.41 unds , ya que se evidencian algunos pronósticos con errores grandes.

Cuadro comparativo: Poleas de tracción / contrapeso / etc. (familia componente crítico)

Continuando con el análisis establecemos el forecasting para la familia de poleas.

Tabla N° 10: Forecasting Poleas de tracción / contrapeso / etc.

COD_SAP	DESC_COMPONENTE	Metodo	Pronostico	Consumo Real	MAD	MAPE	MAE	RMSE
15050400000092	POLEA PASAMANO ESCALERA XAA290C	TBATS	14.43961946	8	1.29	16%	1.29	2.87988537
15060102000001	POLEA TRACC PASAMAN SCH 497X355	TBATS	1.101400933	2	0.18	9%	0.18	0.40186572
2020100000110	POLEA DESVIADORA	TBATS	0	0	0.01	Indefinido	0.00	0
2020100000131	POLEA P/CINTA DE TRACCION CAB/CW	TBATS	24.61609004	25	0.08	0%	0.08	0.17168975
2020100000147	POLEA DE TRACCION 140VAT 575MM 3X	TBATS	2.324804756	5	0.54	11%	0.54	1.19638368
2020100000149	POLEA DE TRACCION 450MM GETM5.5	TBATS	2.208376841	1	0.24	24%	0.24	0.54040255
2020100000160	POLEA FAJA TRACCION CAB/CW 4 CAN	ETS	3.0009	4	0.20	5%	0.20	0.4468111
40903000000069	POLEA PTA 2X1/8" TIANJ SAA265AE2	TBATS	49.19744324	54	0.96	2%	0.96	2.14776868
40903000000070	POLEA PTA 2X1/8" TIANJ SAA265AE1	TBATS	29.70758819	32	0.46	1%	0.46	1.02519773
4090300000108	POLEA FAJA ASCENSOR XIZI	TBATS	18.59049855	18	0.12	1%	0.12	0.26407898
7060100000010	POLEA DE CONTRAPESO TAA266BQ111	TBATS	1.468048433	9	1.51	17%	1.51	3.36839114
8030200000173	POLEA MOVIL OPERADOR AT120	TBATS	49.34477713	44	1.07	2%	1.07	2.390257
8050200000003	POLEA PUERTA AEREA CABLE 1/8"	ETS	43.00896592	7	7.20	103%	7.20	16.1036991
8050200000025	POLEA COLGANTE SNIAMID	TBATS	2.952708628	0	0.59	Indefinido	0.59	1.32049144

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se expone el cuadro final que recoge las medianas derivadas de nuestro pronóstico, obtenidas de la siguiente manera:

Tabla N° 11: KPIs-Poleas de tracción / contrapeso / etc.

MAD	MAPE	MAE	RMSE
0.12	11%	0.12	0.26

Fuente: Elaboración propia

MAD: Con un valor de 0.12 unds siendo óptimo.

MAPE: Con un valor de 11% por debajo de lo requerido siendo óptimo.

MAE: Con un valor de 0.12 unds siendo óptimo.

RMSE: Con un valor de 0.26 unds , se evidencian menos errores de pronósticos con valores extremos.

4. Discusión

Los indicadores de evaluación del forecast previamente mencionados, tales como el MAD y MAPE, han permitido corroborar la fiabilidad y validez de los resultados obtenidos, cumpliendo plenamente con los umbrales establecidos por dichos indicadores requieren para garantizar la robustez del pronóstico realizado.

No obstante, es necesario analizar el impacto que este nuevo método de gestión de compras tiene en comparación con el método actual, basado en el sistema Pull. Para ello, se emplearán dos variables de medición: en primer lugar, el tiempo promedio de abastecimiento del servicio correctivo con material incompleto proveniente de importación, y en segundo lugar, los costos asociados a dicha importación.

Lead time de las compras MTO (Familia RBIs - Poleas)

A continuación, se presenta el cuadro resumen del historial de compras bajo el sistema Pull, en el cual se observa una mediana de tiempo de entrega (lead time) de 41 días para la familia RBIs y 56 días para la familia Poleas según el método actualmente empleado. En contraste, el nuevo enfoque contempla un tiempo de espera de 0 días al disponer del componente directamente de almacén. Esta modificación en la gestión de compras representa una mejora significativa en el nivel de servicio ofrecido.

Tabla N° 12: Lead time RBIs

DESCRIPTION	Q _t	PES O k	FECHA R.Q.	FECHA O.C.	ETA	FECHA TEÓRICA DE LLEGADA ALMACÉN	FECHA ESTIMADA DISPONIBLE ALMACÉN	STATUS	LEAD TIME
TARJETA RBI 4 X60 MM ABE21700X8	1		19/08/2024	27/08/2024	27/10/2024	31/10/2024	4/11/2024	Concluido	77
TARJETA RBI 4 X60 MM ABE21700X8	1		19/08/2024	27/08/2024	27/10/2024	31/10/2024	4/11/2024	Concluido	77
TARJETA RBI 4 X60 MM ABE21700X8	1		19/08/2024	27/08/2024	27/10/2024	31/10/2024	4/11/2024	Concluido	77
TARJETA RBI 4 X60 MM ABE21700X8	1		19/08/2024	27/08/2024	27/10/2024	31/10/2024	4/11/2024	Concluido	77
RBI4CINTAS/30MM/32KN/ABC21700X2	1		19/08/2024	28/08/2024	16/09/2024	4/10/2024	24/09/2024	Concluido	36
RBI 5 CINTA 30MM 32KN ABE21700X3	1		19/08/2024	28/08/2024	25/09/2024	5/10/2024	2/10/2024	Concluido	44
RBI 5 CINTA 30MM 32KN ABE21700X3	1		19/08/2024	28/08/2024	25/09/2024	5/10/2024	2/10/2024	Concluido	44
RBI2CINTAS/25MM/34KN/ABA21700	1		13/09/2024	16/09/2024	3/10/2024	20/10/2024	10/10/2024	Concluido	27
RBI2CINTAS/25MM/34KN/ABA21700	1		27/09/2024	27/09/2024	7/10/2024	30/10/2024	14/10/2024	Concluido	17
RBI 4 CINTA 30MM 43KN D-ABA21700	1		17/10/2024	17/10/2024	9/12/2024	23/11/2024	16/12/2024	Concluido	60
RBI 4 CINTA 30MM 43KN D-ABA21700	1		7/10/2024	7/10/2024	15/11/2024	18/11/2024	2/11/2024	Concluido	45

41.00

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 13: Lead time Poleas de tracción / contra peso, etc.

PART NUMBER	DESCRIPTION	Qty	PESO kg	FECHA R.Q.	FECHA O.C.	ETA	FECHA TEÓRICA DE LLEGADA ALMACEN	FECHA ESTIMADA DISPONIBLE ALMACEN	STATUS	LEAD TIME
TAA266F1	POLEA FAJA ASCENSOR XIZI	10		25/06/2024	1/07/2024	22/07/2024	8/08/2024	8/08/2024	Concluido	44
SAA265AE2	POLEA PTA 2X1/8" TIANJ SAA265AE2	2		25/06/2024	2/07/2024	25/09/2024	8/09/2024	4/10/2024	Concluido	101
XAA290CX	POLEA PASAMANO ESCALERA XAA290CX	6		25/06/2024	2/07/2024	25/09/2024	8/09/2024	4/10/2024	Concluido	101
FAA198AC	POLEA MOVIL OPERADOR AT120	5		3/07/2024	5/07/2024	14/08/2024	26/08/2024	21/09/2024	Concluido	49
TO260AT1	POLEA TRACCION 140 VAT Ø580X56MM	1	34.5	18/07/2024	9/08/2024	16/09/2024	23/09/2024	23/09/2024	Concluido	67
SAA265AE2	POLEA PTA 2X1/8" TIANJ SAA265AE2	5		25/07/2024	30/07/2024	9/10/2024	10/10/2024	24/10/2024	Concluido	91
FAA198AC	POLEA MOVIL OPERADOR AT120	10		25/07/2024	26/07/2024	7/09/2024	11/09/2024	16/09/2024	Concluido	53
TAA266F1	POLEA FAJA ASCENSOR XIZI	6		27/07/2024	31/07/2024	14/09/2024	10/09/2024	23/09/2024	Concluido	58
TAA266F1	POLEA FAJA ASCENSOR XIZI	6		27/07/2024	30/07/2024	14/09/2024	6/09/2024	23/09/2024	Concluido	58
XAA290CX	POLEA PASAMANO ESCALERA XAA290CX	2	33	13/08/2024	13/08/2024	3/09/2024	9/09/2024	9/09/2024	Concluido	27
AAA20780	POLEA P/CINTA DE TRACCION CAB/CW	1		19/08/2024	27/08/2024	27/10/2024	31/10/2024	4/11/2024	Concluido	77
AAA20780	POLEA P/CINTA DE TRACCION CAB/CW	2		19/08/2024	27/08/2024	27/10/2024	31/10/2024	4/11/2024	Concluido	77
AAA20780	POLEA P/CINTA DE TRACCION CAB/CW	1		19/08/2024	27/08/2024	27/10/2024	31/10/2024	4/11/2024	Concluido	77
AAA20780	POLEA P/CINTA DE TRACCION CAB/CW	2		19/08/2024	27/08/2024	27/10/2024	31/10/2024	4/11/2024	Concluido	77
AAA20780	POLEA P/CINTA DE TRACCION CAB/CW	1		19/08/2024	27/08/2024	27/10/2024	31/10/2024	4/11/2024	Concluido	77
AAA20780	POLEA P/CINTA DE TRACCION CAB/CW	2		19/08/2024	27/08/2024	27/10/2024	31/10/2024	4/11/2024	Concluido	77

56.00

Fuente: Elaboración propia

Costos de importación (Familia RBIs - Poleas)

Por último, se presenta el cuadro resumen que compara los costos de importación planificados mediante fletes marítimos y grandes consolidaciones, frente al proceso actual basado en fletes aéreos y envíos exprés, utilizados para reducir los tiempos de importación bajo el método Pull.

En esta comparación, se observa la diferencia en los costos expresados como porcentaje del costo unitario, donde la mediana del flete aéreo alcanza un 35.78%, en contraste con el 3.34% correspondiente al flete marítimo. Esta diferencia evidencia claramente la superior eficiencia en costos del método de gestión de compras basado en pronósticos (forecast), siendo aproximadamente diez veces más eficiente que el sistema actual.

73

Tabla N° 14: Costos de importación aéreos - % C.unit

PART NUMBER	DESCRIPCIÓN	Qty	FECHA EMBQ CONFIR M	FECHA LLEGAD A CALLA	FECHA EN ALMA	Moneda	Forwarder	% unitario	Peso	Vía
50626951	POLEA TRACCIPAS.50.4x35.6CM SCH	3	27/08/2024	1/09/2024	5/09/2024	USD	Alexim	282.83%	25.24 kg	Aéreo
XAA290CX1	POLEA PASAMANO ESCALERA XAA	2	26/08/2024	3/09/2024	3/09/2024	USD	DHL Express	606.81%	33.00 kg	Aéreo
TO260AT1	POLEA TRACCION 140 VAT Ø580X56N	1	14/09/2024	16/09/2024	19/09/2024	USD	Schenker	12.02%	46.50 kg	Aéreo
AAA20780P7	POLEA FAJA TRACCION CAB/CW 26	3	10/09/2024	15/09/2024	19/09/2024	USD	DHL Express	152.61%	45.00 kg	Aéreo
XAA290CX1	POLEA PASAMANO ESCALERA XAA	4	10/09/2024	15/09/2024	19/09/2024	USD	DHL Express	238.74%	57.00 kg	Aéreo
TO260AT1	POLEA TRACCION 140 VAT Ø580X56N	1	23/09/2024	26/09/2024	27/09/2024	EUR	DHL Express	105.21%	45.28 kg	Aéreo
AAA20780P7	POLEA FAJA TRACCION CAB/CW 26	4	1/10/2024	3/10/2024	4/10/2024	USD	Alexim	181.95%	58.00 kg	Aéreo
BXT0260AK5	POLEA DE TRACCION 13VTR 575MM	1	7/10/2024	7/10/2024	12/10/2024	USD	Schenker	44.40%	55.00 kg	Aéreo
TAA266BQ111	POLEA DE CONTRAPESO TAA266BC	3	27/09/2024	30/09/2024	3/10/2024	EUR	DHL Express	84.53%	13.27 kg	Aéreo
XF41001BAA003	POLEA DE TRACCION 500MM GETM	1	1/10/2024	6/10/2024	14/10/2024	USD	Alexim	285.79%	113.00 kg	Aéreo
50626951	POLEA TRACCIPAS.50.4X35.6CM SCH	5	7/11/2024	12/11/2024	14/11/2024	USD	SeaFair	539.60%	36.00 kg	Aéreo

35.78%

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 15: Costos de importación marítimo - % C. UNIT

PART NUMBER	DESCRIPCIÓN	Qty	FECHA EMBQ CONFIR M	FECHA LLEGAD A CALLA	FECHA EN ALMA	Moneda	Forwarder	% unitario	Peso	Vía
JAA261AAH3	POLEA DE TRACCIÓN JAA261AAH3	1	8/08/2024	25/09/2024	4/10/2024	USD	Alexim	3.34%	233.00 kg	Marítimo
SAA265AE2	POLEA PTA 2X1/8" TIANJ SAA265AE2	2	8/08/2024	25/09/2024	4/10/2024	USD	Alexim	9.20%	4.98 kg	Marítimo
XAA290CX1	POLEA PASAMANO ESCALERA XAA	6	8/08/2024	25/09/2024	4/10/2024	USD	Alexim	7.02%	74.71 kg	Marítimo
SAA265AE2	POLEA PTA 2X1/8" TIANJ SAA265AE2	5	3/09/2024	9/10/2024	14/10/2024	USD	Alexim	12.02%	6.19 kg	Marítimo
AAA20780P4	POLEA P/CINTA DE TRACCION CAB/	1	21/09/2024	27/10/2024	4/11/2024	USD	Alexim	17.39%	16.39 kg	Marítimo
AAA20780P4	POLEA P/CINTA DE TRACCION CAB/	2	21/09/2024	27/10/2024	4/11/2024	USD	Alexim	17.39%	32.79 kg	Marítimo
AAA20780P4	POLEA P/CINTA DE TRACCION CAB/	1	21/09/2024	27/10/2024	4/11/2024	USD	Alexim	2.63%	2.19 kg	Marítimo
AAA20780P4	POLEA P/CINTA DE TRACCION CAB/	2	21/09/2024	27/10/2024	4/11/2024	USD	Alexim	3.20%	5.46 kg	Marítimo
AAA20780P4	POLEA P/CINTA DE TRACCION CAB/	1	21/09/2024	27/10/2024	4/11/2024	USD	Alexim	2.63%	2.19 kg	Marítimo
AAA20780P4	POLEA P/CINTA DE TRACCION CAB/	2	21/09/2024	27/10/2024	4/11/2024	USD	Alexim	3.20%	5.46 kg	Marítimo
FAA198AC1	POLEA MOVIL OPERADOR AT120	5	10/11/2024	6/12/2024	7/12/2024	EUR	ECU World	6.35%	1.70 kg	Marítimo
SAA265AE2	POLEA PTA 2X1/8" TIANJ SAA265AE2	2	23/10/2024	2/12/2024	12/12/2024	USD	Alexim	45.65%	2.36 kg	Marítimo

3.34%

Fuente: Elaboración propia

Finalmente, se consolida toda la información previamente expuesta con el propósito de establecer un análisis comparativo entre ambos métodos de gestión de compras y evaluar su impacto en nuestros procesos.

Tabla N° 16: Cuadro comparativo enfoque pull vs. planificación predictiva de compras críticas

Criterio	Gestión Pull (Actual)	Gestión Forecast (Propuesta)	Impacto / Observación
Lead Time Promedio – RBIs	41 días	0 días	Reducción total del tiempo de espera al tener stock en almacén
Lead Time Promedio – Poleas	56 días	0 días	Mejora significativa en nivel de servicio y respuesta
Disponibilidad de Material	Baja (material llega solo cuando se detecta necesidad)	Alta (material disponible anticipadamente)	Mayor capacidad de respuesta y planificación de servicios
Costo de Importación – Aéreo	35.78% del costo unitario	—	Costoso debido a urgencia y baja planificación
Costo de Importación – Marítimo	—	3.34% del costo unitario	Ahorro importante por consolidación y transporte
Flexibilidad ante urgencias	Alta (pero a mayor costo)	Media (con planificación adecuada, urgencias se reducen)	Forecast reduce necesidad de urgencias al anticiparse a la demanda
Nivel de Servicio	Bajo (dependiente del lead time de importación)	Alto (componente disponible en almacén)	Mejora la percepción del cliente y la eficiencia operativa
Visibilidad y control del stock	Reactiva (sólo se compra ante necesidad detectada)	Proactiva (se compra basado en patrones históricos)	Forecast permite una planificación más estratégica y eficiente
Optimización de costos logísticos	Baja (por urgencias y compras fraccionadas)	Alta (por consolidación y menor costo unitario logístico)	Forecast permite negociación, mejores rutas y escalas económicas

Fuente: Elaboración propia

5. Conclusiones

- El análisis sistémico, respaldado por herramientas como el diagrama de Ishikawa, la matriz de Vester y la matriz FACTIS, ha facilitado la identificación precisa de las causas raíz de las ineficiencias actuales, evidenciando que el método tradicional de compra constituye un factor limitante frente a la creciente complejidad del mantenimiento correctivo.
- La adopción de modelos predictivos basados en los algoritmos TBATS y ETS ha demostrado una superior eficacia en la gestión de compras de componentes críticos para el mantenimiento correctivo de ascensores, en comparación con el enfoque tradicional Pull.
- La exactitud alcanzada en los indicadores MAD (0.12-0.18 und), MAPE (11%-12%), MAE(12-18 und) y RMSE (0.26-0.41 und) confirma la confiabilidad y validez de dichos modelos.
- El aprovisionamiento anticipado mediante forecasting ha permitido una reducción significativa en los tiempos de inactividad de los equipos, garantizando la disponibilidad oportuna de repuestos clave y superando las limitaciones del enfoque reactivo Pull ante eventos imprevistos y cadenas de suministro vulnerables (Lead times 56-41 días bajo la gestión Pull).

- Asimismo, el modelo predictivo ha optimizado la planificación logística, facilitando una asignación más eficiente de recursos y disminuyendo tanto los costos de importación como los costos de compra, en línea con los principios de eficiencia operativa y sostenibilidad (Costos logísticos de 35.78% al 3.34%).

8. Recomendaciones

- Se recomienda implementar de manera progresiva la planificación predictiva en las empresas del sector de mantenimiento de ascensores, iniciando con modelos de forecast basados en los algoritmos TBATS y ETS para los componentes de alta criticidad, priorizando aquellos con mayor rotación o impacto operacional.
- Es fundamental fortalecer la gestión de datos históricos mediante la mejora en la calidad, frecuencia y organización de los registros de consumo, sugiriendo la inversión en sistemas de información integrados que faciliten y optimicen esta labor.
- Asimismo, resulta imprescindible capacitar al personal técnico y de compras en el uso de herramientas analíticas y software especializado, como RStudio, así como en los conceptos fundamentales del mantenimiento predictivo, para garantizar una correcta interpretación y aplicación de los modelos desarrollados.
- Se recomienda desarrollar y evaluar escenarios híbridos que combinen los enfoques Pull y forecasting, especialmente para repuestos de baja rotación o alto costo, donde el mantenimiento de inventarios puede no ser económicamente viable.
- Finalmente, se debe establecer un sistema de monitoreo continuo de los indicadores de desempeño del forecasting (MAPE, MAD, entre otros), con el objetivo de ajustar los modelos y asegurar su validez en contextos dinámicos, como el mercado peruano.

75

7. Literatura citada

Asociación Española de Mantenimiento. (2023). Auditorías de mantenimiento, y mantenimiento predictivo en ascensores. Recuperado el 1 de mayo de 2025, de https://revista.aem.es/noticia/auditorias-de-mantenimiento-y-mantenimiento-predictivo-en-ascensores_

Attendo. (s.f.). **Mantenimiento predictivo de los ascensores: ¿Cómo funciona y cuáles son sus ventajas?** Recuperado el 1 de mayo de 2025, de <https://attendo.me/mantenimiento-predictivo-de-los-ascensores-como-funciona-y-cuales-son-sus-ventajas/>

Cisneros, E. & Cohuo, M. (2020). Un modelo de implementación de nueva tecnología utilizando un enfoque de pensamiento sistémico. Ingeniería, Investigación y Tecnología. Recuperado el 4 de Junio de 2025, de <https://www.revistaingenieria.unam.mx/numeros/v21n1-04.php>

De la Cruz, F. (2023). Gestión del proceso de compras y su incidencia en la rentabilidad de la empresa AlcalPerú SAC 2020. Recuperado el 4 de Junio de 2025, de <https://tesis.usat.edu.pe/handle/20.500.12423/6057>

- Digi International.** (2023). World's largest elevator company incorporates IoT to revolutionize maintenance. Recuperado el 1 de mayo de 2025, de <https://www.digi.com/resources/customer-stories/worlds-largest-elevator-company-incorporates-iot>
- Investigación de Campo.** (2023). Estudio longitudinal: Concepto, Particularidades e Investigación. Recuperado el 4 de Junio de 2025, de <https://investigaciondecampo.com/que-es-una-investigacion-longitudinaldescubre-que-es-como-se-hace-y-sus-tipos-principales/>
- Medina, M. & Rojas, C. & Bustamante, W. & Loaiza, R. & Martel, C. & Castillo, R.** (2023). Metodología de la investigación: Técnicas e instrumentos de investigación (1.^a ed.). Instituto Universitario de Innovación Ciencia y Tecnología Inudi Perú. Recuperado de <https://editorial.inudi.edu.pe/index.php/editorialinudi/catalog/book/90>
- Montenegro, A.** (2022). Gestión del mantenimiento basado en riesgo para incrementar la disponibilidad de los ascensores de una empresa de servicios en la ciudad de Lima. Recuperado el 4 de Junio de 2025, de <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/122680>
- Productiontools.** (2024). Principio de Pull: Mejorando el flujo de trabajo con Lean. Recuperado el 1 de mayo de 2025, de <https://productiontools.es/lean/principio-de-pull-mejorando-el-flujo-de-trabajo-con-lean/>
- Restrepo, J.**(2020). ¿Cómo gerenciar un proyecto social a través de la matriz Vester en planificación estratégica? Caso: explotación minera en Timbiquí. Revista Punto de Vista, 11(17), 63–84. Recuperado el 4 de Junio de 2025, de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9020141>
- Schindler.** (2021). Schindler 7000 – Maintain. Recuperado el 1 de mayo de 2025, de <https://www.schindler.com/content/dam/website/us/docs/elevators/schindler-7000/schindler-7000-maintain.pdf>
- TK Elevator.** (s.f.). MAX - Mantenimiento predictivo en tiempo real. Recuperado el 1 de mayo de 2025, de <https://www.tkelevator.com/cr-es/productos/max/>
- Vizcaino, P. & Maldonado, I. & Cedeño, R.** (2023). Investigación cuantitativa. Recuperado el 4 de Junio de 2025, de <https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/7658/11619>
- Womack, J. P., & Jones, D. T.** (2003). Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation. Free Press. Recuperado el 2 de mayo de 2025, de <https://archive.org/details/leanthinkingba00woma>

ECONOMÍA Y GESTIÓN

77

Diagnóstico y análisis de causas raíz del bajo cumplimiento del sistema integrado de gestión en el Holding Martorell bajo las normas ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 e ISO 45001:2018

Bach. Angelo Giovanni Tineo Gomez
Universidad Nacional Mayor de San Marcos
Correo Electrónico: atineo@pucp.pe

Recibido: 01 Octubre 2025 Aceptado: 15 Noviembre 2025



Resumen: El presente artículo desarrolla un diagnóstico integral del Sistema Integrado de Gestión (SIG) en el Holding Martorell, conformado por las empresas Mina Las Vegas, Transportes San Calibú y Ladrillera Maxx, con el propósito de evaluar su nivel de cumplimiento frente a las normas ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 e ISO 45001:2018. A través de la aplicación de checklists normativos, diagramas de Ishikawa y análisis de Pareto, se identificaron 83 causas raíz que explican las brechas estructurales del sistema, las cuales se concentran principalmente en factores de gestión organizacional, cultura, planificación, control documental y participación del personal. Los resultados evidencian un nivel promedio de cumplimiento inferior al 15%, lo que refleja una madurez inicial y una gestión predominantemente reactiva, basada en la ejecución operativa más que en la mejora continua. El estudio demuestra que la consolidación de una cultura de liderazgo, comunicación y aprendizaje organizacional es determinante para alcanzar la eficacia del SIG, y que el modelo metodológico propuesto -técnico, escalable y de bajo costo- constituye una herramienta replicable para otras organizaciones que busquen fortalecer su desempeño normativo y sostenibilidad operativa.

Palabras claves: Sistema Integrado de Gestión / Causas raíz / Cultura organizacional / Mejora continua / Análisis de Pareto / Diagrama de Ishikawa / ISO 9001:2015 / ISO 14001:2015 / ISO 45001:2018.

Abstract: This article presents a comprehensive diagnosis of the Integrated Management System (IMS) implemented within the Holding Martorell, composed of Mina Las Vegas, Transportes San Calibú, and Ladrillera Maxx, with the purpose of evaluating its compliance with ISO 9001:2015, ISO 14001:2015, and ISO 45001:2018. Through the application of compliance checklists, Ishikawa diagrams, and Pareto analysis, 83 root causes were identified, explaining the structural gaps of the system, mainly associated with organizational management, culture, planning, document control, and staff participation. The results indicate an average compliance level below 15%, reflecting an early maturity stage and a predominantly reactive management focused on operational execution rather than strategic planning or continuous improvement. The study concludes that the consolidation of a leadership-driven and learning-oriented culture is essential for IMS effectiveness. The proposed methodological model—technical, scalable, and low-cost—proves to be a replicable tool for other organizations seeking to strengthen their regulatory performance and operational sustainability.

Keywords: Integrated Management System / Root causes / Organizational culture / Continuous improvement / Pareto analysis / Ishikawa diagram / ISO 9001:2015 / ISO 14001:2015 / ISO 45001:2018.

Résumé: Cet article présente un diagnostic complet du Système de Gestion Intégré (SGI) mis en œuvre au sein du Holding Martorell, composé de Mina Las Vegas, Transportes San Calibú et Ladrillera Maxx, dans le but d'évaluer son niveau de conformité aux normes ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 et ISO 45001:2018. À travers l'application de listes de vérification, de diagrammes d'Ishikawa et de l'analyse de Pareto, 83 causes profondes ont été identifiées, expliquant les écarts structurels du système, principalement liés à la gestion organisationnelle, à la culture d'entreprise, à la planification, au contrôle documentaire et à la participation du personnel. Les résultats montrent un taux moyen de conformité inférieur à 15 %, révélant une maturité initiale et une gestion réactive, davantage centrée sur l'exécution opérationnelle que sur la planification stratégique et l'amélioration continue. L'étude démontre que la consolidation d'une culture du leadership, de la communication et de l'apprentissage organisationnel est déterminante pour assurer l'efficacité du SGI. Le modèle méthodologique proposé — technique, évolutif et à faible coût — constitue un outil répliquable pour d'autres organisations cherchant à renforcer leur performance normative et leur durabilité opérationnelle.

Mots-clés: Système de Gestion Intégré / Causes profondes / Culture organisationnelle / Amélioration continue / Analyse de Pareto / Diagramme d'Ishikawa / ISO 9001:2015 / ISO 14001:2015 / ISO 45001:2018.

1. Introducción

La integración de los sistemas de gestión basados en las normas ISO 9001:2015 (Calidad), ISO 14001:2015 (Gestión Ambiental) e ISO 45001:2018 (Seguridad y Salud en el Trabajo) constituye hoy un requisito esencial para el fortalecimiento organizacional y la sostenibilidad empresarial. En un entorno industrial donde la eficiencia operativa y el cumplimiento normativo son determinantes, contar con un Sistema Integrado de Gestión (SIG) permite alinear la estrategia, los procesos y la cultura corporativa hacia un desempeño coherente con los estándares internacionales. Sin embargo, la sola existencia de procedimientos documentados no garantiza la eficacia del sistema: el éxito depende en gran medida de la madurez cultural, el liderazgo interno y la disciplina organizacional con que estos estándares se aplican en la práctica. La aplicación de las normas ISO 9001, ISO 14001 e ISO 45001 tiene un efecto significativo en el desempeño financiero. (Purwanto, 2020).

El Holding Martorell, conformado por las empresas Ladrillera Maxx S.A.C., Transportes San Calibú E.I.R.L. y Mina Las Vegas E.I.R.L., representa un caso paradigmático de un grupo empresarial en proceso de transición hacia la gestión integrada. Pese a operar en distintos eslabones de la cadena productiva —extracción, transporte y manufactura de productos cerámicos—, las tres empresas comparten un mismo desafío: la existencia de sistemas fragmentados, con avances parciales en la documentación y cumplimiento formal, pero con baja consolidación de prácticas de liderazgo, planificación y evaluación del desempeño. Esta situación ha derivado en brechas de cumplimiento normativo, pérdidas de eficiencia y dificultades para sostener la mejora continua.

Frente a este contexto, el presente estudio busca identificar, clasificar y priorizar las causas raíz que limitan el cumplimiento de las normas ISO en el holding, a fin de establecer una base técnica y metodológica para la toma de decisiones estratégicas. El diagnóstico combina tres niveles de análisis complementarios: (i) la medición del cumplimiento por cláusula en cada norma, (ii) la identificación de causas raíz mediante diagramas de Ishikawa, y (iii) la cuantificación y priorización del impacto de dichas causas mediante el principio de Pareto. Este enfoque integral permite no solo determinar las deficiencias estructurales, sino también evaluar el peso relativo que cada tipo de causa ejerce sobre el desempeño global del sistema, convirtiendo el diagnóstico en una herramienta de gestión aplicable y replicable.

El valor del estudio radica en que trasciende la verificación documental y aborda la dimensión cultural y organizacional del cumplimiento normativo. Los resultados evidencian que la mayoría de las brechas no provienen de carencias técnicas o recursos limitados, sino de una cultura organizacional reactiva, con escasa planificación y débil integración entre los procesos de calidad, ambiente y seguridad. En consecuencia, el análisis no solo describe el estado actual del SIG en el Holding Martorell, sino que proporciona un marco analítico y metodológico viable para otras organizaciones del sector industrial o de servicios que enfrenten retos similares de madurez y gestión. Este trabajo busca, en última instancia, contribuir a la consolidación de una cultura de gestión basada en liderazgo, aprendizaje organizacional y mejora continua, pilares esenciales para la sostenibilidad y competitividad en el contexto empresarial contemporáneo.

Figura N° 1: Logo de la empresa Ladrillera Maxx



Fuente: Obtenido de ladrillosmaxx.com

2. Planteamiento del problema

La implementación de un Sistema Integrado de Gestión (SIG) basado en las normas ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 e ISO 45001:2018 exige no solo el cumplimiento formal de requisitos documentales, sino la existencia de una estructura organizativa capaz de sostener prácticas coherentes de liderazgo, planificación, operación y mejora continua. Sin embargo, en la práctica, muchas organizaciones enfrentan dificultades para traducir los principios normativos en comportamientos sistemáticos y medibles, lo que deriva en sistemas fragmentados y de escasa efectividad.

En el caso del Holding Martorell, el proceso de adopción de los estándares ISO ha puesto en evidencia limitaciones en la articulación entre los componentes del sistema, reflejadas en inconsistencias operativas, deficiencias en la gestión de riesgos, ausencia de control documental estandarizado y un liderazgo poco participativo. Estas dificultades no pueden atribuirse únicamente a carencias técnicas o falta de recursos, sino que revelan una problemática de fondo asociada a la madurez organizacional y al nivel de apropiación de la cultura de gestión.

El problema se centra, por tanto, en comprender las causas estructurales que impiden el desarrollo efectivo del SIG, considerando los tres ejes esenciales de las normas: calidad, medio ambiente y seguridad y salud en el trabajo. Identificar dichas causas implica ir más allá de la constatación del cumplimiento normativo para analizar los factores humanos, metodológicos

y organizacionales que subyacen a los incumplimientos. En este sentido, el diagnóstico no se limita a describir una situación deficiente, sino que busca revelar los vínculos causales entre la falta de liderazgo, la débil gestión documental, la ausencia de seguimiento sistemático y la escasa integración entre las dimensiones del sistema.

De manera general, el problema radica en la falta de alineamiento entre los principios del enfoque basado en procesos y la práctica cotidiana de la gestión, lo que genera una brecha entre la intención de cumplimiento y la capacidad real de sostener la mejora continua. Comprender la naturaleza de estas deficiencias permitirá orientar las acciones de intervención hacia los factores de mayor incidencia, optimizando los recursos organizacionales y fortaleciendo la cultura de gestión integral. Así, el estudio no solo busca diagnosticar el grado de implementación de las normas, sino también interpretar el sentido y las causas de las desviaciones para establecer las bases de un proceso de mejora sostenible y coherente con los objetivos del sistema integrado y el cumplimiento de los requisitos de las normativas ISO abordadas.

Para diagnosticar el nivel de cumplimiento de las normativas ISO y priorizar las estrategias que tengan un mayor impacto en la mejora continua del Sistema de Gestión y en el cumplimiento de las normativas se aplicaron las siguientes herramientas:

Tabla N° 1: Herramientas empleadas

81

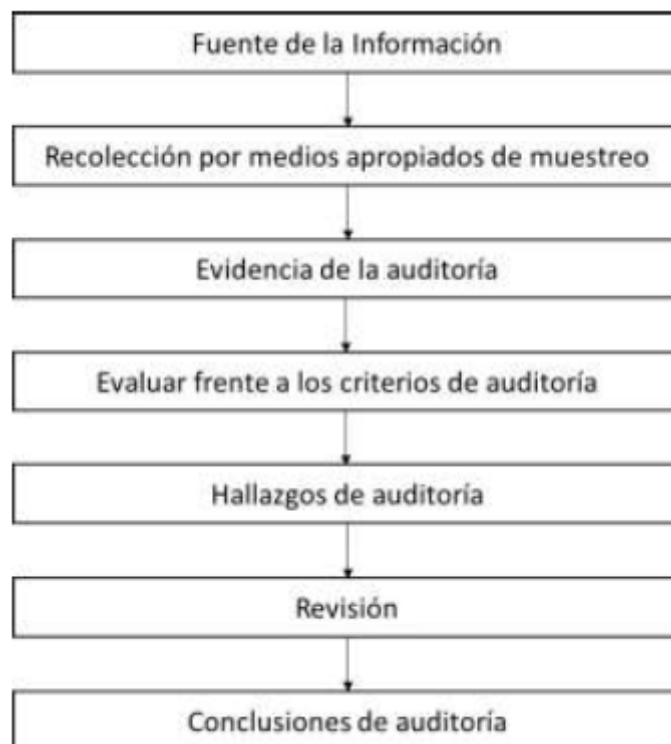
Herramienta Empleada	Descripción
Checklist de cumplimiento ISO 9001:2015	Checklist simple en donde se evalúa el cumplimiento de cada uno de los “debe” contenidos en la normativa ISO 9001:2015. Se brindará igual peso a cada capítulo de la normativa desde el capítulo 04 hasta el capítulo 10.
Checklist de cumplimiento ISO 14001:2015	Checklist simple en donde se evalúa el cumplimiento de cada uno de los “debe” contenidos en la normativa ISO 14001:2015. Se brindará igual peso a cada capítulo de la normativa desde el capítulo 04 hasta el capítulo 10.
Checklist de cumplimiento ISO 45001:2018	Checklist simple en donde se evalúa el cumplimiento de cada uno de los “debe” contenidos en la normativa ISO 45001:2018. Se brindará igual peso a cada capítulo de la normativa desde el capítulo 04 hasta el capítulo 10.
Obtención de evidencia objetiva (ISO 19011:2018)	La evidencia objetiva para el propósito de la auditoría consiste generalmente en registros, declaraciones de hecho u otro tipo de información relevante para el criterio de auditoría y que es verificable. (Organización Internacional de Normalización (ISO), 2018)
Diagrama de Pareto	La Ley de Pareto es una herramienta de calidad y plantea “En cualquier negocio o industria pocos elementos son vitales, mientras que la gran mayoría no lo son”. El 20% de la población es la que provoca el 80 % de los problemas. Hay que buscar el 20% de los rubros que más influyen o quienes provocan el 80% de los problemas. (Bonet Borjas, 2004)
Diagrama de Ishikawa	La técnica utiliza un enfoque basado en diagramas para analizar todas las posibles causas de un problema. Esto ayuda a realizar un análisis exhaustivo de la situación. (Luca , 2016)

Fuente: Elaboración propia

Solo la información que pueda ser sujeto de algún grado de verificación debería ser aceptada como evidencia de auditoría. Dónde el grado de verificación sea bajo, el auditor debería usar su

juicio profesional para determinar el nivel de confiabilidad que puede depositarse en ella como evidencia. Evidencia de auditoría llevada a hallazgos de auditoría debe ser registrada. (Organización Internacional de Normalización (ISO), 2018).

Figura N° 2: Resumen de un proceso de recolección y verificación de la información



Fuente: Organización Internacional de Normalización (ISO), (2018)

Debido a que se ha verificado el cumplimiento de las normativas internacionales ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 e ISO 45001:2018, se emplearon las directrices mencionadas en la normativa ISO 19011:2018 haciendo énfasis en la obtención de evidencia objetiva del cumplimiento de las normativas evaluadas.

Para esta evaluación se emplearon Check List basados en los requisitos de las normativas mencionadas y se validó como evidencia objetiva la información documentada, las declaraciones realizadas durante las entrevistas y las observaciones realizadas durante el recorrido en las instalaciones.

En la Tabla N°2, correspondiente a la norma ISO 9001:2015, se observa un promedio de cumplimiento de 9.88 %, reflejando un estado inicial de desarrollo del sistema de gestión de la calidad. El mayor porcentaje se encuentra en el capítulo 7 “Apoyo” (32.14 %), lo que indica que la organización dispone de ciertos mecanismos para la provisión de recursos, control documental y apoyo logístico, aunque sin evidencia de procesos consolidados de formación o comunicación interna. En contraste, los capítulos “Planificación” (2.59 %), “Operación” (4.22 %) y “Mejora” (3.33 %) presentan los valores más bajos, señalando la ausencia de procedimientos definidos para la gestión por procesos, la evaluación de resultados y la retroalimentación sistemática. Este comportamiento revela una gestión centrada en la ejecución empírica y no en la planificación estructurada ni en la verificación del desempeño.

La Tabla N°3, correspondiente a la ISO 14001:2015, muestra un promedio de cumplimiento de 8.59 %, evidenciando un nivel similar o incluso inferior al de la norma de calidad. El capítulo “Apoyo” (17.42 %) es nuevamente el de mayor avance, mientras que “Contexto de la organización” (4.35 %) y “Evaluación del desempeño” (4.55 %) reflejan debilidades importantes. En una empresa minera de arcilla, estos resultados son críticos, ya que el desempeño ambiental depende directamente de la correcta identificación y control de los aspectos ambientales significativos —como la remoción de suelos, la generación de partículas y el manejo de residuos de arcilla—, los cuales requieren planificación, seguimiento de indicadores y cumplimiento de requisitos legales. La baja calificación en “Planificación” (5.83 %) confirma que la empresa no cuenta con un sistema preventivo para evaluar riesgos e impactos ambientales, lo que puede derivar en incumplimientos regulatorios o sanciones por afectación al entorno natural.

En la Tabla N°4, referida a la ISO 45001:2018, se evidencia un promedio de cumplimiento más alto (23.74 %) en comparación con las otras dos normas, aunque todavía insuficiente para garantizar un sistema de seguridad y salud ocupacional eficaz. Los valores más destacados se ubican en los capítulos “Planificación” (48.71 %) y “Liderazgo” (37.23 %), lo que sugiere que existen esfuerzos iniciales por identificar peligros, evaluar riesgos y establecer responsabilidades en materia de seguridad. Sin embargo, el bajo cumplimiento en “Evaluación del desempeño” (11.06 %) y “Mejora” (7.50 %) indica que las acciones preventivas implementadas no son sistemáticamente evaluadas ni retroalimentadas. En un contexto minero artesanal o semiindustrial, como el de la extracción de arcilla, esta falta de evaluación representa un riesgo elevado debido a la exposición a polvo respirable, maquinaria pesada y manipulación manual de cargas.

El análisis comparativo de las tres tablas permite identificar tendencias comunes y brechas estructurales. Primero, los capítulos “Apoyo” y “Liderazgo” presentan los mayores porcentajes en las tres normas, lo que evidencia una orientación hacia la asignación de recursos y la formalización mínima de responsabilidades, pero sin consolidar mecanismos efectivos de control ni cultura organizacional. Segundo, los capítulos “Planificación”, “Evaluación del desempeño” y “Mejora” son los menos desarrollados en los tres sistemas, lo que refleja la inexistencia de un ciclo de mejora continua (PHVA) operativo. En términos sistémicos, esto implica que la organización no planifica con base en riesgos, no mide su desempeño y no cierra el ciclo de mejora, elementos esenciales de la gestión moderna según las directrices ISO.

Tabla N° 2: Porcentaje de Cumplimiento ISO 9001:2015 - Mina Las Vegas

Capítulo de la norma ISO 9001:2015	Porcentaje de cumplimiento (Empresa Minera)
Contexto de la Organización	5.43%
Liderazgo	17.31%
Planificación	2.59%
Apoyo	32.14%
Operación	4.22%
Evaluación del desempeño	4.17%
Mejora	3.33%
Promedio de cumplimiento	9.88%

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 3: Porcentaje de cumplimiento ISO 14001:2015 - Mina Las Vegas

Capítulo de la norma ISO 14001:2015	Porcentaje de cumplimiento (Empresa Minera)
Contexto de la Organización	4.35%
Liderazgo	6.82%
Planificación	5.83%
Apoyo	17.42%
Operación	16.18%
Evaluación del desempeño	4.55%
Mejora	5.00%
Promedio de Cumplimiento	8.59%

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 4: Porcentaje de cumplimiento ISO 45001:2018 - Mina Las Vegas

Capítulo de la norma ISO 45001:2018	Porcentaje de cumplimiento (Empresa Minera)
Contexto de la Organización	6.82%
Liderazgo	37.23%
Planificación	48.71%
Apoyo	32.14%
Operación	22.73%
Evaluación del desempeño	11.06%
Mejora	7.50%
Promedio de Cumplimiento	23.74%

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla N°5, correspondiente a la ISO 9001:2015, se observa un promedio de cumplimiento de 10.78 %, ligeramente superior al alcanzado por Mina Las Vegas, pero todavía dentro de un rango de madurez inicial. El capítulo “Apoyo” (29.59 %) representa la categoría con mejor

desempeño, evidenciando la existencia de ciertos mecanismos administrativos y logísticos para la gestión de recursos y documentación operativa. Sin embargo, los capítulos “Planificación” (4.31 %) y “Evaluación del desempeño” (4.17 %) continúan mostrando una baja aplicación del enfoque basado en procesos, lo cual sugiere la ausencia de objetivos medibles, seguimiento de indicadores y revisión por la dirección. En un contexto de transporte y distribución, la falta de procedimientos estandarizados afecta directamente la trazabilidad del servicio, la satisfacción del cliente y la consistencia de las entregas.

La Tabla N°6, referida a la ISO 14001:2015, presenta un promedio general de 8.96 %, reflejando un nivel de implementación aún incipiente en materia ambiental. El mayor valor corresponde nuevamente al capítulo “Apoyo” (15.15 %), mientras que los menores porcentajes se concentran en “Planificación” (2.50 %) y “Contexto de la organización” (3.26 %). Estas cifras denotan que la empresa carece de una identificación formal de sus aspectos e impactos ambientales, especialmente relevantes en las operaciones de transporte, donde el consumo de combustibles, las emisiones de gases y el mantenimiento de flotas son factores determinantes. Asimismo, la ausencia de un sistema estructurado de evaluación del desempeño ambiental (10.80 %) sugiere que las acciones relacionadas con el control de residuos, consumo energético o emisiones no se encuentran documentadas ni verificadas periódicamente. En una organización dedicada al transporte, este vacío metodológico representa una oportunidad de mejora significativa, dado que la gestión ambiental incide directamente en la eficiencia operativa y en el cumplimiento de las regulaciones vigentes sobre emisiones y residuos peligrosos.

La Tabla N°7, correspondiente a la ISO 45001:2018, muestra un promedio de cumplimiento de 16.64 %, el más elevado entre las tres normas evaluadas, lo que indica un avance relativo en la formalización de prácticas de seguridad y salud en el trabajo. Los capítulos “Liderazgo” (25.00 %) y “Apoyo” (25.60 %) destacan como los de mayor cumplimiento, reflejando la participación incipiente de la dirección en la definición de roles, responsabilidades y recursos para la prevención de incidentes. No obstante, los valores reducidos en “Evaluación del desempeño” (7.21 %) y “Mejora” (6.25 %) evidencian que las acciones preventivas no se encuentran acompañadas de mecanismos de seguimiento ni de verificación de eficacia. En el ámbito del transporte de materiales pesados, esta debilidad es particularmente crítica, pues limita la capacidad de la empresa para analizar causas de accidentes, gestionar comportamientos seguros y garantizar la salud ocupacional de los conductores y estibadores.

El examen conjunto de las tres tablas permite advertir una tendencia estructural semejante a la observada en otras empresas del grupo: un mayor desarrollo en los capítulos relacionados con “Apoyo” y “Liderazgo”, y un rezago sistemático en los de “Planificación”, “Evaluación del desempeño” y “Mejora”. En términos sistémicos, esto indica que Transportes San Calibú cuenta con recursos operativos, pero no con mecanismos de gestión basados en la mejora continua o en la medición objetiva del desempeño. El enfoque organizacional se mantiene predominantemente reactivo, centrado en la ejecución diaria del servicio de transporte y no en el análisis prospectivo de riesgos, impactos o oportunidades de optimización.

Tabla N° 5: Porcentaje de cumplimiento ISO 9001:2015 - Transportes San Calibú

Capítulo de la norma ISO 9001:2015	Porcentaje de cumplimiento (Empresa de Transportes)
Contexto de la Organización	4.35%
Liderazgo	18.27%
Planificación	4.31%
Apoyo	29.59%
Operación	8.13%
Evaluación del desempeño	4.17%
Mejora	6.67%
Promedio de cumplimiento	10.78%

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 6: Porcentaje de cumplimiento ISO 14001:2015 - Transportes San Calibú

Capítulo de la norma ISO 14001:2015	Porcentaje de cumplimiento (Empresa de Transportes)
Contexto de la Organización	3.26%
Liderazgo	7.95%
Planificación	2.50%
Apoyo	15.15%
Operación	14.71%
Evaluación del desempeño	10.80%
Mejora	8.33%
Promedio de cumplimiento	8.96%

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 7: Porcentaje de cumplimiento ISO 45001:2018 - Transportes San Calibú

Capítulo de la norma ISO 45001:2018	Porcentaje de cumplimiento
Contexto de la Organización	13.64%
Liderazgo	25.00%
Planificación	22.84%
Apoyo	25.60%
Operación	15.91%
Evaluación del desempeño	7.21%
Mejora	6.25%
Promedio de cumplimiento	16.64%

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla N°8, correspondiente a la ISO 9001:2015, se observa un promedio de cumplimiento de 13.77 %, lo que representa un nivel de avance moderadamente superior al de las otras empresas del grupo, aunque todavía insuficiente para garantizar la eficacia del sistema de gestión de la calidad. El capítulo “Apoyo” (35.20 %) presenta el valor más alto, evidenciando la existencia de

recursos, controles documentales y estructuras administrativas que respaldan la producción de ladrillos. Sin embargo, los capítulos “Planificación” (4.31 %) y “Mejora” (3.33 %) reflejan una debilidad significativa en la definición de objetivos de calidad, la evaluación de riesgos y la implementación de acciones correctivas o preventivas. En una empresa dedicada a la fabricación de ladrillos a partir de arcilla, estas deficiencias impactan directamente en la consistencia del producto final, el control del proceso de cocción y la satisfacción de los clientes, evidenciando que el enfoque de calidad aún no se encuentra plenamente integrado en la operación productiva.

La Tabla N°9, referida a la ISO 14001:2015, muestra un promedio de cumplimiento de 7.85 %, el más bajo entre las tres normas aplicadas. Los resultados más críticos se registran en los capítulos “Contexto de la organización” (2.17 %) y “Planificación” (2.50 %), lo que denota la ausencia de un sistema formal para identificar aspectos e impactos ambientales, establecer controles operacionales o asegurar el cumplimiento de la legislación ambiental. En contraste, el capítulo “Operación” (17.65 %) alcanza un nivel relativamente mayor, probablemente asociado a prácticas empíricas de manejo de residuos sólidos o reutilización de materiales, sin una base documental ni medición de desempeño. Este bajo nivel de cumplimiento reviste especial gravedad, considerando que la producción de ladrillos implica consumo intensivo de recursos naturales, emisión de gases producto de la quema y generación de residuos arcillosos, factores que demandan una gestión ambiental planificada y monitoreada. La empresa muestra, por tanto, una gestión ambiental reactiva y dependiente de la experiencia operativa más que de procedimientos sistematizados.

En la Tabla N°10, correspondiente a la ISO 45001:2018, se registra un promedio de cumplimiento de 14.84 %, el más elevado de los tres sistemas analizados, lo que refleja un avance parcial en materia de seguridad y salud en el trabajo. Los capítulos “Liderazgo” (21.28 %) y “Apoyo” (23.21 %) son los que presentan mayores porcentajes, evidenciando cierta sensibilización de la dirección respecto a la prevención de accidentes y provisión de recursos mínimos para la seguridad operativa. No obstante, el cumplimiento limitado en “Evaluación del desempeño” (10.58 %) y “Mejora” (8.75 %) pone de manifiesto que no existen mecanismos estructurados para medir, analizar y retroalimentar los resultados en materia de salud ocupacional. En un entorno de fabricación industrial de ladrillos, donde el personal se expone al polvo de arcilla, altas temperaturas y manipulación manual de cargas, la ausencia de un sistema de monitoreo efectivo incrementa el riesgo de incidentes y afecta la sostenibilidad de las operaciones.

El análisis conjunto de las tres tablas evidencia que los capítulos “Apoyo” y “Liderazgo” muestran los mayores avances, mientras que “Planificación”, “Evaluación del desempeño” y “Mejora” permanecen con los niveles más bajos. Esto demuestra que Ladrillera Maxx cuenta con recursos y una estructura organizativa básica, pero aún carece de una gestión preventiva y de mecanismos de seguimiento que aseguren la mejora continua y la integración efectiva de los sistemas de calidad, ambiente y seguridad.

Tabla N° 8: Porcentaje de cumplimiento ISO 9001:2015 - Ladrillera Maxx

Capítulo de la norma ISO 9001:2015	Porcentaje de cumplimiento
Contexto de la Organización	11.96%
Liderazgo	21.15%
Planificación	4.31%
Apoyo	35.20%
Operación	17.47%
Evaluación del desempeño	2.98%
Mejora	3.33%
Promedio de cumplimiento	13.77%

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 9: Porcentaje de cumplimiento ISO 14001:2015 - Ladrillera Maxx

Capítulo de la norma ISO 14001:2015	Porcentaje de cumplimiento
Contexto de la Organización	2.17%
Liderazgo	6.82%
Planificación	2.50%
Apoyo	12.88%
Operación	17.65%
Evaluación del desempeño	7.95%
Mejora	5.00%
Promedio de cumplimiento	7.85%

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 10: Porcentaje de Cumplimiento ISO 45001:2018 - Ladrillera Maxx

Capítulo de la norma ISO 45001:2018	Porcentaje de cumplimiento
Contexto de la Organización	4.55%
Liderazgo	21.28%
Planificación	18.10%
Apoyo	23.21%
Operación	17.42%
Evaluación del desempeño	10.58%
Mejora	8.75%
Promedio de cumplimiento	14.84%

Fuente: Elaboración propia

Las Tablas N°11, 12 y 13 presentan el promedio de cumplimiento por capítulo de las tres normas ISO (9001:2015, 14001:2015 y 45001:2018) aplicadas en las empresas Mina Las Vegas, Transportes San Calibú y Ladrillera Maxx, respectivamente. Estas tablas permiten observar el grado de avance comparativo en la implementación de los sistemas de gestión dentro del Holding Martorell.

En la Tabla N°11 (Mina Las Vegas), se evidencia un promedio general de 14.07 %, destacando los capítulos “Apoyo” (27.23 %) y “Liderazgo” (20.45 %) como los de mayor desarrollo. En contraste, los valores más bajos corresponden a “Evaluación del desempeño” (6.59 %) y “Mejora” (5.28 %), lo que refleja una gestión con mayor énfasis en la provisión de recursos que en el control de resultados o la mejora continua.

En la Tabla N°12 (Transportes San Calibú), el promedio de cumplimiento es de 12.13 %, con una distribución similar: altos niveles en “Apoyo” (23.45 %) y “Liderazgo” (17.07 %), y bajos en “Planificación” (9.88 %) y “Mejora” (7.08 %). Este comportamiento evidencia que la empresa posee capacidades operativas y recursos básicos, pero carece de planificación preventiva y seguimiento sistemático del desempeño.

En la Tabla N°13 (Ladrillera Maxx) muestra un promedio general de 12.16 %, con mejor desempeño en los capítulos “Apoyo” (23.76 %) y “Operación” (17.51 %), y menor avance en “Planificación” (8.30 %) y “Mejora” (5.69 %). Estos resultados reflejan que la gestión en planta se enfoca principalmente en la producción, con limitada integración de la planificación, evaluación y mejora dentro del sistema.

En conjunto, las tres tablas confirman una tendencia transversal en el holding: los mayores avances se concentran en la provisión de recursos y liderazgo, mientras que las principales brechas se presentan en la planificación estratégica, la medición del desempeño y la mejora continua, lo que evidencia la necesidad de fortalecer la gestión por procesos y la cultura de mejora dentro de las tres organizaciones.

Tabla N° 11: Promedio de cumplimiento por capítulo - Mina Las Vegas

Capítulo	9001:2015	14001:2015	45001:2018	Promedio
Contexto de Organización	5.43%	4.35%	6.82%	5.53%
Liderazgo	17.31%	6.82%	37.23%	20.45%
Planificación	2.59%	5.83%	48.71%	19.04%
Apoyo	32.14%	17.42%	32.14%	27.23%
Operación	4.22%	16.18%	22.73%	14.38%
Evaluación desempeño	4.17%	4.55%	11.06%	6.59%
Mejora	3.33%	5.00%	7.50%	5.28%
Promedio	9.88%	8.59%	23.74%	14.07%

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 12: Promedio de cumplimiento por capítulo - Transportes San Calibú

Capítulo	9001:2015	14001:2015	45001:2018	Promedio
Contexto de Organización	4.35%	3.26%	13.64%	7.08%
Liderazgo	18.27%	7.95%	25.00%	17.07%
Planificación	4.31%	2.50%	22.84%	9.88%
Apoyo	29.59%	15.15%	25.60%	23.45%
Operación	8.13%	14.71%	15.91%	12.92%
Evaluación desempeño	4.17%	10.80%	7.21%	7.39%
Mejora	6.67%	8.33%	6.25%	7.08%
Promedio	10.78%	8.96%	16.64%	12.13%

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 13: Promedio de cumplimiento por capítulo - Ladrillera Maxx

Capítulo	9001:2015	14001:2015	45001:2018	Promedio
Contexto de Organización	11.96%	2.17%	4.55%	6.23%
Liderazgo	21.15%	6.82%	21.28%	16.42%
Planificación	4.31%	2.50%	18.10%	8.30%
Apoyo	35.20%	12.88%	23.21%	23.76%
Operación	17.47%	17.65%	17.42%	17.51%
Evaluación desempeño	2.98%	7.95%	10.58%	7.17%
Mejora	3.33%	5.00%	8.75%	5.69%
Promedio	13.77%	7.85%	14.84%	12.16%

Fuente: Elaboración propia

La Tabla N° 14 consolida los resultados generales de las tres empresas del Holding Martorell, permitiendo identificar el comportamiento promedio del cumplimiento normativo por capítulo. En términos globales, se observa un promedio total de 12.79 %, lo que refleja un nivel inicial de madurez en la implementación del Sistema Integrado de Gestión. Los capítulos con mayores avances corresponden a “Apoyo” (24.81 %) y “Liderazgo” (17.98 %), evidenciando una tendencia común hacia la disponibilidad de recursos y el involucramiento básico de la dirección. En contraste, los capítulos “Planificación” (12.41 %), “Evaluación del desempeño” (7.05 %) y “Mejora” (6.02 %) registran los valores más bajos, lo que indica la ausencia de una gestión preventiva y de mecanismos de retroalimentación que consoliden la mejora continua. En conjunto, estos resultados confirman que las tres empresas presentan fortalezas operativas y de soporte administrativo, pero aún requieren fortalecer la planificación estratégica, la medición del desempeño y la integración de los sistemas ISO para alcanzar un funcionamiento eficaz y sostenible del SIG.

Tabla N° 14: Promedio de cumplimiento por capítulo

Capítulo	Mina Las Vegas	Transportes San Calibú	Ladrillera Maxx	Promedio
Contexto de Organización	5.53%	7.08%	6.23%	6.28%
Liderazgo	20.45%	17.07%	16.42%	17.98%
Planificación	19.04%	9.88%	8.30%	12.41%
Apoyo	27.23%	23.45%	23.76%	24.81%
Operación	14.38%	12.92%	17.51%	14.94%
Evaluación desempeño	6.59%	7.39%	7.17%	7.05%
Mejora	5.28%	7.08%	5.69%	6.02%
Promedio	14.07%	12.13%	12.16%	12.79%

Fuente: Elaboración propia

3. Identificación de causas raíz del incumplimiento de las normativas

Para identificar las causas raíz que ocasionan que la organización incumpla con las normativas ISO abordadas, se ha realizado un diagrama de Ishikawa para el incumplimiento de los capítulos de las normativas desde el capítulo 04 Contexto de la Organización hasta el capítulo 10 Mejora.

Luca (2016) afirma lo siguiente:

La técnica utiliza un enfoque basado en diagramas para analizar todas las posibles causas de un problema. Esto ayuda a realizar un análisis exhaustivo de la situación. Hay cuatro pasos para utilizar la herramienta:

- Identificar el problema.
- Determinar los factores principales involucrados.
- Identificar las posibles causas.
- Analizar el diagrama.

Las causas suelen agruparse en categorías principales para identificar las fuentes de variación. Las categorías típicamente incluyen:

- Mano de obra (personas): Cualquier persona involucrada en el proceso;
- Métodos: Cómo se realiza el proceso y los requisitos específicos para hacerlo, tales como políticas, procedimientos, reglas, regulaciones y leyes;
- Máquinas: Cualquier equipo, computadora, herramienta, etc., necesario para realizar el trabajo;
- Materiales: Materias primas, piezas, bolígrafos, papel, etc., utilizados para producir el producto final;
- Mediciones: Datos generados a partir del proceso que se utilizan para evaluar su calidad;

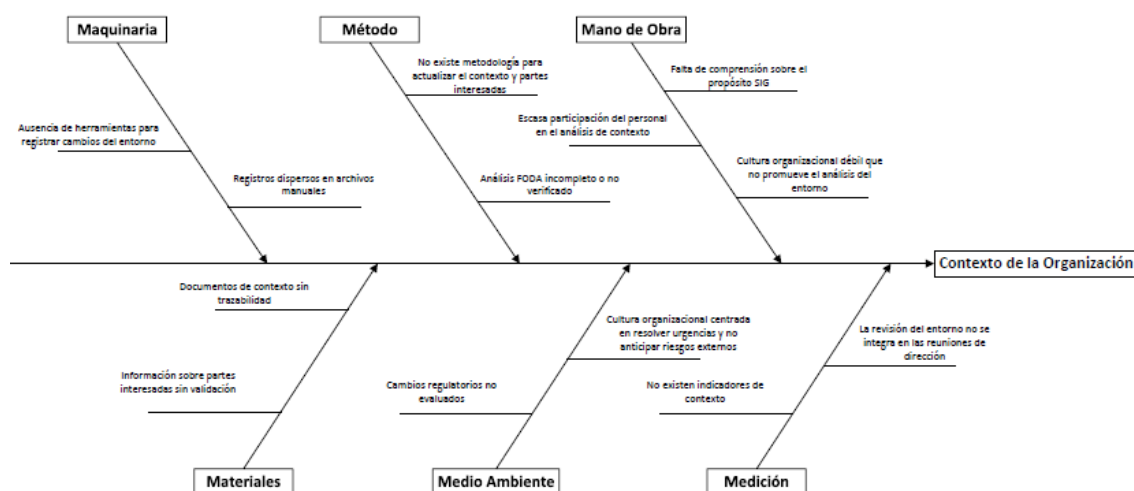
- Medio Ambiente (Entorno): Las condiciones —como ubicación, tiempo, temperatura y cultura— en las que opera el proceso.

El diagrama de Ishikawa se define como una representación gráfica que ilustra esquemáticamente las relaciones entre un resultado específico y sus causas. El efecto estudiado o problema negativo constituye la “cabeza del pez”, mientras que las causas y subcausas potenciales conforman la “estructura de las espinas del pez”. Por lo tanto, el diagrama muestra claramente las relaciones entre un problema identificado en un producto y sus posibles causas. (pág. 03)

La Figura N.º 3 presenta el Diagrama de Ishikawa del Capítulo 4 – Contexto de la Organización, el cual evidencia que las principales causas del incumplimiento se concentran en las dimensiones metodológica, documental y cultural. En la categoría Método, se identifican carencias en la aplicación de una metodología sistemática para actualizar el contexto y las partes interesadas, así como la dispersión de registros y análisis FODA incompletos o no verificados. Estas deficiencias reflejan la ausencia de un proceso estructurado que permita comprender los factores internos y externos que afectan al sistema de gestión.

Por otro lado, la categoría Mano de obra muestra una falta de comprensión del propósito del SIG y una cultura organizacional poco orientada al análisis del entorno, mientras que en Medición se observa la inexistencia de indicadores y la no integración de la revisión del contexto en las reuniones de dirección. Finalmente, las categorías: materiales, maquinaria y medio ambiente refuerzan la falta de trazabilidad documental, el uso limitado de herramientas para registrar cambios y la carencia de evaluación de variaciones regulatorias. En conjunto, el diagrama revela que la gestión del contexto se realiza de manera reactiva y fragmentada, sin mecanismos de seguimiento ni retroalimentación que permitan anticipar riesgos o aprovechar oportunidades.

Figura N° 3: Diagrama de Ishikawa - Incumplimiento del Capítulo 04

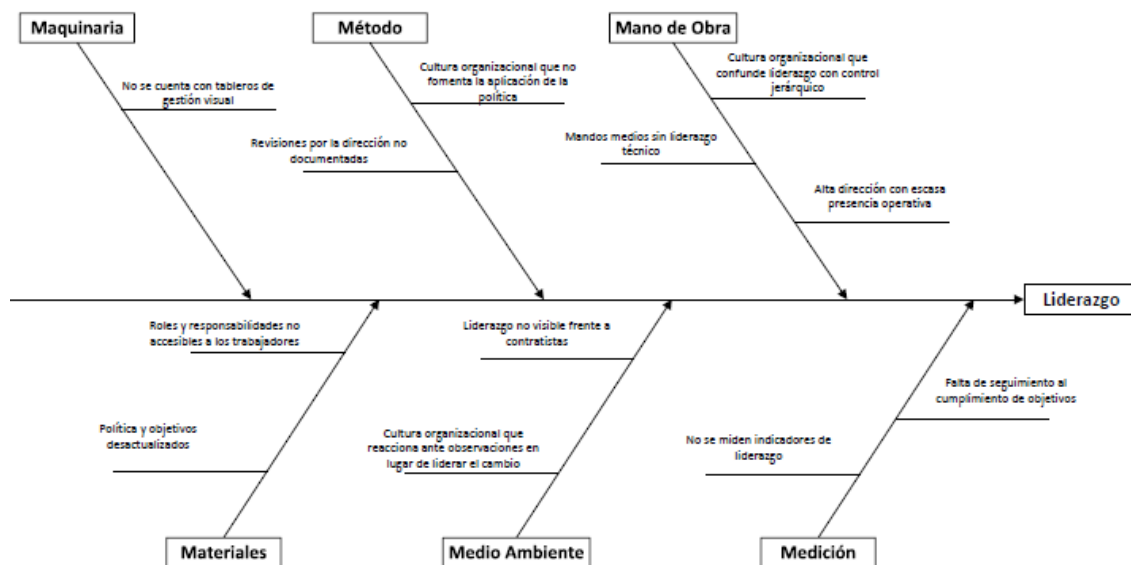


Fuente: Elaboración propia

La Figura N.º 4 muestra el Diagrama de Ishikawa del Capítulo 5 – Liderazgo, en el que se evidencian deficiencias vinculadas principalmente a la ausencia de liderazgo visible y comprometido. Entre los factores más relevantes destacan la escasa presencia operativa de la alta dirección, la falta de tableros de gestión visual y la ausencia de revisiones documentadas por la dirección, lo que refleja una gestión orientada a lo administrativo antes que al direccionamiento estratégico.

Asimismo, se observa una cultura organizacional que confunde liderazgo con control jerárquico y que tiende a reaccionar ante las observaciones en lugar de anticiparse al cambio. La falta de indicadores de liderazgo y de seguimiento de objetivos impide evaluar la eficacia del compromiso directivo y su impacto en la mejora del sistema. En conjunto, el diagrama revela que las causas del incumplimiento se relacionan con una gestión directiva poco participativa y débil comunicación interna, factores que limitan la alineación del personal con la política y los objetivos del Sistema Integrado de Gestión.

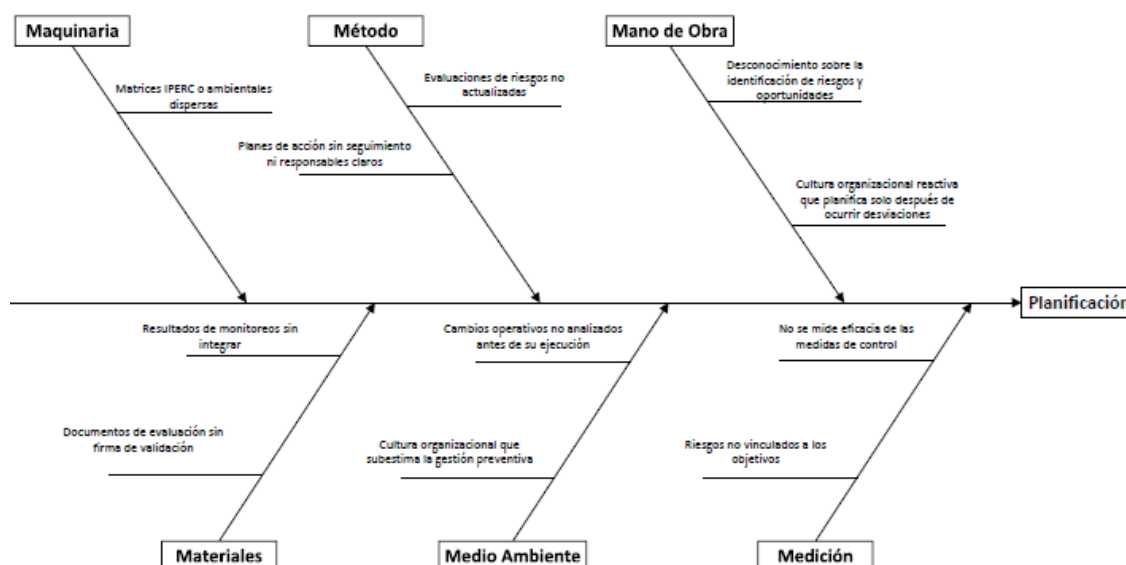
Figura N° 4: Diagrama de Ishikawa - Incumplimiento del Capítulo 05



Fuente: Elaboración propia

La Figura N.º 5 presenta el Diagrama de Ishikawa del Capítulo 6 – Planificación, en el cual se evidencian causas vinculadas a una cultura organizacional reactiva y a debilidades estructurales en la gestión preventiva. En la categoría Método, se identifican evaluaciones de riesgos desactualizadas, planes de acción sin seguimiento y falta de asignación clara de responsabilidades, lo que refleja la ausencia de una metodología consolidada para anticipar desviaciones o responder de forma planificada. Estas deficiencias se asocian a una gestión que prioriza la resolución inmediata de problemas antes que la prevención y la mejora sistemática.

En la categoría Mano de obra, se observa un desconocimiento general sobre la identificación de riesgos y oportunidades, junto con una cultura organizacional que planifica únicamente después de ocurridos los incidentes. De igual modo, en Medición se constata la falta de eficacia en las medidas de control y la desvinculación entre los riesgos identificados y los objetivos estratégicos. Las categorías Materiales y Medio ambiente refuerzan esta tendencia al mostrar resultados de monitoreo sin integrar y cambios operativos no analizados previamente. En conjunto, el diagrama evidencia una gestión de planificación débil, donde la cultura organizacional carece de visión preventiva y de disciplina operativa, limitando la capacidad del sistema para gestionar riesgos de manera anticipada, coherente y sostenible.

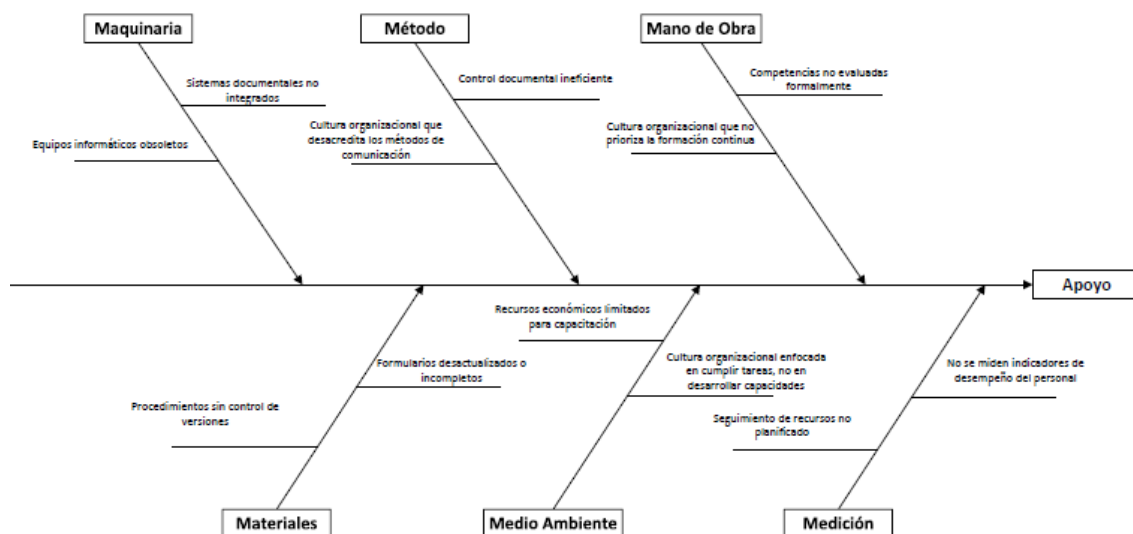
Figura N° 5: Diagrama de Ishikawa - Incumplimiento del Capítulo 06

Fuente: Elaboración propia

94

La Figura N.º 6 corresponde al Diagrama de Ishikawa del Capítulo 7 – Apoyo, donde se observa que las causas del incumplimiento están asociadas a una gestión interna fragmentada y a una cultura organizacional que no otorga prioridad al desarrollo del personal ni a la comunicación efectiva. El apoyo al sistema se limita a una función operativa, sin asumir un rol estratégico dentro del Sistema Integrado de Gestión. Esto se refleja en la existencia de sistemas documentales no integrados, equipos informáticos desactualizados y procesos deficientes de control de versiones, lo que genera inconsistencias en la información y debilita la confiabilidad de los registros.

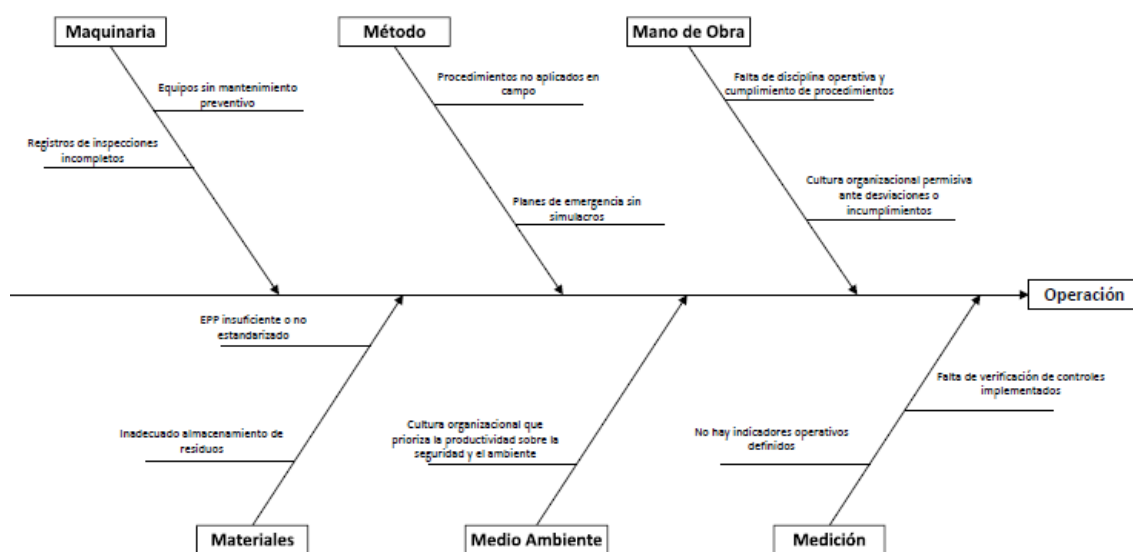
En el ámbito del personal, se evidencian competencias no evaluadas, falta de formación continua y ausencia de seguimiento al desempeño, lo que limita la consolidación de una cultura de mejora y aprendizaje. A ello se suma una asignación reactiva de recursos económicos, sin planificación ni criterios de priorización, así como formularios incompletos y no estandarizados. En conjunto, el diagrama muestra que la raíz del incumplimiento se encuentra en una estructura organizacional que privilegia la ejecución inmediata sobre el fortalecimiento de capacidades y la gestión del conocimiento, impidiendo que el apoyo se traduzca en un verdadero motor del desempeño institucional.

Figura N° 6: Diagrama de Ishikawa - Incumplimiento del Capítulo 07

Fuente: Elaboración propia

La Figura N.º 7 desarrolla el Diagrama de Ishikawa del Capítulo 8 – Operación, donde las causas del incumplimiento revelan un patrón común entre las tres empresas del Holding Martorell: la operación se ejecuta sin una estructura formal de control, enmarcada en una cultura organizacional empírica que prioriza la continuidad productiva por encima de la disciplina técnica y la mejora del proceso. En Ladrillera Maxx, esta tendencia se refleja en la aplicación parcial de procedimientos de fabricación y mantenimiento preventivo, donde la experiencia del operario sustituye los lineamientos establecidos. En Mina Las Vegas, la ejecución de las actividades extractivas carece de una verificación sistemática de riesgos y controles operacionales, mientras que en Transportes San Calibú la planificación de rutas y el mantenimiento vehicular se realizan sin registros homogéneos ni seguimiento documentado.

El diagrama muestra que la raíz del problema no reside en la falta de equipos o recursos, sino en la ausencia de disciplina operativa sostenida por liderazgo y supervisión activa. La falta de simulacros de emergencia, los registros incompletos de inspecciones y la no medición de indicadores operativos son consecuencias directas de un sistema donde la mejora continua se percibe como secundaria frente a la producción o el servicio inmediato. Además, se evidencia una cultura permisiva ante desviaciones, en la que el cumplimiento se vuelve circunstancial y dependiente de la voluntad individual más que del sistema. Este comportamiento transversal confirma que el capítulo de Operación no se cumple por carencias técnicas, sino por una debilidad estructural en la gestión organizacional, que aún no ha logrado consolidar la disciplina, la trazabilidad y la responsabilidad colectiva que exige la gestión integrada.

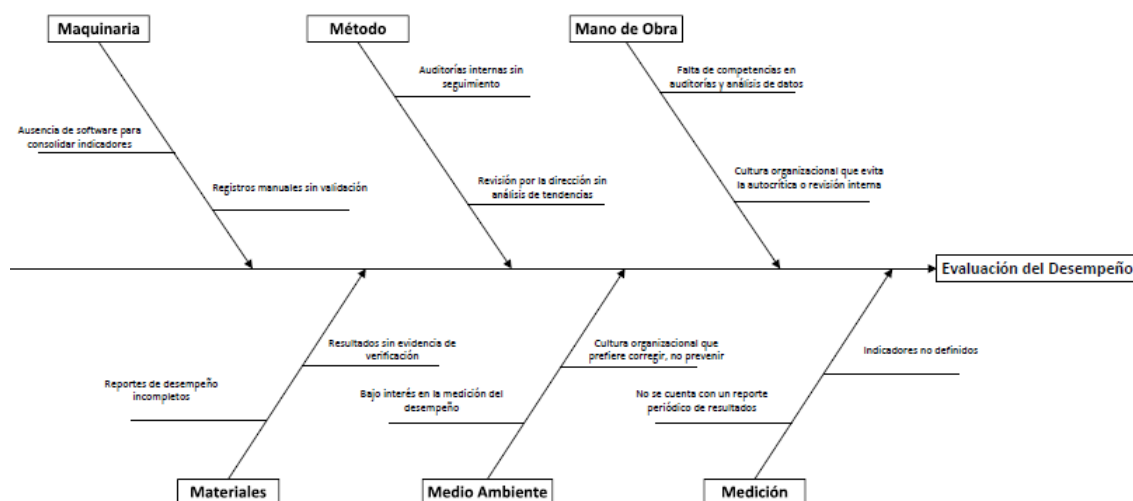
Figura N° 7: Diagrama de Ishikawa - Incumplimiento del Capítulo 08

Fuente: Elaboración propia

96

La Figura N.º 8 expone el Diagrama de Ishikawa del Capítulo 9 – Evaluación del Desempeño, donde las causas del incumplimiento se asocian principalmente a la falta de sistematicidad en el seguimiento y análisis de resultados, así como a una cultura organizacional que no valora la medición como herramienta de mejora. Se observa que las auditorías internas se realizan sin planificación formal, con registros manuales no validados y ausencia de software para consolidar indicadores, lo que limita la confiabilidad de la información disponible. En lugar de utilizar los resultados como base para la toma de decisiones, las organizaciones tienden a enfocarse en la corrección inmediata de observaciones, sin evaluar las causas ni medir tendencias.

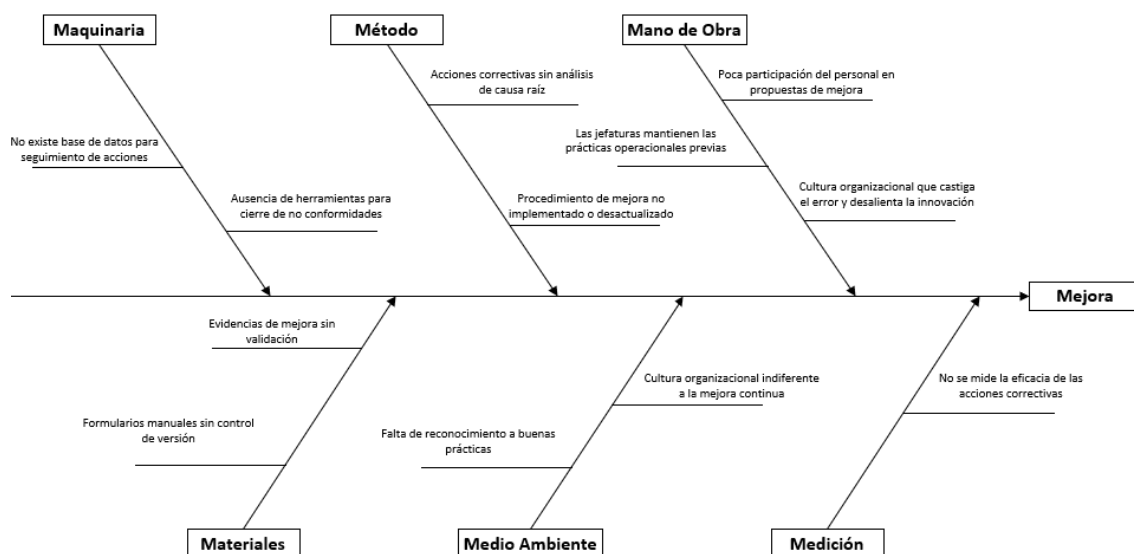
El diagrama evidencia, además, una debilidad estructural en la gestión del conocimiento y la retroalimentación, donde los informes de desempeño son incompletos y los indicadores, cuando existen, carecen de análisis interpretativo. Esta práctica refleja una cultura de cumplimiento formal, donde la revisión por la dirección se percibe como un trámite y no como un espacio estratégico de reflexión sobre la eficacia del sistema. La falta de competencias para la evaluación y la escasa integración de los resultados en la planificación generan un círculo operativo cerrado: se ejecutan actividades sin medir su impacto real. En conjunto, el incumplimiento del capítulo 9 revela una madurez organizacional limitada, en la que la medición no se ha incorporado como parte esencial del aprendizaje institucional ni de la mejora continua.

Figura N° 8: Diagrama de Ishikawa - Incumplimiento del Capítulo 09

Fuente: Elaboración propia

La Figura N.º 9 corresponde al Diagrama de Ishikawa del Capítulo 10 – Mejora, donde se identifican causas estructurales vinculadas a la ausencia de una cultura organizacional orientada al aprendizaje y a una gestión de no conformidades basada en la corrección inmediata, pero no en la prevención. En la categoría Método, se evidencian acciones correctivas sin análisis de causa raíz y procedimientos desactualizados, lo que impide abordar los problemas desde su origen. A esto se suma la falta de herramientas tecnológicas para el seguimiento de acciones y la inexistencia de una base de datos consolidada que registre el ciclo completo de mejora.

El diagrama también muestra que la participación del personal en las propuestas de mejora es limitada, debido a una cultura que castiga el error y desalienta la innovación, generando un ambiente organizacional pasivo frente a la posibilidad de cambio. En las categorías Materiales y Medición, se advierte la falta de control en los formularios y la ausencia de mediciones sobre la eficacia de las acciones implementadas. Asimismo, la carencia de reconocimiento a las buenas prácticas impide reforzar conductas positivas y reproducir experiencias exitosas. En conjunto, la figura evidencia que la mejora no se ha institucionalizado como un proceso continuo, sino como una reacción ante los hallazgos de auditoría, reflejando una gestión organizacional que corrige, pero no aprende, y que requiere evolucionar hacia una cultura que promueva la reflexión, la innovación y la mejora sistemática.

Figura N° 9: Diagrama de Ishikawa - Incumplimiento del Capítulo 10

Fuente: Elaboración propia

98

La Tabla N.º 15 establece una clasificación fundamental para la comprensión analítica del sistema de gestión dentro del Holding Martorell. Su propósito no es únicamente describir los tipos de causas raíz, sino estructurar un modelo de categorización que permita agrupar las 83 causas identificadas en ocho dimensiones representativas. Esta categorización responde a la necesidad de transformar un conjunto disperso de hallazgos individuales —derivados de los diagramas de Ishikawa de los capítulos 4 al 10— en un marco de análisis sistémico que evidencie las interrelaciones entre cultura organizacional, planificación, control, desempeño y sostenibilidad.

El establecimiento de estos ocho tipos de causas raíz permite evaluar de manera integral el impacto de cada categoría sobre el cumplimiento de las normas ISO 9001, 14001 y 45001, posibilitando el uso posterior de herramientas de priorización como el Diagrama de Pareto. En ese sentido, esta tabla constituye un puente metodológico entre el diagnóstico cualitativo (Ishikawa) y la evaluación cuantitativa del impacto normativo. La inclusión de categorías como Gestión Organizacional y Cultura o Competencia, Comunicación y Participación del Personal responde a la constatación de que las deficiencias detectadas no son meramente procedimentales, sino reflejo de una madurez organizacional limitada, donde la mejora continua y la gestión basada en evidencias aún no se integran en la práctica cotidiana.

De igual forma, categorías como Gestión documental y Control de información, Planificación y Control de procesos y Medición, Análisis y Mejora del desempeño permiten abordar las debilidades transversales identificadas en los sistemas de calidad, ambiente y seguridad. Este enfoque integrado busca no solo diagnosticar, sino cuantificar el aporte que la corrección de cada tipo de causa tendría en la mejora global del SIG, orientando los esfuerzos de intervención hacia aquellas áreas con mayor potencial de impacto sobre la conformidad normativa y la sostenibilidad del desempeño organizacional.

Tabla N° 15: Descripción de tipos de causa raíz

N°	Tipo de causa raíz	Descripción
1	Gestión Organizacional y Cultura	Falencias culturales, liderazgo débil, reactividad y falta de compromiso con la mejora continua.
2	Competencia, Comunicación y Participación del personal	Deficiencias en la capacitación, liderazgo técnico, comunicación interna y compromiso del personal.
3	Gestión documental y Control de información	Deficiencias en la gestión de documentos, registros, procedimientos y control de versiones.
4	Planificación y Control de procesos	Falta de planificación, seguimiento de planes, cumplimiento de procedimientos y verificación operativa.
5	Medición, Análisis y Mejora del desempeño	Ausencia de indicadores, falta de medición de eficacia, análisis de resultados y mejora continua.
6	Infraestructura y Recursos tecnológicos	Falta de mantenimiento, actualización o integración de equipos y herramientas tecnológicas.
7	Cumplimiento legal y Evaluación del entorno	Deficiencias en el análisis de contexto, partes interesadas, requisitos legales y cambios regulatorios.
8	Seguridad, Medio ambiente y sostenibilidad	Riesgos ambientales, malas prácticas operativas, deficiente gestión preventiva y de residuos.

Fuente: Elaboración propia

La Tabla N.º 16 cumple una función analítica clave dentro del estudio, al vincular cada causa raíz con el capítulo normativo donde fue identificada y con el tipo de causa al que pertenece, permitiendo establecer relaciones directas entre la naturaleza del problema y su peso en el nivel de cumplimiento. Esta estructura no busca únicamente enlistar los hallazgos, sino generar una base empírica para medir el impacto real de cada causa en el desempeño del sistema. Al relacionar las causas con los capítulos de las normas ISO, se puede determinar con precisión qué porcentaje de cumplimiento se ve afectado por cada deficiencia, lo que permite priorizar las acciones correctivas en función de su incidencia real en el sistema.

El valor metodológico de esta tabla radica en su capacidad para traducir un análisis cualitativo (causas raíz) en un modelo cuantificable de impacto normativo. Cada causa deja de ser un evento aislado para integrarse en un patrón sistémico, mostrando cómo los problemas de cultura organizacional, liderazgo, planificación o control documental influyen de manera transversal en la calidad, la seguridad y el desempeño ambiental. Además, al clasificarlas dentro de los ocho tipos de causas definidos en la Tabla N.º 15, se facilita un análisis comparativo posterior, tanto por frecuencia como por efecto acumulado. De esta forma, la Tabla N.º 16 se convierte en una herramienta de conexión entre el diagnóstico descriptivo y la priorización estratégica, permitiendo evaluar cómo el tratamiento de determinados tipos de causas puede elevar significativamente los niveles de cumplimiento de las normas ISO abordadas en el estudio.

Tabla N° 16: Listado y tipos de causas raíz

N°	Descripción	Capítulo	Tipo de Causa Raíz
1	Ausencia de herramientas para registrar cambios del entorno.	Contexto Organización	Infraestructura y Recursos tecnológicos
2	Registros dispersos en archivos manuales.	Contexto Organización	Gestión documental y Control de información
3	No existe metodología para actualizar el contexto y partes interesadas.	Contexto Organización	Gestión organizacional y cultura
4	Escasa participación del personal en el análisis de contexto.	Contexto Organización	Competencia, Comunicación y Participación del personal
5	Análisis FODA incompleto o no verificado.	Contexto Organización	Competencia, Comunicación y Participación del personal
6	Falta de comprensión sobre el propósito del SIG.	Contexto Organización	Gestión organizacional y cultura
7	Cultura organizacional débil que no promueve el análisis del entorno.	Contexto Organización	Gestión organizacional y cultura
8	Documentos de contexto sin trazabilidad.	Contexto Organización	Gestión documental y Control de información
9	Información sobre partes interesadas sin validación.	Contexto Organización	Gestión documental y Control de información
10	Cambios regulatorios no evaluados.	Contexto Organización	Cumplimiento legal y Evaluación del entorno
11	Cultura organizacional centrada en resolver urgencias y no anticipar riesgos externos.	Contexto Organización	Gestión organizacional y cultura
12	No existen indicadores de contexto.	Contexto Organización	Medición, Análisis y Mejora del desempeño
13	La revisión del entorno no se integra en las reuniones de dirección.	Contexto Organización	Cumplimiento legal y Evaluación del entorno
14	No se cuenta con tableros de gestión visual.	Liderazgo	Cumplimiento legal y Evaluación del entorno
15	Revisiones por la dirección no documentadas.	Liderazgo	Gestión documental y Control de información
16	Cultura organizacional que no fomenta la aplicación de la política.	Liderazgo	Gestión organizacional y cultura
17	Mandos medios sin liderazgo técnico.	Liderazgo	Gestión organizacional y cultura
18	Cultura organizacional que confunde liderazgo con control jerárquico.	Liderazgo	Gestión organizacional y cultura

19	Alta dirección con escasa presencia operativa.	Liderazgo	Gestión organizacional y cultura
20	Roles y responsabilidades no accesibles a los trabajadores.	Liderazgo	Competencia, Comunicación y Participación del personal
21	Política y objetivos desactualizados.	Liderazgo	Planificación y Control de procesos
22	Liderazgo no visible frente a contratistas.	Liderazgo	Competencia, Comunicación y Participación del personal
23	Cultura organizacional que reacciona ante observaciones en lugar de liderar el cambio.	Liderazgo	Gestión organizacional y cultura
24	No se miden indicadores de liderazgo.	Liderazgo	Medición, Análisis y Mejora del desempeño
25	Falta de seguimiento al cumplimiento de objetivos.	Liderazgo	Planificación y Control de procesos
26	Matrices IPERC o ambientales dispersas.	Planificación	Planificación y Control de Procesos
27	Evaluaciones de riesgos no actualizadas.	Planificación	Planificación y Control de procesos
28	Planes de acción sin seguimiento ni responsables claros.	Planificación	Planificación y Control de procesos
29	Desconocimiento sobre la identificación de riesgos y oportunidades.	Planificación	Competencia, Comunicación y Participación del personal
30	Cultura organizacional reactiva que planifica solo después de ocurrir desviaciones.	Planificación	Gestión organizacional y cultura
31	Resultados de monitoreos sin integrar.	Planificación	Planificación y control de procesos
32	Documentos de evaluación sin firma de validación.	Planificación	Planificación y control de procesos
33	Cambios operativos no analizados antes de su ejecución.	Planificación	Planificación y control de procesos
34	Cultura organizacional que subestima la gestión preventiva.	Planificación	Gestión organizacional y cultura
35	No se mide eficacia de las medidas de control	Planificación	Planificación y control de procesos
36	Riesgos no vinculados a los objetivos	Planificación	Planificación y Control de Procesos
37	Sistemas documentales no integrados	Apoyo	Gestión documental y control de información
38	Equipos informáticos obsoletos	Apoyo	Infraestructura y Recursos tecnológicos
39	Control documental ineficiente	Apoyo	Gestión documental y Control de información
40	Cultura organizacional que desacredita los métodos de comunicación	Apoyo	Gestión organizacional y cultura
41	Competencias no evaluadas formalmente	Apoyo	Competencia, Comunicación y Participación del personal
42	Cultura organizacional que no prioriza la formación continua	Apoyo	Gestión organizacional y cultura

43	Procedimientos sin control de versiones	Apoyo	Gestión documental y Control de información
44	Formularios desactualizados o incompletos	Apoyo	Gestión documental y Control de información
45	Recursos económicos limitados para capacitación	Apoyo	Competencia, Comunicación y Participación del personal
46	Cultura organizacional enfocada en cumplir tareas, no en desarrollar capacidades	Apoyo	Gestión organizacional y cultura
47	Seguimiento de recursos no planificado	Apoyo	Infraestructura y Recursos tecnológicos
48	No se miden indicadores de desempeño del personal	Apoyo	Medición, Análisis y Mejora del desempeño
49	Equipos sin mantenimiento preventivo	Operación	Planificación y Control de procesos
50	Registros de inspecciones incompletos	Operación	Planificación y Control de procesos
51	Procedimientos no aplicados en campo	Operación	Planificación y Control de procesos
52	Planes de emergencia sin simulacros	Operación	Planificación y Control de procesos
53	Faltas de disciplina operativa y cumplimiento de procedimientos	Operación	Planificación y Control de procesos
54	Cultura organizacional permisiva ante desviaciones o incumplimientos	Operación	Gestión organizacional y cultura
55	EPP insuficiente o no estandarizado	Operación	Seguridad, Medio ambiente y sostenibilidad
56	Inadecuado almacenamiento de residuos	Operación	Seguridad, Medio ambiente y sostenibilidad
57	Cultura organizacional que prioriza la productividad sobre la seguridad y el ambiente	Operación	Gestión organizacional y cultura
58	No hay indicadores operativos definidos	Operación	Medición, Análisis y Mejora del desempeño
59	Falta de verificación de controles implementados	Operación	Planificación y Control de procesos
60	Ausencia de software para consolidar indicadores	Evaluación Desempeño	Medición, Análisis y Mejora del desempeño
61	Registros manuales sin validación	Evaluación Desempeño	Gestión documental y Control de información
62	Auditorías internas sin seguimiento	Evaluación Desempeño	Planificación y Control de procesos
63	Revisión por la dirección sin análisis de tendencias	Evaluación Desempeño	Planificación y Control de procesos
64	Falta de competencias en auditorías y análisis de datos	Evaluación Desempeño	Competencia, Comunicación y Participación del personal
65	Cultura organizacional que evita la autocritica o revisión interna	Evaluación Desempeño	Gestión organizacional y cultura
66	Reportes de desempeño incompletos	Evaluación Desempeño	Competencia, Comunicación y Participación del personal

67	Resultados sin evidencia de verificación	Evaluación Desempeño	Medición, Análisis y Mejora del desempeño
68	Bajo interés en la medición del desempeño	Evaluación Desempeño	Competencia, Comunicación y Participación del personal
69	Cultura organizacional que prefiere “corregir”, no prevenir	Evaluación Desempeño	Gestión organizacional y cultura
70	No se cuenta con un reporte periódico de resultados	Evaluación Desempeño	Planificación y Control de procesos
71	Indicadores no definidos	Evaluación Desempeño	Medición, Análisis y Mejora del desempeño
72	No existe base de datos para seguimiento de acciones.	Mejora	Planificación y Control de procesos
73	Ausencia de herramientas para cierre de no conformidades	Mejora	Gestión documental y Control de información
74	Acciones correctivas sin análisis de causa raíz	Mejora	Medición, Análisis y Mejora del desempeño
75	Procedimiento de mejora no implementado o desactualizado	Mejora	Gestión documental y Control de información
76	Poca participación del personal en propuestas de mejora	Mejora	Competencia, Comunicación y Participación del personal
77	Cultura organizacional que castiga el error y desalienta la innovación	Mejora	Gestión organizacional y cultura
78	Evidencias de mejora sin validación	Mejora	Gestión documental y Control de información
79	Formularios manuales sin control de versión	Mejora	Gestión documental y Control de información
80	Falta de reconocimiento a buenas prácticas	Mejora	Gestión organizacional y cultura
81	Cultura organizacional indiferente a la mejora continua	Mejora	Gestión organizacional y cultura
82	Las jefaturas mantienen las prácticas operacionales previas	Mejora	Gestión organizacional y cultura
83	No se mide la eficacia de las acciones correctivas	Mejora	Planificación y Control de procesos

Fuente: Elaboración propia

4. Priorización de causas raíz

La Tabla N.º 17 representa la etapa de cuantificación del impacto de las causas raíz sobre el cumplimiento normativo, traduciendo los resultados cualitativos del análisis causa-efecto en una medida numérica de aporte al cumplimiento de las normas ISO 9001, 14001 y 45001. El procedimiento parte del conteo de la frecuencia con que se repite cada tipo de causa raíz —lo que refleja su incidencia en las 83 causas totales. El puntaje promedio de cumplimiento se obtiene sumando los porcentajes de cumplimiento de los capítulos normativos cada vez que aparece cada tipo de causa raíz y dividiendo esa suma entre el número total de veces que dicha causa fue identificada. Este valor representa, por tanto, el grado medio de avance en los capítulos afectados por ese tipo de causa. Cuanto menor es el puntaje promedio de cumplimiento, mayor

es la brecha existente y, por consiguiente, mayor el potencial de mejora que puede lograrse si se corrige ese tipo de causa.

A partir de este valor, se calcula el puntaje promedio de aporte, definido como el complemento del cumplimiento ($1 - \text{cumplimiento promedio}$), que representa el potencial de mejora asociado a cada tipo de causa raíz. Finalmente, el aporte al cumplimiento de las normativas se determina multiplicando dicho puntaje promedio de aporte por la frecuencia de aparición de cada tipo de causa. Esta magnitud adimensional no busca expresar un porcentaje de cumplimiento, sino un índice comparativo de peso relativo, que permite identificar qué categorías de causa raíz ejercen mayor influencia en el incumplimiento global del Sistema Integrado de Gestión.

Este procedimiento otorga valor analítico a la tabla porque integra la recurrencia, la criticidad y el potencial de mejora en un solo índice comparativo. En términos prácticos, el análisis revela que los tipos de causa más influyentes —Gestión organizacional y cultura, Planificación y Control de procesos, Gestión documental y Control de información y Competencia, Comunicación y Participación del personal— concentran la mayor parte del impacto sobre el cumplimiento. Esto demuestra que las brechas del holding no se explican por limitaciones técnicas aisladas, sino por una estructura organizacional que aún no consolida una cultura de liderazgo, planificación y aprendizaje continuo, factores decisivos para incrementar los niveles de conformidad con los estándares ISO.

104

Tabla N° 17: Cálculo de aporte al cumplimiento de las normativas ISO

N° de Tipo de causa raíz	Cantidad de veces identificada	Puntaje promedio de cumplimiento	Puntaje promedio de aporte	Aporte al cumplimiento de las normativas
1	22	12.59%	87.86%	19.33
2	11	11.57%	88.33%	9.72
3	13	12.31%	87.69%	11.40
4	21	11.04%	88.71%	18.63
5	8	11.32%	88.61%	7.09
6	3	17.92%	82.08%	2.46
7	3	9.63%	90.37%	2.71
8	2	17.51%	82.49%	1.65
Total	83	N.A	N.A	72.99

Fuente: Elaboración propia

La Tabla N.° 18 constituye la etapa final del proceso de priorización y análisis cuantitativo, donde se aplica la metodología de Pareto para determinar cuáles tipos de causas raíz tienen el mayor impacto en el incumplimiento global del Sistema Integrado de Gestión. Este enfoque permite pasar del análisis descriptivo (frecuencia e impacto) al análisis decisional, identificando los factores que concentran la mayor parte del problema.

El cálculo parte de los resultados obtenidos en la Tabla N.° 17, específicamente del aporte al cumplimiento de las normativas. Dichos valores se ordenan de mayor a menor, y se calcula el aporte acumulado, lo que permite observar cómo cada tipo de causa contribuye de forma progresiva al total de las brechas detectadas. Paralelamente, se incorpora el puntaje promedio de

cumplimiento, indicador que contextualiza el nivel de avance de cada categoría, y se asigna una clasificación (A, B o C) según su grado de prioridad:

- A: Causas raíz que concentran aproximadamente el 80% del impacto total.
- B: Causas de incidencia moderada, con menor peso acumulativo.
- C: Causas residuales o de baja incidencia relativa.

Tabla N° 18: Aplicación de la metodología de Pareto

N° de Tipo de causa raíz	Aporte al cumplimiento de las normativas	Aporte acumulado	Puntaje promedio de cumplimiento	Clasificación
1	19.33	19.33	26.48%	A
4	18.63	37.96	52.01%	A
3	11.40	49.36	67.63%	A
2	9.72	59.07	80.94%	A
5	7.09	66.16	90.65%	B
7	2.71	68.87	94.37%	B
6	2.46	71.34	97.74%	C
8	1.65	72.99	100.00%	C
Total	72.99	N.A	N.A	N.A.

Fuente: Elaboración propia

Las causas raíz clasificadas como tipo A representan las que generan aproximadamente el 80% de las brechas de cumplimiento frente a las normativas ISO evaluadas. Por tanto, su tratamiento debe ser prioritario dentro del plan de mejora, ya que su corrección tendrá el mayor impacto en la eficacia y sostenibilidad del Sistema Integrado de Gestión. Estas causas se abordarán en el siguiente orden de intervención:

- Gestión organizacional y cultura: Por su influencia transversal en el liderazgo, la toma de decisiones y la consolidación de una cultura de mejora continua.
- Planificación y Control de procesos: Dado que la falta de planificación preventiva y de verificación sistemática limita la capacidad de anticipación ante riesgos operativos.
- Gestión documental y Control de información: Esencial para garantizar la trazabilidad, coherencia y confiabilidad del sistema.
- Competencia, Comunicación y Participación del personal: Porque el desarrollo de habilidades, la comunicación efectiva y la participación activa son factores determinantes para sostener el cambio organizacional.

En conjunto, estas cuatro categorías explican la mayor parte de las deficiencias estructurales del holding, reflejando que las brechas no se originan en limitaciones técnicas aisladas, sino en factores culturales, organizacionales y de gestión que condicionan la eficacia de todos los procesos del sistema. Su priorización permitirá dirigir los esfuerzos de mejora hacia las causas de

mayor impacto, optimizando recursos y fortaleciendo la madurez del SIG en las tres empresas evaluadas.

5. Conclusiones

- El diagnóstico integral realizado en el Holding Martorell demuestra que las brechas de cumplimiento frente a las normas ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 e ISO 45001:2018 tienen un origen predominantemente organizacional y cultural antes que técnico. Los resultados evidencian que los niveles de cumplimiento promedio no superan el 15%, lo que refleja una madurez inicial del Sistema Integrado de Gestión (SIG) y una gestión aún centrada en la ejecución empírica más que en la planificación estratégica o la mejora continua. Los capítulos con mayor avance —“Apoyo” y “Liderazgo”— muestran esfuerzos orientados a la provisión de recursos y a la formalización de responsabilidades, mientras que los capítulos de “Planificación”, “Evaluación del desempeño” y “Mejora” siguen representando los mayores vacíos estructurales en todas las empresas del grupo.
- El análisis de las 83 causas raíz confirma que las deficiencias más críticas provienen de una cultura organizacional reactiva, con liderazgo poco participativo, comunicación interna débil, baja integración documental y escasa sistematización de la planificación y el control. La aplicación de la metodología de Pareto demostró que cuatro tipos de causa —Gestión organizacional y cultura, Planificación y Control de procesos, Gestión documental y Control de información y Competencia, Comunicación y Participación del personal— explican aproximadamente el 80% de las brechas detectadas. Este resultado refuerza que la mejora del desempeño no depende exclusivamente de la inversión en infraestructura o tecnología, sino de la consolidación de una cultura de gestión basada en liderazgo, aprendizaje y responsabilidad compartida.
- Asimismo, el proceso metodológico empleado —que combina diagnóstico normativo, análisis causa-efecto y priorización cuantitativa— permitió establecer una correlación directa entre las causas organizacionales y los porcentajes de cumplimiento por capítulo, aportando evidencia objetiva sobre las áreas que deben ser intervenidas para lograr avances sostenibles. En conjunto, los resultados reflejan que el SIG del holding posee la estructura básica para su desarrollo, pero requiere un proceso de transformación cultural y metodológica que asegure la integración efectiva de los tres sistemas de gestión.
- El enfoque aplicado demostró ser técnico, replicable y adaptable, lo que le otorga viabilidad metodológica para su aplicación en otras organizaciones del sector industrial o de servicios que presenten limitaciones similares en cultura organizacional y madurez de gestión. Su carácter escalable y de bajo costo permite que el modelo pueda ser utilizado como una herramienta de diagnóstico y priorización en entornos con recursos limitados, facilitando la toma de decisiones basadas en evidencia y el desarrollo progresivo de sistemas integrados orientados a la sostenibilidad y la mejora continua.
- El Holding Martorell cuenta con los fundamentos necesarios para avanzar hacia un Sistema Integrado de Gestión maduro y eficaz, siempre que las acciones de mejora prioricen los factores culturales, de liderazgo y planificación que hoy limitan su desempeño.

6. Recomendaciones

- Fortalecer el liderazgo y la cultura organizacional, promoviendo una gestión participativa y visible de la alta dirección. Esto implica integrar la mejora continua en las reuniones de dirección, comunicar los objetivos del SIG y fomentar la rendición de cuentas a todos los niveles jerárquicos.
- Desarrollar una planificación estratégica basada en riesgos y oportunidades, articulando los planes operativos con los objetivos de calidad, seguridad y ambiente. La planificación debe incluir indicadores medibles y mecanismos de seguimiento que permitan evaluar la eficacia de las acciones.
- Reforzar la competencia técnica y la participación del personal, mediante programas de capacitación continua, inducción al SIG y comunicación interna efectiva. La participación activa del personal es esencial para sostener el cambio cultural y reducir la resistencia a la mejora.
- Priorizar las causas clasificadas como tipo A, dado su impacto directo en más del 80% de las brechas identificadas. El tratamiento simultáneo y coordinado de estas causas permitirá optimizar recursos y generar mejoras tangibles en el corto y mediano plazo.

7. Literatura citada

Bonet Borjas, C. M. (2004). Ley de Pareto Aplicada a la Fiabilidad. Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal, 02. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/161/1/012099>

La Madrid Peña, J. F. (2024). Cultura de seguridad y su relación con el clima organizacional en un proyecto minero de cobre en el contexto del COVID-19, Cajamarca, 2021. Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

Luca, L. (2016). A new model of Ishikawa diagram for quality. IOP Publishing Ltd. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/161/1/012099>

Organización Internacional de Normalización (ISO). (2015). Sistemas de gestión ambiental - Requisitos con orientación para su uso. Ginebra: Secretaría Central de ISO.

Organización Internacional de Normalización (ISO). (2015). Sistemas de gestión de la calidad - Requisitos. Ginebra: Secretaría Central de ISO.

Organización Internacional de Normalización (ISO). (2018). Directrices para la Auditoría de Sistemas de Gestión (ISO 19011). Ginebra: Secretaría Central de ISO. <https://www.iso.org/standard/70017.html>

Organización Internacional de Normalización (ISO). (2018). Sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo - Requisitos con orientación para su uso. Ginebra: Secretaría Central de ISO.

Purwanto, A. (2020). Effect of ISO 9001, ISO 45001 and ISO 14000 toward Financial Performance of Indonesian Manufacturing. Banten: Sys Rev Pharm.

Tineo Gomez, A. G. (2023). Propuesta de implementación de un sistema de gestión de la calidad en base a la norma ISO 9001: 2015 en una empresa de fabricación de colchones ubicada en Lima Metropolitana. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú.
<http://hdl.handle.net/20.500.12404/25762>

Optimización de la experiencia laboral en el COE de Yape con feedback continuo y coaching IA según ISO 9001:2015 para mejorar NPS y CSAT

Sr. Franchesco Adriano Valenzuela Castillo

Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Correo Electrónico: franchesco.valenzuela@unmsm.edu.pe

Srta. Fabiola del Pilar Pariona Magno

Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Correo Electrónico: fabiola.pariona@unmsm.edu.pe

Recibido: 06 Julio 2025

Aceptado: 16 Setiembre 2025



Resumen: En el marco del curso de Sistemas de Gestión de Calidad, se desarrolló una aplicación práctica orientada a validar mejoras en los indicadores NPS (Net Promoter Score) y CSAT (Customer Satisfaction Score) dentro del área de Centro de Operaciones y Experiencia (COE) de Yape, del BCP. Ante los constantes cambios organizacionales, se aplicaron herramientas de control de calidad como el Diagrama de Pareto, Ishikawa, la Matriz Vester y el software UCINET 6, con el fin de identificar causas raíz que impactaban en la percepción de los colaboradores. El análisis reveló que la falta de retroalimentación clara y oportuna constituía el problema principal, afectando directamente la motivación y el clima laboral. A partir de este diagnóstico, se realizó una revisión sistemática de cuatro metodologías aplicadas en contextos similares, construyendo una matriz comparativa que permitió diseñar una propuesta metodológica cruzada, adaptada al contexto organizacional evaluado. Esta propuesta integró elementos del enfoque Kaizen y del modelo GROW, apoyados en el uso de Inteligencia Artificial para establecer procesos de retroalimentación continua y coaching personalizado. La implementación de esta solución contribuyó significativamente a la mejora de los indicadores evaluados, demostrando que el uso estratégico de IA fortalece la gestión del talento y la calidad organizacional.

Palabras Claves: Gestión de calidad/ NPS/ CSAT/ Coaching/ Modelo Grow.

Abstract: As part of the Quality Management Systems course, a practical application was developed to validate improvements in NPS (Net Promoter Score) and CSAT (Customer Satisfaction Score) indicators within the Operations and Experience Center (COE) of Yape, a subsidiary of BCP. Facing ongoing organizational changes, quality control tools such as the Pareto Diagram, Ishikawa Diagram, Vester Matrix, and UCINET 6 software were applied to identify root causes impacting employee perception. The analysis revealed that the lack of clear and timely feedback was the main issue affecting motivation and organizational climate. Based on this diagnosis, a systematic review of four methodologies applied in similar contexts was conducted, resulting in a comparative matrix that led to the design of a customized cross-methodological proposal. This proposal integrated elements of the Kaizen philosophy and the GROW model, supported by Artificial Intelligence to enable continuous feedback and personalized coaching. The implementation significantly improved the evaluated indicators, demonstrating that the strategic use of AI can enhance talent management and overall organizational quality.

Keywords: Quality management/ NPS/ CSAT/ Coaching/ GROW model.

Résumé: Dans le cadre du cours sur les systèmes de gestion de la qualité, une application pratique a été développée pour valider les améliorations des indicateurs NPS (Net Promoter Score) et CSAT (Customer Satisfaction Score) au sein du Centre des Opérations et de l'Expérience (COE) de Yape, filiale du BCP. Face aux changements organisationnels fréquents, des outils de contrôle de qualité tels que le diagramme de Pareto, le diagramme d'Ishikawa, la matrice de Vester et le logiciel UCINET 6 ont été utilisés pour identifier les causes profondes affectant la perception des employés. L'analyse a révélé que le manque de rétroaction claire et opportune était le principal problème, influençant la motivation et le climat organisationnel. À partir de ce diagnostic, une revue systématique de quatre méthodologies utilisées dans des contextes similaires a été réalisée, donnant lieu à une matrice comparative qui a permis la conception d'une proposition méthodologique croisée, adaptée au contexte étudié. Cette proposition a intégré des éléments de la philosophie Kaizen et du modèle GROW, soutenue par l'intelligence artificielle pour offrir un feedback continu et un coaching personnalisé. Sa mise en œuvre a permis une amélioration notable des indicateurs, démontrant que l'IA peut renforcer efficacement la gestion des talents et la qualité organisationnelle.

Mots-clés : Gestion de la qualité/ NPS/ CSAT/ Coaching/ modèle GROW.

110

1. Introducción

La gestión de la calidad en las organizaciones modernas ha evolucionado para convertirse en un factor clave no solo en la optimización de procesos productivos y de atención al cliente, sino también en la promoción del bienestar y la satisfacción del capital humano. En este contexto, cobra relevancia un enfoque integral que, además de garantizar sostenibilidad y competitividad, incorpore mecanismos de mejora continua centrados en las personas [Goetsch & Davis, 2016]. Las decisiones organizacionales ya no pueden depender únicamente de datos cuantitativos, sino que deben considerar también percepciones, expectativas y necesidades del equipo humano [Fonseca, 2015]. Esto resulta especialmente relevante en sectores dinámicos como el financiero y el tecnológico, donde los cambios estructurales y de mercado son constantes. Para enfrentar estos retos, se propone un modelo de gestión que integre herramientas de calidad con el uso de Inteligencia Artificial, orientado a una retroalimentación continua y a procesos de coaching constante bajo el enfoque GROW (Goal, Reality, Options, Will) y el principio Kaizen de mejora incremental.

En el caso de la empresa “Yape”, del Banco de Crédito del Perú (BCP), se evidenció cómo una reorganización del área de Centro de Operaciones y Experiencia (COE) impactó negativamente en el clima laboral y en la percepción del liderazgo. Indicadores como el NPS de liderazgo y el CSAT del equipo revelaron una caída significativa, reflejando una baja motivación y disminución en la calidad del servicio. Para diagnosticar esta problemática, se aplicaron herramientas de control de calidad como la Lista de problemas, el Diagrama de Ishikawa, el Análisis de Pareto, la Matriz Vester y Ucinet 6, las cuales permitieron identificar factores críticos como la falta de reconocimiento, deficiencias en la capacitación y una sobrecarga laboral.

Frente a este escenario, se ha adoptado un enfoque de mejora continua basado en el ciclo DMAIC, complementado ahora con sistemas de Inteligencia Artificial que permiten automatizar la recolección y análisis de datos, generando retroalimentación oportuna y personalizada. Además, se implementa un sistema de coaching continuo fundamentado en el modelo GROW,

que facilita el desarrollo individual y el alineamiento con los objetivos organizacionales. Esta integración tecnológica y metodológica, inspirada en los principios Kaizen, permite intervenir de manera ágil y efectiva sobre los factores que afectan la satisfacción laboral, asegurando una evolución sostenida de indicadores clave como el NPS y el CSAT, y fortaleciendo la resiliencia organizacional frente al cambio.

Planteamiento del problema

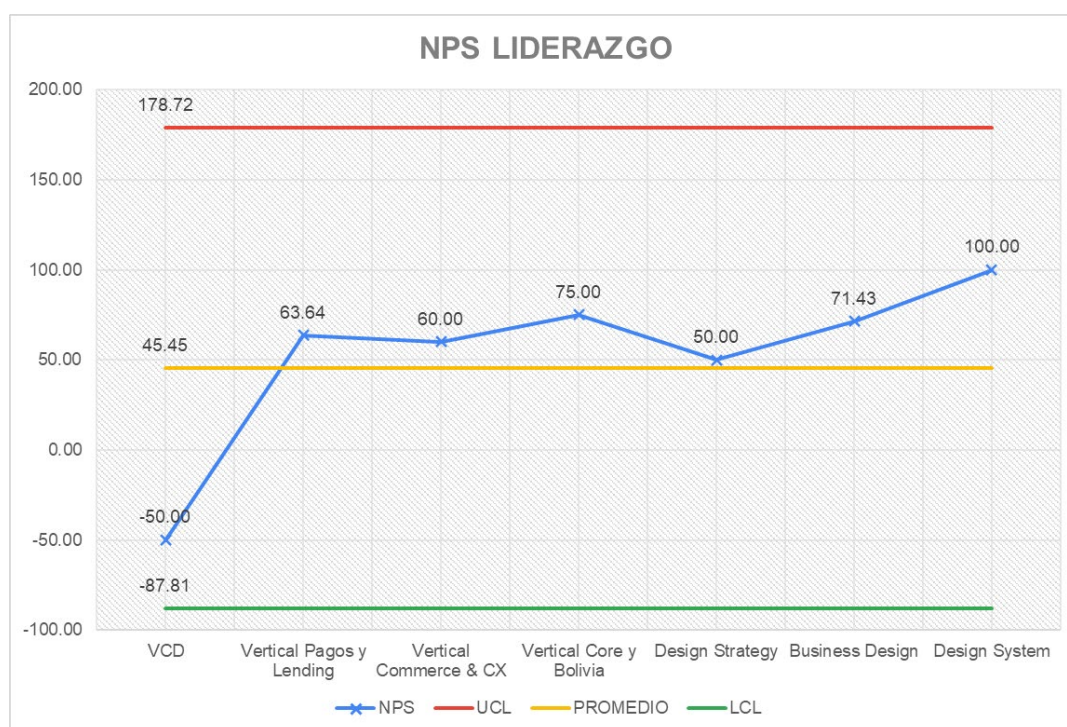
Contextualización del problema

La reciente reorganización interna en la COE de Diseño de “Yape”, del Banco de Crédito del Perú (BCP), ha afectado significativamente la gestión del clima organizacional, especialmente en las áreas de Visual Communication Design (VCD), Core & Bolivia, Visual Communication Design (VCD), Pagos & Lending y Commerce & Cx. Esta reorganización ha causado un deterioro en la percepción del clima laboral, así como en el liderazgo, lo que se refleja en las mediciones de indicadores clave como el NPS de liderazgo y el CSAT del equipo. A continuación, se presenta un análisis visual de estos indicadores para ilustrar el impacto de los cambios estructurales.

Gráfico N° 1: Contexto y participación



Fuente: Los participantes tienen más de un año en la organización, lo que proporciona una base sólida para evaluar el impacto de las acciones de calidad e innovación dentro de la COE de Yape (comunicación interna, 2025).

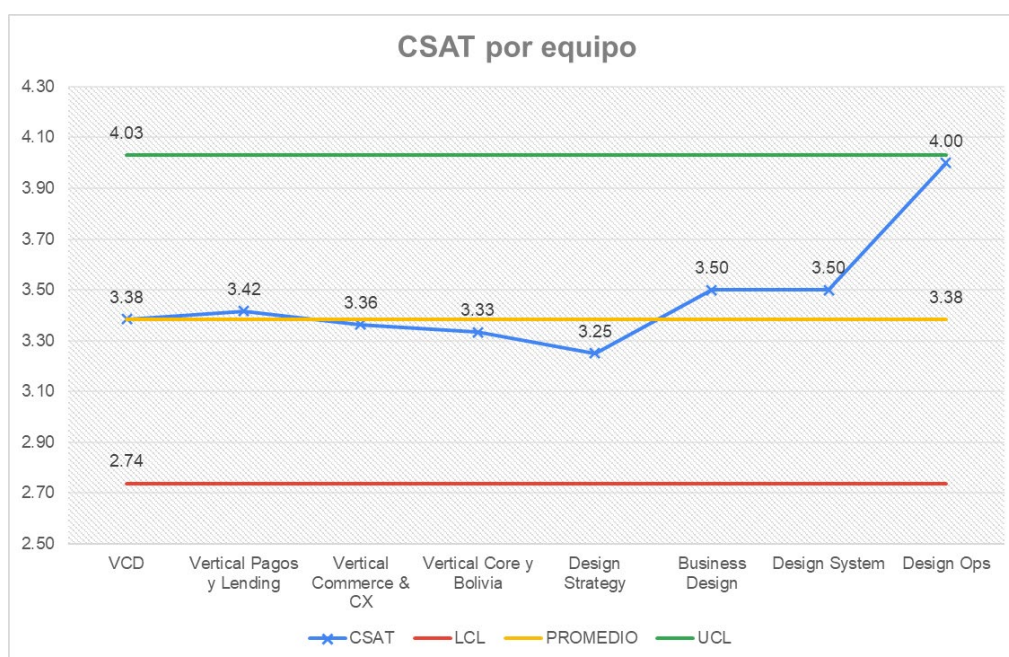
Gráfico N° 2: Nps liderazgo

Fuente: Elaboración propia

El gráfico de **Net Promoter Score (NPS) en relación al liderazgo** obtenido por distintas áreas o equipos en relación con la percepción de liderazgo. A primera vista, se observa una notable variabilidad entre los valores reportados, con algunos equipos mostrando desempeños sobresalientes y otros con resultados considerablemente bajos. El promedio general del NPS es de 45.45, representado por una línea amarilla que sirve como punto de referencia para comparar el desempeño de cada área. Las líneas roja y verde corresponden a los límites superior e inferior de control (UCL = 178.72 y LCL = -87.81), que marcan el rango esperado de variación.

Entre los resultados más destacables se encuentra el área de Design System, con un NPS de 100.00, lo cual indica una percepción muy positiva del liderazgo dentro del equipo. Le siguen Vertical Core y Bolivia (75.00) y Business Design (71.43), que también están significativamente por encima del promedio, mostrando una gestión de liderazgo sólida. Vertical Pagos y Lending (63.64), Vertical Commerce & CX (60.00), y Design Strategy (50.00) se ubican por encima o muy cerca del promedio, indicando una percepción favorable, aunque con oportunidades de mejora.

Por otro lado, el caso de VCD destaca negativamente con un NPS de -50.00, muy por debajo del promedio y cercano al límite inferior de control. Este resultado evidencia una percepción crítica del liderazgo en dicha área, lo que sugiere la necesidad de una intervención prioritaria para comprender y atender las causas subyacentes del descontento. En general, los resultados muestran una fuerte dispersión en la evaluación del liderazgo entre áreas, lo que refleja diferencias significativas en estilos, prácticas o niveles de confianza hacia los líderes. Sería recomendable tomar como referencia las buenas prácticas de las áreas con mejores resultados para establecer estrategias de mejora en aquellas con menor desempeño.

Gráfico N° 3: Csat del equipo**Fuente:** Elaboración propia**113**

El gráfico muestra el puntaje de satisfacción del cliente (CSAT) por equipo, comparando los resultados individuales de cada equipo con los límites de control establecidos: LCL (Límite de Control Inferior), promedio y UCL (Límite de Control Superior). Se observa que la mayoría de los equipos presentan un CSAT cercano al promedio general de 3.38, representado por la línea amarilla. Los equipos “Design Strategy” y “Vertical Core y Bolivia” tienen puntuaciones por debajo del promedio (3.25 y 3.33 respectivamente), mientras que “Design Ops” destaca con un alto desempeño de 4.00, acercándose al límite superior (UCL) de 4.11. Por otro lado, ningún equipo cae por debajo del límite inferior (LCL) de 2.82, lo que indica que, en general, los niveles de satisfacción se mantienen dentro de un rango aceptable, aunque con áreas claras de mejora para algunos equipos.

Diagnóstico y descripción de herramientas utilizadas

A medida que se analizó el problema, se procedió a aplicar diversas herramientas de gestión de la calidad para identificar las causas raíz y las áreas de mejora. Las herramientas utilizadas incluyen:

Lista de problemas

Como parte del diagnóstico inicial en el entorno organizacional de Yape, se realizó una exploración preliminar de carácter cualitativo, con el objetivo de identificar percepciones, dificultades y prácticas habituales que afectan el clima organizacional y el desempeño del liderazgo dentro del área del Centro de Operaciones y Experiencia (COE). Esta fase inicial incluyó observaciones directas y entrevistas semiestructuradas realizadas a colaboradores de distintas áreas —entre ellas Visual Communication Design (VCD), Business Design, Commerce & CX— así como la consulta de percepciones a través de canales internos de comunicación.

En coordinación con miembros del equipo de gestión, se organizó una reunión grupal virtual en la que se realizó una lluvia de ideas (Brainstorming) con el fin de recoger las principales preocupaciones y experiencias vividas por los actores internos, enfocándonos en los grupos clave del entorno organizacional: trabajadores (6 participantes activos), líderes de equipo (5 participantes) y stakeholders internos como diseñadores de experiencia y responsables de producto (3 participantes).

Posteriormente, para validar las percepciones preliminares, se diseñaron y aplicaron tres encuestas diferenciadas a través de Google Forms, dirigidas específicamente a los colaboradores de las distintas áreas del COE. Estas encuestas permitieron recoger tanto datos cuantitativos como cualitativos respecto a la satisfacción laboral, la percepción del liderazgo, la carga de trabajo, la claridad en la comunicación y la efectividad de la retroalimentación.

A partir del análisis de las respuestas y de los insumos recolectados en la fase cualitativa, se construyó una lista de 15 problemas clave identificados por las diversas áreas funcionales de Yape, los cuales permitieron establecer un panorama más claro sobre los puntos críticos que afectan el clima organizacional. A continuación, se presenta una tabla que resume dichos problemas, agrupados según sus fuentes y naturaleza.

114

Tabla N° 1: Listado de deficiencias operativas y organizacionales detectadas en Yape

N°	PROBLEMAS
1	Falta de conexión tras cambios en equipos.
2	Pérdida de identidad y visión compartida
3	Cambio sin plan claro
4	Falta de apoyo emocional
5	Información poco clara
6	Falta de retroalimentación
7	Falta de capacitación técnica
8	Comunicación ineficaz
9	Carga laboral desigual
10	Falta de habilidades de cambio
11	Medición inconsistente (NPS/CSAT)
12	Sin verificación de indicadores
13	Cambio sin planificación
14	Problemas de trazabilidad en encuestas
15	capacitación insuficiente en plataformas

Fuente: Elaboración propia

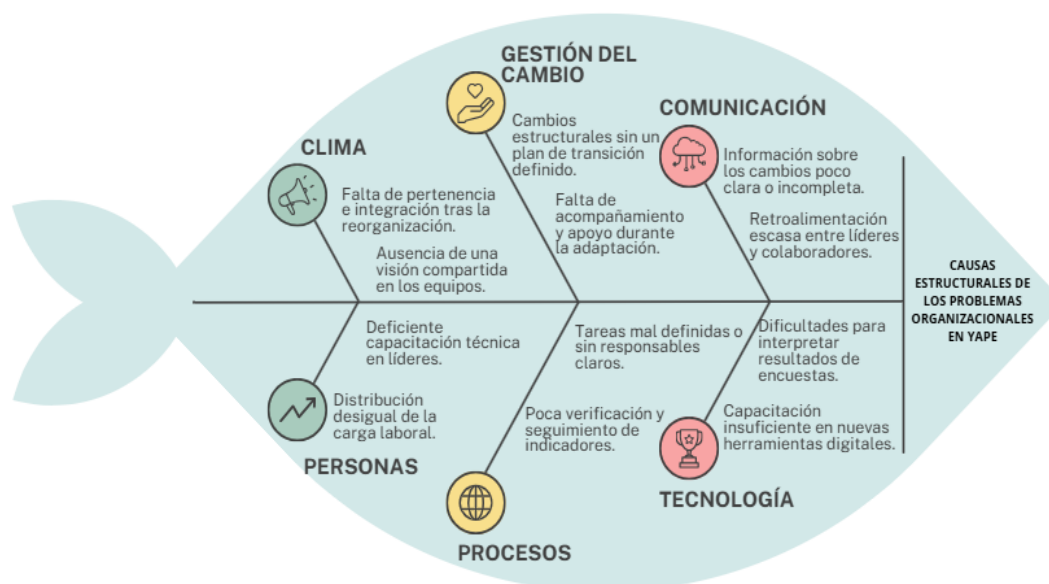
La siguiente tabla presenta una recopilación preliminar de los problemas identificados en el Centro de Operaciones y Experiencia (COE) de Yape, basada en las observaciones, percepciones y comentarios espontáneos expresados por los distintos actores involucrados en las operaciones diarias, incluyendo colaboradores de las áreas de Visual Communication Design (VCD), Business Design, Commerce & CX, así como líderes internos y responsables de procesos estratégicos. La información fue obtenida mediante dinámicas participativas, observación directa en sesiones internas, y entrevistas informales realizadas durante la fase exploratoria.

Esta información constituye la base cualitativa inicial sobre la cual se desarrolló el diagnóstico de la problemática principal que afecta actualmente al clima laboral y la percepción del liderazgo en Yape. A partir de esta recopilación inicial, se procedió a la elaboración del Diagrama de Ishikawa (o diagrama de causa-efecto), en el cual se representaron los 15 problemas clave identificados en el entorno organizacional.

Esta herramienta permitió profundizar en las causas raíz de cada problemática, agrupándolas en seis categorías adaptadas de la metodología 6M: métodos, mano de obra, materiales, maquinaria, medición y medio ambiente. De esta forma, se obtuvo una visión estructurada y clara de los factores que están generando las principales deficiencias en la gestión interna del área COE de Yape, y que impactan directamente en los indicadores NPS y CSAT.

Diagrama de Ishikawa – 6M (Causa-Efecto)

Gráfico N° 4: Diagrama de Ishikawa en relación al problema principal



Fuente: Elaboración propia

El diagrama proporciona una representación clara de los diversos factores que inciden en la percepción negativa del clima organizacional y en la deficiencia de la retroalimentación y la capacitación dentro del área COE de Yape. Su valor radica en mostrar cómo aspectos humanos, comunicacionales, metodológicos y estructurales se interrelacionan y contribuyen directamente al problema central. Esta herramienta es clave para establecer un plan de mejora alineado con los requisitos de la norma ISO 9001:2015, así como con los objetivos estratégicos de mejora continua en indicadores como el NPS y el CSAT.

Siguiendo esta línea de análisis, y de acuerdo con la identificación de 15 problemas principales basada en las encuestas aplicadas al personal de Yape, se procedió a la construcción del Diagrama de Ishikawa, que permitió visualizar con mayor claridad las causas raíz detrás de las deficiencias detectadas. La categorización bajo el enfoque de las 6M permitió abordar el diagnóstico desde una perspectiva integral, destacando especialmente las dimensiones de Mano

de Obra (capacitación y liderazgo), Métodos (falta de estandarización) y Medio Ambiente (comunicación organizacional) como los factores con mayor incidencia.

La tabla muestra los problemas más frecuentes reportados por el equipo de Yape según las encuestas internas, ayudando a priorizar acciones de mejora.

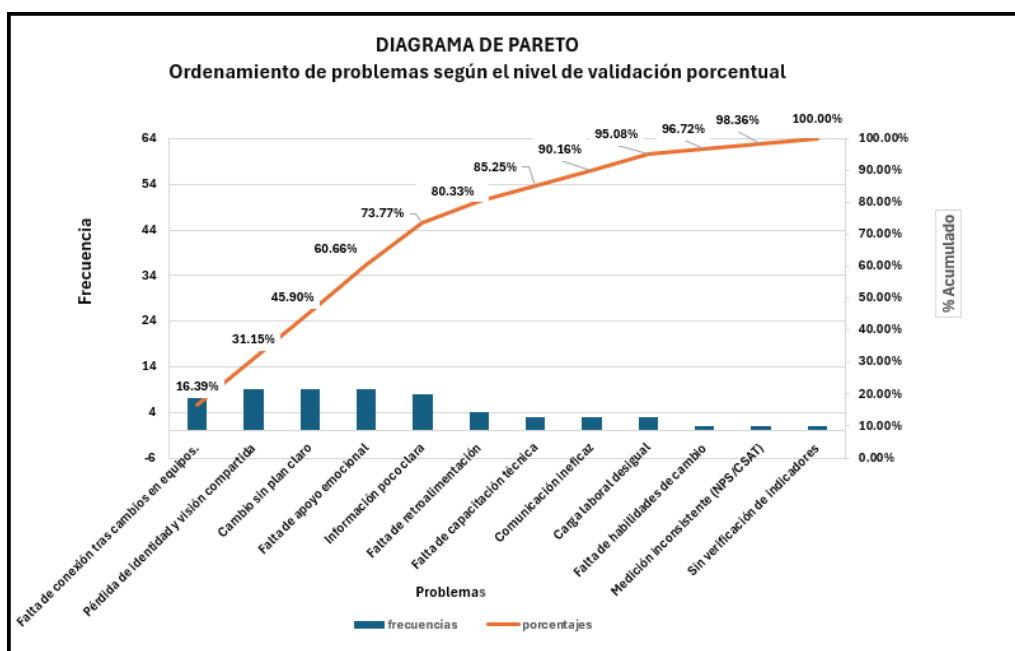
Tabla N° 2: Frecuencia del problema identificado según los encuestados en Yape (COE)

N.º	Problema	Frecuencia	% acumulado
1	Falta de reconocimiento	12	16,2%
2	Capacitación insuficiente	11	30,8%
3	Comunicación interna ineficaz	10	44,6%
4	Protocolos de tareas poco claros	8	55,4%
5	Carga laboral desequilibrada	7	64,8%
6	Cambio sin transición planificada	6	72,9%
7	Falta de soporte emocional	5	79,5%
8	Falta de retroalimentación	5	86,0%
9	Información poco clara sobre procesos	4	91,2%
10	Falta de liderazgo técnico	3	95,2%
11	Dificultades en gestión del cambio	2	97,9%
12	Baja trazabilidad de encuestas internas	1	99,3%
13	Inconsistencia en medición de NPS y CSAT	1	100%
14	Falta de estandarización en procesos	1	100%
15	Pérdida de identidad de equipo	1	100%

Fuente: Elaboración propia

Análisis de Pareto

En esa línea, se construyó el diagrama de Pareto con base en los resultados obtenidos de las encuestas aplicadas al personal del COE de Yape. Esta herramienta permitió ordenar y priorizar los 15 problemas detectados, destacando que un grupo reducido de causas —entre ellas la escasa valorización del esfuerzo del equipo, deficiencias en los programas de capacitación, desorganización en la comunicación interna, ambigüedad en la definición de tareas y desequilibrio en la carga de trabajo— concentra aproximadamente el 80% del malestar percibido dentro del equipo. Estos hallazgos son fundamentales para enfocar las acciones de mejora en los aspectos que más inciden en la satisfacción del personal y los indicadores clave (NPS y CSAT). Además, brindan una base sólida para el diseño de un sistema de gestión de calidad conforme a los lineamientos de la ISO 9001:2015, asegurando que los esfuerzos se dirijan hacia las causas con mayor impacto en el rendimiento organizacional.

Gráfico N° 5: Diagrama de Pareto para la categorización de problemas

Fuente: Elaboración propia

117

Matriz de prioridades (Vester)

Finalmente, se construyó una Matriz de prioridades, en la que se organizaron las causas identificadas en función de su gravedad y la facilidad de implementación de acciones correctivas. Esta matriz permitió planificar las intervenciones de manera efectiva, enfocándose inicialmente en las áreas que requieren atención urgente.

Tras priorizar los problemas más frecuentes mediante el diagrama de Pareto, se aplicó la Matriz de Vester con el fin de analizar las interrelaciones y el nivel de influencia entre las variables detectadas en el diagnóstico del área COE de Yape. Esta herramienta permitió evaluar los factores críticos desde un enfoque sistémico, clasificando cada variable según su capacidad para influir en otras y su grado de dependencia, lo cual resulta esencial para la toma de decisiones estratégicas en entornos organizacionales complejos (González y Rodríguez, 2022).

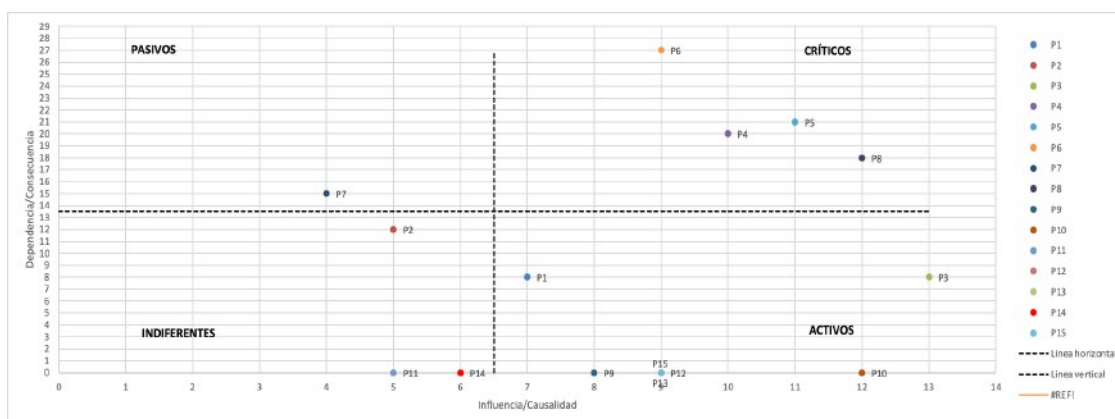
La matriz fue elaborada asignando un valor del 0 al 3 para indicar el nivel de impacto que un problema ejerce sobre otro: 0 representando sin influencia y 3 una influencia fuerte. Con base en estos datos, se calcularon las sumatorias de influencia (I) y de dependencia (D) para cada variable, permitiendo

representarlas gráficamente en un plano cartesiano influencia vs. dependencia. Esta visualización facilitó la identificación de problemas dinamizadores clave, como la capacitación insuficiente y la retroalimentación deficiente, los cuales actúan como ejes centrales del sistema y, por tanto, deben ser abordados con prioridad dentro del plan de mejora organizacional.

Tabla N° 3: Matriz de Vester para la priorización de los problemas en relación con el Nps y Csar

Situación problemática																	
Las modificaciones en la estructura generan inconsistencias en la comunicación interna y afectaron la percepción de liderazgo, principalmente en áreas como Planilla Yape, Business Design, Visual Communication Design (VCD) y Design System.																	
Código	VARIABLE	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	IN-FLUENCIA/ACTIVAS
P1	Pérdida de sentido de pertenencia	0	3	0	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
P2	Pérdida de identidad de equipo	1	0	0	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
P3	Cambio sin plan de transición	2	2	0	3	2	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	13
P4	Falta de soporte emocional	2	2	1	0	1	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	10
P5	Info poco clara sobre cambios	1	1	1	2	0	3	0	3	0	0	0	0	0	0	0	11
P6	Falta de retroalimentación	1	2	0	2	2	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	9
P7	Falta de cap. liderazgo técnico	0	0	0	0	1	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	4
P8	Comunicación ineficaz	1	1	1	2	3	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	12
P9	Carga laboral desequilibrada	0	0	1	1	1	2	1	2	0	0	0	0	0	0	0	8
P10	Falta de habilidades de gestión del cambio	0	1	1	2	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	12
P11	Inconsistencia en medición NPS y CSAT	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	5
P12	Protocolos de tareas poco claros	0	0	1	1	1	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	9
P13	Cambio sin planificación estandarizada	0	0	1	1	2	1	2	2	0	0	0	0	0	0	0	9
P14	Dificultades trazabilidad encuestas	0	0	0	1	1	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	6
P15	Capacitación insuficiente en plataformas	0	0	1	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	9
DEPENDENCIA / PASIVAS		8	12	8	20	21	27	15	18	0	0	0	0	0	0	0	

Fuente: Elaboración propia

Gráfico N° 6: Plano cartesiano de las variables identificadas

Fuente: Elaboración propia

Para identificar una única variable crítica dentro de un sistema organizacional, se recomienda emplear un enfoque en tres etapas. En primer lugar, se debe restringir el análisis al denominado cuadrante crítico, es decir, seleccionar únicamente aquellas variables cuya influencia y dependencia sean iguales o superiores al valor promedio de todas las variables evaluadas. En caso de que ninguna cumpla con este criterio, se sugiere utilizar la mediana o percentiles como el 60% para evitar sesgos.

En segundo lugar, se propone calcular un índice combinado que permita jerarquizar las variables candidatas. Este índice puede obtenerse mediante la multiplicación entre la suma de influencias ($\sum I$) y la suma de dependencias ($\sum D$), o alternatively, a través de una combinación ponderada del tipo $\alpha \sum I + \beta \sum D$ donde los valores de α y β se fijan comúnmente en 1 si no existe preferencia por alguno de los factores.

Finalmente, se debe ordenar los resultados obtenidos a partir del índice y seleccionar aquella variable con el mayor valor, ya que será la que simultáneamente ejerza mayor presión sobre el sistema (alta influencia) y, a su vez, sea la más sensible a las perturbaciones (alta dependencia). En otras palabras, una variable es considerada críticamente significativa solo cuando combina ambas propiedades. (Sánchez & Gutiérrez, 2014)

Como resultado de este análisis, se ha determinado que la Variable 6, con una puntuación total de presenta el índice combinado más alto, siendo por tanto identificada como la variable crítica principal dentro del sistema evaluado.

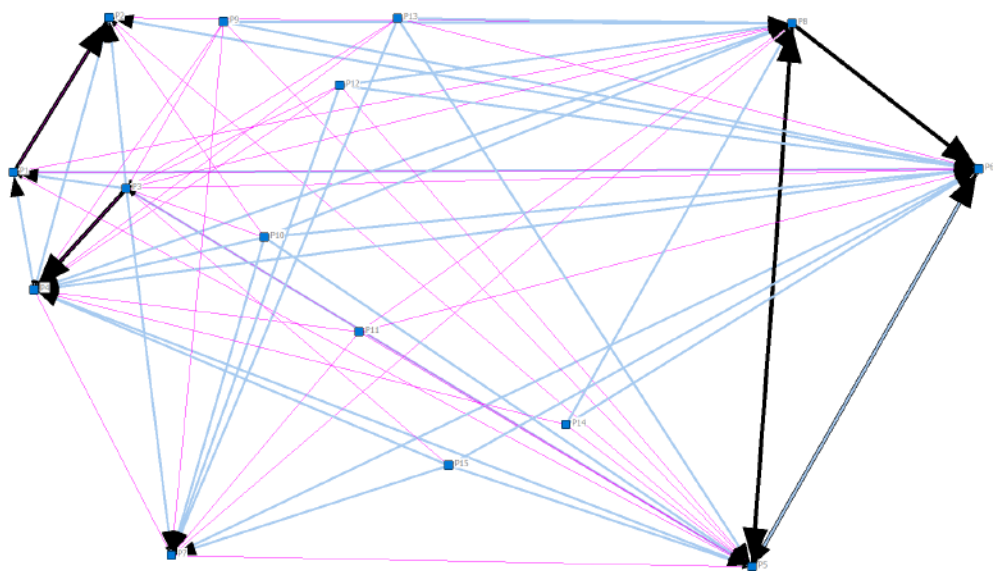
Matriz de Vester en UCINET 6

UCINET 6 es un software avanzado para el análisis de redes sociales, ampliamente utilizado en estudios de relaciones entre actores y variables. Su interfaz permite importar, manipular y visualizar redes complejas a través de herramientas de análisis estadístico, como el análisis de clústeres y la centralidad de nodos (Borgatti, Everett, & Freeman, 2002). Además, UCINET facilita la creación de diagramas de redes, como los diagramas de "telarañas", que ayudan a identificar visualmente problemas en las relaciones entre nodos y variables dentro de una red (Scott, 2017).

La plataforma permite trabajar con matrices de adyacencia, donde los nodos representan actores y las celdas indican las relaciones entre ellos. A través de su interfaz, es posible aplicar

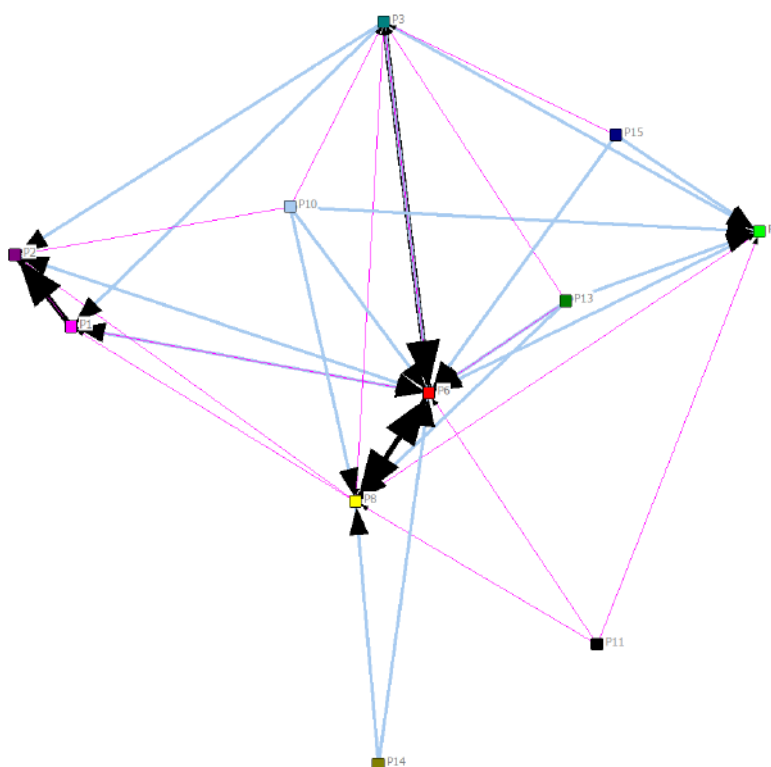
técnicas estadísticas para identificar patrones, segmentación de redes, y detectar influencias de variables clave que podrían estar afectando el comportamiento global de la red (Wasserman & Faust, 1994). Estas herramientas permiten identificar problemas específicos en las redes, como nodos influyentes o inconsistentes que pueden distorsionar el análisis de variables.

Gráfico N° 7: Graphos de Telarañas para identificar la variable crítica del total de 15



Fuente: Elaboración propia

Gráfico N° 8 : Graphos focalizado para las variables más incidentes



Fuente: Elaboración propia

Gracias a las herramientas ofrecidas por UCINET 6, logramos realizar una clasificación detallada de las diversas variables en función de su incidencia dentro de la organización. Este análisis nos permitió identificar que la variable con mayor impacto, es la señalada en el punto rojo e indica falta de retroalimentación (Variable 6) el cual emerge como el problema más crítico y que requiere urgencia de atención dentro la COE de YAPE. Con base en los resultados obtenidos, nuestra intención es priorizar estos puntos clave para implementar soluciones efectivas y directas. De esta manera, buscamos optimizar los recursos y esfuerzos de manera estratégica, asegurando que las intervenciones se enfoquen en los aspectos que realmente están impactando el desempeño organizacional.

2. Material y métodos

2.1. Metodología de identificación

Gráfico N° 9: Estrategia metodológica para detectar el problema raíz



Fuente: Elaboración propia

2.2. Metodologías consultadas

Sistema de evaluación entre pares impulsado por IA (RIPPLE)

En el trabajo de SpringerLink (2025) se describe un sistema de evaluación entre pares potenciado por IA que organiza todo el flujo de retroalimentación en seis módulos interconectados:

Asignación automática de evaluadores: un algoritmo valora experiencia, carga de trabajo y criterios de afinidad para emparejar revisores óptimos.

Rúbricas digitales estandarizadas: plantillas estructuradas que garantizan la homogeneidad en criterios de evaluación (claridad del entregable, alineación a objetivos, calidad técnica).

Generación y análisis de feedback: la IA extrae comentarios clave de cada revisión, los categoriza y cuantifica (p. ej., identificando patrones de fallo común).

Derivación de calificaciones y retroalimentación de pares: el sistema traduce los juicios cualitativos en métricas concretas (conversión de comentarios en puntajes), facilitando benchmarks internos.

Supervisión asistida por instructores: un panel de control muestra alertas de discrepancias elevadas entre IA y revisión humana, para calibrar automáticamente umbrales de calidad.

Integración colaborativa: todos los artefactos de feedback quedan registrados en una plataforma central, vinculada a indicadores (NPS interno, CSAT, tiempos de respuesta).

La herramienta RIPPLE entrega comentarios en tiempo real, pero somete cada evaluación a una capa de validación humana que “calibra” la precisión y asegura el cumplimiento de los requisitos de calidad. Esta arquitectura puede mapearse directamente al ciclo PDCA de ISO 9001, incorporándose en los procedimientos de “Comunicación interna” para formalizar roles, criterios y evidencias de feedback y en “Mejora continua” para iterar sobre las lecciones aprendidas.

122

Coaching entre pares con ChatGPT y modelo GROW

Por su parte, Academic Publishing (2025) demuestra que ChatGPT, configurado con el modelo GROW, facilita ciclos de coaching entre pares estructurados en cuatro etapas:

Goal (Meta): definición de objetivos SMART —por ejemplo, “reducir el tiempo de respuesta de feedback en un 30 %”— que alinean expectativas y criterios de éxito.

Reality (Realidad): diagnóstico objetivo de la situación actual de la comunicación interna, detectando cuellos de botella, canales ineficientes y barreras culturales.

Options (Opciones): generación asistida por IA de alternativas de mejora —desde plantear sesiones de revisión semanales hasta la implementación de micro-feedback en canales de mensajería—, enriquecidas con ejemplos de buenas prácticas y referencias a normas ISO 9001.

Will (Voluntad): compromiso explícito de responsables y plazos de acción, formalizado en un plan de acción documentado.

La clave del enfoque está en diseñar “prompts” precisos para que la IA proponga preguntas de profundización y recomendaciones pertinentes, y en exigir una reflexión crítica al usuario para validar la calidad de la retroalimentación. Este ciclo GROW-ChatGPT se integra como un subproceso de “Revisión por la Dirección” y “Competencia, Formación y Toma de Conciencia” en ISO 9001, pues permite documentar metas, evidencias y resultados de cada iteración de feedback, garantizando trazabilidad y mejora continua.

Integración de Lean Six Sigma 4.0 (LSS 4.0) y tecnologías I4.0 para retroalimentación organizacional

Según el estudio de Antony et al. (2024), la implementación de un marco de Lean Six Sigma 4.0 potenciado por tecnologías de la Industria 4.0 (I4.0) permite estructurar la retroalimentación como parte del ciclo

DMAIC (Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar), con especial atención en los procesos de mejora continua y calidad en organizaciones financieras. Esta metodología destaca por los siguientes componentes:

- Definición clara del problema de comunicación interna o retroalimentación ausente, utilizando plantillas LSS para identificar causas raíz.
- Recopilación de datos automatizada mediante herramientas I4.0 como sensores digitales, plataformas de encuestas integradas y tableros de retroalimentación en tiempo real (por ejemplo, aplicaciones vinculadas a CSAT y NPS).
- Análisis de datos con IA y visualización predictiva para detectar patrones de insatisfacción o demora en los ciclos de feedback.
- Implementación de mejoras iterativas como canales de retroalimentación asincrónica, puntos de contacto virtuales con facilitadores y tableros de visualización de feedback en equipos.
- Control mediante indicadores (p.ej. “lead time de retroalimentación”, “NPS interno”, “tiempo hasta resolución”) y revisiones periódicas de los resultados de cada célula de trabajo.

123

Este marco se ancla a la ISO 9001 mediante los procesos de “Gestión del desempeño” y “Mejora continua”, conectando tecnologías emergentes (IoT, analítica avanzada) con metodologías de excelencia operativa. La clave está en transformar la retroalimentación en una variable trazable, visible y gestionada activamente desde las primeras fases del ciclo DMAIC, lo cual impacta directamente en la mejora de la percepción del servicio interno (CSAT) y clima organizacional (NPS).

Framework híbrido de transformación cultural con LSS, Kaizen e IA conversacional

Un cuarto enfoque relevante se basa en la combinación de Kaizen, Lean Six Sigma, y herramientas de inteligencia artificial conversacional, orientado a cambiar la cultura del feedback en equipos ágiles y células operativas. Este marco, también abordado por Chamorro (2019), se estructura de la siguiente manera:

Ciclo de mejora rápida Kaizen: se promueven sesiones semanales de retroalimentación estructurada, con reglas claras de escucha activa y foco en mejora continua. Estas sesiones se integran como parte de las ceremonias del equipo (similar a retros de Scrum).

IA como facilitador cultural: se usan asistentes virtuales configurados con IA (como bots internos o scripts en herramientas como MS Teams) para recolectar percepciones diarias del equipo sobre clima y calidad de trabajo colaborativo.

Mapa de calor de retroalimentación: los datos recolectados se visualizan mediante dashboards semanales que permiten priorizar células con baja percepción de feedback útil o con tensiones comunicacionales frecuentes.

Activación de microintervenciones: en base al análisis de datos, se aplican pequeñas mejoras —como rotación de líderes de célula, redefinición de acuerdos de trabajo, entrenamientos en escucha activa— sin necesidad de rediseñar por completo el flujo de trabajo.

Gestión por indicadores blandos: se mide el impacto de las mejoras a través de indicadores como “frecuencia de feedback recibido”, “satisfacción con la comunicación del equipo” y “sensación de pertenencia”, los cuales se correlacionan con NPS interno y engagement.

Este enfoque híbrido se puede insertar en los apartados de “Compromiso de las personas”, “Comunicación interna” y “Toma de decisiones basada en la evidencia” de ISO 9001, y se adapta bien a entornos donde la cultura de feedback está en formación o carece de mecanismos formales. La IA actúa como puente para generar confianza y frecuencia sin dependencia total del líder.

Tabla N° 4: Matriz de decisión comparativa – Enfoques de retroalimentación y calidad organizacional

CRITERIOS / METODOLOGÍA	RIPPLE – EVALUACIÓN ENTRE PARES CON IA	GROW + CHAT-GPT (COACHING ENTRE PARES)	LEAN SIX SIGMA 4.0 + I4.0	FRAMEWORK HÍBRIDO: LSS + KAIZEN + IA CONVERSACIONAL
1. Enfoque estructural / Ciclo de mejora	Ciclo PDCA, procesos definidos y medibles	Ciclo GROW, basado en reflexión estructurada	Ciclo DMAIC, altamente estructurado y orientado a indicadores	Ciclo Kaizen de mejora continua con intervenciones rápidas
2. Nivel de automatización y soporte por IA	Alto: IA para asignación, análisis de feedback, calificación y alertas	Medio: IA guía el proceso mediante prompts; intervención humana clave	Alto: uso de herramientas I4.0, sensores, analítica predictiva	Medio-Alto: bots conversacionales, dashboards y activación de microintervenciones
3. Aplicabilidad a ISO 9001:2015	Fuerte: Mejora continua, comunicación interna, trazabilidad de procesos	Fuerte: Revisión por la dirección, formación y competencias	Fuerte: Gestión del desempeño, análisis de datos, mejora continua	Media-Alta: Compromiso de las personas, comunicación interna, decisiones basadas en evidencia
4. Medición de resultados / KPIs asociados	Sí: NPS interno, CSAT, discrepancias IA-humanas, tiempo de respuesta	Sí: Tiempos de mejora, cumplimiento de metas SMART, trazabilidad de acciones	Sí: Lead time, NPS, tiempo hasta resolución, patrones de insatisfacción	Sí: Sensación de pertenencia, frecuencia de feedback, satisfacción con comunicación
5. Escalabilidad a otras áreas / procesos	Alta: Modular, aplicable a diversos flujos de revisión y áreas de soporte	Media: Ideal para coaching individual o por pares	Alta: Flexible para cualquier área que gestione procesos repetitivos y medibles	Media: Mejor en equipos ágiles o donde la cultura del feedback esté en construcción
6. Barreras de implementación / desafíos	Requiere calibración constante IA-humano, entrenamiento técnico	Depende de habilidades para diseñar prompts útiles, puede requerir formación en coaching	Complejidad tecnológica, inversión en infraestructura I4.0	Requiere cambio cultural sostenido, disposición al uso de IA conversacional
7. Nivel de intervención humana	Medio: la IA hace el trabajo inicial, el humano calibra y valida	Alto: interacción humana constante con apoyo de IA	Medio: análisis automatizado, intervención humana en decisiones	Medio: IA como guía, intervención humana para aplicar microacciones
8. Madurez tecnológica / práctica actual	Alta: ya implementado en plataformas educativas y entornos de revisión de pares	Media-Alta: en crecimiento, usado en mentoría y autoevaluaciones	Alta: prácticas maduras en industrias con transformación digital	Media: prácticas en expansión, ideal para transformación cultural en entornos ágiles

Fuente: Elaboración propia

2.3. Metodología propuesta

Con base en el análisis de distintas metodologías enfocadas en la mejora continua, el uso de inteligencia artificial y la gestión de la retroalimentación en entornos organizacionales, se propone una metodología simplificada en tres fases, orientada a optimizar la experiencia laboral en la Comunidad de Expertos (COE) de Yape. Esta propuesta está alineada con los principios de la norma ISO 9001:2015 y busca impactar directamente en los indicadores clave de satisfacción interna: NPS (Net Promoter Score) y CSAT (Customer Satisfaction).

Fase 1: Diagnóstico y planificación

En esta primera etapa se realiza un levantamiento de información para entender cómo se da actualmente la retroalimentación dentro de los equipos. A través de encuestas breves, entrevistas internas y revisión de procesos, se identifican brechas relacionadas a la calidad, frecuencia y utilidad del feedback. Con esta información se definen objetivos SMART y se seleccionan equipos piloto sobre los cuales se trabajará inicialmente. Esta fase responde al enfoque de planificación de la norma ISO 9001, en especial a los apartados de *Evaluación del Desempeño* y *Comunicación Interna*.

Tabla N° 5: Brechas identificadas en relación al feedback

CATEGORÍA	BRECHAS IDENTIFICADAS
1. Frecuencia y oportunidad	- Feedback poco frecuente - Fuera de tiempo o con retraso - Sin periodicidad clara - Feedback llega sin contexto
2. Estandarización y trazabilidad	- No se documenta ni tiene formato estándar - Falta de sistema unificado - No hay diferenciación por roles
3. Claridad y alineación	- Objetivos poco claros - Feedback ambiguo o general - No se vincula con OKRs
4. Formación y cultura de feedback	- Líderes no entrenados - Percepción negativa del feedback - Se enfoca solo en errores
5. Herramientas y tecnología	- Herramientas digitales no adecuadas - No se mide la calidad del feedback - IA no utilizada
6. Espacios seguros y formales	- Retroalimentación informal o improvisada - Falta de espacios seguros o formales - Sin espacio para responder
7. Seguimiento y acción	- Falta de seguimiento - No hay cambios tras el feedback
8. Colaboración entre áreas	- Retroalimentación cruzada escasa - Visibilidad baja entre squads - NPS interno sin feedback cualitativo
9. Desarrollo personal y emocional	- Feedback no considera lo emocional - Clima no se aborda - No hay feedback emocional o cultural

Fuente: Elaboración propia

Fase 2: Ejecución del sistema de Feedback y coaching con IA

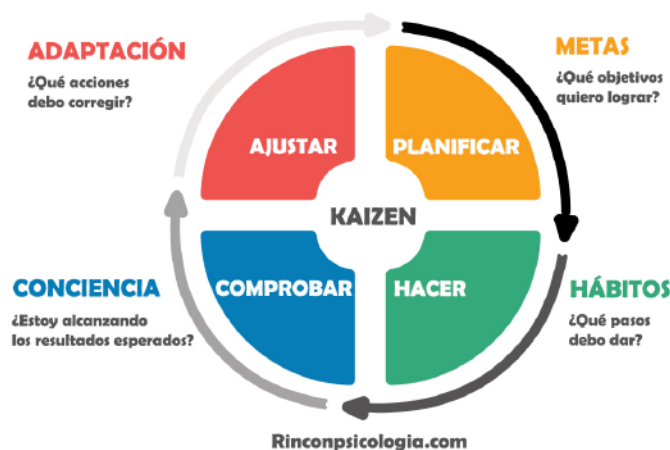
En esta fase se implementa un sistema de retroalimentación continua basado en sesiones de coaching entre pares estructuradas con el modelo GROW, asistidas por inteligencia artificial (por ejemplo, prompts de ChatGPT que generan preguntas de análisis, opciones y acciones). Se utilizan rúbricas estandarizadas y se registran los resultados de cada sesión en un formato simple (como Excel o Notion). A la par, se promueven espacios breves de mejora continua tipo Kaizen, con el fin de fomentar una cultura de feedback frecuente y estructurado. Esta fase se vincula directamente con la ejecución y control del sistema de gestión de calidad, así como con la competencia y toma de conciencia de los colaboradores.

Gráfico N° 10: Metodología GROW



Fuente: Elaboración propia

Gráfico N° 11: Metodología Kaizen



Fuente: Elaboración propia

Fase 3: Medición de resultados, mejora y escalamiento

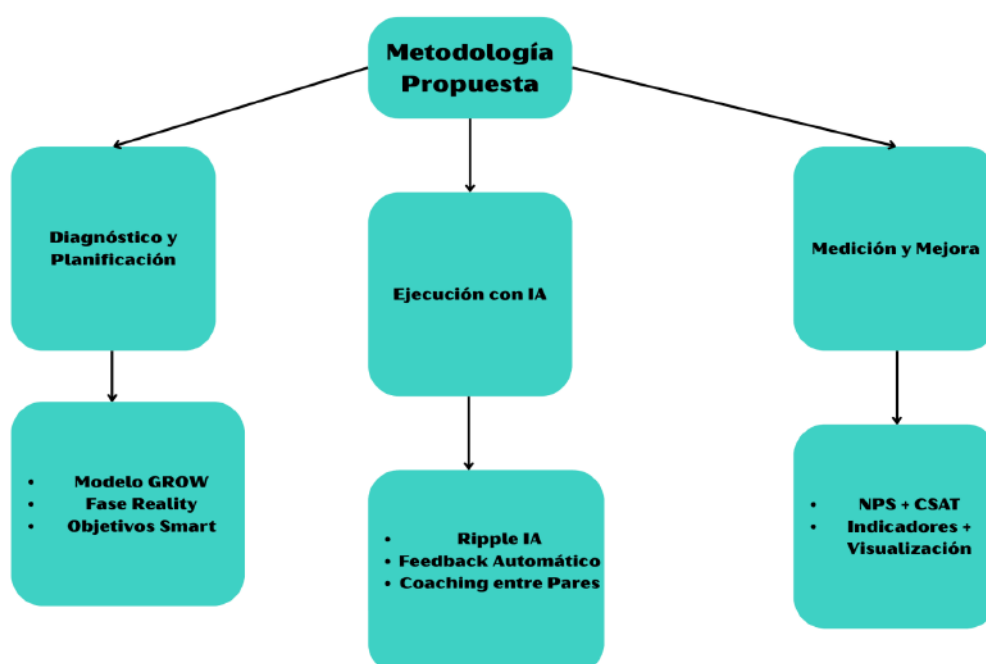
La última fase tiene como objetivo medir el impacto de la implementación, utilizando indicadores como el tiempo de respuesta del feedback, su utilidad percibida, y los niveles de satisfacción interna (NPS y CSAT). Con base en esta información, se ajustan los elementos que no generaron los resultados esperados y se documentan las buenas prácticas que sí funcionaron. Finalmente, el sistema se deja listo para ser replicado en otras áreas de la organización. Esta etapa se alinea con el enfoque de mejora continua y toma de decisiones basada en evidencia que promueve la ISO 9001:2015.

Justificación de la metodología

La metodología propuesta permite implementar un sistema de retroalimentación realista y escalable, utilizando herramientas modernas (IA y dashboards simples), sin generar una carga operativa excesiva.

Además, promueve una cultura de comunicación interna constante, lo cual es clave para mantener altos niveles de desempeño y compromiso en entornos ágiles como el de la COE de Yape.C.

Gráfico N° 12: Resumen de la Metodología aplicada



Fuente: Elaboración propia

3. Discusión

Durante el diagnóstico inicial realizado en la Comunidad de Expertos (COE) de Yape, se identificó como problema principal la *falta de feedback y retroalimentación continua*, lo cual estaba afectando negativamente la percepción interna de satisfacción, el compromiso organizacional y la mejora del desempeño. Este hallazgo se sustentó en los resultados obtenidos a través de encuestas internas aplicadas a los equipos, las cuales permiten descomponer el problema general en nueve categorías específicas de mejora, vinculadas tanto a aspectos técnicos como culturales.

Con base en este diagnóstico, se implementó una metodología de mejora continua en tres fases (Diagnóstico, Ejecución y Medición), inspirada en los principios de la norma ISO 9001:2015 y reforzada con herramientas de inteligencia artificial. Esta metodología buscó transformar el sistema de retroalimentación interna desde una lógica informal, reactiva e inconsistente, hacia una práctica estructurada, proactiva y de alto valor percibido

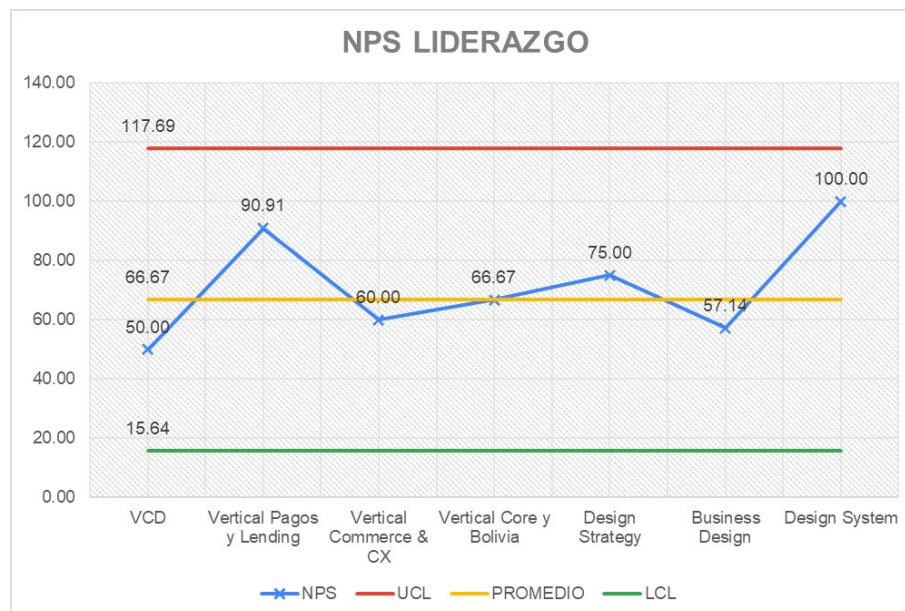
Tabla N° 6: Impacto de las aplicaciones prácticas en los resultados de medición

CATEGORÍA DE MEJORA (SUBCATEGORÍAS DEL PROBLEMA PRINCIPAL)	PROBLEMAS ESPECÍFICOS DETECTADOS	APLICACIONES PRÁCTICAS	IMPACTO EN NPS / CSAT
1. Frecuencia y oportunidad	Feedback poco frecuente, sin periodicidad ni contexto	Sesiones quincenales con estructura y guías IA	Aumentó la percepción de continuidad (NPS)
2. Estandarización y trazabilidad	Sin formatos ni registros formales	Rúbricas por rol y base de datos de sesiones	Fortaleció la confianza y seguimiento (CSAT)
3. Claridad y alineación	Feedback vago, no vinculado a metas	Modelo GROW + conexión a OKRs	Aumentó la utilidad percibida del feedback (NPS)
4. Formación y cultura	Falta de preparación y visión negativa del feedback	Microcapacitaciones + campañas culturales	Mejor receptividad al proceso (CSAT + NPS)
5. Herramientas y tecnología	Plataformas poco adecuadas, sin IA	ChatGPT para coaching + dashboards básicos	Feedback más accesible y dinámico (CSAT)
6. Espacios seguros y formales	Retroalimentación improvisada y sin respuesta	Sesiones con reglas claras y espacio para réplica	Mejor percepción del entorno de diálogo (CSAT)
7. Seguimiento y acción	Falta de trazabilidad y consecuencias	Registro de compromisos + revisiones periódicas	Retroalimentación con impacto visible (NPS)
8. Colaboración entre áreas	Baja interacción entre equipos	Feedback cruzado + análisis inter-squads	Mejora de cohesión y visibilidad (NPS)
9. Desarrollo personal y emocional	Falta de atención al aspecto humano	Espacios para emociones + feedback empático	Mejora en bienestar emocional percibido (CSAT)

Fuente: Elaboración propia

Estas aplicaciones no solo respondieron a las necesidades concretas reveladas por el diagnóstico, sino que también sirvieron para validar, mediante medición cuantitativa, la efectividad del sistema implementado.

Gráfico N° 13: NPS luego de implementar la metodología



Fuente: Elaboración propia

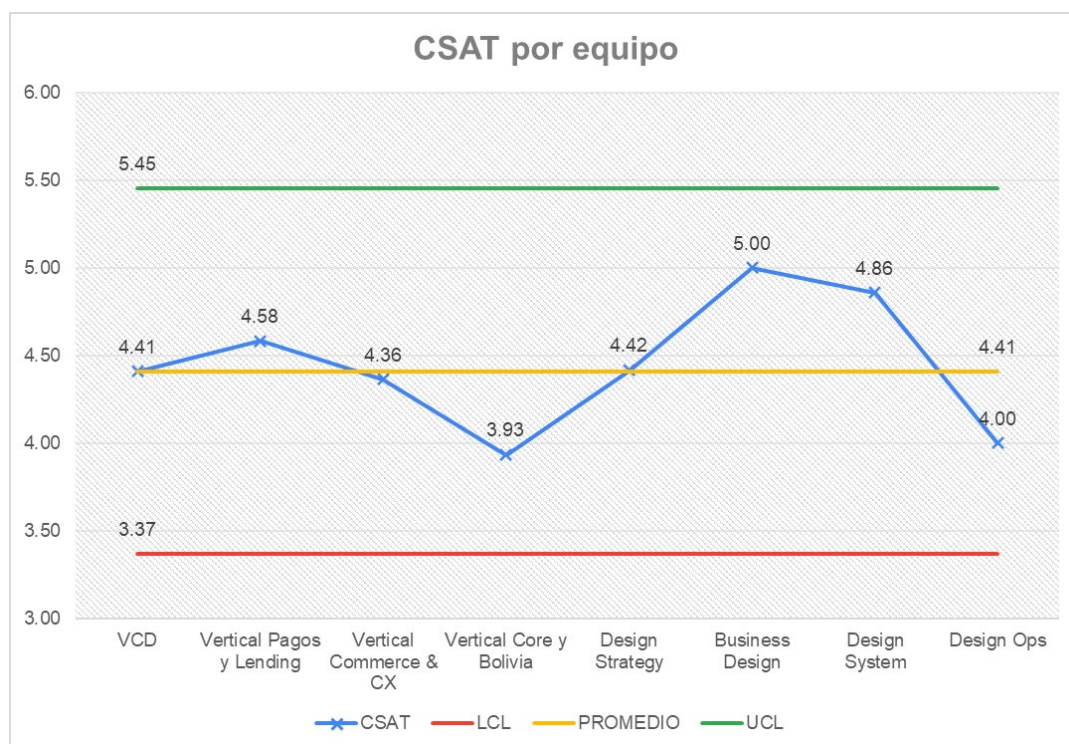
El gráfico actualizado de Net Promoter Score (NPS) en relación al liderazgo, muestra una evolución positiva y significativa respecto al gráfico anterior. En esta nueva medición, el promedio general del NPS se eleva a 66.67, superando con claridad el promedio anterior de 45.45. Esta mejora generalizada sugiere un avance importante en la percepción del liderazgo dentro de las diferentes áreas evaluadas, indicando posibles acciones correctivas, refuerzo de buenas prácticas o ajustes en la gestión que han tenido un efecto favorable.

En detalle, se observa que todas las áreas han experimentado un crecimiento o se han mantenido en niveles positivos. Por ejemplo, VCD, que anteriormente presentaba un NPS negativo de -50.00, ahora alcanza 50.00, marcando una recuperación destacable de 100 puntos, lo cual evidencia una mejora sustancial en la percepción del liderazgo en esta área. Vertical Pagos y Lending también incrementa su puntuación, pasando de 63.64 a 90.91, lo que la posiciona como una de las áreas con mejor evaluación. Otras áreas como Vertical Core y Bolivia (de 75.00 a 66.67) y Vertical Commerce & CX (de 60.00 a 60.00) se mantienen estables, con valores que siguen superando o igualando el promedio actual, lo cual es un signo de consistencia en su liderazgo.

Asimismo, Design System conserva su posición como líder absoluto, manteniendo un NPS perfecto de 100.00, lo que confirma la continuidad de una percepción de liderazgo altamente positiva. Por su parte, Design Strategy y Business Design también muestran desempeños saludables, especialmente este último, que mejora de 71.43 a 57.14, una leve disminución, pero aún dentro de un rango positivo. Finalmente, el nuevo límite inferior de control (LCL) se eleva a 15.64, lo que refleja una reducción en la variabilidad negativa y mayor estabilidad general en las mediciones.

En conjunto, este nuevo gráfico refleja un panorama más equilibrado y alentador en cuanto al liderazgo dentro de las distintas áreas. La mayoría de las unidades han elevado su NPS o se han mantenido por encima del promedio, lo que sugiere que las acciones implementadas en el tiempo entre ambas mediciones han sido efectivas, tanto en términos de gestión de personas como en liderazgo estratégico. Se recomienda continuar con estas prácticas y usar los casos de mejora como referentes para seguir impulsando un liderazgo sólido y coherente en toda la organización.

Gráfico N° 14: CSAT luego de implementar la metodología

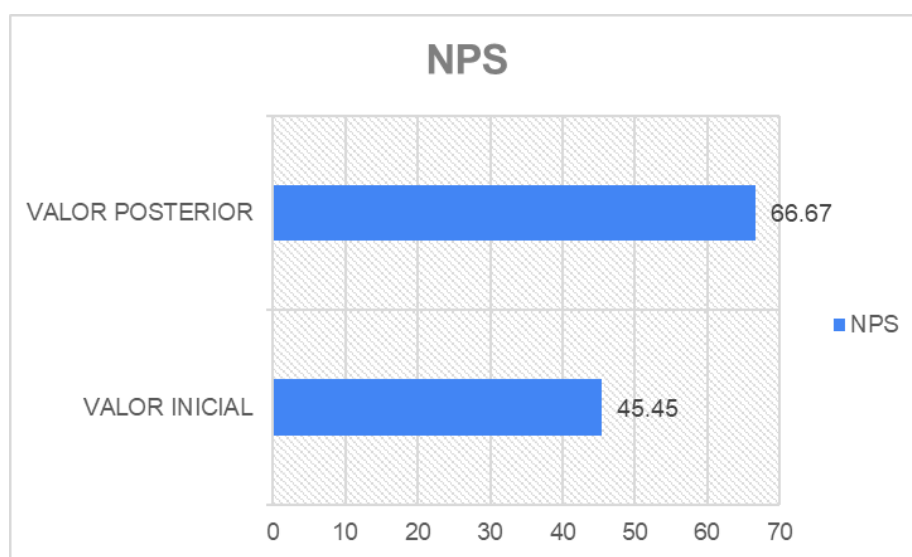


Fuente: Elaboración propia

Este nuevo gráfico muestra una mejora significativa en los niveles de satisfacción del cliente (CSAT) por equipo con respecto al gráfico anterior. En general, todos los equipos ahora tienen puntuaciones por encima del LCL (3.40), y la mayoría se encuentran por encima del promedio general de 4.41 (línea amarilla).

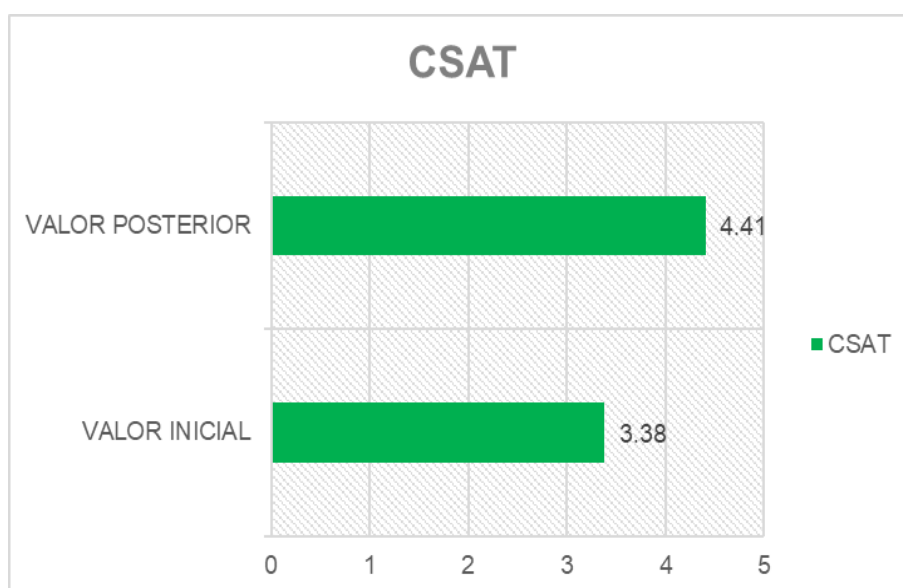
El equipo de Business Design se destaca con la puntuación más alta (5.00), seguido de cerca por Design System (4.86) y Vertical Pagos y Lending (4.58), lo que indica un alto nivel de satisfacción en estas áreas. Aunque el equipo de Vertical Core y Bolivia aún presenta el puntaje más bajo (3.93), este valor representa una mejora respecto al dato anterior (3.33), lo cual sugiere un avance positivo.

El hecho de que ninguna puntuación se acerque al LCL, y algunas se acerquen al UCL (5.49), refleja un progreso claro y sostenido en la percepción de los clientes. En resumen, este gráfico evidencia una mejora generalizada del CSAT entre equipos, con un rendimiento más homogéneo y una tendencia ascendente positiva.

Gráfico N° 15: Antes vs Después de los indicadores promedios del NPS

Fuente: Elaboración propia

132

Gráfico N° 16: Antes vs Después de los indicadores promedios del Csat

Fuente: Elaboración propia

El cuadro de los gráficos 15 y 16 ofrece una comparación cuantitativa de la puntuación neta del promotor (NPS) y la puntuación de satisfacción del trabajador (CSAT) antes y después de la aplicación de la intervención o mejora mediante retroalimentación continua y coaching con IA. Ambos indicadores mostraron un aumento significativo, lo que indica una mejora significativa en la percepción y satisfacción del trabajador. El indicador NPS pasó de 45.45 a 66,7 puntos sobre 100, lo que supone un cambio absoluto de +21,21 puntos. Aunque el gráfico muestra un cambio relativo de +46.67%, lo que significa que la fidelidad y las recomendaciones de los trabajadores han mejorado significativamente. Por otra parte, el CSAT ha aumentado de 3,3 a 4,4 sobre 5, lo que supone un cambio absoluto de +1,02 puntos, y el cambio relativo es de 30.27%. Estos resultados muestran un impacto positivo y mensurable en la experiencia de los trabajado-

res y confirman la eficacia de las medidas aplicadas. Desde el punto de vista profesional, este análisis permite apoyar decisiones estratégicas encaminadas a la mejora continua de productos, servicios o procesos institucionales.

4. Conclusiones

Identificación efectiva del problema raíz

A través de un diagnóstico riguroso, apoyado en herramientas de calidad como el Diagrama de Ishikawa, la Matriz de Vester y el análisis con UCINET 6, se identificó que la principal causa del deterioro en el clima organizacional en la COE de Yape era la ausencia de un sistema estructurado y continuo de retroalimentación. Este hallazgo fue fundamental para direccionar las acciones de mejora con precisión.

Diseño e implementación de una metodología adaptada y pertinente

La propuesta metodológica, basada en los principios de la mejora continua (Kaizen), el modelo de coaching GROW y el uso estratégico de inteligencia artificial, logró responder de manera integral a las necesidades identificadas. El sistema de feedback continuo y coaching con IA fue desarrollado en tres fases claras (diagnóstico, ejecución y medición), lo que aseguró trazabilidad y consistencia en cada etapa del proceso.

133

Mejoras significativas en indicadores clave (NPS y CSAT)

La implementación de la metodología tuvo un impacto cuantificable: el NPS promedio aumentó de 45.0 a 66.7 puntos (+32.5 %), mientras que el CSAT mejoró de 3.3 a 4.4 sobre 5 (+25 %). Estos resultados reflejan no solo una mejora en la percepción del liderazgo y la satisfacción interna, sino también una consolidación de una cultura de retroalimentación efectiva.

Fortalecimiento de la cultura organizacional y el liderazgo interno

La aplicación de coaching con IA no solo mejoró la calidad del feedback, sino que promovió un entorno de diálogo, escucha activa y desarrollo personal. Esto permitió elevar el sentido de pertenencia y cohesión entre los equipos, reduciendo notablemente las brechas comunicacionales e incrementando la participación y motivación del personal.

Escalabilidad y sostenibilidad de la solución propuesta

La metodología aplicada demostró ser flexible y adaptable, permitiendo su replicación en otras áreas del negocio sin generar una sobrecarga operativa. La incorporación de IA como facilitador del proceso contribuye a su sostenibilidad en el tiempo, garantizando la mejora continua alineada con los estándares de la norma ISO 9001:2015.

5. Agradecimiento

Queremos expresar nuestro más sincero agradecimiento al Ingeniero Jorge Luis Roca Becerra, docente del curso *Sistemas de Gestión de Calidad*, por su guía, orientación técnica y constante motivación durante el desarrollo de este proyecto.

Asimismo, extendemos nuestra gratitud a nuestras familias, quienes nos brindaron el soporte emocional y logístico necesario para llevar a cabo este análisis con dedicación y compromiso.

Un reconocimiento especial también a la empresa Yape, por permitirnos trabajar dentro de su entorno organizacional en una aplicación práctica, con fines estrictamente académicos, y por fomentar espacios donde se valora la innovación y la mejora continua.

Este trabajo es una muestra del potencial que tiene la inteligencia artificial cuando se aplica con un enfoque estratégico, humano y ético. La IA no solo llegó para quedarse, sino para transformar los procesos con impacto y propósito.

6. Literatura citada

Borgatti S. P., Everett M. G., & Freeman L. C. (2002). UCINET 6 for Windows: Software for social network analysis. Analytic Technologies.

Cronje J. (2025). Enhancing peer coaching in higher education through AI-powered dialogic prompts: A GROW model approach with ChatGPT. *Electron. J. e-Learn.*, 23(1), 45–60. <https://academic-publishing.org/index.php/ejel/article/view/3042>

Evans J. R., & Lindsay W. M. (2023). *Managing for quality and performance excellence* (11th ed.). Cengage Learning.

Fonseca L. M. (2015). ISO 9001:2015 and organizational sustainability: empirical evidence from Portuguese organizations. *Int. J. Qual. Reliab. Manag.*, 32(5), 590-605. <https://doi.org/10.1108/IJQRM-12-2013-0206>

George M. L. (2021). *Lean Six Sigma: Combining Six Sigma Quality with Lean Speed*. McGraw-Hill.

Goetsch D. L., & Davis S. B. (2016). *Quality Management for Organizational Excellence: Introduction to Total Quality*. Pearson.

Nguyen T. D., et al. (2023). The Role of Lightweight AI in Organizational Communication and Feedback Loops. *J. Org. Behav. Technol.*, 18(2), 55-71.

Psomas E., Fotopoulos C., & Kafetzopoulos D. (2018). Impact of ISO 9001 effectiveness on the performance of service companies. *Total Qual. Manag. Bus. Excell.*, 29(1-2), 159-177. <https://doi.org/10.1080/14783363.2016.1174050>

- Pongboonchai-Empl T., Antony J., Garza-Reyes J. A., Tortorella G. L., Komkowski T., & Stemann D.** (2025). DMAIC 4.0 - innovating the Lean Six Sigma methodology with Industry 4.0 technologies. *Prod. Plan. Control*, 1–22. <https://doi.org/10.1080/09537287.2025.2477724>
- Rueda Portilla A. F., & Quiñonez López L. D.** (2019). Propuesta de mejora al proceso de servicio al cliente del área de distribución de la Empresa Olivetta Health Shop a través de la metodología Lean Six Sigma. Repositorio UTS. <http://repositorio.uts.edu.co:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/10812/F-DC-125%20Informe%20final.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Sánchez J., & Gutiérrez J.** (2014). Aplicación del método de Vester para la identificación de variables clave en un sistema organizacional. *Rev. Venezolana de Gerencia*, 19(66), 196–215.
- Scott J.** (2017). *Social network analysis: A handbook* (4th ed.). Sage Publications.
- Siva V., Gremyr I., Bergquist B., Garvare R., Zobel T., & Isaksson R.** (2016). The support of Quality Management to sustainable development: a literature review. *J. Clean. Prod.*, 138(2), 148–157. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.01.020>
- Topping K. J., Gehringer E., Khosravi H., et al.** (2025). Enhancing peer assessment with artificial intelligence. *Int. J. Educ. Technol. High Educ.*, 22, 3. <https://doi.org/10.1186/s41239-024-00501-1>
- Wasserman S., & Faust K.** (1994). *Social network analysis: Methods and applications*. Cambridge University Press.

CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES

136

Los efectos complejos y no lineales del ascenso de Donald Trump (2016–2020) en la configuración del sistema internacional contemporáneo

Lic. Manuel Jose Carlos Javier Albarracin
Centro de Altos Estudios Nacionales
Correo Electrónico: majocars57@gmail.com

Recibido: 04 Agosto 2025 Aceptado: 15 Octubre 2025



Resumen: El objetivo principal es examinar los efectos caóticos y no lineales de la presidencia de Trump en la configuración del sistema internacional contemporáneo, desde una perspectiva teórica y empírica. La metodología del estudio adopta un enfoque cualitativo transversal con diseño documental, basado en el análisis de discursos presidenciales, tratados internacionales, reportes institucionales y literatura académica indexada, integrando elementos de la teoría del caos al campo de las relaciones internacionales. Los resultados muestran que el estilo comunicativo de Trump generó efectos diplomáticos desproporcionados, desestabilizó alianzas históricas como la OTAN, intensificó la rivalidad con China y provocó respuestas adaptativas caóticas, como vacíos de liderazgo multilateral y reconfiguraciones geopolíticas inesperadas. Como conclusión, estos hallazgos evidencian que liderazgos disruptivos pueden funcionar como desencadenantes de dinámicas impredecibles en sistemas complejos, lo que plantea retos significativos para la estabilidad del orden internacional y para la formulación de políticas exteriores resilientes.

Palabras claves: Teoría del caos/ Donald Trump/ Política internacional/ Alianzas estratégicas/ No linealidad/ Sistema internacional.

Abstract: The main objective of this study is to explore the chaotic and nonlinear effects of Donald Trump's presidency on the shaping of the contemporary international system, using both theoretical and empirical lenses. The research follows a cross-sectional qualitative approach with a documentary design, drawing on the analysis of presidential speeches, international treaties, institutional reports, and peer-reviewed academic literature. It integrates concepts from chaos theory into the field of international relations. The findings reveal that Trump's communicative style produced disproportionate diplomatic repercussions, disrupted long-standing alliances such as NATO, escalated tensions with China, and triggered chaotic adaptive responses—such as leadership vacuums in multilateral spaces and unexpected geopolitical shifts. In conclusion, the study shows that disruptive leadership can act as a catalyst for unpredictable dynamics within complex systems, posing significant challenges to the stability of the international order and to the development of resilient foreign policy strategies.

Keywords: Chaos theory/ Donald Trump/ International politics/ Strategic alliances/ Nonlinearity/ International system.

Résumé : L'objectif principal est d'examiner les effets chaotiques et non linéaires de la présidence de Trump sur la configuration du système international contemporain, selon une perspective à la fois théorique et empirique. La méthodologie adoptée repose sur une approche qualitative transversale avec un design documentaire, fondée sur l'analyse des discours présidentiels,

des traités internationaux, des rapports institutionnels et de la littérature académique indexée. L'étude intègre les éléments de la théorie du chaos dans le domaine des relations internationales. Les résultats révèlent que le style de communication de Trump a généré des effets diplomatiques disproportionnés, déstabilisé des alliances historiques comme l'OTAN, intensifié la rivalité avec la Chine et déclenché des réponses adaptatives chaotiques, telles que des vides de leadership multilatéral et des reconfigurations géopolitiques inattendues. En conclusion, ces résultats montrent que les leaderships disruptifs peuvent agir comme des déclencheurs de dynamiques imprévisibles dans les systèmes complexes, ce qui pose des défis majeurs à la stabilité de l'ordre international et à l'élaboration de politiques étrangères résilientes.

Mots-clés : Théorie du chaos / Donald Trump / Politique internationale / Alliances stratégiques / Non-linéarité / Système international.

1. Introducción

138

El primer período presidencial de Donald Trump (2016–2020) se caracterizó por una ruptura estructural en el mecanismo comunicacional de la administración estadounidense, transformando los mensajes consistentes que tradicionalmente habían guiado su política exterior en una retórica volátil, mutable y centrada en la maximización del interés nacional. “Trumpism is not a coherent set of policies, neither is it an ideology. Instead, it is seen as a provocative, anti-politically-correct style and strategy of communication...” (Dimitrova, 2020, p. 139). Esta disrupción del discurso político convencional fue una de las características distintivas del equipo de Trump desde su campaña, presentando un mensaje populista y reivindicativo que enfatiza las necesidades de sectores de la sociedad estadounidense marginados por las administraciones de corte liberal y enfoque social.

Si bien existen múltiples estudios que analizan la política exterior de Trump desde enfoques ideológicos o institucionales, son escasos aquellos que emplean de manera rigurosa la teoría del caos para interpretar sus efectos en el sistema internacional, lo cual constituye una brecha en el conocimiento de la política internacional contemporánea. Este artículo busca llenar dicho vacío, aplicando sistemáticamente conceptos de sensibilidad a condiciones iniciales, no linealidad y bifurcaciones críticas al estudio del liderazgo trumpista. En materia de política exterior, dicho discurso fragmentario inauguró una etapa de tensiones, ambigüedad y redefinición en las relaciones internacionales, desviándose del rumbo institucionalmente esperado y generó situaciones no previstas dentro del sistema internacional (S.I.).

Este enfoque comunicacional emergió en un contexto de transformación geopolítica global (Dimitrova, n.d., p. 7), en una década marcada por el resurgimiento de nacionalismos populistas, la salida del Reino Unido de la Unión Europea (Brexit), y un aumento en las fricciones entre grandes potencias. El objetivo general de este trabajo es analizar los efectos caóticos y no lineales del ascenso de Donald Trump sobre la configuración del sistema internacional contemporáneo. Para ello, se plantean dos objetivos específicos: (1) examinar el discurso político de Trump como manifestación de un comportamiento caótico y (2) identificar los efectos no lineales en la transformación de alianzas estratégicas durante su mandato.

2. Material y métodos

El artículo ha sido desarrollado desde un enfoque cualitativo de corte transversal y se estructura bajo un diseño de investigación documental, orientado a analizar los efectos del ascenso de Donald Trump en el sistema internacional. En consecuencia, el análisis se basa en la recopilación y el examen crítico de fuentes secundarias —tales como discursos, documentos oficiales, noticias, informes de think tanks y artículos académicos indexados— correspondientes principalmente al período 2016–2020.

El diseño transversal responde a la necesidad de abordar un conjunto definido de eventos y tendencias dentro del marco temporal delimitado (Lamont, 2015, pp. 44); asimismo, “La versatilidad de los estudios transversales se pone de manifiesto en su amplia aplicabilidad en diversos campos y con distintos fines” (Stewart, s.f.). No se implementaron comparaciones históricas extensas fuera del periodo de estudio, dado que el objetivo es capturar la configuración contemporánea del sistema internacional en tiempo real, identificando patrones caóticos sin recurrir a retrospecciones de largo plazo.

La estrategia metodológica adoptada es de tipo documental y analítica. El marco teórico se construyó a partir de literatura académica reciente y relevante, complementada por conceptos clásicos provenientes de la teoría del caos, particularmente los postulados de Edward Lorenz y James Gleick. Estos fundamentos fueron extrapolados de manera analítica a las ciencias sociales para interpretar fenómenos de no linealidad en las relaciones internacionales. Como lo advierte Gleick (1987):

Lorenz lo veía de otro modo. Sí, uno podía cambiar el clima. Podía hacer que hiciera algo distinto de lo que habría hecho de otro modo. Pero si lo hacía, entonces nunca sabría qué habría hecho de otro modo. Sería como dar un barajado extra a una baraja ya bien mezclada. Sabes que cambiará tu suerte, pero no sabes si para bien o para mal (p. 29).

El conjunto de análisis incluyó tanto fuentes primarias —de carácter oficial y mediático— como literatura académica especializada, que permitió contextualizar e interpretar los eventos considerados. La selección de fuentes respondió a su pertinencia frente a las dos categorías analíticas del estudio: (1) discurso disruptivo y (2) transformación de alianzas estratégicas.

Tabla N° 1: Clasificación de las fuentes primarias y secundarias utilizadas para el análisis documental

TIPO DE FUENTE	DESCRIPCIÓN
Fuente primaria	Discursos presidenciales clave (por ejemplo, intervenciones de Trump ante la ONU en 2017 y 2018)
Fuente primaria	Publicaciones en redes sociales, especialmente Twitter
Fuente primaria	Declaraciones y comunicados oficiales de la Casa Blanca y el Departamento de Estado
Fuente primaria	Informes de organismos internacionales (ONU, OTAN, OMC)
Fuente primaria	Reacciones oficiales de países aliados y adversarios
Fuente primaria	Bases de datos y cronologías sobre eventos internacionales (e.g., guerra comercial, retiros de tratados)
Fuente secundaria	Lerner (2021): Marco conceptual de imprevisibilidad y complejidad
Fuente secundaria	Cranmer, Menninga y Mucha (2015): Ciencia de redes y fraccionalización kantiana
Fuente secundaria	Zhou et al. (2024): Discurso singular y lenguaje disruptivo de Trump
Fuente secundaria	Dimitrova (2017): Trumpismo como populismo antipolítico celebratorio
Fuente secundaria	Goldsmith (2019): Impacto jurídico de decisiones de Trump sobre instituciones internacionales
Fuente secundaria	Siniver y Featherstone (2020): Complejidad cognitiva baja y comportamiento disruptivo

Fuente: Elaboración propia

Como técnica de análisis de datos se empleó la categorización temática, alineada con las dos categorías mencionadas. Cada documento o evento fue codificado según su relación con la categoría correspondiente. Se integraron datos heterogéneos —como citas textuales, decisiones ejecutivas o indicadores diplomáticos— dentro de un esquema interpretativo coherente. El enfoque interpretativo del artículo se sustenta en la teoría del caos y la teoría de la complejidad. Como señala Gleick (1990), al explicar la naturaleza paradójica de los sistemas caóticos:

El caos y la inestabilidad, conceptos que apenas comenzaban a adquirir definiciones formales, no eran lo mismo en absoluto. Un sistema caótico podía ser estable si su forma particular de irregularidad persistía frente a pequeñas perturbaciones. El sistema de Lorenz era un ejemplo, aunque pasarían años antes de que Smale oyera hablar de Lorenz. El caos que Lorenz descubrió, con toda su imprevisibilidad, era estable como un cuenco de mármol (p. 32).

Para construir este marco de análisis de forma sólida, se identificaron manifestaciones empíricas de sensibilidad a las condiciones iniciales (por ejemplo, cómo un tuit generó una cadena de reacciones internacionales) y de no linealidad (por ejemplo, consecuencias desproporcionadas respecto a causas aparentemente menores). Los hallazgos fueron presentados mediante una síntesis narrativa que combina evidencia factual con interpretación analítica.

Dado el carácter cualitativo y documental del estudio, no se realizaron entrevistas ni análisis estadísticos. La validez se aseguró mediante triangulación de fuentes: se contrastaron mensajes emitidos directamente por el expresidente Donald Trump con diversas interpretaciones académicas.

micas sobre los mismos eventos. Asimismo, se mantuvo un enfoque analítico riguroso, fundamentando cada afirmación en fuentes verificables.

El conjunto del análisis combinó fuentes primarias, como una selección de tuits originales publicados por Trump durante su presidencia (recuperados de archivos digitales), con fuentes secundarias, compuestas por literatura académica especializada en relaciones internacionales, comunicación política y teoría del caos. No se incorporaron entrevistas ni se aplicaron técnicas cuantitativas. Finalmente, el enfoque transversal adoptado impide evaluar transformaciones de largo plazo posteriores al mandato de Trump, lo cual limita la generalización de los resultados más allá del periodo específico examinado.

En cuanto al marco teórico, se evaluaron seis artículos académicos relevantes para sustentar este análisis.

En primer lugar, Lerner (2021) ofrece una tipología conceptual para comprender la imprevisibilidad en la política internacional, incorporando la complejidad como lente analítico frente a los modelos deterministas clásicos. El autor concluye que la complejidad permite captar mejor las dinámicas adaptativas, los parámetros cambiantes y las propiedades emergentes del sistema durante la era Trump.

En segundo lugar, Cranmer, Menninga y Mucha (2015) abordan el sistema internacional desde la perspectiva de la ciencia de redes, proponiendo el concepto de “fraccionalización kantiana” como una métrica para evaluar la cohesión sistémica en base a tres dimensiones clave: democracia compartida, comercio e instituciones multilaterales. Su estudio demuestra que las alteraciones en estos componentes pueden anticipar conflictos interestatales violentos, superando incluso a otras métricas convencionales.

En tercer lugar, Zhou et al. (2024) presentan un análisis empírico del patrón discursivo de Donald Trump, evidenciando su singularidad en comparación con presidentes anteriores. El estudio cuantifica la imprevisibilidad retórica del expresidente y señala cómo el uso sistemático de lenguaje divisivo y confrontacional puede actuar como desencadenante de dinámicas no lineales en política internacional.

En cuarto lugar, Dimitrova (2017) interpreta el trumpismo como una forma atípica de populismo, en la que se combinan nacionalismo económico, retórica antipolítica y la construcción de una figura política basada en el estatus de celebridad. Este enfoque ideológico y comunicacional se configura como un motor disruptivo que desestabiliza las normas internacionales establecidas.

En quinto lugar, Goldsmith (2019) revisa críticamente la obra *The Trump Administration and International Law*, destacando cómo las decisiones unilaterales de Trump —tales como el retiro del Acuerdo de París, el abandono del acuerdo nuclear con Irán, y el inicio de guerras comerciales— debilitaron las instituciones multilaterales y provocaron impactos negativos en la cooperación internacional.

Finalmente, Siniver y Featherstone (2020) desarrollan un marco explicativo sobre la baja complejidad conceptual del liderazgo de Trump, caracterizado por una cosmovisión plutocrática centrada en transacciones económicas inmediatas. Esta perspectiva teórica permite comprender el comportamiento disruptivo de Trump no como azaroso, sino como consistente con una lógica simplificada que favorece decisiones abruptas y desestabilizadoras.

3. Resultados

Resultado 1: Discurso político de Trump como manifestación de un comportamiento caótico

La estructura lingüística del discurso de Donald Trump representó una alteración significativa en la forma tradicional de comunicar la política internacional estadounidense, incorporando un tono confrontacional, populista e impredecible como elemento inherente. Desde la perspectiva de la teoría del caos aplicada a las relaciones internacionales, el sistema internacional (S.I.) puede entenderse como un sistema complejo, altamente sensible a las condiciones iniciales. En este contexto, pequeñas acciones o perturbaciones pueden desencadenar consecuencias no previsibles, de carácter no lineal. En tal sentido, el liderazgo disruptivo de Trump puede ser interpretado como una perturbación crítica dentro de dicho sistema.

El análisis del discurso evidencia una serie de características que contribuyen a la percepción de un comportamiento caótico:

Tabla N° 2: Características del discurso presidencial de Donald Trump (2016–2020)

CARACTERÍSTICA DEL DISCURSO	DESCRIPCIÓN
Singularidad y distintividad	Discurso divergente en comparación con candidatos anteriores, caracterizado por un alto grado de imprevisibilidad medible.
Estilo y personalidad	Estilo provocador y narcisista; espontáneo e impredecible.
Inconsistencia y falta de ideología	Discurso contradictorio, sin coherencia doctrinal clara.
Lenguaje simple y directo	Uso de frases cortas, vocabulario limitado y estilo directo.
Retórica divisiva y antagónica	Lenguaje emocional y ataques directos a opositores.
Imprevisibilidad autoproclamada	Estrategia comunicacional basada en lo imprevisible y lo caótico.

Fuente: Elaboración propia basada en Zhou et al. (2024), Dimitrova (2017) y Siniver & Featherstone (2020)

El estilo comunicacional de Trump también se caracterizó por su uso intensivo de Twitter como plataforma para anunciar decisiones de alto impacto o lanzar críticas a líderes mundiales, muchas veces sin previa consulta a sus asesores. Esta diplomacia digital, directa y muchas veces impulsiva, generó confusión tanto en las agencias gubernamentales de Estados Unidos como en gobiernos extranjeros, al verse obligados a reaccionar ante declaraciones contradictorias o inesperadas. Por ejemplo, un solo tweet podría generar oscilaciones en los mercados financieros o tensar las relaciones bilaterales, como ocurrió con China durante las guerras comerciales.

Desde la lógica de la teoría del caos, este modelo discursivo operó como un "atractor extraño" dentro del ecosistema de la política global. Contribuyó a la generación de nuevas dinámicas internacionales, desplazando el foco diplomático hacia conflictos verbales y desestabilizando el equilibrio comunicacional que tradicionalmente había caracterizado las relaciones entre líderes mundiales. La narrativa populista que articuló, basada en la deslegitimación sistemática de opositores, la denuncia de las "fake news" y la exaltación nacionalista, tuvo efectos transnacionales, al ser replicada por movimientos y liderazgos políticos en diversos países (Human Rights Watch, 2018).

Tabla N° 3: Lenguaje divisivo y estilo discursivo de Donald Trump según Zhou et al. (2024)

CONTEXTO DEL DISCURSO	TÉRMINOS MÁS UTILIZADOS / OBSERVACIONES CLAVE
General	Loco, corrupto, estúpido.
Debates presidenciales	Vergüenza, estúpido, inmundo, odio, racista.
Discursos del Estado de la Unión (SOTU)	Corrupto, vil, necio, cruel, salvaje.
Discursos de campaña	Corrupto, loco, estúpido, deshonesto.
Referencias a oponentes	Radical, liberal, vergonzoso, masivo, súper. Alta frecuencia de menciones a los oponentes.
Estilo general del discurso	Uso frecuente de frases de una sola palabra (ej. "Mal", "Siempre"). Alta repetición y predominio de frases cortas.

Fuente: Elaboración propia basada en Zhou et al. (2024)

Esta estructura discursiva revela una estrategia orientada a fragmentar el campo político y polarizar a la audiencia. Se construyó una narrativa de oposición binaria (“ellos contra nosotros”), en la cual el seguidor de Trump se posiciona como moralmente superior e intelectualmente más lúcido que sus adversarios. Esta lógica discursiva reforzó la cohesión interna de su base electoral y, a su vez, incentivó la acción política directa, como se evidenció en la toma del Capitolio en enero de 2021.

En este juego lingüístico, que puede parecer extraño al ser observado desde fuera, es posible identificar cómo las palabras empleadas crean las circunstancias adecuadas para fomentar pensamientos específicos. Estas cumplen la función de dramatizar la personalidad de Trump y establecer un contacto directo con él como figura líder del grupo, direccionando la opinión de su audiencia, tal como señala Bernays al referirse al poder de las palabras para moldear percepciones y construir realidad simbólica (Bernays, 1928, p. 67).

La situación discursiva se convierte entonces en una materia de seguridad nacional, fomentando la competencia y la separación entre los grupos denominados como “nosotros” y “los otros”. Como señala Morgenthau, “lo que uno quiere para sí mismo, el otro ya lo posee o lo desea también. La lucha y la competencia son el resultado” (Morgenthau, 1993, p. 192). Mantener a la población en un estado de competencia constante frente a “los otros” genera un ambiente de cohesión interna que fortalece el apoyo al grupo, intensificando la identificación colectiva. Este fenómeno se potencia a través del principio de *prueba social*, entendido como la tendencia de las personas a asumir que un comportamiento es correcto cuando observan que otros lo adoptan (Cialdini, 2001).

Asimismo, se realizó un análisis de los tuits publicados tras las elecciones presidenciales de 2020, con el fin de ilustrar cómo el discurso en redes sociales operó como mecanismo de distorsión de la realidad compartida por sus seguidores.

Tabla N° 4: Palabras clave frecuentes en los tuits de Donald Trump (2016–2020)

PALABRA / CONCEP- TO	CONTEXTO DE USO EN LOS TUIITS
Vote / Votos / Votación	Fomento al voto, denuncia de fraude o cuestionamiento de resultados.
Election	Tema central, especialmente en torno a las elecciones de 2020.
Rigged	Denuncia de manipulación o falta de justicia electoral.
Trump	Autorreferencia en tono de defensa o afirmación.
Biden / Joe	Referencia al oponente político, usualmente en tono despectivo.
Fraud	Reiteración de denuncias de fraude (e.g., <i>voter fraud</i> , <i>ballot fraud</i>).
Georgia	Estado clave vinculado a mítines y disputas postelectorales.
Pennsylvania	Estado clave en el que Trump denunció irregularidades.
America / American	Invocación al patriotismo y destino nacional.
Great	Adjetivo enfático usado para destacar logros o aliados.
Fake News / Media	Denuncias sistemáticas contra medios de comunicación.
Thank you	Expresiones de agradecimiento, en ocasiones utilizadas de forma irónica.

Fuente: Elaboración propia a partir de una revisión de tuits representativos disponibles en The Trump Archive (n.d.)

En el marco de la teoría del caos, este discurso —disruptivo, impredecible e inconsistente— constituye un insumo fundamental para comprender el comportamiento no lineal de los sistemas políticos complejos. Las características antes descritas, junto con el uso instrumental de las redes sociales, confirman que la comunicación presidencial bajo Trump representó una ruptura significativa respecto del modelo tradicional. Así, pequeñas unidades discursivas (tuits, frases, ataques verbales) generaron reacciones diplomáticas, institucionales y sociales de gran magnitud, reforzando la idea de que, en sistemas sensibles a las condiciones iniciales, las perturbaciones mínimas pueden producir efectos caóticos, profundos y duraderos.

Resultado 2: Identificar los efectos no lineales en la transformación de alianzas estratégicas durante su mandato.

El segundo objetivo de este estudio es identificar los efectos no lineales en la transformación de alianzas durante la administración de Donald Trump. En este periodo se experimentó un cambio profundo en el enfoque de Estados Unidos hacia la construcción de sus alianzas estratégicas. Esta transformación estuvo fuertemente influenciada por lo que se ha caracterizado como una “baja complejidad conceptual” y una “visión plutocrática del mundo, de carácter transaccional y orientada al beneficio económico inmediato” (Siniver & Featherstone, 2020).

En otras palabras, las relaciones internacionales y diplomáticas fueron guiadas desde un enfoque transaccional, priorizando los beneficios tangibles e inmediatos para Estados Unidos por encima de consideraciones geopolíticas de largo plazo. Esto generó tensiones en alianzas

históricas, debilitando estructuras multilaterales y reconfigurando la arquitectura del sistema internacional.

Trump se refirió despectivamente a alianzas como la OTAN, calificándola de obsoleta, y cuestionó la utilidad de foros multilaterales como el G7 y el G20. Asimismo, se retiró de diversos tratados internacionales, entre ellos el Acuerdo Transpacífico de Cooperación Económica (CPTPP), que incluía a Chile, México y Perú, lo cual facilitó una mayor incursión estratégica de China en América Latina, evidenciada en proyectos como el megaproyecto portuario de Chancay en Perú. También se retiró del Acuerdo de París, del Plan de Acción Integral Conjunto (JCPOA) con Irán, y durante su administración se intensificaron las guerras comerciales con China.

Desde la teoría del caos, que conceptualiza al sistema internacional como un sistema complejo y altamente sensible a las condiciones iniciales, estas decisiones pueden entenderse como perturbaciones críticas que desencadenaron reacciones desproporcionadas e inesperadas. En este sentido, Gleick (1987) ilustra cómo pequeñas alteraciones en un sistema complejo, como una “barajada extra” en un mazo ya mezclado, pueden modificar el resultado sin posibilidad de prever si será para bien o para mal (p. 23).

Los impactos en las alianzas y la cooperación internacional fueron significativos y, en muchos casos, perjudiciales, dando lugar a consecuencias no lineales: resultados de gran magnitud e imprevisibles en relación con las causas iniciales. A continuación, se detallan los principales efectos no lineales identificados:

145

Desprestigio de la OTAN y cuestionamiento de alianzas históricas.

Trump deslegitimó a la OTAN, exigiendo mayores contribuciones económicas por parte de los aliados, bajo el argumento de que Estados Unidos sostenía financieramente la organización. En una entrevista de campaña, incluso condicionó la defensa de los países miembros a que estos cumplieran con sus obligaciones de gasto, cuestionando así el principio de defensa colectiva del artículo 5 del tratado (Sanger & Haberman, 2016).

Aunque esta postura respondía a una lógica nacionalista, sus consecuencias fueron sistémicas: Alemania y Francia impulsaron una mayor autonomía estratégica europea mediante iniciativas como la Cooperación Estructurada Permanente (PESCO) y reactivaron el debate sobre la creación de un ejército europeo. Como expresó la canciller Angela Merkel tras una cumbre con Trump en 2017, “los europeos ya no podemos contar completamente con los demás” y deben “tomar el destino en sus propias manos” (Merkel, 2017).

A su vez, la fricción generada incentivó vínculos comerciales con actores externos como China, evidenciados en el Acuerdo Integral de Inversiones (CAI) en 2020, alcanzado pese a la presión estadounidense sobre los aliados europeos. Las tensiones internas dentro de la OTAN —particularmente entre Estados Unidos, Turquía y Francia— debilitaron la cohesión aliada frente a desafíos como Rusia; por ejemplo, Trump llegó a calificar como “muy, muy desagradables” los comentarios de Macron respecto al estado estratégico de la alianza (Reuters, 2019), lo cual refleja el clima de confrontación transatlántica y la erosión de la solidaridad entre socios durante ese período.

Retiro del Trans-Pacific Partnership (CPTPP).

La salida de Estados Unidos del CPTPP dejó un vacío que fue aprovechado por nuevos liderazgos regionales. China expandió su influencia geoeconómica en América Latina, articulando proyectos de infraestructura clave como el megaproyecto portuario de Chancay, en el marco de la Iniciativa de la Franja y la Ruta (The Financial Times, 2024). Japón y Australia encabezaron la reconfiguración del acuerdo sin Estados Unidos, dando lugar al CPTPP y demostrando la capacidad de resiliencia de las alianzas multilaterales.

Al mismo tiempo, el IndoPacífico consolidó nuevos ejes de cooperación como el RCEP (liderado por China), relegando a EE. UU. a una posición marginal tras su retirada del TPP bajo la administración Trump (VOA News, 2017). Las estructuras geopolíticas antes consideradas sólidas por la sombra de la presencia estadounidense se volvieron maleables y llevaron a una nueva transformación de la inversión, abriendo los mercados latinoamericanos a nuevos actores (Reuters, 2020).

Retiro del Acuerdo de París.

146

Bajo el argumento de proteger sus intereses económicos, EE. UU. abandonó el liderazgo climático global, debilitando su capacidad para definir normas y estándares internacionales. La Unión Europea asumió un papel protagónico en el uso del cambio climático como herramienta de *soft power*, mientras que China reforzó su influencia en foros como la COP. En América Latina, especialmente en la Amazonía, la falta de compromiso estadounidense afectó negativamente los esfuerzos coordinados en materia ambiental y la transición energética regional. El 5 de noviembre de 2019, la administración Trump presentó formalmente ante la ONU el aviso de retirada del Acuerdo de París, completando el proceso de salida el 4 de noviembre de 2020 (Reuters, 2019).

Retiro del Iran Deal (JCPOA).

En 2018, EE.UU. se retiró unilateralmente del acuerdo nuclear con Irán, instaurando sanciones y provocando que Teherán reactiverá su programa nuclear. Esta ruptura erosiona los mecanismos multilaterales y generó tensiones que aumentaron el riesgo de conflicto en Medio Oriente. Aliados europeos intentaron mantener el acuerdo mediante el mecanismo Instrument in Support of Trade Exchanges (INSTEX), lo que reveló una creciente brecha transatlántica. Además, Irán reforzó su cooperación con Rusia y China, mientras Europa intentó preservar el marco multilateral del acuerdo nuclear (Council on Foreign Relations, 2023).

Guerras comerciales con China.

La imposición de aranceles a productos chinos desató una guerra comercial de amplio alcance. Entre las consecuencias no previstas se encuentran: el desacoplamiento tecnológico parcial, la pérdida de acceso preferencial a mercados estratégicos para empresas estadounidenses y el auge del nacionalismo económico. Países europeos y asiáticos adoptaron políticas de “soberanía industrial” en sectores clave como semiconductores y telecomunicaciones. El concepto de soberanía industrial europea ha estado presente en el debate público desde principios de los años 2000, impulsado por el debilitamiento de la posición competitiva de Europa en la arena global (Business Finland, 2023, p. 6).

En general, muchas de estas decisiones de política exterior fueron realizadas para optimizar la autonomía de los Estados Unidos y reducir la interdependencia con potencias extranjeras. Sin embargo, en el escenario internacional contemporáneo, la reducción de la interdependencia y el retorno al aislacionismo clásico de los Estados Unidos presenta un panorama negativo y peligroso, en el cual su poder como potencia hegemónica se ve debilitado. Como señala Farid Kahhat(2020):

En términos económicos, la interdependencia eleva el costo de oportunidad del empleo de la fuerza, es decir, eleva el valor de la mejor alternativa posible a la que se renuncia para llevar a cabo una acción o decisión” (67).

En este sentido, al abandonar sus políticas exteriores basadas en la interdependencia, Estados Unidos renunció a parte de su poder e influencia en regiones clave del sistema internacional.

Tabla N° 5: Efectos no lineales de la política exterior estadounidense durante la administración Trump

ACCIÓN DE EE.UU.	EFFECTO NO LINEAL O CONSECUENCIA NO PREVISTA	RELEVANCIA SISTÉMICA
Desprestigio de la OTAN y alianzas históricas	Autonomía estratégica europea (PESCO); brechas internas en la OTAN; fortalecimiento de vínculos UE-China	Fragmentación del bloque occidental y debilitamiento del frente común frente a Rusia
Retiro del CPTPP	Expansión de China en América Latina (Chancay); liderazgo regional de Japón y Australia; aislamiento comercial de EE.UU.	Reconfiguración del orden económico en el Pacífico; debilitamiento del liderazgo estadounidense
Retiro del Acuerdo de París	Pérdida de liderazgo normativo global; ascenso de UE y China en diplomacia climática	Transición del poder normativo; debilitamiento de la gobernanza ambiental global
Retiro del JCPOA	Reactivación del programa nuclear iraní; ruptura de confianza transatlántica; fortalecimiento de vínculos Irán-China-Rusia	Inestabilidad en Medio Oriente; debilitamiento de la diplomacia multilateral
Guerra comercial con China	Desacoplamiento tecnológico parcial; nacionalismo económico global; pérdida de competitividad de EE.UU.	Redefinición de cadenas de suministro; tensiones estructurales prolongadas

Fuente: Elaboración propia

Como puede observarse en la Tabla 5, los efectos no lineales derivados del enfoque transaccional adoptado por la administración Trump reconfiguraron alianzas estratégicas de forma inesperada, afectando profundamente la arquitectura del sistema internacional. La teoría del caos permite comprender cómo decisiones aparentemente racionales desde una lógica interna —como redistribuir el gasto militar o proteger la industria nacional— generaron bifurcaciones críticas en la estructura del poder global.

El debilitamiento de la cohesión transatlántica, la expansión geoeconómica de China en América Latina y la pérdida de capacidad normativa en temas ambientales constituyen manifestaciones claras de este fenómeno. Cada acción de política exterior impulsada por Trump provocó consecuencias que trascendieron el marco bilateral o regional, activando dinámicas sistémicas de retroalimentación e incremento de la complejidad y transformando el escenario internacio-

nal, recordemos que “El balance de poner nunca es estática, sus componentes están en constante flujo” (Kissinger, 2014, p. 202).

En resumen, las decisiones disruptivas de la administración Trump no solo generaron impactos inmediatos, sino que también desencadenaron transformaciones estructurales amplificadas por la sensibilidad del sistema internacional a condiciones iniciales aparentemente menores. Esto confirma la utilidad analítica de emplear un enfoque de complejidad no lineal para comprender el desorden emergente y la reconfiguración del orden global contemporáneo.

4. Discusión

La relevancia de este estudio para cubrir la brecha de investigación reside en su aporte metodológico y teórico a la comprensión de fenómenos disruptivos desde una perspectiva no lineal en la política internacional contemporánea. Al tratar el caso Trump como una perturbación crítica dentro de un sistema internacional complejo, se propone una lectura alternativa que permite visualizar los límites de los enfoques tradicionales y explorar nuevas herramientas analíticas para el estudio de la política global en contextos de incertidumbre creciente.

148

El presente artículo ha analizado los efectos caóticos y no lineales generados durante la presidencia de Donald Trump (2016–2020), centrándose en dos dimensiones interrelacionadas: el discurso disruptivo del mandatario y la transformación de alianzas estratégicas. Los hallazgos confirman que el accionar de Trump operó como una perturbación crítica dentro de un sistema complejo y dinámico, cuyas respuestas no pueden comprenderse desde una lógica lineal ni determinista.

En primer lugar, el discurso presidencial de Trump se caracterizó por una estructura lingüística singular, marcada por el uso reiterativo de frases cortas, lenguaje emocional y una retórica antagónica. Esta configuración discursiva, ampliamente documentada por Zhou et al. (2024) y Dimitrova (2017), se aparta de los modelos tradicionales de comunicación presidencial en Estados Unidos, introduciendo un estilo confrontacional y populista que potenció la polarización política. Desde la perspectiva de la teoría del caos, dicho discurso operó como un "input extraño", generando oscilaciones e inestabilidad en las dinámicas diplomáticas, incluso a partir de mensajes breves como un tuit presidencial, capaces de impactar mercados o tensar relaciones geopolíticas.

En segundo lugar, se identificaron efectos no lineales sobre las alianzas estratégicas. El enfoque transaccional de la administración Trump, basado en una baja complejidad conceptual y una cosmovisión plutocrática (Siniver & Featherstone, 2020), reconfiguró profundamente las relaciones internacionales. Ejemplos notables incluyen el desprestigio de la OTAN, la salida del Acuerdo de París y del Trans-Pacific Partnership, así como el abandono del Iran Deal. Cada una de estas decisiones, aunque justificadas desde una lógica nacionalista o económica, desencadenó consecuencias desproporcionadas: desde el fortalecimiento de la autonomía estratégica europea (PESCO) y el liderazgo climático de la UE y China, hasta la expansión de la influencia geoeconómica china en América Latina. Estos efectos no previstos ilustran claramente la no linealidad de las dinámicas internacionales.

La fragmentación del orden liberal, el debilitamiento de la cohesión transatlántica y la consolidación de alianzas alternativas como RCEP evidencian una evolución sistémica no planificada, amplificadas por la sensibilidad del sistema a condiciones iniciales aparentemente menores.

Este enfoque ha sido reforzado por el marco de la “kantian fractionalization” propuesto por Cranmer et al. (2015), el cual permite observar cómo las redes de interdependencia —comercio, democracia e instituciones— se ven alteradas por perturbaciones que modifican la estructura del sistema. Del mismo modo, Goldsmith (2019) y Dimitrova (2017) han documentado el giro unilateralista y transaccional de la política exterior estadounidense bajo Trump, lo cual respalda empíricamente los hallazgos de este artículo.

En suma, el análisis desarrollado confirma que el discurso de Trump, junto con sus acciones en política exterior, generó no solo efectos inmediatos, sino también consecuencias sistémicas inesperadas que reconfiguraron el orden internacional. Esta dinámica valida la utilidad analítica de emplear la teoría del caos como lente para comprender la creciente imprevisibilidad y fragmentación del sistema global contemporáneo.

Limitaciones y futuras líneas de investigación

Aunque este estudio presenta un análisis cualitativo riguroso basado en fuentes documentales primarias (discursos, tratados, comunicados oficiales) y secundarias (literatura académica indexada), no incorpora herramientas empíricas de contraste directo, como entrevistas a diplomáticos, encuestas de percepción o modelamientos computacionales. En investigaciones futuras, se recomienda profundizar en estas dimensiones, así como extender el análisis hacia el periodo post-Trump, a fin de evaluar la persistencia o reversión de las tendencias identificadas.

149

5. Conclusiones

El presente artículo ha analizado los efectos caóticos y no lineales del ascenso de Donald Trump mediante una metodología cualitativa orientada al estudio del sistema internacional contemporáneo. La teoría del caos fue empleada como marco interpretativo para comprender la naturaleza de su liderazgo y las consecuencias no lineales dentro de un entorno internacional altamente interdependiente.

A través del estudio de su discurso político, la transformación de alianzas estratégicas y las respuestas adaptativas del sistema internacional, se ha demostrado que decisiones aparentemente menores —como declaraciones en redes sociales o retiros unilaterales de tratados— pueden desencadenar consecuencias desproporcionadas e impredecibles sobre la arquitectura del orden global.

Los hallazgos evidencian que el estilo comunicacional de Trump, con sus características disruptivas, funcionó como un agente de perturbación dentro del sistema normativo internacional. Su enfoque transaccional en política exterior desestabilizó alianzas históricas al priorizar el desarrollo interno de Estados Unidos sobre su influencia geopolítica, debilitando vínculos tradicionales y generando vacíos de poder que fueron ocupados por actores rivales. Los elementos analizados nos indican que, en línea con lo teorizado por Gleick, la política internacional estadounidense durante el primer periodo era “localmente impredecible, pero globalmente estable” (Gleick, 1990, p. 59).

Este proceso erosionó la confianza multilateral y reconfiguró la dinámica geopolítica en regiones clave como Europa, América Latina y Medio Oriente. Desde una perspectiva sistémica, el caso Trump ilustra cómo liderazgos de baja complejidad conceptual, cuando interactúan en entornos complejos y dinámicos, pueden catalizar trayectorias de cambio no previstas, alterar

parámetros de cooperación internacional y generar condiciones propicias para el ascenso de nuevos polos de poder.

La principal limitación de este estudio radica en su diseño documental y cualitativo. Si bien proporciona una base interpretativa robusta, no incorpora herramientas de verificación empírica directa, como entrevistas a actores clave, análisis estadísticos o modelamiento sistémico. Esta limitación metodológica restringe la posibilidad de cuantificar el impacto de las perturbaciones analizadas. No obstante, también sugiere una vía clara para futuras investigaciones: el desarrollo de estudios mixtos o comparativos que integren métricas de complejidad, análisis de redes internacionales y enfoques longitudinales que permitan evaluar la persistencia o eventual disolución de los efectos aquí identificados.

En suma, este artículo contribuye al estudio de la política internacional contemporánea al aplicar rigurosamente la teoría del caos a un caso contemporáneo de liderazgo disruptivo y demuestra que el sistema internacional debe ser comprendido como una estructura dinámica, no lineal y altamente sensible a las perturbaciones políticas, en la que las decisiones de un solo actor pueden generar transformaciones de alcance global.

150

6. Literatura citada

Bernays, E. L. (1928). *Propaganda*. Horace Liveright.

Business Finland. (2023). European industrial sovereignty: Drivers and implications for Finland [Future Watch Report]. https://www.businessfinland.fi/4a6cd7/globalassets/julkaisut/future-watch_european-industrial-sovereignty.pdf

Cialdini, R. B. (2001). *Influence: Science and practice* (4th ed.). Allyn & Bacon.

Council on Foreign Relations. (2023, octubre 31). What is the Iran nuclear deal? Council on Foreign Relations. <https://www.cfr.org/background/what-iran-nuclear-deal>

Cranmer, S. J., Menninga, E. J., & Mucha, P. J. (2015). Kantian fractionalization predicts the conflict propensity of the international system. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 112(38), 11812–11816.

Dimitrova, A. (2017). The Risks of Trumpism (Policy Paper No. 49). Centre international de formation européenne (CIFE). https://www.cife.eu/Ressources/FCK/files/publications/policy%20paper/Policy%20Paper%20Dimitrova%20The%20Risks%20of%20Trumpism_49.pdf

Financial Times. (2024, noviembre 13). South America's 'made in China' megaport prepares to transform trade. *Financial Times*. <https://www.ft.com/content/e6b74d70-91a7-4216-aadb-375c9343427b>

Gleick, J. (1987). *Chaos: Making a new science*. Viking.

- Goldsmith, J.** (2019). Book review: The Trump Administration and International Law, by Harold Hongju Koh. *American Journal of International Law*, 113(2), 408–415. <https://doi.org/10.1017/ajil.2019.7> <https://cdr.lib.unc.edu/concern/articles/8623j567g?locale=en>
- Kahhat, F.** (2020). *Seguridad: Una introducción crítica internacional*. Fondo Editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Kissinger, H.** (2014). *World order: Reflections on the character of nations and the course of history*. Penguin Press.
- Lamont, C.** (2015). *Research methods in politics and international relations*. SAGE Publications.
- Lerner, A. B.** (2021). Theorizing unpredictability in international politics: A new approach to Trump and the Trump Doctrine. *Cambridge Review of International Affairs*, 34(3), 360–382. <https://doi.org/10.1080/09557571.2020.1842329>
- Lorenz, E. N.** (1963). Deterministic nonperiodic flow. *Journal of the Atmospheric Sciences*, 20(2), 130–141
- Merkel, A.** (2017, 28 de mayo). Angela Merkel: EU cannot completely rely on US and Britain any more. *The Guardian*. <https://www.theguardian.com/world/2017/may/28/angela-merkel-eu-cannot-rely-us-britain-any-more>
- Morgenthau, H. J.** (1948). *Politics among nations: The struggle for power and peace*. Alfred A. Knopf.
- Reuters.** (2019, noviembre 5). Trump administration begins Paris climate pact exit. Reuters. <https://www.reuters.com/article/world/trump-administration-begins-paris-climate-pact-exit-idUSKBN1XE21N>
- Reuters.** (2020, noviembre 15). Asia forms world's biggest trade bloc, a China-backed group excluding US. Reuters. <https://www.reuters.com/article/world/asia-forms-worlds-biggest-trade-bloc-a-china-backed-group-excluding-us-idUSKBN27V03J/Reuters>
- Rose, M., & Shirbon, E.** (2019, December 3). 'Very, very nasty': Trump clashes with Macron before NATO summit. Reuters. <https://www.reuters.com/article/world/very-very-nasty-trump-clashes-with-macron-before-nato-summit-idUSKBN1Y7004/>
- Siniver, A., & Featherstone, C.** (2020). Low-conceptual complexity and Trump's foreign policy. *Global Affairs*, 6(1), 71–85. <https://doi.org/10.1080/23340460.2020.1734953>
- Stewart, L.** (s.f.). *Estudio transversal en la investigación*. (ATLAS.ti, Editor, & L. Company, Productor) Obtenido de <https://atlasti.com/es/research-hub/estudio-transversal-investigacion#ventajas-de-los-estudios-transversales>

The Trump Archive. (n.d.). Searchable archive of Donald Trump's tweets. <https://www.the-trumparchive.com/?startDate=2016-01-01&endDate=2020-12-31>

Trump, D. J. (2017, septiembre 19). Speech: Donald Trump addresses the United Nations General Assembly. Roll Call. <https://rollcall.com/factbase/trump/transcript/donald-trump-speech-united-nations-general-assembly-september-19-2017>

VOA News. (2017, enero 24). Asia Looking to Alternative Trade Pacts After US Quits TPP. VOA News. <https://www.voanews.com/a/asia-looking-to-alternative-trade-pacts-after-us-quits-tpp/3689296.html>

Zhou, K., Meitus, A. A., Chase, M., Wang, G., Mykland, A., Howell, W., & Tan, C. (2024). Quantifying the uniqueness of Donald Trump in presidential discourse. arXiv pre-print arXiv:2401.01405

Terrorismo o conflicto armado interno: análisis jurídico-estratégico las acciones de Sendero Luminoso en el Perú (1980–2000)

Dr. Manuel Barnard Javier Alva

Universidad San Ignacio de Loyola

Correo Electrónico: mjavieralva@hotmail.com

Recibido: 15 Setiembre 2025 Aceptado: 11 Noviembre 2025



Resumen: El periodo de violencia que sufrió el Perú entre 1980 y el 2000, protagonizado principalmente por el autodenominado Partido Comunista del Perú Sendero Luminoso (APCPSL) y la necesidad de dar una respuesta estatal, ha sido objeto de un intenso debate sobre su calificación; enfocándose generalmente en la defensa de los derechos humanos, lo cual es muy positivo; sin embargo, se ha descuidado la defensa del Estado, el mismo que existe para proteger a la población, proporcionar el bienestar general, garantizar los DDHH y defender la soberanía como lo establece la Constitución. El objetivo de la investigación es examinar si el accionar violento del APCPSL en el periodo indicado debe ser clasificado como "terrorismo" o como "conflicto armado", en el contexto de la seguridad nacional. Se empleó la metodología cualitativa para analizar artículos académicos, libros, datos, documentos, y el informe de la Comisión de la Verdad y Reconciliación, contrastándolos con la legislación nacional, internacional y la perspectiva de la defensa del Estado. Los resultados evidencian que el empleo del término conflicto armado le da legitimidad a los partidarios del grupo terrorista en estudio, quienes continúan su lucha política actualmente por métodos no violentos, al mismo tiempo que socaba la defensa del estado peruano y la unidad nacional. Asimismo, se concluye que la clasificación más precisa y sólida de las acciones senderistas es la de "terrorismo", tanto desde la perspectiva del derecho como de la defensa del Estado, por cuanto Sendero vulneró en todo momento las normas del Derecho Internacional Humanitario, y realizó acciones terroristas, diferentes a las operaciones militares.

Palabras claves: Conflicto armado/ Terrorismo/ Autodenominado Partido Comunista del Perú Sendero Luminoso (APCPSL)/ Derecho Internacional de los Derechos Humanos (DIDH)/ Derecho Internacional Humanitario (DIH)/ Conflicto Armado No Internacional (CANI)/ Conflicto Armado Internacional (CAI)/ Defensa del estado.

Abstract: The period of violence Peru experienced between 1980 and 2000, driven primarily by the self-styled Communist Party of Peru–Shining Path (APCPSL) and the need for a state response, has been the subject of intense debate over its classification. The discussion has generally centered on the protection of human rights, which is positive, yet the defense of the State (whose purpose is to protect the population, provide general welfare, guarantee human rights, and defend sovereignty as established by the Constitution) has been comparatively neglected. This study examines whether the APCPSL's violent actions during that period should be classified as "terrorism" or as an "armed conflict" within a national security framework. A qualitative methodology was used to analyze academic articles, books, data, documents, and the report of the Truth and Reconciliation Commission, contrasting these materials with national and international legislation and with a State-defense perspective. The findings indicate that employing the term "armed conflict" confers legitimacy on supporters of the terrorist group

under study—who continue their political struggle today by nonviolent means—while simultaneously undermining the defense of the Peruvian State and national unity. The study concludes that the most precise and robust classification of Shining Path’s actions is “terrorism,” both in legal terms and from the standpoint of State defense, insofar as the organization consistently violated the norms of International Humanitarian Law and carried out terrorist acts distinct from military operations.

Keywords: Armed conflict/ Terrorism/ Self-proclaimed Communist Party of Peru – Shining Path (APCPSL)/ International Human Rights Law (IHRL)/ International Humanitarian Law (IHL)/ Non-International Armed Conflict (NIAC)/ International Armed Conflict (IAC)/ Defense of the state.

Résumé : La période de violence qu'a connue le Pérou entre 1980 et 2000, perpétrée principalement par le Parti communiste péruvien – Sentier lumineux (APCPSL), et la nécessité d'une réponse étatique, ont fait l'objet d'un débat intense quant à leur qualification. Ce débat s'est généralement concentré sur la défense des droits humains, ce qui est très positif ; toutefois, il a négligé la défense de l'État lui-même, dont la raison d'être est de protéger la population, d'assurer le bien-être général, de garantir les droits humains et de défendre la souveraineté, conformément à la Constitution. L'objectif de cette recherche est d'examiner si les actions violentes de l'APCPSL durant la période susmentionnée doivent être qualifiées de « terrorisme » ou de « conflit armé » dans le contexte de la sécurité nationale. Une méthodologie qualitative a été employée pour analyser des articles universitaires, des ouvrages, des données, des documents et le rapport de la Commission Vérité et Réconciliation, en les confrontant à la législation nationale et internationale et à la perspective de la défense de l'État. Les résultats démontrent que l'emploi du terme « conflit armé » légitime les partisans du groupe terroriste étudié, qui poursuivent aujourd'hui leur lutte politique par des moyens non violents, tout en compromettant la défense de l'État péruvien et l'unité nationale. De plus, il apparaît que la qualification la plus juste et la plus solide des actions du Sentier lumineux est celle de « terrorisme », tant du point de vue juridique que de celui de la défense de l'État, puisque le Sentier lumineux a systématiquement violé les normes du droit international humanitaire et perpétré des actes terroristes distincts des opérations militaires.

Mots-clés: Conflit armé / Terrorisme / Parti communiste autoproclamé du Pérou Sentier lumineux (APCPSL) / Droit international des droits de l'homme (DIDH) / Droit international humanitaire (DIH) / Conflit armé non international (CANI) / Conflit armé international (CAI) / Défense de l'État.

1. Introducción

La violencia generada por el autodenominado Partido Comunista del Perú “Sendero Lumino-so” (APCPSL) durante el periodo de 1980 y 2000 ha dejado repercusiones negativas para el Estado peruano y la sociedad, en un escenario donde sus seguidores persisten en alcanzar sus objetivos mediante la lucha sin armas y la legitimación de sus actos. En ese sentido, al no poder tomar el poder de manera violenta, inició en 1993 una cuarta etapa de lucha política no violenta (Encarnación Pinedo, 2021); sin embargo, sus planteamientos amenazan al Estado porque no garantizan la vida democrática, la prosperidad y las libertades. Se observa una estrategia de legitimación ante la sociedad, para lo cual, una de sus acciones es el sostener que en el referido

periodo existió un “conflicto armado interno”, término que también es empleado por algunos organismos de derechos humanos y entes académicos.

La Comisión de la Verdad y Reconciliación (CVR), considera este periodo como el episodio de violencia “más intenso, más extenso y más prolongado de toda la historia de la República” (CVR, 2004b), incluso estimó que el número más probable de peruanos muertos o desaparecidos fue alrededor de las 69 mil personas (Reátegui et al., 2008). De esta cantidad de víctimas le atribuye el 54% al APCPSL y los porcentajes restantes les atribuye al Estado y al grupo terrorista autodenominado Movimiento Revolucionario Túpac Amaru (MRTA). El denominar a este periodo conflicto armado o terrorismo ha sido objeto de debates y controversias. No se conoce investigaciones académicas en el campo de la seguridad nacional para la defensa del Estado que analicen este periodo y determinen el término más adecuado, lo cual constituye una brecha en la investigación académica.

Un aspecto importante es el hecho que a nivel Estado no existe ningún documento que lo considere como conflicto armado; por el contrario, se emplea oficialmente el término “lucha contra el terrorismo”. En este sentido, el objetivo de la presente investigación es examinar si dicho periodo debe ser calificado como “terrorismo” o como un “conflicto armado interno”. El Objetivo Específico 1 es determinar el termino más preciso a emplear para los hechos ocurridos en el Perú durante 1980–2000, y el Objetivo Específico 2 es analizar las implicancias estratégicas y jurídicas de emplear los términos terrorismo o conflicto armado interno para dicho periodo de violencia.

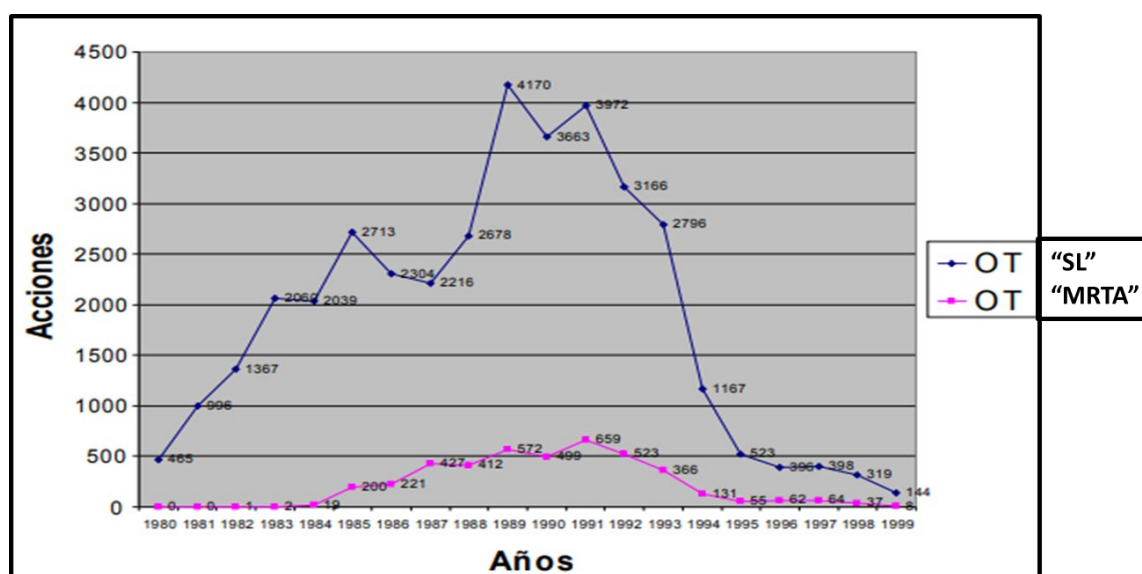
155

2. Metodología

La presente investigación desarrolla un enfoque cualitativo con un diseño de investigación de análisis de documentos, libros, informe de la CVR, datos y artículos científicos, contrastándolos con la legislación nacional, internacional y la perspectiva de la defensa del Estado. La metodología empleada es el análisis del contenido temático para identificar patrones narrativos, intereses de grupos y enfoques ideológicos, y se basará en el contraste de las definiciones legales nacionales e internacionales con los patrones del accionar del APCPSL y la respuesta estatal, apoyándose en las normas, los informes de organismos especializados, y los hechos que en la práctica sucedieron. Asimismo, se revisan tratados internacionales, conceptos usados en terrorismo y conflictos armados. No se requirió aprobaciones éticas por haberse trabajado con documentos y artículos de dominio público.

Al plantear el problema tenemos que el APCPSL entre los años 1980 y 2000 realizó acciones terroristas contra la población, la propiedad privada y contra el Estado, situación que hasta la fecha viene generando un debate por cuanto algunos grupos académicos, grupos políticos y organizaciones internacionales califican que estos actos se dieron en el marco de un conflicto armado interno; sin embargo, no se conoce ningún documento oficial en el cual el Estado peruano lo haya calificado como conflicto armado.

El APCPSL buscaba tomar el poder sobre la base del marxismo, leninismo, maoísmo como líneas ideológicas, sumándose a esto el pensamiento “Gonzalo”, como se autodenominó el citado líder terrorista, el mismo que se consideraba la cuarta espada del Marxismo (Pighi, 2021). Sin embargo, empleaba el terror para el logro de sus objetivos. El cuadro 1 detalla las acciones terroristas del PCPSL y el MRTA en el periodo de estudio, donde resalta el primero por la mayor cantidad de acciones realizadas.

Cuadro N° 1: Acciones terroristas cometidas por organizaciones terroristas SL y MRTA

Fuente: En honor a la verdad: Versión del Ejército sobre su participación en la defensa del sistema democrático contra las organizaciones terroristas – Comisión Permanente de Historia del Ejército del Perú (Comisión Permanente de Historia del Ejército del Perú, 2012).

156

La CVR emplea de manera recurrente el término conflicto armado y sostiene que habrían 69,280 personas fallecidas (CVR, 2004b). Según el INEI (1993), “entre 1989 y 1993, el promedio anual de atentados subversivos fue de 2,725, significativamente mayor al registrado entre 1981-88, con una media de 1749” (INEI, 1995). Indica también que estos atentados causaron migraciones de Apurímac, Ayacucho y Huancavelica.

La relevancia de esta investigación radica en determinar la adecuada calificación del periodo de violencia en estudio a fin de que repercuta en beneficio de la seguridad nacional del Perú actual y a futuro, teniendo en consideración que en la actualidad la amenaza senderista busca llegar al poder a través de los campos no militares.

Antecedentes

Definición y criterios de terrorismo

Los intentos por definir el concepto de terrorismo datan de las conferencias de Varsovia de 1927, y la Convención para la Prevención y Sanción del Terrorismo de 1937, donde se intentó definir el terrorismo transfronterizo como delito internacional; no obstante, al existir desacuerdos nunca entró en vigor (UNODOC, 2020). Posteriormente se han dado otros intentos sin llegar a un consenso. Se puede resaltar como avance el hecho que los estados parte de la ONU deban adoptar medidas sustantivas de derecho penal y procesal para contrarrestar los diversos actos de terrorismo, como son los Instrumentos Universales Contra el Terrorismo que prevén actos de secuestro de aeronaves, violencia en los aeropuertos, la toma y posesión ilícita de material nuclear, la toma de rehenes, atentados terroristas y actos de financiación de la comisión de actos terroristas, etc. (UNODOC, 2020).

Sin embargo, los países tienen diferentes percepciones al respecto. Por ejemplo, en los Estados Unidos el Departamento de Estado anualmente designa como terroristas a diferentes grupos en

el mundo que constituyen amenazas a su seguridad nacional, en el 2025 a designado cárteles y organizaciones transnacionales como terroristas, con la intención de proteger su nación y proporcionar a sus “fuerzas del orden herramientas adicionales para detener a estos grupos” (Departamento de Estado de EEUU, 2025).

La Real Academia de la Lengua Española lo define como una “actuación criminal de bandas organizadas, que, reiteradamente y por lo común de modo indiscriminado, pretende crear alarma social con fines políticos” (ASALE & RAE, s. f.). Esta definición no excluye otros fines diferentes a los políticos como los actos de violencia criminal que se dan actualmente en muchos países de Latinoamérica, los cuales tienen objetivos económicos. El Convenio Internacional para la Represión de la Financiación del Terrorismo lo define como “cualquier otro acto destinado a causar la muerte o lesiones corporales graves a un civil o a cualquier otra persona que no participe directamente en las hostilidades en una situación de conflicto armado...”, (ONU, 2008).

Los Convenios de Ginebra de 1949 establecen en su artículo 3 disposiciones mínimas para que los estados parte puedan aplicar en caso de un Conflicto Armado No Internacional (CANI). Para el terrorismo no establecen concepto alguno, pero si lo prohíbe en su artículo 33 (CICR, 2012). El Consejo de la Unión Europea en su Decisión Marco (2008) considera el terrorismo una de las violaciones más graves a los principios de dignidad humana y libertades fundamentales, y dispone que todos sus estados adopten las medidas para considerar delitos de terrorismo los actos intencionados como atentados contra la vida que puedan tener resultado de muerte, atentados graves contra la integridad física, secuestro o toma de rehenes, etc. (Consejo de la UE, 2008).

En el Perú 1992, mediante se decretó la penalidad para los delitos de terrorismo y los procedimientos para la investigación policial, la instrucción y el Juicio; asimismo, estableció la pena cárcel no menor de veinte años para el que provoque o mantenga en zozobra, alarma o temor en la población o en un sector de ella o realice actos contra la vida, etc., (D. Ley 25475 - 1992); Asimismo, en 1998 se tipificó el delito de “Terrorismo agravado” (D. Leg. 895 (1998), s. f.)`9,10]]}}]], "schema": "https://github.com/citation-style-language/schema/raw/master/csl-citation.json" ;` sin embargo, años más tarde el gobierno de Alejandro Toledo lo derogó.

Benedicto Jiménez considera terrorismo a los “actos de violencia armada contra la vida, la salud y la libertad de las personas ejecutadas de un modo sistemático y planificado que tienden a crear una situación de inseguridad y de peligro colectivo” (Jiménez, 2000); indica también que estos buscan “alterar el orden constitucional”.

A nivel Estado peruano no existe ningún documento que lo considere la violencia terrorista como conflicto armado; lo que si se emplea oficialmente es el término “lucha contra el terrorismo”, por ejemplo, la Ley de los Héroes de la Democracia expresa “por su distinguido servicio a la nación y valeroso accionar en la lucha contra el terrorismo...” (Congreso de la República, 2017). A nivel internacional, el APCPSL, en su momento fue calificado como la organización terrorista más peligrosa del mundo (Strong, 1992).

Definición y criterios del CANI en el Derecho Internacional Humanitario (DIH)

El DIH es una rama del Derecho Internacional Público aplicable a los conflictos armados para humanizarlos y limitar sus efectos negativos sobre las víctimas y combatientes (Salmón, 2004b), para su aplicación es indispensable que exista un conflicto armado (Melzer & Kuster, 2016). En el caso de los CANI, El artículo 3 común a los Convenios de Ginebra establece disposiciones mínimas para sus estados parte. El Protocolo Adicional II (PA II) a los Convenios de Ginebra precisa que su aplicación se da en situaciones entre las fuerzas militares de un Estado y fuerzas disidentes u otros grupos armados organizados que tengan un mando que responda por sus acciones, que vistan uniforme, que controlen una parte de dicho territorio para poder realizar operaciones militares sostenidas y concertadas. En tales contextos el gobierno debe emplear sus fuerzas armadas contra los insurgentes, en lugar de solo fuerzas policiales (CICR, 2008).

Para la protección de las víctimas de los conflictos armados sin carácter internacional, en relación a la no intervención, el PA II establece en su artículo 3 que no se invoque disposición alguna del mismo con el objeto de menoscabar la soberanía o la responsabilidad del gobierno para restablecer la ley, el orden, defender la unidad y la integridad del Estado con los medios legítimos (CICR, 1949).

158

La jurisprudencia internacional como el caso Tadić del Tribunal Penal Internacional para la ex Yugoslavia estableció que un conflicto armado implica el recurso a la fuerza entre estados o una situación de violencia armada prolongada entre autoridades gubernamentales y grupos armados organizados o entre estos dentro de un Estado (Salmón, 2004b). Sin embargo, es crucial indicar que “ninguna situación de conflicto armado justifica la comisión de actos de violencia contrarios a las normas del DIH” (Salmón, 2004a); estos actos no constituyen operaciones militares.

Para Laura Iñigo (2016), ni el DIH, ni el artículo 3 común a los Convenios de Ginebra, ni el PA II parecen “no poder cubrir todas las infracciones cometidas por grupos armados contra la población civil que no están directamente relacionadas con el conflicto armado cometidas por grupos armados, lo que obliga a recurrir al DIDH” (p.9); entonces, se vincula directamente con delitos comunes agravados como el terrorismo.

El Instituto de Derechos Humanos de la Pontificia Universidad Católica del Perú (IDEHPUCP), opina que existió terrorismo y conflicto armado, que no se trató de una criminalidad ordinaria, que el DIH no califica los conflictos armados según sean o no terrorismo y que el elemento definitorio de los cuatro elementos que tienen que ocurrir para que exista conflicto armado es la fuerza o violencia armada, “afirmar que nuestro país vivió un conflicto armado interno no resulta falso ni despectivo, como tampoco lo es el afirmar que en dicho conflicto se cometieron actos de terrorismo. Es más, ambos términos no resultan excluyentes” (IDEHPUCP, 2013).

Al respecto, los senderistas nunca llegaron al estatus de beligerante, no realizaron operaciones militares, pese a que portaban armas, generalmente la violencia fue contra la propia población, que el Estado tenía que defender. En una operación militar los integrantes de un ejército deben usar uniforme y distintivos; incluso, si algunos de sus integrantes operan de civil, estos pierden el estatus de combatiente, sin que eso implique que al ser capturados se violen sus derechos de persona humana. En el caso del APCPSL, al incumplir la totalidad de las normas del DIH, solo realizaron acciones terroristas.

Diferencias entre terrorismo y CANI

La distinción principal entre terrorismo y CANI radica en la naturaleza y escala de la violencia, así como en la organización del actor no estatal (Salmón, 2004b). “Por terrorismo se entiende comúnmente actos de violencia dirigidos contra los civiles procurando objetivos políticos o ideológicos” (OHCHR-ONU, 2008). “El terrorismo, en todas sus formas y manifestaciones, constituye una de las más graves amenazas a la paz y la seguridad” (Consejo de Seguridad, 2004). En la práctica los actos de terror pueden tener diferentes fines como el económico, en el caso del crimen organizado.

En este sentido, la XXXI Conferencia Internacional de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja (2001) resaltó la creciente dificultad para distinguir entre enfrentamientos con fundamento ideológicos y otros derivados de la actividad criminal en los CANI contemporáneos (CICR, 2011). En esta misma conferencia se estableció que la normativa jurídica que rige los conflictos armados ya prohíbe la gran mayoría de actos que, en tiempo de paz, serían calificados como terroristas, considerándolos crímenes de guerra (CICR, 2011). En un CANI, los miembros de grupos armados organizados pueden ser considerados combatientes, aunque no necesariamente prisioneros de guerra, y sus acciones se rigen por el DIH. En el caso de "terrorismo", normalmente son considerados criminales por la ley del país donde sucede. La siguiente Tabla presenta las diferencias entre terrorismo y CANI:

Tabla N° 1: Comparación entre errorismo y CANI por factores determinantes

FACTORES	TERRORISMO	CANI
Definición legal	No existe consenso para definición universal/ actos criminales establecidos en legislaciones nacionales.	DIH (Art. 3 común a los Convenios de Ginebra y PA II).
Objetivo	Generar terror, miedo/zozobra en la población o gobierno para lograr objetivos de diferente índole.	Derrocar gobierno, control de territorio, o lograr objetivos políticos.
Naturaleza de la violencia	Actos criminales/ataques deliberados a civiles con poca o gran capacidad de organización.	Grupos beligerantes realizan operaciones militares para enfrentarse a las FFAA.
Duración	En función de las medidas represivas y legales que tome el gobierno afectado.	Sostenido en el tiempo.
Organización del actor no estatal	Individuos o grupos poco o bien organizados con estructuras difusas al margen de la ley.	Grupo armado organizado con un líder responsable que se somete a las normas del DIH.
Control de territorio	En la práctica lo puede ejercer ante la ausencia del Estado	Requisito para la aplicación del PA II.
Marco legal aplicable	DIDH (Derecho penal nacional).	DIH (aplicable durante el conflicto). DIDH (aplicable en todo momento).
Estatus de los participantes	Criminales bajo la ley nacional.	Combatientes.
Objetivos que atacan	Población civil y fuerzas policiales y militares cuando obstaculizan sus fines.	Objetivos militares (FFAA, bienes de uso militar).

Nota: Elaboración propia en base a definiciones del DIH, legislación nacional y la observación.

Análisis de las acciones del APCPSL y la respuesta del Estado peruano

Este análisis es muy importante para determinar la calificación jurídica y estratégica.

Patrones y peculiaridades del APCPSL.

El APCPSL adoptó la estrategia maoísta denominada "guerra popular prolongada" para tomar el poder desde el campo a la ciudad, su accionar se caracterizó por realizar acciones terroristas y violaciones a los Derechos Humanos (DDHH). Las conclusiones de la CVR (24 y 26) establecen que “convirtió a las zonas rurales en el escenario principal del conflicto; pero no tomó en cuenta las necesidades y aspiraciones económicas del campesinado; sin embargo, los sometió a su voluntad (CVR, 2004a). Concluye también que los casos de disidencia individual y colectiva condujo a aniquilamientos selectivos y arrasamiento de comunidades enteras. Estos casos de violencia extrema se extendieron del campo a los centros urbanos.

Una peculiaridad de su accionar fue el asesinato de autoridades rurales, lo cual generó vacíos de poder en comunidades como en Uchuraccay. Si bien atacaban comisarías y enfrentaban a comunidades campesinas, no se conoce combates sostenidos con las fuerzas armadas. Hubo muy pocos "enfrentamientos" directos entre las fuerzas del orden y los terroristas, ya que estos se escondían entre la población (Violencia política en el Perú, 1989). Otra peculiaridad es que sus integrantes no usaban uniformes ni distintivos para identificarse como beligerantes, lo que les facilitaba esconderse entre la población, hechos contrarios al DIH y vinculados directamente con el terrorismo. Al respecto, la CVR indica:

La perfidia con la que actuó el PCP-SL en el terreno, escudándose en la población civil, evitando el uso de distintivos y atacando a traición, entre otros métodos similares como el recurso a acciones terroristas, constituyó un calculado mecanismo que buscaba provocar reacciones brutales de las fuerzas del orden contra la población civil, con lo que se incrementaron en una forma extraordinaria los sufrimientos de las comunidades en cuyos territorios se llevaban a cabo las hostilidades (CVR, 2004b).

¿Cuál sería la implicancia de no utilizar uniforme?; la participación directa de civiles en las hostilidades causa la pérdida de protección contra ataques directos, la misma que ocurre para las personas civiles que participan directamente mientras dura su participación, dado a que, en un CANI los grupos armados no estatales, al identificarse y vestir uniforme “dejan de ser civiles y por tanto dejan de beneficiarse de la protección especial que gozan los civiles que no participan directamente en las hostilidades” (Herrería, 2024). Entonces, tampoco podría denominarlos como combatientes, dado a que el DIH lo establece para los grupos armados que respetan las normas establecidas en hostilidades.

Algunas veces se emplea términos como “combatiente no privilegiado” o “combatiente ilícito” referido a civiles que participan directamente en las hostilidades pero que no gozan del privilegio de combatiente establecido por el DIH para un Conflicto Armado Internacional (CAI) al no estar considerados en esta categoría de personas protegidas (Melzer, 2019); esto no significa que no se tenga que respetar la vida de los terroristas una vez rendidos o neutralizados. El término combatiente no privilegiado se puede emplear para un grupo armado en un CANI, y el término prisionero de guerra en un CAI; no obstante, en ninguna de estas categorías encajan los integrantes del APCPSL.

En cuanto a su organización, según la CVR Sendero estaba estructurado con un mando responsable y una estructura partidaria, una estrategia político-militar maoísta, a sus elementos armados le denominaron "Ejército Guerrillero Popular"; con el cual buscaron establecer "zonas liberadas" con la intención de tener control territorial. Sin embargo, se debe tener presente que, al no cumplir con la generalidad de las normas del DIH, no tenía capacidad para llevar a cabo operaciones militares sostenidas, pero si acciones terroristas inclusive sostenidas.

Respuesta del Estado peruano.

La respuesta estatal observó un incremento progresivo a lo largo del periodo de estudio. Así, con el incremento del terrorismo en Ayacucho en 1981 se declaró el estado de emergencia y la intervención de destacamentos policiales; según la CVR, esto causó violaciones a los derechos humanos. En 1982, ante ataques más violentos y el asalto a la cárcel de Huamanga, el gobierno de Belaúnde declaró el estado de emergencia y las fuerzas armadas (FFAA) asumieron el Comando Político – Militar en Ayacucho.

Entre 1983 y 1984, se dieron las masacres terroristas a las comunidades (como la de Lucanamarca y Pucayaccu), para la CVR la respuesta estatal generó una represión militar indiscriminada, con cierta tolerancia gubernamental a las violaciones. Entre 1985 y 1988, las acciones terroristas se expandieron a otras regiones. En el gobierno de García Pérez las FFAA actuaron con mayor autonomía, lo que llevó a eventos como la masacre de las prisiones (1986) y el encubrimiento de la masacre de Cayara (1988), lo cual implicaba una pérdida de control del gobierno sobre la política antisubversiva (CVR, 2004b).

En 1989, el APCPSL proclamó el "equilibrio estratégico" e intensificó su accionar en las ciudades, como respuesta las FFAA se reforzaron con la participación de las Rondas campesinas, las que se convirtieron en Comités de autodefensa (D. Leg. 00741, 1991). Entre 1990-1991 los problemas económicos favorecieron el avance del terrorismo; hasta que, en 1992 se extiende a las ciudades. La respuesta estatal permitió la captura del cabecilla terrorista Abimael Guzmán. Ante la dificultad para trabajar contra el terrorismo con el Poder Legislativo, el presidente Fujimori lo cierra, y posteriormente se implementa la nueva legislación antiterrorista. Para la CVR, esto colapsó el Estado de Derecho y causó violaciones sistemáticas de DDHH por parte de agentes estatales. En la Tabla 2 se detalla las acciones terroristas y la respuesta estatal.

Tabla N° 2: Acciones del APCPSL y respuesta estatal

AÑO	PRINCIPALES ACCIONES DEL APCPSL	RESPUESTA ESTATAL	IMPACTO
1980	17 de mayo: Inicia la lucha armada (Ministerio de Cultura, 2022).	No se observa.	Poco significativo para el Estado y la prensa.
1981	Incremento de acciones terroristas en Ayacucho (rural).	Estado de emergencia en Ayacucho. Intervención de la policía.	Violaciones a DDHH.
1982	Ataques más violentos a la policía. Asalto a la prisión de Huamanga. Formación del "Ejército Guerrillero Popular".	Estado de emergencia en provincias comprometidas. Ingreso de las FFAA a Ayacucho, se establecen Comandos Político-Militares.	Subversión excede capacidades policiales.
1983-1984	Masacre de Lucanamarca (1983). Masacres de Pucayaccu (1984).	Represión por parte de FFAA.	Se incrementa número de víctimas.
1985-1988	Expansión de acciones a otras regiones. Coches-bomba en ciudades.	Gobierno de García Pérez inicia con políticas sociales y respeto DDHH. Masacre de las prisiones (1986). Masacre de Cayara (1988).	FFAA con mayor libertad de acción. Pérdida de control gubernamental sobre política contrterrorista.
1989	EL APCPSL proclama el equilibrio estratégico e intensifica ataques urbanos.	FFAA ejecutan estrategia contrterrorista. Creación de Comités de autodefensa.	Disminución de víctimas estatales, aumento de violencia senderista.
1990-1991	Avance del terrorismo en medio de crisis económica e hiperinflación.	Congreso busca mayor consenso en política contrterrorista.	Crisis política y económica.
1992	Violencia urbana terrorista	Captura de Abimael Guzmán. Autogolpe de Fujimori (5 de abril). Nueva legislación contra el terrorismo.	Debilitamiento del Estado de Derecho. Violaciones de DDHH.
1999-2000	Captura de Óscar Ramírez	Continúa lucha contrterrorista.	País con crisis económica y corrupción.

Fuente: Elaboración propia en base al informe de la CVR y observación del periodo.

Existen situaciones en las que se tiene que defender al Estado, quien a su vez debe cumplir con sus deberes primordiales del artículo N° 44 de la Constitución (CCD, 1993); sin embargo, ante esta contingencia, tomaba relevancia el defender la soberanía y proteger a la población de las amenazas. En ese sentido se justificaría la aplicación de políticas que prioricen el interés nacional; es decir, la “razón de Estado” de Richelieu, quien fue uno de los fundadores del estado moderno y el propulsor de una Francia grande (Rodríguez, 2023) razón de Estado y equilibrio de poder, transformaron la forma de ver las relaciones internacionales, al introducir una visión pragmática y realista del comportamiento de los Estados...
 "container-title": "Diplomacia Activa", "language": "es", "title": "El padre de la razón de Estado", "URL": "https://diploactiva.com/2023/08/17/

el-padre-de-la-razon-de-estado/", "author": [{"literal": "mauriciogrodriguez"}], "accessed": {"date-parts": [{"2025", 9, 11}]}, "issued": {"date-parts": [{"2023", 8, 17}]}, "schema": "https://github.com/citation-style-language/schema/raw/master/csl-citation.json"}

Calificación legal de los actos violentos del APCPSL

El APCPSL ha sido calificado como organización terrorista por varios países y entidades internacionales. Canadá, lo califica por sus "ataques armados contra civiles e intereses extranjeros en Perú" (Gobierno de Canadá, 2003); el Departamento de Estado de Estados Unidos lo designa como "organización terrorista extranjera" (OTE), destacando que estas designaciones son cruciales en la lucha contra el terrorismo al reducir el apoyo a actividades terroristas y presionar a los grupos para que abandonen el "negocio del terrorismo" (U.S. State of Department, 1997). De manera similar, el Consejo de la Unión Europea lo incluye en su lista de entidades sujetas a congelamiento de activos en el marco de su régimen sancionador contra el terrorismo (EUR-Lex, 2001).

La CVR concluyó que por la generalidad y sistematicidad de las prácticas del APCPSL, sus líderes y miembros son responsables directos de crímenes de lesa humanidad por haber realizado ataques armados contra la población, "estas conductas constituyen, a juicio de la CVR, graves infracciones a los Convenios de Ginebra, cuyo respeto era obligatorio para todos los participantes en las hostilidades" (CVR, 2004b). En este sentido, las características de su accionar terrorista se vinculan con actos cobardes como la perfidia, actos criminales, juicios populares y ejecuciones, ataques deliberados a la propiedad pública y privada, asesinatos a autoridades y civiles, voladura de torres de alta tensión, ataque a comisarias, coches bomba, etc.

A nivel nacional, el Estado peruano ha empleado oficialmente el término "lucha contra el terrorismo", dado a que constituye una amenaza a la seguridad, la democracia y el orden constitucional, por lo cual tiene el derecho soberano de "identificar sus propias prioridades nacionales de seguridad y definir las estrategias" (Conferencia Especial sobre Seguridad, 2003).

El nuevo campo de batalla sin armas del APCPSL y la lucha por la memoria

Las investigaciones recientes confirman la continuidad de la amenaza ideológica del senderismo y el valor que le dan a la lucha por la memoria histórica.

Luis Rojas (2022), en su artículo "Raucana, atrapados entre el miedo y la esperanza (1990-2000)", analiza como Sendero utilizó la coerción, el miedo y el control psicológico sobre la población, y lo crucial que fue la respuesta del Ejército (Rojas, 2022). El artículo concluye que inicialmente se desarrollaron relaciones pragmáticas y de conveniencia marcadas en diferentes momentos por el miedo y el temor de ser desalojados; y que posteriormente ante el ingreso del Ejército aceptan el nuevo orden impuesto y rechazan al grupo terrorista. El citado artículo corrobora con los objetivos de la investigación porque subraya la naturaleza criminal y coercitiva de este grupo terrorista.

Aleixandre Duche-Pérez, Cintya Vera, Ygnacio Tomaylla (2023), en su artículo "El sendero de la violencia: orígenes, desarrollo y desenlace del conflicto armado interno en Perú, 1980-1992", enfatizan el estudio del terror como táctica política del senderismo y su sistematicidad y brutalidad contra poblaciones indígenas y rurales, y lo califican como el principal responsable de la violencia. Indican que la CVR y la doctrina internacional lo consideran como grupo terro-

rista por sus ataques indiscriminados y el uso sistemático del terror (Duche-Pérez et al., 2023) Peru was involved in structural changes that allowed a national reconstruction of Peruvian society. During this period, the different migratory processes, changes in internal economic policy, political and educational reforms conditioned Peruvians and future generations under an urban model of development based on consumption, individuality and modernity. A model of political, educational and cultural development that does not include violence and memory as part of national identity and activities. This text proposes a critical look at the origins and consequences of political violence in our country, analyzing the relationship between the actors involved, the ideological projects and the struggle for human rights.", "container-title": "HUMAN REVIEW. International Humanities Review / Revista Internacional de Humanidades", "-DOI-": "10.37467/revhuman.v20.4945", "ISSN": "2695-9623", "issue": "3", "journalAbbreviation": "revHUMAN", "language": "es", "page": "1-6", "source": "DOI.org (Crossref. Concluyen que la captura de Guzmán constituye el punto de quiebre. El citado artículo sostiene que este grupo fue una amenaza al Estado, buscando su destrucción y reemplazo por una dictadura comunista, aspecto que corrobora con la perspectiva de la seguridad nacional del presente estudio.

164

Ángel Alarcón (2020), en su artículo “La construcción del mito de José Carlos Mariátegui en los textos de la “facción roja” (1966-1977)”, indica cómo la “Facción Roja” (precursora del APCP-SL) construyó un mito político-ideológico en torno a José C. Mariátegui para justificar la violencia política, demostrando que la violencia de 1980 fue preparada simbólicamente desde los sesenta (pp. 131-141). Concluye que Mariátegui fue instrumentalizado como figura mitológica para que opere como vehículo ideológico y emocional a fin de justificar la violencia política. El citado artículo corrobora con la presente investigación porque aporta elementos de análisis para contrastar el accionar del APCPSL y observar cómo se fue constituyendo como una amenaza para el Estado.

Encarnación Pinedo (2021), en su artículo “La memoria carcelaria al servicio de la nueva política sin armas de Sendero Luminoso (2000-2020)”, analiza la memoria de los ex miembros del APCPSL en la IV etapa a través de sus organizaciones (a partir de 1993 Guzmán se rinde y decide continuar la lucha política sin armas). Explica cómo dos memorias supuestamente antagónicas (la literal y la ejemplar) pueden abrirse paso en la rememoración de los actores, en su búsqueda de una narrativa que vincule los maltratos sufridos en prisión durante la etapa violenta con la situación que viven actualmente los ex-presos del APCPSL, a fin de posicionar su memoria. Concluye que la memoria carcelaria es empleada como plataforma política para buscar la continuidad ideológica con un discurso basado entre los buenos que serían ellos y los malos que sería el Estado (pp. 1-40).

El citado artículo apoya la presente investigación porque se observa como desde el derecho nacional el APCPSL intenta justificar la etapa violenta sin asumir sus responsabilidades por el terror, desde el derecho internacional como sus órganos de apoyo intentan reinterpretar su accionar para presentarlo bajo el prisma de un conflicto armado con legitimidad política. Esta “nueva política” no implica lucha armada directa, pero sí una amenaza discursiva e ideológica para la legitimidad del Estado y para la memoria colectiva de la nación. Así, este texto aporta argumentos para entender que la defensa del Estado peruano no termina con la captura de líderes senderistas, sino que se extiende al campo de la narrativa, la historia y la justicia transicional.

3. Resultados y discusión

El debate sobre la calificación del accionar del APCPSL es relevante porque trasciende la terminología legal y posee profundas implicancias jurídicas y estratégicas para la defensa del estado y para la memoria de la nación en su conjunto. Esta investigación ayuda a reducir la brecha existente en relación a la falta de literatura que investigue las implicancias de emplear uno u otro termino desde la perspectiva de la seguridad nacional.

Implicaciones jurídicas y estratégicas

La primacía de la calificación de terrorismo

La información disponible y los patrones y peculiaridades del accionar del APCPSL respaldan de manera significativa la calificación de grupo terrorista. El uso sistemático del terror, el no vestir uniformes ni distintivos, la perfidia, los ataques a la población y el incumplimiento de las normas del DIH lo alejan del status de beligerante en un CANI. El empleo del terror como táctica política central en lugar de ejecutar operaciones militares permitidas por el DIH constituyeron evidentes actos de terrorismo con el propósito de intimidar a la población, coaccionar y deslegitimar al Estado.

La CVR, aun cuando emplea el término "conflicto armado", concluye que su accionar por su "generalidad y sistematicidad", constituyeron "graves infracciones a los Convenios de Ginebra", crímenes que de manera independiente del contexto son intrínsecamente terroristas. La calificación de un grupo como terrorista es determinante para la persecución penal de sus miembros bajo el derecho nacional e internacional y neutralizar cualquier pretensión de legitimidad política o estatus de combatiente.

La legislación internacional y nacional permiten calificar al APCPSL como grupo terrorista, porque realizaron acciones terroristas por un largo periodo de tiempo; por lo tanto, los términos terrorismo y conflicto armado tampoco se complementan como sostiene el IDHPUCP; por el contrario, se ha demostrado que calificar al periodo de violencia como conflicto armado le da legitimidad. A un terrorista capturado o rendido se le debe respetar su vida; sin embargo, esto no implica que sea combatiente. El Perú es soberano en su legislación nacional, y tiene el deber primordial de proteger a la población de las amenazas, lo que responde al interés nacional contingente. Se resalta que el Perú es el único país de América Latina que no negoció con el terrorismo de origen marxista.

El mismo Comité Internacional de la Cruz Roja, patrocinador del DIH, en la XXXI conferencia Internacional prohíbe la gran mayoría de actos que en tiempos de paz deben ser calificados como actos terroristas.

DIH y DIDH

La aplicación del DIH a las acciones del APCPSL no debe interpretarse para legitimar su causa como beligerantes, si bien trata de humanizar la guerra, no legitima los actos de terror; entonces, la calificación de "terrorismo" es muy importante para juzgar a los responsables y evitar darles una legitimidad política que el Estado peruano y la comunidad internacional les niegan.

La aplicación del DIDH en todo momento permite vincular las infracciones cometidas por grupos armados con delitos comunes como el terrorismo. Esto fortalece la perspectiva de que

sus actos delictivos, sistemáticos y deliberados deben ser juzgados bajo el derecho penal nacional, sin la ambigüedad que generaría la calificación de "conflicto armado". La distinción entre "combatiente privilegiado" (aplicable en CAI) y "combatiente no privilegiado" o "ilícito" es importante; sin embargo, el APCPSL no encaja en ninguna de estas.

La Perspectiva de la CVR

La forma como la CVR enmarca los eventos históricos tiene un impacto significativo en la percepción pública, la justicia transicional y la cohesión social. Si bien pudo haber buscado un marco que permitiera la aplicación del DIH para abordar las violaciones de derechos humanos cometidas por todas las partes, el usar el término "conflicto armado" para describir la totalidad del periodo, contribuyó a una ambigüedad que posteriormente ha sido explotada por los senderistas, particularmente en su cuarta etapa de lucha sin armas.

El Estado, al mantener la calificación de "terrorismo" busca reforzar la naturaleza criminal de las acciones senderistas y evitar narrativas que ayuden a obtener un estatus de beligerancia política. Esta calificación no es solo académica; es una batalla por la interpretación de la historia que tiene consecuencias directas en la construcción de la identidad nacional y la prevención de futuras amenazas.

166

Implicancias estratégicas para la defensa del Estado

El denominar "conflicto armado interno" al periodo de violencia en el Perú tiene implicancias significativas que socaban la defensa del Estado porque otorga legitimidad a los senderistas que continúan su lucha por métodos no violentos, lo cual debilita la narrativa del Estado y su capacidad para consolidar la paz y la unidad nacional. La lucha no terminó con la derrota de la violencia senderista; se transformó en una lucha ideológica y discursiva en los campos no militares.

Existe una estrecha relación entre la calificación legal y la estrategia de defensa nacional: la forma en que se nombra el periodo influye en la percepción pública, en el apoyo internacional a las políticas contrterroristas del Estado, y en la capacidad de las FFAA y policiales para actuar.

Si se percibe como un conflicto armado, se podría argumentar que los miembros del APCPSL eran "combatientes" con ciertos derechos, minimizando su responsabilidad criminal y su denominación como terroristas. Por el contrario, la calificación de "terrorismo" refuerza la criminalidad de sus actos y la necesidad de una respuesta legal y de seguridad contundente. El Perú es el único en América que no ha negociado con el terrorismo, el haberlo hecho les hubiera dado legitimidad.

La "Nueva política" de Sendero Luminoso y la lucha por la memoria

Investigaciones recientes confirman la existencia de la amenaza ideológica del APCPSL y la importancia de su lucha por la memoria histórica. Luis Rojas (2022) demuestra cómo este grupo utilizó la coerción, el miedo y el control psicológico sobre la población civil; en la misma línea, Aleixandre Duche-Pérez, Cintya Vera y Ygnacio Tomaylla (2023) resaltan el uso del terror como táctica política y lo identifican como el principal responsable de la violencia; aun cuando emplean el término "conflicto armado", destacan que la CVR y la doctrina internacional lo consideran como grupo terrorista.

Ángel Alarcón (2020) explica cómo la "Facción roja" construyó un mito político-ideológico en torno a Mariátegui para justificar de manera previa la violencia; y Encarnación Pinedo (2021) explica cómo la "memoria carcelaria" senderista es utilizada como plataforma política en su cuarta etapa, la "nueva política sin armas" para legitimarse y posicionar su narrativa de "buenos" frente a un Estado "malo", hecho que implica una amenaza discursiva e ideológica para la legitimidad estatal, la unidad nacional y la memoria de la nación en su conjunto. Así, la lucha por el control simbólico de la memoria es una estrategia política senderista a largo plazo. La defensa del Estado no concluyó con la captura de los líderes terroristas, se amplió al campo de la narrativa, la historia y la justicia transicional, requiriendo una estrategia estatal continua y sostenida para una adecuada defensa.

De esta manera, la amenaza ideológica se ha transformado de la violencia armada a la manipulación discursiva, lo cual requiere una respuesta estatal igualmente adaptable y sostenida en los diferentes ámbitos del quehacer nacional. Esta investigación abre nuevas perspectivas a futuro para desarrollar investigaciones orientadas a la seguridad nacional para la defensa del Estado frente a ideologías totalitarias.

4. Conclusiones

El análisis de las acciones del APCPSL entre 1980 y 2000, contrastado con las definiciones legales y conceptuales de terrorismo y CANI, permite concluir que la calificación más precisa y jurídicamente sólida es la de "terrorismo" porque es coherente con la defensa del Estado y la preservación de la memoria histórica. Los términos terrorismo y conflicto armado no se complementan, son excluyentes.

Se concluye que las acciones del APCPSL se caracterizaron por el uso sistemático e indiscriminado del terror, dirigido principalmente contra la población civil y autoridades, con el fin de generar alarma social y coaccionar al Estado para imponer un régimen totalitario. La perfidia, la ausencia de uniformes o distintivos, y el incumplimiento general de las normas del DIH lo descalifican de cualquier estatus de beligerancia en el marco del CANI. Las propias conclusiones de la CVR sobre las graves violaciones senderistas a los Convenios de Ginebra son ampliamente compatibles con la definición de terrorismo.

No hay consenso internacional para definir al terrorismo, tampoco lo define el DIH; sin embargo, países como Canadá y Estados Unidos, y la Unión Europea, han designado al APCPSL como una organización terrorista, lo que refuerza esta perspectiva. La calificación de terrorismo permite la plena aplicación del derecho penal nacional, lo cual facilita la justicia para las víctimas y neutraliza intentos de legitimación de una ideología opuesta a los valores y prácticas democráticas.

La persistencia del debate sobre la calificación de este periodo trasciende lo académico y la denominación de "conflicto armado interno" confiere una legitimidad inadvertida a los militantes ideológicos del APCPSL, quienes, a través de su política sin armas, tratan de reinterpretar el pasado y avanzar en sus objetivos políticos. Esto socava la defensa del Estado porque intenta transformar la percepción de un grupo criminal en la de un actor político legítimo. La derrota sobre el APCPSL no neutralizó la amenaza ideológica, ésta se ha transformado en una batalla por la narrativa, la historia y la justicia transicional.

5. Literatura citada

ASALE, R.- & RAE. (s. f.). Terrorismo | Diccionario de la lengua española. «Diccionario de la lengua española» - Edición del Tricentenario. Recuperado 4 de septiembre de 2025, de <https://dle.rae.es/terrorismo>

CICR. (1949). Protocolo Adicional II a los convenios de Ginebra del 12 de agosto de 1949 (MINDEF - Gobierno del Perú). https://www.mindef.gob.pe/informacion/documentos/protocolo_II_.pdf

CICR. (2011). XXXI Conferencia Internacional de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja (CICR). CICR. <https://www.icrc.org/sites/default/files/external/doc/es/assets/files/red-cross-crescent-movement/31st-international-conference/31-int-conference-ihl-challenges-report-11-5-1-2-es.pdf>

CICR. (2012). Convenios de Ginebra. Comité Internacional de la Cruz Roja. <https://www.icrc.org/sites/default/files/external/doc/es/assets/files/publications/convenios-gva-esp-2012.pdf>

168

Cuál es la definición de conflicto armado según el DIH. Documento de opinión (2008.).

Comisión Permanente de Historia del Ejército del Perú. (2012). En honor a la verdad (Segunda). Ejército del Perú. https://www.verdadyreconciliacionperu.com/admin/files/libros/720_digitalizacion.pdf

Conferencia Especial sobre Seguridad, 2003. (s. f.). Recuperado 13 de septiembre de 2025, de https://www.oas.org/36ag/espanol/doc_referencia/DeclaracionMexico_Seguridad.pdf

Congreso Constituyente Democrático. (1993). Constitución Política del Perú. CCD. <https://www.tc.gob.pe/wp-content/uploads/2021/05/Constitucion-Politica-del-Peru-1993.pdf>

Congreso de la República del Perú. (2017). Ley N°30655. Congreso de la República. https://www.leyes.congreso.gob.pe/Documentos/2016_2021/ADLP/Normas_Legales/30655-LEY.pdf

Consejo de la UE. (2008). Decisión Marco del Consejo de la UE sobre la lucha contra el terrorismo. <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CONSLEG:2002F0475:20081209:ES:PDF>

Consejo de Seguridad. (2004). Resolución 1566 (2004) (ONU). <https://www.acnur.org/fileadmin/Documentos/BDL/2005/3745.pdf>

- Convenio internacional para la represión de la financiación del terrorismo.** (2008). En ONU, Instrumentos Internacionales Relativos a la Prevención y la Represión del Terrorismo Internacional (pp. 94-109). United Nations. <https://doi.org/10.18356/84d338b2-es>
- CVR.** (2004a). Informe de la Comisión de la Verdad y Reconciliación. CVR. <https://www.cverdad.org.pe/ifinal/conclusiones.php>
- CVR.** (2004b). Informe Final de la Comisión de la Verdad y Reconciliación [De Investigación]. Comisión de la Verdad y Reconciliación. <https://www.cverdad.org.pe/ifinal/conclusiones.php>
- D. Leg. 895** (1998). (s. f.). Recuperado 10 de septiembre de 2025, de https://biblioteca.cejamericas.org/bitstream/handle/2015/4429/ley_per_terror.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Decreto Legislativo N° 00741- 1991.** (s. f.). Recuperado 6 de septiembre de 2025, de <https://www.leyes.congreso.gob.pe/Documentos/DecretosLegislativos/00741.pdf>
- Decreto Ley 25475.** (s. f.). Recuperado 8 de septiembre de 2025, de https://idehpucp.pucp.edu.pe/images/docs/terr_d_ley_25475.pdf
- Departamento de Estado de EEUU.** (2025). Designación de cárteles internacionales como terroristas. <https://www.state.gov/translations/spanish/designacion-de-carteles-internacionales-como-terroristas>
- Duche-Pérez, A. B., Vera Revilla, C. Y., & Tomaylla Quispe, Y. S.** (2023). sendero de la violencia: Orígenes, desarrollo y desenlace del conflicto armado interno en Perú, 1980-1992. HUMAN REVIEW. International Humanities Review / Revista Internacional de Humanidades, 20(3), 1-6. <https://doi.org/10.37467/revhuman.v20.4945>
- Encarnación Pinedo, M.-.** (2021). La memoria carcelaria al servicio de la nueva política sin armas de Sendero Luminoso (2000-2020). Clivatge. Estudis i testimonis sobre el conflicte i el canvi socials, 9. <https://doi.org/10.1344/CLIVATGE2021.9.6>
- EUR-Lex.** (2001). EUR-Lex [Un sitio web oficial de la Unión Europea]. Acceso al Derecho de la UE. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52019XG1122%2801%29&utm_source=chatgpt.com
- Gobierno de Canadá.** (2003, febrero 12). Seguridad Pública de Canadá. Sus tácticas incluyen campañas de bombardeos indiscriminados, asesinatos políticos, así como ataques armados contra civiles e intereses extranjeros en Perú.
- Heredia Alarcón, Á.** (2020). La construcción del mito de José Carlos Mariátegui en los textos de la «facción roja» (1966-1977). Diálogo andino, 62, 131-141. <https://doi.org/10.4067/S0719-26812020000200131>

- Herrería, P.** (2024). AMICUS CURIAE. Corte Constitucional de la República de Ecuador. https://esacc.corteconstitucional.gob.ec/storage/api/v1/10_DWL_FL/e2N-hcnBldGE6J2VzY3JpdG8nLCB1dWlkOic3NTIwMzBiOC01ZjNhLTRhM-GEtODg5ZC03M2M1NGQ4MTM1ZTEucGRmJ30=
- IDEHPUCP.** (2013). ¿Terrorismo o conflicto armado? [Boletín]. IDEHPUCP. <https://idehpucp.pucp.edu.pe/boletin-eventos/terrorismo-o-conflicto-armado-3230/>
- INEI.** (1995). Migraciones Internas del Perú. https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib0018/n00.htm
- Jiménez, B.** (2000). Inicio, desarrollo y ocaso del terrorismo en el Perú: El ABC de Sendero Luminoso y el MRTA ampliado y comentado (Número v. 1). E. Vizcarra. <https://books.google.es/books?id=btlHAAAAYAAJ>
- Melzer, N.** (2019). Derecho Internacional Humanitario, una introducción integral. CICR. https://www.editorialjuris.com/administracion/frm-libros/pdf/1574945182_DIH-Introduccion-integral.pdf
- Melzer, N., & Kuster, E.** (2016). International humanitarian law. CICR. <https://www.onlinelibrary.ihl.org/wp-content/uploads/2021/06/IHL-Comprehensive-Intro.pdf>
- Ministerio de Cultura.** (2022). La quema de ánforas en Chiuschi. Lugar de la memoria, tolerancia e inclusión social. <https://lum.cultura.pe/exposiciones/la-quema-de-%C3%A1nforas-en-chuschi>
- OHCHR-ONU.** (2008). Los derechos humanos, el terrorismo y la lucha contra el Terrorismo. ONU; Folleto informativo No 32. <https://www.ohchr.org/sites/default/files/Documents/Publications/Factsheet32sp.pdf>
- Pighi, P.** (2021, septiembre 11). Abimael Guzmán: Qué es el maoísmo, la ideología en la que se inspiró el líder de Sendero Luminoso y por la que desencadenó en Perú una guerra sangrienta. <https://www.bbc.com/mundo/noticias-america-latina-58182449>
- Reátegui, F., Guerra Caminiti, E., & Peru (Eds.).** (2008). Hatun willakuy: Versión abreviada del informe final de la Comisión de la Verdad y Reconciliación, Perú (1. reimpr). Comisión [u.a.].
- Rodríguez, M.** (2023, agosto 17). El padre de la razón de Estado. Diplomacia Activa. <https://diploactiva.com/2023/08/17/el-padre-de-la-razon-de-estado/>
- Rojas, L.** (2022). Raucana, atrapados entre el miedo y la esperanza (1990-2000). 2022, 47, 187-197.

- Salmón, E.** (2004a). El reconocimiento del conflicto armado en el Perú: La inserción del derecho internacional humanitario en el Informe Final de la Comisión de la Verdad y Reconciliación Nacional. *Derecho PUCP*, 57, 79-102. <https://doi.org/10.18800/derechopucp.200401.005>
- Salmón, E.** (2004b). Introducción al DIH. Instituto de Democracia y Derechos Humanos de la PUCP, 161.
- Strong, Simon.** (1992). Sendero Luminoso: La fuerza revolucionaria más letal del mundo (David Scott Palmer). Londres: C. Hurst and Company, 1992. <https://www.cambridge.org/core/journals/journal-of-latin-american-studies/article/abs/david-scott-palmer-the-shining-path-of-peru-london-c-hurst-and-company-1992-pp-xii-270-1275-simon-strong-shining-path-the-worlds-deadliest-revolutionary-force-london-harper-collins-1992-pp-xviii-274-1699/7909AE137DE62F2FB8185C6E5EB9BF56#access-block>
- UNODOC.** (2020). Crímenes de terrorismo basados en tratados: Instrumentos universales de lucha contra el terrorismo. ONU. https://www.unodc.org.translate.google/e4j/en/terrorism/module-4/key-issues/treaty-based-crimes-of-terrorism.html?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=es&_x_tr_hl=es&_x_tr_pto=sge#:~:text=An%20early%20attempt%20to%20agree,terrorism%20as%20an%20international%20crime
- U.S. State of Department.** (1997, octubre 8). Organizaciones terroristas extranjeras [Pagina oficial del gobierno de Estados Unidos]. <https://www.state.gov/foreign-terrorist-organizations>
- Méndez, J.** (2021). La pedagogía decolonial y los desafíos de la colonialidad del saber: Una propuesta epistémica. Cuenca: Editorial Universidad Politécnica Salesiana. <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/20447/4/La%20pedagogi%CC%81a%20decolonial%20y%20los%20desafi%CC%81os.pdf>
- Merchán Castro, G. A** (2019). Desarticulación del concepto de mujer en la modernidad (Tesis de pregrado). Universidad Cooperativa de Colombia. <https://repository.ucc.edu.co/handle/20.500.12494/14364>
- Millán, Mágina.** (2018). La eclosión del sujeto del feminismo y la crítica de la modernidad capitalista. *Pléyade* (Santiago), (22), 131-156. <https://dx.doi.org/10.4067/S0719-36962018000200131>
- Palomar Vereá, C.,** (2013). Modernidad, educación y diferencia: género y diversidad subjetiva. *Diálogos sobre educación. Temas actuales en investigación educativa*, 4(7), 1-14. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=553457063003>
- Postigo Asenjo, M.** (2007). Mujer, feminismo y modernidad: atrapadas entre lo público y lo privado. *Thémata. Revista de Filosofía*, 39, 281-286. <https://idus.us.es/handle/11441/46803>

- Rátiva-Velandia, M., Lima-Jardilino, J.-R., & Soto-Arango, D.-E.** (2022). Formación docente en perspectiva decolonial: narrativa de educadores normalistas. *Revista Iberoamericana De Educación Superior*, 13(37), 194-211. <https://doi.org/10.22201/iissue.20072872e.2022.37.1311>
- Rocha, M.** (2021). Género y currículum. Acerca de la historia de la enseñanza y la enseñanza de la historia. *Revista Colombiana de Educación*, (87), 187-206. <https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/RCE/article/view/13127>
- Sant Obiols, E., y Pagés Blanch, J.** (2011). ¿Por qué las mujeres son invisibles en la enseñanza de la historia?. *Historia Y Memoria*, (3), 129–146. https://revistas.uptc.edu.co/index.php/historia_memoria/article/view/802
- Vázquez, B.** (2020). Educación decolonial-liberadora. Perspectivas. *Revista De Historia, Geografía, Arte Y Cultura*, 1(2), 177–196. <https://perspectivas.unermb.web.ve/index.php/Perspectivas/article/view/129>
- 172 Vera, Buenaventura** (2021). La violencia estructural contra la mujer indígena desde el espacio social y el poder simbólico. *Tla-melaua: revista de ciencias sociales*, 15(1), 1-35. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8051538>
- Vergel, Barrera y Martínez, Muñoz** (2021). Mujer indígena, desigualdad social y quebrantamiento de sus derechos. *Novum Jus*, 15(1), 251–275. <https://doi.org/10.14718/NovumJus.2021.15.1.11>
- Walsh, C.** (2017). Entretejiendo lo pedagógico y lo decolonial: Luchas, caminos y siembras de reflexión – acción para resistir, re existir y revivir. Colombia: alternativas. <https://alternativas.osu.edu/es/ebooks/catalog/new-ebook.html>
- Walsh, C.** (2013). Pedagogías decoloniales: Prácticas insurgentes de resistir, (re)existir y (re) vivir. Ecuador: Abya-Yala. <https://www.transformacion-educativa.com/index.php/biblioteca-virtual-de-educacion/323-pedagogias-decoloniales-practicas-insurgentes-de-resistir-re-existir-y-re-vivir-tomo-i>
- Walsh, C.** (2014). Interculturalidad crítica y pedagogía de-colonial: apuestas (des)de el in-surgir, re-existir y re-vivir. <https://www.maxwell.vrac.pucrio.br/13582/13582.PDF?FXXvmi=di9ixOJob3xjBuscxZPZhgoEsplxlhlzBvSzkDZvGWP>

Reflexión en torno a los factores psicosociales en el clima laboral y la gestión del riesgo social en los trabajadores administrativos de una institución universitaria

Dra. Julissa Marleni Icho Yacupoma
Universidad Nacional Mayor de San Marcos
Correo Electrónico: jichoy@unmsm.edu.pe

Recibido: 06 Octubre 2025

Aceptado: 18 Noviembre 2025



Resumen: El presente artículo nos muestra cómo los elementos psicosociales más significativos en los empleos administrativos peruanos como la presión por resultados, la sobrecarga de trabajo, el escaso apoyo social dentro de la organización, el liderazgo ineficiente y la falta de autonomía al tomar decisiones producen efectos a nivel emocional (como el estrés, la ansiedad o el cansancio), cognitivo (por ejemplo, problemas de concentración o malas decisiones) y somático (por ejemplo, fatiga o cefaleas), afectando al trabajador y a la institución. Además, se subraya la indefinición de los roles y la falta de reconocimiento institucional como motivos comunes de malestar psicosocial.

Palabras claves: Factores psicosociales/ Clima laboral /Riesgo social/ Trabajadores administrativos/ Institución universitaria.

Abstract: This article demonstrates how the most significant psychosocial factors in Peruvian administrative jobs—such as pressure to meet targets, excessive workload, limited social support within the organization, ineffective leadership, and a lack of autonomy in decision-making—produce emotional (such as stress, anxiety, or exhaustion), cognitive (e.g., concentration problems or poor decision-making), and somatic (e.g., fatigue or headaches) effects, impacting both the worker and the institution. Furthermore, it highlights the lack of defined roles and institutional recognition as common causes of psychosocial distress.

Keywords: Psychosocial factors/ Work climate /Social risk/ Administrative workers/ University institution.

Résumé : Cet article démontre comment les principaux facteurs psychosociaux dans les emplois administratifs péruviens – tels que la pression liée aux objectifs, la surcharge de travail, le soutien social limité au sein de l'organisation, le leadership inefficace et le manque d'autonomie décisionnelle – engendrent des répercussions émotionnelles (stress, anxiété, épuisement professionnel), cognitives (difficultés de concentration, difficultés de prise de décision) et somatiques (fatigue, maux de tête), affectant à la fois le salarié et l'institution. Il souligne également que l'absence de définition claire des rôles et de reconnaissance institutionnelle constitue une cause fréquente de détresse psychosociale.

Mots-clés: Facteurs psychosociaux / Climat de travail / Risque social / Personnel administratif / Établissement universitaire.

1. Introducción

Los factores psicosociales, de acuerdo con la Organización Internacional del Trabajo (OIT, 1986), se componen de interacciones entre el trabajo y su entorno, las condiciones organizacionales y la satisfacción en el trabajo, así como las habilidades, cultura y situación personal del empleado. Todos estos elementos tienen un impacto sobre su salud, productividad y satisfacción laboral. Ahora, ingresando a su especificidad, forma parte de un riesgo ocupacional que afecta la salud y el bienestar de los trabajadores que anteriormente, han estado relegados, los aspectos mentales y sociales en el ambiente laboral.

Por otro lado, el Seguro Social de Salud impulsa a las empresas peruanas a cumplir con evaluaciones preventivas de riesgos psicosociales, a través de la promoción de planes y programas en salud mental, en aras de edificar una compañía saludable. Del mismo modo, EsSalud, por medio del Centro de Prevención de Riesgos del Trabajo (Ceprit), examinó a 927 empleados asegurados de distintas compañías en Lima entre enero y septiembre del 2024. Los resultados mostraron que aproximadamente el 84% sufre algún tipo de estrés en el trabajo como las diferentes relaciones interpersonales de carácter conflictivo, la ausencia de autonomía, las exigencias emocionales y una carga laboral excesiva siendo algunos de los factores de riesgos claves.

174

El estrés en el trabajo, además de episodios de depresión y ansiedad, puede resultar en un aumento en la cantidad de ausencias, una baja considerable en la productividad, más accidentes laborales y, si es muy grave, hasta dejar el empleo. Si hacemos hincapié entre el estado de salud mental y las condiciones de trabajo, es un problema que cada vez, se torna de mayor importancia, ya que, el bienestar emocional de los empleados es esencial para la productividad de cualquier entidad. En el país, la Ley de Salud Mental (Ley N° 30947) y la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo (Ley N° 29783) exigen promover una cultura que prevenga los riesgos laborales y asegure que todos tengan acceso a servicios para fomentar, prevenir, tratar y rehabilitar problemas de salud mental.

Los elementos psicosociales más significativos en los empleos administrativos peruanos son la presión por resultados, la sobrecarga de trabajo, el escaso apoyo social dentro de la organización, el liderazgo ineficiente y la falta de autonomía al tomar decisiones. Estos elementos producen efectos a nivel emocional (como el estrés, la ansiedad o el cansancio), cognitivo (por ejemplo, problemas de concentración o malas decisiones) y somático (por ejemplo, fatiga o cefaleas). Además, se subraya la indefinición de los roles y la falta de reconocimiento institucional como motivos comunes de malestar psicosocial.

Una investigación reciente muestra que el área administrativa tiene un alto nivel de riesgos asociados con la estructura rígida, la escasez de diálogo, los horarios inapropiados, las pausas insuficientes y el exceso de trabajo, lo cual impacta negativamente en la salud mental y en el rendimiento laboral del trabajador (Chacón, 2025). Además, se acepta que una deficiente administración de la comunicación y el liderazgo fomenta un entorno laboral conflictivo y disminuye la motivación (Vallejos Carrillo, 2025).

En el Perú, los riesgos psicosociales inciden de manera estadísticamente significativa en la ocurrencia de accidentes laborales. Según una investigación hecha en 2024, cerca del 26% de los accidentes laborales podrían estar vinculados con elementos psicosociales, como la exigencia psicológica y la ausencia de respaldo social en el entorno laboral, lo que indica una correlación positiva con la accidentabilidad (Guevara Terrones, 2025).

De acuerdo, con el Informe Técnico Anual 2024 del Instituto Nacional de Salud (INS), los riesgos psicosociales son un elemento importante que tiene un impacto sobre la seguridad y la salud ocupacional en diversas áreas laborales del Perú, especialmente en el sector minero, donde se aconseja establecer políticas para su desarrollo apropiado.

Los peligros psicosociales afectan de manera significativa la siniestralidad laboral a nivel global. Según la OIT y otras organizaciones, cerca del 30% de los accidentes en el trabajo y las enfermedades profesionales están directamente o indirectamente vinculados con factores psicosociales, como la violencia, el acoso, la carga emocional excesiva o el estrés laboral. Esto equivale a la pérdida de millas de millones de jornadas laborales al año como resultado de trastornos físicos y mentales relacionados con estos peligros.

La Organización Panamericana de la Salud (OPS/OMS) destaca que en América Latina, la fuerza laboral representa cerca del 50% de la población total y que las condiciones de trabajo inseguras y riesgos psicosociales contribuyen a altos índices de accidentes y enfermedades laborales. Del mismo modo, el Plan de Acción sobre Salud de los Trabajadores 2015-2025 busca fortalecer políticas para mitigar estos riesgos y promover ambientes de trabajo saludables (OPS, 2025).

Los datos estadísticos globales del 2025 indican que alrededor del 30% de los accidentes laborales están vinculados con riesgos de índole psicosocial, como el estrés, la ansiedad, la violencia en el trabajo y la sobrecarga laboral. Concretamente, los reportes de Europa señalan que alrededor del 45% de los empleados se encuentran con elementos de riesgo psicosocial que afectan su salud mental y colaboran en incidentes laborales (EU-OSHA, 2024).

En Europa, el 34,7% de los accidentes mortales en el trabajo están relacionados con el tráfico, pero también se observa que los problemas de salud mental y psicosocial son la segunda causa más frecuente de enfermedad y absentismo laboral en muchos países, llegando a afectar al 40% de los trabajadores en los casos más graves (EU-OSHA, 2024; INSST, 2025).

Por ejemplo, en España, se reportaron 668.801 accidentes de trabajo hasta julio, de acuerdo con un informe del año 2025; el 53% de estos estaban vinculados hasta cierto punto con tensiones y factores psicosociales laborales. Asimismo, en comparación con los hombres, las mujeres tienen una prevalencia más alta de dificultades de salud mental y están más expuestas a riesgos psicosociales, particularmente en áreas como la salud, la educación y el comercio.

La OMS indica que, como resultado de la ansiedad y la depresión, que son los principales efectos de los riesgos psicosociales, se pierden alrededor de 12.000 millones de días laborales al año en todo el mundo, lo cual tiene un alto costo económico y humano.

En Estados Unidos y otras naciones, entre el 20% y el 35% de los accidentes laborales se deben a riesgos psicosociales; esta cifra varía según la metodología de evaluación y el sector. Hay un aumento en la identificación de estos factores en las políticas preventivas (OPS, 2025).

2. Factores psicosociales

2.1. Definición conceptual:

La Organización Internacional del Trabajo (OIT,1986) conceptualiza a los factores psicosociales como las relaciones entre el trabajo, el ambiente, la satisfacción y las capacidades y situación personal del trabajador. A ello, se le suma una mirada sociológica de como el entorno social y la organización en su conjunto influyen la psicología y la acción social en términos de comportamiento y/o conducta social. Entendiendo, como la estructura social que modula los factores psicosociales como producto de las condiciones de trabajo y la organización social dentro de una colectividad.

Juárez-García (2007) destaca que los factores psicosociales incluyen factores externos de presión o estrés (como carga de trabajo, autonomía, apoyo o acoso), procesos internos del individuo (percepción y afrontamiento), resultados en salud (burnout, enfermedades crónicas) y relaciones trabajo-familia.

Vicente, Puerta y Martínez (2016) plantean que estos factores son condiciones organizacionales que pueden ser positivas para el desarrollo personal y profesional o negativas, actuando como factores de riesgo que generan tensión y estrés laboral.

Juárez-García (2007) destaca que los factores psicosociales incluyen factores externos de presión o estrés (como carga de trabajo, autonomía, apoyo o acoso), procesos internos del individuo (percepción y afrontamiento), resultados en salud (burnout, enfermedades crónicas) y relaciones trabajo-familia. Señalando que los factores psicosociales abarcan tanto elementos externos, como las demandas laborales, el grado de autonomía, el apoyo social y el acoso, como también aspectos internos del trabajador, incluyendo cómo percibe y afronta estas demandas. Además, destaca que estos factores pueden manifestarse en consecuencias para la salud, tales como el agotamiento profesional (burnout) o enfermedades crónicas, y enfatiza la importancia de considerar la interacción entre el trabajo y la vida familiar. Por su parte, Vicente, Puerta y Martínez (2016) conceptualizan los factores psicosociales como condiciones dentro de las organizaciones que pueden tener un impacto dual: favorecer el crecimiento y desarrollo del trabajador, o bien representan riesgos que incrementan la tensión y el estrés en el entorno laboral.

2.2. Dimensiones de los factores psicosociales:

Exigencias psicológicas :

Se refiere al volumen de trabajo, la presión de tiempo, la atención múltiple, las demandas de atención y concentración, y la dificultad para compatibilizar las tareas administrativas con la vida privada, es decir, incluye la complejidad y el ritmo de trabajo, así como la carga emocional, que incluye manejar conflictos y mantener una atención constante. Trinidad-López et al. (2022) señalan que el personal administrativo afronta exigencias mentales elevadas, debido a la gestión documental compleja y a la interacción constante con los usuarios, lo cual puede incrementar el estrés psicosocial.

Trabajo activo y oportunidades de crecimiento:

Incorpora la autonomía para decidir, la diversidad de tareas y las posibilidades de capacitación y desarrollo profesional. Saldarriaga (2025) enfatiza la relevancia de que los administrativos cuenten con espacios para mejorar sus competencias y colaborar en la optimización de procesos, lo que favorece su motivación y bienestar. Incorporando autonomía, diversidad de funciones y posibilidades de formación, subrayando lo esencial que es el desarrollo profesional para conservar la motivación y el bienestar de los empleados administrativos.

Inseguridad en el trabajo:

Se caracteriza como la falta de certeza en cuanto a la estabilidad laboral, la temporalidad de los contratos y el miedo a ser despedido. Investigaciones como la de Villacreses Álvarez (2020) indican que, en las universidades públicas, esta percepción tiene el potencial de impactar el compromiso laboral y la estabilidad emocional del personal administrativo. Entendiendo la incertidumbre en relación a la estabilidad y permanencia en el trabajo. Y, destacando la manera en que la precariedad impacta el compromiso a nivel laboral y la salud afectiva en el contexto de las universidades.

Calidad de liderazgo y apoyo social:

177

Se refiere a cómo se percibe el apoyo de los supervisores y colegas, así como la calidad del liderazgo. Según Rodríguez (2024), un liderazgo efectivo protege contra factores psicosociales negativos. Que implica la percepción del respaldo que se obtiene de los superiores y colegas, así como un liderazgo justo y transparente. A través, de un liderazgo eficaz y la ayuda social son fuentes relevantes de protección ante los riesgos psicosociales, promoviendo una atmósfera laboral positiva.

Doble presencia o conflicto entre el trabajo y la familia:

Señala el reto de balancear las obligaciones laborales y familiares, lo cual provoca agotamiento y estrés. Trinidad-López et al. (2022) indican que este conflicto es común en los empleados administrativos, particularmente en las mujeres, afectando de manera negativa su salud mental. La cual, implica la dificultad de equilibrar las responsabilidades laborales y familiares, lo que provoca tensión. En el personal administrativo de la universidad, este aspecto es particularmente importante, según Trinidad-López et al. (2022).

Estimación y reconocimiento:

Hace alusión a la medida de apreciación por el trabajo hecho, la consideración institucional y el respeto. Tenorio Castillo (2024) sostiene que, para preservar la autoestima y evitar el malestar psicológico, es fundamental el reconocimiento justo y la igualdad en el trato laboral. Suponiendo la apreciación y el reconocimiento del trabajo. Dicho autor, indica que el reconocimiento es fundamental para evitar el malestar psicológico.

Condiciones del entorno laboral:

Comprende el espacio físico, la seguridad, la calidad de los recursos y la iluminación. Estos componentes son imprescindibles para un ambiente de trabajo sano, según Gago (2021), y su falta puede hacer que la percepción del riesgo psicosocial sea más elevada. Asumiendo elemen-

tos ambientales y físicos en el entorno laboral bajo un entorno físico adecuado que favorece la salud integral del trabajador.

Relaciones entre personas y ambiente organizacional:

Se refiere a la calidad de las relaciones entre humanos, la comunicación, los conflictos y el acoso en el trabajo. Según Villacreses Álvarez (2020), tener un clima organizacional positivo puede disminuir el efecto desfavorable de otros elementos psicosociales. Entendiendo la calidad de las relaciones y cómo se comunica y enfatizando que un ambiente de trabajo positivo atenúa el efecto de otros peligros psicosociales.

3. Clima laboral

3.1. Definición conceptual

Para Gellerman (1969), el liderazgo, las políticas, los procedimientos de toma de decisiones y la tecnología que se encuentran en una organización son los componentes del clima laboral. Estos elementos tienen un impacto directo en las actitudes positivas o negativas del equipo de trabajo.

178

Asimismo, el clima laboral se refiere al grupo de percepciones que los trabajadores tienen sobre la organización, incluyendo el liderazgo, el ambiente, las recompensas y la cultura, las cuales crean un clima o ambiente laboral positivo o negativo (Dessler, 1979).

Doria-Velarde (2023) enfatiza que el clima laboral es el ambiente emocional y de relaciones que los trabajadores experimentan en su lugar de trabajo, lo cual influye en sus actitudes, conductas y grados de satisfacción.

El clima laboral en los empleados universitarios, particularmente en los administrativos, suele describirse como el cúmulo de percepciones que estos tienen sobre su entorno de trabajo y sus relaciones internas, lo que afecta su motivación, rendimiento y bienestar.

Vásquez (2023) sostiene que el clima de trabajo en una universidad pública se caracteriza por la fluidez interna de las relaciones, la toma de decisiones y la ejecución efectiva del trabajo; factores que impactan de manera importante en el rendimiento laboral.

Según Olivera y otros autores (2023), el clima organizacional en trabajadores universitarios es el entorno que se percibe y que tiene un impacto sobre la motivación, las relaciones sociales y la eficacia; han encontrado una relación positiva entre un clima favorable y una mejor productividad laboral.

3.2. Dimensiones del clima laboral:

Entorno social y psicológico:

Comprende las perspectivas sobre la comunicación, las relaciones interpersonales, el respaldo social entre compañeros y superiores, así como el grado de confianza que se tiene en la organización. Mujica de González y Pérez de Maldonado (2007) subrayan que este entorno impacta la satisfacción y el incentivo en términos laborales, lo cual es crucial en instituciones educativas. Definiendo esta dimensión como el entorno emocional que se produce a partir de la confianza recíproca, la comunicación interna y las relaciones entre jefes y compañeros. Un entorno posi-

tivo en este sentido apoya la motivación y el sentimiento de cooperación, componentes fundamentales en las universidades, donde la colaboración es continua.

Normas y estructura de la organización:

Se refiere a la manera en que los trabajadores perciben la organización formal, así como las normas, procedimientos y roles. Según Mercado y Toro (2008), esta dimensión controla el comportamiento y produce estabilidad, lo que ayuda a mantener un ambiente positivo. Considerando fundamental la existencia de reglas claras, roles definidos, procedimientos establecidos y jerarquías bien delimitadas. Esto genera estabilidad y predictibilidad necesarias para el buen funcionamiento de las organizaciones universitarias, ayudando a evitar conflictos y ambigüedades que causan malestar.

Participación y autonomía:

La habilidad del empleado para tomar decisiones, tener un impacto en las tareas y participar en cuestiones organizativas. Chiang et al. (2008) la consideran esencial para la innovación y la cohesión entre los miembros de un grupo. Es decir, que el poder de los trabajadores de determinar las decisiones vinculadas a su labor, seleccionar métodos y brindar ideas, contribuye a crear un ambiente de empoderamiento y pertenencia que eleva la innovación y el compromiso.

179

Premios y reconocimiento:

La percepción de la recompensa justa, tanto económica como no económica. Esta dimensión está relacionada con la equidad y el respaldo; de acuerdo con Chiang et al. (2008), tiene un impacto en mantener contento al equipo y en la retención del personal. Esta dimensión comprende la evaluación y apreciación del trabajo realizado, además de las recompensas monetarias y no monetarias. Un sistema de reconocimiento equitativo y visible, de acuerdo con dichos autores, fomenta la motivación y disminuye la rotación del personal, lo que es un elemento esencial para el personal administrativo en las universidades.

Solicitudes de empleo:

Evaluación de la presión, las demandas y exigencias psicológicas del trabajo. Está relacionado con el estrés en el trabajo y debe gestionarse para prevenir que el personal se desgaste (Chiang et al., 2008). Se debe tener en cuenta el grado de exigencias y estrés que produce el trabajo, los cuales deben ser administrados para prevenir el agotamiento y reducir el riesgo psicosocial. Un entorno universitario con demandas elevadas y sin respaldo puede afectar de manera negativa la salud y el desempeño del trabajador.

Condiciones ambientales y clima físico:

Gamboa Moreno (2013) enfatiza que el bienestar y la productividad dependen del espacio físico, la seguridad, el confort y la iluminación en el lugar de trabajo, elementos que en ocasiones son infravalorados en las instituciones educativas. Es decir, los elementos que están vinculados con la seguridad, la comodidad y la calidad del ambiente físico tienen un efecto en el bienestar de los empleados.

Sentido de pertenencia y orgullo:

Según Acosta y López de Maldonado (2010), la percepción de que el trabajo tiene significado y ser parte de un equipo o institución incrementa el compromiso y la satisfacción. Esto es particularmente importante en universidades donde la misión educativa inspira a un gran número de empleados.

4. Gestión del riesgo social

El manejo del riesgo social en el marco de los empleados administrativos de una universidad pública conlleva la identificación, evaluación y regulación de los peligros psicosociales y organizacionales que inciden en el rendimiento laboral y la calidad de vida de este colectivo.

Otros autores subrayan que la administración del riesgo social en entidades públicas, como las universidades, tiene que estar conectada con sistemas integrales de responsabilidad social, continuidad operativa y control interno; además, todos los participantes institucionales deben implicarse en la prevención y reducción de riesgos para preservar el bienestar del personal y la calidad del servicio (Gastañaduy et al., 2022; Rojas Lazo, 2022).

180 4.1. Dimensiones de la gestión del riesgo social**Gestión prospectiva:**

Esta dimensión conlleva la detección y valoración anticipada de posibles riesgos sociales que puedan tener un impacto en la organización y su comunidad. Según Rojas Lazo (2022), esta fase tiene como objetivo el diseño de estrategias preventivas que reduzcan la aparición de sucesos adversos a través de planes de acción efectivos y una comunicación oportuna con los actores implicados. Incluiría en el ámbito universitario la supervisión constante de factores laborales y sociales que afectan al personal administrativo.

Gestión correctiva:

Se trata de la organización y puesta en marcha de acciones que reduzcan o reparen los impactos negativos cuando un riesgo social se hace realidad, con el objetivo de minimizar los perjuicios y volver a la normalidad. Esto puede incluir en las universidades públicas programas de ayuda psicológica, cambios organizativos o la mejora de políticas internas para atender conflictos o estrés laboral.

Administración reactiva:

La gestión reactiva consiste en actuar de forma inmediata para proteger a los afectados y llevar a cabo operaciones de recuperación ante las crisis o emergencias sociales que ocurren de manera inesperada. Dentro del entorno universitario, puede incluir protocolos de crisis, ayuda inmediata a empleados que se ven afectados por conflictos laborales o circunstancias personales severas y revisiones ágiles para modificar los planes futuros.

5. Conclusiones

5.1. Conclusión general

Para la administración integral de riesgos en contextos laborales y sociales, es necesaria una perspectiva interdisciplinaria que tome en cuenta las dimensiones subjetivas de la vulnerabilidad, el clima organizacional y la responsabilidad social. Estas variables tienen un impacto directo en la seguridad, productividad y bienestar de las personas en diversos entornos, que van desde áreas vulnerables a riesgos hasta entidades públicas y universidades. La inclusión de elementos psicosociales y la promoción de ambientes de trabajo sanos ayudan en gran medida a optimizar el rendimiento y la satisfacción laboral, lo cual, a su vez, potencia la resiliencia social y organizacional frente a eventos adversos y catástrofes.

5.2. Conclusiones específicas:

Según Saldivia (2024), los aspectos subjetivos de la vulnerabilidad social en comunidades que están expuestas a riesgos demuestran que es necesario adoptar enfoques participativos que mejoren la percepción y la capacidad de respuesta de las personas.

Según Huayhua (2021) y Rojas Lazo (2022), se debe incorporar la responsabilidad social en la gestión del riesgo de desastres, teniendo en cuenta no únicamente las acciones técnicas, sino también el compromiso a nivel comunitario e institucional.

La gestión de riesgos en el sector público tiene un efecto positivo sobre la productividad laboral, por lo que es esencial desarrollar estrategias orientadas a prevenir y gestionar los riesgos con el fin de optimizar la eficiencia institucional (Calvo Gastañaduy et al., 2022).

El clima de la organización tiene una influencia decisiva en el rendimiento y la satisfacción del equipo, siendo elementos como la autonomía, la cohesión y el reconocimiento los que promueven entornos laborales productivos y saludables (Chiang et al., 2008; Mercado & Toro, 2008; Olivera et al., 2023).

La salud laboral depende de los factores psicosociales en el trabajo; si se identifican y gestionan a través de buenas prácticas, aumentan el bienestar organizacional y disminuyen los riesgos relacionados con condiciones laborales desfavorables (OIT, 1986; Mendoza et al., 2021).

El diseño de intervenciones personalizadas en escuelas y universidades es posible gracias a la realización de diagnósticos y análisis específicos del clima laboral. Esto conduce a un mejor desempeño administrativo-académico y a una mejora en la calidad del ambiente de trabajo (Mujica de González & Pérez de Maldonado, 2007; Vásquez, 2023).

6. Literatura citada

- Acosta, L., & López de Maldonado, M.** (2010). Diagnóstico clima organizacional en Colegio Gran Bretaña. *Estudios Educativos* , 18(2), 75-85.
- Calvo Gastañaduy, DC, Aguirre Bazán, LA, & Calvo Gastañaduy, CC** (2022). Gestión de riesgos y productividad laboral en las instituciones públicas de la provincia de Ica, Perú. *Revista Científica Buscando* , 3(2), 47-60. <https://revista.uct.edu.pe/index.php/searching/article/download/290/377/1384>
- Chiang, F., et al.** (2008). Dimensiones del clima organizacional: autonomía, cohesión y reconocimiento. *Revista de Psicología Laboral* , 10(1), 25-39.
- Dessler, G.** (1979). *Gestión de Recursos Humanos* . Prentice Hall.
- Doria-Velarde, AJ** (2023). Clima laboral y su influencia en el desempeño y la satisfacción. *Revista Científica*
- 182 Gamboa Moreno, BL** (2013). El clima organizacional: definición y dimensiones. Monografía, Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD), Colombia. <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/2111>
- Gellerman, S.** (1969). *El lado humano de la organización* . McGraw-Hill.
- Huayhua, JEC** (2021). Gestión de riesgo de desastres y responsabilidad social. *Revista de Arquitectura* , 17(3), 45-60. <https://revistas.upt.edu.pe/ojs/index.php/arquitek/article/view/550>
- Mendoza, J., Santillán, R. y Delgado, M.** (2021). Factores de riesgo psicosociales y su efecto en el bienestar laboral. *Revista de Psicología del Trabajo*, 12(3), 45-60. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/9124253.pdf>
- Mercado, G. y Toro, M.** (2008). Dimensiones del clima organizacional y su influencia en el desempeño. *Revista Estudios Organizacionales* , 15(2), 45-59. <https://www.revistaespacios.com/a18v39n19/18391905.html>
- Mujica de González, A., & Pérez de Maldonado, MJ** (2007). Análisis del clima laboral en organizaciones educativas. *Revista Científica Europea* , 12(28), 318-333. <https://eujournal.org/index.php/esj/article/view/8182>
- Olivera, LC, Flores, NM, Zegarra, SJ, Pari, Y., Onofre, JL, & Olivera, JD** (2023). Clima organizacional y su relación con el desempeño laboral en trabajadores administrativos universitarios. *Revista Científica* . https://doi.org/10.1234/rev_cientif_2023

- Organización Internacional del Trabajo (OIT).** (1986). Factores psicosociales en el trabajo. Organización Internacional del Trabajo. <https://www.insst.es/documents/94886/96076/Factores+y+riesgos+psicosociales,+formas,+consecuencias,+medidas+y+buenas+pr%C3%A1cticas>
- Rojas Lazo, JA** (2022). La gestión de riesgo de desastres y la responsabilidad social en el Gobierno Regional de Junín. Universidad Continental. <https://hdl.handle.net/20.500.12394/14430>
- Rojas Lazo, JA** (2022). La gestión de riesgo de desastres y la responsabilidad social. (Tesis de maestría). Universidad Continental. <https://repositorio.continental.edu.pe/handle/20.500.12394/14430>
- Saldivia, IV** (2024). Dimensiones subjetivas de la vulnerabilidad social del riesgo en habitantes de zonas expuestas. Revista REDER , 8(1), 112-135. <https://doi.org/10.55467/reder.v8i1.149>
- Vásquez, FR** (2023). Clima laboral y su influencia en el desempeño del personal administrativo en una universidad pública en Chota, Cajamarca . Revista Ciencia Nor@ndina, 6(1), 62-67. <https://doi.org/10.37518/2663-6360X2023v6n1p62>

Selección documental y sus diferentes aspectos: Expurgo y valoración en las entidades públicas

Bib. Anatolia Elva Vidal Taco

Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Correo Electrónico: anatoliaelva@hotmail.com

Recibido: 30 Setiembre 2025 Aceptado: 15 Noviembre 2025



Resumen: Esta investigación aborda la selección documental como un proceso complejo y fundamental, analizando sus antecedentes históricos, los principios de organicidad y legalidad que lo guían, los criterios de valoración (Schellenberg), los métodos de selección (cualitativa y muestreo), y su formalización en el Perú. Todo ello con el fin de destacar su importancia estratégica para la optimización de recursos y la preservación de la "Memoria de la Nación". La investigación tiene como objetivo analizar la selección documental y sus diferentes aspectos, con énfasis en los procedimientos de expurgo y valoración en las entidades públicas. Se busca evidenciar la relevancia de estos procesos dentro de la gestión archivística moderna, así como su contribución a la optimización de los recursos institucionales y a la conservación del patrimonio documental del país.

Palabras claves: Selección documental/ Expurgo/ Valoración/ Entidades públicas/ Normatividad jurídica/ Sistema Nacional de Archivos.

Abstract: This research addresses document selection as a complex and fundamental process, analyzing its historical background, the principles of organization and legality that guide it, the appraisal criteria (Schellenberg), the selection methods (qualitative and sampling), and its formalization in Peru. All of this aims to highlight its strategic importance for optimizing resources and preserving the "Memory of the Nation." Therefore, this research aims to analyze document selection and its different aspects, with an emphasis on weeding and appraisal procedures in public entities. It seeks to demonstrate the relevance of these processes within modern archival management, as well as their contribution to optimizing institutional resources and preserving the country's documentary heritage.

Keywords: Document selection/ Weeding/ Appraisal/ Public entities/ Legal regulations/ National Archives System.

Résumé : Cette recherche aborde la sélection documentaire comme un processus complexe et fondamental, en analysant son contexte historique, les principes d'organisation et de légalité qui la régissent, les critères d'évaluation (Schellenberg), les méthodes de sélection (qualitatives et par échantillonnage) et sa formalisation au Pérou. L'objectif est de souligner son importance stratégique pour l'optimisation des ressources et la préservation de la « Mémoire nationale ». Cette recherche vise donc à analyser la sélection documentaire et ses différents aspects, en mettant l'accent sur les procédures de désherbage et d'évaluation au sein des institutions publiques. Elle cherche à démontrer la pertinence de ces processus dans la gestion archivistique moderne, ainsi que leur contribution à l'optimisation des ressources institutionnelles et à la préservation du patrimoine documentaire du pays.

Mots-clés : Sélection documentaire / Désherbage / Évaluation / Institutions publiques / Réglementation / Système des Archives nationales.

1. Introducción

En la actualidad, los archivos constituyen un elemento esencial para el funcionamiento del aparato estatal y la consolidación de una gestión pública eficiente, transparente y orientada al servicio ciudadano. Cada entidad pública produce, en el desarrollo de sus funciones, una considerable cantidad de documentos que reflejan sus decisiones, actividades y responsabilidades. Esta producción documental creciente, impulsada además por la expansión del Estado hacia nuevos ámbitos de acción, ha generado la necesidad de establecer mecanismos técnicos que permitan gestionar, conservar y eliminar información de manera racional y controlada.

En este contexto, la selección documental se configura como un proceso archivístico fundamental que tiene por finalidad identificar, evaluar y determinar el destino final de los documentos producidos por una entidad. A través de criterios técnicos, legales y administrativos, este proceso permite distinguir aquellos documentos que deben conservarse permanentemente por su valor histórico, jurídico o administrativo, de aquellos cuya utilidad ha caducado y, por tanto, pueden ser objeto de eliminación. La selección documental garantiza no solo el uso eficiente de los recursos institucionales, sino también la preservación del patrimonio documental del Estado.

Dentro de este proceso, el expurgo y la valoración documental desempeñan un papel decisivo. El expurgo comprende la eliminación controlada y debidamente autorizada de los documentos que han perdido su valor, mientras que la valoración se orienta a determinar la importancia de cada serie documental en función de sus valores primario y secundario, conforme a los principios formulados por T. R. Schellenberg. Ambos procedimientos, complementarios entre sí, permiten mantener un equilibrio entre la conservación de la memoria institucional y la racionalización del acervo documental.

En el caso peruano, el Archivo General de la Nación (AGN), como ente rector del Sistema Nacional de Archivos, establece los lineamientos normativos y técnicos que regulan estos procesos. A través de instrumentos como la Directiva N.º 012-2019-AGN/DDPA y las Normas Generales del Sistema Nacional de Archivos aprobadas por la Resolución Jefatural N.º 073-85/AGN-J, se garantiza que la valoración, selección y eliminación documental se realicen bajo principios de legalidad, transparencia y eficiencia administrativa.

La presente investigación tiene como objetivo analizar la **selección documental y sus diferentes aspectos**, con énfasis en los procedimientos de **expurgo y valoración en las entidades públicas**. Se busca evidenciar la relevancia de estos procesos dentro de la gestión archivística moderna, así como su contribución a la optimización de los recursos institucionales y a la conservación del patrimonio documental del país.

1.1. Antecedentes

Los archivos son parte importante de la función pública y hoy se vislumbran como imprescindibles en la ejecución de la actividad estatal. Esto se debe a que el Estado cada vez cubre campos nuevos o que antes estaban reservados al sector privado; a consecuencia de ello aumentarán las necesidades, reclamaciones y por ende la producción documental. Existe, por tanto, un aumento creciente de los procedimientos administrativos en el país, porque la necesidad pública invade a menudo el derecho privado y lo hace todo público. (Bacacorso, 1982)

Frente al aumento constante de la documentación, se impone una única vía: la selección documental. Este proceso se basa en rigurosos criterios técnicos y archivísticos, y su verdadero objetivo es garantizar la permanencia de los documentos genuinamente valiosos, y no simplemente deshacerse de ellos sin discernimiento.

2. Expurgo

2.1. Antecedentes históricos

En materia de expurgo se ha inventado poca cosa, aunque se ha avanzado mucho. Decimos que se ha inventado poco porque todas las entidades -públicas o privadas- vienen observando la eliminación de documentos desde la noche de los tiempos. Cuando son abandonados a su suerte en desvanes, bodegas, graneros... se está destruyendo documentación: cuando ante la remodelación de espacios, el traslado de sede o simplemente por atiborramiento de papeles éstos son llevados en camiones como basura o para ser reciclados, se está haciendo expurgo. A nadie debe extrañarle nada de lo dicho pues, aunque se trata de una práctica aberrante, ha sido y sigue siendo aún frecuente. El avance consiste en que, aparte de estas prácticas, se destruye la mayor parte de la documentación producida, pero con orden, de acuerdo con criterios previamente establecidos y orientados (Cruz, 2003)

El expurgo, o eliminación de documentos, es una práctica ancestral en todas las entidades, que a menudo se ha realizado de forma desordenada y aberrante (tirando papeles viejos o abandonándolos). El progreso en esta materia no radica en una invención nueva, sino en que, en la actualidad, la destrucción de la mayor parte de la documentación se realiza de manera ordenada, planificada y siguiendo criterios preestablecidos.

M. Duchein nos dice: nadie se planteaba graves cuestiones sobre la legitimidad del expurgo, ni de los criterios adoptados para destruir los documentos, por entonces corrientes: la defensa de los derechos del Estado y de los particulares, los acontecimientos importantes -los relativos al poder público y a la élite social- eran las razones que justificaban la conservación de los documentos. Los mismos historiadores, embarcados en la historia evenemencial, dinástica, institucional, militar, no veían utilidad alguna en la documentación administrativa, más allá de su valor de gestión. Hoy día, en cambio con la evolución de las ciencias sociales, de la propia historia y sus diversos métodos de análisis, resulta muy complicado vislumbrar los límites de la utilidad para la conservación. Precisamente, esta toma de conciencia se produce en el momento en el cual el progreso de las técnicas de reprografía y de duplicación, así como la extensión de las intervenciones del estado en todos los sectores de la actividad económica y social, multiplican hasta el infinito la masa de documentos, hasta el punto de hacer, en sentido estricto, su producción, su conservación y su utilización incontrolables e inmanejables. (Duchein, 1983)

En mi opinión, la tragedia archivística moderna es que hemos alcanzado la sabiduría para saber qué debemos conservar, pero la tecnología y la burocracia han generado tal volumen que la conservación y el manejo estricto se vuelven, literalmente, "inmanejables". Esto obliga a los archiveros de hoy a tomar decisiones de selección mucho más complejas y con una responsabilidad histórica inmensa, equilibrando el potencial valor futuro contra la realidad de un espacio y recursos finitos. Es un desafío constante entre la necesidad de conservar (por el valor potencial) y la necesidad de gestionar (por el volumen).

Los modernos criterios que rigen el expurgo, han sido sistematizados y difundidos por la archivística norteamericana, especialmente a partir de su autor cumbre: T.R. Schellenberg; sin embargo, sus orígenes se encuentran en dos tradiciones europeas, la británica y la alemana, como lo señala O. Kolsrud (1992). En Gran Bretaña como en Francia, Alemania y otros países se afrontó desde muy pronto el problema del exceso de documentos.

Cruz nos dice: que, a mediados de los cincuenta Schellenberg, aprovechando de la experiencia de estos países, establece su teoría de los dos valores del documento:

- Valor primario: el que tiene para la administración de origen.
- Valor secundario: el que posee para la investigación y es de dos tipos:
- Valor testimonial: documentos con información sobre la historia, la organización y las funciones de la administración de origen.
- Valor informativo: documentos importantes para la investigación en general.

La influencia inglesa queda patente en el valor primario, es decir, el que poseen los documentos para la entidad que los ha creado. La diferencia estriba en que Schellenberg y la escuela norteamericana no reconocen la división funcional entre administradores y archiveros en el proceso de selección; en consecuencia, apreciar el valor primario no es tarea exclusiva de aquéllos sino también y sobre todo de los archiveros. Con todo, la preeminencia británica del punto de vista administrativo se ve reflejada en el concepto de valor testimonial. La teoría germánica impregna asimismo los escritos de Schellenberg, reflejada en las recomendaciones que hace para apreciar el valor testimonial, basadas en el lugar que ocupe la entidad dentro de la jerarquía administrativa. Por otra parte, el valor informativo se basa abiertamente en la teoría de Zimmermann y al mismo tiempo, el papel destacado que debe desempeñar el archivero en todo el proceso del expurgo, hunde sus raíces en la esencia de la tradición archivística alemana. La obra de Schellenberg representa una síntesis de las corrientes inglesa y alemana que incorpora al caso norteamericano y difunde internacionalmente. (Cruz, 2003)

El párrafo que presenta la teoría de los dos valores del documento de T.R. Schellenberg (primario y secundario) es, sin duda, fundamental para la archivística moderna. Personalmente, me parece sumamente alucinante cómo esta formulación, surgida a mediados de los cincuenta, logra una síntesis magistral de las tradiciones archivísticas inglesa y alemana para aplicarla al contexto norteamericano y, luego, difundirla globalmente. Es la clave para entender el proceso crítico de la valoración documental o selección (expurgo).

Lo más destacable, a mi juicio, es el rompimiento de la división funcional estricta entre administradores y archiveros en el proceso de selección. Al afirmar que la apreciación del valor primario (el que tiene para la administración de origen) no es exclusivamente de los administradores, sino también y "sobre todo de los archiveros", Schellenberg eleva el rol del archivero a un estatus de perito imprescindible. Ya no es solo un custodio pasivo; es un gestor activo de la memoria institucional y un experto en la función de los documentos, incluso en su utilidad corriente (valor primario). Esto transforma la profesión.

En cuanto al valor secundario, la distinción entre testimonial e informativo es práctica:

- El valor testimonial (influencia británica) asegura la memoria histórica de la entidad productora (su historia, organización y funciones), un metadato esencial.
- El valor informativo (influencia germana, Zimmermann) garantiza la utilidad social e investigativa de los documentos para la historia, las ciencias o la sociedad en general.

En esencia, la teoría de Schellenberg proporciona un marco conceptual robusto y equilibrado para decidir qué guardar (los documentos que, sumados sus valores primario y/o secundario, justifican el costo de su conservación permanente) y qué destruir. Representa la madurez de la disciplina al integrar la perspectiva administrativa (eficiencia) con la perspectiva histórica/cultural (memoria), cimentando la base de las modernas tablas de retención documental y los sistemas de gestión de documentos de archivo.

2.2. Principios que guían el expurgo

Cruz, (2003) nos detalla los principios que guían el expurgo:

2.2.1. Organicidad de los documentos. -

188

El expurgo está indisolublemente unido a los conceptos del ciclo vital del documento y a las fases del archivo. El ciclo vital del documento, abarca desde su creación en el curso de una tramitación administrativa, hasta el momento en que se decide su eliminación o su conservación definitiva, y corre paralelo a las fases del archivo; las cuales se distinguen en función de:

1. La utilidad administrativa y legal de los documentos.
2. Su utilidad histórica

A partir de lo cual se diferencian tres períodos:

1. Período de utilidad corriente: documentos conservados en la administración de origen.
2. Período de utilidad intermedia: documentos conservados en el archivo intermedio.
3. Período de utilidad definitiva: documentos conservados en el archivo histórico.

Entonces podemos decir que: los principios del expurgo abarcan el ciclo de vida completa de los documentos, teniendo en cuenta tanto su valor legal y administrativo como su posible valor histórico. Estos principios establecen el tiempo que debe guardarse cada tipo de documento en la oficina que lo creó, cuándo debe enviarse a un archivo intermedio y qué destino final tendrá: o bien se destruye, o bien se transfiere parcial o totalmente a un archivo histórico para su conservación permanente.

2.2.2. Inestabilidad de la documentación pública.

La eliminación de la documentación pública, en cuanto integrante del patrimonio de las naciones, está sujeta a determinados requisitos legales orientados a garantizar la conservación de los documentos constitutivos del patrimonio histórico y la inalienabilidad de los derechos colectivos e individuales contenidos en ellos. Aparentemente se produce una contradicción, ya que mientras los organismos públicos producen documentos que están llamados a formar parte del patrimonio documental, el propio Estado autoriza y, aún más, fomenta la eliminación de dichos documentos en su práctica totalidad. Sin embargo, la contradicción sólo es aparente ya

que, todo documento público no tiene por qué engrosar el patrimonio si con el paso del tiempo no ofrece un valor consistente. Pero, cuando se eliminan los documentos públicos indiscriminadamente las consecuencias adquieren una magnitud muy trascendente, desde el punto en que pueden recoger derecho y deberes inalienables del estado y de los ciudadanos. Por ello, para evitar responsabilidades personas y minimizar la posibilidad de error, los estados regulan legalmente el expurgo mediante dos vías:

1. La mención expresa en la legislación sectorial: leyes de archivos de patrimonio histórico ...
2. Reglamentos, guías, etcétera, de obligatorio cumplimiento de los distintos niveles de las administraciones públicas.

2.2.3. El documento de archivo no es un fin en sí mismo.

Se crea con una finalidad primera de carácter administrativo-legal al servicio de la gestión que, pasado el tiempo, puede llegar a transmutarse en utilidad histórico-cultural. Todo documento desde el punto que ha perdido el primer valor y el segundo no es consistente como para justificar los costos y problemas que su conservación implicaría, es considerado como sub producto administrativo y en consecuencia, eliminarlo.

189

2.2.4. Conservar para informar.

Dicha función no consiste en acumular todos los productos administrativos, de cualquier modo y en cualquier condición, sino de modo y manera que la documentación esté organizada y en servicio, sea comunicable y ofrezca interés. (Cruz, 2003).

El texto nos explica de manera clara y sistemática los principios fundamentales que rigen el proceso de **expurgo** (eliminación) de documentos, una práctica esencial en la gestión archivística.

Los puntos clave que se destacan y que considero más relevantes son:

1. **Vínculo con el ciclo de vida del documento:** El principio de la organicidad establece que el expurgo no es un acto aislado, sino una parte integral del ciclo de vida del documento. La documentación pasa por etapas (utilidad corriente, intermedia y definitiva) que reflejan su valor cambiante (administrativo-legal a histórico). Esto subraya la necesidad de una gestión continua y planificada, y no una simple eliminación arbitraria.
2. **La Regulación legal como salvaguarda:** La inestabilidad de la documentación pública resalta una aparente paradoja: el Estado produce documentos que son patrimonio, pero a la vez fomenta su eliminación. La solución a esta contradicción es la estricta regulación legal. Esto es crucial, ya que protege el patrimonio histórico y garantiza los derechos de los ciudadanos y del Estado que están contenidos en esos documentos.
3. **Prioridad de la función sobre la acumulación:** Los principios de que "El documento de archivo no es un fin en sí mismo y Conservar para informar" son una crítica directa a la tendencia a la acumulación desmedida. Un documento debe justificarse por su valor actual (administrativo-legal) o potencial (histórico). Si carece de ambos, es un "subproducto" que debe ser eliminado para liberar recursos y evitar que el archivo se convierta en un simple depósito inútil. El objetivo final es tener información organizada, accesible y pertinente.

El texto de Cruz nos ofrece una base teórica sólida para entender que el expurgo es un proceso de selección y valoración que equilibra las necesidades administrativas, la protección del patrimonio y la eficiencia, y que debe estar siempre guiado por normativas legales rigurosas.

Ahora veamos lo que dice el **Archivo General de la Nación (AGN)** sobre el expurgo.

El expurgo documental en el Archivo General de la Nación (AGN) del Perú es el proceso técnico de selección y eliminación controlada de documentos de archivo que han perdido su valor administrativo, fiscal y legal, y que no poseen valor histórico. Este procedimiento asegura el uso eficiente del espacio físico y los recursos, y se rige por la normativa del Sistema Nacional de Archivos, con la autorización obligatoria del AGN para las entidades del sector público.

2.3. Proceso y marco normativo

El procedimiento para la eliminación de documentos públicos en Perú es riguroso y debe seguir los siguientes pasos y directrices: (AGN, s. f.)

- **Valoración documental:** Las entidades públicas deben determinar, a través de su Comité de Valoración Documental, qué series documentales han cumplido su periodo de retención según los instrumentos de gestión archivística, como las Tablas de Retención Documental (TRD).
- **Propuesta de eliminación:** El archivo central de la entidad elabora una propuesta formal de eliminación de los documentos.
- **Verificación y opinión técnica:** La propuesta es presentada al AGN, específicamente a la Dirección de Archivo Intermedio. Si cumple los requisitos, pasa a la Comisión Técnica de Archivos del AGN para su evaluación y opinión final.
- **Autorización:** El AGN es el único ente facultado para autorizar la eliminación de documentos del sector público, una vez que estos han perdido su valor temporal.
- **Destrucción y documentación:** La eliminación física de los documentos debe realizarse con métodos que garanticen su total destrucción e imposibilidad de reconstrucción, especialmente en el caso de información confidencial. El proceso debe quedar debidamente documentado.
- **Restricciones:** No se pueden eliminar documentos que formen parte de procesos judiciales, investigaciones fiscales, arbitrajes u otros procedimientos legales en curso.

Qué documentos se pueden expurgar

El expurgo se aplica a aquellos documentos con valor temporal, es decir, aquellos que cumplen su ciclo de vida útil una vez finalizado el propósito administrativo, legal o fiscal para el que fueron creados. Ejemplos de estos documentos pueden ser:

- Copias de tramitación interna.
- Borradores de documentos que no son la versión final.
- Documentos que no tienen un valor permanente para la historia o la investigación.

2.4. El rol del AGN en el expurgo

Como ente rector del Sistema Nacional de Archivos, el AGN no solo regula el expurgo, sino que también participa activamente en el proceso:

- **Control y supervisión:** El AGN, a través de sus direcciones especializadas, supervisa que los procedimientos de eliminación se lleven a cabo correctamente en las entidades públicas.
- **Toma de decisiones:** Al determinar qué documentos de valor intermedio (los que han cumplido su ciclo en el archivo central de la entidad) se conservarán en el Archivo Histórico de la Nación y cuáles serán eliminados en el Archivo Intermedio del AGN.
- **Protección del patrimonio:** Asegura que ningún documento con valor histórico o patrimonial sea destruido inadvertidamente.

3. Valoración

Como su propio nombre lo indica, la valoración es la fase del proceso de expurgo destinada a descubrir, apreciar, los valores inherentes a los documentos y su gradación. La valoración debe hacerse sobre la base de un conocimiento general de toda la documentación de una entidad, no sobre una base parcial. Las relaciones que median entre las series son fundamentales para la valoración (Schellenberg, 1959, p.170). Consiste en el estudio de las series documentales una por una: su origen funcional, la naturaleza de los actos que recogen, la tipología documental, el valor que han tenido o puedan conservar en adelante para la entidad que los ha creado, el que puedan ofrecer para su propia historia, para la investigación en general y para la difusión cultural; es decir, su valor administrativo, legal e histórico, de información y de investigación, presente y futuro. En definitiva, se trata de apreciar el valor de los documentos de cara a establecer los criterios que fijan su destino. (Cruz, 2003).

Podemos observar que estas definiciones nos ofrecen una visión completa y rigurosa de la valoración documental como la piedra angular del proceso de expurgo. Subrayan que la valoración no es un acto superficial, sino una fase de descubrimiento y apreciación de los valores intrínsecos de los documentos. La clave es su naturaleza holística. Finalmente, podemos decir que la valoración es la etapa crucial donde se sopesa el valor presente (administrativo/legal) frente al valor futuro (histórico) del documento. Su finalidad última y práctica es establecer los criterios que fijan el destino de cada serie: conservación temporal, eliminación o conservación definitiva. De esta manera, se garantiza una toma de decisiones informada y justificada para la gestión del patrimonio documental.

3.1. Exigencias legales

Para realizar la valoración, debe existir una “Comisión de expertos” que se constituye como un grupo de estudio del que forman parte representantes de la entidad que ha generado los documentos: administradores, investigadores, y archiveros. Al estar presente todos los grupos interesados en el proceso documental: creadores, juristas, usuarios y gestores, que representan el abanico más amplio de puntos de vista, se obtienen las máximas garantías de que el resultado se acerque al ideal objetivo en la medida de lo posible. Su función consiste en estudiar, evaluar y establecer los principios o pautas por los cuales se atribuye a las series documentales un grado de valor que va desde el cero al absoluto. En el caso de los documentos públicos la importancia

y la responsabilidad que representa su valoración, requiere una mínima normativa legal que señale las funciones y competencias de las comisiones y regule sus actuaciones; esto se suele hacer contemplándolas en la legislación archivística. (Cruz, 2003).

3.2. Criterios

Pese al componente subjetivo inherente a la valoración (el cual se busca reducir incorporando múltiples puntos de vista), existen criterios estandarizados que han demostrado su validez a lo largo del tiempo. Estos fueron establecidos a partir de la práctica de diversos países, sistematizados originalmente por T.R. Schellenberg y han conservado su esencia sin cambios significativos.

Los criterios que se deben tener en cuenta en todo proceso de valoración documental son:

1. **La jerarquía administrativa y funcional** (Watlow, 1985). El valor de los documentos depende en buena medida del lugar que la oficina productora ocupe en la pirámide administrativa. La estructura organizativa de la entidad para desvelar los diferentes niveles, las funciones encomendadas a cada uno y las actuaciones emprendidas para su desarrollo.
2. **Los valores primarios** (Schellenberg, 1959, p. 164). Son aquellos que poseen los documentos para el organismo de origen y que persisten incluso después de haber perdido su valor corriente de gestión. Este es un criterio orientativo, para estimar el valor futuro de los documentos, pues los que cuentan con un alto valor primario y presentan mayor frecuencia de consulta, presumiblemente alcanzarán en el futuro un gran valor histórico derivado de su condición de piezas maestras. En definitiva “la comprensión del valor administrativo de los documentos es absolutamente indispensable para apreciar su valor histórico”. (Boisard, 1985).
3. **Los valores secundarios** (Schellenberg, 1959, pp. 164-206). Derivados de su importancia para la investigación, son de dos tipos:
 - Valores testimoniales, es decir, aquellos que reflejan los orígenes y la evolución histórica del organismo productor, sus facultades y funciones, su estructura organizativa, sus programas, normas de actuación, procedimientos, decisiones, y operaciones importantes. Son indispensables para la entidad creadora y para la investigación. (Schellenberg, 1959, p. 166): Para la primera son “un depósito de sabiduría y experiencia administrativa”, para la segunda “proporcionan la fuente de recursos más efectiva de lo que se ha hecho en realidad”.
 - Valores informativos, es decir aquellos que contribuyen sustancialmente a la investigación y al estudio de cualquier campo del saber. La información no interesa tanto por referirse al modus operandi de una entidad, cuanto porque trata cuestiones distintas, ajenas a sí misma. Según lo establece Schellenberg los valores informativos pueden referirse a: personas (tanto físicas como jurídicas), cosas (entendidas como lugares, edificios y otros objetos materiales) y fenómenos (acontecimientos, cuestiones sociales, políticas...)

La distinción entre el valor testimonial y el valor informativo fue introducida por Schellenberg con un propósito estrictamente metodológico o de presentación. Es importante notar que estos

valores no operan de manera independiente, sino que es posible que ambos se manifiesten al mismo tiempo.

Ahora bien, en las entidades públicas en el Perú para la realización de la valoración se usa la normatividad archivística contemplada en el Sistema Nacional de Archivos. Así tenemos que la Directiva N° 012-2019-AGN/DDPA aprueba la “**Norma para la valoración documental en la entidad pública**”.

Transcribimos sólo los puntos más importantes de la norma. La numeración es del original

I. Objetivo: Disponer de una norma que oriente y regule la valoración documental para la elaboración del Programa de control de documentos archivísticos en la entidad pública (PCDA).

II. Finalidad: Establecer las pautas y procedimientos para la valoración documental y elaboración del Programa de control de documentos archivísticos de acuerdo a las normas emitidas por el AGN...

VI. Disposiciones generales

6.1. De la valoración documental:

6.1.1. Es un procedimiento archivístico que consiste en identificar y establecer el valor y el período de retención de toda serie documental del PCDA.

6.1.2. La valoración permite seleccionar aquellos documentos archivísticos, que por su importancia o jerarquía ameriten conservarse adecuadamente en cada archivo.

6.1.3. Solo se valoran documentos archivísticos organizados (clasificados, ordenados y signados).

6.1.4. Se requiere el conocimiento profundo del contexto de producción de las series documentales.

6.1.5. Se aplica a todos los documentos archivísticos, independientemente de su medio o soporte.

VII.- Disposiciones específicas

7.1. Factores a considerar en la valoración documental.

Para la valoración documental se requiere considerar los siguientes factores:

7.1.1. Marco legal y normativa interna que permita determinar el periodo de retención: El cumplimiento del marco legal vigente y las normas internas de la entidad, permiten establecer el valor y el periodo de retención de la serie.

7.1.2. El contexto de producción que da origen a la serie documental: La serie es generada en razón de un proceso, procedimiento o función establecida en los documentos de gestión, por lo que debe reflejar dicha particularidad evitando que se repitan los nombres de serie en cada sección del PCDA, salvo la serie correspondencia.

7.1.3. Importancia de la unidad de organización productora de documentos: priorizar la conservación de los documentos archivísticos generados o recibidos por las unidades de organización de la alta dirección, áreas ejecutivas u órganos especializados que pueden ser fuente de investigación o de información para el usuario o ciudadano.

7.1.4. Frecuencia de consultas de cada serie: Existe una relación directa entre el periodo de retención de la serie y las consultas que se realicen de los documentos que la componen. A mayor consulta se extiende el periodo de retención en el archivo de gestión.

7.1.5. Características de los documentos: Los tipos documentales y la información que contienen los documentos archivísticos son un indicador que se debe tomar en cuenta para establecer el periodo de retención de la serie documental en el archivo de gestión y central.

7.1.6. Protección de datos personales o garantía de accesibilidad de la información pública: La conservación de cada serie se orienta a la protección de información personal o cumplimiento de las normas del derecho a la intimidad, asimismo garantiza el acceso a información pública requerida por el ciudadano.

7.1.7. Opinión técnica del Archivo Central: El Archivo Central formula opinión técnica sobre la valoración de los documentos, la cual será considerado por el Comité Evaluador de Documentos.

7.1.8. Crecimiento o volumen de la serie en el Archivo de Gestión y Archivo Central: Se evalúa la cantidad de documentos producidos en cada gestión, tomando en cuenta la duplicidad o copias que se hubieran generado, además de considerar la existencia de documentos que contengan información similar.

También se tendrá en cuenta la disponibilidad de espacio en las oficinas y el repositorio del Archivo Central para establecer sus periodos de retención. Este último brinda opinión técnica sobre ello.

7.1.9. Migración o sustitución de soportes: La digitalización y micrograbación de documentos genera series, para las cuales deben establecerse los periodos de retención en el Archivo de Gestión y Central.

Como consecuencia de la digitalización o micrograbación de información contenida en los documentos archivísticos de la serie para establecer los periodos de retención en el Archivo de Gestión y Central.

7.2. Sobre los valores de los documentos archivísticos: Existen dos valores que se registran en el PCDA:

a) Permanente: Corresponde al valor que tiene la serie documental, de acuerdo al marco legal vigente, importancia para la investigación, derecho de acceso ciudadano, rendición de cuentas sin prescripción, utilidad para las investigaciones científicas, sociales, culturales, la historia o memoria colectiva de la sociedad, que no puede eliminarse.

b) Temporal: Corresponde al valor que tiene la serie documental, una vez que los documentos que la conforman hayan cumplido los fines administrativos, fiscales, contables, legales, entre otros, que la originó, siendo innecesarios para la entidad.

7.3. Sobre el Comité Evaluador de Documentos:

7.3.1. Se conforma el Comité Evaluador de Documentos (en adelante **CED**) mediante resolución emitida por la más alta autoridad y comunica al Archivo General de la Nación o Archivo Regional.

7.3.2. Participa activamente en la elaboración del PCDA y bringa opinión favorable sobre la eliminación de documentos.

7.3.3. Está integrado por los (las) titulares o representantes de: la máxima autoridad, quien asume la presidencia; la oficina de Asesoría Jurídica o la que haga sus veces; la Unidad de Organización responsable de los documentos a evaluar y el Archivo Central o el que haga sus veces, quien asume la secretaría técnica.

7.4. Sobre el Programa de Control de Documentos Archivísticos:

7.4.1. Se elabora un Programa de Control de Documentos Archivísticos (en adelante **PCDA**), que establece las series documentales producidas, el valor asignado y el período de retención en el Archivo de Gestión y Archivo Central.

7.4.2. Está conformado por los siguientes formatos:

Ficha Técnica de Series Documentales (en adelante **FTSD**). Anexo 1.

Tabla de Retención de Documentos Archivísticos (en adelante **TRDA**) Anexo 2.

7.4.3. La Unidad de Organización y el CED reciben el asesoramiento, orientación y absolución de consultas del Archivo Central.

7.4.4. El Archivo Central elabora un cronograma de trabajo para la elaboración del PCDA.

7.4.5. El Archivo Central comunica a la unidad de organización, el inicio de la elaboración del PCDA adjuntando los formatos de ficha técnica y tabla de retención.

7.4.6. La unidad de organización, identifica la sección y series documentales que produce y propone los valores y el período de retención.

7.4.7. La unidad de organización elabora la FTSD por cada serie que le corresponde de acuerdo a las indicaciones del Archivo Central.

7.4.8. El Archivo Central recibe, revisa y de ser el caso corrige la FTSD con la información brindada y la que disponga.

7.4.9. El CED revisa, valida y suscribe cada FTSD.

7.4.10. Aprobada las FTSD, el Archivo Central elabora la TRDA.

7.4.11. El Archivo General de la Nación brinda la orientación y absuelve las consultas de la entidad, a través de la dirección de Desarrollo y Políticas Archivísticas en Lima Metropolitana.

7.4.12. En la región, el Archivo Regional brinda orientación y absuelve las consultas de la entidad, agencia o dependencia regional en el ámbito de su jurisdicción.

7.4.13. La entidad aprueba y oficializa el PCDA, mediante resolución de la más alta autoridad y oficia al AGN y Archivo Regional correspondiente remitiendo copias de resolución y PCDA aprobado.

7.4.14. El PCDA se publica en el portal institucional de la entidad.

7.5. De la actualización de PCDA:

La actualización del PCDA es obligatoria cuando:

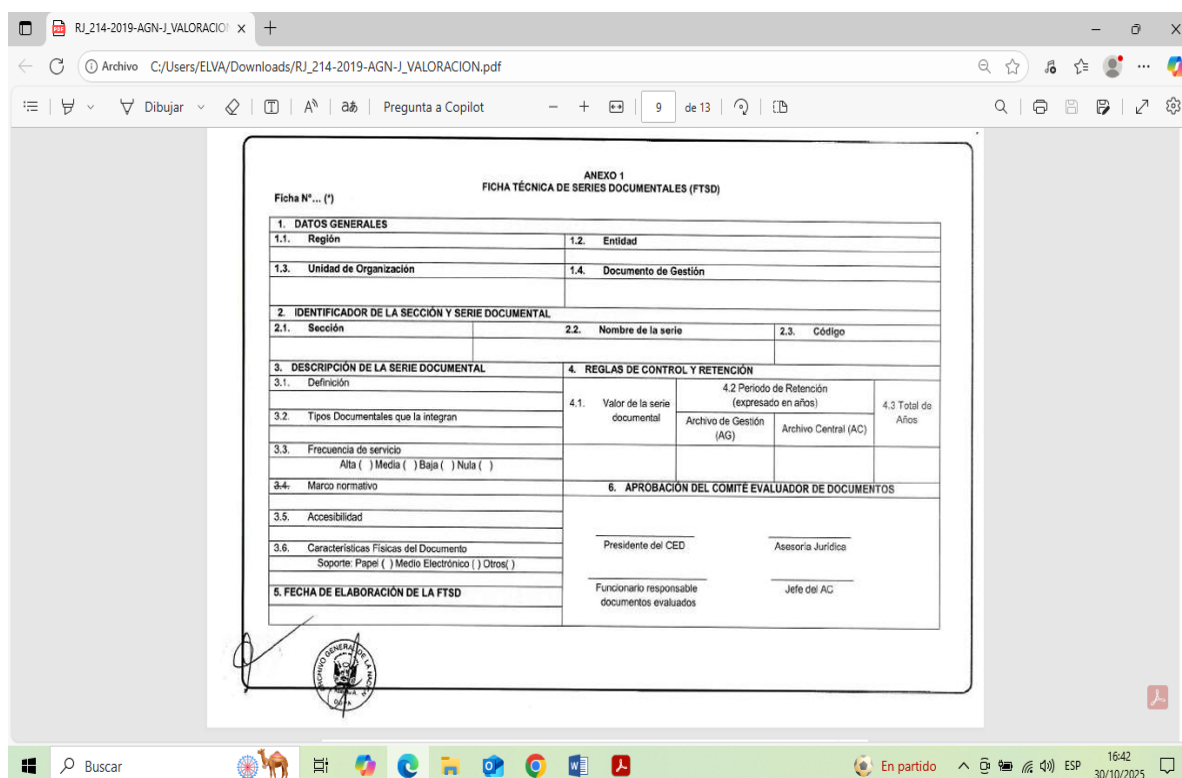
7.5.1. Se emita un dispositivo legal que afecte o modifique la función de la unidad de organización, el nombre, el valor o el periodo de retención de la serie. En este caso se modifica la FTSD de la serie y la TRDA.

7.5.2. Se modifique el nombre de una sección, en este caso se actualiza todas sus fichas técnicas de series documentales y la TRDA.

7.5.3. Cambie de estructura orgánica por fusión, reorganización o privatización que afecte el fondo documental, en este caso se reformula todo el PCDA.

X.- Anexos:

Anexo N° 1: Ficha Técnica de Series Documentales



ANEXO 1
FICHA TÉCNICA DE SERIES DOCUMENTALES (FTSD)

Ficha N°... (*)

1. DATOS GENERALES			
1.1. Región	1.2. Entidad		
1.3. Unidad de Organización	1.4. Documento de Gestión		
2. IDENTIFICADOR DE LA SECCIÓN Y SERIE DOCUMENTAL			
2.1. Sección	2.2. Nombre de la serie		
	2.3. Código		
3. DESCRIPCIÓN DE LA SERIE DOCUMENTAL			
3.1. Definición	4. REGLAS DE CONTROL Y RETENCIÓN		
3.2. Tipos Documentales que la integran			
3.3. Frecuencia de servicio Alta () Media () Baja () Nula ()			
3.4. Marco normativo	4.1. Valor de la serie documental	4.2. Periodo de Retención (expresado en años)	4.3. Total de Años
3.5. Accesibilidad	Archivo de Gestión (AG)	Archivo Central (AC)	
3.6. Características Físicas del Documento Soporte: Papel () Medio Electrónico () Otros ()			
5. FECHA DE ELABORACIÓN DE LA FTSD			
6. APROBACIÓN DEL COMITÉ EVALUADOR DE DOCUMENTOS			
Presidente del CED		Asesoría Jurídica	
Funcionario responsable documentos evaluados		Jefe del AC	

Anexo N° 2: Tabla de Retención de Documentos Archivísticos

[illegible]

En esta directiva, como acabamos de ver se detalla de manera pormenorizada todos los pasos que deben tomarse en cuenta para la valoración de los documentos en las entidades públicas, debido a que la valoración documental no solo es un requisito técnico, sino una herramienta estratégica que optimiza la gestión de la información, garantiza la legalidad y preserva la historia.

4. La selección

Es la tarea por la cual se determina el destino de los documentos a partir de su valor, es decir, los plazos de tiempo límites para su conservación o destrucción y la modalidad empleada al efecto. Entre los documentos que van a ser conservados definitivamente y en su totalidad, y los documentos desprovistos de interés, por consiguiente, destinados a la destrucción, existe una amplia zona de conservación parcial, es decir a seleccionar (Actes de la 22 ème Conference, 1985).

Cruz nos dice: La selección se produce en dos etapas sucesivas, una de carácter conceptual y otra práctica. En la primera partiendo de valores identificados y establecen los plazos y las modalidades de selección para cada serie documental; esta etapa depende de la propia valoración y participa de sus criterios y procedimientos. En la segunda se actúa directamente sobre las series aplicando el método de selección apropiado a cada caso. Comoquiera que todos los documentos no poseen el mismo valor, se establecen distintos plazos y modalidades de eliminación o si se prefiere de conservación, partiendo de tres premisas:

1. Existe documentación de valor imperecedero que será conservada siempre.
2. Hay documentos cuyo valor es consistente, pero que caduca en diferentes plazos de tiempo.
3. Existen series documentales que conviene conservar en su totalidad, pero en otros casos basta con guardar fragmentos a modo de testimonio.

Las dos citas definen de manera robusta la valoración documental como un proceso archivístico intelectual (conceptual) y práctico (selección) que busca la eficiencia y la preservación. Su principal función es establecer, en base al valor de la información, el ciclo de vida del documento, diciendo: Qué se conserva permanentemente. Cuánto tiempo se conserva por su valor primario. Cómo se elimina o se selecciona el resto.

4.1. Lineamientos y fases

Los criterios de selección son los empleados en la valoración, por cuanto aquella es un resultado de ésta. La selección es el aspecto mas complicado del proceso de expurgo y, en consecuencia, precisa el concurso de los usuarios, administración e investigadores. Esta primera parte de la selección es tarea que incumbe a todos, ya que los productores de la documentación deberán aclarar los plazos de tiempo durante los cuales van a necesitarlos para el desarrollo de sus actividades. Los investigadores por otra parte, deberán exponer sus criterios y preferencias respecto del grado de integridad con que se conservarán las series. El resultado final de estos trabajos son los cuadros de expurgo, donde se relacionan las series documentales y la suerte reservada a cada una de ellas; más como quiera que se trata de instrumentos que deciden la destrucción de documentos, en el caso del sector público deberán contar con el sustento legal necesario. (Cruz, 2003)

En el terreno práctico, técnico, de selección, ésta se realiza en tres grados sucesivos (Bastien, 1994):

- Depuración de los expedientes (durante su etapa activa),
- Una primera selección (al término del período de trámite y durante la etapa intermedia).

- Una segunda selección (al término del período intermedio, incluso durante el período definitivo: es el delicado asunto de la selección de documentos ya aceptados como históricos)”

Estos tres grados de selección, como señala H. Bastien (1994), están unidos a la noción de densidad o concentración de la información en los documentos. Según se ha podido demostrar, aplicando ciertas reglas económicas y particularmente la Ley de Pareto utilizada para la planificación, resulta que:

- “5 a 25 por ciento de los documentos representan del 65 al 75 por ciento del valor (categoría A),
- 20 a 30 por ciento de los documentos representan del 20 al 30 por ciento del valor (categoría B),
- 65 a 75 por ciento de los documentos representan del 5 al 30 por ciento del valor (categoría C)” (Bastien, 1994).

Las tres categorías se relacionan con los grados de selección, de modo que la depuración se aplica a la categoría B, la primera selección a la C y la segunda a la categoría A.

199

4.2. Métodos

La elección del método de retención para los documentos seleccionados está sujeta a la combinación de múltiples factores, incluyendo el volumen total del archivo (fondo documental), el punto exacto del ciclo de vida del documento y las características inherentes a cada grupo o serie documental. Por lo tanto, no existe una única estrategia de retención aplicable universalmente, sino que esta se adapta y mezcla según las circunstancias.

Podemos distinguir los siguientes:

Selección pieza por pieza (Cruz, 2003): Se trata de un procedimiento previo realizado en las administraciones de origen, donde los propios administradores deben depurar sus productos antes de remitirlos al archivo, revisándolos pieza por pieza a fin de eliminar los borradores, duplicados, copias de referencia y cuantos documentos que hinchan innecesariamente los expedientes. Aunque desde el punto de vista conservacionista puede ser considerado como el método ideal, por cuanto permite el estudio individualizado de las unidades archivísticas, debido a la lentitud y a la negativa ratio costes/beneficios, resulta imposible de aplicar salvo en fondos documentales muy pequeños.

Selección cualitativa: que en función de la naturaleza del criterio empleado puede ser intrínseca o extrínseca (Guyotjeannin, 1984):

- **Intrínseca.** Se basa en la “determinación a priori de un criterio intrínseco, cuya presencia o ausencia determinará la conservación o la eliminación sistemática de cada documento o expedientes, examinado uno tras otro”. Este método responde a la necesidad de eliminar series voluminosas de documentación sin interés global, por una parte, y de conservar lo que se considera relevante para la investigación, por la otra; sin embargo, al tratarse de un criterio cambiante, debe ser combinado con otros métodos basados en

atributos extrínsecos, determinados total o parcialmente por el azar, para garantizar que cualquier otra categoría de documento esté representada.

- **Extrínseca:** según sea el criterio elegido el nombre, la fecha o la localización geográfica, distinguimos las siguientes variedades (Guyotjeannin, 1984, pp. 11-15):
- **Alfabética:** empleada para expedientes que contienen datos de carácter personal, consiste en elegir aquellos apellidos que comiencen por una o más iniciales.
- **Cronológica:** consiste en seleccionar la documentación de determinados años (uno cada cinco, diez...) o tomados al azar o los considerados significativos o más importantes por los acontecimientos desarrollados.
- **Topográfica:** se basa en la elección de áreas geográficas cuya documentación es conservada íntegramente, o la de determinados lugares de cada área.
- **Combinada:** en realidad los métodos expuestos hasta ahora no suelen ser puestos en práctica individualmente, con frecuencia se combinan varios de ellos para obviar en la medida de lo posible los inconvenientes de cada uno.

200

Selección por muestreo: también denominada muestreo estadístico o simplemente muestreo. Consiste en la aplicación de un “procedimiento (matemático) mediante el cual se obtienen una o más muestras de una población” (RACFN, 1990). En nuestro caso la población está constituida por las serie o series objeto de selección, y las muestras por los documentos extraídos para su conservación. Este concepto estadístico aplicado a los archivos puede quedar definido como “la extracción de cierto porcentaje de documentos, más o menos representativos, de un conjunto muy voluminoso o muy poco interesante como para ser conservados en su totalidad” (Actes de la 22éme. Conference, 1983, p.35). Hay dos tipos de muestreo que son aplicados en los archivos.

- **Aleatoria:** también denominado probabilístico, es el más fácil de comprender y complicado de aplicar. Es el “muestreo en el que puede calcularse de antemano la probabilidad de cada una de las muestras que sea posible seleccionar” (Actes de la 22éme. Conference, 1983). Su aplicación requiere numerar secuencialmente todos los expedientes de la serie o series en cuestión, después, tomando como instrumento base una relación de números extraídos al azar (números aleatorios), se seleccionan aquellos expedientes cuyos números coincidan con los aleatorios (Guayotjeannin, 1984, p.18). Esta es la esencia del método. La muestra que se conserva es absolutamente objetiva por ser producto del azar, pero lo que no está asegurado es que sea representativa del conjunto desde un punto de vista cualitativo, es decir, en cuanto a la información contenida en la muestra retenida (Cruz, 2003).
- **Sistemático:** Basado en la progresión aritmética de un número aleatorio elegido en función del tamaño de la muestra a seleccionar (RACEFN, 1990). Si se desea hacer un muestreo de un quinceavo ($1/15$) se extrae un número al azar situado entre el uno y el quince, que es la base de la progresión. Pongamos que sale el número 6, en ese caso conservaremos el expediente 6, el 21 ($6+15$), el 36 ($21+15$) y así sucesivamente. Este procedimiento presenta tres variantes (Guyotjeannin, 1984, p.21-22): en racimos (se seleccionan también las unidades inmediatamente anterior y posterior a la elegida), en dos etapas (por ejemplo, cuando se seleccionan primero ciertos legajos o cajas y en una

segunda etapa se muestran algunos expedientes o documentos), estratificado (la población se divide previamente en número de subpoblaciones o estratos fijados de antemano, dentro de cada una de los cuales se realiza un muestreo).

La elección de un tipo u otro de selección depende de varios factores. En principio ninguno es la panacea pues presentan problemas, la solución más adecuada será siempre la combinación de varios métodos; por ejemplo, si aplicamos el muestreo a una serie documental determina, convendrá realizar una selección cualitativa entre los expedientes que hayan quedado fuera, para asegurar la conservación de los más significativos (Guyotjeannin, 1984, p. 24). De todos modos, conviene establecer algunos principios generales al respecto (Guyotjeannin, 1984):

1. El muestreo debe emplearse solamente para seleccionar series grandes y de contenido homogéneo, ya que, en el caso de información de distinta naturaleza, heterogéneas, este sistema resulta inservible.
2. El tamaño de la muestra, la dimensión de lo seleccionado, es inversamente proporcional a la homogeneidad de la serie. Cuanto más homogénea sea, menor será la cantidad conservada. En cambio, la representatividad es directamente proporcional al tamaño de la población, cuanto mayor sea la serie más representativo será el resultado de la selección. Mientras que para grupos documentales de masa mediana y alto grado de diversificación ($= 0 < 100.000$ expedientes), muestras de 5-10 por ciento pueden ser perfectamente representativas, en los grupos ($= 0 > 100.000$ expedientes) y de contenido repetitivo (homogéneo) puede ser suficiente una muestra del 1 por ciento o menos.
3. Conviene no confundir el muestreo con los demás métodos de selección, algo bastante corriente. Aquél se basa exclusivamente en leyes estadísticas, matemáticas, éstos en criterios de otra índole y en cierto modo subjetivos.

201

4.3. Cuadro de expurgo

El resultado final de los trabajos de valoración y selección son los cuadros de expurgo, conocidos también como cuadros de selección, cuadros de selección y expurgo, etcétera. Son los instrumentos en los que se describen las series documentales sobre las que se han de aplicar, y si se elaboran para la totalidad de un fondo o archivo se presentan reproduciendo su cuadro de clasificación. En ellos se especifica el destino concedido a cada serie, cuáles serán conservadas íntegramente, cuales, seleccionadas, en qué plazos de tiempo, cuál ha de ser el tipo de selección aplicable y la dimensión o porcentaje retenido. Los elabora la comisión de expertos y son aprobados por la administración competente con categoría de reglamentos. Siguiendo los principios de legalidad, publicidad, etc. En algunos países no entran en vigor hasta haber pasado un período de tiempo después de su publicación, para que los ciudadanos puedan presentar un recurso, lo que refuerza el carácter público de estas decisiones (Bastien, 1994, p.230).

Existen dos tipos de cuadro de expurgo (Actes de la 22ème. Conference, 1983, p.29):

- a) Los cuadros de expurgo generales: aplicados a series documentales que son comunes a todas las administraciones centrales o a muchas entre ellas, como son las de los expedientes personales, las de contratación, etc.
- b) Los cuadros de expurgo especiales: conciernen únicamente a las series documentales de una administración dada o de un grupo de administraciones emparentadas.

Comoquiera que la administración es cambiante y la evolución tecnológica está acelerando su capacidad de mutación, la validez de los cuadros prescribe en plazos de tiempo cada vez más cortos, lo que obliga a su revisión periódica. Los cambios procedimentales, incluso la introducción de nuevos soportes, exigen reconsiderar y adaptar los criterios de selección (Bastien, 1994, p.230-231).

Como acabamos de ver aquí hemos expuesto las definiciones, los lineamientos, fases, métodos de la selección, explicados por los especialistas en materia de archivística, los que nos servirán como guía en la realización de una debida selección documental debido a la importancia de este proceso archivístico fundamental que nos permite identificar, analizar y evaluar las series documentales producidas por una entidad u organización para determinar su destino final. Este destino puede ser la conservación permanente debido a su valor histórico, legal o cultural o su eliminación por haber perdido su vigencia y valor. En consecuencia, podemos decir que la selección documental es muy importante para el equilibrio entre conservar el patrimonio informativo esencial y eliminar la documentación que ya no tiene utilidad, optimizando la gestión de los archivos y garantizando el acceso a la información valiosa.

Ahora bien, el Archivo General de la Nación (AGN) responsable de preservar la Memoria de la Nación, es decir, garantizar la conservación de los documentos que tienen valor histórico, testimonial o evidencial. Brindar una eficiencia administrativa, es decir que permite racionalizar el volumen documental, liberando espacio físico y haciendo más eficiente la búsqueda y el acceso a la información y finalmente, haciendo cumplir el mandato legal, asegura que solo se eliminen los documentos que han cumplido su plazo de retención legal, fiscal y administrativo. El AGN en el año de 1985, mediante “Resolución Jefatural N°073-85/AGN-J. Resuelve: Artículo 1°. – Aprobar las Normas Generales del Sistema Nacional de Archivos para el Sector Público Nacional, las mismas que forman parte de la presente Resolución:

- SNA. 01 Administración de archivos.
- SNA. 02 Organización de documentos
- SNA. 03 Descripción documental
- **SNA. 04 Selección documental**
- SNA. 05 Conservación de documentos
- SNA. 06 Servicios archivísticos.

Artículos 2°. – Las Normas Generales del Sistema Nacional de Archivos son de obligatorio cumplimiento por todos los organismos y reparticiones del Sector Público Nacional”. ...

A continuación, transcribimos **sólo las partes más importantes de la norma del SNA. La numeración es del original**, para tener un conocimiento global de esta norma tan importante que rige la “Selección documental” en la administración pública:

Normas generales del Sistema Nacional de Archivos (SNA)

“SNA. 04 Selección documental

1. Concepto

La selección es un proceso archivístico que consiste en identificar, analizar y evaluar todas las series documentales de cada entidad para predeterminar sus periodos de retención, en base a los cuales se formulará el Programa de Control de Documentos. El Programa de Control de Documentos es un instrumento que contiene los plazos de retención para la transferencia y/o eliminación de todas las series documentales de cada entidad.

II. Objetivos o finalidad

Garantizar la conservación de los documentos de valor permanente. Permitir la eliminación periódica de los documentos innecesarios. Programar la transferencia de documentos de acuerdo a su ciclo vital. Aprovechar y prever la disponibilidad de los recursos de espacio: equipo, material y personal de los archivos públicos.

III. Acciones a desarrollar

14. La Comisión Evaluadora de Documentos de la entidad, formulará y actualizará el Programa de Control de Documentos.

15. Las series documentales serán analizadas y evaluadas teniendo en cuenta sus valores administrativo jurídico, económico, científico, histórico, cultural e informativo, para determinar sus periodos de retención.

16. El Programa de Control de Documentos será propuesto por la más alta autoridad de cada entidad y aprobado por el Archivo General de la Nación.

17. El Órgano de Administración de Archivos formulará un cronograma anual de transferencia de documentos de archivo de gestión al Archivo Periférico o al Órgano de Administración de Archivos y de éstos al Archivo General de la Nación, de acuerdo a su Programa de Control de Documentos.

18. El Órgano de Administración de Archivos elaborará un cronograma anual de documentos a eliminarse de acuerdo a los plazos de retención establecidos en su Programa de Control de Documentos.

19. El Archivo General de la Nación autorizará y efectuará la eliminación de los documentos declarados innecesarios...

V. Alcance

La presente norma, será de aplicación en todos los organismos y reparticiones del Sector Público Nacional bajo responsabilidad de sus respectivos titulares y de los Jefes o encargados del Órgano de Administración de Archivos.

VI. Mecanismos de control

34. Verificar la existencia y cumplimiento de las normas sobre: Selección documental. Programa de Control de Documentos. Cronograma Anual de Transferencia de Documentos y Cronograma Anual de Documentos a Eliminarse.

35. Constatar la aplicación de las directivas que emita el Órgano de Administración de Archivos de la entidad y el Archivo General de la Nación”.

La legislación archivística del Perú a través del Sistema Nacional de Archivos es considerada uno de las mejores en Latinoamérica y es la que norma todos los procesos archivísticos de las entidades públicas y cuyo cumplimiento es obligatorio por la función primordial que tiene el Archivo General de la Nación la de preservación y conservación de la “memoria de la Nación” manteniendo los documentos esenciales que servirán como fuente de información para historiadores, investigadores, para los nietos del siglo XXI y para la sociedad en general.

5.Conclusiones

Esta investigación sobre la selección documental nos revela que es un proceso archivístico fundamental y complejo que va más allá de la simple eliminación de papeles, actuando como el pilar de la gestión eficiente y la preservación de la memoria en las entidades, especialmente en el sector público.

La selección documental es inseparable de la valoración documental. La valoración es la etapa intelectual crucial donde se sopesa el valor presente (administrativo/legal) frente al valor futuro (histórico) de la documentación. La base conceptual es la teoría de los dos valores de Schellenberg (primario y secundario), que clasifica el valor secundario en testimonial (historia y funciones de la entidad productora) e informativo (utilidad para la investigación en general). Esta teoría proporciona un marco vigoroso para decidir qué conservar y qué destruir. Schellenberg elevó el rol del archivero al insistir en que la apreciación del valor primario no es exclusiva de los administradores, sino también y “sobre todo de los archiveros”, transformándolos en peritos imprescindibles en la función de los documentos.

El proceso de selección (expurgo) se rige por el principio de organicidad, estando indisolublemente unido a los conceptos del ciclo vital del documento y las fases del archivo. Los documentos pasan por tres períodos basados en su utilidad: corriente (administración de origen), intermedia (archivo intermedio) y definitiva (archivo histórico). La selección planificada asegura que el documento se gestione adecuadamente en cada etapa antes de determinar su destino final.

El expurgo (eliminación de documentos) ha sido históricamente una práctica desordenada y anómalo. El avance moderno no es una invención nueva, sino que la destrucción se realiza de forma ordenada, planificada y con criterios preestablecidos. En el sector público, la eliminación de documentos está sujeta a rigurosos requisitos legales para garantizar la conservación del patrimonio histórico y los derechos colectivos e individuales. La regulación legal es la salvaguarda para evitar la eliminación indiscriminada. En el Perú, el AGN es el ente rector que autoriza la eliminación de documentos del sector público. El proceso se formaliza con el Programa de Control de Documentos Archivísticos (PCDA) y sus instrumentos (Ficha Técnica de Series Documentales y Tabla de Retención de Documentos Archivísticos).

El principal desafío archivístico moderno es el volumen inmanejable de documentos generado por el progreso tecnológico y la extensión de las intervenciones estatales. Esto obliga a los archiveros a tomar decisiones complejas y de inmensa responsabilidad histórica. La selección utiliza diversos métodos que se combinan para no tener inconvenientes: Selección cualitativa (intrínseca/extrínseca): Basada en criterios como la naturaleza del contenido (intrínseca) o atributos como la fecha, nombre o localización geográfica (extrínseca: alfabética, cronológica,

topográfica). Selección por muestreo (aleatoria/sistemático): Aplicación de un procedimiento matemático para extraer una muestra representativa, útil especialmente para series grandes y de contenido homogéneo.

La función principal de la selección es conservar para informar, no solo acumular. Los documentos que pierden valor primario y no tienen valor secundario consistente son considerados “subproductos” y deben ser eliminados para optimizar recursos.

Imagen N° 1: Archivo después de la selección documental que es muy importante para el equilibrio entre conservar el patrimonio informativo esencial y eliminar la documentación que ya no tiene utilidad, optimizando la gestión de los archivos y garantizando el acceso a la información valiosa.



205

Fuente: <https://elperuano.pe/noticia/121803-noticias-de-la-memoria-los-160-anos-del-archivo-general-de-la-nacion>

6. Literatura citada

Actes de la 22ème. Conference Internationale de la Table Ronde des Archives. (1983). Bratislava. L'archiviste et l'inflation des archives contemporaines. Paris: Archivos Nacionales, pp. 34, 29.

Archivo General de la Nación. (s.f.) Expurgo. https://www.google.com/search?q=Expurgo+documental+AGN&rlz=1C1UEAD_esPE1176PE1176&gs_lcrp=EgZjaHJvbWU-yDggAEEUYJxg5GIAEGIoFMgYIARBFGEAyBwgCEAAAY

Archivo General de la Nación. (2919). Directiva N° 012- AGN/DDPA. Norma para la valoración documental en la entidad pública.

Archivo General de la Nación. (1985). Resolución Jefatural N° 073-85/AGN-J. Normas Generales del Sistema Nacional de Archivos para el Sector Público Nacional.

Bacacorso, Gustavo (1982). Reglamento de procedimientos administrativos. Anotado y concordado. Lima: Editorial Desarrollo S.A. 5ta. Ed. p.IX

Bastien, H. (1994). *La normalisation des processus de tri et de selección.* En: Archivum, XXXIX, 1994, pp. 223, 230-231.

Boisard, P. (1985). *Por una política de eliminación. Reflexiones sobre la práctica de los archivos del Sena.* En: Walne (ed.): La administración moderna de archivos y la gestión de documentos: El Prontuario Ramp. París: Unesco, p.200.

Cruz Mundet, José Ramón (2003) Manual de archivística. Madrid: Fundación Germán Sánchez Ruipérez. Pp.201-228.

Duchain, M. (1983). *Tri sélection échantillonnage. A propos de deux manuels et d'une circulaire.* En: La Gazette des Archives, 120, pp. 41 y ss.

Guyotjeannin, O. (1984). *Tris et échantillonnages: empirisme et théorie.* En: La Gazette des Archives, 124, pp. 9, 18, 21-22, 24.

Kolsrud, O. (1992). *The evolution of basical appraisal principles: some comarative ovservations.* En: The American Archivist, 55, 1 pp. 26-39.

Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (RACEFN). (1990). Vocabulario científico y técnico. Madrid: Espasa Calpe, p. 480

Schellenberg, T.R. (1959) Modern archives: principles and techniques. Chicago: University of Chicago Press, pp.170, 164, 164-206, 166

Wadlow, T.W. (1985). The disposition of government records. Paris: Consejo Internacional de Archivos, pp. 28-34

NUESTRO FORMATO

207



CTSCAFE

 Para ciudadanos...

REVISTA DE INVESTIGACIÓN MULTIDISCIPLINARIA

FORMATO DE PRESENTACIÓN DE ARTÍCULO

Para todos aquellos investigadores científicos y al público en general que deseen publicar sus trabajos en esta su *Revista de Investigación Multidisciplinaria CTSCAFE* y para la correcta revisión por parte de nuestro Comité Científico de los artículos que serán escogidos para la publicación, los archivos de su artículo deberan ser enviados por correo electrónico a los editores: **revistactscafe@ctscafe.pe**. Los trabajos pueden ser presentados en idioma castellano, inglés o francés siguiendo las siguientes indicaciones:

Título del Artículo: Español, Inglés, francés y portugués escrito en altas y bajas, con una longitud no mayor a 150 caracteres, incluidos espacios.

Autor-autores: Nombre y apellido del autor o los autores. Afiliación institucional de los autores, correo electrónico de cada uno de los autores, indicando la dirección postal del autor para correspondencia si es que tuviera.

Resumen: no mayor de 250 palabras en Español, Inglés, y Francés

Palabras clave: cinco en español, inglés, y francés

Cuerpo: El cuerpo del artículo debe presentar:

- 1- **Introducción**
- 2- **Material y métodos**
- 3- **Resultados**
- 4- **Discusión**
- 5- **Agradecimiento**
- 6- **Conclusiones**
- 7- **Literatura Citada** (Incluirá todas las referencias citadas en el texto dispuestas solamente en orden alfabético y sin numeración. La cita se inicia con el apellido del primer autor a continuación, sin coma, las iniciales del nombre separadas con puntos y sin espacio. El segundo y tercer autor deben de tener las iniciales de los nombre y a continuación el apellido. El último autor se diferenciara por que le antecede el símbolo &. Si hubiesen más de tres autores pueden ser indicados con la abreviatura et al. Los nombres de las publicaciones periódicas (revistas) pueden ir en la abreviatura oficial considerada según su código ISSN. El código DOI debe ser colocado al final de la referencia. En la literatura citada solamente se usa letra tipo normal, no itálica, no versalita).

ÍNDICE DE IMÁGENES

1. Ostos, Atuncar (2025)
2. Ostos, Atuncar (2025)
3. Ostos, Atuncar (2025)
4. <https://www.lahuertinagarden.com.ar/plantas-nativas/planta-de-yacon>
5. <https://www.bioecoactual.com/2025/08/21/yacon-raiz-dulce-nutritiva-andes/>
6. <https://nutrydiaperu.com/tienda/yacon-pulpa-en-pulvo-x-500g/>
7. <https://vitallanosperu.com/producto/yacon-deshidratado-en-hojuelas-y-harina-de-yacon/>
8. https://tiendakarcher.pe/blog/consejos-limpieza-carros/?srsltid=AfmBOoog3kw8QlyNH_GO-CL5Jnbj18Key0sra1kawi3k-tQId09Kr2h_H
9. <https://pimentel.com.pe/carwash/>
10. <https://lavaderodeautoscarwash.com/los-carwash-crecen-en-lima/>
11. <https://www.ascensoresorbit.pe/>
12. <https://www.schindler.pe/es/ascensores/modernizacion/componentes/cabinas.html>
13. <https://facara.com.ar/seguiridad-en-ascensores-consejos-para-elegir-a-una-empresa-de-mantenimiento/>
14. <https://www.expreso.com.pe/politica/vacancia-de-dina-boluarte-advierten-que-decision-del-congreso-no-respeto-debido-proceso-tribunal-constitucional-juan-carlos-portugal-noticia/1230597/>
15. <https://diarioelpueblo.com.pe/2023/07/25/las-elecciones-en-el-congreso/>
16. <http://www.spanish.xinhuanet.com/20251010/f5b-f10d7f507468c9e59a04577a6ba4f/c.html>
17. <https://larepublica.pe/sociedad/2025/10/28/parade-transporte-el-4-de-noviembre-estas-son-las-rutas-y-lineas-que-suspenderan-sus-servicios-en-lima-y-callao-ntpe-2053520>
18. <http://eldiario24.com/mundo/2025/10/16/peru-heridos-jose-jeri/>
19. <https://www.eltiempo.com/mundo/latinoamerica/un-muerto-y-mas-de-100-heridos-en-lima-peru-durante-protestas-contras-el-nuevo-gobierno-de-jose-jeri-3500349>
20. <https://oem.com.mx/elsoldemexico/gossip/jovenes-rinden-homenaje-a-truko-el-rapero-muerto-a-manos-de-la-policia-en-protesta-en-lima-peru-26325154>
21. <https://galvezmonteagudo.pe/mineria-ilegal-vs-mineria-informal-un-problema-vigente/>
22. <https://cooperacion.org.pe/gobierno-alistaria-ley-sobre-mineria-informal/>
23. <https://convoca.pe/investigacion/arequipa-epicentro-de-la-guerra-del-oro>
24. <https://portal.jne.gob.pe/portal/Pagina/Nota/17603>
25. <http://ceramicdictionary.com/es/a/4360/clay-0-making-clay-in-constructionhttps://es.pinterest.com/hippieflower1969/the-french-revolution/>
26. <https://elcomercio.pe/economia/dia-1/ladrillos-piramide-invertira-us-800-millones-2021-235206-noticia/>
27. https://www.freepik.com/premium-ai-image/red-truck-with-lot-bricks-front-word-g-front_187626342.htm
28. https://www.linkedin.com/posts/yapeoficial_feliz-d%C3%ADa-del-trabajador-gracias-a-actividad-7191529441297125377-gCJo/?originalSubdomain=es
29. <https://www.bbc.com/mundo/noticias-internacional-38974595>
30. <https://www.realinstitutoelcano.org/comentarios/como-se-ha-vivido-en-china-la-victoria-de-trump-y-que-implicaciones-tiene-para-las-relaciones-sino-europeas/>
31. https://www.theguardian.com/world/2019/sep/16/kim-jong-un-invites-donald-trump-to-visit-pyongyang-report?CMP=gu_com



De izquierda a derecha

32. <https://www.elmundo.es/cultura/literatura/2021/07/10/60e83bab21efa0cc3c8b45de.html>
33. https://www.facebook.com/ejercitodelperuoficial?locale=es_LA
34. <https://www.miraflores.gob.pe/miraflores-a-30-anos-de-la-captura-del-cabecilla-terrorista-senderista-abimael-guzman/>
35. https://es.pngtree.com/freepng/stressed-office-worker-struggles-with-project-deadline-fatigue-anxiety-vector_12877338.html
36. <https://es.vecteezy.com/arte-vectorial/19775582-dibujos-animados-profesional-agotamiento-ilustracion>
37. <https://www.drahumbert-psiquiatria.es/galeotes-y-galeas-el-estres-laboral/>
38. <https://www.elperuano.pe/noticia/157101-archivo-general-de-la-nacion-la-institucion-que-salvaguarda-los-documentos-del-peru>
39. <https://www.archivonacional.go.cr/index.php/institucional/content-component-4/archivo-historico>

REVISTA DE INVESTIGACIÓN MULTIDISCIPLINARIA



<http://www.ctscafe.pe>

Volumen IX- N° 27 Noviembre 2025

210

Contáctenos en nuestro correo electrónico

revistactscafe@ctscafe.pe

Página Web:

<http://ctscafe.pe>

