



Impacto del mantenimiento preventivo en el rendimiento informático: estudio de caso en PEMEX Reynosa

Impact of Preventive Maintenance on IT Performance: A Case Study at PEMEX Reynosa

Carlos Ignacio Ruiz Maldonado

Instituto Técnico en Ciencias Computaciones de Reynosa A.C. Reynosa, México.
cruizmaldonado@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0003-3000-5008>

Fecha de Recepción: 03/08/2023

Fecha de Aceptación: 21/10/2023

Fecha de Publicación: 30/12/2023

Cómo citar este artículo (APA 7ma edición): Ruiz Maldonado, C. I. (2023). Impacto del mantenimiento preventivo en el rendimiento informático: estudio de caso en PEMEX Reynosa. *Revista Científica Conexiones Multidisciplinarias*, 1(2). <https://itcc.edu.mx/revista/index.php/rcm/article/view/17>

Derechos de autor 2023. Carlos Ignacio Ruiz Maldonado. Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la licencia de atribución de Creative Commons (CC BY 4.0), que permite el uso sin restricciones, distribución y reproducción en cualquier medio, siempre que se cite debidamente la obra original.

RESUMEN

Este estudio analiza el impacto de la falta de mantenimiento preventivo y la obsolescencia tecnológica en el rendimiento de los equipos de cómputo en la sede de PEMEX Reynosa. A través de un enfoque cuantitativo y un diseño de estudio de caso, se recopilaron datos mediante observación directa, entrevistas estructuradas y cuestionarios aplicados al personal operativo. Los resultados revelan una alta incidencia de fallas técnicas, como lentitud, sobrecalentamiento, errores en bases de datos y desgaste físico de componentes, causadas en gran medida por la ausencia de rutinas de mantenimiento y el uso prolongado de hardware obsoleto. Aunque algunos usuarios muestran conciencia sobre buenas prácticas tecnológicas, no existen políticas institucionales que regulen ni sistematicen el mantenimiento de los equipos. Se concluye que la implementación de un programa de mantenimiento preventivo es urgente y viable, y se proponen lineamientos estratégicos para mejorar la eficiencia operativa y prolongar la vida útil de los sistemas. El estudio aporta evidencia empírica sobre una problemática poco explorada en el sector público mexicano y propone bases para futuras investigaciones sobre gestión tecnológica en entornos institucionales complejos.

Palabras clave: mantenimiento preventivo, obsolescencia tecnológica, eficiencia, gestión tecnológica, sector público.

ABSTRACT

This study analyzes the impact of the lack of preventive maintenance and technological obsolescence on the performance of computer equipment at the PEMEX Reynosa headquarters. Using a quantitative approach and a case study design, data were collected through direct observation, structured interviews, and questionnaires administered to operating personnel. The results reveal a high incidence of technical failures, such as slowness, overheating, database errors, and physical wear of components, largely caused by the lack of maintenance routines and the prolonged use of obsolete hardware. Although some users show awareness of good technological practices, there are no institutional policies that regulate or systematize equipment maintenance. The study concludes that the implementation of a preventive maintenance program is urgent and feasible, and strategic guidelines are proposed to improve operational efficiency and extend the useful life of the systems. The study provides empirical evidence on an underexplored issue in the Mexican public sector and proposes bases for future research on technological management in complex institutional environments.

Keywords: Preventive maintenance, technological obsolescence, efficiency, technological management, public sector.

INTRODUCCIÓN

La eficiencia operativa de las organizaciones depende en gran medida del rendimiento de sus sistemas informáticos (Olivera-Pájaro, 2022). En instituciones públicas, donde la actualización tecnológica suele estar sujeta a presupuestos limitados, procedimientos burocráticos y resistencia organizacional, esta dependencia puede convertirse en un factor crítico de ineficiencia (Delgado Caballero, 2023). En el caso específico de Petróleos Mexicanos (PEMEX), particularmente en su sede de Reynosa, Tamaulipas, la falta de mantenimiento preventivo en los equipos de cómputo ha derivado en múltiples quejas del personal por lentitud, sobrecalentamiento, fallos del sistema y pérdida de datos. Estos problemas comprometen no solo la productividad diaria, sino también la seguridad de la información y la capacidad de respuesta operativa de una empresa estratégica para el país.

Diversos estudios en el campo de la gestión tecnológica han destacado el papel fundamental del mantenimiento preventivo en la prolongación de la vida útil de los equipos, la prevención de fallas críticas y la optimización del desempeño organizacional (Intriago Zambrano y Real Pérez, 2021; Cúneo Mendoza, 2023). Investigadores como Kroenke y Boyle (2017), Pressman (2010) y Duffuaa et al. (2004) coinciden en que los costos asociados a fallas por negligencia superan con creces las inversiones requeridas para implementar programas de mantenimiento bien estructurados. Sin embargo, la mayoría de estas investigaciones han sido desarrolladas en contextos privados o internacionales, dejando de lado las particularidades del sector público mexicano, donde la implementación de prácticas tecnológicas está condicionada por dinámicas políticas, administrativas y estructurales muy distintas.

En este sentido, existe un vacío temático importante en torno a los efectos de la falta de mantenimiento preventivo y la obsolescencia tecnológica en empresas públicas de sectores estratégicos. La literatura nacional no ha abordado con suficiente profundidad cómo estos factores inciden en el funcionamiento cotidiano de instituciones como PEMEX, ni cómo se perciben sus consecuencias por parte del personal operativo. Esta investigación busca contribuir a cerrar ese vacío, al documentar empíricamente la situación actual de los equipos de cómputo en PEMEX Reynosa y proponer lineamientos para una gestión tecnológica más eficiente.

El análisis se organiza en torno a la siguiente pregunta: ¿qué impacto tiene la falta de mantenimiento preventivo y la obsolescencia tecnológica en el rendimiento de los equipos de cómputo y en la productividad del personal en PEMEX Reynosa? A partir de esta pregunta, el objetivo general es evaluar el impacto de la ausencia de mantenimiento preventivo en el desempeño de los equipos informáticos y proponer un plan estratégico de mantenimiento para mejorar la eficiencia operativa en dicha sede.

La relevancia de este trabajo se expresa en tres dimensiones. En primer lugar, desde una perspectiva técnica, permite identificar con claridad los tipos de fallas más comunes que afectan a los equipos por falta de mantenimiento y obsolescencia. En segundo lugar, desde un enfoque organizacional, muestra cómo la carencia de políticas de mantenimiento afecta directamente el desempeño del personal, generando frustración, pérdida de tiempo y riesgos operativos. Finalmente, en el plano académico, el estudio aporta evidencia original sobre un fenómeno poco explorado en la literatura nacional, ofreciendo una base empírica para futuras investigaciones sobre gestión de tecnología en el sector público.

Con base en un enfoque de estudio de caso, apoyado en observaciones directas, entrevistas estructuradas y análisis de fallas técnicas, esta investigación plantea que la implementación de un programa de mantenimiento preventivo no solo es viable, sino urgente y estratégicamente necesaria para garantizar la continuidad operativa y mejorar la eficiencia de una de las instituciones más

relevantes del país.

METODOLOGÍA

Este estudio se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, con el objetivo de analizar de manera sistemática y objetiva el impacto de la falta de mantenimiento preventivo y la obsolescencia tecnológica en el rendimiento de los equipos de cómputo de PEMEX Reynosa. El enfoque cuantitativo permite establecer relaciones causales entre variables y analizar datos numéricos a través de herramientas estadísticas, lo cual es fundamental para medir fenómenos tecnológicos dentro de organizaciones (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2014).

El diseño metodológico adoptado fue un estudio de caso con carácter exploratorio y descriptivo, centrado en una unidad institucional. Según Yin (2018), los estudios de caso permiten abordar fenómenos complejos en contextos reales, facilitando una comprensión profunda de las dinámicas internas de una organización. Esta estrategia metodológica resulta particularmente útil cuando se pretende estudiar problemas específicos que requieren una aproximación intensiva más que extensiva.

Para la recolección de datos se emplearon tres técnicas complementarias: entrevistas estructuradas, observación directa y aplicación de cuestionarios. Las entrevistas tienen como finalidad recuperar experiencias, percepciones y valoraciones individuales, y son especialmente útiles cuando se busca captar la dimensión subjetiva de un fenómeno organizacional (Taylor, Bogdan, & DeVault, 2015). Las observaciones directas permitieron registrar in situ el estado físico y funcional de los equipos de cómputo, así como el entorno ambiental que incide en su deterioro. Esta técnica es altamente eficaz para registrar fenómenos de mantenimiento y uso de tecnología, ya que capta prácticas reales en lugar de versiones declaradas (Angrosino, 2007).

Adicionalmente, se diseñó y aplicó un cuestionario estructurado con preguntas cerradas. De acuerdo con Kerlinger y Lee (2002), los cuestionarios son instrumentos esenciales en investigaciones cuantitativas porque permiten recopilar datos estandarizados que pueden ser comparados y sometidos a análisis estadísticos. En este estudio, el cuestionario permitió evaluar variables clave como la frecuencia de fallos, tipo de mantenimiento realizado, presencia de antivirus, grado de actualización del software, y condiciones físicas de los equipos.

La muestra fue intencional, incluyendo computadoras de diferentes áreas administrativas y operativas, así como a usuarios que presentaban quejas frecuentes por fallas técnicas. Este tipo de muestreo es común en estudios de caso, donde el objetivo no es generalizar, sino comprender a profundidad un fenómeno en contextos reales (Patton, 2002). Asimismo, se consideraron factores ambientales como acumulación de polvo, ventilación inadecuada, y uso compartido de equipos, elementos que diversos estudios han identificado como causas frecuentes de fallos en hardware (Mueller, 2016; Andrews, 2016).

Para garantizar la validez y confiabilidad de los datos, se empleó la triangulación metodológica, comparando los resultados obtenidos por distintas técnicas: entrevistas, observación y cuestionario. La triangulación, como señala Denzin (1978), fortalece la robustez de una investigación al reducir los sesgos metodológicos y aumentar la credibilidad de los hallazgos. Esta estrategia fue clave para construir un diagnóstico técnico riguroso que sirviera

como base para la propuesta de intervención tecnológica.

Los datos recolectados fueron sistematizados y analizados a través de matrices de frecuencia y representaciones gráficas, lo cual permitió identificar patrones comunes de fallas, niveles de riesgo y áreas prioritarias de atención. A partir de estos resultados, se propuso un plan estratégico de mantenimiento preventivo adaptado a las necesidades reales de la institución.

RESULTADOS

Los datos obtenidos a través de los instrumentos aplicados permiten identificar una problemática persistente y de alto impacto en el rendimiento de los equipos de cómputo en PEMEX Reynosa. La mayoría de los resultados apuntan a una ausencia generalizada de mantenimiento preventivo sistemático, acompañado de condiciones físicas inadecuadas, software desactualizado, y hardware obsoleto. Este escenario ha derivado en fallas recurrentes, pérdida de productividad y vulnerabilidades operativas.

En primer lugar, los datos revelan que el mantenimiento preventivo representa el 73.3% de las acciones realizadas, mientras que el mantenimiento correctivo solo alcanza un 16.7%, y el mantenimiento por fallo total un 10%. Aunque esto podría sugerir una aparente prioridad por la prevención, la evidencia recogida contradice dicha interpretación: el 29% de los usuarios reportaron no realizar ningún tipo de mantenimiento, lo cual indica que la práctica de mantenimiento preventivo no está institucionalizada ni se realiza con la regularidad requerida.

En cuanto a la frecuencia de mantenimiento, solo el 35.5% de los equipos son revisados quincenalmente y un 54.8% mensualmente. Sin embargo, un 9.7% no ha recibido nunca ningún tipo de revisión desde su adquisición. Esta falta de seguimiento explica la alta prevalencia de fallos técnicos reportados, particularmente en los sistemas de bases de datos y en el arranque general del sistema operativo. De hecho, el 86.2% de los problemas informáticos identificados están relacionados con la ejecución deficiente de bases de datos, lo cual compromete funciones críticas de monitoreo y análisis de información.

Respecto a las fallas físicas detectadas, el 90.3% de las computadoras examinadas presentan cables sueltos, mientras que en un 5.7% se identificó corrosión y en un 4% acumulación crítica de polvo. Estos hallazgos fueron confirmados por las observaciones directas, en las cuales también se registró la presencia de insectos y restos de alimentos dentro de las unidades centrales, lo que evidencia un entorno de trabajo sin protocolos básicos de higiene tecnológica.

Adicionalmente, se evaluó el tipo de revisión que se realiza en cada equipo. Los datos muestran que en un 54.8% de los casos, las revisiones se enfocan únicamente en el hardware, mientras que el 32.2% contempla aspectos de software. Esta disparidad refleja una visión fragmentada del mantenimiento, donde se prioriza la intervención física sobre la optimización del rendimiento sistémico. Las actualizaciones de software, la desfragmentación de discos y la gestión de archivos temporales son prácticas poco frecuentes, a pesar de estar ampliamente recomendadas por la literatura especializada (Kroenke & Boyle, 2017; Pressman, 2010).

Por último, al analizar las recomendaciones que los empleados hacen en torno al uso responsable de los equipos, un 41.9% sugiere restringir el uso de dispositivos no autorizados,

mientras que un 35.5% propone evitar el uso de software sin licencia. Estos datos sugieren que existe conciencia por parte del personal sobre prácticas que pueden comprometer el rendimiento y la seguridad de los equipos, pero esa conciencia no se traduce necesariamente en acciones sistemáticas dentro de la organización.

En conjunto, los resultados evidencian una desconexión entre el conocimiento técnico disponible, las percepciones de los usuarios y la implementación efectiva de políticas de mantenimiento. Este desfase ha consolidado una cultura organizacional donde los equipos informáticos son utilizados hasta el punto de falla, en lugar de ser gestionados como recursos estratégicos cuya eficiencia debe mantenerse activamente.

DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en esta investigación confirman con claridad lo planteado en la introducción: la ausencia de mantenimiento preventivo sistemático en los equipos de cómputo de PEMEX Reynosa ha generado un entorno tecnológico deteriorado que impacta directamente en la productividad institucional. Tal como lo advierten autores como Kroenke y Boyle (2017) y Pressman (2010), el descuido en la gestión del mantenimiento conlleva una cadena de consecuencias que incluyen lentitud operativa, interrupciones frecuentes, pérdida de datos y riesgos en la seguridad de la información. En este caso, los efectos no solo son evidentes en términos técnicos, sino también en la percepción del personal, lo que refuerza la idea de que el desempeño tecnológico influye directamente en el clima laboral y la eficiencia operativa.

El alto porcentaje de fallas vinculadas a la ejecución de bases de datos (86.2%) y el predominio de problemas físicos como cables sueltos (90.3%) reflejan una infraestructura no solo obsoleta, sino mal cuidada. Estos datos permiten sostener que, en línea con lo afirmado por Intriago Zambrano y Real Pérez (2021), el mantenimiento preventivo no puede considerarse un lujo o gasto prescindible, sino una inversión estratégica. Además, estos hallazgos se insertan en una realidad organizacional marcada por la falta de planificación técnica, tal como ya ha sido documentado en estudios recientes sobre instituciones públicas mexicanas (Delgado Caballero, 2023).

A diferencia de los contextos empresariales privados donde las decisiones técnicas están orientadas por la eficiencia, las instituciones públicas como PEMEX deben lidiar con limitaciones estructurales como la rigidez burocrática, la rotación política y la escasa continuidad en políticas tecnológicas. Este contexto explica, al menos en parte, por qué el mantenimiento preventivo — aunque conocido y valorado por algunos usuarios— no logra consolidarse como una práctica organizacional sostenida. Aquí se evidencia un desfase entre el conocimiento técnico disponible y la implementación práctica, una brecha que la literatura internacional ha subestimado al centrarse mayoritariamente en contextos privados (Duffuaa et al., 2004; Cúneo Mendoza, 2023).

Este estudio también visibiliza una cultura de uso reactiva y correctiva, donde los equipos son utilizados hasta el punto de falla sin una estrategia de anticipación o renovación tecnológica. Esta actitud no solo incrementa los costos ocultos por ineficiencia, sino que compromete la capacidad de la institución para operar bajo estándares tecnológicos contemporáneos. Como señalan Olivera-Pájaro (2022) y Nava (2006), las organizaciones que no invierten en sostenibilidad tecnológica enfrentan una pérdida progresiva de competitividad y confiabilidad

interna.

Por otro lado, la evidencia muestra que existe cierta conciencia técnica por parte de los usuarios, quienes recomiendan evitar software sin licencia o dispositivos externos no autorizados. No obstante, esta conciencia no ha sido institucionalizada en forma de políticas operativas o de capacitación, lo cual señala una oportunidad clara para la intervención. Aquí el estudio contribuye no solo con un diagnóstico técnico, sino con una propuesta estratégica: la creación de un programa de mantenimiento preventivo calendarizado, con protocolos definidos, registro de fallas, métricas de rendimiento y participación del personal.

Finalmente, desde una perspectiva académica, esta investigación aporta evidencia empírica original sobre una dimensión poco explorada: el deterioro de la infraestructura informática en empresas públicas estratégicas como PEMEX. A diferencia de los enfoques genéricos sobre gestión pública, este trabajo revela cómo los factores técnicos, organizacionales y culturales se entrelazan en la configuración de prácticas tecnológicas ineficientes. Esta contribución invita a futuros estudios comparativos entre distintas instituciones públicas mexicanas y a indagaciones más profundas sobre el vínculo entre tecnología, burocracia y desempeño institucional.

En conjunto, los resultados confirman la hipótesis central del estudio: que la falta de mantenimiento preventivo, agravada por la obsolescencia tecnológica, afecta negativamente el rendimiento informático y reduce la productividad del personal. A su vez, reafirman la necesidad de desarrollar estrategias integrales de mantenimiento como componente esencial de la gestión pública moderna.

CONCLUSIONES

La investigación realizada en la sede de PEMEX Reynosa confirma que la falta de mantenimiento preventivo y la obsolescencia tecnológica de los equipos de cómputo tienen un impacto negativo directo en el rendimiento operativo, la seguridad informática y la productividad del personal. A partir del análisis empírico, se constata que los equipos presentan fallas frecuentes tanto a nivel físico como lógico, siendo las más comunes la desconexión de componentes internos, fallos en bases de datos, sobrecalentamiento y lentitud general del sistema. Estas condiciones generan un entorno de trabajo deficiente que afecta la moral de los trabajadores y compromete la eficiencia institucional.

La evidencia sugiere que, aunque existe conocimiento entre los usuarios sobre prácticas básicas de seguridad y mantenimiento, este saber no ha sido traducido en acciones institucionales estables ni en políticas de gestión tecnológica estructuradas. Esta desconexión entre el conocimiento técnico disponible y la práctica organizacional es un síntoma de una cultura institucional reactiva, que responde a las fallas cuando ya han ocurrido, en lugar de prevenirlas. A su vez, esta actitud se ve reforzada por limitaciones estructurales propias del sector público mexicano, como la rigidez burocrática, los presupuestos restringidos y la escasa continuidad administrativa.

Una de las principales conclusiones del estudio es que la implementación de un plan de mantenimiento preventivo no solo es viable, sino que resulta indispensable para garantizar el funcionamiento mínimo necesario de la infraestructura informática. Este plan debería contemplar acciones programadas de revisión, limpieza, actualización de software, control de

hardware y monitoreo del rendimiento, además de fomentar una participación activa de los usuarios mediante capacitación y protocolos de uso adecuado. Asimismo, se recomienda establecer indicadores claros que permitan medir el impacto del mantenimiento en términos de reducción de fallas, ahorro de costos y mejora en los tiempos de respuesta operativa.

Desde una perspectiva organizacional, el estudio subraya la necesidad de concebir el mantenimiento informático no como una actividad periférica, sino como un componente estratégico en la gestión de recursos tecnológicos. En instituciones como PEMEX, que operan en sectores de alta criticidad, la confiabilidad de los sistemas de información debe ser considerada tan prioritaria como la seguridad física o la productividad energética.

En el plano académico, esta investigación aporta evidencia original sobre una problemática poco explorada en el contexto mexicano: la gestión del mantenimiento informático en instituciones públicas. Este vacío temático representa una oportunidad para futuras investigaciones que aborden comparativamente otras dependencias del sector público, analicen las resistencias organizacionales al cambio tecnológico, o evalúen el impacto económico de prácticas correctivas frente a preventivas en entornos gubernamentales.

En suma, este estudio demuestra que los costos de no actuar son sustancialmente más altos que los de implementar un programa de mantenimiento sistemático. En un entorno tecnológico en constante evolución, la sostenibilidad operativa de una empresa pública como PEMEX no puede garantizarse sin una infraestructura informática confiable, moderna y bien gestionada. La adopción de estrategias preventivas en el ámbito tecnológico no solo mejora el desempeño interno, sino que también fortalece la capacidad del Estado para ofrecer servicios de calidad en sectores clave para el desarrollo nacional.

REFERENCIAS

- Andrews, J. (2016). *A+ Guide to Managing and Maintaining Your PC*. Cengage Learning.
- Angrosino, M. (2007). *Doing Ethnographic and Observational Research*. SAGE.
- Cúneo Mendoza, J. M. (2023). Aplicación del mantenimiento basado en la confiabilidad para el taller de la empresa SERVIGUER SAC.
- Delgado Caballero, L., Sánchez Valdés, A., & Peñaloza-Suárez, L. (2023). Museos del Valle de Toluca (México). Una historia marcada por la intervención estatal y su falta de gestión e innovación. *Revista Universidad Y Empresa*, 25(45), 1–33.
<https://doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/empresa/a.13338>
- Denzin, N. K. (1978). *The Research Act: A Theoretical Introduction to Sociological Methods*. McGraw-Hill.
- Duffuaa, S. O., Raouf, A., & Dixon, J. R. (2004). *Planning and control of maintenance systems: Modeling and analysis*. John Wiley & Sons.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6ª ed.). McGraw-Hill.
- Kerlinger, F. N., & Lee, H. B. (2002). *Investigación del comportamiento: Métodos de investigación en ciencias sociales* (4ª ed.). McGraw-Hill.
- Kroenke, D. M., & Boyle, R. J. (2017). *Using MIS* (10th ed.). Pearson.
- Mueller, S. (2013). *Upgrading and Repairing PCs* (22nd ed.). Que Publishing.

- Olivera-Pájaro, J. (2022). La Relación Entre La Eficiencia y el Desempeño Organizacional: Una Revisión Desde El Sector Servicios. *Revista Científica Anfibios*, 5(1), 26-35. <https://doi.org/10.37979/afb.2022v5n1.100>
- Patton, M. Q. (2002). *Qualitative Research and Evaluation Methods* (3rd ed.). SAGE.
- Pressman, R. S. (2010). *Ingeniería del software: Un enfoque práctico* (7ª ed.). McGraw-Hill.
- Taylor, S. J., Bogdan, R., & DeVault, M. L. (2015). *Introduction to Qualitative Research Methods: A Guidebook and Resource* (4th ed.). Wiley.
- Turban, E., Volonino, L., & Wood, G. R. (2020). *Information technology for management: On-demand strategies for performance, growth and sustainability* (11th ed.). Wiley.
- Yin, R. K. (2018). *Case Study Research and Applications: Design and Methods* (6th ed.). SAGE Publications.
- Zambrano, M. R. I., & Real, G. (2021). Confiabilidad operacional en el proceso de soldadura de mantenimiento. *Dominio de las Ciencias*, 7(4), 63. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/8383928.pdf>

CONTRIBUCIÓN AUTORAL

Carlos Ignacio Ruiz Maldonado: Conceptualización, Metodología, Validación, Análisis formal, Investigación, Recursos, Curación de datos, Redacción – borrador original, Redacción – revisión y edición, Visualización, Supervisión, Administración del proyecto.

FINANCIACIÓN: Este trabajo ha sido financiado por la autora.

CONFLICTO DE INTERÉS: Ninguno

AGRADECIMIENTOS: A la Universidad Instituto Técnico en Ciencias Computaciones de Reynosa A.C. Reynosa, México