

**AUDITORÍA DE INFRAESTRUCTURA TECNOLÓGICA Y SU  
IMPACTO EN LA CALIDAD EDUCATIVA  
DE UNA INSTITUCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR**

**TECHNOLOGICAL INFRASTRUCTURE AUDIT AND ITS IMPACT  
ON EDUCATIONAL QUALITY OF A HIGHER EDUCATION  
INSTITUTION**

**Leal Ontiveros Ileana Paola**

Tecnológico Nacional de México/ I.T. De Los Mochis

<https://orcid.org/0009-0007-7902-1486>

[Ileana.lo@mochis.tecnm.mx](mailto:Ileana.lo@mochis.tecnm.mx)

**Delgado Rabago Ivan**

Tecnológico Nacional de México/ I.T. De Los Mochis

<https://orcid.org/0009-0005-6273-7512>

[L21440397@mochis.tecnm.mx](mailto:L21440397@mochis.tecnm.mx)

**Ochoa Espinoza Valente**

Tecnológico Nacional de México/ I.T. De Los Mochis

<https://orcid.org/0009-0005-6163-962X>

[Valente.oe@mochis.tecnm.mx](mailto:Valente.oe@mochis.tecnm.mx)

**Cornejo Sifuentes Simón Guadalupe**

Tecnológico Nacional de México/ I.T. De Los Mochis

<https://orcid.org/0009-0006-3408-1592>

[simon.cs@mochis.tecnm.mx](mailto:simon.cs@mochis.tecnm.mx)

DOI: <https://doi.org/10.61273/neyart.v4i1.197>

Recibido: 02/02/2026 | Aceptado: 04/04/2026 | Publicado: 07/05/2026

Esta obra está bajo  
una licencia internacional  
Creative Commons Atribución 4.0.



**Resumen--** La obsolescencia funcional en los centros de cómputo representa un gran desafío crítico para brindar una calidad educativa en instituciones públicas. La investigación abordó dicha problemática mediante una auditoría técnica a 272 computadoras en una Institución de Educación Superior en México, con la finalidad de diagnosticar objetivamente las causas del bajo rendimiento de los dispositivos y proponer soluciones. Los resultados arrojaron que las limitaciones debido a los procesadores son menores, y que la causa principal de la lentitud se debe al uso de discos duros mecánicos, lo cual genera tiempos críticos de espera. Se concluye que la migración a discos de estado sólido es la estrategia más efectiva para restablecer el funcionamiento de los dispositivos, presentando la necesidad de un plan de renovación a futuro.

**Palabras clave--** Auditoría informática, infraestructura tecnológica, obsolescencia funcional, rendimiento académico.

**Abstract--** Functional obsolescence in computer centers represents a critical challenge for providing quality education in public institutions. This research addressed this problem through a technical audit of 272 computers at a Higher Education Institution in Mexico, with the aim of objectively diagnosing the causes of low device performance and proposing solutions. The results revealed that limitations due to processors are minor, and that the primary cause of slowness is the use of mechanical hard drives (HDD), which generates critical wait times. It is concluded that migration to solid-state drives (SSD) is the most effective strategy to restore device functionality, highlighting the need for a future renewal plan.

**Keywords--** IT Audit, functional obsolescence, technological infrastructure, academic performance.

## INTRODUCCIÓN

La integración de las tecnologías de información para la educación superior enfrenta una contradicción crítica mientras el desarrollo de software evoluciona exponencialmente es necesario un mayor recurso de procesamiento, las universidades públicas quedan rezagadas en la renovación de hardware. Esto provoca una brecha de rendimiento que afecta la formación técnica de los estudiantes (Kasenda et al., 2024).

Debido a esto, se presenta el concepto de obsolescencia funcional, lo cual se refiere a equipos que encienden y operan, pero su velocidad de respuesta es perjudicial para el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Frecuentemente, la problemática se atribuye directamente al procesador, ignorando que el factor limitante suele presentarse en la tecnología de almacenamiento, como los discos duros mecánicos. Este cuello de botella se transforma en barreras cuando el tiempo de espera excede los umbrales de usabilidad, de acuerdo con los principios establecidos de Jakob Nielsen, cualquier retraso mayor a los 10 segundos afecta directamente en la atención del usuario (NNgroup, 2019). En el ámbito educativo estos lapsos afectan directamente en la concentración de los estudiantes y reduce el tiempo efectivo práctico.

Teniendo como objetivo general el diagnosticar el estado funcional de la infraestructura de cómputo mediante la evaluación técnica de sus componentes físicos y la medición de sus tiempos de respuesta operativa, para determinar si cumplen con los requerimientos de desempeño exigidos por las cargas de trabajo académico, para llevarlo a cabo se plantearon los siguientes objetivos específicos:

- Caracterizar la infraestructura de hardware instalada mediante un inventario técnico de los componentes críticos (procesador, memoria RAM y almacenamiento).
- Cuantificar el rendimiento operativo de los equipos mediante pruebas cronométricas de tiempos de arranque para determinar su eficiencia según estándares de usabilidad.
- Contrastar los requerimientos técnicos exigidos por las asignaturas de especialidad frente a la capacidad instalada, a partir de la información recabada con el personal docente.

El presente estudio se situó en una Institución de Educación Superior en México, en el cual se presentaba lentitud en el laboratorio de cómputo demandando un diagnóstico basado en evidencia y no solo en conjeturas. La investigación aborda la necesidad de auditar 272 dispositivos para establecer si es necesario la renovación total de los activos o si existe la manera de actualizar los dispositivos en el cual el costo sea eficiente y sostenible.

## **DESARROLLO**

Esta auditoría contribuye en la identificación de las causas de lentitud en los dispositivos de cómputo, buscando un diagnóstico certero para mitigar las barreras técnicas que generen obstáculos en la educación del aula, con esta investigación se proporciona información objetiva y confiable que facilita la toma de

decisiones con respecto al equipo adecuado para el trabajo académico, así mismo esta auditoría apoya en la optimización de la inversión en infraestructura de cómputo para priorizar acciones correctivas y validar que los recursos disponibles se encuentren alineados con las demandas reales de la actividad académica en el instituto y contribuyendo a la mejora continua de los servicios que se ofrecen en el centro de cómputo fortaleciendo la calidad educativa institucional.

### **Metodología**

En la presente investigación se tuvo un enfoque mixto, documental, aplicado y de campo. En la etapa documental, se identificaron las estrategias de auditoría a utilizar, en cambio la investigación aplicada y de campo permitió la ejecución de dichas estrategias para la valoración directa y física de la infraestructura tecnológica dentro de una IES. En términos metodológicos, se implementó el método cualitativo mediante entrevistas al personal docente y responsable del área, para lograr identificar los requisitos mínimos para poder brindar un servicio educativo de calidad. Simultáneamente, se utilizó el método cuantitativo para ejecutar un inventario técnico de los dispositivos de cómputo existentes y sus componentes, así como pruebas de rendimiento, brindando un diagnóstico detallado del estado de los equipos.

El estudio se llevó a cabo en un centro de cómputo de una Institución de Educación Superior (IES) en México. Se identificó que en el edificio se contaban con 11 aulas para impartir clases, de las cuales 10 aulas estaban destinadas para impartirlas con equipo de cómputo; por ello, la unidad de muestra incluyó en su totalidad 272 dispositivos, lo que permitió garantizar la evaluación íntegra de la infraestructura instalada.

Para la recopilación de datos se emplearon diferentes técnicas dependiendo de la naturaleza de los mismos. En el caso de la ejecución de la auditoría, se utilizó la observación técnica directa implementando 2 instrumentos clave para la recolección de datos cuantitativos, siendo estos una matriz de inventario para el registro del estado de los dispositivos de cómputo y una prueba de cronometría para medir los tiempos de respuesta del sistema operativo, logrando validar la capacidad de los equipos frente a las cargas de trabajo académico.

Para el procesamiento y análisis de los datos, la información se migró a hojas de cálculo para la generación de estadísticas descriptivas. En la ejecución de la evaluación de rendimiento, se establecieron tres

categorías de eficiencia según los tiempos de respuestas cronometrados: rápido (0-40 segundos), bueno (41-80 segundos) y lento (81 segundos o más). Esta escala fue establecida tomando como referencia los principios de usabilidad de Jakob Nielsen, quien establece que tiempos de espera mayores de 10 segundos provocan pérdida de atención, bajo este criterio se estipuló que un tiempo de espera mayor a los 80 segundos representa una barrera crítica para el inicio de la sesión de aprendizaje.

## ANÁLISIS Y DISCUSIÓN:

### Requerimientos Mínimos de Hardware para el Trabajo en Aulas.

Para establecer las necesidades que se tiene en el aula para trabajar, se consultó directamente al personal docente sobre las necesidades técnicas de las asignaturas impartidas. El análisis de las entrevistas permitió establecer un perfil básico de hardware con el cual el alumnado pueda llevar a cabo sus actividades académicas sin ningún problema.

Se detectó que existen asignaturas que solo requieren recursos moderados. Sin embargo, aquellas que requieren el uso de software especializado enfrentan una limitación crítica, ya que dichas aplicaciones no pueden ejecutarse de la manera adecuada en los equipos por lo cual imponen una carga técnica mayor. Se registró el uso de entornos de desarrollo integrados utilizados para la programación móvil y web, tales como Android Studio Code y NetBeans, los cuales necesitan la asignación intensiva de recursos de memoria para la compilación y depuración de código en tiempo real.

Además, los profesores establecieron el uso crítico de herramientas de visualización y simulación de redes como Packet Tracer y Virtual Box, así como software enfocado para auditoría de seguridad de la red y simulación industrial. El uso de estas aplicaciones y agregando la operación de gestores de bases de datos como SQL Server, hace que se saturen los recursos de procesamiento y almacenamiento de equipos convencionales.

Tras analizar los resultados obtenidos, se generó la tabla 1, la cual recopila los requerimientos mínimos necesarios de hardware y software para las cargas de trabajo académico.

**Tabla 1.** *Requerimientos técnicos mínimos de hardware y software para las cargas de trabajo académico.*

Requisito	Especificación
-----------	----------------

Procesador	Intel i3 de 4 generación o superior.
Memoria RAM (GB)	8 GB o superior.
Almacenamiento (GB)	500 GB (Tecnología SSD recomendada) o superior.
Sistemas Operativos	Windows 10 y Linux
Software	<b>Desarrollo:</b> Android Studio, Flutter, NetBeans, Visual Studio Code. <b>Simulación y Modelado:</b> ProModel, Arena, Simio, Packet Tracer, GeoGebra. <b>Infraestructura y Redes:</b> SQL Server, VirtualBox, Nmap, Nessus. <b>Otros:</b> Paquetería Office y compiladores básicos.
Conectividad de Red	50 a 150 Mbps (Ancho de banda dedicado por aula)

**Fuente.** Elaboración propia.

### Diagnóstico de la infraestructura de Hardware.

Con el principal objetivo de establecer un diagnóstico veraz sobre la infraestructura tecnológica, se implementó un inventario técnico sobre los 272 dispositivos activos en el centro de cómputo. La evaluación de componentes críticos como procesador, memoria y almacenamiento, reveló que la infraestructura es funcional para tareas básicas, presentando un rezago tecnológico para cumplir con todos los requerimientos previamente mencionados.

En el caso de procesamiento, se identificó que la infraestructura se sostiene por dos modelos base: el Intel Core i3-4150 de 4.<sup>a</sup> generación con 143 dispositivos y el i3-3220 de 3.<sup>a</sup> generación con 99 dispositivos. No obstante, se reconocieron distintas tecnologías un segmento de 23 equipos con procesadores Pentium Dual Core y un grupo de 6 unidades con procesador i3-6100 6.<sup>a</sup> generación, asimismo se presentó un único modelo i3-3223. Este tipo de dispositivos nos ofrecen soporte para llevar a cabo tareas ofimáticas y de programación estructurada, a pesar de ello, se presentan limitaciones naturales de rendimiento ante la ejecución de máquinas virtuales entornos de desarrollo robusto.

En el ámbito de memoria y almacenamiento, respecto a la memoria volátil, se observó una gran brecha frente a las necesidades anteriormente mencionadas. Teniendo que el requerimiento mínimo es de 8 GB de RAM, el levantamiento demostró que tan solo 14 equipos cumplen con esta solicitud, la estructura predomina entre 4 y 6 GB, la cual es saturada rápidamente al ejecutar múltiples aplicaciones. De igual

manera, el 100% de las unidades de almacenamiento tiene tecnología mecánica, factor que afecta directamente en los tiempos de respuesta del sistema.

La revisión del entorno lógico evidencia un buen control sobre el mantenimiento del sistema. Se verificó que 270 equipos cuentan con algún antivirus activado, mientras que solo 2 carecen de ellos. De igual manera, 239 dispositivos mantienen su sistema operativo actualizado. Estos datos nos permiten descartar que el rendimiento está siendo afectado por la falta de actualizaciones o por la presencia de algún malware.

A continuación, en la tabla 2, se muestran los datos recabados, desglosando las especificaciones de hardware y el estatus de seguridad de los equipos.

**Tabla 2.** Caracterización técnica de los componentes de hardware en la infraestructura auditada.

Aspecto	Cantidad de equipos: 272					
Memoria RAM	<b>1 GB</b>	<b>2 GB:</b>	<b>4 GB</b>	<b>6 GB</b>	<b>8 GB</b>	
	1	7	78	172	14	
Almacenamiento	<b>150 GB:</b>	<b>256 GB:</b>	<b>500 GB</b>	<b>512 GB</b>	<b>1000 GB</b>	
	2	1	21	96	152	
Antivirus	<b>Cuentan con antivirus</b>			<b>No cuenta con antivirus</b>		
				2		
Actualizaciones	<b>Todas las actualizaciones</b>			<b>Pendientes de actualizaciones</b>		
	239			33		
Procesadores	<b>I3-3220</b>	<b>I3-4150</b>	<b>I3-6100</b>	<b>Pentium dual Core E5700</b>	<b>Pentium dual E2200</b>	<b>I3-3223</b>
	99	143	6	20	3	1

Fuente. Elaboración propia.

### Evaluación de tiempo de arranque del sistema.

Para medir el impacto real de la obsolescencia funcional presentado en el apartado anterior, se ejecutaron pruebas de rendimiento cronometradas simulando las condiciones de uso real de los dispositivos. La prueba consistió en registrar el tiempo transcurrido desde el encendido físico hasta el despliegue de la pantalla de inicio.

Se establecieron tres niveles de eficiencia; rápido (0-40 segundos) considerándolo el estándar óptimo, regular (41- 80 segundos) un rango funcional, pero con latencia y lento (81 o más) considerado como un tiempo crítico.

Los datos recopilados muestran que el rendimiento en su mayoría es ineficiente. Solamente 67 equipos logran desplegar la interfaz de acceso en un rango óptimo. En contraste, un total de 205 equipos supera este umbral, presentando tiempos desde 41 segundos hasta lapsos superiores a los 2 minutos, solamente para el ingreso de las credenciales.

Los resultados consolidados de esta prueba se muestran en la tabla 3, donde se categorizan según su nivel de eficiencia.

**Tabla 3.** Resultados de las pruebas cronométricas de rendimiento operativo.

Categoría de Rendimiento	Intervalo de Tiempo	Cantidad de Equipos	Porcentaje del Total
Rápido (Óptimo)	0 - 40 s	67	24.6%
Regular (Funcional)	41 - 80 s	110	40.4%
Lento (Crítico)	> 81 s	95	35.0%
Total		272	100%

Fuente. Elaboración propia.

### Interpretación multidimensional de los Hallazgos

La concentración de los hallazgos del inventario físico y las pruebas cronométricas revela una discrepancia crítica entre las capacidades básicas que deben de tener los dispositivos y el rendimiento percibido durante las operaciones académicas.

La presencia de tiempo mayores a 80 segundos en el 35% de los equipos, se debe a limitaciones físicas de los discos mecánicos. El análisis técnico de Tilahun (2023) corroboró este diagnóstico al establecer que la latencia de acceso de un HDD es aproximadamente de 15.78ms, contra los 0.031ms de una unidad de estado sólido (SSD). Esto demuestra que la tecnología de estado sólido es aproximadamente 509 veces más rápida en la respuesta inicial de lectura. Según Kasenda et al. (2024), mientras un disco duro mecánico puede alcanzar un promedio entre los 100 MB/s a 150 MB/s, los SSD modernos logran superar los 500 MB/s. Al tener esta capacidad los equipos auditados sufren cuello de botella que anula la potencia del procesador, provocando así tiempos de arranque significativamente más lentos. Si bien la capacidad de memoria RAM es un factor crítico en el rendimiento multitarea, la evidencia cronométrica del sistema de arranque aísla al dispositivo de almacenamiento como el componente crítico en la fase de operación. Esta latencia técnica genera una barrera pedagógica significativa. La investigación de Hertzum y Hornbæk (2023) menciona al rendimiento lento del sistema como la causa principal de frustración del usuario, representando la categoría más frecuente de incidentes. Su estudio determina que estos periodos

de frustración provocan entre el 11% y el 20% de pérdida de tiempo efectivo del total de una sesión de trabajo. Conforme a los principios de ingeniería de usabilidad de Jakob Nielsen, el límite máximo para mantener la atención del usuario es de 10 segundos (NNgroup, 2019). Además, este tipo de problemas suelen ser recurrentes según Hertzum y Hornbæk (2023) el estudiante entra en un ciclo de "frustración aprendida" y falta de control que degrada la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Desde una visión de administración de recursos, el diagnóstico demuestra la necesidad de la actualización total de los dispositivos auditados. Tilahun (2023) establece que la migración SSD es una inversión justificable que ofrece un nivel de rendimiento superior. Es importante realizar una distinción técnica sobre los dispositivos identificados.

Con respecto a los dispositivos que operan con procesadores Pentium Dual Core e Intel Core i3 de 3.<sup>a</sup> generación, si bien la migración a SSD mejorará drásticamente sus tiempos de arranque y respuesta en tareas de ofimática y navegación, por lo que, si se desea conservarlos, se recomienda que se utilicen para realizar las actividades mencionadas.

## **CONCLUSIONES.**

La auditoría de infraestructura tecnológica realizada en la Institución de Educación Superior demostró que los dispositivos no enfrentan una obsolescencia terminal, sino una obsolescencia funcional. Si bien los procesadores Intel Core i3 tienen una capacidad de procesamiento vigente para diversas cargas de trabajo académico, el uso de discos duros mecánicos se identifica como un factor crítico que afecta el rendimiento, provocando tiempos de latencia que impactan en el proceso de aprendizaje de los estudiantes.

Se concluye que la inversión en cambios a unidades de estado sólido es totalmente válida. Este cambio eliminará el cuello de botella, minimizando el tiempo de arranque y carga de minutos a segundos, lo que impacta directamente en el rendimiento de los estudiantes. Asimismo, se considera la ampliación de la memoria RAM como una medida complementaria para la mejora del funcionamiento.

En el caso de los dispositivos que cuentan con procesadores que no cumplen con las características establecidas por el personal docente, la migración a SSD mejoraría drásticamente su funcionamiento. Por lo cual, si se desea conservarlos, se deduce que deben de ser asignados a tareas ofimáticas y de navegación.

Para finalizar, esta inversión permitirá extender la vida útil de los dispositivos. Sin embargo, se recomienda a la institución la planificación futura para el cambio de estos equipos para brindar un servicio de calidad a sus estudiantes. Cabe destacar que, con base en la información y evidencia técnica recabada en este estudio, la institución procedió al cambio de los equipos de cómputo, logrando terminar con las barreras tecnológicas detectadas y garantizar un entorno de alta calidad para los estudiantes.

### TRABAJO A FUTURO

Como continuidad de esta investigación, se plantea realizar una evaluación post-implementación para validar empíricamente la reducción de tiempos tras el cambio de los equipos y su impacto en la satisfacción del usuario.

### REFERENCIAS

- Arcentales-Fernández, D. A., Caycedo-Casas, X. (2017). Auditoría informática: un enfoque efectivo. *Dominio de las Ciencias*, 3(Extra 3), 157-173.
- Barreto Toala, A. G. (2021). *Auditoría informática aplicando metodología COBIT en los laboratorios de cómputo de la Facultad de Ciencias Técnicas de la Universidad Estatal del Sur de Manabí* [Tesis de Grado, Universidad Estatal del Sur de Manabí, Facultad de Ciencias Técnicas]. Editorial UNESUM. Jipijapa, Ecuador.
- Fonseca Montoya, S., Lolín Cabrera, S. ., & Ruano Fernández, Y. . (2024). La Calidad educativa y su relación con la gestión pedagógica, la innovación y los ambientes de aprendizaje. *Espíritu Emprendedor TES*, 8(1), 111–128. <https://doi.org/10.33970/eetes.v8.n1.2024.382>
- Hernández Mesa, R. (2016). *Auditoría informática aplicada a la instalación física y hardware del aula de informática de la institución educativa Simón Bolívar del municipio de Samaniego Nariño* [Monografía de Grado, Universidad de Nariño]. Repositorio Institucional Universidad de Nariño. <http://sired.udenar.edu.co/id/eprint/9161>
- Hertzum, M., & Hornbæk, K. (2023). Frustration: Still a Common User Experience. *ACM Transactions on Computer-Human Interaction*, 30(3), Article 39. <https://dl.acm.org/doi/epdf/10.1145/3582432>
- Hinojosa Mamani, J., Mamani Gamarra, J. E., Jilaja Carita, E. E., Albarracín Machicado, F. D., & Zela Paricahua, M. (2023). Infraestructura tecnológica y aprendizaje por competencias en la

- educación superior universitaria, Puno – Perú: Technological infrastructure and competency-based learning in university higher education, Puno – Peru. *LATAM Revista Latinoamericana De Ciencias Sociales Y Humanidades*, 4(2), 5354–5368. <https://doi.org/10.56712/latam.v4i2.986>
- Kasenda, S. R., Lumi, H. P., & Wawointana, L. V. (2024). Effect of SSD Vs HDD Selection on Computer Boot Speed. *Jurnal Syntax Admiration*, 5(12), 4383-4393. <https://jurnalsyntaxadmiration.com/index.php/jurnal/article/view/1871/1937>
- Martínez Segura R.E; Roca Barreto O.I. (2025). *Sistema de control interno para equipos de cómputo en una institución de educación superior* [Proyecto Integrador]. Escuela Superior Politécnica del Litoral
- Molina, F., & Naranjo Girón, M. P. (2013). *Análisis de metodologías de auditoría informática para la aplicación en entidades financieras. Caso práctico: auditoría informática en la cooperativa de ahorro y crédito “educadores de Chimborazo” de la ciudad de Riobamba* [Tesis de Grado, Universidad Nacional de Chimborazo]. Repositorio Digital UNACH. <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/677>
- NNgroup. (2019, 25 de octubre). *The 3 Response Time Limits in Interaction Design* [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=rDOVYO5aMSg>
- Panchi Arias, Martha Patricia. (2021). La auditoría interna como herramienta de control y seguimiento de la gestión en las universidades. *Revista Universidad y Sociedad*, 13(3), 333-341. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2218-36202021000300333&lng=es&tlng=pt](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202021000300333&lng=es&tlng=pt).
- Pulgar Haro, G. A. (2018). *Auditoría informática y la calidad del servicio de las tecnologías de la información en el distrito de educación 06D04 Colta - Guamote* [Tesis de Maestría, Universidad Regional Autónoma de los Andes]. Repositorio Institucional UNIANDES. <http://dspace.uniandes.edu.ec/handle/123456789/8655>
- Sohaib, O., & Khan, K. (2010). Integrating usability engineering and agile software development: A literature review. 2010 *International Conference On Computer Design and Applications, Qinhuangdao, China*, V2-32-V2-38. <https://ieeexplore.ieee.org/document/5540916>

Tilahun, E. (2023). Accelerating performance, cost-optimization and streamlining deployment with Clonezilla and SATA SSDs. *Issues in Information Systems*, 24(1), 211-221. [https://iacis.org/iis/2023/1\\_iis\\_2023\\_211-221.pdf](https://iacis.org/iis/2023/1_iis_2023_211-221.pdf)

Triana Litardo, F. E., Bravo Salvatierra, J. X., & Macías Véliz, J. N.. (2022). Aplicación de herramientas tecnológicas para la evaluación del Control Interno Informático. *Revista Científica Arbitrada Multidisciplinaria PENTACIENCIAS*, 4(5), 249–261. <https://editorialalema.org/index.php/pentaciencias/article/view/301>

### TABLA TRABAJO COLABORATIVO

Rol	Autor (es)
Conceptualización	Ileana Paola Leal Ontiveros
Metodología	Ileana Paola Leal Ontiveros, Ivan Delgado Rabago, Valente Ochoa Espinoza, Simón Guadalupe Cornejo Sifuentes.
Investigación	Ileana Paola Leal Ontiveros, Ivan Delgado Rabago,
Curación de Datos	Ileana Paola Leal Ontiveros, Ivan Delgado Rabago, Valente Ochoa Espinoza, Simón Guadalupe Cornejo Sifuentes.
Escritura - Preparación del borrador original	Ileana Paola Leal Ontiveros, Ivan Delgado Rabago.
Escritura - Revisión y edición	Ileana Paola Leal Ontiveros, Ivan Delgado Rabago.
Visualización	Ivan Delgado Rabago
Supervisión	Ileana Paola Leal Ontiveros