

**Ciencia Latina**  
Internacional

Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.  
ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), septiembre-octubre 2024,  
Volumen 8, Número 5.

[https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v8i5](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i5)

**EDUCACIÓN Y SOSTENIBILIDAD MEDIANTE  
ESTRATEGIAS PARA LA MODERNIZACIÓN DE  
LA INFRAESTRUCTURA DE TIC EN  
INSTITUCIONES EDUCATIVAS**

**EDUCATION AND SUSTAINABILITY THROUGH  
STRATEGIES FOR THE MODERNIZATION OF ICT  
INFRASTRUCTURE IN EDUCATIONAL INSTITUTIONS**

**Ricardo Armando Barrera Cámara**  
Universidad Autónoma del Carmen, México

**Fernando Enrique Sánchez Martínez**  
Universidad Autónoma del Carmen, México

**Kenia Giovanna Gutierrez López**  
Universidad Autónoma del Carmen, México

**Ana Alberta Canepa Saénz**  
Universidad Autónoma del Carmen, México

DOI: [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v8i5.13495](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i5.13495)

## Educación y Sostenibilidad Mediante Estrategias Para la Modernización de la Infraestructura de TIC en Instituciones Educativas

**Ricardo Armando Barrera Cámara<sup>1</sup>**[rbarrera@pampano.unacar.mx](mailto:rbarrera@pampano.unacar.mx)<https://orcid.org/0000-0002-3170-4671>

Universidad Autónoma del Carmen

México

**Kenia Giovanna Gutierrez López**[121299@mail.unacar.mx](mailto:121299@mail.unacar.mx)<https://orcid.org/0009-0001-8118-5371>

Universidad Autónoma del Carmen

México

**Fernando Enrique Sánchez Martínez**[fsanchez@pampano.unacar.mx](mailto:fsanchez@pampano.unacar.mx)<https://orcid.org/0000-0003-4458-5402>

Universidad Autónoma del Carmen

México

**Ana Alberta Canepa Saénz**[acanepa@pampano.unacar.mx](mailto:acanepa@pampano.unacar.mx)<https://orcid.org/0000-0003-0583-439X>

Universidad Autónoma del Carmen

México

### RESUMEN

El uso de Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) ha sido clave en la transformación educativa, especialmente desde la pandemia de 2019. Este trabajo se centra en la mejora de la infraestructura tecnológica de una institución educativa con equipos obsoletos y mala conectividad. Se aborda la actualización de la red de datos y los equipos de la sala de cómputo. La metodología combina el modelo PPDIOO con el ciclo de vida clásico de sistemas, adaptándose a las limitaciones presupuestarias. Se diseñó una solución integral para la actualización tecnológica del plantel, implementándose una red de datos y una segunda línea de Internet, mejorando con ello la conectividad y reduciendo la latencia. Aunque la operatividad en las áreas clave ha mejorado, persisten desafíos en la infraestructura inalámbrica. Es importante realizar inversiones estratégicas, como el arrendamiento de equipos, para combatir el problema de la actualización de equipos. El proyecto se alinea con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) 4, 9, 10 y 12, al mejorar la equidad educativa, fomentar la innovación en infraestructuras y promover el uso responsable de recursos mediante la renta de equipos. Con ello se establece la base para la actualización tecnológica a largo plazo.

**Palabras clave:** tic, educación, actualización, ods, metodología híbrida.

---

<sup>1</sup> Autor principal.

Correspondencia: <https://orcid.org/0000-0002-3170-4671>

# Education and Sustainability Through Strategies for The Modernization of ICT Infrastructure in Educational Institutions

## ABSTRACT

The use of Information and Communication Technologies (ICT) has been key in educational transformation, especially since the pandemic of 2019. This work focuses on improving the technological infrastructure of an academic institution with obsolete equipment and poor connectivity. It addresses the upgrade of the data network and computer room equipment. The methodology combines the PPDIOO model with the classic systems life cycle, adapting to budgetary constraints. A comprehensive solution was designed for the technological upgrade of the campus, implementing a data network and a second Internet line, thus improving connectivity and reducing latency. Although operability in key areas has improved, challenges remain in the wireless infrastructure. Strategic investments, such as equipment leasing, are important to combat the equipment upgrade problem. The project aligns with Sustainable Development Goals (SDGs) 4, 9, 10, and 12 by improving educational equity, fostering infrastructure innovation, and promoting the responsible use of resources through equipment leasing. This lays the foundation for long-term technological upgrading.

**Keywords:** ictedu, cation, updating, sdgs, hybrid methodology.

*Artículo recibido 09 agosto 2024*

*Aceptado para publicación: 16 septiembre 2024*



## INTRODUCCIÓN

Las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) han desempeñado un papel crucial en la transformación de los procesos educativos y administrativos a nivel global, especialmente a raíz de los desafíos que surgieron con la pandemia en 2019. Estos cambios han modificado radicalmente las formas de trabajar, interactuar, enseñar y aprender. Las TIC no solo facilitan el acceso a materiales educativos, sino que también permiten el trabajo colaborativo y remoto de estudiantes, profesores y personal administrativo en las instituciones educativas. Asimismo, apoyan el desarrollo de habilidades tecnológicas necesarias para la competitividad, además de optimizar la gestión educativa y administrativa.

En el marco de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), el objetivo cuatro resalta el impacto positivo que el uso de las TIC tiene en la mejora de la calidad, acceso y equidad en la educación. Sin embargo, las instituciones educativas enfrentan el desafío de adaptar su infraestructura y recursos económicos para cumplir con las demandas tecnológicas actuales, manteniendo su competitividad en un entorno cada vez más digitalizado.

En esta investigación, se aborda el caso de una institución educativa privada en Ciudad del Carmen, Campeche, que ofrece educación desde el nivel maternal hasta primaria. A pesar de contar con infraestructura básica como acceso a internet, tabletas, impresoras y computadoras, la escuela enfrenta problemas relacionados con la capacidad de almacenamiento y procesamiento de sus equipos, la velocidad de conexión a internet, la cobertura de red, la distribución de equipos en la sala de cómputo y la falta de personal capacitado para el mantenimiento de estos recursos tecnológicos. Por tanto, se propone una mejora en la infraestructura tecnológica del plantel, enfocada en optimizar el uso de las TIC, especialmente en la sala de cómputo y en la velocidad de acceso a internet.

Las Naciones Unidas han planteado una serie de recomendaciones o lineamientos para sus países miembros, con el objetivo de eliminar la pobreza, proteger el planeta, promover un mundo de paz y prosperidad. Estos lineamientos priorizan el apoyar a los países menos desarrollados en los ámbitos de su desarrollo social, económico y ambiental. Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la ONU son 17:

1. Fin de la pobreza. Acabar con la pobreza en todas sus formas, asegurando que todas las personas



- puedan acceder a recursos esenciales como vivienda, educación y empleo digno.
2. Hambre cero. Eliminar el hambre y asegurar que todas las personas, especialmente las más vulnerables, tengan acceso a alimentos nutritivos durante todo el año.
  3. Salud y bienestar. Garantizar acceso a servicios de salud de calidad para todos, promoviendo el bienestar físico y mental desde la infancia hasta la vejez.
  4. Educación de calidad. Proporcionar una educación inclusiva y equitativa, asegurando que todas las personas tengan la oportunidad de aprender y mejorar sus vidas.
  5. Igualdad de género. Garantizar que mujeres y hombres tengan las mismas oportunidades en todos los aspectos de la vida, eliminando la discriminación y violencia de género.
  6. Agua limpia y saneamiento. Asegurar que todas las personas tengan acceso a agua potable y saneamiento, reduciendo las enfermedades y mejorando la calidad de vida.
  7. Energía asequible y no contaminante. Facilitar el acceso a energía limpia y asequible, para que todos puedan mejorar su calidad de vida sin dañar el medio ambiente.
  8. Trabajo decente y crecimiento económico. Promover el crecimiento económico sostenido, creando oportunidades de empleo digno y justo para todas las personas.
  9. Industria, innovación e infraestructura. Desarrollar infraestructuras que apoyen el desarrollo industrial y tecnológico, creando entornos innovadores y resilientes.
  10. Reducción de las desigualdades. Reducir las desigualdades dentro de los países y entre ellos, promoviendo la inclusión social y económica de todos los grupos de población.
  11. Ciudades y comunidades sostenibles. Crear ciudades más inclusivas y seguras, con servicios adecuados para toda la población y que promuevan la sostenibilidad ambiental.
  12. Producción y consumo responsables. Fomentar el uso eficiente de los recursos, promoviendo patrones de consumo que minimicen el desperdicio y el impacto ambiental.
  13. Acción por el clima. Actuar de forma urgente frente al cambio climático, protegiendo a las comunidades más afectadas por desastres naturales y condiciones climáticas extremas.
  14. Vida submarina. Proteger y gestionar de forma sostenible los recursos marinos, asegurando que la vida en los océanos se mantenga saludable y productiva.
  15. Vida de ecosistemas terrestres. Proteger los ecosistemas terrestres, como los bosques y las tierras



agrícolas, promoviendo su uso sostenible y su restauración.

16. Paz, justicia e instituciones sólidas. Promover sociedades más justas y pacíficas, garantizando el acceso a la justicia y el fortalecimiento de instituciones responsables y transparentes.
17. Alianzas para lograr los objetivos. Reforzar la cooperación internacional para que los países puedan alcanzar estos objetivos mediante el intercambio de conocimientos, recursos y tecnología.

En este sentido, el se alinea con los objetivos de desarrollo sostenible ODS 4. Educación de calidad, ODS 9. Industria, innovación e infraestructura, ODS 10. Reducción de las desigualdades, y OSD 12. Producción y consumo responsables.

Se analizar e incluyen trabajos previos para mostrar una perspectiva actualizada de cómo la infraestructura tecnológica han mejorado su utilización en diversos ámbitos de la sociedad entre ellos la educación.

La importancia de medir el efecto y los resultados que los estudiantes perciben en relación ODS 4, esto para tener una visión de su aplicación y realizar mejoras hacia la calidad educativa en una universidad de Ecuador (Salcedo Rentería et al., 2022).

El compromiso ambiental de las instituciones educativas y su relación con los Objetivos de Desarrollo Sostenible se analiza a través de sus políticas ambientales, docencia, investigación, proyección socioambiental y gestión. Los resultados destacan al ODS 4 como el más relevante, seguido por los ODS 6, 12, 11 y 3 (Plata Rangel et al., 2022).

En el ámbito de las infraestructuras tecnológicas, la implementación de planes de mantenimiento preventivo y correctivo es esencial para asegurar el correcto funcionamiento de los equipos de cómputo, la infraestructura de comunicaciones y el software. Contar con un plan de actualización tecnológica oportuno reduce significativamente el riesgo de fallos o daños en los equipos y en la red de internet, garantizando su operatividad continua (López Intriago, 2022).

Con (Cabrera-Tituana & Carrión-Herrera, 2021), se llevó a cabo la restauración de una red de datos con acceso a internet que conectaba a cuarenta escuelas rurales. Esta red dejó de funcionar debido a la falta de mantenimiento adecuado. El proyecto fue impulsado por el gobierno local, asociaciones y voluntarios, quienes colaboraron para devolver la operatividad a la red y así restablecer el acceso a la conectividad en las zonas rurales.



Un diseño deficiente de la red puede ocasionar fallos en la transmisión de datos y pérdida de información, además de dificultar la identificación y corrección de problemas. Estas deficiencias derivan en la pérdida de tiempo y recursos. Un enfoque propuesto para mitigar estos problemas es el rediseño de la red basado en el estándar 802.1, lo que mejora su estabilidad y rendimiento (Rosas Beltran, 2020).

El uso de las TIC contribuye al logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, analizando su impacto para evaluar el grado de cumplimiento de indicadores de investigación, desarrollo e innovación en países como Ecuador. En este contexto, se observa un avance significativo en el ODS 4.a, al dotar de espacios públicos para el acceso a internet y servicios digitales en comunidades rurales (Ibujés Villacís & Franco Crespo, 2019).

La implementación de mecanismos de seguridad para controlar el acceso a la red interna ha sido una estrategia clave para mejorar la gestión y organización de redes previamente vulnerables. Esto, sumado al rediseño de la infraestructura, ha permitido su ampliación y actualización, mejorando significativamente su desempeño (Lobo González, 2019).

El establecimiento de una nueva sede educativa requiere de infraestructura tecnológica que soporte los servicios académicos y administrativos. Un análisis exhaustivo permitió la implementación de una red LAN que facilita diversos servicios de conectividad, optimizando el funcionamiento de la institución (Pulido Puentes et al., 2019).

En algunas redes empresariales, la transmisión de datos presenta deficiencias, lo que retrasa las actividades administrativas. El rediseño de la red empresarial ha sido propuesto como una solución para proporcionar un servicio más estable, mejorando así la conectividad y facilitando el flujo de trabajo (Oroya Acosta, 2019).

El crecimiento exponencial de usuarios en el barrio Tintal ha evidenciado que el cableado de cobre no es suficiente para procesar grandes volúmenes de datos. Para resolver este problema, se ha propuesto la implementación de fibra óptica, siguiendo las pautas del PMBOK, lo que permitiría mejorar significativamente la velocidad de transmisión en la zona (Pablo Contreras et al., 2018).

El uso de la metodología CISCO-PDIOO para diseñar e implementar una red de voz y datos ha demostrado ser eficaz para incrementar la velocidad de la red, facilitando así la optimización de



procesos tecnológicos y de gestión empresarial (Huatuco Cipriano, 2017).

Para una empresa dedicada a la elaboración de productos alimenticios, se diseñó una arquitectura Cliente-Servidor con un enfoque jerárquico que ha permitido reducir las pérdidas de información y mejorar la escalabilidad y confiabilidad de la red, al agrupar equipos por funciones y separar las fases de diseño, implementación y mantenimiento (Zheng Huang, 2017).

En el estudio de (Santillán Lima et al., 2017), se realizó un análisis exhaustivo de los servicios de red y del tráfico de la red de telecomunicaciones de uno de los campus de una universidad ecuatoriana. Los resultados mostraron que la red LAN estaba correctamente configurada y que generaba un tráfico significativo de datos. Además los usuarios mostraban una alta percepción de la calidad del servicio de la red.

En (Soto Serrano, 2016), implementó una red de área local con acceso a internet que mejoró las actividades administrativas, educativas y operativas de una institución, al incorporar de manera más eficiente a nuevos usuarios y dispositivos en la red.

La actualización de la infraestructura de una red LAN mediante un modelo jerárquico y dispositivos Cisco permitió reducir el tiempo de respuesta, mejorar la velocidad de transmisión y minimizar la pérdida de paquetes (Sáenz Garza, 2016).

El diseño y mejora en la configuración de una red inalámbrica permitieron extender la cobertura de la red a seis plantas de un edificio, optimizando así su alcance y funcionalidad (Murillo Safont, 2015).

La implantación de una red LAN/WAN mejoró la integración y el acceso a las TIC en una institución, tras un análisis exhaustivo de las tecnologías disponibles en el mercado y su alineación con las necesidades internas (Adriano Moromencho, 2013).

Con (Pinilla Mateus, 2013), se diseñó una red de datos basada en normas y estándares de cableado estructurado, lo que resultó en una mejora en la calidad del servicio, la velocidad de transferencia de datos, la seguridad y la estabilidad de la red.

En el Hospital Regional de Loreto, la red existente no cumplía con los estándares requeridos, provocando frecuentes congestiones en la transmisión de datos. La instalación de una nueva estructura de cableado y puntos de acceso inalámbricos mejoró la capacidad de carga y la fiabilidad de la red (Villacorta Arteaga, 2012).



Con el trabajo (Valencia Ayala et al., 2008), se aborda la problemática de la falta de recursos tecnológicos, lo que dificultaba la actualización de software en los equipos de una institución. Como alternativa, propusieron la reutilización de los equipos existentes, convirtiéndolos en clientes livianos dentro de la red académica, lo que permitió la actualización de software a un costo significativamente menor.

Se diseñó e implementó un centro de servicios informáticos para varias instituciones educativas en Selva Alegre, Ecuador, basado en estándares de cableado estructurado, brindando así acceso a servicios tecnológicos fundamentales para los estudiantes (Guaygua Quillupangui, 2009).

En la empresa "Hato", la falta de comunicación entre oficinas aisladas provocaba el uso de medios externos para la transferencia de información. La implementación de una red VPN aprovechó las infraestructuras existentes, proporcionando seguridad, escalabilidad y compatibilidad en las comunicaciones (Ñacato Gualotuña, 2007).

En el Instituto de Electricidad y Electrónica de la Universidad Austral de Chile, la mejora y optimización de la red LAN permitió aprovechar al máximo el ancho de banda disponible, disminuyendo el tráfico de datos mediante la creación de pequeños dominios (Asenjo Castruccio, 2006).

Por otro lado, (Mora, 2004) investigó los principales problemas de seguridad y configuración en una red inalámbrica con topología AD HOC. Para mejorar el control de acceso a la red, se implementó un borrador de solución basado en el control de acceso a redes mediante puertos, lo que facilitó la gestión del acceso y la configuración de la tarjeta de interfaz de red (NIC) para la conexión a redes disponibles. Estos trabajos nos dan una perspectiva sobre como la tecnología ayuda a justificar actualizaciones necesarias, aplicar mejores prácticas, alinear con los ODS, responder a las nuevas necesidades educativas, promover la sostenibilidad y asegurar que las soluciones sean relevantes para los desafíos actuales.

## **METODOLOGÍA**

Actualmente, las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) son esenciales en la vida cotidiana, y el acceso a redes de datos o computadoras se ha vuelto una necesidad constante. Por lo tanto, es importante asegurar el máximo rendimiento y aprovechamiento de dichas redes.



Inicialmente, se consideró el uso del modelo de ciclo de vida PPDIIO (Preparar, Planear, Diseñar, Implementar, Operar y Optimizar), propuesto por CISCO, como marco para la implementación de una red. Sin embargo, el enfoque se adaptó combinando elementos de este ciclo con el ciclo de vida clásico de los sistemas, que incluye las fases de análisis, diseño, implementación y pruebas. Así, se propone un ciclo de vida híbrido, adecuado para proyectos de redes de computadoras, siendo uno de los aportes de esta investigación. A continuación se describen y desarrolla los pasos del método aplicado:

**Planeación.** En esta etapa se establecen los objetivos, la identificación de recursos, el plan de trabajo, la estimación de tiempos y la elaboración de un cronograma tentativo.

- **Objetivo:** Desarrollar una propuesta para mejorar las TIC del plantel educativo, centrada inicialmente en la actualización o mejora de la sala de cómputo y la red de datos. Una limitante clave para la implementación será el presupuesto, que dependerá de la directiva del plantel.
- **Recursos:** Herramientas para cableado estructurado, dispositivos para comunicación alámbrica e inalámbrica, y equipo de cómputo.
- **Duración estimada:** De cuatro a seis meses, sujeta a la disponibilidad de acceso a las instalaciones y la asignación de recursos económicos.

Se requerirá la adquisición de equipo tecnológico para mejorar la conectividad y el acceso a Internet, tanto en la sala de cómputo como en otras áreas del plantel.

**Análisis.** En esta etapa se presenta el contexto de la problemática. El proyecto se desarrolla en una institución de educación básica (maternal, preescolar y primaria), con infraestructura básica que incluye acceso a Internet, tabletas, impresoras y computadoras. Con las recientes reformas educativas, el uso de tecnologías para el aprendizaje es obligatorio, incluyendo plataformas de capacitación, software y acceso a redes sociales educativas y sistemas de gestión académica. A pesar de esto, se han identificado varias limitaciones:

- Equipos de cómputo obsoletos que requieren mayor capacidad de almacenamiento y procesamiento.
- Conexiones de Internet lentas que dificultan las actividades académicas y administrativas.
- Cobertura de red limitada dentro del plantel.



- Distribución inadecuada de los equipos de cómputo en la sala.
- Falta de personal capacitado para el mantenimiento de los equipos.

El proyecto se enfocará en mejorar la red de datos y optimizar la sala de cómputo.

**Diseño.** En esta fase se proponen las soluciones utilizando una herramienta de simulación visual para redes (Cisco Packet Tracer).

- Red: Se diseñará una red LAN (Local Area Network) para que los equipos puedan compartir programas educativos y recursos como pizarrones electrónicos y proyectores. Las computadoras estarán conectadas a un switch o punto de acceso, y toda la comunicación pasará por este dispositivo hacia el módem. La sala tiene capacidad eléctrica para 16 equipos.
- Simulaciones: Las simulaciones del diseño de la red, tanto alámbrica como inalámbrica, se realizaron utilizando Cisco Packet Tracer (Figura 1). Los recursos para la implementación incluyen cable UTP, switches, conectores RJ45, rosetas y canaletas, así como herramientas específicas para el cableado.

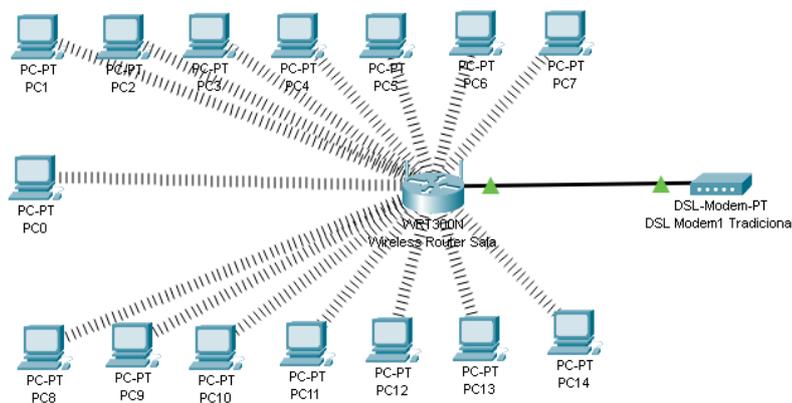


Figura 1. Simulación de la red inalámbrica(elaboracion propia).

- Adquisición de Internet: Se plantea contratar una segunda línea de acceso a Internet con un proveedor diferente al actual para balancear la carga de datos en el plantel.
- Equipo de cómputo: Se inspeccionaron los equipos existentes, los cuales resultaron ser obsoletos y en mal estado. Se proponen dos alternativas: la compra de nuevos equipos (desktops, laptops o All-in-One) o la renta de equipos, cada opción con sus pros y contras en términos de costo, mantenimiento y espacio.



**Implementación.** Se planea implementar una red alámbrica con cableado UTP. Cada computadora del laboratorio se conectará a un switch de datos, con la opción de usar un access point, y de ahí al módem de acceso a Internet, considerando que las conexiones por cable ofrecen mayor estabilidad.

**Pruebas.** Las pruebas además de las simulaciones se realizaron tanto en la red inalámbrica como la alámbrica:

- Red Alámbrica: Se construyó un cable UTP de 15 metros y se conectó entre el módem y una computadora portátil en el laboratorio, para probar la conexión cableada.
- Red Inalámbrica: Se realizaron pruebas preliminares de conectividad con dispositivos móviles y equipos portátiles. Se observó que, debido a la antigüedad de la infraestructura del edificio, las paredes gruesas con estructuras metálicas reducen significativamente la señal inalámbrica. Además, las simulaciones mostraron una disminución de la señal a medida que se conectaban más dispositivos.

## **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

### **RESULTADOS**

Tras la implementación de la propuesta, los resultados obtenidos en la fase de pruebas reflejan una mejora significativa en la conectividad y operatividad de la red en la sala de cómputo del plantel educativo, y las áreas administrativas. Los principales hallazgos fueron los siguientes:

**Mejora de la red LAN:** La instalación de una red LAN permitió la interconexión de las computadoras con un switch central, optimizando el intercambio de recursos y facilitando la colaboración entre los dispositivos de la sala. Esto incrementó la capacidad de compartir software educativo y el uso de dispositivos multimedia como pizarras electrónicas y proyectores.

**Reducción de problemas de conectividad:** La instalación de cableado UTP, tanto en las pruebas de conexión alámbrica como en la simulación de la red, demostró que se incrementó la estabilidad de la conexión y se redujeron significativamente los problemas de latencia y desconexión.

**Limitaciones en la red inalámbrica:** Las pruebas de la red inalámbrica mostraron que la señal disminuye drásticamente debido a la infraestructura antigua del edificio, lo que afectó la conectividad en ciertas áreas. No obstante, la instalación de un nuevo access point mejoró la cobertura en el laboratorio de cómputo.



Simulación del balanceo de carga: Se simuló la instalación de una segunda línea de acceso a Internet, lo que ayudó a equilibrar la carga de usuarios en momentos de alto tráfico de datos, permitiendo que la red soportara hasta 16 dispositivos conectados simultáneamente sin grandes caídas en el

Equipos de Cómputo: La inspección reveló que los equipos existentes eran inadecuados para las necesidades actuales de la institución. A través de la propuesta de adquisición de nuevos equipos o la renta de los mismos, se abordó esta limitante, favoreciendo la adopción de tecnología moderna y la optimización de recursos.

## **DISCUSIÓN**

El desafío principal fue la obsolescencia del equipo de cómputo existente, lo cual limitó el alcance del proyecto. Sin embargo, la propuesta de adquisición o renta de nuevos equipos permite que la institución se adapte a las nuevas demandas tecnológicas sin una inversión inicial excesiva.

La implementación de la mejora en la infraestructura de red del plantel educativo muestra que, con inversiones estratégicas en infraestructura básica, es posible mitigar algunos de los problemas más críticos de conectividad y operatividad, incluso en contextos donde los recursos son limitados. Aunque la institución no dispone de los recursos necesarios para una actualización tecnológica completa, se consideró la opción de arrendar equipos de cómputo como una solución viable a mediano plazo.

El arrendamiento de equipos ofrece varias ventajas, como la posibilidad de renovación tecnológica constante sin requerir grandes inversiones iniciales, así como soporte técnico para el mantenimiento. Sin embargo, se decidió que, en esta primera fase del proyecto, se priorizaría la mejora de la infraestructura de red para asegurar una base sólida que permita la futura incorporación de nuevos dispositivos.

Es importante destacar que la solución elegida equilibra la necesidad urgente de mejorar la red con las restricciones presupuestarias del plantel, lo que ha permitido mejorar el acceso a Internet y la conectividad en la sala de cómputo, y en las áreas administrativas del plantel sin incurrir en un gasto insostenible.

A largo plazo, una mejora más amplia del equipamiento de cómputo, a través de la compra o renta de dispositivos, será necesaria para cumplir plenamente con los requerimientos educativos actuales. Sin embargo, la infraestructura de red creada proporciona la flexibilidad necesaria para integrar futuras



actualizaciones tecnológicas.

## CONCLUSIONES

Este proyecto ha demostrado la importancia de una infraestructura de red sólida y moderna en instituciones educativas, particularmente en contextos de recursos limitados. Al mejorar la conectividad, se facilita el acceso a recursos tecnológicos que apoyan tanto a docentes, administrativos, y a estudiantes en su desarrollo académico. Los objetivos planteados en la fase de planeación fueron alcanzados, con la actualización de la red de datos de la sala de cómputo como un primer paso hacia la modernización integral de las TIC en el plantel. Sin embargo, se requiere una inversión continua en equipos y en la optimización de la infraestructura física para garantizar el uso eficiente de la tecnología a largo plazo.

Además, este proyecto contribuye directamente a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), en particular al ODS 4: Educación de calidad. La mejora de la infraestructura tecnológica en la institución escolar facilita el acceso a herramientas educativas digitales, lo que promueve la equidad en la educación y potencia las capacidades tecnológicas tanto de los alumnos como del personal docente. Esto es fundamental en el contexto de la transformación digital que exige el uso de plataformas y recursos en línea en el ámbito académico. Al proporcionar una base tecnológica adecuada, se facilita la transición hacia un modelo educativo que fomente el uso responsable y eficiente de las TIC, lo que también está alineado con el ODS 9: Industria, Innovación e Infraestructura, que promueve la construcción de infraestructuras resilientes y sostenibles en todo tipo de instituciones. Además, el acceso a plataformas en línea y la mejora de la conectividad apoyan el ODS 10: Reducción de las Desigualdades, ya que proporcionan a estudiantes de contextos vulnerables las mismas oportunidades para acceder a recursos educativos que en instituciones con mayor disponibilidad tecnológica. Por último, el enfoque adoptado también respalda el ODS 12: Producción y consumo responsables, ya que la decisión de arrendar equipos en lugar de comprar nuevos dispositivos promueve la eficiencia en el uso de los recursos y reduce el impacto ambiental asociado con la obsolescencia tecnológica.

La propuesta integral contempla cuatro acciones: Arrendamiento de equipos de cómputo como una alternativa viable para renovar el hardware; Compra de computadoras All-in-One para optimizar el espacio y reducir costos a largo plazo; Adquisición de una segunda línea de Internet para mejorar la



conectividad, y la adquisición del equipo de interno red, estos incluyen punto de acceso, switch y cableado estructurado.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Adriano Moromencho, D. F. (2013). *Diseño e implementación de una red LAN y WLAN para la Escuela Fray Jodoco Ricke de la comuna de Lumbisí en el cantón Quito* [Título de Tecnólogo en Análisis de Sistemas Informáticos, Escuela Politécnica Nacional]. QUITO/EPN/2013

<http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/6888>

Asenjo Castruccio, E. A. (2006). *Optimización e Implementación de la Red LAM del Instituto de Electricidad y Electrónica UACH* Universidad Austral de Chile]. Valdivia

<http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2006/bmfcia816o/doc/bmfcia816o.pdf>

Cabrera-Tituana, R. I., & Carrión-Herrera, A. K. (2021). Rehabilitación de una red de internet en 40 escuelas en Nabón, Ecuador. *Revista Tecnología en Marcha*, 34(6), Pág 47-55

<https://doi.org/10.18845/tm.v34i6.5973>

Guaygua Quillupangui, A. F. (2009). *Análisis, diseño e implementación de un Centro de Servicios de Tecnologías de la Información y Computación (TIC) en el sector Selva Alegre-Sangolqui* [Título de Tecnólogo en Análisis de Sistema Informáticos, Escuela Politécnica Nacional]

<http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/1446>

Huatuco Cipriano, A. F. (2017). *Diseño e implementación de la red voz y data de la Unidad Minera Breapampa - Compañía de Minas Buenaventura S.A.A.* [Título profesional de ingeniero de sistemas e informática, Universidad Continental]. Huancayo, Perú

<https://repositorio.continental.edu.pe/handle/continental/3568>

Ibujés Villacís, J. M., & Franco Crespo, A. A. (2019). Uso de las TIC y relación con los Objetivos de Desarrollo Sostenible en Ecuador. *RETOS. Revista de Ciencias de la Administración y Economía*, 9(17), 37-53

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=504558496003>

López Intriago, J. L. (2022). *Actualización de software en el laboratorio informático y su resultado en las clases virtuales con los estudiantes de la Escuela de Educación Básica Antonio Parra Velasco*



*cantón Mocache, Provincia de Los Ríos, año 2022* Universidad Técnica de Babahoyo]. Quevedo-  
Los Ríos-Ecuador

<http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/12291>

Mora, M. A. (2004). Tecnologías para redes lan inalámbricas. *Télématique*, 3(1), 79-93

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=78430107>

Murillo Safont, J. M. (2015). *Diseño e implantación de una red inalámbrica unificada en el Colegio Nuestra Señora de Fátima de Valencia* [Trabajo de fin de carrera, Universitat Politècnica de València.]

<http://hdl.handle.net/10251/57385>

Ñacato Gualotuña, M. A. (2007). *Diseño e implementación de una red privada virtual (VPN) para la empresa Hato telecomunicaciones* Escuela Politécnica Nacional]. Quito, Ecuador.

<http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/1309>

Oroya Acosta, M. F. (2019). *Rediseño de la Red Lan en la empresa Vlacar S.A.C-Chimbote* Universidad Católica Los Ángeles De Chimbote]. Chimbote-Perú.

<https://hdl.handle.net/20.500.13032/13765>

Pablo Contreras, J., Gutiérrez Bernal, F., & Romero Ulloa, J. (2018). *Diseño e implementación de red GPON para el barrio Tibaná Bogotá-Colombia*.

Pinilla Mateus, D. M. (2013). *Proyecto diseño y propuesta de implementación de cableado estructurado para dieselectros Ltda* Univerdad Libre]. Bogotá

<http://hdl.handle.net/10901/8878>

Plata Rangel, Á. M., Holguín Aguirre, M. T., Saénz Zapata, O., & Callejas Restrepo, M. M. (2022). Agenda 2030 y Objetivos de Desarrollo Sostenible: aportes de las instituciones de educación superior en la dimensión ambiental. *Educación y Educadores*, 25(2), 1-22

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=83475414003>

Pulido Puentes, D. S., Clavijo Umbarila, E. J., & Vargas Ortiz, R. F. (2019). *Diseño de la red lan para la nueva sede del Colegio British Schools American* Universidad Cooperativa de Colombia]. Colombia, Bogota

<http://hdl.handle.net/20.500.12494/10417>



- Rosas Beltran, I. D. (2020). *Rediseño de la red LAN basado en la aplicación del estándar de redes CISCO 802.1 para asegurar la mejora en el rendimiento y la disponibilidad de toda la red de Constructora Bolívar SA en la sede Bogotá*. Universidad Cooperativa de Colombia]. Bogotá  
<http://hdl.handle.net/20.500.12494/16806>
- Sáenz Garza, N. M. (2016). *Diseño con dispositivos de interconexión de redes CISCO para un mejor aprovechamiento de la red LAN* Universidad Autónoma de Nuevo León]. San Nicolás de los Garza, Nuevo León  
<http://eprints.uanl.mx/id/eprint/14168>
- Salcedo Rentería, V. M., Correa de la Rosa, G. P., & Salcedo-Muñoz, V. E. (2022). Incidencia del Objetivo de Desarrollo Sostenible 4 en Instituciones de Educación Superior: percepción de estudiantes de la Universidad Técnica de Machala. *Revista angolana de ciências*, 4(1)  
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=704173394009>
- Santillán Lima, J. C., Llanga Vargas, A., & Chafra, G. (2017). Metodología para diseño de infraestructura de telecomunicaciones para campus universitarios medianos, caso La Dolorosa UNACH. *Revista Ciencia UNEMI*, 10, 133-146.
- Soto Serrano, J. I. (2016). *Implementación de una red LAN para el laboratorio de Compúto de la Escuela Secundaria General No.60 Rosario Castellanos* Universidad Autonoma del Estado de México]. México  
<http://hdl.handle.net/20.500.11799/80294>
- Valencia Ayala, L. E., Medina Arias, C. E., & Valencia Ochoa, J. C. (2008). Implementación de redes con el uso de clientes livianos en la educación. *Scientia Et Technica*, XIV(40), 154-158.
- Villacorta Arteaga, J. M. (2012). *Análisis y diseño de la infraestructura de red para el hospital regional del loreto* Universidad Nacional de la Amazonía Peruana.]. Universidad de la Amazonía Peruana.  
<http://repositorio.unapikitos.edu.pe/handle/UNAP/4514>
- Zheng Huang, L. P. (2017). *Diseño e implementación de una Red Lan para la Empresa Palinda* Universidad San Francisco de Quito]. Quito, Ecuador.  
<http://repositorio.usfq.edu.ec/handle/23000/6383>

