Machine Translated by Google

RCMOS - Revista Científica Multidisciplinaria El Conocimiento.
ISSN: 2675-9128. São Paulo-SP.

Año VII, vol. 1 2026 | Envío: 05/06/2026 | Aceptado: 09/06/2026 | Publicación: 12/06/2026

El impacto de Li-Fi en la infraestructura de los proveedores de servicios de internet: arquitectura de red, costes operativos y experiencia del usuario.

El impacto de Li-Fi en la infraestructura de los proveedores de internet: arquitectura de red, costes operativos y experiencia del usuario.

Jorge Siqueira de Rezende Ferreira
Jorginho-rodrigues@hotmail.com
Licenciado en Derecho (Red Educativa Doctum Caratinga); especialista en Planificación y Gestión (Colegio Norte-Sur); especialista en Emprendimiento (Colegio Norte-Sur); MBA en Gestión Empresarial (FaBras).

Resumen

Este artículo analiza las repercusiones técnicas y económicas de la introducción de la tecnología Li-Fi (Light Fidelity) en el funcionamiento de los proveedores de servicios de Internet (ISP). Dado el rápido crecimiento del consumo de datos y la presión sobre el espectro de radiofrecuencia (RF), Li-Fi se presenta como una capa de conectividad complementaria basada en la modulación de luz visible.
El estudio examina los requisitos de infraestructura necesarios para la adopción de la tecnología, evalúa su impacto en la experiencia del usuario en términos de latencia y seguridad, y analiza los desafíos económicos relacionados con la implementación a gran escala en el sector de las telecomunicaciones.

Palabras clave: Li-Fi. ISP. Proveedores de servicios de Internet. Infraestructura de red. Telecomunicaciones. Redes ópticas.

1. Introducción

El continuo crecimiento del Internet de las Cosas (IoT), de las aplicaciones informáticas en La computación en la nube, la automatización industrial y el consumo de contenido multimedia de alta resolución se han expandido. La demanda de ancho de banda en las redes modernas ha aumentado significativamente. Este escenario ha elevado... presión sobre el espectro de radiofrecuencia utilizado por las tecnologías y redes Wi-Fi muebles convencionales.

En este contexto, Li-Fi (Light Fidelity) emerge como una alternativa complementaria a Transmisión de datos en ambientes interiores. La tecnología utiliza la modulación de la luz emitida por LEDs para la transmisión de información a alta velocidad, empleando principios de comunicación. Óptica inalámbrica. Estudios recientes indican que Li-Fi puede alcanzar velocidades de transmisión. superior a las tecnologías Wi-Fi tradicionales en escenarios específicos y controlados.

A diferencia de las propuestas que sugieren el reemplazo completo de las redes inalámbricas En comparación con las tecnologías convencionales, Li-Fi tiende a funcionar como una tecnología complementaria a Wi-Fi, especialmente en entornos de dispositivos de alta densidad, en aplicaciones empresariales de misión crítica y en ubicaciones donde la interferencia electromagnética representa una limitación operativa significativa.

Este trabajo busca analizar el impacto de la adopción de Li-Fi en la infraestructura de los proveedores de servicios de Internet (ISP). en costos operativos y experiencia del usuario final, considerando las limitaciones técnicas y factores económicos existentes.

Este artículo se publica en acceso abierto bajo la licencia Creative Commons Attribution, que permite el uso, la distribución y la reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se cite correctamente la obra original.

Machine Translated by Google
RCMOS - Revista Científica Multidisciplinaria El Conocimiento.
ISSN: 2675-9128. São Paulo-SP.

Año VII, vol. 1 2026 | Envío: 05/06/2026 | Aceptado: 09/06/2026 | Publicación: 12/06/2026

2. La infraestructura requerida de los ISP para la adopción de Li-Fi

La implementación de Li-Fi requiere que los proveedores de servicios de Internet...
Infraestructura de transporte robusta y de alta capacidad. La eficiencia de la distribución óptica sin
El rendimiento del cable depende directamente de la calidad de la red eléctrica que alimenta los puntos de transmisión de luz.

En este escenario, las arquitecturas FTTH (Fibra hasta el hogar) se vuelven fundamentales para
Para garantizar una baja latencia y una alta capacidad de tráfico. Tecnologías como XGS-PON y otras futuras.
Las evoluciones en las redes ópticas pasivas ofrecen condiciones adecuadas para respaldar aplicaciones de
Alta densidad de datos asociada con Li-Fi.

Además de la capa óptica, los proveedores de servicios de Internet (ISP) necesitan operar infraestructuras de enrutamiento resilientes.
con redundancia basada en protocolos como BGP e interconexión directa con puntos de acceso.
Intercambio de tráfico (IX.br) y redes de entrega de contenido (CDN). Estos elementos
Reducen la latencia, mejoran la estabilidad y evitan cuellos de botella que comprometerían las ganancias.
Potencial de la comunicación óptica inalámbrica.

Internamente, la infraestructura residencial o corporativa también requiere adaptaciones.
Redes de área local basadas en cableado Cat6A, fibra óptica para interiores o sistemas híbridos.
La distribución se vuelve importante para evitar las limitaciones impuestas por las estructuras metálicas.
legados.

3. El impacto operativo y el nuevo modelo de servicio de los proveedores de servicios de Internet (ISP)

La adopción de Li-Fi podría cambiar significativamente el papel operativo de los proveedores de servicios de Internet (ISP).
Además de brindar conectividad, los proveedores ahora operan de una manera más integrada con
Sistemas de iluminación inteligentes y entornos automatizados.

En aplicaciones corporativas e industriales, se utilizan luminarias equipadas con transmisores Li-Fi.
Pueden integrarse en el ecosistema de monitoreo del operador, lo que requiere nuevas rutinas para
Soporte técnico y mantenimiento preventivo. Esto aumenta la necesidad de capacitación.
Profesional en áreas relacionadas con la fotónica, la comunicación óptica y la integración de redes.
híbridos.

Otro impacto significativo se relaciona con la reducción de las interferencias típicas de las redes Wi-Fi.
convencional, especialmente en entornos densamente poblados de dispositivos inalámbricos.
En los condominios corporativos y residenciales, la reducción de la competencia entre los canales de
La radiofrecuencia puede mejorar la estabilidad general de la conectividad.

Al mismo tiempo, Li-Fi crea oportunidades de negocio para los ISP, incluyendo:

Este artículo se publica en acceso abierto bajo la licencia Creative Commons Attribution, que permite el uso, la distribución y la reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se cite correctamente la obra original.

Machine Translated by Google
RCMOS - Revista Científica Multidisciplinaria El Conocimiento.
ISSN: 2675-9128. São Paulo-SP.

Año VII, vol. 1 2026 | Envío: 05/06/2026 | Aceptado: 09/06/2026 | Publicación: 12/06/2026

contratos especializados enfocados en conectividad segura en hospitales, centros industriales,
Entornos gubernamentales e instalaciones corporativas de alta criticidad.

4. La experiencia del cliente final: velocidad, seguridad y limitaciones

La principal ventaja percibida por el usuario en las redes Li-Fi está relacionada con la alta...
Capacidad de transmisión de datos en entornos interiores controlados. El uso de la luz.
La iluminación visible reduce los problemas asociados con las interferencias electromagnéticas presentes en las redes.
basado en radiofrecuencia tradicional.

Otro beneficio importante está relacionado con la seguridad física de la comunicación. Al igual que la
La luz tiene un alcance limitado dentro del entorno iluminado y no atraviesa las barreras opacas que se encuentran en su interior.
A diferencia de las ondas de radio, Li-Fi puede reducir significativamente el área de superficie expuesta a
Intercepciones externas en escenarios específicos.

Esta característica hace que la tecnología sea especialmente relevante para aplicaciones en
entornos hospitalarios, militares, industriales y corporativos que requieren altos niveles de
Control del acceso a la información.

Sin embargo, Li-Fi también tiene limitaciones técnicas importantes. El rendimiento de
La comunicación depende de la correcta propagación de la luz y puede degradarse cuando existen obstrucciones.
factores físicos, movimiento excesivo o condiciones de iluminación inadecuadas. Por lo tanto,
Los sistemas de transferencia eficientes entre puntos de luz se vuelven necesarios para garantizar la
continuidad de la conexión durante la movilidad del usuario. Por esta razón, los expertos en
Los líderes del sector creen que, al menos a medio plazo, la tecnología Li-Fi debería coexistir con el Wi-Fi.
tradicional en arquitecturas de conectividad híbrida.

5. El desafío económico y los sectores de adopción actuales

A pesar de los avances tecnológicos, la adopción masiva de Li-Fi aún enfrenta importantes desafíos.
Barreras económicas. La producción de conjuntos de chips, sensores ópticos y transceptores compatibles.
Sigue siendo más caro que el de los equipos tradicionales utilizados en las redes Wi-Fi.
convencional.

Actualmente, esta tecnología resulta más viable en entornos altamente competitivos.
sectores especializados donde la radiofrecuencia representa un riesgo operativo o una limitación técnica.
significativo. Hospitales, laboratorios industriales, entornos militares y centros estratégicos de
Los datos constituyen uno de los principales escenarios para la adopción inicial.

Este artículo se publica en acceso abierto bajo la licencia Creative Commons Attribution, que permite el uso, la distribución y la reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se cite correctamente la obra original.

Machine Translated by Google
RCMOS – Revista Científica Multidisciplinaria El Conocimiento.
ISSN: 2675-9128. São Paulo-SP.

Año VII, vol. 1 2026 | Envío: 05/06/2026 | Aceptado: 09/06/2026 | Publicación: 12/06/2026

Además, están llegando empresas especializadas en comunicación óptica inalámbrica.
Desarrollamos soluciones para aplicaciones industriales, automatización crítica y entornos exigentes.
corporaciones con altas exigencias en materia de seguridad de datos.

La tendencia a medio y largo plazo es que la cadena de producción madurará y aumentará
La escala de fabricación reduce progresivamente los costos de la tecnología, lo que permite su
Expansión gradual hacia aplicaciones comerciales y residenciales.

Conclusión

Li-Fi representa una evolución significativa en el campo de las comunicaciones ópticas inalámbricas.
y tiene el potencial de complementar las redes tradicionales basadas en radiofrecuencia en
Escenarios específicos que requieren alta densidad, baja interferencia y un control de seguridad mejorado.

Sin embargo, su adopción generalizada depende directamente de la existencia de
Infraestructura óptica robusta, reducción de costes de hardware y evolución de los dispositivos.
Compatible con comunicación iluminada.

Para los proveedores de servicios de Internet (ISP), la posible expansión de Li-Fi requiere inversiones en redes FTTH de alto rendimiento.
capacidad, en arquitectura de transporte de datos resiliente y en capacidades técnicas orientadas a
Integración entre la conectividad y los sistemas de iluminación inteligentes.

Desde la perspectiva económica actual del sector de las telecomunicaciones, la implementación en
La adopción masiva de Li-Fi para clientes residenciales aún no es financieramente viable para...
La mayoría de los proveedores de internet se irán en los próximos años. El alto costo del equipo, el
Escasa estandarización comercial de los dispositivos finales y necesidad de adaptación estructural.
El entorno limita su escalabilidad en el mercado nacional a corto plazo.

En este contexto, la tendencia más probable para los próximos cinco años es que Li-Fi
Manténgase enfocado en las aplicaciones corporativas e institucionales de alta importancia.
especialmente en operaciones que exigen niveles adicionales de seguridad, estabilidad y
Control de acceso a la información. Entre los entornos con mayor potencial de adopción, destacan los siguientes:
ya sean hospitales, instituciones financieras, centros de investigación sensibles, departamentos de policía,
foros judiciales, instalaciones gubernamentales estratégicas, laboratorios industriales y grandes
Empresas que operan enlaces dedicados de alta seguridad.

Por lo tanto, el escenario más plausible para el futuro cercano no implica la sustitución.
No se trata de un reemplazo completo del Wi-Fi tradicional, sino más bien de la consolidación de arquitecturas híbridas, en las que
En función de los requisitos técnicos y económicos, coexisten diferentes tecnologías de conectividad.
y los aspectos operativos de cada entorno.

Este artículo se publica en acceso abierto bajo la licencia Creative Commons Attribution, que permite el uso, la distribución y la reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se cite correctamente la obra original.

Machine Translated by Google
RCMOS – Revista Científica Multidisciplinaria El Conocimiento.
ISSN: 2675-9128. São Paulo-SP.

Año VII, vol. 1 2026 | Envío: 05/06/2026 | Aceptado: 09/06/2026 | Publicación: 12/06/2026

Referencias

IEEE. Norma IEEE 802.11bb: Comunicaciones de luz. Nueva York: IEEE Computer Society, 2023.

Harald Haas. LiFi es una tecnología 5G que cambia paradigmas. Reviews in Physics, vol. 3, págs. 26-31, 2018.

KARUNATILAKA, D.; ZAFAR, F.; KALAVALLY, V.; PARTHIBAN, R. Basado en LED para interiores Comunicaciones por luz visible: estado del arte. IEEE Communications Surveys & Tutorials, vol. 17, n.º 3, págs. 1649-1678, 2015.

PATHAK, PH; FENG, X.; HU, P.; MOHAPATRA, P. Comunicación, redes y detección mediante luz visible: una revisión, potencial y desafíos. IEEE Communications Surveys & Tutorials, vol. 17, n.º 4, págs. 2047-2077, 2015.

PURELIFI. Introducción a la tecnología LiFi. Edimburgo: pureLiFi, 2024.

RAJAGOPAL, S.; ROBERTS, R.D.; LIM, SK IEEE 802.15.7 Luz visible Comunicación: Esquemas de modulación y soporte para atenuación. IEEE Communications Magazine, vol. 50, n.º 3, págs. 72-82, 2012.

Este artículo se publica en acceso abierto bajo la licencia Creative Commons Attribution, que permite el uso, la distribución y la reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se cite correctamente la obra original.