

# Conectividad inalámbrica Vs Conectividad con Fibra Óptica. Fortalezas y Debilidades.

*Wireless Connectivity Vs Fiber Optic Connectivity. Strengths and weaknesses.*

Ing. Edwin Alfonso Chamba Monar <sup>1\*</sup>, Ing. Gustavo Adolfo Moreno Jiménez <sup>2</sup>

1.\* Magister en Administración de Empresas. Universidad Internacional SEK, Quito, Ecuador.

Email: [echamba.mdm@uisek.edu.ec](mailto:echamba.mdm@uisek.edu.ec) ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8592-6811>

2. Master of Science Technology Management. Universidad Internacional SEK, Quito, Ecuador.

Email: [gustavo.moreno@uisek.edu.ec](mailto:gustavo.moreno@uisek.edu.ec) ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5889-2254>

Destinatario: [echamba.mdm@uisek.edu.ec](mailto:echamba.mdm@uisek.edu.ec)

Recibido: 26/Agosto/2021

Aceptado: 25/Septiembre/2021

Publicado: 30/Octubre/2021

**Como citar:** Chamba Monar, E. A., & Moreno Jiménez, G. A. (2021). Conectividad inalámbrica Vs Conectividad con Fibra Óptica. Fortalezas y Debilidades. E-IDEA Journal of Engineering Science, 3 (8), 35-51. Recuperado a partir de <https://doi.org/10.53734/esci.vol3.id213>

**Resumen:** Desde los primeros pasos de la tecnología hasta en la actualidad, se ha evidenciado el gran progreso y avance que día a día se ha logrado, permitiendo que siempre se lance al mercado nuevos equipos con mayores y mejores funciones, los cuales vienen a facilitar la vida cotidiana de los seres humanos, así como también a contribuir con los distintos actores de la sociedad. Estar conectados sin importar la distancia que nos separa, se traduce en la minimización de procesos, disminución de costos, efectividad en la comunicación y minimización de trámites, lo cual representa para cualquier sociedad, enfrentarse a estos cambios tecnológicos para mejorar sus estilos de vida y por ende estar conectados a la hora, lugar y momento que se quiera. Por tal motivo las tecnologías que hacen posible esta conexión son las que se realizan a través de medio inalámbricos o por fibra óptica, ambas tienen el mismo objetivo que es lograr la conectividad de equipos. Se utilizó el método documental de tipo bibliográfico. Se logró establecer las características más importantes de ambas conectividades, así como sus fortalezas y amenazas.

**Palabras claves:** Conectividad, tecnología, inalámbrica, fibra óptica.

**Abstract:** From the first steps of technology to the present, the great progress and progress that has been achieved day by day has been evidenced, allowing new equipment with greater and better functions to be launched on the market, which come to make life easier. of human beings as well as to contribute with the different actors of society. Being connected regardless of the distance that separates us, translates into the minimization of processes, cost reduction, effectiveness in communication and minimization of procedures, which represents for any society, facing these technological changes to improve their lifestyles and therefore be connected at the time, place and time you want. For this reason, the technologies that make this connection possible are those that are made through wireless or fiber optic media, both have the same objective, which is to achieve equipment connectivity. Objectives: Establish the strengths and weaknesses of wireless and fiber optic connectivity. Method: The bibliographic documentary method was used. Results: It was possible to establish the most important characteristics of both connectivities as well as their strengths and threats.

**Keywords:** Connectivity, technology, wireless, fiber optic.

## INTRODUCCIÓN

La evolución de la tecnología sigue creciendo a pasos agigantados, cada día son muchas las innovaciones que se generan en el mundo, con el propósito de facilitar las comunicaciones y por ende miles de transacciones que pueden llevarse a cabo desde sitios distantes.

Dicha evolución es constante, buscando siempre mejorar la tecnología ya existente, y que, por supuesto permite, fortalecer aspectos de la vida humana, así como también, involucra los sectores sociales, políticos, económicos y tecnológicos de cualquier país, permitiendo romper las barreras de la distancia.

Según lo señalado por Puestas (2019) Actualmente la evolución de las comunicaciones se conoce como comunicaciones tecnológicas, en inglés ICT (Information and Communications Technology) y en castellano TIC, término que se refiere a las teorías, herramientas y técnicas que son usadas para el tratamiento y transmisión de la información.

En este mismo sentido comenta que, la historia de la información remonta desde que surgió el telégrafo, el cual usaba la codificación de puntos y rallas, pasando al invento del teléfono el cual transmitían señales a través de corrientes eléctricas. Posteriormente el matemático estadounidense Norbert Weine desarrollo la teoría de la unión de símbolos y señales, la cual formalizo los sistemas tecnológicos de control o cibernética e introdujo la noción del feedback o retroalimentación.

Asimismo, menciona que el matemático estadounidense Claude Shannon, suministro definiciones abstractas sobre los componentes que debe tener un sistema de comunicaciones (fuente, transmisor, canal, receptor y destino) y algunos teoremas generales relacionados con los límites teóricos de la capacidad de flujo de información por medio del canal sujeto a ruidos, dando origen a el establecimiento de una medida de la cantidad de información que se llamaría universalmente bit (binary digit)

Por ello, hoy en días las TIC, juegan un papel muy importante entre las comunicaciones a nivel mundial, permitiendo que el mundo pueda estar en contacto y manteniendo relaciones en tiempo real. El presente artículo tiene como objetivo destacar los aspectos más importantes relacionados con la conectividad inalámbrica y por fibra óptica, lo cual permite mantener las comunicaciones en todo el mundo.

## METODOLOGÍA

La metodología usada se basa en la investigación documental, por medio de la revisión bibliográfica, de documentos de carácter científico, artículos, publicaciones académicas, tendencias en el mercado, medios electrónicos, de diversas índoles, se constata las ideas comúnmente adoptadas por los especialistas, para en un análisis descriptivo y desarrollar el tema de la Conectividad Inalámbrica vs Conectividad por Fibra Óptica. Fortalezas y Debilidades. Una revisión actualizada.

La conectividad ha sido una necesidad a nivel mundial con el propósito de lograr conectar al mundo y estandarizar miles de procesos, permitiendo que estos sean procesados con mayor rapidez.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Además, resulta relevante puesto que mostrara las fortalezas y debilidades de cada uno de ellos, por lo cual existirá una alternativa a la hora de escoger el que más se adapte tanto a las necesidades como a los presupuestos estipulados para ello.

### Conectividad

Según el diccionario (Real Academia Española, 2021), la define como: “En diversas especialidades, capacidad para conectarse o hacer conexiones”.

Por otro lado, Tumbaco (2021) menciona que este término es usado para referirse a aquellos equipos tecnológicos que suministran la conexión física a infraestructuras de tecnologías de información y comunicación.

Asimismo, Lujan (2021) Define la conectividad como aquella posibilidad de establecer una conexión a través de dos dispositivos o la conexión hacia una red. Asimismo, señala que en el área de la informática este término es considera cuando a través de un equipo informático (computadora, servidores, Tablet, etc), poseen conexión a internet o a otros equipos periféricos, a través de una tecnología que puede ser: WIFI, Bluetooth, USB, entre otros. También asevera que hace referencia a la disponibilidad de un equipo o dispositivos para conectarse a otro durante su vida útil.

De igual manera, Pilay (2020), señala que la conectividad es la capacidad que posee un dispositivo para conectarse y comunicarse con otro, con el propósito de intercambio de información o para instituir una conexión directa a través de información digital, por lo que las nuevas

tecnologías caracterizan los cambios que se implantan en los sistemas de infraestructura y transporte, su velocidad y profundidad, lo cual establece las modificaciones en la conectividad.

### **Beneficios de la conectividad**

En cuanto a los beneficios Chiquito (2021) Menciona que los beneficios de la conectividad son:

- Acceso a la información
- Cooperación con otros equipos
- El uso que brindan
- Admiten el almacenamiento de la información de manera segura
- Ofrecen seguridad a los accesos

Con lo antes expuesto se puede asegurar que la conectividad no es más que el uso de equipos tecnológicos, dotados de ciertas capacidades que le permiten conectarse con otros equipos y permiten de esta manera el intercambio de información.

Esta conectividad se ha logrado gracias a la conectividad inalámbrica y la conectividad por fibra óptica.

### **Conectividad inalámbrica**

Según lo expuesto por Reyes et al. (2015), tal como se citó en Tigua (2020), esta conectividad es la que se lleva a cabo a través de comunicaciones entre sistemas informáticos, sin el uso de cables, generalmente es usada para redes de computadoras tanto a distancias a cortas como para distancias largas, tal como se muestra en la Figura 1.

**Figura 1**

*Funcionamiento de una Red Inalámbrica.*



**Fuente:** (Tigua, 2020)

Por otra parte, Bravo (2016), tal como se citó en Ayón (2020) menciona que la comunicación inalámbrica no está unida a través de un medio de difusión físico, sino que opera con modulaciones de ondas electromagnéticas a través del espacio, por lo cual pueden estar presentes en cualquier parte, debido a sus tres tipos de ondas que utilizan para establecer la comunicación.

### **Estándares o protocolos de la red inalámbrica**

Según lo mencionado por Aigaje (2020) las redes WIFI acogen varios tipos de estándares, los cuales tienen la función de comprobar que todos los dispositivos, funcionen eficientemente, bajo el cumplimiento de las normas 802.11, las cuales abarcan todo lo relacionado a las redes inalámbricas de área local. A continuación, en la Tabla 1, se detallan estos estándares:

**Tabla 1**

*Estándares de redes inalámbricas*

Estándar o protocolo	Descripción
<b>802.11-1997 Legacy</b>	<p>Primera versión original de los estándares del Instituto de Ingenieros eléctricos y Electrónicos, la cual se publicó en 1997.</p> <p>Contempla dos velocidades principales de transmisión de 1 y 2 Mbit/s, transmitidas a través de señales infrarrojas conocidas como IR que forman es estándar, y tiene un alcance inferior de 20.</p> <p>Está definida bajo el protocolo CSMA/CA (Múltiple Acceso por Detección de Portadora Evitando Colisiones), como modo de acceso.</p> <p>Presento problemas de interoperabilidad al tratar de mejorar la calidad en cuanto a transmisión sujeta a límites ambientales.</p>
<b>802.11a</b>	<p>Aprobado en el año 1.999</p> <p>Funciona en la banda de 5 GHz y la velocidad de transmisión es de 54Mbits/s, por lo que es muy usados en redes inalámbricas.</p> <p>Tiene 12 canales; 8 para redes inalámbricas y 4 para conexiones conocida como punto a punto.</p> <p>Funciona con el método estándar 802.11, usando el mismo grupo de protocolos.</p> <p>Hace uso de 52 subportadoras para poder tener un múltiple acceso a través de frecuencias ortogonales.</p> <p>Uno de los problemas de este estándar es que no es compatible con el 802.11b.</p>
<b>IEEE 802.11b</b>	<p>Fue aprobado en el año 1.999</p> <p>Se accede a través del CSMA/CA</p> <p>Funciona en la banda de 2,4m GHz</p> <p>Su velocidad de transmisión de de 11 Mbps máxima</p>
<b>IEEE 802.11g</b>	<p>Aprobado en junio de 2003</p> <p>Puede alcanzar velocidades de hasta 54Mbps en la banda de 2.4GHz</p> <p>Puede trabajar con el estándar 802.11b, sin embargo, suelen presentarse problemas de disminución de velocidad en las transmisiones cuando trabajan en conjunto.</p> <p>Alcanza grandes distancias de hasta 50Km y llegar a medio vatio por el uso de antenas parabólicas.</p>
<b>IEEE 802.11n</b>	<p>Fue anunciado en el año 2004</p> <p>Puede alcanzar una velocidad de transmisión y alcance de 600 Mbits/s, por lo cual puede ser más rápida que cualquiera de los otros estándares.</p> <p>Fue mejorada bajo la tecnología MIMO (Múltiples entradas múltiples salidas), lo cual permite hacer uso de múltiples canales para enviar y recibir datos, lo cual es posible ya que usa varias antenas.</p> <p>Una de las ventajas es que por ser banda 5GHz presenta menos congestión, por lo que tiene una mejor cobertura y mejora el rendimiento de las redes WIFI</p>
<b>IEEE 802.11ac</b>	<p>Es compatible con los enrutadores inalámbricos domésticos actuales</p> <p>Funcionan en el espacio de frecuencia de 5 GHz</p> <p>Poseen entrada múltiple, salida múltiple (MIMO)</p> <p>Poseen múltiples antenas para dispositivos de envío y recepción, con el propósito de disminuir errores y aumentar la velocidad</p> <p>Admite velocidades de hasta 3.46 Gbps y proporcionan ancho de banda adicional</p>

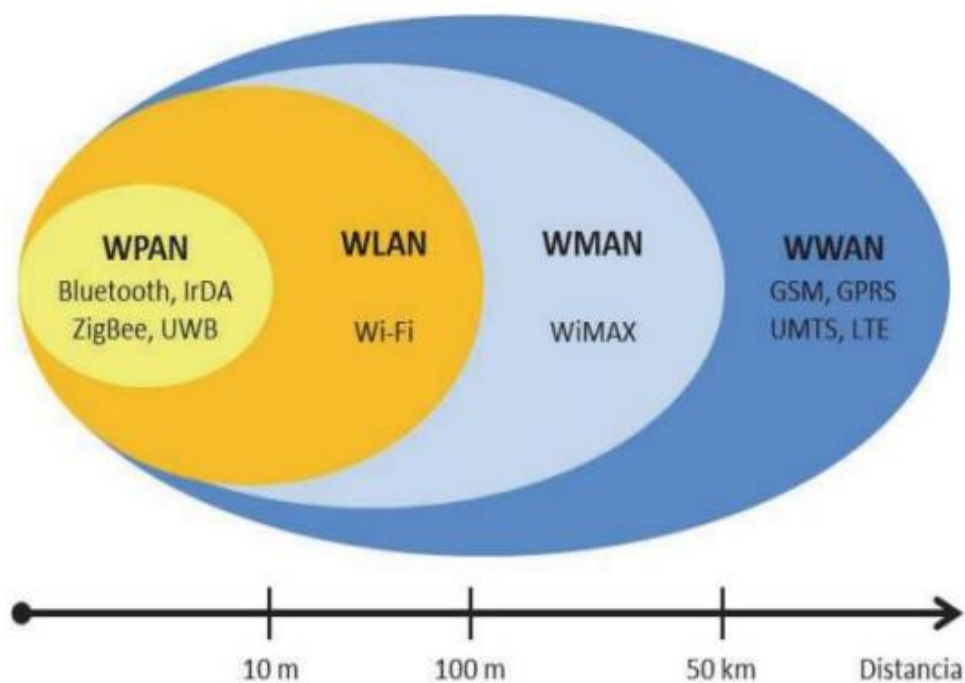
**Fuente:** (Aigaje, 2020)

## Tipos de redes inalámbricas

En referencia a este punto de la investigación Carhuaz (2021) Indica que los tipos de redes según se alcance se pueden clasificar en cuatro grupos, tal como se muestra en la Figura 2.

**Figura 2**

*Clasificación de las redes inalámbricas*



**Fuente:** (Carhuaz, 2021)

En Tabla 2, se detalla la clasificación de las redes inalámbricas y sus principales características.

**Tabla 2**

*Clasificación de las redes inalámbricas*

Red Inalámbrica	Características
<i>De área personal (WPAN)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Su alcance puede llegar hasta lo 10m</li> <li>- Es de bajo consumo de energía</li> <li>- Baja velocidad de transmisión (inferior al megabit por segundo)</li> <li>- El intercambio de archivos se hace de persona a persona</li> <li>- Generalmente requiere pocos recursos de infraestructura o conectividad</li> <li>- Está basada en los estándares 802.15 de la IEE</li> <li>- Brindan cobertura y accesos inalámbricos generalmente para las viviendas, colegios, oficinas, etc, y estos espacios poseen un rango aproximado de 100 metros (Escamilla, 2020)</li> </ul>
<i>De área local (WLAN)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- En algunos casos pueden ser una extensión de una red cableada</li> <li>- Es escalable y flexible</li> <li>- Los dispositivos deben ser compatibles con esta tecnología y encontrarse en el área del espectro electromagnético (Vega, 2016)</li> <li>- Los usuarios se pueden movilizar en el área de cobertura local</li> <li>- Está basada en los estándares 802.11 de la IEE y son comercializados a través de la marca WI-FI.</li> <li>- Redes como WiMax y WiBro, son un ejemplo de estas redes,</li> <li>- Son conocidos como banda ancha</li> <li>- Soportan condiciones favorables hasta 54Km y un aproximado de 22Km, en caso de que existan condiciones climatológicas hostiles.</li> </ul>
<i>De área Metropolitana (WMAN)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Está basada en los estándares 801.16 de la IEEE</li> <li>- La tecnología es con arquitectura de punto a multipunto, por lo que proporciona una alta velocidad para la transmisión de datos</li> <li>- Permite que las redes LAN, se interconecten por WiMax creando una Wman.</li> <li>- Puede realizar transmisiones entre el punto de acceso hacia variados usuarios que forman parte de la red inalámbrica en el área de cobertura. El número de usuarios y el área dependerán del estándar de conexión que este implementado.</li> <li>- Puede usar frecuencias con licencia y cubren hasta 50Km</li> <li>- Según Andréu (2010), tienen la finalidad de interconectar otras redes entre sí.</li> </ul>
<i>De área mundial (WWAN)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Son de tipo vSAT, conexiones satelitales, y son usadas en áreas geográficas complicadas.</li> <li>- También incluye la tecnología 2G, 3G y 4G, para las comunicaciones de telefonía móvil.</li> </ul>

**Fuente:** (Carhuaz, 2021)

**Ventajas y Desventajas**

Al respecto Ponce (2021) señala que las ventajas de las redes inalámbricas son las siguiente:

- Fundamentación estándar para conservar autenticación WIFI
- Práctica sencilla
- Son fuertes y de calidad
- De fácil manejo y puede ser entendidas con facilidad
- Uso de un servidor Web para administrar más fácilmente



- Seguridad
- Aplicaciones para detectar localidades
- Los costos de propiedad son mínimos
- Su configuración es fácil para los usuarios

De igual manera indica que las desventajas son:

- Apariciones de interferencias
- La velocidad de transmisión es limitada
- No Hay seguridad ya que la transmisión es por aire
- Elevados costos en la instalación

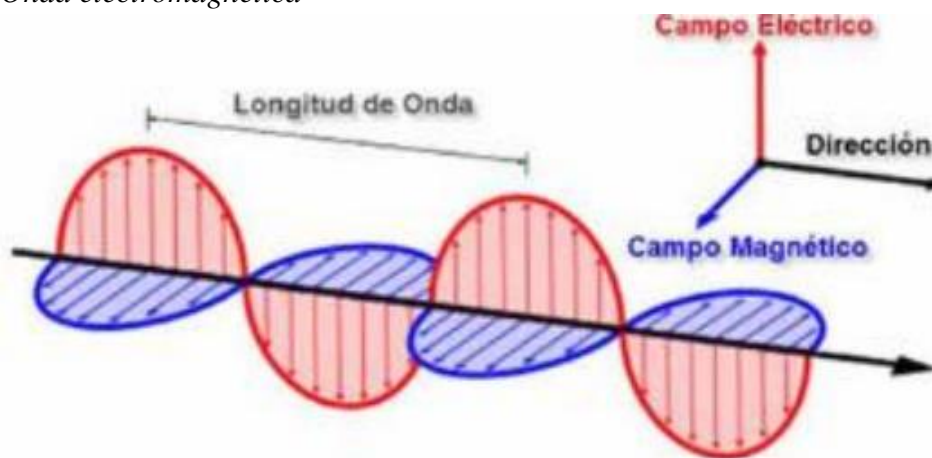
### Conectividad por fibra óptica

Antes de describir la conectividad de fibra óptica, se hace necesario mencionar el concepto de ondas electromagnéticas, sus tipos y como se miden.

En este sentido (Soto, 2021) menciona que las ondas electromagnéticas son representadas por campos eléctricos y magnéticos, la vibración de electrones u otras partículas de carga eléctrica, las cuales viajan en forma de onda electromagnéticas, lo cual se muestra en la Figura 3.

**Figura 3**

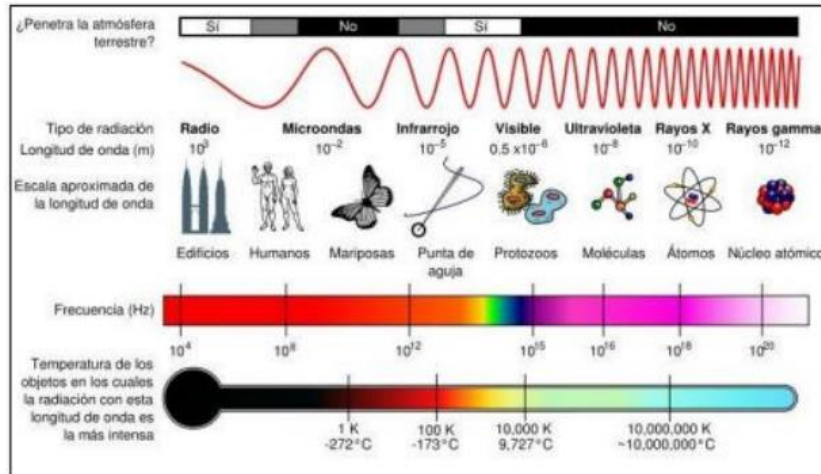
*Onda electromagnética*



**Fuente:** (Soto, 2021)

En cuanto a los tipos de ondas electromagnética señala que existen varios tipos, y que se distinguen de acuerdo a la frecuencia en que emiten a través del medio., tal como se muestra en la Figura 4.

**Figura 4**  
*Tipos de ondas electromagnéticas*



**Fuente:** (Soto, 2021)

La medición de las ondas electromagnéticas se mide en unidades de longitud de onda y frecuencia la unidad de medida posee al Hertzio (Hz), la longitud de onda sería la distancia en la que una onda viaja en un ciclo y es medida en metros, la frecuencia es medida por el número de ciclos u oscilaciones por segundo, para ello existe un equipo conocido como analizador de espectro el cual detecta la frecuencia, intensidad de radiación y potencia.

Una vez conocida estas definiciones definiremos la conectividad por fibra óptica según algunos autores:

Según, Restrepo (2018) Señala que la conexión por fibra óptica, es una de las más evoluciones tecnológicas más recientes y que llegó para mejorar la calidad de conexión del internet., además la fibra óptica es una hebra delgada de vidrio o silicio fundido, la cual transporta la luz que se usada para convertirla en tecnología para la transmisión de datos e información.

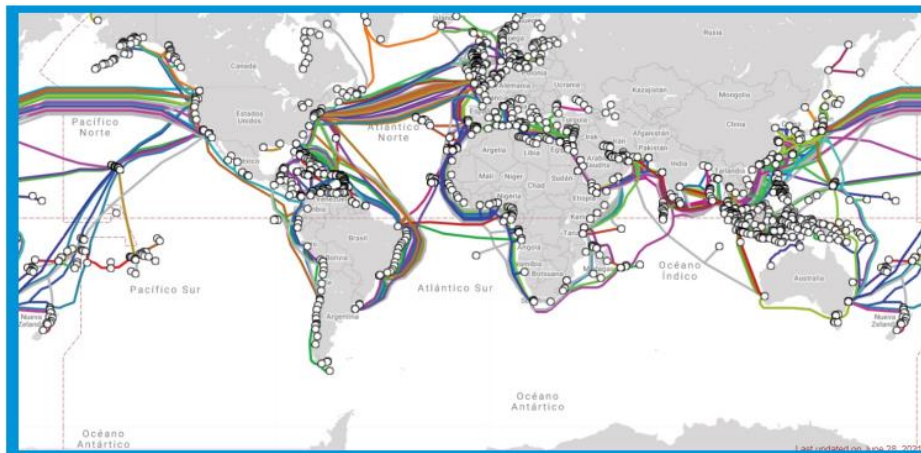
De igual manera menciona que son ligamentos de vidrio que están compuestos por núcleo, revestimiento y funda protectora, que permiten la transmisión de señales de luz y eléctricas, que pueden recorrer largas distancias y que fue usada para lograr la conexión a internet, por ello que este tipo de conexión sea una de las más rápidas tecnologías alámbricas.

Para Grosz (2021), las fibras ópticas son cables flexibles, muy finos, los cuales permiten que la luz viaje grandes distancias en su interior. Estos cables poseen un núcleo interno cilíndrico muy fino, de vidrio de gran pureza, el cual transmite la luz, su espesor es la quinta parte de un cabello humano. El núcleo tiene un recubrimiento de protección de vidrio y cilíndrico.

Además, detalla que la fibra óptica fue inventada en 1970 y produjo una gran revolución en la forma de transmitir y recibir información, siendo merecedor del premio Nobel de Física en el año 2009, ya que permitió el envío de datos codificados en binario, por medio de pulsos de luz emitidos por un láser, con tasas de transmisión cada vez más altas y a grandes distancias, así como también presentar la ventaja privilegiada en cuanto a las interferencias electromagnéticas. Los pulsos de luz son decodificados asignando a la luz un uno y a la falta de esta un 0, según la codificación digital. A continuación, se muestra en la Figura 5, los sistemas de comunicación óptica submarina, los cuales cubren grandes distancias oceánicas intercontinentales con el propósito de conectar a todo el planeta.

**Figura 5**

*Mapa actualizado de la red de cables submarinos*



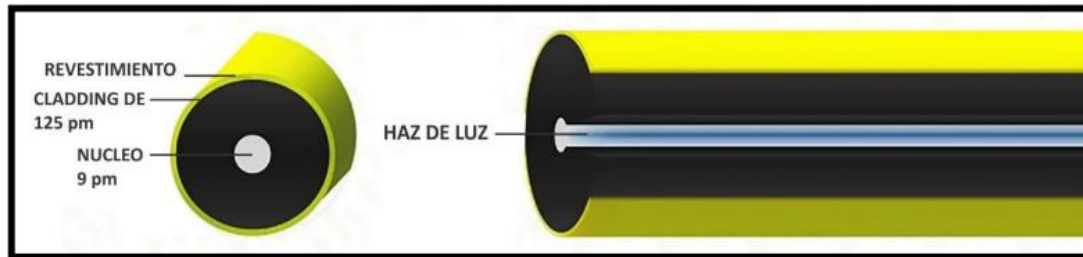
**Fuente:** (Grosz, 2021)

Según lo señalado por Medrano (2019) existen dos tipos de fibra óptica que son:

**Fibra Monomodo:** Posee una cobertura de enlace de 2 kilómetros, ya que teóricamente admite el paso de una luz del modo a la vez, tal como se muestra en la figura 6.

**Figura 6**

*Fibra monomodo*

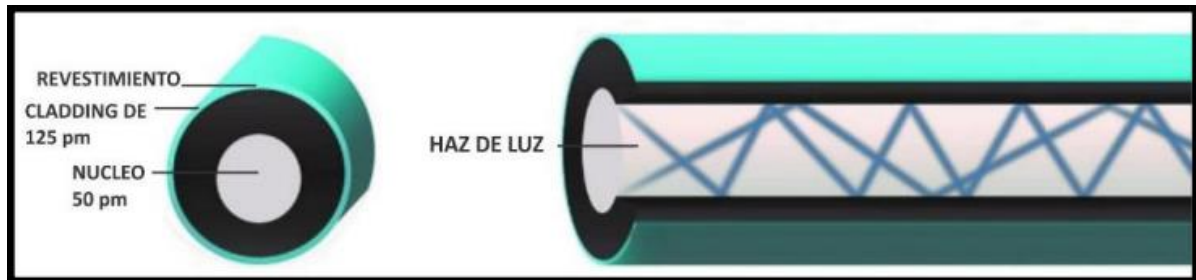


**Fuente:** (Medrano, 2019)

Fibra Multimodo: Posee una cobertura para enlace menor a 2 kilómetros, puesto que el ancho de banda está limitado por su modo de fuente, tal como se muestra en la figura 7.

**Figura 7**

*Fibra Multimodo*



**Fuente:** (Medrano, 2019)

### Redes de Acceso a Fibra Óptica

El autor Ruíz (2019) en su investigación menciona que las redes de acceso de fibra óptica son un grupo de equipos e instalaciones que permiten conectar los elementos terminales de la red de transporte con los terminales de los usuarios, por lo que se distinguen partes como: terminal de línea, red de distribución de fibra óptica, terminal de red óptica y acometida.

### Topologías de la fibra óptica

Según lo expone Inuma (2020), el termino FTTx, define las topologías de redes de fibra óptica. Estos tipos de topologías se muestran en la Tabla 3.

**Tabla 3**

*Tipos de Topologías*

Topología	Alcance	Descripción
FTTN	Fibra hasta el nodo	La fibra óptica parte desde la central hasta un armario ubicado en la calle (500-100m) cerca del usuario
FTTC	Fibra hasta la acera	La fibra óptica parte desde la central hasta una distancia de 100-300m cerca del usuario
FTTB	Fibra hasta el edificio	La fibra óptica parte desde la central hasta un punto de distribución dentro o cerca del edificio del usuario (comercial o residencial)
FTTH	Fibra hasta la casa	La fibra óptica parte desde la central hasta el hogar o la oficina del usuario

**Fuente:** (Inuma, 2020)

Las conectividades inalámbricas y de fibra óptica, representan un avance tecnológico de gran importancia, dado a que a través de esta es posible el intercambio de información indiferentemente desde el sitio en que se encuentren las personas, empresas, organizaciones, etc.

Este avance, sigue cada día, dado a que siempre están saliendo equipos, componentes con el propósito de mejorar las comunicaciones a través de este medio, por lo que hablar hoy de esto pudiera estar obsoleto para el mañana.

Sin embargo, es importante señalar a continuación en la Tabla 4 las fortalezas y debilidades de cada una de estas conectividades.

**Tabla 4**

*Fortalezas y Debilidades de la Conectividad Inalámbrica*

Fortalezas	Debilidades
Son más accesible económicamente	Son vulnerables a la seguridad
Cuenta con variedad de equipos para la comunicación	Problemas con la autenticación
Son de fácil manejo	La señal suele presentar interferencias
Facilitan la conectividad a equipos de hogares, móviles, entre otros.	Su cobertura no es muy amplia

**Fuente:** Elaboración propia

**Tabla 5**

*Fortalezas y Debilidades de la Conectividad por Fibra Óptica*

Fortalezas	Debilidades
Las conexiones son más rápidas y eficaces	Tienen un costo elevado
Cuenta con variedad de equipos para la comunicación	Son frágiles, puesto que el vidrio puede romperse con facilidad
Son más seguras	Difíciles de reparar
Tienen gran alcance de cobertura	Los empalmes deben hacer con precisión

**Fuente:** Elaboración propia

## CONCLUSIÓN

La tecnología representa para el mundo la capacidad de transformar algo ya existente, para mejorarlo y perfeccionarlo o bien para crear algo nuevo que mejore lo que ya se tiene. De esta forma se puede decir entonces, que a través de esta se pueden transformas muchas cosas con el fin de brindar calidad de vida en todos los aspectos del ser humano.

Actualmente es común escuchar la Tecnologías de Información y Comunicaciones (TIC), la cual se refiere a todos aquellos recursos, herramientas, equipos, aplicaciones, programas informáticos, redes y cualquier otro medio que hace posible la compilación, almacenamiento, y transmisión de información como: voz, datos, texto, videos, etc. Por lo que, al referirnos a las conectividades mencionadas, se incluyen dentro de las TIC.

Ambas conectividades han sido creadas para solucionar y establecer mejores comunicaciones entre los distintos sectores de la sociedad, permitiendo de esta manera las conexiones de estos desde distintos lugares del mundo, logrando conseguir el rompimiento de las barreras de la distancia.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aigaje, M. (2020). Transmisión de datos inalámbricos mediante la ISO 9001:2015 para la Universidad Tecnológica Israel sede Norte Quito. Trabajo de titulación, Universidad Tecnológica Israel, Quito. Obtenido de <http://repositorio.uisrael.edu.ec/bitstream/47000/2391/1/UISRAEL-EC-MASTER-TELEM-378.242-2020-003.pdf>
- Ayón, B. (Noviembre de 2020). Beneficios de implementar una red con tecnología Mesh en las redes inalámbricas universitarias. caso de estudio Universidad Estatal del Sur de Manabí. Serie Científica de la Universidad de las Ciencias Informáticas, 13(11), 185-195. Obtenido de <http://publicaciones.uci.cu>
- Carhuaz, Diseño e implementación de la expansión de red de fibra óptica para un operador móvil de telecomunicaciones entre los distritos de Chimbote y Coishco, provincial del Santa, Departamento de Ancash K. (2021). La seguridad en redes inalámbricas. Monografía, Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle, Lima. Obtenido de <http://hdl.handle.net/20.500.14039/5393>
- Chiquito, J. (2021). Implementación de un sistema eléctrico para la conectividad tecnológica en el decanato de la faculta de ciencias técnicas. Universidad Estatal del Sur de Manabí, Jipijapa - Manabí. Obtenido de <http://repositorio.unesum.edu.ec/handle/53000/2821>
- Grosz, D. (2021). Una mirada a las fibras opticas y las comunicaciones en el mundo moderno. Hojitas de Conocimiento, 413-414. Obtenido de <https://www.cnea.gob.ar/nuclea/handle/10665/1625>
- Inuma, E. (2020). Diseño e implementación de la expansión de red de fibra óptica para un operador móvil de telecomunicaciones entre los distritos de Chimbote y Coishco, provincial del Santa, Departamento de Ancash. Trabajo de suficiencia profesional, Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur, Villa el Salvador. Obtenido de <http://repositorio.untels.edu.pe/jspui/bitstream/123456789/690/1/INUMA%20VASQUEZ%20ELEAZAR.pdf>
- Lujan, R. (2021). Implementación de un sistema de comunicación con tecnología WIFI para brindar conectividad de los stakeholders durante la ampliación de la planta procesadora de Termochilca en la Provincia de Cañete. Programa especial de titulación, Universidad Tecnológica del Perú, Lima. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12867/5233>
- Medrano, K. (2019). Propuesta de diseño de planta externa de una instalación de fibra óptica de 50 MBPS, utilizando la red de Optical Networks, para el servicio de conexión de enlace

- respaldo alternativo para el almacén bebidas premium ubicado en Villa el Salvador. Tesis, Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur, Villa el Salvador. Obtenido de <http://repositorio.untels.edu.pe//handle/123456789/531>
- Pilay, J. (2020). Implementación de un sistema eléctrico para la conectividad tecnológica en el laboratorio de telecomunicaciones de la carrera Ingeniería en Computación y Redes. Proyecto de investigación, Universidad Estatal del Sur de Manabí, Jijjapa - Manabí. Obtenido de <http://repositorio.unesum.edu.ec/bitstream/53000/2685/1/PILAY%20VERA%20JEFFERSON%20EDUARDO.pdf>
- Ponce, J. (2021). Estudio de factibilidad para la implementación de un proveedor de internet inalámbrico (WISP) en el recinto Vista Alegre del Cantón Samborondón. Trabajo de titulación, Universidad Tecnológica Ecotec, Guayaquil. Obtenido de <https://repositorio.ecotec.edu.ec/handle/123456789/264>
- Puecas, A. (2019). Propuesta de mejora de conectividad inalámbrica utilizando radioenlaces en la municipalidad del centro poblado Villa Pedregal Grande 2019. Tesis, Universidad Católica Dos Angeles, Piura. Obtenido de [http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13032/10711/COMUNICACION\\_MUNICIPALIDAD\\_PUESCAS\\_GUTIERREZ\\_ALEXANDER\\_LENIN.pdf?sequence=4&isAllowed=y](http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13032/10711/COMUNICACION_MUNICIPALIDAD_PUESCAS_GUTIERREZ_ALEXANDER_LENIN.pdf?sequence=4&isAllowed=y)
- Real Academica Española. (2021). Definición de Conectividad. Recuperado el 18 de Junio de 2022, de <https://dle.rae.es/conectividad>
- Restrepo, A. (2018). Vulnerabilidades en redes de internet alámbricas e inalámbricas. Estudio monográfico, Universidad Nacional Abierta y a distancia, Dosquebradas. Obtenido de <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/27729/%20%09agrestrepoz.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Ruíz, N. (2019). Diseño de una red de fibra óptica FTTH para brindar el servicio de internet a los usuarios de la empresa Redecom en el centro de la ciudad de Otavalo. Trabajo de grado, Ibarra. Obtenido de <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/9006>
- Soto, E. (2021). Diseño y gestión de la ampliación de la infraestructura de fibra óptica y antena tipo pole site para el desarrollo de las telecomunicaciones en la Policía Nacional del Perú, Lima-Perú. Programa especial de titulación para optar al título profesional de Ingeniero Electrónico, Universidad Tecnológica del Perú, Lima.





- Tigua, M. (2020). Diseño de un esquema de red par la distribución de los dispositivos inalámbricos en las aulas de la carrera de ingeniería en computación y redes. Tesis, Universidad Estatal del Sur de Manabí, Jipijapa-Manabí. Obtenido de <http://repositorio.unesum.edu.ec/handle/53000/2263>
- Tumbaco, C. (2021). Implementación de un sistema de suministro eléctrico para la conectividad de dispositivos tecnológicos en el laboratorio de Hardware de la carrera de Ingeniería en Computación y Redes. Proyecto de titulación, Universidd Estatal del Sur de Manabí, Jijijapa- Manabí. Obtenido de <http://repositorio.unesum.edu.ec/handle/53000/3054>