

# Espejismo de la Fibra Óptica Soberana de Bolivia

Ing. Rafael Eduardo Paz Castellanos

SENIOR

Carrera de Ingeniería en Telecomunicaciones, Escuela Militar de Ingeniería  
La Paz, Bolivia

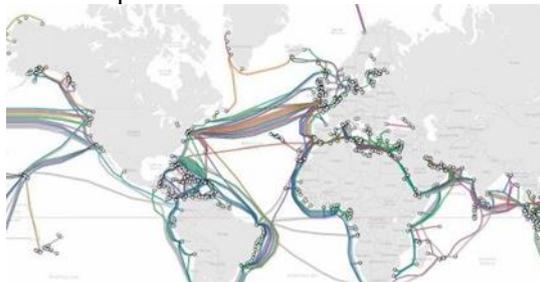


## Mirage of the Sovereign Optical Fiber in Bolivia

Soberana: “[nación] Que se gobierna a sí mismo sin estar sometido políticamente a otro”. (LEXICO, 2021)

Soberanía: “Se refiere al ejercicio de la autoridad en un cierto territorio. Esta autoridad recae en el pueblo, aunque la gente no realiza un ejercicio directo de la misma, sino que delega dicho poder en sus representantes. La Soberanía significa independencia, es decir, un poder con competencia total. Este principio señala que la Constitución es el fundamento o la base principal del ordenamiento jurídico, por lo que no puede existir norma que esté por encima de esta”. (Sistema de Información Legislativa, 2021)

**Resumen** Bolivia siempre ha buscado tener una comunicación directa y soberana con todo el mundo, sin embargo y pese a los esfuerzos realizados para lograr este propósito, sigue siendo un país



dependiente de empresas internacionales para la comunicación con el mundo. Abstract Bolivia has always sought to have a direct and sovereign communication with the whole world, however despite the efforts made towards this purpose, it continues to be a country that relays on international companies for a Bolivian interconnection with the world.

**Palabras Clave:** Fibra óptica, redundancia, soberanía.

### I. INTRODUCCIÓN

Desde siempre las naciones, países han sentido la necesidad de comunicarse unos con otros, en la antigüedad estas conexiones se realizaban personalmente, ya sea, vía marítima o terrestre, siempre fue un gran problema para los países que no contaban con mar, esto acarrió que la comunicación fluida solamente fuera con los países limítrofes, y estar un tanto aislados de los demás estados.

En el marco de poder comunicarse con mayor velocidad, los hombres de ciencia, desarrollaron sistemas de comunicaciones que acercan al mundo cada vez más, es decir, que de a poco las personas tienen mayor conocimiento de su entorno a través de las nuevas tecnologías, cada vez

se hace más necesario contar con sistemas de comunicación confiables y de alta disponibilidad, en los negocios esto es de vital importancia.

El desarrollo de las telecomunicaciones en base a estas premisas, ha ido evolucionando al inicio muy lentamente, pero en los últimos años, este desarrollo ha sido vertiginoso, y los países ya están conectados unos a otros a través de la fibra óptica, esta cruza países, continentes, mares y océanos, haciendo de la comunicación el medio indispensable para todo el movimiento humano.

Tomado de “Mapa de todos los cables submarinos del mundo actualizado a 2018” (<https://www.adslzone.net/2018/02/21/mapa-cables-submarinos-2018/>) por Claudio Valero, 2018, AZ adsl zone.

Hoy en día la comunicación entre sistemas es inmediata, es decir que se puede buscar información del mundo en segundos, se puede comprar y vender en la bolsa de valores de cualquier país en línea, con una diferencia de tiempo de micro segundos.

Todas las comunicaciones internacionales presentan 3 grandes condiciones para poder ser aceptadas: Calidad, Confiabilidad y Disponibilidad, sin estas tres condiciones, una red no es aceptada comercialmente en ningún país.

La calidad y confiabilidad dependen grandemente de los equipos que se instalan en las terminales de una red, pero la disponibilidad requiere que todos los sistemas de telecomunicaciones cuenten con redundancia, es decir que tengan una vía alterna de comunicación que sea de la misma calidad y confiabilidad que el enlace principal.

La redundancia de las telecomunicaciones es indispensable en cualquier red de alta calidad, y sobre todo de alto tráfico, ni que decir de las comunicaciones internacionales, estas deben contar necesariamente con sistemas redundantes.

Estatus en Sud América

El continente no ha estado exento de esta necesidad de comunicarse, no solamente con los países limítrofes, sino que también con los países del mundo y a la sazón, en cada uno de estos países se han desarrollado sistemas de comunicación que logran interconectarse interna e internacionalmente.

En las últimas tres décadas, se han dado saltos tecnológicos de grandes proporciones, inicialmente se dio apertura a las pequeñas redes de datos, interconectándose de esta manera a las redes internacionales de internet, luego se inició la implementación de las redes de telefonía móvil, al principio solo de voz, pero por la demanda de datos de los usuarios de la telefonía móvil, en la segunda generación de la móvil, el 2G, dio paso a la conexión a datos.

Esto no solamente mejoró las comunicaciones nacionales e internacionales, también creció en demanda de ancho de banda, la telefonía se transformó no solamente en un sistema de comunicación, paulatinamente dio paso a las oficinas móviles, es decir, se puede trabajar en cualquier lugar y estar en contacto con todos los empleados de las empresas, los clientes y en fin con todo el mundo.

En los años 70's sud américa se comunicaba a nivel internacional, vía satélite, estas comunicaciones, aunque con retardos por las distancias hacia los satélites geoestacionarios (36.000 Km de la tierra), eran mucho mejores que los sistemas de HF, sin embargo, las necesidades de mayores anchos de banda, hicieron migrar hacia sistemas mucho más confiables y de alta calidad, la fibra óptica.

Para dar calidad, confiabilidad y disponibilidad a las comunicaciones internacionales, además de grandes anchos de banda, se migraron de los sistemas satelitales a las redes de fibra óptica submarina, que rodean al continente

sudamericano, dando redundancia en anillo de fibra óptica, tal como se muestra en la siguiente figura:



Tomado de “Cables submarinos en América Latina”.

<https://www.bnamericas.com/es/reportajes/la-hoja-de-ruta-para-las-nuevas-redes-de-cables-submarinos>

El 2004 se cortó la fibra óptica submarina que daba servicio de comunicación internacional a TIM Perú, el corte fue en dos secciones, en Valparaíso Chile al sur y en Panamá al Norte, estos dos cortes que se presentaron a la vez, y que tardaron en reparar más de 6 horas, creó un caos de comunicaciones en el Perú, se realizó como alternativa las comunicaciones vía satélite a nivel internacional, los cuales no abastecieron más allá de un 10% de la demanda, las pérdidas y problemas que trajeron estos cortes, mostraron cuán importante es la comunicación internacional, sin una alternativa de redundancia, el sistema se torna ineficiente e inestable.

### Las comunicaciones en Bolivia

Bolivia nace al mundo de las telecomunicaciones mediante un sistema de telegrafía instalado entre La Paz-Desaguadero-Puerto Pérez en 1881, pero el gran salto de comunicaciones se da con la creación de la Empresa Nacional de Telecomunicaciones ENTEL, una empresa con sociedad de economía mixta, la misma que inicia labores en 1965, instalando enlaces de HF entre La Paz – Madrid y La Paz – Nueva York, con estos sistemas se tenía una comunicación tanto con el país del norte y por su intermedio a México y Canadá, como a Europa. Enlaces de baja calidad y bastante dependientes del clima. En 1976 se inaugura el primer enlace de Microondas entre Perú y Bolivia

En el año 1978 se inicia operaciones de la estación terrena Tiwanaku, ubicada en la ciudad de La Paz, con una antena parabólica de 33 metros de diámetro, con capacidad de canales analógicos a varios países tanto del continente y de Europa, asimismo para llegar al Japón y otros países, se requería de dos saltos, todo esto a través del sistema de Intelsat.

Tomado de “Las estrategias y perspectivas de desarrollo tecnológico de Internet en Bolivia”<https://es.slideshare.net/Gobernabilidad/1-as-estrategias-y-perspectivas-de-desarrollo-tecnologico-de-internet-en-bolivia-visor-de-entel-sa>

En la década de los 80's, se instalan los enlaces de Microondas a Chile, Argentina y Brasil, dando una mejor salida internacional con los países vecinos.

En la década de los 90, empieza la era de la fibra óptica en Bolivia, y el primer enlace de fibra óptica internacional es con Perú, a través de ella Bolivia se interconecta con la red de fibra óptica submarina, en Lurín, Perú, allí es donde se comienza a tener altas capacidades y mayor ancho de banda de interconexión internacional, seguidamente se implementan los enlaces de fibra óptica entre Bolivia y Chile (de La Paz - Tambo Quemado a Arica) y posteriormente hacia la Argentina vía Yacuiba. Estos enlaces



internacionales son la redundancia al enlace principal que va por el Perú.

Tomado de “Las estrategias y perspectivas de desarrollo tecnológico de Internet en Bolivia”<https://es.slideshare.net/Gobernabilidad/1-as-estrategias-y-perspectivas-de-desarrollo-tecnologico-de-internet-en-bolivia-visor-de-entel-sa>

La salida de tráfico internacional, queda definido de la siguiente manera: Enlace principal La Paz- Lurín Perú, Redundancia principal La Paz- Arica Chile y redundancia alterna con Argentina.

Tomado de “Las estrategias y perspectivas de desarrollo tecnológico de Internet en Bolivia”<https://es.slideshare.net/Gobernabilidad/1-as-estrategias-y-perspectivas-de-desarrollo-tecnologico-de-internet-en-bolivia-visor-de-entel-sa>



Finalmente, Bolivia a través de un convenio con el Perú, construye la fibra óptica llamada Fibra Óptica Soberana, de más de 2.200 Km de extensión, 1.024 km de tramo terrestre con redundancia y 1.181 km. de tramo submarino sin redundancia y con una capacidad instalada de 2.400 Gbps.

Según el periódico La Época del 4 de septiembre de 2020, y en declaraciones del gobierno, ENTEL dejaría de alquilar enlaces de Chile y Perú a partir de la fecha.

Tomado de “Bolivia quiere impulsar la conectividad con su Fibra Óptica al Pacífico

## II. ANÁLISIS

La fibra óptica soberana construida por territorio peruano, tiene dos tramos, uno terrestre con redundancia y uno submarino, sin redundancia, es decir que la interconexión con la fibra óptica submarina de Lan Nautilus sólo sería en Lurín Perú y no contaría con redundancia, se tendría varios puntos críticos donde al tener un problema de corte de señal, el país se quedaría sin comunicación internacional, los puntos críticos serían: La estación de Lurín y el tramo submarino de 1.181 Km.

Asimismo, los tiempos de reparación de una fibra submarina, pueden superar fácilmente las 24 horas, lo que supondría un corte muy prolongado para un país.



Por otro lado, el continuar con una redundancia principal por fibra hacia la Argentina, no es una

opción de buena calidad, por el retardo que sufriría la señal de la fibra hacia Bolivia, al tener un tramo muy largo.

### III. CONCLUSIONES

Es de vital importancia contar con comunicaciones de buena calidad y disponibilidad para el desarrollo de un país, tanto interna como externamente, no se debe descuidar ninguno, y más que nunca en esta época de pandemia.

1. La Fibra Óptica Soberana instalada entre 2018 y 2020, cuenta solamente con un tramo redundado, por lo que técnicamente este no es un enlace redundado, por lo tanto, no garantiza una disponibilidad del 99,999% como se estila en telecomunicaciones ni una confiabilidad dentro de los parámetros internacionales.
2. El tramo de fibra óptica submarina, pese a ser un tramo de mucho menor riesgo a cortes, puede tener eventuales cortes, y por su entorno la reparación se presenta mucho más difícil de operar que en los cortes de un enlace terrestre, implica un mayor tiempo en levantar el servicio, que sería muy perjudicial para el país.
3. También con solo este sistema se contaría con un solo puerto de interconexión a la fibra internacional de Nautilus en Lurín. Este es otro factor de riesgo, puesto que un problema de energía o de falla de equipos también dejaría incomunicado al país internacionalmente.
4. Pese a haber solicitado la información, no se conoce si ENTEL ha dejado el alquiler de la redundancia con Chile.

### IV. RECOMENDACIONES

1. Es vital que se siga alquilando la redundancia por Chile mientras no se tenga alternativa viable.
2. Se sugiere realizar un proyecto que salga de Tacna Perú y llegue a Arica Chile, este es un tramo de alrededor de 100 Km. que al tener la redundancia entre Desaguadero Ilo y que Tacna es parte de este tramo, ya se tiene redundancia hasta Tacna desde La Paz, y si de Tacna se implementa una red hacia Arica, esto daría la redundancia internacional total a la red de Fibra Óptica Soberana, cumpliendo con los estándares de Calidad,
3. Confiabilidad y Disponibilidad internacional.

4. Finalmente se recomienda que los equipos nuevos a instalarse sean de última generación y Plug & Play, para poder incrementar capacidad de forma rápida y segura ante requerimientos de mayores anchos de banda, además de que cuenten con bajada y subida (Drop/Insert) de señal en cada una de las repetidoras del enlace de fibra, para poder dar servicio a las poblaciones peruanas que están alrededor del enlace de fibra óptica.

### V. BIBLIOGRAFÍA

- [1] Agencia Boliviana de Información . (17 de mayo de 2021). Fibra óptica: Entel ofrece paquete de Internet de 1 giga por Bs 7 y aumenta velocidad en conexiones domiciliarias. Obtenido de Bolivia Emprende: <https://boliviaemprende.com/noticias/fibra-optica-entel-ofrece-paquete-de-internet-de-1-giga-por-bs-7-y-aumenta-velocidad-en-conexiones-domiciliarias>
- [2] Bolivia.com. (17 de mayo de 2021). ¿Cómo podría mejora el internet en Bolivia con la nueva fibra óptica? Obtenido de Bolivia.com: <https://www.bolivia.com/tecnologia/noticias/como-podria-mejora-internet-en-bolivia-con-nueva-fibra-optica-280301>
- [3] Energía Bolivia. (17 de mayo de 2021). Bolivia necesita invertir en fibra óptica para fomentar su desarrollo Equipo Técnico. Obtenido de Energía Bolivia: [http://www.energiabolivia.com/index.php?option=com\\_content&view=article&id=251:bolivia-necesita-invertir-en-fibra-optica-para-fomentar-su-desarrollo-equipo-tecnico&catid=54&Itemid=172](http://www.energiabolivia.com/index.php?option=com_content&view=article&id=251:bolivia-necesita-invertir-en-fibra-optica-para-fomentar-su-desarrollo-equipo-tecnico&catid=54&Itemid=172)
- [4] La Epoca. (4 de septiembre de 2020). Fibra óptica al Pacífico es obra del gobierno del MAS y no de Áñez. La Época. Obtenido de <https://www.la-epoca.com.bo/2020/09/04/fibra-optica-al-pacifico-es-obra-del-gobierno-del-mas-y-no-de-anez/>
- [5] LEXICO. (17 de mayo de 2021). soberano.
- [6] Obtenido de 2021 Lexico.com: <https://www.lexico.com/es/definicion/soberano>
- [7] Los Tiempos. (17 de febrero de 2021). Incidente con fibra óptica causa fallas en provisión de internet. Los Tiempos. Obtenido de <https://www.lostiempos.com/actualidad/economia/20210217/incidente->

fibra-optica-causa-fallas-provision-internet

- [8] Navarro, D. (17 de mayo de 2021). Bolivia quiere impulsar la conectividad con su Fibra Óptica al Pacífico. Obtenido de DPL News: <https://digitalpolicylaw.com/bolivia-quiere-impulsar-la-conectividad-con-su-fibra-optica-al-pacifico/>
- [9] Salinas Cortez, J. C. (14 de septiembre de 2020). Con la fibra óptica, Bolivia