

## RESUMEN

A nivel global existe un creciente requerimiento de servicios de banda ancha móvil, originados por la alta penetración de redes celulares, y la creciente demanda de acceso a datos, contenido multimedia y servicios. Las redes tradicionales 2G y 3G se han visto sobrepasadas en su capacidad, sin lograr atender esta demanda, sufriendo de congestión, con impacto en la calidad de servicio al usuario. La tecnología LTE, Long Term Evolution, surge como respuesta a estas necesidades, presentando una arquitectura de comunicación diseñada para brindar un acceso de banda ancha a través de una red móvil (Jaramillo, 2015).

El despliegue actual de la tecnología LTE desde el año 2015 en el Ecuador muestra un crecimiento exponencial del uso de redes de nueva generación esto puede representar un problema haciendo que las redes de transporte o backhaul queden obsoletas. Debido al incremento masivo de servicios y suscriptores en la red el MPLS tradicional esto complicará en exceso la escalabilidad y administración de la red. Al tener MPLS solo en el borde el despliegue jerárquico requiere una mayor cooperación entre las diferentes capas, dificultando la expansión de la red y el servicio debido a que los servicios no son End to End.

A partir de un dimensionamiento del posible número de usuarios LTE y el throughput que estos puedan generar para el año 2023, se propone diseñar una arquitectura de red basada en Seamless MPLS la cual permitirá extender la región de MPLS a la capa de acceso y no solo en el borde como tradicionalmente se lo maneja, para de esta manera tener una comunicación End to End facilitando la administración y escalabilidad de la red.

Seamless MPLS ofrece la ventaja de establecer una ruta de conmutación de etiquetas de extremo a extremo (E2E LSP) a través de las capas de acceso, agregación y borde es decir todos los servicios pueden encapsularse utilizando MPLS en la capa de acceso y transmitirse a través

de las tres capas, esto gracias a que se establece un LSP entre dos nodos cualquiera para implementar servicios.

El presente proyecto se enfoca en proponer un diseño el cual involucre a la tecnología Seamless MPLS a fin de poder tener una arquitectura que garantice la escalabilidad e interoperabilidad de la red móvil 4G LTE para la ciudad de Cuenca. Este diseño involucra la parte de equipamiento, arquitectura de red, protocolos y presupuesto final para los routers de acceso, agregación y borde de la red IP-RAN.

**PALABRAS CLAVE:**

- **TECNOLOGÍA LTE (LONG TERM EVOLUTION)**
- **IP-RAN**
- **SEAMLESS MPLS**
- **THROUGHPUT**
- **MOBILE BACKHAUL (IP RAN)**
- **E2E LSP**

## ABSTRACT

Globally there is a growing requirement for mobile broadband services, caused by the high penetration of cellular networks, and the growing demand for access to data, multimedia content and services. Traditional 2G and 3G networks have been exceeded in their capacity, without meeting this demand, suffering from congestion, with an impact on the quality of service to the user. The LTE technology, Long Term Evolution, arises as a response to these needs, presenting a communication architecture designed to provide broadband access through a mobile network. (Jaramillo, 2015) .

The current deployment of LTE technology since 2015 in Ecuador shows an exponential growth in the use of new generation networks, this can be a problem making transport or backhaul networks obsolete. Due to the massive increase in services and subscribers in the network, traditional MPLS will complicate network scalability and administration in excess. Having MPLS only in the border hierarchical deployment requires greater cooperation between the different layers, making it difficult to expand the network and the service because the services are not End to End.

Based on a sizing of the possible number of LTE users and the throughput that they can generate by 2023, it is proposed to design a network architecture based on Seamless MPLS which will allow the MPLS region to be extended to the access layer and not only in the border as it is traditionally handled, in order to have an End to End communication facilitating the administration and scalability of the network.

Seamless MPLS offers the advantage of establishing an end-to-end label switching path (E2E LSP) through the access, aggregation and border layers, that is, all services can be encapsulated

using MPLS in the access layer and transmitted through of the three layers, this thanks to the fact that an LSP is established between any two nodes to implement services.

The present project focuses on proposing a design which involves Seamless MPLS technology in order to have an architecture that guarantees the scalability and interoperability of the 4G LTE mobile network for the city of Cuenca. This design involves the equipment part, network architecture, protocols and final budget for the access, aggregation and borde routers of the IP-RAN network.

**KEYWORDS:**

- **SEAMLESS MPLS**
- **THROUGHPUT**
- **MOBILE BACKHAUL (IP RAN)**
- **LTE (LONG TERM EVOLUTION)**
- **E2E LSP**