



**FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA  
ELECTRÓNICA CON MENCIÓN EN  
TELECOMUNICACIONES**

**TESIS**

**Para optar el título profesional de Ingeniero Electrónico con  
Mención en Telecomunicaciones**

Diseño e implementación de una Red móvil 5G NSA para  
mejorar la velocidad y capacidad de transmisión de datos en la  
zona Norte de Lima metropolitana

**PRESENTADO POR**

Vergaray Mendez, Wilmer Ygnacio

**ASESOR**

Lara Herrera, Juan Francisco

**Lima, Perú, 2023**

## Resumen

El despliegue de redes móviles 5G basados en el estándar Non-Standalone (NSA) utilizando el Multiple-Input Multiple-Output Massive (MIMO), se ha convertido en una veloz competencia a nivel mundial y a la misma vez una necesidad, países de primer mundo como Estados Unidos y China han sido los pioneros en desarrollar esta tecnología. A nivel de la región diversos países como Chile, Brasil, Uruguay, Colombia y Argentina se encuentran adaptando sus redes tradicionales a la nueva era tecnológica de 5G. El Perú no ha sido ajeno a ello, a inicios del año 2021 el Ministerio de Transporte y Comunicaciones (MTC) autorizó el uso de espectro electromagnético a dos operadores móviles del estado peruano para que a través de ello puedan brindar servicios 5G. El tráfico de datos móviles ha aumentado a un ritmo exponencial, así como como el número de usuarios de teléfonos inteligentes, la red móvil se encuentra cargado de tráfico pesado y está saturando la frecuencia ya congestionada del espectro. Es por ello que la presente tesis está orientada realizar el diseño e implementación de una red móvil con tecnología 5G, basado en el estándar NSA, utilizando equipos y tecnología del fabricante Huawei Technologies. Se espera que la actual tesis sea una base para futuras investigaciones y útil para brindar alternativas de solución a la brecha digital y acceso a los servicios de telefonía móvil, mejorando la experiencia de usuario y velocidad de transmisión de datos al navegar sobre la red 5G, de esta manera brindar mayor y mejores contenidos a la los usuarios.

**Palabras claves:** 5G NSA; estación base celular; redes móviles; banda ancha; massive MIMO.

## **Abstract**

The deployment of mobile networks 5G based on the Non-Standalone (NSA) standard using the Multiple-Input Multiple-Output Massive (MIMO), has become a fast competition globally and at the same time you see a need, first-world countries such as the United States and China have been the pioneers in developing this technology. At the regional level, several countries such as Chile, Brazil, Uruguay, Colombia and Argentina are adapting their traditional networks to the new technological age of 5G. Peru has not been unaware of this, at the beginning of 2021 the Ministry of Transport and Communications (MTC) authorized the use of electromagnetic spectrum to two mobile operators in the Peruvian state so that through it they can provide services 5G. Mobile data traffic has increased at an exponential rate, as well as the number of smartphone users, the mobile network is loaded with heavy traffic and is saturating the already congested frequency of the spectrum. That is why this thesis is aimed at the design and implementation of a mobile network with 5G technology, based on the NSA standard, using equipment and technology of the manufacturer Huawei Technologies. The current thesis is expected to be a basis for future research and useful in providing solution alternatives to the digital divide and access to mobile phone services, improving the user experience and speed of data transmission when browsing the 5G network, in this way provide greater and better content to users.

**Keywords:** 5G NSA; cell base station; mobile networks; broadband; massive MIMO.