



# **UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

**FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS**

**CARRERA DE INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA Y REDES DE COMUNICACIÓN**

**“ANÁLISIS TÉCNICO REGULATORIO PARA EL SERVICIO DE BANDA ANCHA  
FIJA Y MÓVIL EN EL PLAN NACIONAL DE TELECOMUNICACIONES Y  
TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN 2016-2021 PARA ECUADOR.”**

**TRABAJO DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERÍA  
EN ELECTRÓNICA Y REDES DE COMUNICACIÓN**

**AUTOR:** VILMA MARISOL CACHIGUANGO MALDONADO

**DIRECTOR:** MSC. JAIME ROBERTO MICHILENA CALDERÓN

**ASESOR:** MSC. CARLOS ALBERTO VÁSQUEZ AYALA

**ASESOR:** PhD. OSCAR MARCELO ZAMBRANO VIZUETE

**IBARRA - ECUADOR**

**2021**



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**  
**BIBLIOTECA UNIVERSITARIA**

**AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD  
TÉCNICA DEL NORTE.**

**IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA.**

En cumplimiento del Art. 144 de la Ley de Educación Superior, hago la entrega del presente trabajo a la Universidad Técnica del Norte para que sea publicado en el Repositorio Digital Institucional, para lo cual pongo a disposición la siguiente información.

<b>DATOS DE CONTACTO</b>	
<b>Cédula de identidad</b>	172564738-0
<b>Apellidos y Nombres</b>	Cachiguango Maldonado Vilma Marisol
<b>Dirección</b>	Peguche, Calle Peguche y Buenas Noches Esq. (Otavalo)
<b>E-mail</b>	vmcachiguango@utn.edu.ec
<b>Teléfono móvil</b>	0984823390
<b>DATOS DE LA OBRA</b>	
<b>Título</b>	“Análisis técnico regulatorio para el servicio de banda ancha fija y móvil en el Plan Nacional de Telecomunicaciones y Tecnologías de la Información 2016-2021 para Ecuador”
<b>Autor</b>	Cachiguango Maldonado Vilma Marisol
<b>Fecha</b>	14 de Octubre de 2021
<b>Programa</b>	<input checked="" type="checkbox"/> <b>PREGRADO</b> <input type="checkbox"/> <b>POSGRADO</b>
<b>Título</b>	Ingeniero en Electrónica y Redes de Comunicación
<b>Asesor/Director</b>	Msc. Jaime Roberto Michilena Calderón



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS**

**CONSTANCIAS.**

El autor manifiesta que la obra objeto de la presente es original y se la desarrolló sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es original y que es titular de los derechos patrimoniales, por lo que asume la responsabilidad sobre el contenido de esta y saldrá en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 14 días del mes de Octubre de 2021.

EL AUTOR

*Marisol Cachiguango M.*  
.....

Cachiguango Maldonado Vilma Marisol

C.I. 172564738-0



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS**

**CERTIFICACIÓN.**

MAGISTER JAIME MICHILENA, DIRECTOR DEL PRESENTE TRABAJO DE TITULACIÓN CERTIFICA:

Que, el presente trabajo de Titulación “ANÁLISIS TÉCNICO REGULATORIO PARA EL SERVICIO DE BANDA ANCHA FIJA Y MÓVIL EN EL PLAN NACIONAL DE TELECOMUNICACIONES Y TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN 2016-2021 PARA ECUADOR”. Ha sido desarrollado por la señorita Cachiguango Maldonado Vilma Marisol bajo mi supervisión.

Es todo en cuanto puedo certificar en honor de la verdad.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Jaime Michilena', is written over a horizontal dotted line. The signature is stylized and cursive.

Ing. Jaime Roberto Michilena Calderón, MSc.

C.I.100219843-8

**DIRECTOR**

## DEDICATORIA

*El presente trabajo está dedicado*

*A la memoria de mi abuelito José Rafael Maldonado Jimbo quien ha sido mi fortaleza y apoyo espiritual en todo este tiempo de formación académica, esta fue una de las metas que planeamos celebrar juntos, esta dedicatoria es el recuerdo de que lo hemos logrado juntos.*

*A mi abuelita María Hermelinda Pineda quien me ha formado en valores, principios y sobre todo por su paciencia, amor, apoyo y cuidados durante toda mi vida y en todo este tiempo de estudio, siempre velando por mi bienestar que hoy me permite finalizar este trabajo.*

*A mi madre Luzmila Maldonado Pineda por su esfuerzo y constante apoyo que a pesar de la distancia fue parte importante para poder realizar este trabajo.*

*A mi padre Rafael Cachiguango Amaguaña por su apoyo y por el tiempo por el cual fue parte de este proceso.*

*Vilma Marisol Cachiguango Maldonado.*

## AGRADECIMIENTO

*Agradezco primeramente a Dios, a mis abuelitos Rafael y Hermelinda por ese cariño infinito y por inculcar en mí el amor al estudio desde siempre, por haberme educado para ser un buen ser humano y siempre estar a mi lado*

*A mi madre Luzmila por haber hecho muchos esfuerzos y sacrificios para apoyarme en cada etapa académica de mi vida.*

*A mis tíos Alfonso Maldonado y Ermelinda Maldonado y mi primo Yauri Santillán Maldonado por su cariño, consejos y constante apoyo que me han ayudado para no desfallecer en el camino.*

*De manera especial a mi director de tesis Msc. Jaime Michilena y mi asesor Msc. Carlos Vásquez por ser parte de este trabajo de investigación y también por haber sido mis profesores y guías no solo a nivel académico, sino que han inculcado enseñanzas para ser una mejor persona, también a mi asesor PhD. Oscar Zambrano por el tiempo y asesoramiento a lo largo de la realización de este proyecto al igual que el Msc. Roberto Marcillo por haber estado en los inicios de la elaboración de este trabajo.*

*A todos mis ingenieros que a lo largo de este proceso académico supieron aportar con sus conocimientos en mi formación académica.*

*Finalmente, a cada uno de mis compañeros que se convirtieron en amigos durante todos estos años de conocernos, hicieron que mi tiempo en la universidad fuese una de las mejores e inolvidables experiencias vividas, gracias a cada uno de ellos, gracias por los momentos compartidos, días de estudios y risas que quedan en mi memoria, esperando en algún momento de nuestras vidas volvernos a encontrar.*

*Vilma Marisol Cachiguango Maldonado.*

## ÍNDICE

AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA	
DEL NORTE. ....	II
CONSTANCIAS.....	III
CERTIFICACIÓN.....	IV
DEDICATORIA .....	V
AGRADECIMIENTO .....	VI
Índice.....	VII
Índice de Figuras.....	XII
Índice de Tablas.....	XVII
Resumen.....	XIX
Abstract.....	XX
Capítulo 1. Antecedentes .....	1
1.1. Tema.....	1
1.2. Problema.....	1
1.3. Objetivos .....	3
1.3.1. Objetivo general.....	3
1.3.2. Objetivos específicos.....	4
1.4. Alcance .....	4
1.5. Justificación.....	6
Capítulo 2. Marco Teórico.....	9
2.1. Entorno general de las telecomunicaciones.....	9
2.1.1. Tecnologías de la Información y Comunicación.....	9

2.1.2. Las telecomunicaciones en el Ecuador .....	10
2.1.3. Servicios de banda ancha fija y móvil. ....	12
2.2 Entorno técnico de las telecomunicaciones .....	13
2.2.1 Gestión del espectro radioeléctrico. ....	13
2.2.2 Plan Nacional de Frecuencias. ....	15
2.2.2.1 Bandas de frecuencia. ....	16
2.2.2.2 Atribución de bandas de frecuencias. ....	16
2.2.3 Plan Nacional de Banda Ancha. ....	18
2.2.3.1 Servicios de banda ancha. ....	19
2.2.3.2 Banda ancha fija y móvil. ....	19
2.2.3.3 Bandas Libres o UDBL .....	23
2.2.3.4 Tecnologías para servicios de banda ancha fija y móvil. ....	23
2.3 Entorno regulatorio de las telecomunicaciones .....	25
2.3.1 Organismos de Regulación y Control. ....	25
2.3.2 Unión Internacional de las Telecomunicaciones. ....	26
2.3.3 Constitución de la República del Ecuador. ....	27
2.3.4 Ley orgánica de telecomunicaciones. ....	28
2.3.5 Ministerio del Sector de las Telecomunicaciones y de la Sociedad de Información. ....	28
2.3.6 Agencia de Regulación y Control de las Telecomunicaciones. ....	28
2.3.7 Reglamento General de la Ley Orgánica de Telecomunicaciones. ....	29
2.3.8. Títulos habilitantes. ....	32
2.4. Planes Nacionales .....	33

2.4.1. Plan Nacional de Telecomunicaciones y Tecnologías de la Información del Ecuador 2016 – 2021. ....	33
2.4.2. Plan de Servicio Universal 2018 - 2021. ....	33
2.5. Penetración del servicio de banda ancha en el Ecuador .....	33
2.5.1. Banda ancha fija.....	34
2.5.2. Banda ancha móvil.....	35
2.5.2.1. Líneas de banda ancha móvil activas por tipo de servicio. ....	36
2.6. Participación de empresas proveedoras de servicios de banda ancha fija y móvil.....	39
Capítulo 3. Análisis técnico y regulatorio.....	42
3.1. Plan nacional de telecomunicaciones y tecnologías de la información 2016-2021 .....	42
3.2. Macro Objetivo No.1 .....	44
3.2.1. Proyecto No.1 .....	46
3.2.2. Proyecto No.2 .....	59
3.2.3 Estado de los proyectos.....	64
3.3. Macro Objetivo No.2 .....	66
3.3.1. Proyecto No.1 .....	67
3.3.2. Proyecto No.2 .....	71
3.3.3. Proyecto No.3 .....	77
3.3.4. Proyecto No.4 .....	81
3.3.5 Estado porcentual de los proyectos.....	84
Capítulo 4. Propuesta .....	87
4.1. Consideraciones económicas .....	89
4.1.1. Regular los ingresos por parte de la industria de telecomunicaciones .....	91

4.1.2. Disminución tarifaria .....	94
4.2. Consideraciones técnicas – regulatorias. ....	99
4.2.1. Asignación del espectro electromagnético .....	101
4.2.2. Mejorar la penetración de banda ancha móvil 3G y 4G .....	103
4.2.3. Penetración de teléfonos celulares, smartphones y computadoras .....	105
4.2.4. Incrementar la participación del mercado.....	106
4.3. Recomendaciones generales de la propuesta. ....	108
Conclusiones. ....	113
Recomendaciones. ....	115
Glosario de Términos y Acrónimos.....	117
Bibliografía. ....	121
Anexos. ....	135
Anexo A. Base de datos del servicio de banda ancha fija según la UIT distribuidos por región a nivel mundial clasificados por región. ....	135
Anexo B. Base de datos del servicio de banda ancha móvil según la UIT distribuidos por región a nivel mundial clasificados por región. ....	148
Anexo C. Países con mayor número de suscriptores de banda ancha fija a nivel mundial. ....	159
Región 1.....	160
Región 2.....	162
Región 3.....	163
Anexo D. Servicio de banda ancha fija en la Región 2 .....	165
Brasil	168
México. ....	171

Argentina.....	175
Colombia.....	178
Chile. 181	
Venezuela.....	184
Perú. 185	
Ecuador.....	188
Anexo E. Países con mayor número de suscriptores de banda ancha móvil nivel mundial .....	192
Región 1.....	192
Región 2.....	195
Región 3.....	196
Anexo F. Servicio de banda ancha móvil en la Región 2 .....	199
Brasil 202	
México.....	206
Colombia.....	207
Argentina.....	209
Perú. 211	
Venezuela.....	213
Chile. 214	
Guatemala.....	216

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Servicio de acceso a internet fijo y móvil a nivel nacional. ....	12
Figura 2 Densidad de tecnologías de conexión a nivel nacional .....	13
Figura 3 Distribución de frecuencias del espectro radioeléctrico a nivel mundial. ....	17
Figura 4 Penetración de la banda ancha fija y móvil en América Latina y el Caribe. ....	20
Figura 5 Velocidades de banda ancha fija y móvil en América Latina Julio de 2018. ....	22
Figura 6 Evolución de líneas de banda ancha fija activas por tecnología en el Ecuador. ....	24
Figura 7 Evolución de líneas de banda ancha móvil activas por tecnología en el Ecuador. ....	25
Figura 8 Estructura organizacional para las telecomunicaciones para Ecuador. ....	31
Figura 9 Cuentas Nacionales de banda ancha fija.....	34
Figura 10 Líneas banda ancha fija por tipo de acceso a nivel nacional. ....	35
Figura 11 Densidad Nacional de Banda ancha móvil (%). ....	36
Figura 12 Líneas de banda ancha móvil activas por tipo de servicio para el Ecuador. ....	37
Figura 13 Datos usuarios en mensajería instantánea para el Ecuador.....	38
Figura 14 Datos usuarios en redes sociales para el Ecuador.....	38
Figura 15 Participación de mercado de la banda ancha fija a nivel nacional.....	39
Figura 16 Participación de banda ancha móvil en el mercado nivel nacional. ....	41
Figura 17 Estructura del Plan Nacional de Telecomunicaciones y Tecnologías de la Información 2016-2021.....	44
Figura 18 Total de líneas activas para banda ancha móvil a nivel nacional. ....	47
Figura 19 Concentración de mercado por densidad nacional de líneas .....	49
Figura 20 Cobertura nacional de líneas activas con tecnología 2G. ....	50
Figura 21 Tecnologías de banda ancha 2G. ....	52

Figura 22 Cobertura nacional de líneas activas con tecnología 3G. ....	53
Figura 23 Tecnologías de banda ancha 3G. ....	54
Figura 24 Cobertura nacional de líneas activas con tecnología 4G. ....	55
Figura 25 Tecnologías de banda ancha 4G. ....	56
Figura 26 Cobertura de tecnologías de banda ancha móvil de banda ancha.....	58
Figura 27 Registro de cuentas del servicio de internet fijo e internet de banda ancha fija .....	61
Figura 28 Registros de presencia tecnología para banda ancha fija.....	62
Figura 29 Kilómetros de fibra óptica desplegados en el Ecuador.....	63
Figura 30 Banda ancha fija: Comparativa de penetración de líneas desde el 2014 hasta el 2020. .....	69
Figura 31 Banda ancha fija: Participación de empresas en el Ecuador.....	70
Figura 32 Penetración de banda ancha móvil a partir del 2014 hasta junio del 2020.....	72
Figura 33 Banda ancha móvil: Participación de empresas que ofrecen el servicio en el Ecuador. .....	73
Figura 34 Penetración de banda ancha móvil en hogares de acuerdo con las estadísticas del INEC. ....	74
Figura 35 Porcentaje de personas con teléfono celular. ....	75
Figura 36 Personas con smartphone sobre la población nacional.....	78
Figura 37 Personas cuyo teléfono celular es smartphone. ....	79
Figura 38 Penetración de hogares que tienen computador.....	82
Figura 39 Personas que usan la computadora. ....	83
Figura 40 División global para la atribución de frecuencias   UIT. ....	88
Figura 41 Servicio de banda ancha en base a su densidad.....	90

Figura 42 Contribución al PIB por industrias. ....	92
Figura 43 Hogares que no tienen acceso a internet por falta de cobertura.....	94
Figura 44 Participación del servicio de banda ancha fija por provincia para el Ecuador. ....	96
Figura 45 Asignación del espectro móvil en América Latina.....	100
Figura 46 Radio bases por operadora para banda ancha móvil en el Ecuador.....	102
Figura 47 Proyección de penetración de tecnología 3G y 4G.....	104
Figura 48 Penetración de smartphones y computadores año 2018. ....	105
Figura 49 Participación de mercado de banda ancha fija por provincia. ....	107
Figura 50 Ecuador: Impuestos al sector móvil.....	111
Figura 51 Región 1: Ranking de países con mayor número de suscriptores de banda ancha fija. .....	160
Figura 52 Región 2: Ranking de países con mayor número de suscriptores de banda ancha fija. .....	162
Figura 53 Región 3: Ranking de países con mayor número de suscriptores de banda ancha fija. .....	164
Figura 54 Ranking de países con mayor número de suscriptores de banda ancha fija   Región 2. .....	165
Figura 55 Indicadores considerados en el análisis del servicio de banda ancha fija.....	167
Figura 56 Brasil: Líneas de banda ancha fija por operador .....	169
Figura 57 Brasil: Líneas de banda ancha fija por tecnología .....	170
Figura 58 Brasil: Velocidades de las tecnologías de accesos .....	170
Figura 59 México: Líneas de banda ancha fija por operador.....	172
Figura 60 México: líneas de banda ancha fija por tecnología.....	173

Figura 61 Argentina: Líneas de banda ancha fija por operador. ....	176
Figura 62 Argentina: Líneas de banda ancha fija por tecnología.....	176
Figura 63 Colombia: Líneas de banda ancha fija por operador. ....	179
Figura 64 Colombia: Líneas de banda ancha fija por tecnología.....	179
Figura 65 Chile: Líneas de banda ancha fija por operador. ....	182
Figura 66 Chile: Líneas de banda ancha fija por tecnología.....	182
Figura 67 Perú: Líneas de banda ancha fija por operador.....	186
Figura 68 Perú: Líneas de banda ancha fija por tecnología. ....	187
Figura 69 Ecuador: Líneas de banda ancha fija por operador.....	188
Figura 70 Ecuador: Líneas de banda ancha fija por tecnología. ....	189
Figura 71 Región 1:Ranking países con mayor número de suscriptores de banda ancha móvil .....	192
Figura 72 Rusia: Porcentaje de conexiones totales por tecnología.....	194
Figura 73 Región 2:Ranking países con mayor número de suscriptores de banda ancha móvil .....	195
Figura 74 Región 3: Ranking países con mayor número de suscriptores de banda ancha móvil. .....	197
Figura 75 China : Porcentaje de conexiones totales por tecnología.....	198
Figura 76 Región 2: Ranking de países del servicio de banda ancha móvil.....	199
Figura 77 Indicadores considerados en el análisis del servicio de banda ancha móvil.....	200
Figura 78 Brasil: Participación de mercado servicio de banda ancha móvil. ....	202
Figura 79 Brasil: Evolución tecnologías móviles .....	204
Figura 80 México: Participación de mercado servicio de banda ancha móvil.....	206

Figura 81 Colombia: Participación de mercado servicio de banda ancha móvil .....	207
Figura 82 Colombia: Evolución tecnologías móviles .....	209
Figura 83 Argentina: Participación de mercado servicio de banda ancha móvil. ....	210
Figura 84 Perú: Participación de mercado servicio de banda ancha móvil.....	211
Figura 85 Chile: Participación de mercado servicio de banda ancha móvil. ....	214
Figura 86 Chile: Evolución tecnologías móviles. ....	215
Figura 87 Guatemala: Participación de mercado servicio de banda ancha móvil.....	216

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Nomenclatura de las bandas de frecuencias y longitudes de onda.....	16
Tabla 2 Distribución de bandas para la Región 2 .....	18
Tabla 3 Bandas Libres.....	23
Tabla 4 Funciones previstas en la LOT para los organismos de telecomunicaciones .....	29
Tabla 5 Parámetros para el pago por concentración de mercado.....	48
Tabla 6 Macro objetivo 1: Estado porcentual de los proyectos .....	65
Tabla 7 Macro Objetivo No.2: Estado porcentual de los proyectos. ....	84
Tabla 8 Referencia de recaudación por concentración de mercado .....	110
Tabla 9 Comparativa de países de la Región 2 a la situación actual del Ecuador .....	166
Tabla 10 Tecnologías de acceso.....	167
Tabla 11 México: Velocidades de las tecnologías de accesos. ....	174
Tabla 12 Argentina: Velocidades de las tecnologías de accesos. ....	177
Tabla 13 Colombia: Velocidades de las tecnologías de accesos.....	180
Tabla 14 Chile: Velocidades de tecnologías de accesos .....	183
Tabla 15 Perú: Velocidades de las tecnologías de accesos .....	188
Tabla 16 Brecha tecnológica con respecto al Ecuador.....	190
Tabla 17 Comparativa entre el ranking de países de la Región 2 en relación con Ecuador para la banda ancha móvil.....	200
Tabla 18 Tecnologías de acceso para las diferentes generaciones de servicio .....	201
Tabla 19 Brasil: Operadores, tecnologías y espectro para banda ancha móvil.....	203
Tabla 20 México: Operadores, tecnologías y espectro para banda ancha móvil .....	207
Tabla 21 Colombia: Operadores, tecnologías y espectro para banda ancha móvil.....	208

Tabla 22 Argentina: Operadores, tecnologías y espectro para banda ancha móvil.....	210
Tabla 23 Perú: Operadores, tecnologías y espectro para banda ancha móvil .....	212
Tabla 24 Venezuela: Operadores, tecnologías y espectro para banda ancha móvil.....	213
Tabla 25 Chile: Operadores, tecnologías y espectro para banda ancha móvil.....	215
Tabla 26 Guatemala: Operadores, tecnologías y espectro para banda ancha móvil .....	217

## Resumen

En el presente trabajo de titulación realizará el análisis técnico regulatorio para el servicio de internet específicamente el servicio de banda ancha fija y móvil en el Plan Nacional de Telecomunicaciones y Tecnologías de la Información 2016-2021 para Ecuador, con el cual se pretende proponer una hoja de ruta para mejorar la accesibilidad y asequibilidad de estos servicios de banda ancha.

El actual plan es el referente de la situación del servicio de banda ancha hasta el año 2015 además de su trascendencia hasta el año 2021, la recopilación de la información se apoyó en datos de instituciones gubernamentales, contrastando la información tomada como referencia del plan, la información actual y su proyección a futuro.

Este análisis permitió identificar aspectos importantes y adicionales a los considerados en el actual plan y así formular recomendaciones enfocados en el área técnica y regulatoria que de alguna manera permitan el desarrollo y acceso de los servicios de banda ancha fijos y móviles en todo el Ecuador, existen leyes que se analizaron con la finalidad de proporcionar observaciones que beneficien en el despliegue de estos servicios como ayudar al crecimiento económico del país.

En cuanto a la parte técnica, Ecuador es el país con el menor número de frecuencias liberadas en comparación a los demás países de la región dos según UIT, estadísticamente se pudo observar que el servicio de banda ancha se ha desplegado en el país progresivamente pero su acceso y asequibilidad aun debería de mejorar.

Como resultado se identificaron aspectos que debieron de considerarse, de cierta forma en el análisis se evidencio que las proyecciones de las metas establecidas en el actual plan tienen un déficit a la hora de cubrir toda áreas geográficas, para esto se busca promover e instituir el desarrollo equitativo del servicio de banda ancha a nivel nacional que permita llegar a todos los sectores del Ecuador.

## Abstract

This project will conduct a regulatory technical analysis for internet service, specifically fixed and mobile broadband service, as part of Ecuador's National Telecommunications and Information Technology Plan 2016-2021, intending to propose a roadmap to improve accessibility and affordability of these broadband services.

The current plan serves as a benchmark for the state of broadband service until 2015, as well as its significance until 2021. Information from government institutions was used to compile the data, which contrasted the report used as a reference for the plan, current data, and future projections.

This analysis identified important and additional aspects to those considered in the current plan, allowing recommendations to be made in the technical and regulatory areas that will spur the development and availability of fixed and mobile broadband services throughout Ecuador.

In terms of the technical part, Ecuador has the lowest number of freed frequencies in comparison to the other countries in this region, according to ITU. Some laws have been analyzed to provide observations that benefit the deployment of these services and help the country's economic growth. Broadband service has been gradually deployed in the country, according to statistics, but access and affordability should improve.

Finally, the analysis revealed the projections of the goals established in the current plan had a deficit when it comes to covering all geographic areas. As a result, efforts are being made to promote and implement equitable broadband development across the country to reach all sectors of Ecuador.

A handwritten signature in black ink that reads "RAÚL RODRÍGUEZ". The signature is written in a cursive style and is underlined with a single stroke.

*Reviewed by Victor Raúl Rodríguez Viteri*

## Capítulo 1. Antecedentes

### 1.1. Tema

“ANÁLISIS TÉCNICO REGULATORIO PARA EL SERVICIO DE BANDA ANCHA FIJA Y MÓVIL EN EL PLAN NACIONAL DE TELECOMUNICACIONES Y TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN 2016-2021 PARA ECUADOR”.

### 1.2. Problema

El sector de las telecomunicaciones es considerado como uno de los principales dinamizadores en la economía mundial, de acuerdo con la Alianza por Internet Asequible (A4AI) y la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) los servicios de banda ancha contribuyeron al porcentaje del PIB per-capital mundial en un 2,9 % y 1,7 % tanto para banda ancha fija como para banda ancha móvil respectivamente (UIT, 2020). En cuanto al Ecuador el aporte al PIB per-capital recibido por servicios de banda ancha fija y móvil correspondieron a 4,62% y 2,21% respectivamente en el año 2020 (Alliance For Affordable Internet ( A4AI) & International Telecommunication Union (ITU), 2020), estas cifras evidencian que el aporte a la economía de un país es significativo.

En el Ecuador los servicios de telecomunicaciones están regulados y administrados por instituciones estatales, en cuanto al servicio se lo proporciona directamente por empresas públicas y por empresas privadas o de economía mixta; tal como lo describe el Capítulo II de la Ley Orgánica de Telecomunicaciones (Ley Orgánica de Telecomunicaciones, 2016). En este sentido, los concesionarios de los servicios deben cumplir con obligaciones y medidas que promuevan de manera efectiva el acceso universal y los planes de expansión de los servicios de

telecomunicaciones; según se estipula en el Reglamento General a la Ley y el Reglamento de Otorgamiento de Títulos Habilitantes (Ley Orgánica de Telecomunicaciones, 2016).

De acuerdo con el Art.16 de la Constitución del 2008 del Ecuador, el acceso al servicio de internet está reconocido como un derecho más de los ecuatorianos; por esta razón, es necesario que se garantice la accesibilidad, asequibilidad y la calidad además de asegurar la disponibilidad del servicio, apoyados en un entorno regulado y apegado a la realidad de la innovación y el avance tecnológico actual. Derecho que aún no se lo ha llegado a cumplir a cabalidad, pues aún existen áreas geográficas que no cuentan con este servicio, por tal motivo con este análisis se buscar ver aspectos no considerados que han dificultado que el servicio de banda ancha aun no esté presente en todo país.

En este sentido, el ministerio rector de las telecomunicaciones en el país tiene como objetivo impulsar el desarrollo, despliegue y adopción de la tecnología, emitió el Plan Nacional de Telecomunicaciones y Tecnologías de la Información 2016 - 2021 (Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la información, 2016), basados en metas, indicadores y aspectos generales con respecto a la política pública del actual plan, con esto se busca mejorar las estadísticas del servicio de banda ancha en un lapso de cinco años, mediante normativas, regulaciones o leyes, que permitan mejorar el servicio de banda ancha e incrementar su cobertura en todo el Ecuador.

Desde mi perspectiva, las telecomunicaciones en el Ecuador se han desarrollado bajo una estructura que pareciera concentrar al servicio en zonas urbanas donde existe un mayor mercado, un mayor número de usuarios y como consecuencia se generar más ingresos, esta afirmación se respalda en las estadísticas la Agencia de Regulación y Control de las Telecomunicaciones

(ARCOTEL) en donde destaca que apenas existe el 12,12 % de servicio de banda ancha fija en comparación con el 91,81% de densidad de banda ancha móvil (ARCOTEL| Boletín Estadístico Cierre 2019, 2020), es importante considerar tener en cuenta aspectos como: la disponibilidad y el acceso con respecto a la demanda del servicio de banda ancha.

Como solución a la problemática del tema planteado se realizara un análisis con respecto a la cobertura del servicio de internet de banda ancha fija y móvil, para evidenciar el estado actual del servicio además, conocer aspectos no considerados en el Plan Nacional de Telecomunicaciones y Tecnologías de la Información, en base a los datos que proporcione este análisis, generando recomendaciones importantes para los diferentes entes involucrados en el sector de las telecomunicaciones con la finalidad de proporcionar recomendaciones que permitan mejorar la cobertura y el acceso de este servicio en el país.

Por otra parte, poder observar la influencia del Plan Nacional de Telecomunicaciones y Tecnologías de la Información con respecto al servicio de banda ancha durante los cinco años de vigencia, los avances obtenidos y sobre todo el cumplimiento de las metas planteadas, pues hasta el momento en que se realiza este escrito aún existe una brecha en cuanto al acceso del servicio de banda ancha, consideración importante que nota la influencia del plan en el Ecuador.

### **1.3. Objetivos**

#### **1.3.1. Objetivo general.**

Establecer un análisis técnico – regulatorio que permita proponer una hoja de ruta para el desarrollo tecnológico de los servicios de banda ancha fija y móvil y la efectividad de las medidas regulatorias.

### **1.3.2. Objetivos específicos.**

- Analizar el estado actual de los servicios de banda ancha fija y móvil en el Ecuador.
- Revisar los aspectos generales del Plan TIC y la regulación actual conexas en el desarrollo de sus políticas.
- Evaluar factores que podrían estar limitando la accesibilidad y asequibilidad de los servicios de banda ancha fija y móvil.
- Elaborar una propuesta de carácter técnico – regulatorio que aporte para el cumplimiento de las metas planteadas en el Plan TIC y determinar cuál podría ser su impacto en la economía ecuatoriana.

### **1.4. Alcance**

Las tendencias para el desarrollo de la industria de telecomunicaciones presentan un aumento debido al avance por parte de los servicios de banda ancha, para la cual se recopilara la información con respecto a indicadores relacionados en el área técnica y de regulación como base para generar recomendaciones sobre las acciones a tomar en cuenta para el desarrollo de los servicios de banda ancha en forma sistemática, equitativa a través de una atención efectiva y regulada, evitando su centralización en áreas específicas, a continuación se realizara una breve descripción del proceso para desarrollar cada objetivo específico planteado.

El Ecuador cuenta con diferentes industrias que forman parte del sector económico del país, en cuanto al servicio de banda ancha forma parte de la industria de correos y comunicaciones. De acuerdo con el boletín N.º 095 y N.º 115 del Banco Central del Ecuador, muestra que la variación interanual de esta industria presento un crecimiento de -7,8% a 4,3% entre julio del 2016 a junio

del 2021 con un 12,1% a favor y su aporte al Producto Interno Bruto (PIB) paso del -0,28% a 0,16% incrementando un 0,44% en un lapso de cinco años (Banco Central del Ecuador, 2021), de este modo conocemos la importancia

Con el apoyo de los diferentes ministerios de gobierno y principalmente del compromiso del Ministerio de Telecomunicaciones y Tecnologías de la Información (MINTEL) y la Agencia de Regulación y Control de las Telecomunicaciones (ARCOTEL) se elaboraron el Plan Nacional de Tecnologías de la Información y Comunicación, que tiene como objeto que el servicio de banda ancha fija y móvil alcance una cobertura superiores al 90% hasta el año 2021(Plan Nacional de Telecomunicaciones y Tecnologías de La Información 2016-2021, 2016), principalmente debido a su aporte en las diferentes industrias que impulsan un desarrollo económico y tecnológico importante.

De igual forma, las metas del plan se encuentran enfocadas en mejorar al servicio de banda ancha fija y móvil, su incidencia en el Producto Interno Bruto (PIB), el entorno legal vigente en el sector de las tics como parte de convergencia y regulación que se relaciona con la Ley Orgánica de Telecomunicaciones (LOT), las mismas que se encuentran atadas a la regulación existente, en este sentido, se analizará la regulación conexas que se ha emitido por parte de la Agencia de Regulación y Control de las Telecomunicaciones (ARCOTEL) para consolidar los aspectos de accesibilidad y asequibilidad.

En una tercera parte, se realizará un análisis estadístico que proporcione datos para tener una visión actual de la situación de los servicios de banda ancha fijos y móviles con respecto a las tecnologías, así, recopilar la información con respecto a la presencia del servicio de banda ancha en todo el país, además, de las diferentes tecnologías de acceso utilizadas para proporcionar el

servicio y por otra parte también se consideran las estadísticas con respecto a la participación de instituciones o empresas públicas y privadas que ofrecen este servicio a nivel nacional además, analizar los aspectos responsables en la variación de la oferta y demanda, importantes para cumplir con las metas del plan y mejorar este servicio en el país.

Finalmente, se plantea generar una serie de observaciones con el objetivo de mejorar los aspectos que involucren al servicio de banda ancha fijo y móvil de tal manera poder aportar desde un punto de vista diferente considerando aspectos no tomados en cuenta en el actual plan, basado en las estadísticas referenciales del plan, básicamente formular recomendaciones necesarias en el área técnico-regulatoria que puedan servir de guía para mejorar aún más los servicios de banda ancha fija y móvil.

### **1.5. Justificación**

El presente trabajo investigativo tiene como finalidad efectuar un análisis en las áreas técnicas y regulatorias para el sector de las telecomunicaciones de acuerdo con el Art. 314 de la Constitución de la República del Ecuador dispone que “El Estado Ecuatoriano garantizara que los servicios públicos, prestados bajo su control y regulación, respondan a principios de eficiencia, responsabilidad, universalidad, accesibilidad, continuidad y calidad ”, para lo cual es importante conocer si las políticas públicas y servicios de telecomunicaciones que actualmente se manejan y en qué medida garantizan el derecho al acceso a los servicios pues la Constitución reconoce a este como uno más de los derechos de los ecuatorianos.

Con la finalidad de disponer cifras que reflejen la realidad del desarrollo del servicio de banda ancha como base fundamental para la toma de decisiones de acciones futuras en pro de la sociedad

tal como dispone la Ley Orgánica de Telecomunicaciones en el Art. 88 donde el numeral uno se “Garantiza el derecho a la comunicación y acceso la información”, el numeral dos “Promueve el acceso universal a los servicios de telecomunicaciones; en especial en zonas urbano marginal o rural, a fin de asegurar una adecuada cobertura de los servicios en beneficio de las y los ciudadanos ecuatorianos” y el numeral cuatro “ Procurar el Servicio Universal, promover el desarrollo y masificación del uso de las tecnologías de información y comunicación en todo el territorio nacional” (LEY ORGÁNICA DE TELECOMUNICACIONES, 2015).

Por otra parte, el sector de telecomunicaciones actualmente cuenta con el Plan Nacional de Telecomunicaciones y Tecnologías de la información del Ecuador creada para el periodo 2016-2021, como uno de los instrumentos de planificación que sirvan para la gestión del sector de las telecomunicaciones, tecnologías de la información y comunicación, con la finalidad de conseguir una mayor inclusión digital y conectividad que vayan en cumplimiento con el marco constitucional instaurados en el país a través de la constitución y las leyes.

Es importante garantizar que el modelo regulatorio que actualmente se mantiene se adecue a los procesos de desarrollo que tendrá en sector de las telecomunicaciones debido a las tendencias en el aumento a la demanda para el acceso a los servicios de telecomunicaciones para lo cual se propone una análisis que servirá de guía y facilite la toma de decisiones estratégicas que generen impacto, permitiendo el desarrollo de la infraestructura y una regulación que evalúe cuidadosamente de tal manera que incentiven a la inclusión digital.

Como una de las partes importantes para justificar esta investigación tomaremos en cuenta los recursos humanos, materiales y el apoyo logístico que proporcionan los docentes de la carrera de Ingeniería en Electrónica y Redes de Comunicación, además de la asesoría por parte del docente

como tutor del presente proyecto, además de contar con conocimientos teóricos y científicos que permitirán desarrollar la investigación.

## **Capítulo 2. Marco Teórico**

En este capítulo se abordarán conceptos relacionados al análisis enfocado hacia el estado actual de los servicios de banda ancha y las características de las condiciones técnicas y regulatorias afines a la presente investigación.

### **2.1. Entorno general de las telecomunicaciones**

Actualmente las perspectivas internacionales del área de las telecomunicaciones comprenden un amplio campo en lo que se refiere a las oportunidades y desafíos para alcanzar el desarrollo digital e inteligente al más alto nivel, además de contar con dispositivos inteligentes y conexiones más rápidas, es así como las telecomunicaciones a nivel mundial dieron paso a que exista un despliegue acelerado de redes, especialmente en la última parte del siglo XX y en los comienzos del siglo XXI (ITU Telecom World, 2018).

Las telecomunicaciones son el eje fundamental para lograr una transformación digital, pues a través de infraestructuras de redes cada vez más modernas podemos mejorar la competitividad entre los diferentes países del mundo debido, pues el mismo echo de compartir y acceder a información aporta en el desarrollo, el crecimiento económico e innovación además, cooperar con el desarrollo de este proceso hacia una transformación digital, afectando indirectamente de cierta forma a todos los sectores económicos de un país (Casanova Lourdes, 2016).

#### **2.1.1. Tecnologías de la Información y Comunicación.**

El aspecto de las Tecnologías de la Información y Comunicación según el Informe sobre la Medición de la Sociedad de la Información de 2017 (Unión Internacional de Telecomunicaciones,

2017), considera ciertos parámetros elementales que proporcionan información y dan a conocer el progreso constante de la última década además, hace alusión al desarrollo de las tics de manera particular para el sector de la banda ancha móvil además, el desarrollo de infraestructuras para la banda ancha en general ha permitido potenciar el acceso a este y otros servicios.

Cabe mencionar que el informe sobre la medición de la sociedad de la información del año 2018 de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) destaca que : “ El acceso móvil a los servicios básicos de telecomunicaciones es cada vez más predominante ” (Unión Internacional de Telecomunicaciones, 2018), debido a esto el número de abonados para el servicio de banda ancha fija se encuentra disminuyendo a diferencia del número de abonados para el servicio de banda ancha móvil que últimamente se ha acelerado su crecimiento.

Indica también que: “ Sigue existiendo una tendencia general al alza en el acceso a las tics y su utilización” (Unión Internacional de Telecomunicaciones, 2018), con excepción la del servicio de banda ancha fija, todos los otros servicios presentan un crecimiento constante, es así que estos parámetros tratan de satisfacer a los objetivos planteados en la Agenda Conectar 2030 de la UIT y la Comisión de Banda Ancha para el desarrollo sostenible, en los cuales se plantea llegar a un índice de penetración para el servicio de internet del 70% para el año 2023 y un 75% para el año 2025 a nivel mundial.

### **2.1.2. Las telecomunicaciones en el Ecuador**

El Ecuador es un país con una población aproximada de 17.254.256 habitantes así lo demuestran las cifras expuestas en la página oficial del Instituto de Estadísticas y Censos (INEC)

a mayo de 2019<sup>1</sup>. La Constitución de la República del Ecuador del 2008 ‘publicada con Registro Oficial No. 449, Título VI del Régimen de Desarrollo, Capítulo V de los Sectores estratégicos, Servicios y Empresas Públicas, el Art. 313 manifiesta como: “ Sectores estratégicos a la energía en todas sus formas, las telecomunicaciones, los recursos naturales no renovables, el transporte y la refinación de hidrocarburos, la biodiversidad y el patrimonio genético, el espectro radioeléctrico, el agua y los demás que determine la ley ” (Constitución de la República del Ecuador, 2008).

Del mismo modo, el Título VII del Régimen del buen vivir, Capítulo II para la Biodiversidad y Recursos Naturales, Sección IV de los Recursos Naturales, Art. 408, en cuanto a la propiedad del espectro menciona que: “Son propiedad inalienable, imprescriptible e inembargable del Estado los recursos naturales no renovables y, en general, ( ... ) y el espectro radioeléctrico” (Constitución de la República del Ecuador, 2008). Este artículo da entender que constitucionalmente el espectro radioeléctrico no debe ser utilizado y aprovechado solo por empresas públicas o privadas o en el peor de los casos se permita monopolizar un servicio, sin embargo, es recurso que solo las instituciones gubernamentales pertinentes son las responsables de su administración.

La constitución ecuatoriana reconoce la importancia del área de las telecomunicaciones al ser uno de los sectores estratégicos que aportan al desarrollo económico del país, además de disminuir la barrera tecnológica, de acuerdo con el Art. 314 donde asegura que el estado es responsable de proveer los diferentes servicios públicos entre estos los de telecomunicaciones, que se han desarrollado de forma acelerada en los últimos años debido a varios factores entre los que se destaca la oferta y la demanda presente en el mercado.

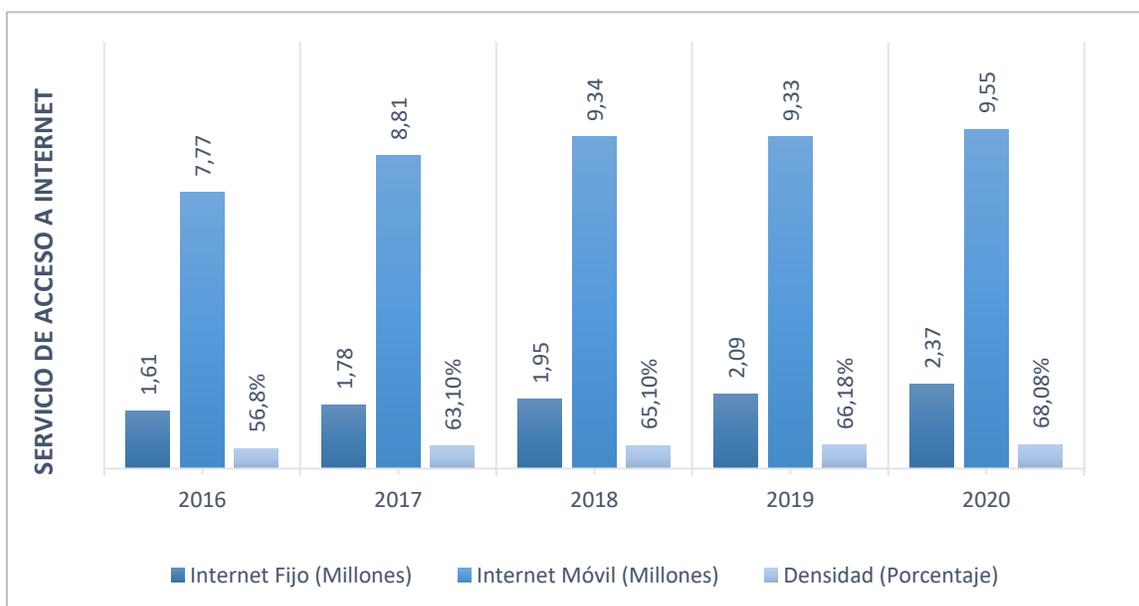
---

<sup>1</sup> Contador Nacional INEC (2019) <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/estadisticas/>

### 2.1.3. Servicios de banda ancha fija y móvil.

Por otra parte, las estadísticas publicadas conforme a la encuesta de la Información de Tecnologías de la Información y Comunicación del año 2016 a 2017 por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) indica claramente que la demanda del servicio de internet fija aumento progresivamente, en el año 2016 se registró 1,61 abonados mientras que en el año 2020 2,37 abonados, al igual que el servicio de internet móvil que aumento su demanda de 7,77 a 9,55 abonados entre el 2016 a 2020 respetivamente , como se muestra la Figura 1, además se muestra que su densidad incremento en 11,28% a nivel nacional.

Figura 1 Servicio de acceso a internet fijo y móvil a nivel nacional.



Fuente: Recuperado de (ARCOTEL | Boletín Estadístico Cierre 2017, 2017), (ARCOTEL | Boletín Estadístico Cierre 2018, 2018) y (ARCOTEL | Infografía Cierre 2020, 2021)

Por otra parte con respecto a las tecnologías de conexión más utilizadas en el país destacan las físicas o inalámbricas, como se muestra en la Figura 2, según el último cierre correspondiente al 2019, el 7,43 % de cuentas corresponden a medios inalámbricos, el 37,03 % de fibra óptica, el

33,65 % a través de cobre y el 21,89 % por cable coaxial. De este modo podemos determinar que el Ecuador cuenta como cuatro tecnologías las principales que son utilizadas para proporcionar los servicios de banda ancha tanto fijos como móvil (ARCOTEL| Boletín Estadístico Cierre 2019, 2020).

Figura 2 Densidad de tecnologías de conexión a nivel nacional

			
<b>MEDIO INALÁMBRICO</b>	<b>FIBRA ÓPTICA</b>	<b>COBRE</b>	<b>CABLE COAXIAL</b>
7,43%	37,03%	33,65%	21,89%

Fuente: Recuperado de (ARCOTEL| Boletín Estadístico Cierre 2019, 2020).

## 2.2 Entorno técnico de las telecomunicaciones

En este aspecto vamos a tratar temas que competen al espectro electromagnético su gestión y administración como también los recursos planteados para asignar y aprovechar el recurso de tal manera tener un panorama claro de la parte técnica de esta área.

### 2.2.1 Gestión del espectro radioeléctrico.

El espectro radioeléctrico es considerado como un sector estratégico por la Constitución de la República del Ecuador, de tal manera que el país cuenta con el derecho legal y constitucional para administrar, regular, controlar y gestionar, es así como mediante la legislación de las telecomunicaciones el Ecuador se encuentra definido como un recurso natural limitado con pertenecía al dominio público el cual a su vez es inalienable e imprescriptible.

Haciendo referencia a un contexto de comunicaciones, el espectro radioeléctrico facilita el acceso y desarrollo para los servicios de telecomunicaciones, permite acceder a una variedad de servicios de telecomunicaciones los cuales a su vez aportan al desarrollo económico y social del país. La Agencia de Regulación y Control de las Telecomunicaciones, define que : “ El espectro radioeléctrico constituye un subconjunto de ondas electromagnéticas u ondas hertzianas fijadas convencionalmente por debajo de 3000 GHz, que se propagan por el espacio sin necesidad de una guía artificial ” (ARCOTEL, n.d.).

La Ley Orgánica de Telecomunicaciones (LOT) publicada el 18 de febrero de 2015 con el Registro Oficial No. 439, dispone en la sección del Título I, Capítulo I de las Consideraciones Preliminares, hace referencia a la gestión del espectro en el Art. 1 que dice : “ La LOT tiene por objeto desarrollar el régimen general de telecomunicaciones y del espectro radioeléctrico como sectores estratégicos del Estado que comprende las potestades de administración, regulación, control y gestión en todo el territorio nacional, bajo los principios y derechos constitucionalmente establecidos ”.

En concreto la Ley Orgánica de Telecomunicaciones (LOT), que se encuentra vigente hasta la fecha, permite resguardar a todas las actividades relacionadas a la explotación de redes, el uso y explotación del espectro radioeléctrico y los servicios de telecomunicaciones, se efectúen de modo transparente a la hora de realizar la prestación de los servicios, los cuales a su vez deben de estar sujetas a esta ley (LEY ORGÁNICA DE TELECOMUNICACIONES, 2015).

Del mismo modo el Reglamento General para la Ley Orgánica de Telecomunicaciones publicada el 25 de enero del 2016 con Registro Oficial No. 676, Título XII de los Recursos Escasos y Ocupación de Bienes, Capítulo I, Sección I del Espectro Radioeléctrico, Art. 88 Principios y

objetivos para el uso del espectro radioeléctrico, define al espectro como: “ El recurso natural limitado, que le son aplicables los principios ambientales de prevención, precaución y desarrollo sostenible; su administración, asignación, gestión, regulación, planificación y control se someterá a lo previsto en la LOT, en la Ley Orgánica de Comunicación, en sus reglamentos generales de aplicación y en las regulaciones que emita la ARCOTEL para el efecto ”.

En otras palabras, existen instituciones como el Ministerio rector de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información (MINTEL) y la Agencia de Control y Regulación de las Telecomunicaciones (ARCOTEL), que velan por el uso adecuado del espectro radioeléctrico al ser un recurso limitado, asimismo este recurso debe de apegarse a leyes y reglamentos que permiten promover el desarrollo y fortalecer al sector de las telecomunicaciones (Reglamento General a la LOT, 2016).

### **2.2.2 Plan Nacional de Frecuencias.**

En el Ecuador, el Plan Nacional de Frecuencias o PNF, acrónimo usado en el presente documento, publicado el 31 de enero del 2018 con Registro Oficial No. 250, es el documento oficial y de referencia que permite normalizar el uso de espectro radioeléctrico, además de administrarlo mediante la disposición de normas para las asignaciones de bandas y canales radioeléctricos destinados a los diferentes servicios de radiocomunicaciones, además debe de estar sujeto a revisiones periódicas acorde a los avances tecnológicos, cambios en la regulación internacional o de acuerdo con los nuevos requerimientos del país (Plan Nacional de Frecuencias, 2018).

### 2.2.2.1 Bandas de frecuencia.

Dentro del Plan Nacional de Frecuencias (PNF) se considera que el espectro radioeléctrico se subdivide en nueve bandas de frecuencia, que se designan por números enteros, en orden creciente, como se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1 Nomenclatura de las bandas de frecuencias y longitudes de onda

<b>Número de la banda</b>	<b>Símbolos (en inglés)</b>	<b>Gama de Frecuencias</b>	<b>Subdivisión métrica correspondiente (excluido el límite inferior, pero el incluido el superior)</b>
<b>4</b>	VLF	3 a 30 KHz	Ondas milimétricas
<b>5</b>	LF	30 a 300 KHz	Ondas kilométricas
<b>6</b>	MF	300 a 3000 KHz	Ondas hectométricas
<b>7</b>	HF	3 a 30 MHz	Ondas decamétricas
<b>8</b>	VHF	30 a 300 MHz	Ondas métricas
<b>9</b>	UHF	300 a 3000 MHz	Ondas decimétricas
<b>10</b>	SHF	3 a 30 GHz	Ondas centimétricas
<b>11</b>	EHF	30 a 300 GHz	Ondas milimétricas
<b>12</b>		300 a 3000GHz	Ondas decimilimétricas

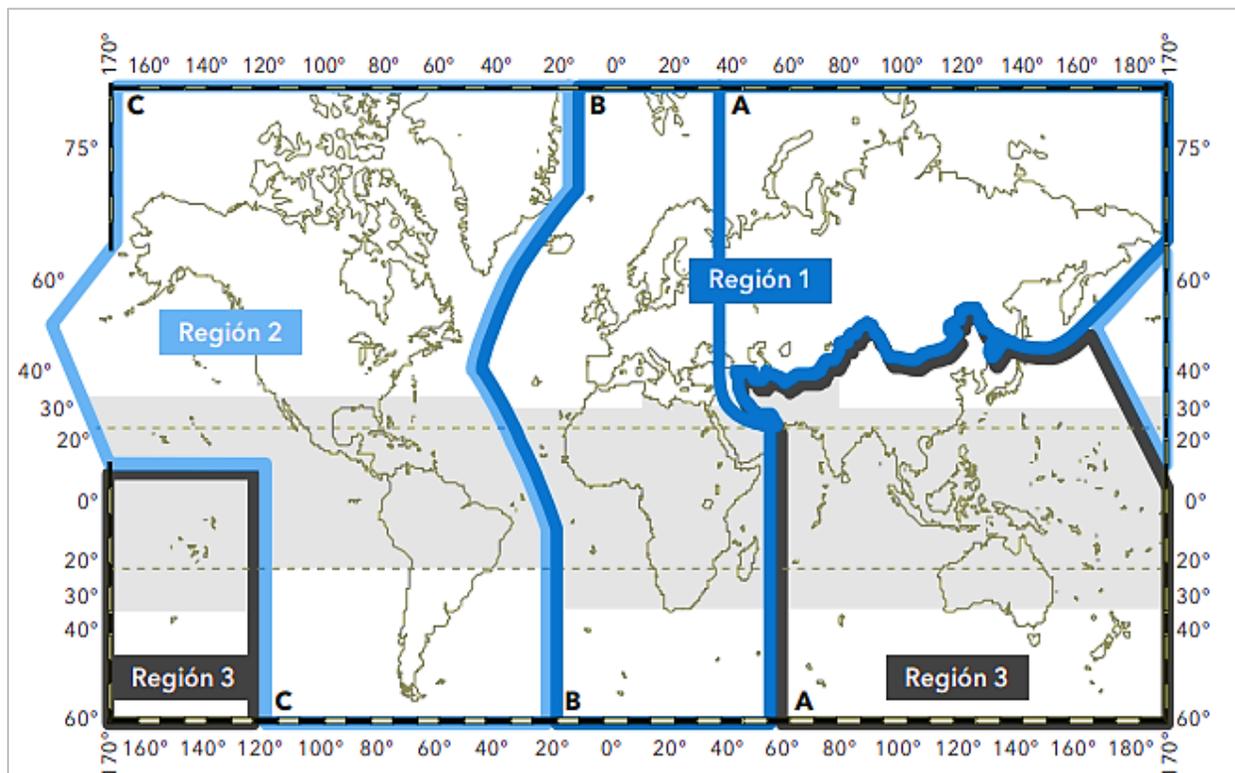
Fuente: Adaptado de (Plan Nacional de Frecuencias, 2018)

### 2.2.2.2 Atribución de bandas de frecuencias.

De acuerdo con el Plan Nacional de Frecuencias del Ecuador publicado el 31 de enero del 2018 con Registro Oficial No. 250, Capítulo IV Notas al Cuadro Nacional de Atribución de Bandas de Frecuencia, describe las consideraciones que han sido tomadas del Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT utilizadas para la distribución de frecuencias del espectro

radioeléctrico para lo cual dividen al mundo en tres regiones como se puede observar en la Figura 3.

Figura 3 Distribución de frecuencias del espectro radioeléctrico a nivel mundial.



Fuente: Recuperado de (ITU NEWS MAGAZINE, 2016).

A partir de la Figura 3 expuesta anteriormente, se establece la división en 3 regiones que geográficamente cubren a determinados continentes y países. En la Región 1 se encuentra Estados Unidos, África, Europa y la Comunidad de Estados Independientes. En la Región 2 se encuentra América y en la Región 3 se encuentra Asia y el Pacífico. (ITU NEWS MAGAZINE, 2016) El Ecuador al encontrarse en el continente americano corresponde a la Región 2, la distribución de frecuencias del espectro radioeléctrico para la atribución de servicios de telecomunicaciones corresponde a la Banda de 890 a 942 MHz y la división de esta para determinado servicio de acuerdo a lo que muestra en la Tabla 2.

Tabla 2 Distribución de bandas para la Región 2

<b>Banda</b>	<b>Asignación del servicio</b>
890 - 902 MHz	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Servicio fijo y móvil a título primario.</li> <li>• Servicio de radiolocalización a título secundario.</li> </ul>
902 - 928 MHz	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Servicio fijo en régimen exclusivo.</li> <li>• Servicios aficionados, móvil y radiolocalización en régimen compartido salvo móvil aeronáutico.</li> </ul>
928 - 942 MHz	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Servicio móvil y fijo a título primario excepto móvil aeronáutico.</li> <li>• Servicio de radiolocalización a título secundario.</li> </ul>

Fuente: Adaptado de (Plan Nacional de Frecuencias, 2018).

Adicionalmente podemos destacar que el plan de frecuencias plantea las llamadas notas nacionales que permiten entender de forma detallada la asignación y uso de las diferentes bandas de frecuencias para los servicios de banda ancha fija y móvil, su asignación se basa de acuerdo a la Figura 3 de las Frecuencias de Banda Ciudadana, que toma en cuenta a los canales y las frecuencias (Plan Nacional de Frecuencias, 2018).

### **2.2.3 Plan Nacional de Banda Ancha.**

El Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información o MINTEL, acrónimo de la institución que se usara para mencionarlo en el presente documento, indica que : “ El Plan Nacional de Banda Ancha busca generar condiciones de uso del espectro radioeléctrico para adaptar nuevas formas en la industria que proporciona servicios inalámbricos, garantizados el uso eficiente del espectro y la sana competencia, para satisfacer la demanda de los servicios y promover la reducción de precios ” (Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información, 2019).

El Plan Nacional de Banda Ancha mejora la manera en que se usa el espectro radioeléctrico abriendo paso a nuevas tecnologías y servicios de banda ancha, además de la libre competencia con la finalidad de disminuir los precios a estos servicios con mejor calidad.

### ***2.2.3.1 Servicios de banda ancha.***

La Unión Internacional de Telecomunicaciones y la Comisión sobre Banda Ancha para el Desarrollo Digital, no definen la banda ancha como una velocidad de transmisión o un conjunto específico de servicios sino como una conexión de alta capacidad que debe de estar siempre disponible (Iglesias Rodriguez et al., 2015). En general la banda ancha está establecida por las necesidades del usuario, para lo cual podemos considerar el tipo de servicio, la calidad y la velocidad con la que se ofrecen los servicios de telecomunicaciones.

En el reporte de la Lista de indicadores para el eLAC 2015, establece que la banda ancha fija funciona a una velocidad mínima de 256 kbit/s, para subida o descarga, en tecnologías como DSL, FTTH, WLAN, WiMAX, modem de cable, líneas arrendadas de alta velocidad, líneas de energía eléctrica, satélite y tecnología inalámbrica fija. Para la banda ancha móvil funciona a velocidades a partir de 256 kbit/s, en subida o descarga, para tecnologías como CDMA de banda ancha o UMTS (para Europa), HSDPA, HSUPA, CDMA2000, (CEPAL, 2013).

### ***2.2.3.2 Banda ancha fija y móvil.***

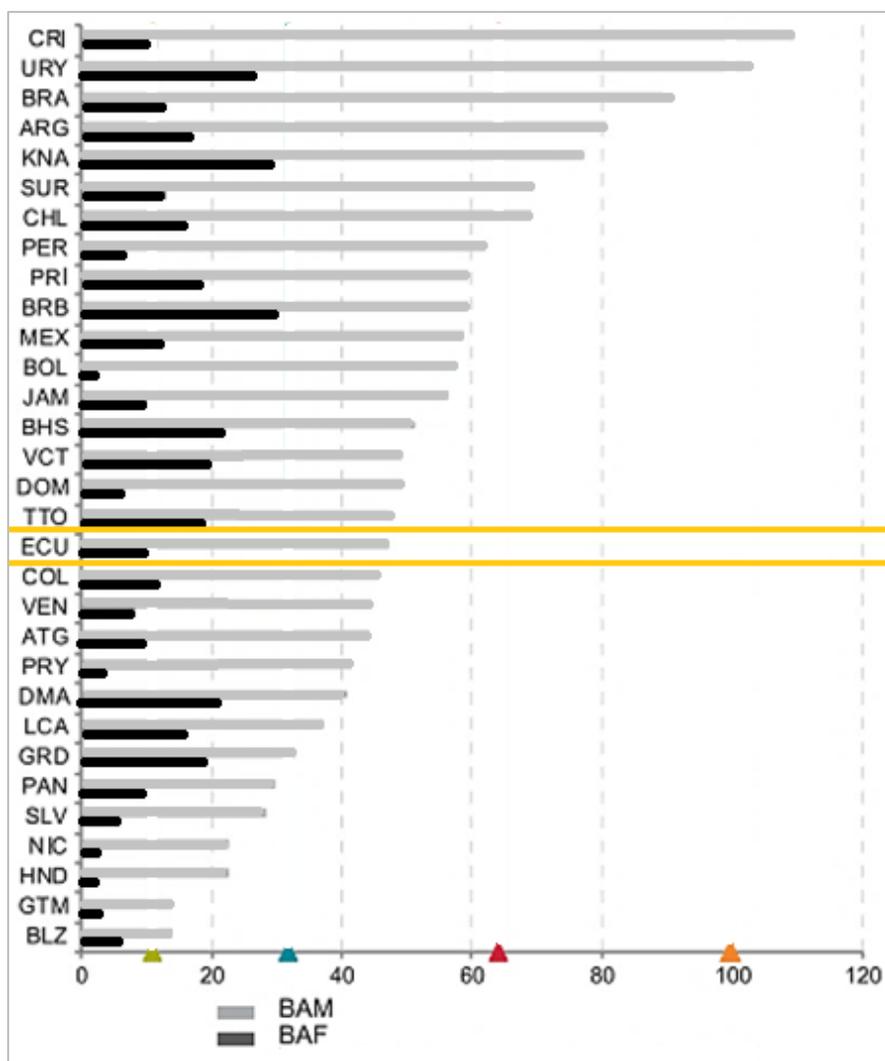
Según Rojas y Poveda (2017) mencionan en su publicación Estado de la banda ancha en América Latina y el Caribe, en el apartado sobre la penetración de banda ancha fija y móvil, que los niveles de penetración de banda ancha fija (BAF) y banda ancha móvil (BAM) para algunos países de América Latina y el promedio regional en 2010, la penetración de la BAF y la BAM era

prácticamente la misma aproximadamente de un 6.5% (Rojas & Poveda, 2018). Para el análisis se consideró a velocidades mayores a 256 Kbit/s para banda ancha fija y velocidades mayores a 3G para banda ancha móvil.

Para el año 2016 el despliegue de la BAM llegó al 64% y la BAF al 11%, la diferencia que se puede observar en un periodo de 6 años es de 4.5 p.p. para la penetración de banda ancha fija y de 57.5 p.p. para los servicios de banda ancha móvil. Podemos notar que el despliegue de banda ancha fija tiene una caída considerable a diferencia de la banda ancha móvil que va en aumento (Rojas & Poveda, 2018)

Conforme los datos que muestran la Figura 4, la penetración de la banda ancha móvil para el Ecuador se encuentra en 18va posición y es inferior a la penetración promedio de los países de América Latina y el Caribe, de igual forma la penetración de la banda ancha fija es inferior a la penetración promedio de los países de América Latina y el Caribe, además la penetración tanto de banda ancha fija y banda ancha móvil es inferior en comparación al promedio de penetración para los países de OCDE.

Figura 4 Penetración de la banda ancha fija y móvil en América Latina y el Caribe.



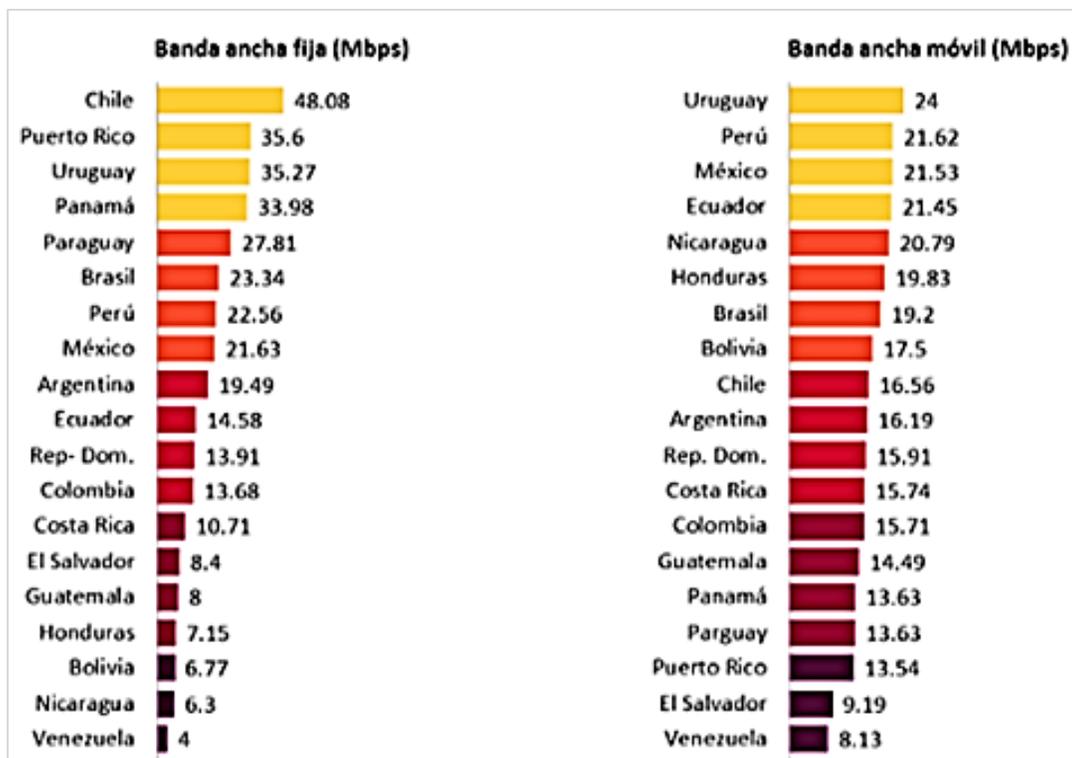
Fuente: Observatorio Regional de Banda Ancha (ORBA) de la CEPAL con base en Datos de UIT, World Telecommunications Indicators Database, 2017.

Nota: En la figura presentada BAM corresponde a la banda ancha móvil (barra color gris) y BAF corresponde a la banda ancha fija (barra color negro), en donde las consideraciones corresponden a una comparativa de los servicios de banda ancha con los países de América Latina.

Además en uno de los comunicados del MINTEL destaca que el Ecuador se encuentra en el cuarto puesto en rankings de velocidad de descarga de internet en banda ancha móvil con una velocidad de 24 Megabits, además en lo referente a descargas de internet en banda ancha fija con

una velocidad de 14.58 Megabits así lo manifiesta la Figura 5 de las estadísticas de las velocidades de banda ancha fija y móvil en América Latina proporcionada por Mediatelecom un medio digital especializado en telecomunicaciones.

Figura 5 Velocidades de banda ancha fija y móvil en América Latina Julio de 2018.



Fuente: Recuperado de (ACTUALIDAD MINTEL, 2018).

La velocidad de banda ancha fija es de 14,58 Mbps para el Ecuador se encuentra en el décimo lugar en comparación con el resto de los países de América Latina, a diferencia de la velocidad con respecto a la banda ancha fija ocupa el cuarto lugar con 21,45 Mbps. Como se puede observar la posición del Ecuador en cuanto a la banda ancha fija es algo a considerar como aspecto para mejorar pues cuenta con una diferencia de 33,5 Mbps en comparación a Chile como el país con mejor velocidad de banda ancha fija.

### 2.2.3.3 Bandas Libres o UDBL

Las bandas libres son frecuencias que pueden ser utilizadas por el público en general si necesidad de la obtención de un título habilitante, se las utiliza para la prestación de servicios del régimen general de telecomunicaciones o como partes parte de redes privadas, requieren del registro como título habilitante, las bandas destinadas a espectro para uso determinado en bandas libres son las que se describen en la siguiente tabla.

Tabla 3 Bandas Libres

Banda UDBL	Tipo de enlace / sistema		
	Punto a Punto	Punto a Multipunto	Móvil
915 - 928 MHz	X	X	X
2400 - 2483.5 MHz	X	X	X
5150 - 5250 MHz	X	X	X
5250 - 5350 MHz	X	X	X
5470 - 5725 MHz	X	X	X
5725 - 5850 MHz	X	X	X
24.05 - 24.25 GHz	X	No permitido	No permitido
57 - 64 GHz	X	No permitido	No permitido

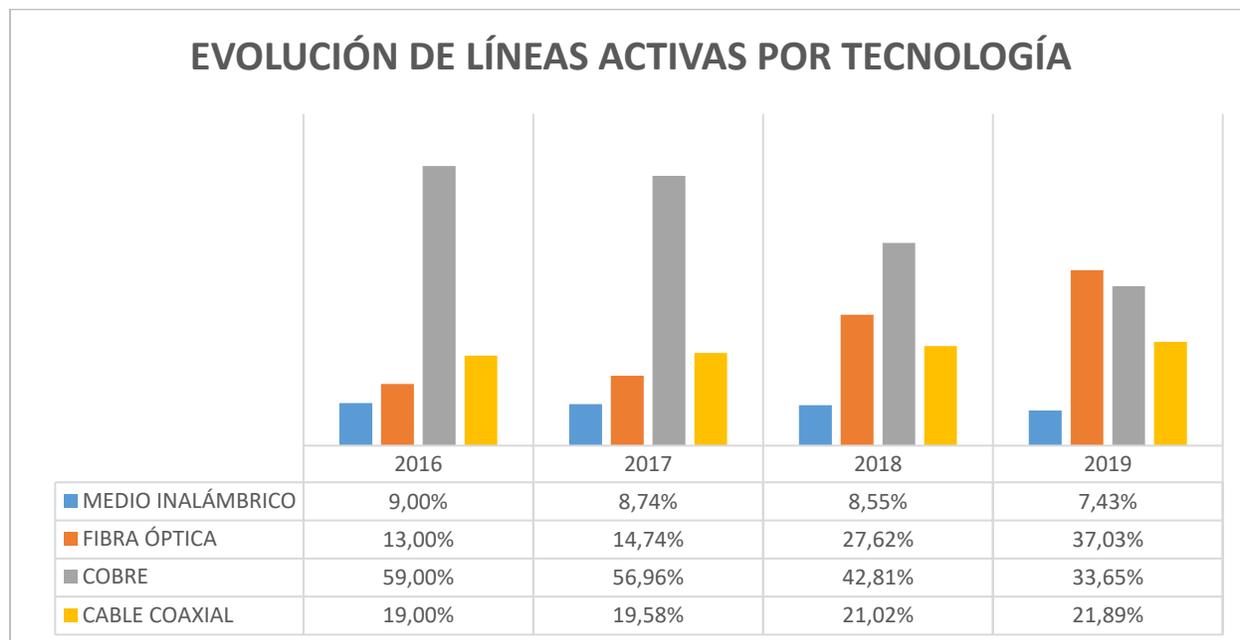
Fuente: Recuperado de (Norma de bandas libres | ARCOTEL, 2018).

### 2.2.3.4 Tecnologías para servicios de banda ancha fija y móvil.

Con respecto a las tecnología en el servicio de banda ancha móvil la ARCOTEL en su Registro Administrativo en su publicación del último corte del 2019 el servicio de banda ancha fijo por tipo de acceso de acuerdo a la Figura 6 a la fecha existen, más abonados convencionales de fibra óptica

con el 37,03% , seguido por los abonados de cobre con el 33,65% además de 21,89% abonados con cable coaxial y apenas el 7,43% de abonados en medios inalámbricos (ARCOTEL| Boletín Estadístico Cierre 2019, 2020), se destaca que actualmente en el mercado se encuentra ocupado por las tecnologías de fibra óptica y cobre.

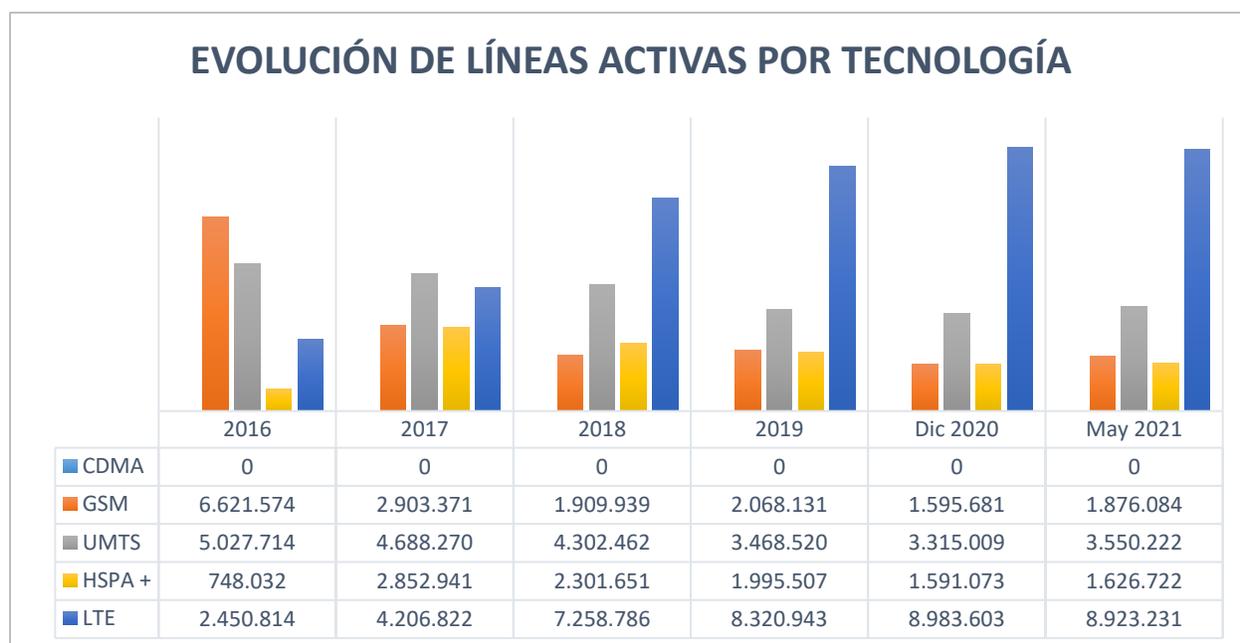
Figura 6 Evolución de líneas de banda ancha fija activas por tecnología en el Ecuador.



Fuente: Recuperado de (ARCOTEL | Boletín Estadístico Cierre 2016, 2016), (ARCOTEL | Boletín Estadístico Cierre 2017, 2017), (ARCOTEL | Boletín Estadístico Cierre 2018, 2018) y (ARCOTEL| Boletín Estadístico Cierre 2019, 2020)

El Registro administrativo de la Agencia de Regulación y Control de las Telecomunicaciones, publicada en marzo de 2019, da a conocer los valores de la demanda que han tenido las tecnologías en los últimos 10 años, a breves rasgos se puede observar la notable disminución de demanda de tecnologías como CDMA y el crecimiento de tecnologías más actuales como LTE.(Registros Administrativos ARCOTEL, 2019). Esto es una referencia de la evolución tecnología que parcialmente se está llevando a cabo en el país como indica la Figura 7.

Figura 7 Evolución de líneas de banda ancha móvil activas por tecnología en el Ecuador.



Fuente: Recuperado de (Registros Administrativos ARCOTEL, 2019).

## 2.3 Entorno regulatorio de las telecomunicaciones

En esta sección se hará referencia a entes reguladores y todo el aspecto legal utilizado a la hora de prestar los servicios de telecomunicaciones con la finalidad de conocer la parte regulatoria utilizada actualmente en el país.

### 2.3.1 Organismos de Regulación y Control.

A continuación, se abordarán las funciones que competen a las instituciones internacionales y nacionales, además de los lineamientos legales para la administración de los servicios de telecomunicaciones.

### 2.3.2 Unión Internacional de las Telecomunicaciones.

La Unión Internacional de las Telecomunicaciones o UIT fue fundada en 1865 y en 1932 toma el cargo de Organismo especializado de las Naciones Unidas, facilita la conectividad internacional de las redes de comunicaciones y la asignación en el plano mundial del espectro de frecuencias radioeléctricas y las orbitas satélites (UIT, 2019). Este organismo fue creado para crear acuerdos mundiales para áreas de las telecomunicaciones y las tecnologías de la información.

- **Sector de Normalización de las Telecomunicaciones (UIT-T):** Se encuentra establecido por fundamentos para promover las tecnologías de la información, se encarga de realizar estudios sobre los aspectos técnicos de explotación, tarifas y normativas públicas.
- **Sector de Desarrollo de las Telecomunicaciones (UIT-D):** Se encarga de ofrecer apoyo técnico a los países en vías de desarrollo con la finalidad de promover el desarrollo de las telecomunicaciones y su accesibilidad a nivel mundial, además permiten a su vez beneficiarse de los desarrollos que traen consigo.
- **Sector de Normalización de las Radiocomunicaciones (UIT-R):** Es el encargado de la utilización equitativa, eficiente y económica del espectro radioeléctrico el cual a su vez se encarga de proporcionar los diferentes servicios de telecomunicaciones.

La UIT se encuentra comprendida por tres sectores relacionados con el estudio, administración y asignación del espectro radioeléctrico, además de normativas que permiten promover un acceso equitativo.(Garzón, 2016)

En el Ecuador se tiene instaurado el Convenio de Constitución de la UIT, en donde se refiere al objeto que de la UIT, el cual tiene por cumplir entre los cuales se destacan: “ Efectuar la atribución de las bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico y la adjudicación de las frecuencias radioeléctricas, además de llevar el registro de las asignaciones de frecuencias, mejorar la utilización del espectro de frecuencias ” (ARCOTEL, 2016). De esta manera existe la relación con este organismo internacional que garantiza el acceso al espectro radioeléctrico.

### **2.3.3 Constitución de la República del Ecuador.**

La Constitución de la República del Ecuador tiene como función velar por los recursos que es de propiedad del país, es así que en el Art. 261, numeral 10, se establece que el Estado central tendrá competencias exclusivas sobre el espectro radioeléctrico y el régimen general de comunicaciones y telecomunicaciones; puertos y aeropuertos (Constitución de la República del Ecuador, 2008). En efecto el estado ecuatoriano es el encargado de la administración del recurso a través de los respectivos organismos que se ha creado a lo largo de la vida constitucional del país.

Parte fundamental del desarrollo del país son los sectores estratégicos, la Constitución de la Republica establece al sector de las telecomunicaciones como un sector estratégico así se lo establece el Art. 313, a esto se suma el Art. 314 en el cual se reitera la responsabilidad de la provisión de las telecomunicaciones como un servicio público, que mediante el Art. 315 se establece que se deben de constituir empresas públicas para la gestión tanto del sector de las telecomunicaciones como de los otros sectores estratégicos (Constitución de la República del Ecuador, 2008).

#### **2.3.4 Ley orgánica de telecomunicaciones.**

En lo que se refiere a la Ley Orgánica de Telecomunicaciones (2015), el Art. 1 menciona que :  
“ La LOT tiene por objeto desarrollar, el régimen general de telecomunicaciones y del espectro radioeléctrico como sectores estratégicos del Estado que comprende las potestades de administración, regulación, control y gestión en todo el territorio nacional, bajo los principios y derechos constitucionales establecidos ” (LEY ORGÁNICA DE TELECOMUNICACIONES, 2015). De cierta manera la LOT conserva y reitera la importancia como sector estratégico mencionado también en el Art. 313 de la Constitución de la República del Ecuador.

#### **2.3.5 Ministerio del Sector de las Telecomunicaciones y de la Sociedad de Información.**

La Ley Orgánica de Telecomunicaciones conforme se establece en su Art. 140 para la Rectoría del sector, establece que: “El Ministerio encargado del sector de las Telecomunicaciones de la Sociedad y de la Información es el órgano rector de las telecomunicaciones y de la sociedad de la información, informática, tecnologías de la información y las comunicaciones de la seguridad de la información. A dicho órgano le corresponde el establecimiento de políticas, directrices y planes aplicables en tales áreas para el desarrollo de la sociedad de la información, de conformidad con lo dispuesto en la LOT ” (LEY ORGÁNICA DE TELECOMUNICACIONES, 2015).

#### **2.3.6 Agencia de Regulación y Control de las Telecomunicaciones.**

Basado en la Ley Orgánica de Telecomunicaciones, Título XIII, Capítulo II Agencia de Regulación y Control de las Telecomunicaciones, en cumplimiento con el Art. 142 de la Creación y naturaleza, dispone la creación de la Agencia de Regulación y Control de las Telecomunicaciones como persona jurídica de derecho público, con autonomía administrativa,

técnica, económica, financiera, y patrimonio propio, adscrita al Ministerio rector de las Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información (LEY ORGÁNICA DE TELECOMUNICACIONES, 2015).

### **2.3.7 Reglamento General de la Ley Orgánica de Telecomunicaciones.**

De acuerdo con el Reglamento General establece estipulaciones para la ejecución de la Ley Orgánica de Telecomunicaciones establecidas en los siguientes en el Art. 1. Objeto menciona que: “El presente Reglamento General tiene por objeto el desarrollo y la aplicación de la Ley Orgánica de Telecomunicaciones, en adelante la Ley o sus siglas LOT”.

Con respecto a la institucionalidad de las telecomunicaciones el Art. 4 de los Organismos competentes menciona que: “El Ministerio encargado del sector de las Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información y la Agencia de Regulación y Control de las Telecomunicaciones ARCOTEL son los organismos públicos competentes en materia del régimen general de telecomunicaciones y del espectro radioeléctrico”.

El Reglamento también estipula las atribuciones que de cada institución puede ejercer en el marco legal de las telecomunicaciones que se describe en la Tabla 3, a esto el Art. 6 del presente Reglamento aclara que la ARCOTEL actuar a través del Director Ejecutivo del Directorio, los cuales asumirán la responsabilidad de la gestión administrativa, económica, técnica regulatoria para los casos previstos por la LOT (Reglamento General a la LOT, 2016).

Tabla 4 Funciones previstas en la LOT para los organismos de telecomunicaciones

<b>Organismo rector</b>	<b>Atribuciones</b>
-------------------------	---------------------

---

**Ministerio del Sector de las Telecomunicaciones y de la Sociedad de Información**

- 3 Emitir las disposiciones necesarias a la ARCOTEL para la aplicación de las políticas públicas y planes, y requerir la información sobre su cumplimiento.
  - 4 Elaborar y aprobar los planes de Servicio Universal, Plan de Sociedad de la Información, Plan Nacional de Telecomunicaciones.
  - 5 Emitir las políticas públicas, normativa técnica, disposiciones, cronogramas y criterios, en el ámbito de sus competencias y las demás previstas en el Reglamento General para LOT.
- 

**Agencia de Regulación y Control de las Telecomunicaciones**

1. Expedir, modificar, reformar, interpretar y aclarar los reglamentos del régimen general de telecomunicaciones tales como: tarifas, otorgamiento de títulos habilitantes del régimen general de telecomunicaciones que incluirá el procedimiento de intervención y terminación de estos.
  2. Emitir las normas de interpretación, aclaración y extinción de los títulos habilitantes.
  3. Expedir, modificar o reformar el Reglamento de Funcionamiento del Directorio.
  4. Expedir, modificar o reformar el Estatuto Orgánico de Gestión Organizacional por Procesos de la ARCOTEL.
  5. Expedir las regulaciones respecto de la reversión de los bienes, en el caso de terminación de título habilitante.
  6. Expedir, modificar o reformar el Reglamento de Funcionamiento del Consejo Consultivo y las demás previstas en el Reglamento General para LOT.
-

Fuente: Adaptado de (Reglamento General a la LOT, 2016).

La estructura en el entorno legal de las telecomunicaciones en el Ecuador está administradas y reguladas por instituciones y reglamentos que permiten normar al sector de las telecomunicaciones con la finalidad de promulgar el acceso a los deferentes servicios de telecomunicaciones.

Figura 8 Estructura organizacional para las telecomunicaciones para Ecuador.



Fuente: Autoría.

En resumen, lo descrito en la Figura 8 establece una relación en el manejo del sector de las telecomunicaciones, como primera parte las telecomunicaciones en el Ecuador se encuentran relacionadas de tal manera que desde la Constitución Ecuatoriana se establece la importancia del espectro electromagnético como parte esencial para el sector de las telecomunicaciones como un sector estratégico así se lo establecen en sus Art. 261, 313,314, 315 y 408.

Es así como se establece la pertenecía del espectro radioeléctrico por parte del estado la Ley Orgánica de Telecomunicaciones se crea de tal forma crea las instituciones que se encargan de la

gestión, administración, uso y asignación del recurso, con la finalidad de proporcionar servicios de telecomunicación que mejoren cada vez de acuerdo con las necesidades de los usuarios.

Con respecto al Reglamento General para la Ley Orgánica de telecomunicaciones establece las competencias legales tanto para el Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información y la Agencia de Control y Regulación de Telecomunicaciones, así como también las sanciones y asignaciones tarifarias.

En lo referente a las instituciones, estas tienen una relación legal es así como el MINTEL se encarga de las políticas públicas, normativa técnica, disposiciones, cronogramas y criterios, y el ARCOTEL expide, modifica, reforma, interpreta y aclara los reglamentos del régimen general entre los que incluyen las tarifas y el otorgamiento de títulos habilitantes.

### **2.3.8. Títulos habilitantes.**

El Reglamento de Títulos Habilitantes de Telecomunicaciones y Frecuencias publicado el 17 de mayo del 2016 con Registro oficial del suplemento N° 756, de acuerdo al Art. 1 menciona el objetivo el cual menciona: “El reglamento tiene por finalidad establecer los requisitos, procedimientos, plazos y criterios para el otorgamiento, modificación, renovación y terminación o extinción de títulos habilitantes para la prestación de servicios de telecomunicaciones y de radiodifusión, operación de redes privadas, así como del uso y/o explotación del espectro radioeléctrico; y, las normas vinculadas con el Registro Público de Telecomunicaciones, que incluye al Registro Nacional de Títulos Habilitantes para servicios de radiodifusión ”(Reglamento títulos habilitantes de telecomunicaciones y frecuencias - ARCOTEL, 2016)

## **2.4. Planes Nacionales**

### **2.4.1. Plan Nacional de Telecomunicaciones y Tecnologías de la Información del Ecuador 2016 – 2021.**

Este Plan Nacional contiene programas y proyectos que permitirán alcanzar los objetivos que se definirán para el sector de las telecomunicaciones en el periodo 2016-2021, este plan se articula en base a dos capítulos tanto para el avance del sector de las Telecomunicaciones y Tecnologías de la Información y Objetivos, políticas, programas y proyectos del Plan Nacional.

### **2.4.2. Plan de Servicio Universal 2018 - 2021.**

Este Plan tiene como objeto de fomentar la universalización de los servicios de telecomunicaciones para lograr el acceso y servicio universal, con condiciones mínimas de accesibilidad, calidad y a precios equitativos, con independencia de las condiciones económicas, sociales o la ubicación geográfica de la población, que favorezca el desarrollo de la sociedad de la información y el conocimiento.

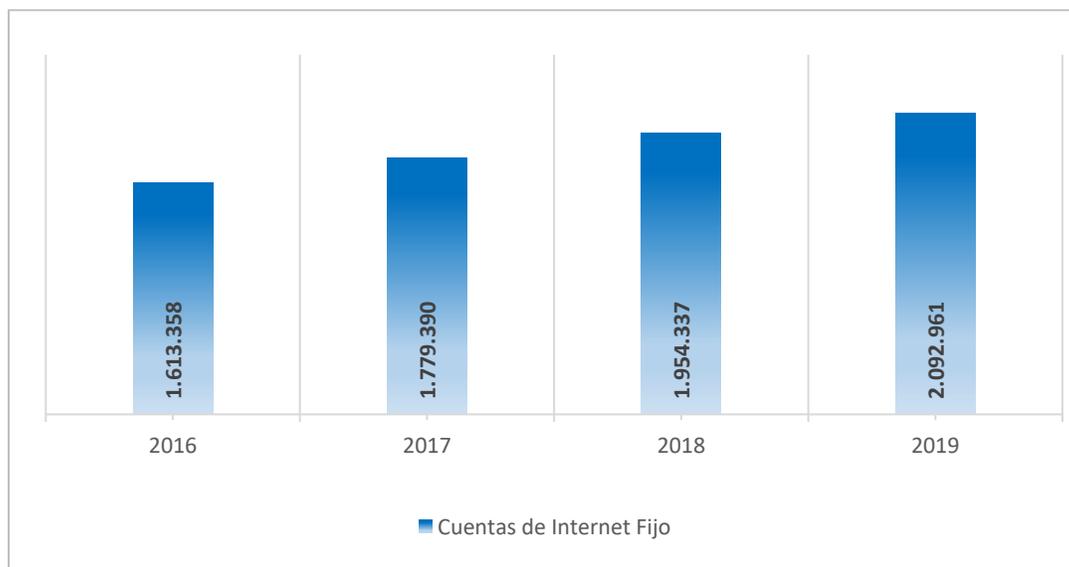
## **2.5. Penetración del servicio de banda ancha en el Ecuador**

Hoy en día los servicios de banda ancha fija y móvil han mejorado debido a factores como las demandas de los usuarios, prestación de servicios y las nuevas tecnologías, todo esto se puede evidenciar debido a cambios en base a estadísticas manejadas por la institución de control y regulación como es el ARCOTEL.

### 2.5.1. Banda ancha fija.

Considerando al Boletín Estadístico del Cierre 2019 publicado por el ARCOTEL, revela que al finalizar el año 2019 el Ecuador alcanzó un total de 2'092'961 líneas registradas para uso público del servicio de banda ancha fija de entre todos los prestadores de servicio en el país. Este informe proporciona información que permite conocer el proceso de la evolución en el aumento de la densidad del servicio de banda ancha fija como se visualiza en la Figura 9 (ARCOTEL| Boletín Estadístico Cierre 2019, 2020).

Figura 9 Cuentas Nacionales de banda ancha fija



Fuente: Recuperado de (ARCOTEL| Boletín Estadístico Cierre 2019, 2020)

#### 2.5.1.1. Líneas de banda ancha fija activas por tipo de acceso.

El Boletín Estadístico del Cierre 2019 de la ARCOTEL dio a conocer que en el último mes del año 2019 el total de líneas presentes para el servicio de banda ancha fija correspondiente a los abonados y terminales telefónicas de uso público, corresponde a 2.275.648 líneas que representan el 96.40 % de banda ancha fija con acceso convencional de cobre y fibra óptica, el resto de líneas

es decir las 84.933 líneas ocupan el 3.60 % para el servicio de banda ancha fija de acceso inalámbrico con tecnologías como : FWA y CDMA 450 + WIMAX, expuesta en la Figura 10.

Figura 10 Líneas banda ancha fija por tipo de acceso a nivel nacional.



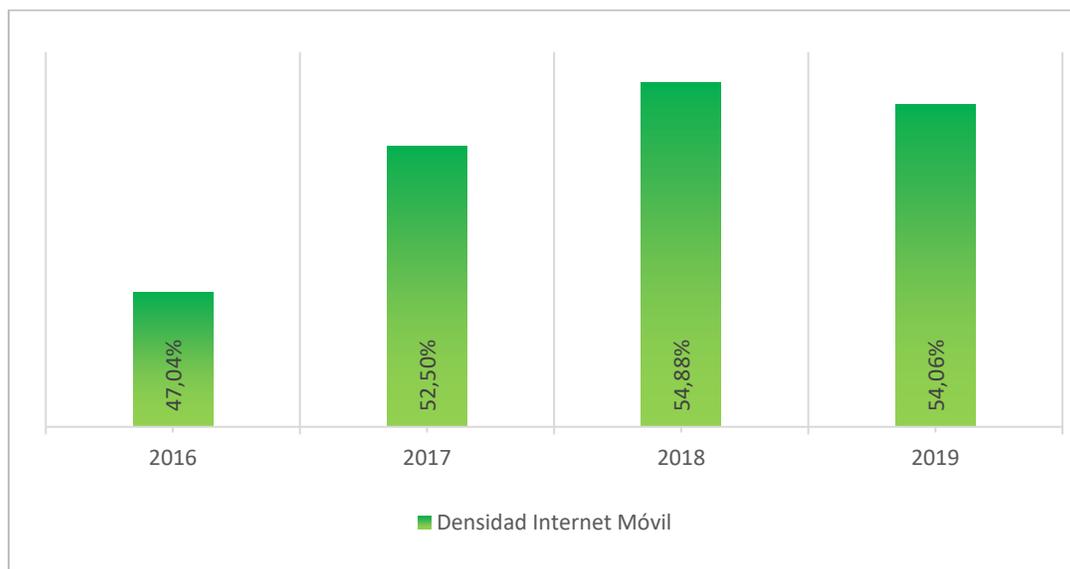
Fuente: Recuperado de (ARCOTEL | Boletín Estadístico Cierre 2018, 2019).

Es así que en relación con el boletín, se manifiesta que la distribución del tipo de acceso expuesto en la Figura 8 es una estadística que se ha mantenido históricamente, por lo que se puede evidenciar que el tipo de acceso convencional para la banda ancha fija sobre el de acceso inalámbrico que solo es utilizado para atender zonas con dificultades para la instalación de líneas convencionales.(ARCOTEL | Boletín Estadístico Cierre 2018, 2019).

### 2.5.2. Banda ancha móvil.

Continuando con la fuente citada (ARCOTEL | Boletín Estadístico Cierre 2018, 2019), la banda ancha móvil ha presentado en el cierre del año 2018 se ha presentado con una densidad de 15.773 líneas que representa el 92.65 %, como se muestra en la Figura 11.

Figura 11 Densidad Nacional de Banda ancha móvil (%).



Fuente: Recuperado de (ARCOTEL| Boletín Estadístico Cierre 2019, 2020)

### ***2.5.2.1. Líneas de banda ancha móvil activas por tipo de servicio.***

El Boletín Estadístico Cierre 2018, permite deducir que en el caso de la banda ancha móvil se considera el tipo de servicio, el mencionado boletín emitido por la ARCOTEL menciona que a partir del año 2014 se presentó la evolución en el tipo de servicio para las líneas de banda ancha móvil, por lo que se parte de un servicio que simplemente ofrecía voz, hacia el progreso del servicio hasta el año 2018 en la que la mayor cantidad de las líneas de servicio móvil corresponden a líneas de voz y datos en gran parte se debió al surgimiento de dispositivos móviles inteligentes o smartphone los cuales a su vez se encuentran conectados a la red.

Es así que como se muestra en la Figura 12, a finales del año 2018 se registró que existe un total de 6.05 millones de abonados de voz, 8.96 millones de abonados de voz y datos, 376 mil abonados M2M y 385 mil abonados de internet móvil. Podemos deducir que la mayoría de los

abonados utilizan el servicios de voz y datos utilizados en su mayoría en aplicaciones de mensajería instantánea y en redes sociales.(ARCOTEL | Boletín Estadístico Cierre 2018, 2019).

Figura 12 Líneas de banda ancha móvil activas por tipo de servicio para el Ecuador.



Fuente: Adaptado de (ARCOTEL | Boletín Estadístico Cierre 2018, 2019).

Según Del Alcázar (2019) Gerente General de la consultora de marketing MENTINNO, pone en circulación el Informe Ecuador Estado Digital Edición Enero 2019, el cual muestra estadísticas y cifras actuales tomadas de una muestra de 3000 páginas con mayor cantidad de visitas de las cuales se consideraron fuentes de publicidad como Google o plataformas diferenciadas como Twitter, Pinterest o Snapchat, tal y como se observa en la Figura 13 y Figura 14 (Informe Ecuador Estado Digital Ene/19 | MENTINNO, 2019).

La Figura 13 muestra a las aplicaciones más utilizadas para el servicio de mensajería instantánea son: Messenger y WhatsApp con 7'300.000 y 7'400.000 usuarios respectivamente, en la Figura 14 se muestra a las aplicaciones de redes sociales más utilizadas como: Facebook con 12 Millones, Spotify con 4.3 Millones, Twitter con 4 Millones, Instagram con 3.9 Millones, LinkedIn con 2.1

Millones, Snapchat con 1.2 Millones, Pinterest con 800.000 y Slideshare con 200.000 de usuarios. Este informe permite conocer mediante cifras reales la situación del país con respecto al uso de los servicios de internet específicamente con respecto a los servicios de voz y datos a nivel nacional.

Figura 13 Datos usuarios en mensajería instantánea para el Ecuador.



Fuente: Adaptado de (Informe Ecuador Estado Digital Ene/19 | MENTINNO, 2019) y (Pablo & Alcázar, n.d.)

La demanda en el uso de las redes sociales mantiene una presencia fuerte en el país tal como se puede ver en la Figura 14, las estadísticas reflejan que todos estos servicios usados con diferentes propósitos de entre los cuales podemos destacar que la mayoría son usados para interacción social y se pueden tomar otra orientación como crear relaciones a nivel de negocio también para crear o buscar diferentes fuentes de empleo. Estas plataformas crear un vínculo muy importante y de cierta forma la sociedad actual mantiene un uso en este tipo de servicios que las telecomunicaciones ofrece.

Figura 14 Datos usuarios en redes sociales para el Ecuador.

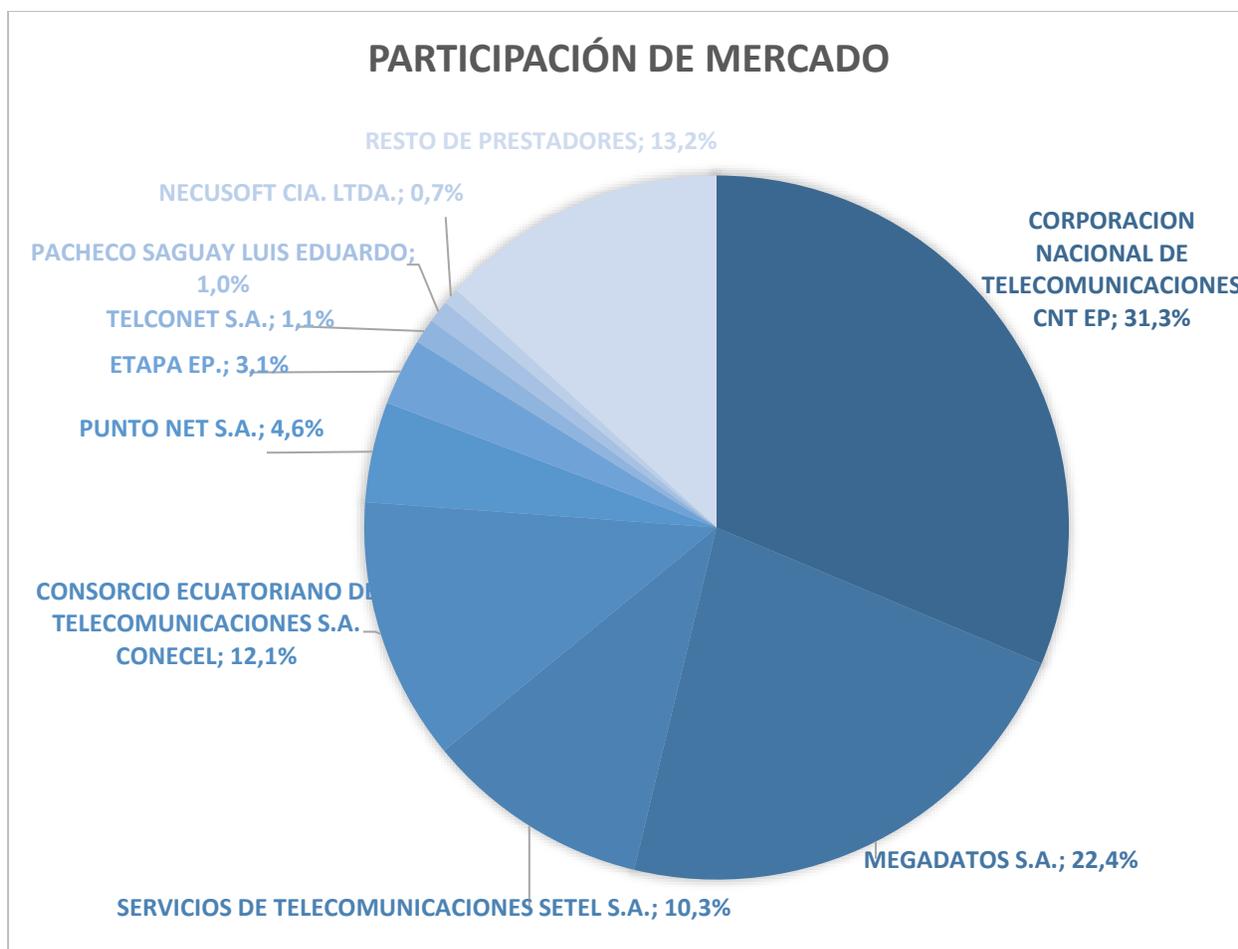


Fuente: Adaptado de (Informe Ecuador Estado Digital Ene/19 | MENTINNO, 2019) y (Pablo & Alcázar, n.d.)

## 2.6. Participación de empresas proveedoras de servicios de banda ancha fija y móvil

Considerando las cifras expuestas en la Figura 1, la participación del mercado para el servicio de banda ancha fija que actualmente se encuentra en caída para la disminución de la demanda del mismo, es así que, en el país de acuerdo al Reporte Administrativo para Banda ancha fija emitida por el ARCOTEL en el último corte de julio del 2021, la Figura 15 indica que la compañía con mayor participación en el mercado es la Corporación Nacional de Telecomunicaciones (CNT E.P.) al tener el 31,3 % de abonados (Registros administrativos ARCOTEL | Cuentas del servicio de acceso de internet fijo y móvil, 2021).

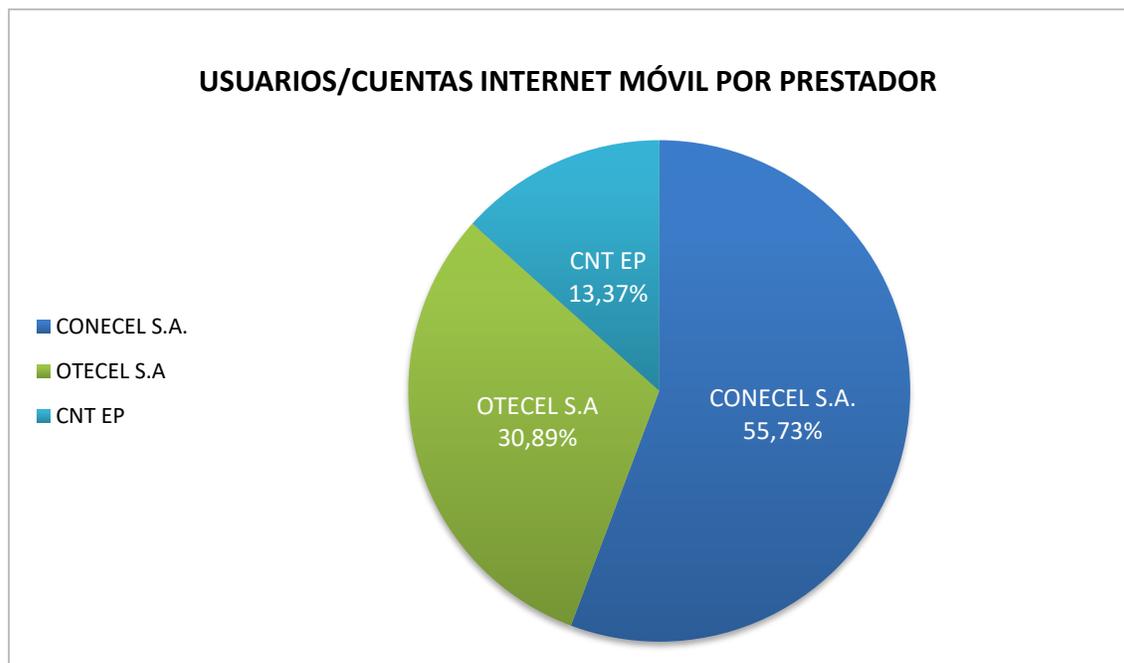
Figura 15 Participación de mercado de la banda ancha fija a nivel nacional.



Fuente: Recuperado de (Registros administrativos ARCOTEL | Cuentas del servicio de acceso de internet fijo y móvil, 2021)

Con respecto al servicio de banda ancha móvil de acuerdo con estadísticas proporcionadas por el ARCOTEL, se destaca la participación de tres empresas como se muestra en la Figura 16, cada una de estas con un porcentaje de participación en el mercado nacional para el servicio de banda ancha móvil, siendo así, la compañía CONECEL S.A. tiene participación mayoritaria al contar con el 55,73 %, seguido de OTECEL S.A. con 30,89 % y finalmente CNT E.P. con el 13,37 % de abonados (Registros administrativos ARCOTEL | Cuentas del servicio de acceso de internet fijo y móvil, 2021).

Figura 16 Participación de banda ancha móvil en el mercado nivel nacional.



Fuente: Recuperado de (Registros administrativos ARCOTEL | Cuentas del servicio de acceso de internet fijo y móvil, 2021).

Basándonos en los datos de la Figura 15 y Figura 16, podemos asegurar que existe un crecimiento considerable en el mercado de las telecomunicaciones tanto para el servicio de banda ancha fija como banda ancha móvil, pero cabe destacar que al evidenciar la demanda también se deberá de considerar las condiciones en las que se ofrece el servicio, el precio, la cobertura entre otras consideraciones que demuestren que las compañías se encuentran proporcionando un servicio de calidad

Finalmente, las consideraciones a tomarse en el siguiente capítulo hacen referencia a identificar cuantas compañías se encuentran proporcionados servicios de banda ancha fija y banda ancha

móvil, además de las políticas que se encuentran implementando hasta la fecha y la efectividad de estas debido a factores como aporte al P.I.B del país y las necesidades de los usuarios.

### **Capítulo 3. Análisis técnico y regulatorio**

En este capítulo se procederá a realizar el análisis con respecto al estado de los servicios de banda ancha fija y móvil, con base a estos datos proporcionados por los entes de regulación y de control, se evaluará la situación actual de estos servicios de banda ancha en el país además, verificar el estado actual en cuanto a la tecnología y la penetración en la población entre otros factores relacionados con estos servicios de acuerdo a lo planteados en el Plan Nacional de Telecomunicaciones y Tecnologías de la Información 2016-2021, de esta forma adentrarse en el tema propuesto.

#### **3.1. Plan nacional de telecomunicaciones y tecnologías de la información 2016-2021**

Según el Acuerdo Ministerial No.7 del Registro Oficial y Suplemento No. 783, el 29 de junio del año 2016 se publica el Plan Nacional de Telecomunicaciones y Tecnologías de Información 2016-2021, como instrumento de planificación y gestión para mejorar la situación del servicio de banda ancha, cubrir las necesidades tecnológicas, los avances y las tendencias en la población ecuatoriana para el sector regulador de este servicio. Este Plan tiene como proyección aumentar la penetración de la banda ancha, tanto en zonas urbanas como en zonas rurales, mejorando los niveles de velocidad del servicio y aumentar la cobertura como consecuencia beneficiar al sector económico del país, planificado en un lapso de cinco años.

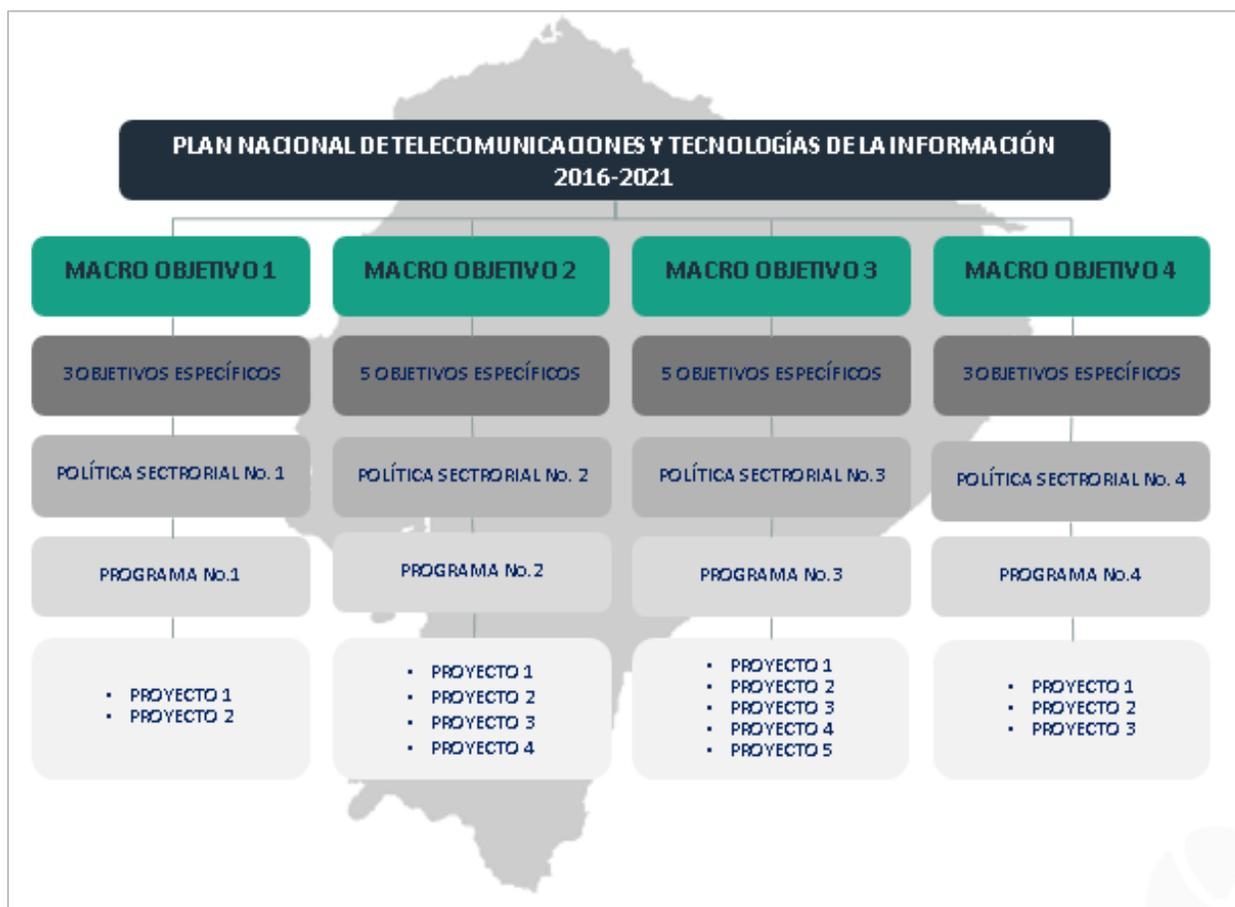
En cuanto al desarrollo de este y el siguiente capítulo se usará el nombre de Plan TIC o Plan para referirse al Plan Nacional de Telecomunicaciones y Tecnologías de Información 2016-2021,

usado exclusivamente para la redacción de este documento de aquí en adelante. Este Plan actualmente vigente y con cinco años de ejecución, por lo que se corresponde importante evaluar y conocer si las condiciones en las que se encuentra, además, verificar el progreso de las metas establecidas hasta el año 2021, para esto se partirá de un análisis comparativo entre lo establecido en el Plan y la información actual sustraída de los registros públicos de los entes de regulación y control de telecomunicaciones del país.

El Plan TIC basa sus datos en información estadística a partir del año 2014 o en caso de no estar disponible toma los datos más recientes, esta información es el punto de referencia para la elaboración de proyectos y metas (Plan Nacional de Telecomunicaciones y Tecnologías de La Información 2016-2021, 2016). En cuanto a las estadísticas de los servicios de banda ancha móvil y fija en el Ecuador se consolida en información publicada a partir del año 2014 hasta publicaciones recientes correspondientes al año 2020 y 2021, cabe aclarar que este es el periodo establecido por el autor como línea de tiempo para el presente análisis, debido a que se permite evidenciar notablemente un cambio, es decir, un antes y un después de la ejecución del Plan.

A continuación, se procederá a realizar el análisis de los macro objetivos, objetivos específicos, programas, políticas sectoriales y proyectos, que en conjunto conforman al Plan TIC, con el fin de facilitar la comprensión en cuanto a la comparativa entre los indicadores del Plan y los indicadores actuales como lo indica la Figura 17, que es resumen grafico de la estructura del Plan, esta estructura grafica permite comprender de manera más precisa la forma en que se encuentra implementándose el Plan TIC. El análisis se enfoca en el primer y segundo macroobjetivo, ya que la conformación de los proyectos comprende a los servicios de banda ancha tanto fija como móvil.

Figura 17 Estructura del Plan Nacional de Telecomunicaciones y Tecnologías de la Información 2016-2021.



Fuente: Adaptado de (Plan Nacional de Telecomunicaciones y Tecnologías de La Información 2016-2021, 2016).

### 3.2. Macro Objetivo No.1

El primer macro objetivo del Plan está dirigido a complementar y fomentar el despliegue de infraestructura de telecomunicaciones, junto con el planteamiento de tres objetivos específicos basados en aumentar la cobertura poblacional para tecnologías 2G, 3G y 4G en cuanto a banda ancha móvil y aumentar la red de fibra óptica, mientras que la Política Sectorial No.1 se encarga de impulsar el desarrollo de la infraestructura de telecomunicaciones para proporcionar el acceso a las TIC, para lo cual se plantea el Programa No.1 que cuenta con dos proyectos orientados

principalmente para fomentar e incentivar el despliegue de la red móvil y de última milla respectivamente (Plan Nacional de Telecomunicaciones y Tecnologías de La Información 2016-2021, 2016).

Este macro objetivo tiene como prioridad el despliegue de infraestructura de telecomunicaciones para proporcionar el servicio de banda ancha en todo el país, de acuerdo con el último Informe del Estado Digital de Ecuador publicado en enero del 2019, ver Figura 13 y Figura 14, muestra que existe un incremento en cuanto a la demanda de servicios para aplicaciones móviles, si se analiza este informe se puede observar que proporciona datos desde una perspectiva apegada a la realidad en cuanto a los servicios de telecomunicaciones, evidenciando una demanda por los servicios de telecomunicaciones de banda ancha móvil debido al creciente uso de datos por parte de aplicaciones.

Para verificar el cumplimiento y progreso de cada uno de los objetivos específicos que componen al Macro Objetivo No.1, se tomara en cuenta la estructura del Plan del cual se deriva dos proyectos dentro del Programa No.1, estos proyectos tienen deben de garantizar el cumplimiento de varios objetivos específicos, en este caso se encaminan directamente hacia tres objetivos específicos mencionados en el Plan TIC, como son:

- Aumentar la cobertura poblacional de 3G y 2G.
- Aumentar la cobertura poblacional de 4G.
- Aumentar el porcentaje de hogares que se encuentran a menos de 1,5 km de la red de fibra.

### 3.2.1. Proyecto No.1

El primer proyecto tiene como prioridad aumentar el despliegue de la infraestructura móvil, para ello se dispone dos objetivos específicos del macro objetivo que deberán ser cumplidos, el primer y segundo objetivo específico se enfoca en la situación de la cobertura a nivel poblacional para las redes 2G, 3G y 4G, planteado básicamente para disminuir la brecha digital en la población ecuatoriana y mejorar la calidad del servicio (Plan Nacional de Telecomunicaciones y Tecnologías de La Información 2016-2021, 2016). En cuanto a la información base, se partirá de las estadísticas referenciales que se encuentran en el Plan, estos datos evidencian la situación en la que se encontraba el servicio de telefonía de banda ancha móvil en el año 2014 además de la proyección de sus metas hasta que finalice el plan en el año 2021

En primera instancia se procederá con el análisis en cuanto al servicio de telefonía de banda ancha en donde se consideraran a los registros de los números de líneas activas de banda ancha móvil y el número de líneas por tecnología, estos parámetros serán tomados en cuenta debido a que se encuentran relacionados directamente con el Plan TIC además, servirán como referencia y punto de partida, pues evidencian la realidad del servicio de banda ancha móvil de banda ancha previo al cumplimiento del Plan además observar su desarrollo durante el tiempo de ejecución.

Según el Plan TIC y las estadísticas de la ARCOTEL en el año 2014 el servicio de banda ancha móvil de banda ancha registró 109.84% de densidad nacional de líneas activas en una población de 16'027.466 ecuatorianos (Registros administrativos ARCOTEL | Líneas móviles activas por tecnología, 2021). Este crecimiento es relativamente alto y supera el número de ecuatorianos registrados en ese año, esta es una situación refleja a simple vista una demanda muy grande, pues

indica que existe asignadas 1.09 líneas por cada ecuatoriano, fenómeno que se suscitó sin la existencia de algún plan enfocado en el desarrollo o crecimiento para este servicio.

De acuerdo con la línea de tiempo establecida para este análisis se evidencia que año tras año a partir del 2014 y hasta el último recorte registrado la cantidad de líneas no han mostrado un notable crecimiento, como se muestra en la Figura 18. Los años con mayor número de líneas activas de banda ancha móvil de banda ancha corresponden a los registros del 2016,2018, 2019 y parte del 2021, según la ARCOTEL. A partir de la fecha en que se elaboró el Plan TIC con respecto al último corte se registró un crecimiento de aproximadamente 4 millones de líneas activas de banda ancha móvil.

Figura 18 Total de líneas activas para banda ancha móvil a nivel nacional.



Fuente: Adaptado de (Registros administrativos ARCOTEL | Líneas móviles activas por tecnología, 2021).

El hecho acontecido con los números de líneas móviles activas anteriormente expuesto se debe a que desde el 18 de febrero de 2015 se inscribe en el Registro Oficial No. 439 la Ley Orgánica de Telecomunicaciones. En efecto, estadísticamente el total de líneas activas para banda ancha móvil

registradas evidencian un incremento constante según lo registrado en el último recorte por otra parte acotar que en el 2015 se realizó a la depuración de líneas por parte de las operadoras a partir del 2015, según lo establecido en la Ley Orgánica de Telecomunicaciones.

Además, se desprende el Art. 34 que fija: “ Un pago por concentración de mercado para promover la competencia, los prestadores privados que concentren mercado en función del número de abonados o clientes del servicio concesionado, autorizado o registrado, pagarán al estado un porcentaje de sus ingresos totales anuales ” (LEY ORGÁNICA DE TELECOMUNICACIONES, 2015).

De acuerdo con el Art. 34 se entiende que a partir del 2015 se fijó el pago de un aporte por participación de mercado a los prestadores privados que proporcionen cualquier servicio de telecomunicaciones, para el cálculo del aporte se considerará de base las líneas activas de banda ancha móvil por operador sobre las líneas de banda ancha móviles totales, esto permitirá establecer el porcentaje destinado al pago como aporte de mercado al Estado, como lo indica la Tabla 5.

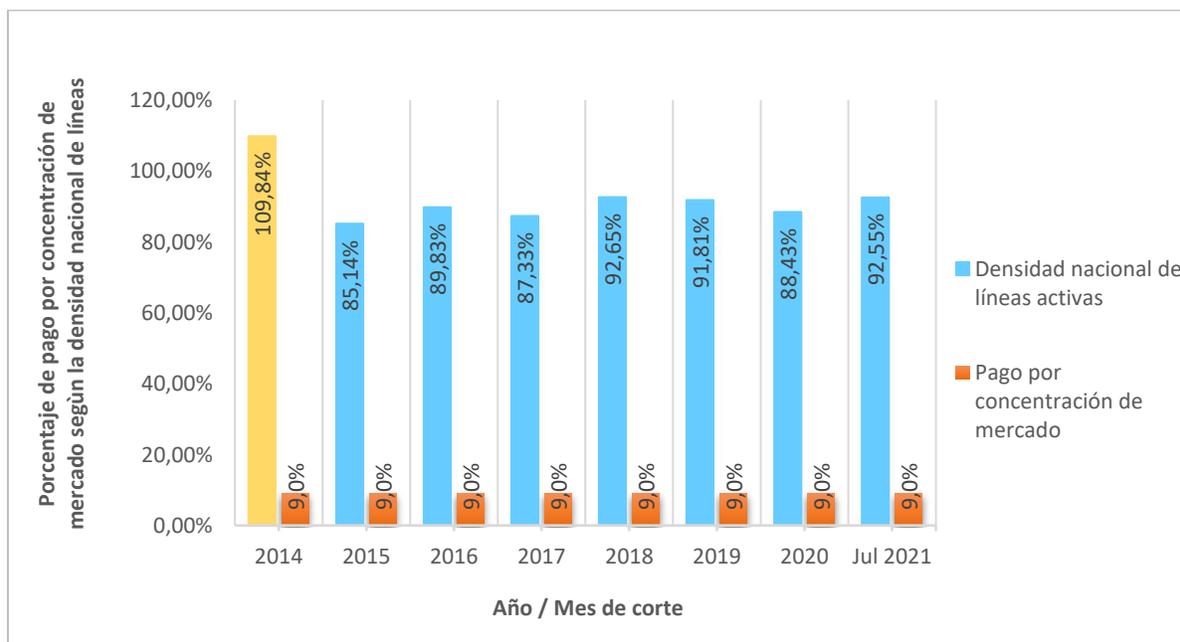
Tabla 5 Parámetros para el pago por concentración de mercado.

	<b>Desde</b>	<b>Hasta</b>	<b>Pago</b>
<b>Porcentaje de aporte al Estado según el número de abonados</b>	30%	34,99%	0,5%
	35%	44,99%	1%
	45%	54,99%	3%
	55%	64,99%	5%
	65%	74,99%	7%
	75%	En adelante	9%

Fuente: Adaptado de (LEY ORGÁNICA DE TELECOMUNICACIONES, 2015).

Por otra parte, el descenso de líneas también se debe al aporte anual para el Estado por concepto de participación de mercado por parte de prestadores privados desde el 2015, tal como se muestra en la Figura 19, la relación esta echa entre el total de líneas móviles sobre el total de la población nacional, la ARCOTEL lo determina como densidad nacional de líneas activas.

Figura 19 Concentración de mercado por densidad nacional de líneas



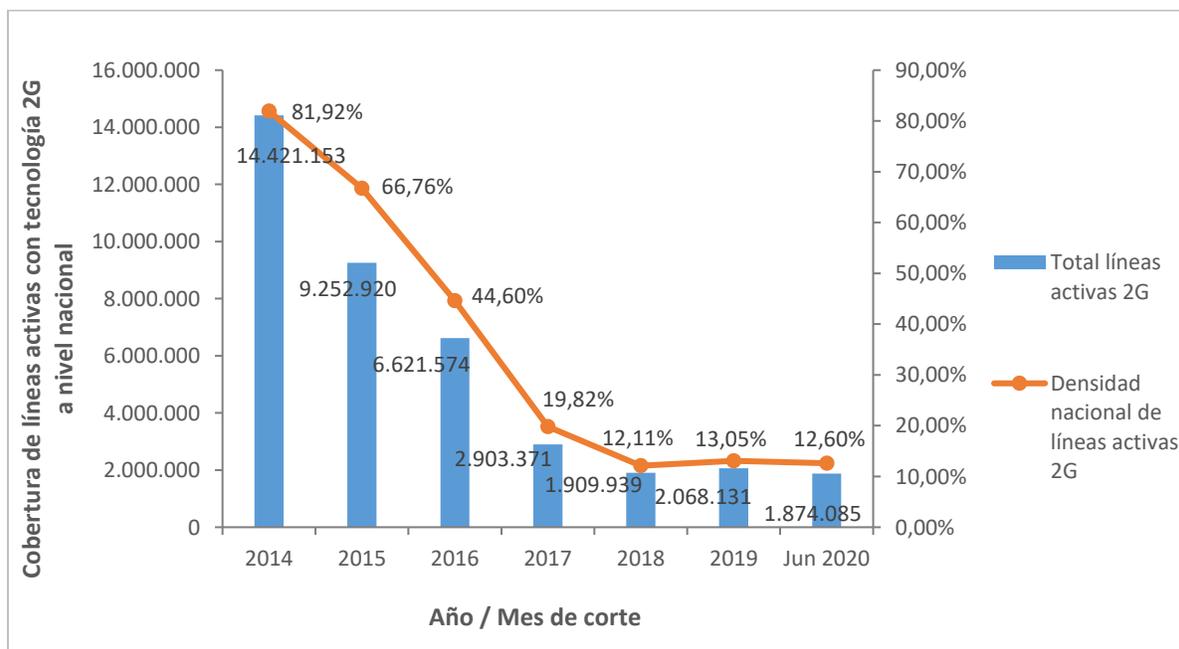
Fuente: Adaptado de (Registros administrativos ARCOTEL | Líneas móviles activas por tecnología, 2021) y (LEY ORGÁNICA DE TELECOMUNICACIONES, 2015).

Partiendo de las estadísticas sobre el número líneas de banda ancha móvil se establece un análisis para conocer la situación en cuanto a la presencia por tecnología a nivel nacional de tal forma se pueda direccionar la información hacia el primer proyecto enfocado en aumentar la cobertura poblacional de la banda ancha móvil de banda ancha, de acuerdo con el Plan TIC se contaba con una cobertura del 96% para tecnologías 2G y 3G así como el 32% para la tecnología 4G, estas estadísticas deberán de aumentar en un 2% y 48% respectivamente al ejecutarse el Plan

a partir del 2016 y hasta el 2021(Plan Nacional de Telecomunicaciones y Tecnologías de La Información 2016-2021, 2016)

La situación actual en cuanto a líneas activas con tecnología 2G se encuentra reduciendo gradualmente su demanda actual, se requiere disponer de mejores velocidades y anchos de banda destinados principalmente al uso de datos para audio, video o streaming, tal como se muestran en la Figura 13 y la Figura 14. El registro más alto en la línea de tiempo establecida corresponde al año 2014, en el cual contaba con 81,92% de densidad nacional que corresponden a 14'421.153 de líneas solo con tecnología 2G, de ahí en adelante la cobertura presenta un descenso llegando a 1'874.085 de líneas en el último corte del 2020, ver Figura 20 (Registros administrativos ARCOTEL | Líneas móviles por tecnología, 2020).

Figura 20 Cobertura nacional de líneas activas con tecnología 2G.



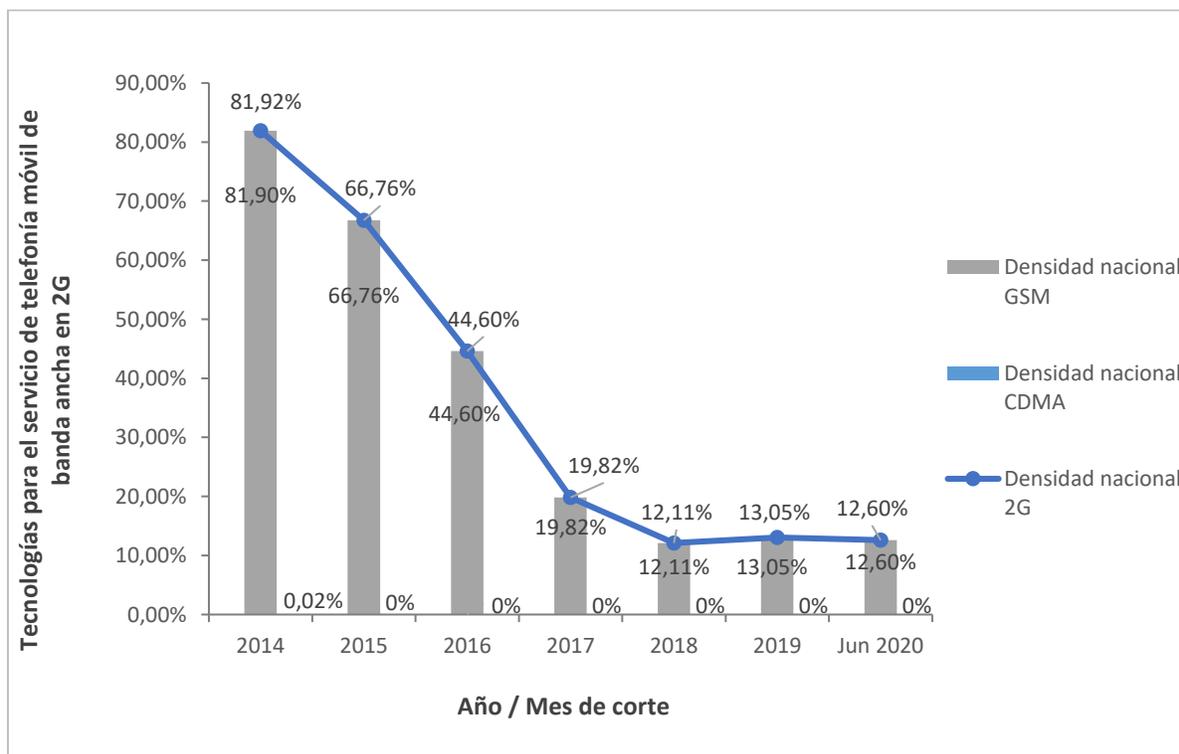
Fuente: Adaptado de (Registros administrativos ARCOTEL | Líneas móviles por tecnología, 2020).

En cuanto al Plan TIC tiene como meta aumentar la cobertura 2G del 96% al 98% hasta el año 2021, cabe recalcar que la tecnología 2G no presenta mayor crecimiento estadístico, como se puede observar en la Figura 20. Además, considerando la depuración de líneas que se dio de acuerdo con la Ley Orgánica de Telecomunicaciones, las líneas con tecnologías disminuyeron masivamente siendo estas la que más recorte tuvo, solo desde el 2014 hasta el 2015 se eliminaron 5'168.233 líneas.

El desplome estadístico de las líneas activas con tecnología 2G reflejan un panorama en el cual los usuarios estarían migrando a nuevas tecnologías como 3G o 4G presentes en el mercado y como resultado disminuyendo las posibilidades de cumplir con la meta del Plan TIC, teniendo en cuenta que la base está del Plan promete incrementar las tecnologías de banda ancha en un país que se encuentra en vías de desarrollo al ser uno de los recursos que aportan a la economía del país.

En cuanto a la relación existente entre la red móvil 2G y las distintas tecnologías, muestran que la cobertura 2G en el año 2014 el Ecuador aún contaba con líneas activas con tecnologías CDMA y GSM con una participación de 0,02% y 81,90% respectivamente, una realidad muy diferente para el 2016, la tecnología CDMA contaba con el 0% mientras que la tecnología GSM con una participación de 44,60%, a esto se mantuvo una tendencia hacia una disminución de esta tecnología siendo así que en el último recorte del 2020 se registró 12,60% de cobertura GSM es decir 1'874.0825 líneas, tal como lo muestra la Figura 21 (Registros administrativos ARCOTEL | Líneas móviles por tecnología, 2020).

Figura 21 Tecnologías de banda ancha 2G.



Fuente: Adaptado de (Registros administrativos ARCOTEL | Líneas móviles por tecnología, 2020).

Las líneas activas con tecnología 2G a partir del 2015 cuentan con cobertura a base de tecnología GSM, en los últimos años ha disminuido su cobertura en un 69,32 % que corresponden a 12'547.068 de líneas. La presencia de esta tecnología aún se mantiene en gran parte debido a la infraestructura que aún existe permitiendo que este tipo de redes lleguen principalmente a zonas que todavía no cuentan con la presencia de infraestructura para tecnologías más actuales como 3G o 4G.

En cuanto a las líneas activas con tecnología 3G es una de las tecnologías que más ha crecido a partir del primer año de ejecutarse el Plan TIC, registrando una cobertura de 51,47% es decir 7'541.211 líneas, actualmente la tendencia de las líneas 3G van disminuyendo, tal como se observa en la Figura 21. Esta tecnología mantiene su presencia en el mercado, aunque redujo su densidad

debido a la presencia de nuevas tecnologías y en gran parte debido a mejores características presentes en otras tecnologías.

Figura 22 Cobertura nacional de líneas activas con tecnología 3G.



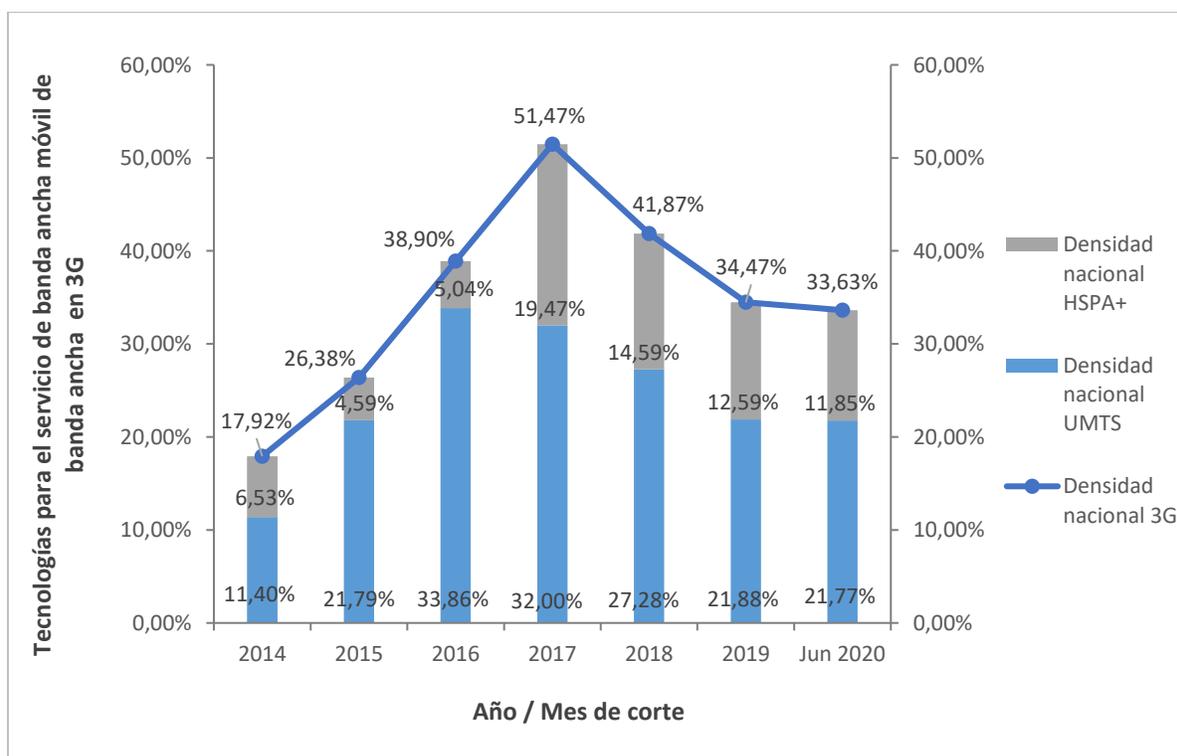
Fuente: Adaptado de (Registros administrativos ARCOTEL | Líneas móviles por tecnología, 2020).

Entiéndase que si bien es cierto la cobertura 3G presentó más incidencia de aumentar aún después de haber tenido que enfrentar la depuración de líneas al ejecutarse el Art.34 de la Ley Orgánica de Telecomunicaciones la cual no afectó en gran parte pues solo ha disminuido 501.149 líneas. La meta del Plan TIC pretendía aumentar la cobertura 3G en un 98% hasta el 2021, contraria a esta meta, la demanda por parte de los usuarios muestra una situación muy diferente pues la cobertura 3G en vez de aumentar ha decrecido un 64,37% además, las estadísticas muestran una tendencia a que la cobertura 3G siga disminuyendo.

Por otra parte, en el año 2014 la ARCOTEL confirma la presencia de tecnologías móviles UMTS y HSPA+ como parte de la red móvil 3G, para el año que se emite el Plan TIC es decir en

el 2016 la tecnología UMTS registró 33,86% y HSPA+ registró 5,04% en cuanto a la cobertura a nivel nacional, hasta el 2017 la cobertura de estas tecnologías aumentó, para los siguientes años la tendencia tanto para UMTS como HSPA+ disminuyó gradualmente, como lo muestra la Figura 24. Las cifras porcentuales descritas reflejan la densidad nacional correspondientes a las tecnologías móviles 3G, es decir su presencia en el mercado y la permanencia de esta tecnología como tal.

Figura 23 Tecnologías de banda ancha 3G.



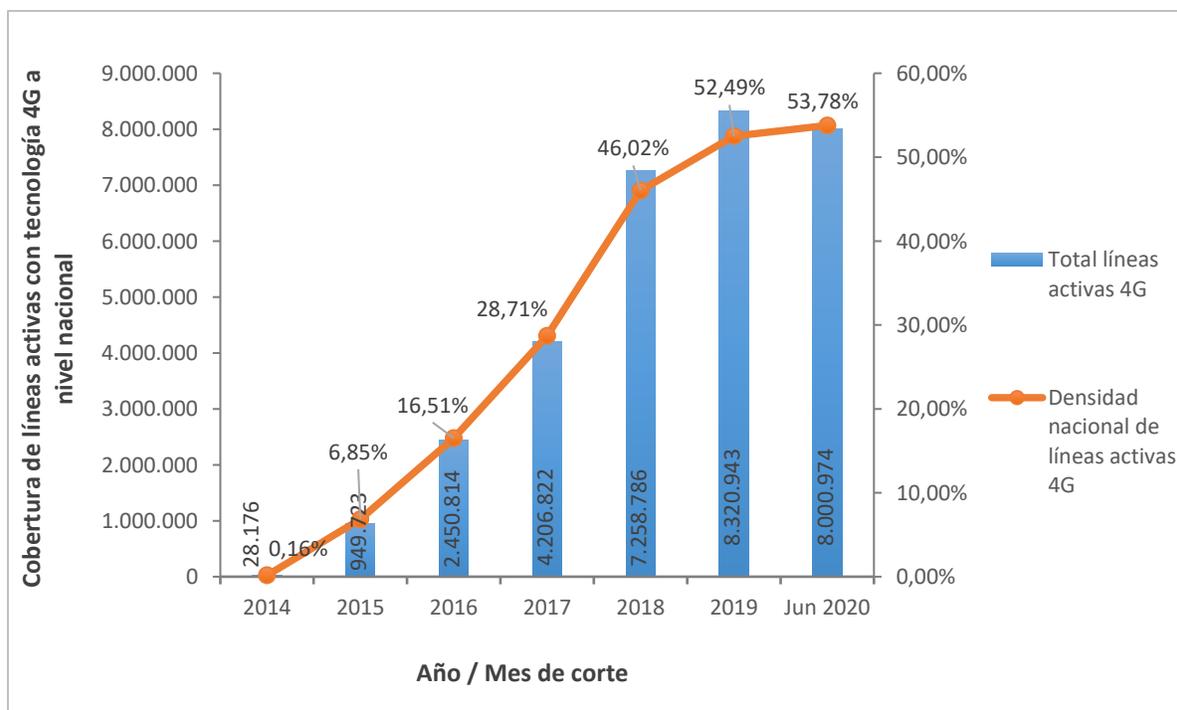
Fuente: Adaptado de (Registros administrativos ARCOTEL | Líneas móviles por tecnología, 2020).

Las estadísticas mostradas reflejan un crecimiento de las líneas activas mayormente de banda ancha móvil con tecnología HSPA+ sobre las de tecnología UMTS, hasta el último recorte las líneas 3G disminuyeron su cobertura en un 15,71% que corresponde a 1'847.489 de líneas, lo que ha significado que la tecnología permanezca en el mercado a pesar que en el transcurso de años en

los que se lleva ejecutando el Plan TIC aparecerán nuevas tecnologías, debido a la naturaleza de actualización constante en cuanto a las tecnologías de telecomunicaciones se refiere.

Las líneas activas con tecnología 4G los registros estadísticos proporcionados por la ARCOTEL muestran un aumento en el número de líneas activas y como consecuencia en la densidad de esta tecnología, ver Figura 24. En el año 2014 la cobertura de la tecnología 4G era mínima, es decir, se contaba con un registro de apenas 28.176 líneas activas, ya para el año 2016 el número de líneas registradas fue de 2'450.814 y en el último recorte se registró 8'000.974 líneas activas con tecnología 4G a nivel nacional (Registros administrativos ARCOTEL | Líneas móviles por tecnología, 2020).

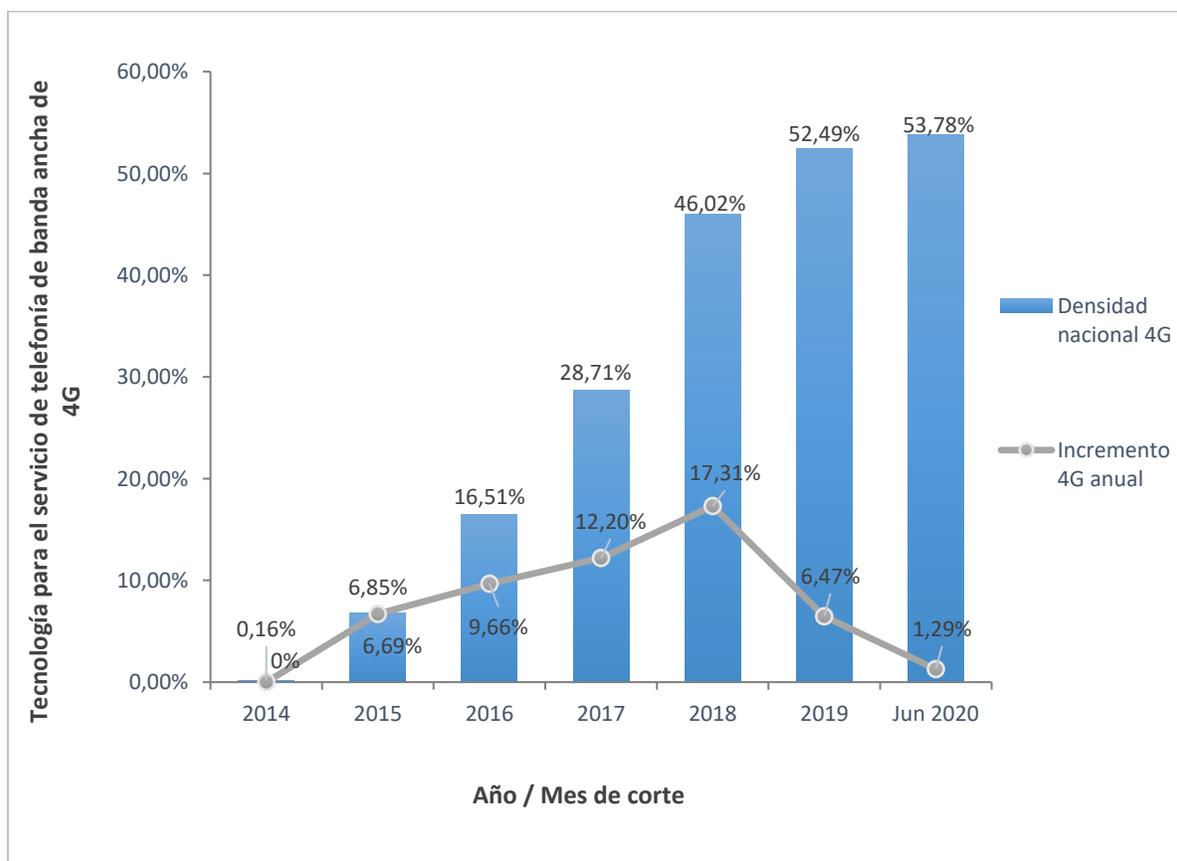
Figura 24 Cobertura nacional de líneas activas con tecnología 4G.



Fuente: Adaptado de (Registros administrativos ARCOTEL | Líneas móviles por tecnología, 2020).

Por lo que se refiere a la cobertura 4G se usa este servicio bajo la tecnología LTE, siendo así, a partir del año 2014 apenas se percibía la presencia de esta tecnología y contaba con una cobertura de 0,16%, al contar con el Plan TIC en el 2016 las líneas activas 4G con tecnología LTE registro una cobertura de 16,51%, de ahí en adelante la tendencia se dirige hacia el incremento de líneas y por ende su cobertura, como lo muestra la Figura 25. Según el último registro estadístico de la ARCOTEL las líneas activas con tecnología LTE fue de 53,78% es decir que ha incrementado 37,27% en cuatro años, ocupando más del 50% del mercado nacional con banda ancha móvil 4G (Registros administrativos ARCOTEL | Líneas móviles por tecnología, 2020).

Figura 25 Tecnologías de banda ancha 4G.



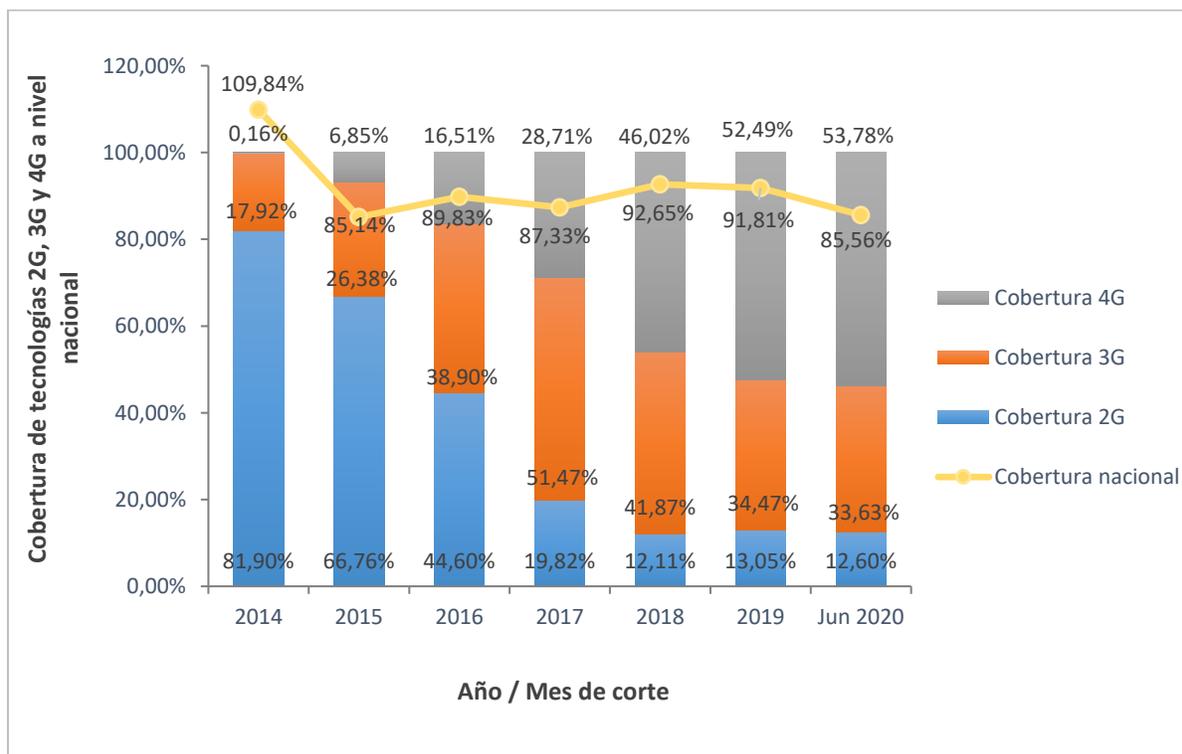
Fuente: Adaptado de (Registros administrativos ARCOTEL | Líneas móviles por tecnología, 2020).

A diferencia de otras tecnologías esta es la única tecnología que ha incrementado desde que consta en los registros estadísticos de la ARCOTEL a partir del 2014, pues aún en el último recorte se constata el aumento de esta tecnología. Cabe destacar que aun cuenta con una gran limitante en cuanto a infraestructura a nivel nacional limitando de cierta forma el acceso a esta tecnología que cuenta con características técnicas superiores al resto de tecnologías tanto 2G y 3G.

Desde una perspectiva general tanto para el total de líneas móviles de banda ancha y para la cobertura de las tecnologías 2G, 3G y 4G, la situación del Ecuador en cuanto al Plan TIC el servicio de banda ancha en general esta aumentado, en cuanto al servicio de cada una de estas tres tecnologías disponibles presenta un desequilibrio, pues tecnologías anteriores a 4G están bajando su demanda a diferencia de las nuevas tecnologías, al mismo tiempo cuentan con una gran limitante correspondiente a la infraestructura, lo que no sucede con las tecnologías 2G y 3G.

Por último el análisis muestra el estado actual hasta el último recorte registrado por la ARCOTEL de las diferentes tecnologías de banda ancha móvil, por una parte las tecnologías 2G, 3G y 4G aumentaron mostrando un aspecto diferente para la demanda de este servicio, por otra parte solo la tecnología 4G presenta un proceso de incremento dejando de lado a las tecnologías 2G y 3G, reflejando la demanda de tecnologías actuales que ocupan más de la mitad del mercado de banda ancha móvil de banda ancha para el Ecuador, ver Figura 26.

Figura 26 Cobertura de tecnologías de banda ancha móvil de banda ancha.



Fuente: Adaptado de (Registros administrativos ARCOTEL | Líneas móviles por tecnología, 2020).

Las estadísticas muestran el porcentaje en cuanto a la cobertura de cada una de las tecnologías analizadas en razón del número de líneas activas para la diferentes tecnologías, como resultado se observó que la cobertura móvil con tecnología 2G registró una caída en su demanda después del 2014, mientras que la cobertura móvil con tecnología 3G tuvo una caída hasta después del 2017, el escenario actual en cuanto a cobertura móvil con tecnología 4G registra un aumento considerable en su demanda, siendo así que, a partir del año 2016 y hasta llegar al año 2019 el crecimiento de esta tecnología ha sido constante, así lo reflejan las estadísticas de la ARCOTEL.

En conclusión el Proyecto No.1 del primer macro objetivo busca aumentar el despliegue de infraestructura móvil para tecnologías 2G, 3G y 4G, la realidad del Proyecto No.1 difiere a lo dispuesto en el Plan TIC, según el análisis el despliegue de las tecnologías 2G y 3G se encuentran

disminuyendo, como consecuencia el país se encuentra experimentando la discontinuación de la tecnología 2G además, una presencia de mercado muy baja de la tecnología 3G que aún presta servicios en condiciones de calidad y velocidad estables, finalmente como resultado de lo expuesto anteriormente ocasiono que la tecnología 4G aumente su cobertura ofreciendo un servicio que va de la mano con las demandas y los requerimientos tecnológicos presentes en el mercado ecuatoriano.

En general se puede percibir que las metas propuestas en el Plan TIC hasta en el año 2021, están sometidas a diversas situaciones que el mercado nacional ha experimentado, siendo así, la cobertura 2G paso de registrar 81,90% a 12,60%, que contrariamente a lo esperado en el Plan se contaba con alcanzar el 98% de cobertura, por otra parte, la cobertura 3G que contaba con el 17,92% paso a registrar 33,63%, según el Plan se esperaba contar con una cobertura del 98%, finalmente la cobertura 4G es la tecnología que más incremento, partiendo del 0,16% hasta llegar al 53,78% de cobertura, de acuerdo con el Plan debería de llegar al 80% además, según las estadísticas de la ARCOTEL esta meta tiene más probabilidad a que se cumpliera debido a las características de la tecnología como el aumento constante de las líneas activas.

### **3.2.2. Proyecto No.2**

El segundo proyecto está planteado para incentivar el despliegue de infraestructura de última milla, se encarga de dar cumplimiento al tercer y último objetivo específico del primer macroobjetivo, la base fundamental de este proyecto es aumentar el despliegue de infraestructura de banda ancha fija en el Ecuador principalmente con fibra óptica. De acuerdo con los indicadores para medir el objetivo de este proyecto se tomara en cuenta el porcentaje de penetración de red de fibra óptica en los hogares además, de tecnologías disponibles como cobre y cable, todo esto

enfocado en el despliegue de la banda ancha fija (Plan Nacional de Telecomunicaciones y Tecnologías de La Información 2016-2021, 2016).

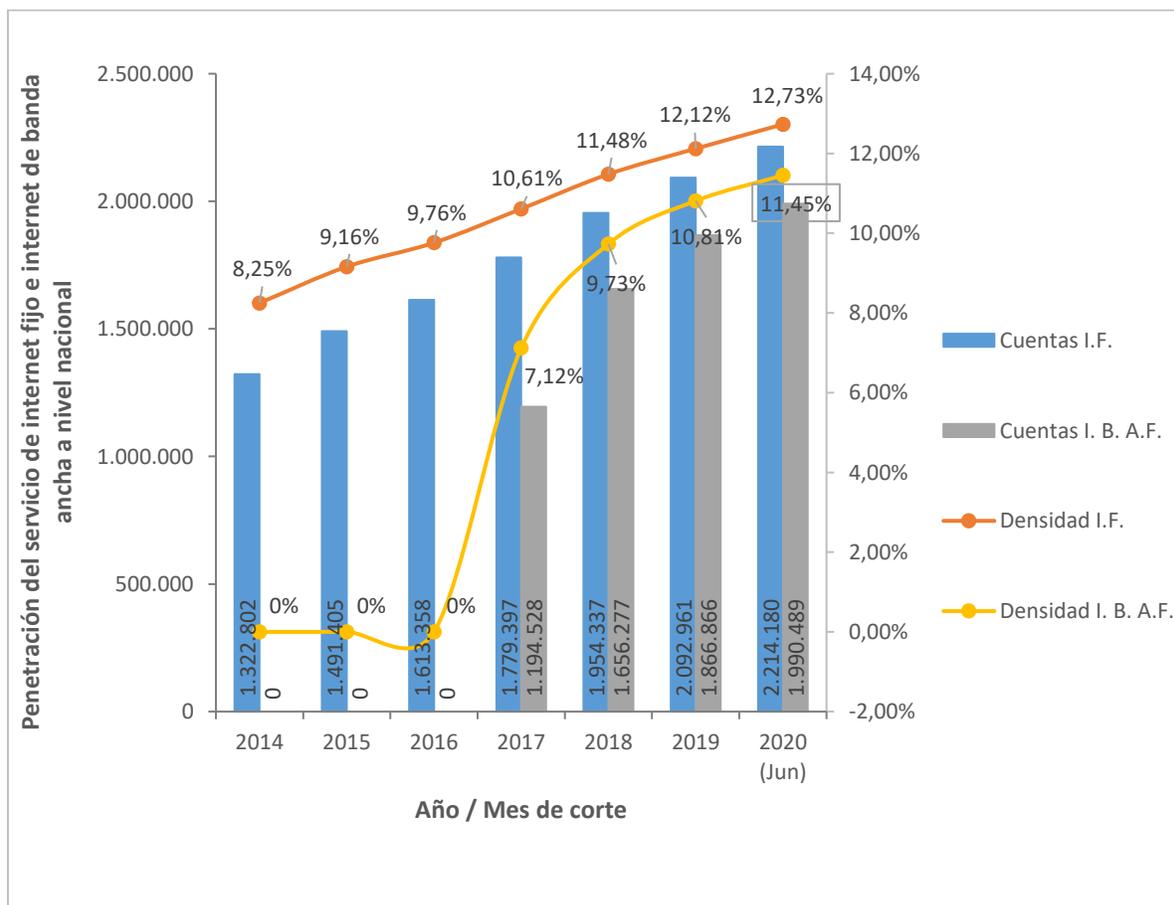
En cuanto al tercer objetivo específico de este macroobjetivo no posee ningún indicador que se lo pueda utilizar como punto de partida para iniciar el análisis para esta parte del plan, pero la ARCOTEL brinda registros estadísticos de los números de cuentas o líneas para el acceso de internet fijo a partir del 2010 e internet de banda ancha fija a partir del 2017. Por otra parte, el termino banda ancha para el Ecuador se define como la velocidad de transmisión de bajada igual o superior a 1024 kbps<sup>2</sup>, siendo este el parámetro a considerar en cuanto a banda ancha fija.

Para este análisis se considera dos parámetros por una parte los registros solo de las cuentas que corresponden al servicio de internet fijo y por otra parte las cuentas de internet de banda ancha fija, de acuerdo con el último informe de la ARCOTEL, el internet fijo registró 12,73% de densidad que corresponden a 2'214.180 líneas, mientras que el internet de banda ancha fija 11,45% de densidad que corresponden a 1'990.489 líneas, los porcentajes considerados son en base al total de las cuentas registradas, tal como lo muestra la Figura 27 (Registros administrativos ARCOTEL | Cuentas del servicio de acceso de internet fijo y móvil, 2021).

---

<sup>2</sup> Definición de banda ancha para el Ecuador de acuerdo con la Resolución Nro. TEL-431-13-CONATEL-2014, publicada el 30 de mayo del 2014.

Figura 27 Registro de cuentas del servicio de internet fijo e internet de banda ancha fija



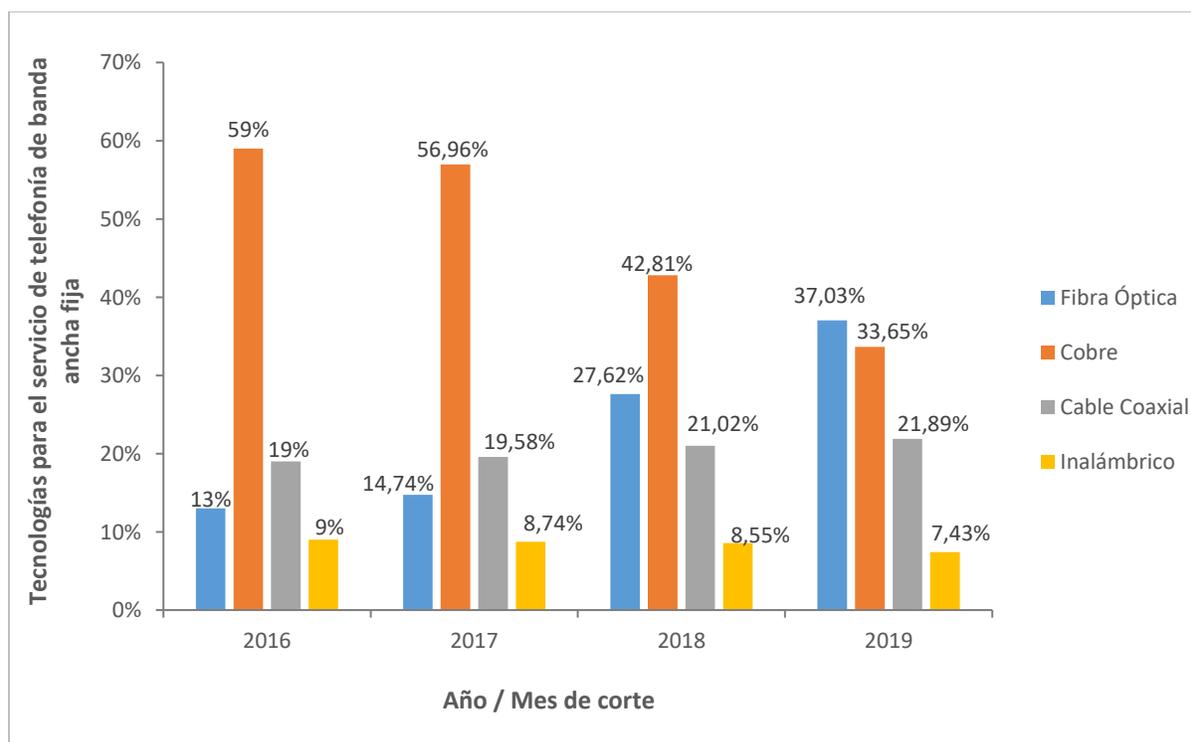
Fuente: Adaptado de (Registros administrativos ARCO TEL | Cuentas del servicio de acceso de internet fijo y móvil, 2021).

Nota: La figura expuesta anteriormente muestra la diferencia de crecimiento entre los servicios de internet fijo (I.F.) y el servicio de banda ancha fija (I. B. A. F.)

Cabe destacar que los registros estadísticos no contaban con la consideración como banda ancha fija en cuanto al servicio de internet fijo se refiere, es en el 2014 en donde la CONATEL considera y define al servicio de banda ancha, aun así este parámetro no registro ningún dato sino hasta el 2016, evidenciando que en los últimos cuatro años específicamente en los que se llevaba ejecutándose el Plan TIC el porcentaje de despliegue de internet fijo se encuentra estrechamente distanciado con el 1,28% de cobertura más que del internet de banda ancha fija.

Los boletines estadísticos de la ARCOTEL reúne a todos las tecnologías que proporcionen el servicio de internet fijo, en cuanto al Proyecto No.2 promueve el despliegue de infraestructura que permita ofrecer el servicio de internet de banda ancha fija, en el Ecuador se lo da a través del despliegue de redes con tecnología de fibra óptica, en el tiempo de ejecución dl Plan TIC, es decir entre el 2016 y 2020 la fibra óptica aumento 24,03%, en cuanto a las demás tecnologías fijas han decrecido excepto la tecnología con cacle coaxial, como se muestra más a detalle en la Figura 28 (ARCOTEL | Boletín Estadístico Cierre 2016, 2016)(ARCOTEL | Boletín Estadístico Cierre 2017, 2017)(ARCOTEL | Boletín Estadístico Cierre 2018, 2018),(ARCOTEL| Boletín Estadístico Cierre 2019, 2020).

Figura 28 Registros de presencia tecnología para banda ancha fija.



Fuente: Adaptado de (ARCOTEL | Boletín Estadístico Cierre 2016, 2016), (ARCOTEL | Boletín Estadístico Cierre 2017, 2017), (ARCOTEL | Boletín Estadístico Cierre 2018, 2018) y (ARCOTEL| Boletín Estadístico Cierre 2019, 2020).

Las diferentes tecnologías usadas a lo largo de la historia para la prestación del servicio de internet fijo ha variado su presencia, pero en los últimos años las tecnologías que se mantienen en el mercado son por una parte el cobre que últimamente ha disminuido al igual que la tecnología inalámbrica, por otra parte, las tecnologías como el cable coaxial o la fibra óptica aumentaron, esta última es la que más aumento, el despliegue de infraestructura para fibra óptica permite acceder al servicio de internet de banda ancha fija y de acuerdo con el Plan TIC se busca aumentar su despliegue.

El Plan se enfoca sus estadísticas de sobre manera en el aumento del despliegue de la fibra óptica, siendo este el caso que según el indicador del Plan TIC registro en el 2015 un despliegue de 60.000 kilómetros de fibra óptica. En cuanto a los registros actuales muestran que el despliegue de fibra óptica se duplico contando actualmente con 120.178 kilómetros de los cuales el 58% corresponde a la red de acceso, 31% a la red troncal y 11% a la red de carreteras (ARCOTEL | CRDM, 2019), la Figura 29 indica a detalle la cantidad de kilómetros de fibra óptica que se encuentra desplegada en el país en comparación al indicador del Plan.

Figura 29 Kilómetros de fibra óptica desplegados en el Ecuador.



Fuente: Adaptado de (Plan Nacional de Telecomunicaciones y Tecnologías de La Información 2016-2021, 2016) y (ARCOTEL | CRDM, 2019).

Nota: Las estadísticas mostradas en la figura es la única información detallada que hasta la fecha en que se elabora este documento se encuentra disponible en la base de datos de la ARCOTEL, además, permite observar el crecimiento del despliegue de la tecnología de fibra óptica a nivel nacional.

Podemos decir que de acuerdo con las estadísticas la demanda de tecnologías de fibra óptica y cable coaxial crecieron, pero, se ha generado una disminución principalmente de las tecnologías de cobre, que se encontraba ocupando la mayor parte del mercado entre los años del 2016 y 2017, como consecuencia en el mercado de está tratando de incrementar el porcentaje de tecnologías que permitan acceder mayormente a servicios de banda ancha. Según las metas del Plan TIC no se establece algún porcentaje a considerar, pero fundamentalmente trata de promover el despliegue el cual se encuentra aumentando.

En conclusión, la prestación del servicio de banda ancha fija va de la mano con el aumento de la demanda y la evolución de tecnologías, desde el 2016 hasta junio del 2020 la presencia de banda ancha fija a nivel nacional fue de 11,45%, es decir que cada 11 de 100 ecuatorianos tienen acceso a un servicio de banda ancha fija, a comparación con el 2016 en donde se registró el 0%, reflejando una tendencia de incremento para esta tecnología y acceder a un servicio de banda ancha fija a nivel nacional. Con respecto a las tecnologías que más incrementaron en el 2019 corresponden a las conexiones de fibra óptica con un 9,41% y las conexiones de cable coaxial con un 0,87 %.

### **3.2.3 Estado de los proyectos**

La base del primer macroobjetivo toma como referencia los parámetros que se consideraron para el incremento en la cobertura de banda ancha móvil simultáneamente considerando a las

tecnologías que cada generación tecnológica conlleva consigo, con el objetivo de estar al tanto de la situación del país en cuanto a tecnologías de banda ancha fija y móvil. De acuerdo con la Tabla 6, recogen los parámetros más relevantes que involucran al servicio de banda ancha fija y móvil, de esta forma ver la influencia de cada parámetro y como cambian en el transcurso del tiempo además de los efectos que trae consigo como conocer la tendencia de los servicios de banda ancha con relación a las necesidades de conectividad tecnológica en el país.

Tabla 6 Macro objetivo 1: Estado porcentual de los proyectos

<b>Proyectos Macro Objetivo No.1</b>	<b>Situación actual de los parámetros del proyecto</b>
<b>Proyecto No. 1</b>	
<b>Fomentar el despliegue de infraestructura móvil.</b>	<p>La tecnología 2G cuenta con una cobertura de 12,60% que alberga 1'874.085 líneas, además, es una de las tecnologías que evidencian caída o un decrecimiento en cuanto al acceso, así lo constata el último corte realizado por la ARCOTEL.</p>
	<p>La tecnología 3G cuenta con una cobertura de 33,63% con 5'002.717 líneas, presentando al igual que la anterior tecnología una disminución anual, además, según lo establecido en el Plan TIC se encuentra con una disminución de cobertura del 62,88 % de la meta planteada hasta el 2021.</p>
	<p>La cobertura 4G cuenta con el 53,78% con 8'000.974 líneas, esta es la única tecnología que desde el 2014 refleja incrementos importantes, además, se encuentra</p>

---

a 26,22% de la meta establecida en el Plan hasta el año 2021.

---

## **Proyecto No.2**

---

### **Incentivar el despliegue de infraestructura de última milla.**

El despliegue de fibra óptica actualmente cuenta con el 37,03%, siendo esta la tecnología que más ha crecido permitiendo acceder a servicios de banda ancha fija, en cuanto a los parámetros de proyección de crecimiento del Plan TIC ha duplicado la cantidad de kilómetros de despliegue de fibra entre el 2015 y 2019.

---

Fuente: Adaptado de (ARCOTEL | INEC, 2020).

Nota: Para el Proyecto No. 1 la información que a continuación se resume parte de los últimos indicadores de la ARCOTEL a junio del 2020 y para el Proyecto No.2 la información se la recupero de los boletines estadísticos proporcionados por la ARCOTEL hasta el año 2019.

### **3.3. Macro Objetivo No.2**

El segundo macro objetivo está planteado para aumentar la penetración de servicios TIC en la población, para dar cumplimiento a esto se definió cinco objetivos específicos los cuales se centran en aumentar la penetración de banda ancha fija y móvil, aumentar la penetración de banda ancha móvil, computadores y smartphones en la población, además de la Política Sectorial No. 2 que busca proporcionar el acceso a equipos y servicios TIC, además de promover una sana competencia entre los operadores del mercado con la finalidad de proporcionar mejor acceso a estos servicios (Plan Nacional de Telecomunicaciones y Tecnologías de La Información 2016-2021, 2016).

Anteriormente se trató el primer macro objetivo en donde se analizó el despliegue de infraestructura de telecomunicaciones. Ahora el análisis del segundo macro objetivo se centra en la penetración de los dispositivos y servicios, pues se encuentran relacionados con el aumento de banda ancha siendo que estos dos parámetros deberían de crecer paralelamente (Plan Nacional de Telecomunicaciones y Tecnologías de La Información 2016-2021, 2016). Como consecuencia influir en el mercado de telecomunicaciones y en las acciones a tomar por parte del estado para mejorar el sector y aumentar los ingresos que este sector generan al país.

De acuerdo con el Plan se establecieron objetivos específicos con la finalidad de dar cumplimiento al segundo macro objetivo. A continuación, se analizará cada uno de estos objetivos con la finalidad conocer el estado y desarrollo de cada uno de los mismos, además, conocer el porcentaje de cumplimiento de las metas planteadas hasta el año 2021, los objetivos específicos propuestos son:

- Aumentar la penetración de banda ancha fija.
- Aumentar la penetración de banda ancha móvil.
- Aumentar la penetración de banda ancha móvil en hogares.
- Aumentar la penetración de computadores en hogares.
- Aumentar la penetración de smartphones en la población.

### **3.3.1. Proyecto No.1**

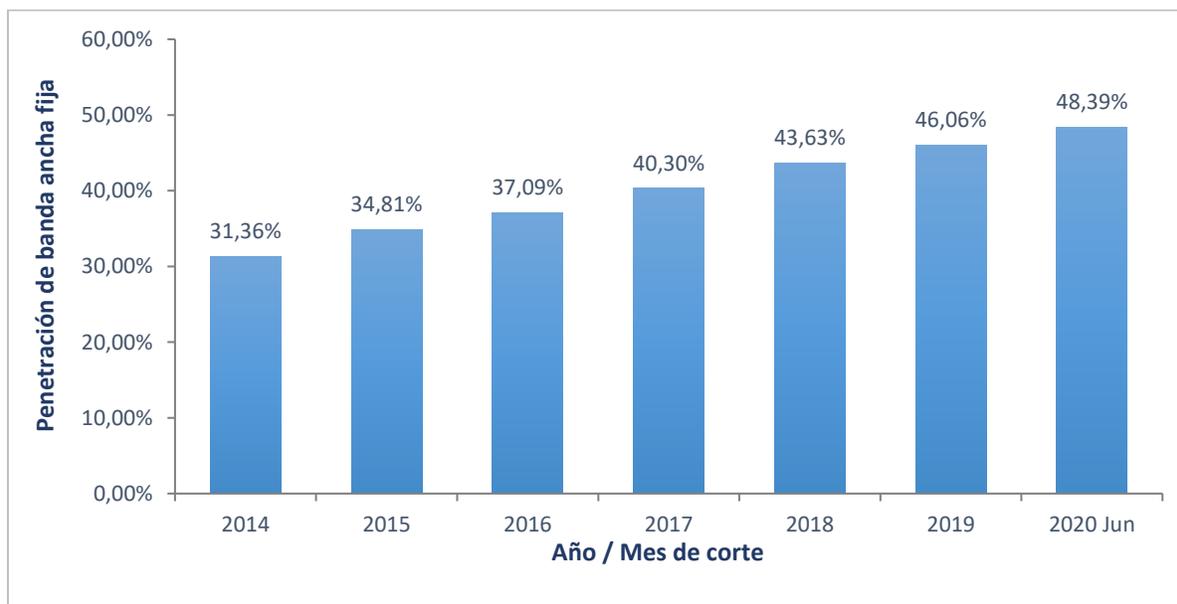
El primer proyecto fue propuesto para promover y proteger la competencia de última milla y va de la mano con el primer objetivo del segundo macro objetivo, el cual se centra en el aumento de penetración de banda ancha fija, además, permitirá impulsar la creación de empleos generando

el aumento de ingresos. La penetración de la banda ancha contribuye a mejorar la competitividad aumentando las condiciones del desarrollo educativo y aportar al desarrollo personal. Además considera que la implementación de la banda ancha fija a nivel empresarial aumentara la productividad, como consecuencia incrementar la economía ecuatoriana mediante su aporte al PIB (Plan Nacional de Telecomunicaciones y Tecnologías de La Información 2016-2021, 2016).

Este proyecto cuenta con un indicador para saber el nivel de penetración de banda ancha fija antes de elaborar el Plan TIC registrando 33,00% de penetración en el 2014, por otra parte, de acuerdo con la información oficial de la ARCOTEL en el 2014 el Ecuador contaba con una penetración de banda ancha fija de 31,36% es decir 1'322.809 cuentas, para este análisis y con la finalidad de contar un dato referencial estable y oficial, este datos se lo tomara como indicador actualizado y punto de partida del Plan para esta sección (ARCOTEL | Estadísticas Internet Fijo y Móvil, 2019).

La penetración de este servicio considera al número de cuentas registradas mientras se ejecuta el Plan TIC, siendo este el caso, la penetración de banda ancha fija incremento en menor proporción pues los registros de la ARCOTEL muestran que desde el 2016 hasta junio del 2020 creció 11,34%, afectando directamente a la penetración de banda ancha fija. La Figura 30 muestra que el incremento de la banda ancha fija en el país ha incrementado. Actualmente se cuenta con 2'214.179 cuentas es decir 48,39% de la penetración de banda ancha fija, un porcentaje alejado a lo estimado en el Plan hasta el 2021 el cual tenía que alcanzar el 59% de participación (ARCOTEL | INEC, 2020).

Figura 30 Banda ancha fija: Comparativa de penetración de líneas desde el 2014 hasta el 2020.



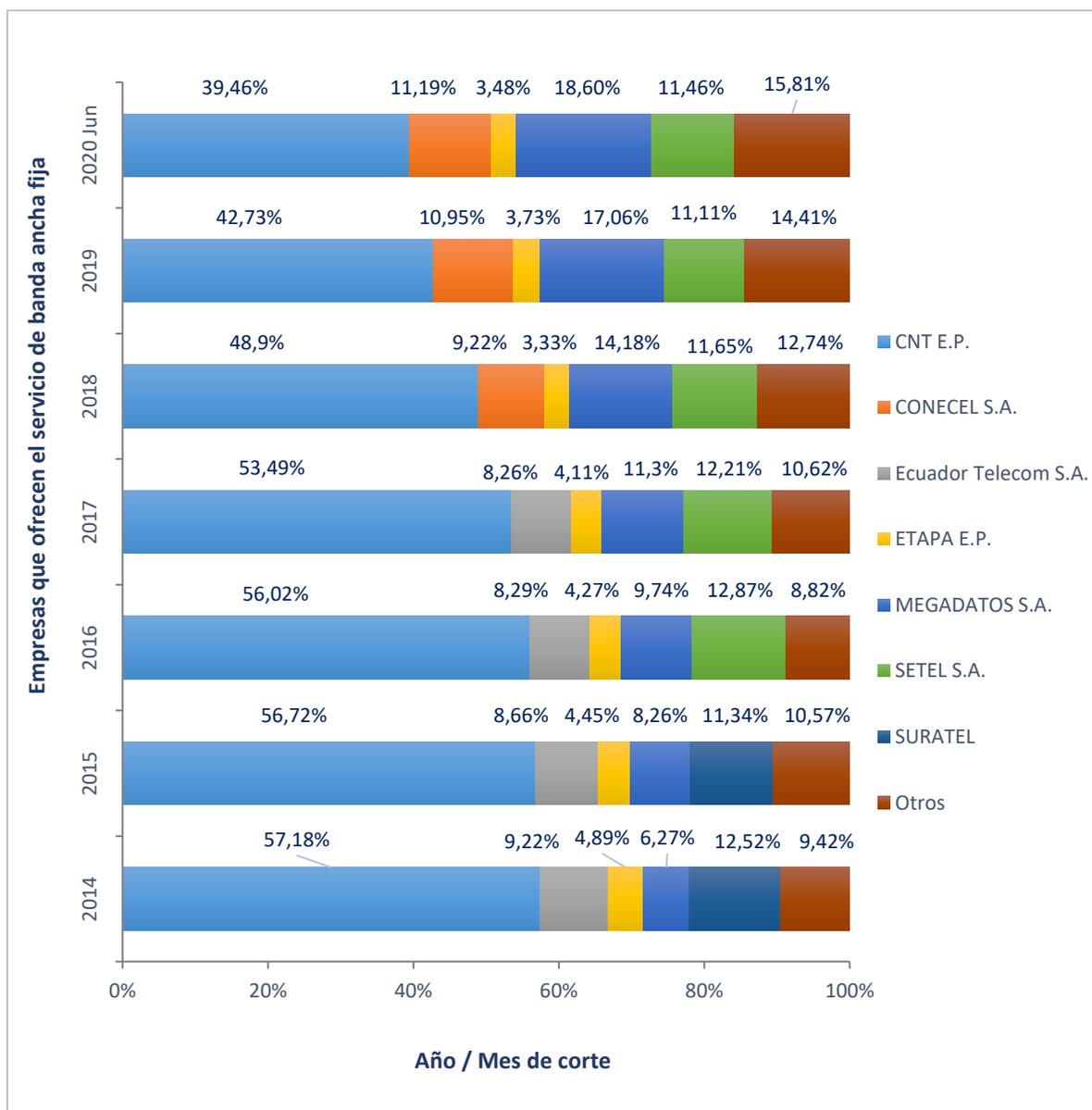
Fuente: Adaptado de (ARCOTEL | INEC, 2020).

Por otra parte la penetración del servicio de banda ancha fija también posee relación con la participación de empresas de telecomunicaciones, esta es la razón para que se analice el crecimiento de estas empresas a nivel nacional sobre todo para conocer si se encuentra aumentado debido a que afecta directamente al crecimiento en cuanto al acceso de este servicio, de acuerdo la Figura 31 se puede observar que existe una participación de empresas públicas y privadas entre los años 2014 hasta parte del 2020.

La empresa estatal con mayor presencia es CNT E.P. y con menor presencia esta ETAPA E.P., estas dos empresas han mantenido su participación en el tiempo que se lleva ejecutándose el Plan TIC, pero han disminuido su participación en un 16,56% y 0,79% respectivamente (ARCOTEL | INEC, 2020). Por otra parte, la participación de empresas privadas en el Ecuador registra a cinco empresas notables, la única empresa con presencia permanente desde el 2016 hasta parte del 2020

es MEGADATOS S.A. con un incremento de 8,94% además, se suma la participación de otras empresas más pequeñas que han incrementado 6,39% en el mismo periodo de tiempo.

Figura 31 Banda ancha fija: Participación de empresas en el Ecuador.



Fuente: Adaptado de (ARCOTEL | INEC, 2020).

Este para el 2018 ingresa al mercado la empresa CONECEL S.A. que en un periodo de casi dos años incremento 1,23% de su participación. A esto se suman dos empresas que desaparecieron del

mercado como SURATEL con presencia hasta el 2015 y Ecuador Telecom S.A. con presencia hasta el 2017 En el 2016 entra al mercado ecuatoriano SETEL S.A. presente hasta la fecha pero ha disminuido un 0,91% de participación.,(ARCOTEL | INEC, 2020).

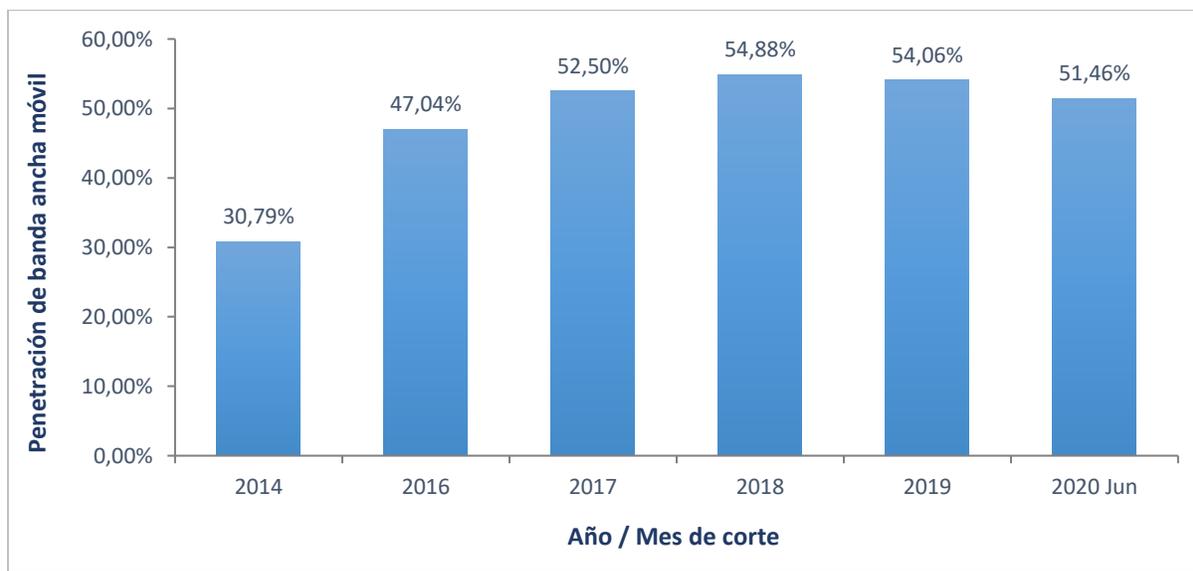
Con lo que respecta al primer proyecto del segundo macro objetivo se puede notar que actualmente tiene un crecimiento promedio del 3% anual, en un periodo de tiempo de casi cuatro años. Se deduce que la penetración del servicio de banda ancha fija no aumento en mayor proporción pero si mantiene la constante de crecimiento actual no podrá llegar a la meta establecida y alcanzar el 59% de penetración hasta el 2021.Actualmente existe un rezago con respecto al aumento de la penetración de la banda ancha fija, en cuanto a las empresas existe una disminución en la participación de las empresas públicas eliminado el monopolio estatal y abriendo camino a empresas privadas que permite crear mayor oferta y como consiguiente aumentar la demanda.

### **3.3.2. Proyecto No.2**

El segundo proyecto se lo formulo para promover la competencia en el mercado de comunicaciones móviles a través de medidas regulatorias, además permite dar cumplimiento con lo dispuesto en el segundo y tercer objetivo específico del segundo macro objetivo, propuestos para aumentar la penetración de la banda ancha móvil y la penetración de banda ancha móvil en hogares, de acuerdo con este Plan este objetivo resalta la importancia de la penetración para tecnologías 3G y 4G que aportan principalmente en el incremento del P.I.B. (Plan Nacional de Telecomunicaciones y Tecnologías de La Información 2016-2021, 2016). Estos dos parámetros se complementan debido a que impulsan el desarrollo del servicio de banda ancha móvil con el objeto de incrementar la penetración en todo el país.

En cuanto al segundo proyecto cumplirá con lo dispuesto en el segundo y tercer objetivo específico de este macro objetivo, el indicador de partida toma como referencia corresponde al año 2014 que registra el 31% de penetración de banda ancha móvil, de acuerdo con estadísticas oficiales de la ARCOTEL en el mismo año fue de 30,79%, por lo que este valor se corrige y pasa a ser el indicador inicial. En los cuatro años que se ha ejecutado el Plan TIC el número de abonados aumento en un 4,42% a nivel nacional (ARCOTEL | INEC, 2020).

Figura 32 Penetración de banda ancha móvil a partir del 2014 hasta junio del 2020.

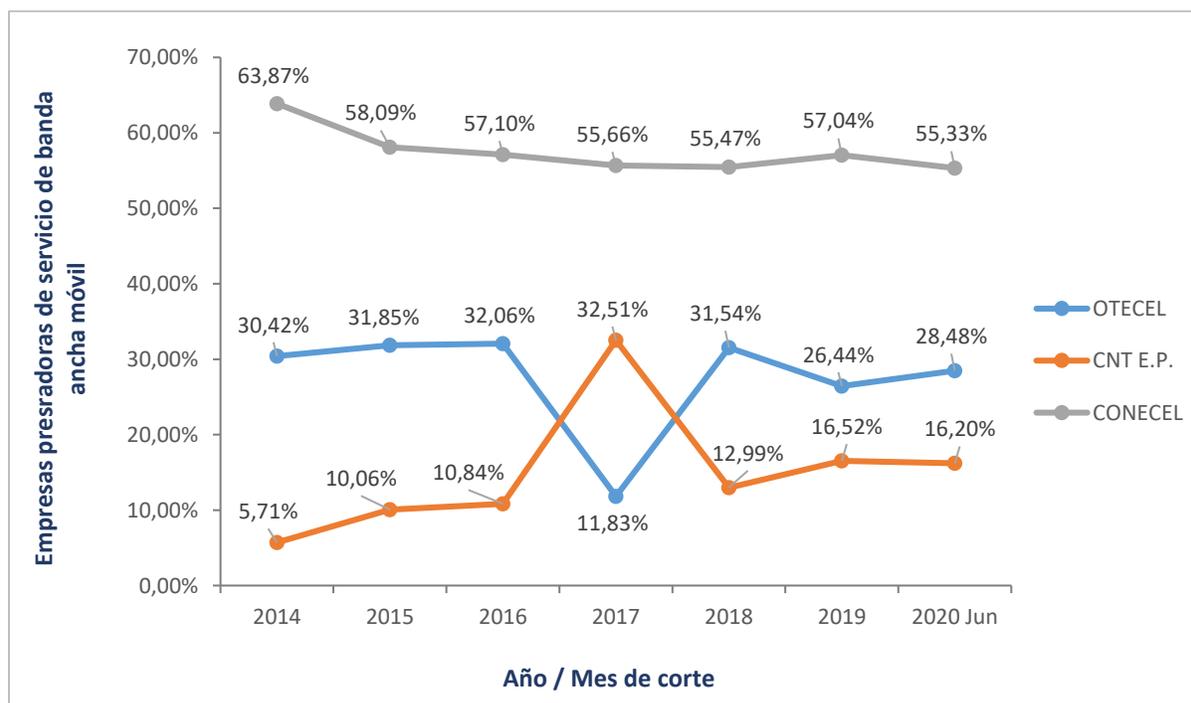


Fuente: Adaptado de (ARCOTEL | Estadísticas Internet Fijo y Móvil, 2019).

Un factor importante por considerar debido a su relación con la penetración de la banda ancha móvil son las empresas mediante las cuales se ofrece el servicio, en el país cuenta con tres empresas importantes, la que ocupa la mayor parte del mercado es CONECEL un tipo de empresa privada que cuenta con una participación en más de la mitad del mercado, es decir con 55,33% además, entre el 2016 y junio del 2020 decreció su participación en 1,77%, otra de las empresas privadas relevantes en el mercado es OTECEL con 28,48% de participación y disminuyó su participación en 3,58%, la última de las empresa en ofrecer este servicio corresponde a CNT E.P. la única

empresa de tipo pública o estatal y la única que registro un crecimiento de 5,36%, entre el 2016 y junio del 2020, ver Figura 33 (ARCOTEL | INEC, 2020).

Figura 33 Banda ancha móvil: Participación de empresas que ofrecen el servicio en el Ecuador.



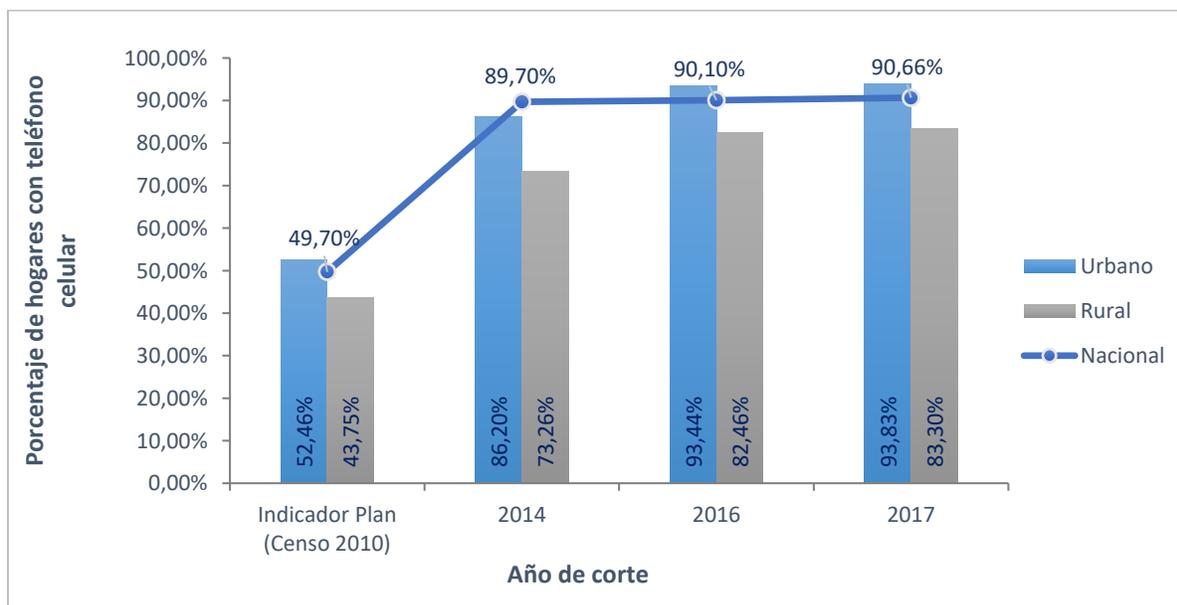
Fuente: Adaptado de (ARCOTEL | INEC, 2020).

Como parte de este proyecto se procederá a realizar el análisis de la segunda parte, enfocado al tercer objetivo específico del segundo macro objetivo que tiene como finalidad aumentar la penetración de banda ancha móvil en los hogares, este objetivo cuenta con un indicador tomado del censo del año 2010 en donde se muestran que el 82% de hogares cuentan con al menos una suscripción a banda ancha móvil (Plan Nacional de Telecomunicaciones y Tecnologías de La Información 2016-2021, 2016). Por otra parte según las estadísticas expuestas en la página oficial del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, en el mismo año la penetración de banda ancha móvil por hogar fue de 49,70%, una estadística diferente en comparación a lo tomado por el Plan,

es así que para este análisis será considerado como el indicador de comparación del Plan, que servirá de base para futuras comparaciones (INEC | ENEMDU, 2010).

La situación de penetración de banda ancha móvil en hogares más reciente, es decir de acuerdo al registro del INEC correspondiente al año 2017, presenta un índice de penetración de 90,66% de entre los cuales la participación rural cuenta con el 93,83% y participación urbana cuenta con el 83,30% (ARCOTEL | INEC, 2020), como lo muestra la Figura 34. Los factores relacionados a este parámetro consideran la adquisición de dispositivos móviles como el número de suscripciones al servicio de banda ancha móvil, todo esto debido al despliegue tecnológico para proporcionar este servicio y una oferta económica competitiva en cuanto a las facilidades de adquisición,

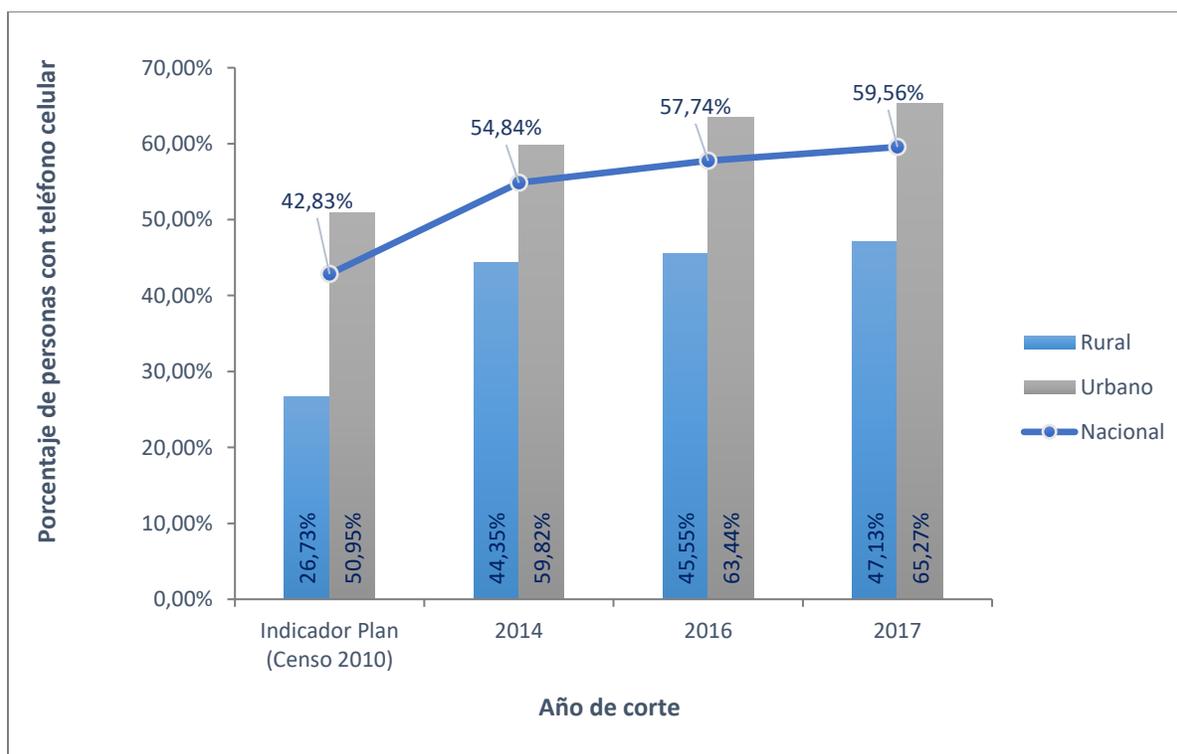
Figura 34 Penetración de banda ancha móvil en hogares de acuerdo con las estadísticas del INEC.



Fuente: Adaptado de (ARCOTEL | INEC, 2020).

Para complementar esta parte del proyecto se considerará analizar la situación con respecto al porcentaje de personas con teléfono celular como otro elemento de la penetración de banda ancha móvil con la finalidad de complementar el análisis expuesto anteriormente permitiendo tener una visión de análisis más completo con respecto a la situación de la penetración de la banda ancha móvil en el país. La Figura 35 muestra que la encuesta de tecnología más reciente se registró que las personas con teléfono celular a nivel nacional es de 59,56 % con una participación del 47,13% a nivel rural y 65,27% a nivel urbano (ARCOTEL | INEC, 2020). Esta información se refiere netamente a la adquisición del dispositivo móvil por habitante un aspecto diferente a la penetración de banda ancha móvil por hogar.

Figura 35 Porcentaje de personas con teléfono celular.



Fuente: Adaptado de (ARCOTEL | INEC, 2020).

En cuanto a la primera parte de este proyecto centra su atención en el aumento de la penetración de banda ancha móvil en el país, de acuerdo con los registros de la ARCOTEL se mantuvo un crecimiento constante y relativamente bajo, por lo que se evidencia que entre el 2016, año en el que se expidió el Plan, hasta julio del 2019, fecha con el último registro oficial de la ARCOTEL, la penetración de banda ancha móvil aumento en un 8,28%. La expectativa con respecto al aumento de la penetración de banda ancha móvil según el Plan tendría que cumplir aun con el 8,68% para llegar a la meta establecida en el Plan en donde se proyectó cumplir con el 64% de penetración hasta el 2021.

La segunda parte de este proyecto centra su atención en la penetración de la banda ancha móvil en hogares, el último registro correspondiente al 2017 proporcionado por el INEC informa que existió un 90,66% de hogares que cuentan un con línea telefónica celular de entre los cuales la penetración rural y urbana se encuentran en similares condiciones de penetración según las meta propuesta en el Plan está a 0,34% hasta llegar al 91% de penetración de acuerdo con el Plan hasta el 2021, en cuanto a la adquisición celular por persona a nivel nacional registro un 59,56% contando con una adquisición desigual entre el sector rural y urbano, esta comparativa fue realizada con estadísticas del año 2017 debido a la presencia de los registro de las dos partes que se mantienen hasta ese año de acuerdo con el INEC.

En conclusión, el análisis integral del segundo proyecto del macro objetivo 2 deduce que la penetración de banda ancha móvil registra un 55,32% con 9'484.772 de abonados presentes en el mercado a julio del 2019. En cuanto a la penetración de banda ancha móvil en hogares se registró un 90,66%, en el 2017, adicionalmente se suma que la adquisición de teléfono celular por habitante fue de 59,56%. En lo que respecta a las metas establecidas por el Plan la penetración de banda

ancha móvil está a 8,68% de su meta y la penetración de banda ancha móvil en hogares a 0,34%. A nivel nacional se evidencia un crecimiento progresivo en lo que respecta a la penetración de banda ancha móvil y un crecimiento desigual entre la penetración de banda ancha móvil en hogares y la adquisición de telefonía celular por persona, cabe destacar que en el Plan no se consideró a la adquisición de banda ancha móvil por habitante.

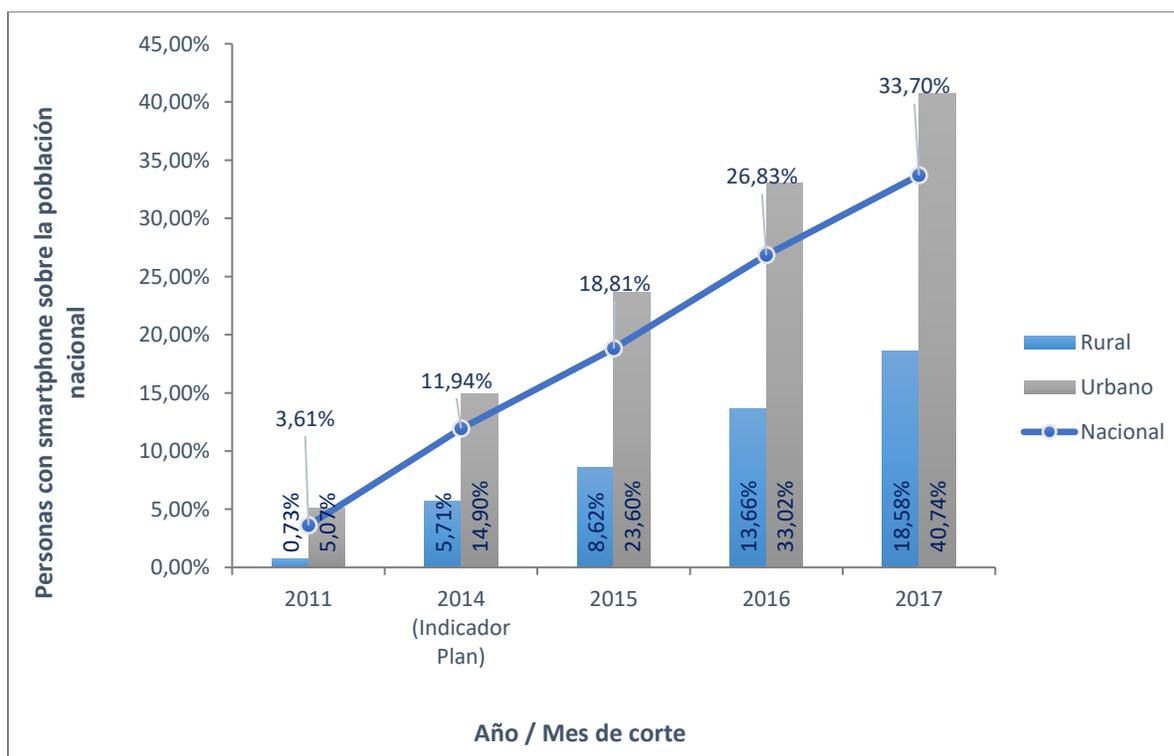
### **3.3.3. Proyecto No.3**

El tercer proyecto está planteado para desregular la importación de teléfonos celulares, en contexto este proyecto busca regular la importación de celulares, con este proyecto se logrará cumplir con el quinto objetivo específico del macro objetivo 2, el cual está dedicado a aumentar la penetración de smartphones en la población, permitiendo aprovechar las ventajas que trae consigo la integración de nuevas tecnologías para redes móviles. Un aumento en la adquisición de smartphones proporciona diversas ventajas a la economía del país debido a la facilidad de soluciones móviles que se le dará a estos sectores económicos del país (Plan Nacional de Telecomunicaciones y Tecnologías de La Información 2016-2021, 2016).

En razón a lo expuesto anteriormente, la integración de nuevas tecnologías para redes móviles no se verá aprovechada en su totalidad si no va de la mano con el incremento de smartphones. El servicio de banda ancha se ve complementado por este punto pues, aunque se disponga cada vez de nuevas tecnologías y no se cuente con dispositivos que permitan el acceso y aprovechamiento de esta tecnología no serviría de nada, provocando que aún se mantenga una brecha digital, lo que actualmente se está tratando de disminuir o en el mejor de los casos eliminar.

El actual proyecto cuenta con un indicador que permite conocer la situación en la que se encontraba la penetración de smartphones, según el Plan la penetración de smartphones fue de 18% (Plan Nacional de Telecomunicaciones y Tecnologías de La Información 2016-2021, 2016), por otra parte de acuerdo a los últimos indicadores estadísticos en el 2014 existió una penetración de 11,94% (ARCOTEL | INEC, 2020), esta estadística será considerada como un indicador actualizado debido a que precisa su estado a la hora de plantear el Plan según los registros oficiales proporcionados por el INEC. De acuerdo con la Figura 36, en el 2017 se registró una penetración de smartphones de 33,70%, es así como el Plan ha registrado un crecimiento de 6,87%, quedando solo por cumplir con el 8,3% para llegar a la meta planteada del 42% de penetración hasta el 2021.

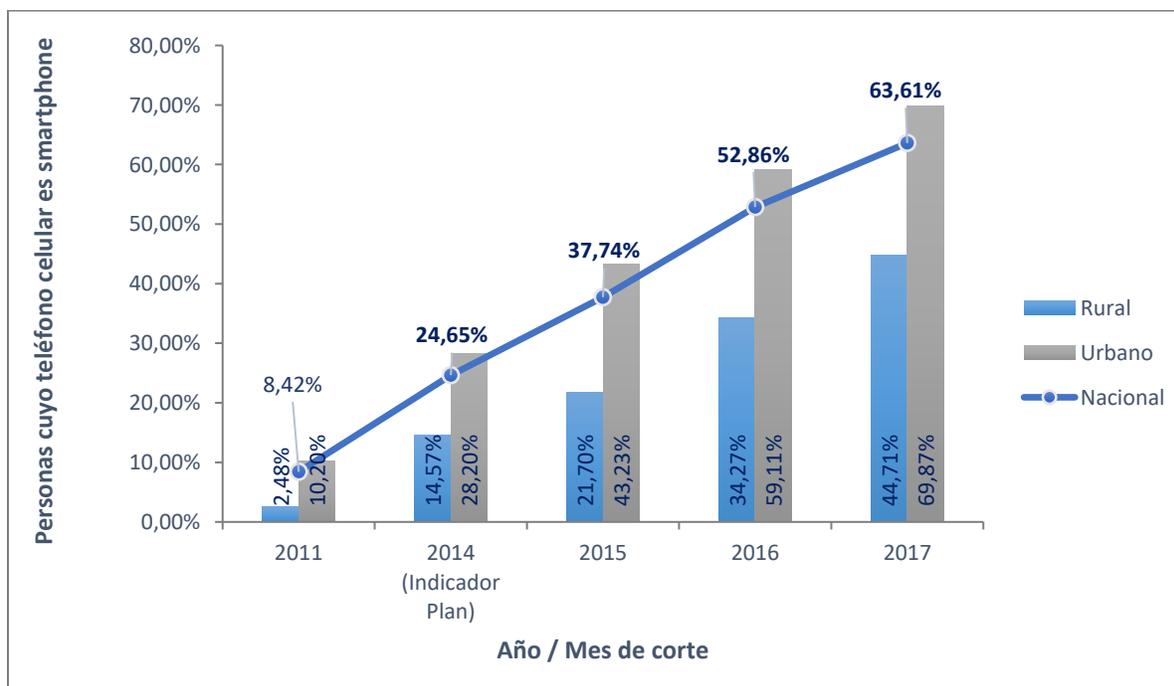
Figura 36 Personas con smartphone sobre la población nacional.



Fuente: Adaptado de (ARCOTEL | INEC, 2020).

Según los indicadores estadísticos del INEC el parámetro que considera a la penetración de smartphones registra datos a partir del 2011, año en el cual se cuenta con una imperceptible presencia de este parámetro, además, tomando al 2016 año en donde se emitió el Plan, como el 2017 año con el último registro oficial del INEC, permite establecer que el porcentaje de personas que tiene un smartphone en zonas rurales a nivel nacional es inferior al porcentaje de penetración en zonas urbanas. Por otra parte los indicadores del INEC registran otro parámetro que incluye a las personas cuyo teléfono celular es smartphone, este parámetro nos permitirá conocer que de los 8'807.079 abonados móviles registrados en el 2017 el 63,61% de los dispositivos de estos abonados tienen un celular que es smartphone además, mantiene una desigualdad de acceso entre la zona rural y urbana, tal como muestra la Figura 37 (ARCOTEL | INEC, 2020).

Figura 37 Personas cuyo teléfono celular es smartphone.



Fuente: Adaptado de (ARCOTEL | INEC, 2020).

Los parámetros anteriormente tratados tienen como referencia que en el año 2016 y según Registro Oficial No.677 del 26 de enero, se crea incorporar un arancel a la importación de celulares y asignar una cuota global dirigida a la importación de teléfonos celulares para consumo equivalentes a 250'000.000 de dólares, con un ingreso anual de 2'663.762 unidades vigente en este año (Corte Constitucional, 2016). Todo esto se debe a que en el año 2012 de acuerdo al Registro Oficial No.713 se estableció elaborar una lista a través de partidas arancelarias de los productos importados, debido a su utilización en procesos productivos, todo debido a la salida de divisas que se generan (Comite de Política Pública, 2012).

Con lo expuesto anteriormente el factor más importante a considerar como origen de la escasa penetración de smartphones que actualmente mantiene el país se debe a los aranceles impuestos a causa de importación de celulares equivalentes al 15%, a esto se suma a que se instituyó una cuota global que limita la cantidad de dispositivos móviles que pueden ser importados anualmente, sobre todo cuando esta condición se la aplica trimestralmente, agravando más la situación para la adquisición de estos dispositivos. Para un manejo adecuado en la asignación de aranceles se crearon dos partidas presupuestarias destinadas específicamente para celulares y equipos afines.

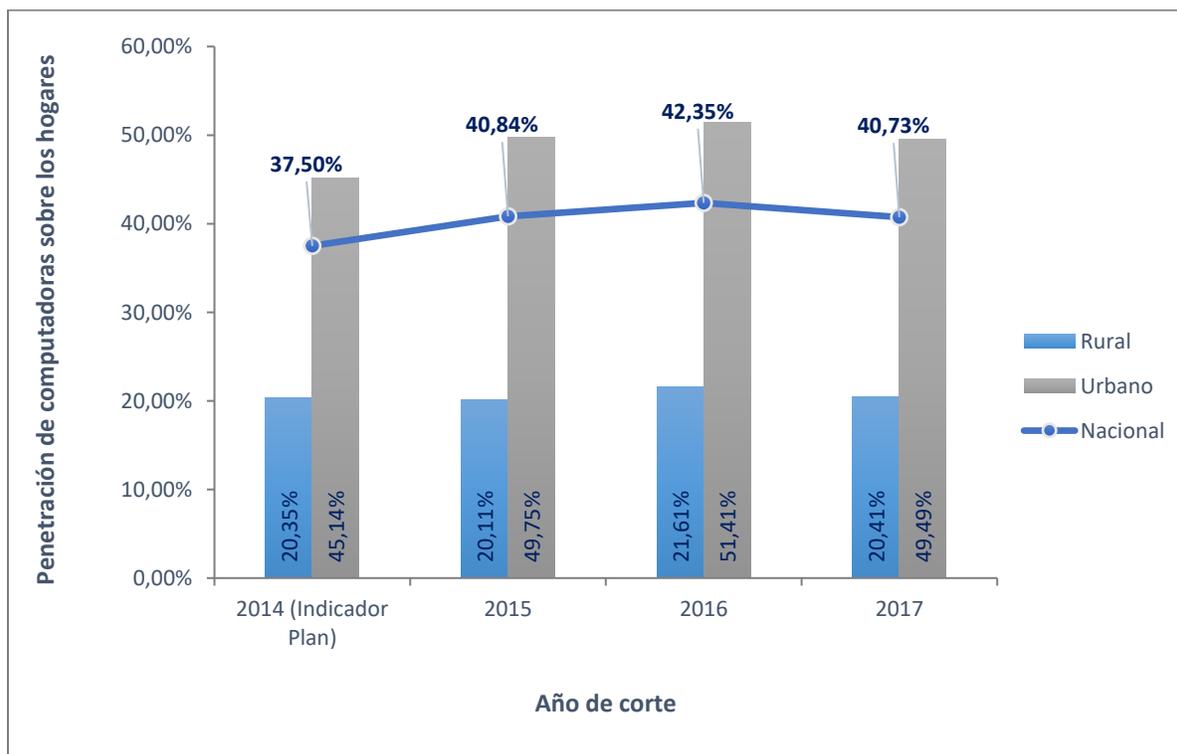
. En conclusión, las estadísticas actuales reflejan que la penetración de smartphones aun no logra cubrir el 42% de penetración en la población, las medidas arancelarias son una de las principales causantes generando que el precio de los dispositivos en el mercado nacional sea más caro a diferencia de lo que sucede en mercados internacionales. Un cambio con respecto a la resolución arancelaria y la eliminación de la cuota global impuesta para importaciones en el país permitirá importar mayor cantidad dispositivos debido a la disminución generado por estos gastos, con la finalidad de abaratar costos, crear más ofertas y aprovechar las nuevas tecnologías móviles.

### 3.3.4. Proyecto No.4

El cuarto proyecto se encuentra planteado para reducir las carga impositiva a computadores de bajo costo, creado con la finalidad de aumentar la penetración de computadores en los hogares, con este proyecto permitirá cumplir con el cuarto objetivo específico del segundo macro objetivo, dedicado a tratar el aumento de la penetración de computadores en los hogares, este parámetro es importante pues de acuerdo con el Plan se lo estableció para incrementar las conexiones de banda ancha fija que ayudan a los procesos económicos de las áreas productivas aumentando la productividad económica debido a la permanente conexión que se mantiene. Por otra parte la penetración de computadores busca acercar a la población a beneficios propios de las nuevas tecnologías de esta forma conectarlo con el mundo global (Plan Nacional de Telecomunicaciones y Tecnologías de La Información 2016-2021, 2016).

El indicador del Plan tomado en el 2014 registró 37% de penetración de computadores sobre hogares, según datos oficiales del INEC registro 37,50% en el mismo año, esta información estadística oficial no varía considerablemente como ha pasado con los indicadores de los proyectos anteriores. Según los indicadores más actuales en este caso correspondientes al 2017, la penetración de computadores fue de 40,73% teniendo en cuenta que no cubre ni la mitad de los hogares a nivel nacional, además, en cuanto a la penetración en la zona rural ha registrado el 20,41% una cifra muy baja en comparación a la zona rural que cuenta con mayor participación registrando el 49,49%. Los indicadores estadísticos que se muestran en la Figura 38 permiten evidenciar que para cumplir con la meta del Plan de llegar al 62% de penetración hasta el 2021, aun se requiere cumplir con el 21,27%.

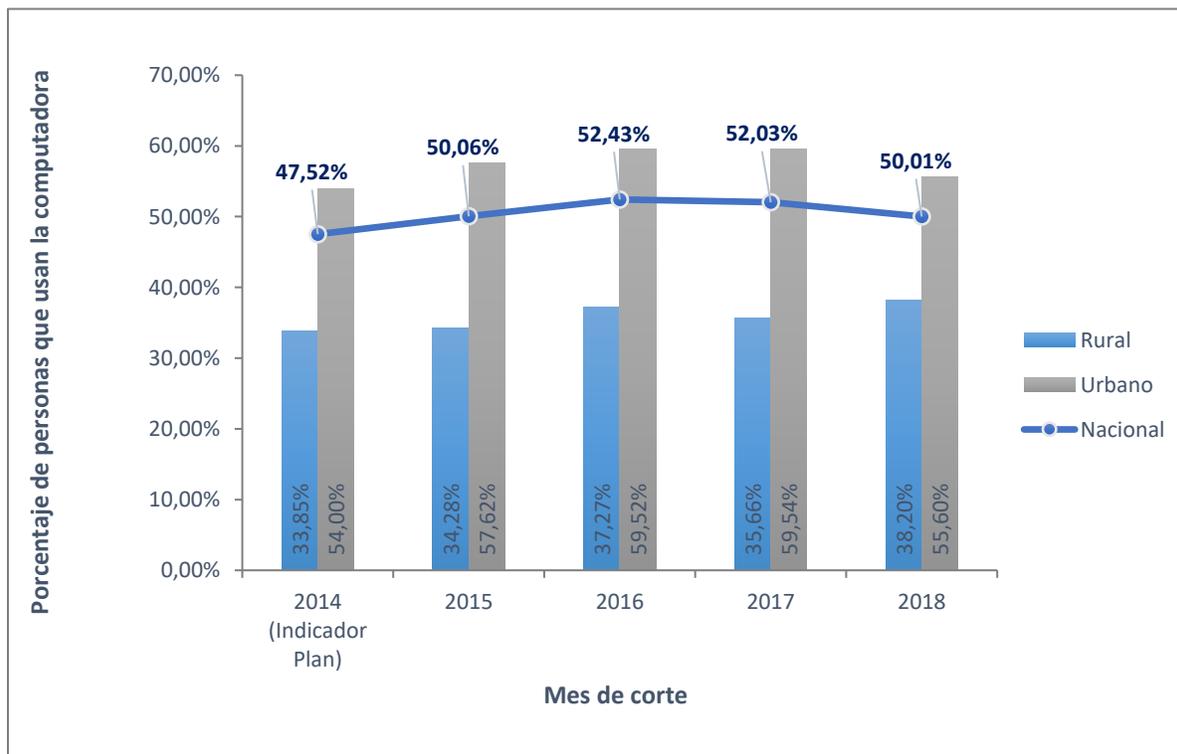
Figura 38 Penetración de hogares que tienen computador



Fuente: Adaptado de (ARCOTEL | INEC, 2020).

Otro de los indicadores que influyen en la penetración de computadores en los hogares es el factor que considera a las personas que usan computadora, cabe indicar que no es un parámetro que se consideró a la hora de crear el Plan pero que es importante tomarlo en cuenta pues permite conocer un factor influyente para este proyecto, siendo este el caso el porcentaje de personas que usan computadores fue de 50,01%, como muestra la Figura 39, destacando que el mayor porcentaje corresponde al área urbana y en menor porcentaje al área rural para los cuales les corresponde el 55,60% y 38,20% respectivamente hasta el 2018 (ARCOTEL | INEC, 2020).

Figura 39 Personas que usan la computadora.



Fuente: Adaptado de (ARCOTEL | INEC, 2020) y (INEC | TIC 2018, 2018).

El aumento en la penetración de computadores comparte la misma situación de la penetración de smartphones, es decir que la lista de productos con impuestos arancelarios también incluyen a computadores, siendo así que para las importaciones de computadores se impuso un arancel equivalente al 10% (Comité de Comercio Exterior, 2017). Según las estadísticas actuales muestran que en los últimos dos años de ejecución del Plan mostro un incremento de 2,49% de penetración, por lo que aún no cumple con la meta planteada al finalizar el Plan en el 2021.

En conclusión un incremento en la penetración de computadores aportaría a que se impulse el aumento de la penetración del servicio de banda ancha fija, de acuerdo con los proyectos del macro objetivo uno y macro objetivo dos reflejan estadísticamente que la penetración de banda ancha fija no presenta mayor incremento como consecuencia la penetración de computadoras también se ve

afectada, aunque en el mercado nacional se impulse el uso de nuevos y mejores medios de transmisión para brindar el servicio de banda ancha fija, si este factor no aumenta generara que la brecha digital en el país aún permanezca y no se aproveche al máximo las ventajas de un servicio de banda ancha fija.

### 3.3.5 Estado porcentual de los proyectos

La ejecución del macro objetivo 2, sus objetivos y proyectos, se encuentran acercándose a las metas establecidas hasta el 2021 según lo establecido por el Plan, los indicadores estadísticos se detallan en la Tabla 7, con esto se puede concluir que el Ecuador se encuentra encaminado correctamente en cuanto a la penetración de los servicios TIC en la población como de los dispositivos. Por otra parte, la penetración a nivel nacional de banda ancha fija y móvil en el año 2016 se encontraba en 56,80% y en el primer trimestre del año 2019 fue de 65,18 %, siendo así que se tiene por cubrir un 34.82 % de penetración total en el país.

Tabla 7 Macro Objetivo No.2: Estado porcentual de los proyectos.

<b>Macro objetivo 2</b>	<b>Situación actual de los parámetros del proyecto</b>
<b>Proyecto No. 1</b>	
<b>Generar regulación para promover y proteger la competencia de última milla.</b>	La penetración de banda ancha fija se encuentra incrementado y actualmente registra el 44,66%, todavía tiene por cubrir el 14,34% para cumplir con lo acordado por el Plan.
<b>Proyecto No. 2</b>	

---

**Promover la competencia en el mercado de comunicaciones móviles.**

La penetración de banda ancha móvil registrado hasta la fecha y según los últimos reportes de la ARCOTEL, registro el 55,32%, manteniendo aun un 8,68% por cumplir con la meta según el Plan.

---

La penetración de banda ancha móvil en hogares cuenta con un 90,66%, este el indicador que más se acerca a la meta establecida en el Plan pues solo tiene por cumplir con el 0,34% hasta el 2021.

---

**Proyecto No.3**

---

**Desregular la importación de teléfonos celulares.**

La penetración de smartphones a nivel nacional es de 33,70% de los cuales se registra mayor presencia en áreas urbanas que rurales, este indicador aún tiene por cubrir el 8,3% para llegar hasta la meta establecida en el Plan.

---

**Proyecto No. 4**

---

**Reducir la carga impositiva a computadores de bajo costo.**

La penetración de computadores en hogares registrada es de 40,73% a nivel nacional, centrándose mayormente en zonas urbanas que rurales, este indicador aún debe de cumplir con el 21,27% para llegar a la meta establecida en el Plan.

---

Fuente: Adaptado de (Plan Nacional de Telecomunicaciones y Tecnologías de La Información 2016-2021, 2016), (ARCOTEL | Estadísticas Internet Fijo y Móvil, 2019), (ARCOTEL | Estadísticas Servicio Móvil Avanzado, 2019) y (MINTEL, 2017).

Nota: La información resumida en la tabla parte de los últimos indicadores de la ARCOTEL correspondientes a julio del 2019 además, de información del INEC, registrados hasta el 2017.

Los indicadores que se concentran en el Plan son netamente referidos en aumentar la cobertura y penetración para servicios de banda ancha, de tal modo que el Plan partió con datos de índices a partir del 2014, los mismos que sirvieron para evaluar su crecimiento o decrecimiento en las áreas

referentes a la banda ancha, con la finalidad de llegar a cumplir las metas planteadas hasta el año 2021, que en caso de la investigación se analiza en a dos años y medio de finalización de Plan. En el Capítulo IV se plantean propuestas debido a este análisis además de consideraciones que actualmente se encuentran aconteciendo en el Ecuador.

## Capítulo 4. Propuesta

En este capítulo se formularán recomendaciones con respecto a los servicios de banda ancha fija y móvil, considerando los parámetros analizados en el capítulo anterior, partiendo del estado en el que se encuentra los servicios con respecto al Plan Nacional de Telecomunicaciones y Tecnologías de la Información 2016-2021 además, considerando que la demanda actual aumenta constantemente, por ende, genera un crecimiento del servicio y sea directamente proporcional al crecimiento económico del país.

Como parte de las consideraciones tomadas para elaborar esta propuesta se contó con información que se encuentra documentada en los Anexos A y B, que es básicamente la recopilación de información según la base de datos proporcionada por la UIT, muestra una visión general del impacto o presencia en cada país, tanto para el servicio de banda ancha fija como de banda ancha móvil, de tal forma que permita conocer al país que cuenta con el mejor escenario en cuanto proporcionar este servicio se refiere.

Por otra parte, con los Anexos C y E, contienen información clasificada de acuerdo con cada región según la distribución de frecuencias del espectro electromagnético, para facilitar la comprensión de toda esta información se propone establecer un ranking de diez países tomando en cuenta como parámetro principal el número de suscriptores, limitando de cierta

El parámetro fundamental parte de la base de datos de la UIT en donde se conservan los registros anuales con el número de suscriptores de todos los países del mundo, adicionalmente se tomará como referencia la estructura propuesta por la UIT para realizar la distribución de frecuencias del espectro electromagnético a nivel mundial tal como se muestra en la Figura 40,

esta distribución de países va de acuerdo a cada región facilitando el análisis, ya que permite situar al Ecuador de entre todos los países del mundo.

Figura 40 División global para la atribución de frecuencias | UIT.



Fuente: Adaptado de (ITU Telecom World, 2018).

Con el objeto de establecer una propuesta enfocada hacia el Ecuador además de determinar su pertenecía o no a una posición destacada tanto para el servicio de banda ancha fija como para banda ancha móvil, se analiza las condiciones de los países con una mejor posición a nivel de la región, esto se encuentra documentado en los Anexos D y F, estos anexos cuentan con información de los países que forman parte del ranking propuesto y la situación en la que se encuentran además de considerar a los datos de las operadoras, tecnologías y medios de transmisión, todo esto permitirá tener una visión general en comparación al resto de países en comparación a la situación actual del Ecuador.

Tanto el primer y segundo macro objetivo dentro del Plan TIC muestra concretamente el estado de los servicios de banda ancha fija y móvil, además, su proyección hasta el 2021. Las estadísticas analizadas muestran un crecimiento del servicio en general y que debería de reflejar incremento de la economía en el Ecuador percibida principalmente a través del Producto Interno Bruto generados por los ingresos de telecomunicaciones resultado de la demanda de los servicios y todo lo que conlleva, con la finalidad de beneficiar a la población ecuatoriana.

Además, la orientación de la propuesta se realizará como primera parte con consideraciones para el servicio de banda ancha fija y banda ancha móvil, la propuesta se fundamenta y será tomada como recomendaciones basadas en una perspectiva de mercado regional pues se cuenta con posiciones superiores al Ecuador. Por otra parte, es importante tomar en cuenta que con las recomendaciones se busca ver la forma en que exista mayor aporte económico de acuerdo con lo establecido en el alcance, las propuestas tendrán en consideración cumplir con la Política de Ecuador Digital<sup>3</sup> propuesta desde el Ministerio de Telecomunicaciones.

#### **4.1. Consideraciones económicas**

En cuanto al análisis anterior se logró revisar información que permita observar la influencia del desarrollo integral, planificado y estructurado del servicio de banda ancha en entorno económico del país tanto a nivel industrial como del país en general. Las consideraciones económicas pasaran a ser parte de las recomendaciones más relevante e importante en este caso basado en la prestación del servicio de banda ancha considerado un servicio público y parte de la industria de telecomunicaciones, estos se relacionan directamente con los aportes económicos

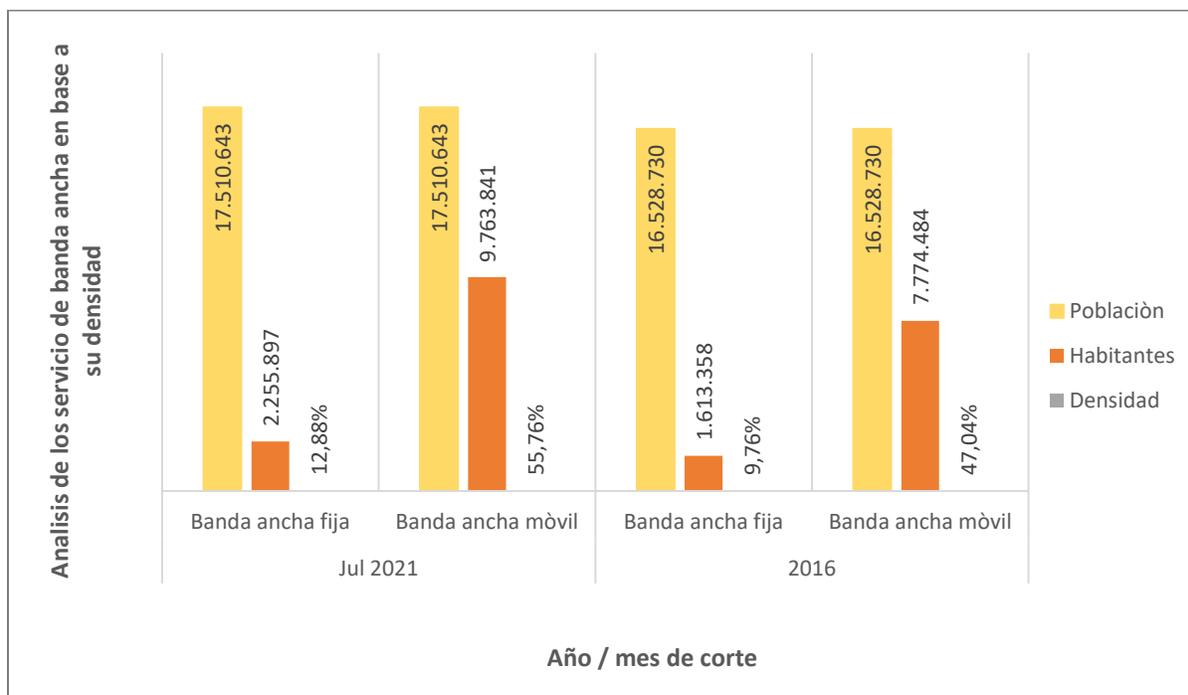
---

<sup>3</sup> Política pública aprobada mediante Acuerdo Ministerial No. 015-2019.  
<https://www.telecomunicaciones.gob.ec/wp-content/uploads/2019/10/Acuerdo-No.-015-2019-Politica-Ecuador-Digital.pdf>

anuales del Ecuador, que principalmente cuentan con los aportes de industrias y actividades económicas relacionadas que contribuyen directamente al Producto Interno Bruto (PIB) ejes fundamentales que aportan económicamente al país.

Según las últimas cifras estadísticas en una población de 17'510.643 habitantes en el último corte de junio del 2021 se contaba con 2'255.897 cuentas que representan el 12,88% de densidad del servicio de banda ancha fija y 9'763.841 cuentas de banda ancha móvil con una densidad de 55,76% dando un total de 68,64% de densidad de banda ancha fija y móvil. El incremento del servicio de la banda ancha depende del número de usuarios o abonado que accede a este servicio dando como resultado un aporte significativo por ende se ve la necesidad de invertir en esta industria pues en ningún momento ha generara perdida de esta forma se demuestra su rentabilidad.

Figura 41 Servicio de banda ancha en base a su densidad



Fuente: Adaptado de (ARCOTEL | Cuentas del Servicio de Acceso a Internet Fijo y Móvil, 2019)

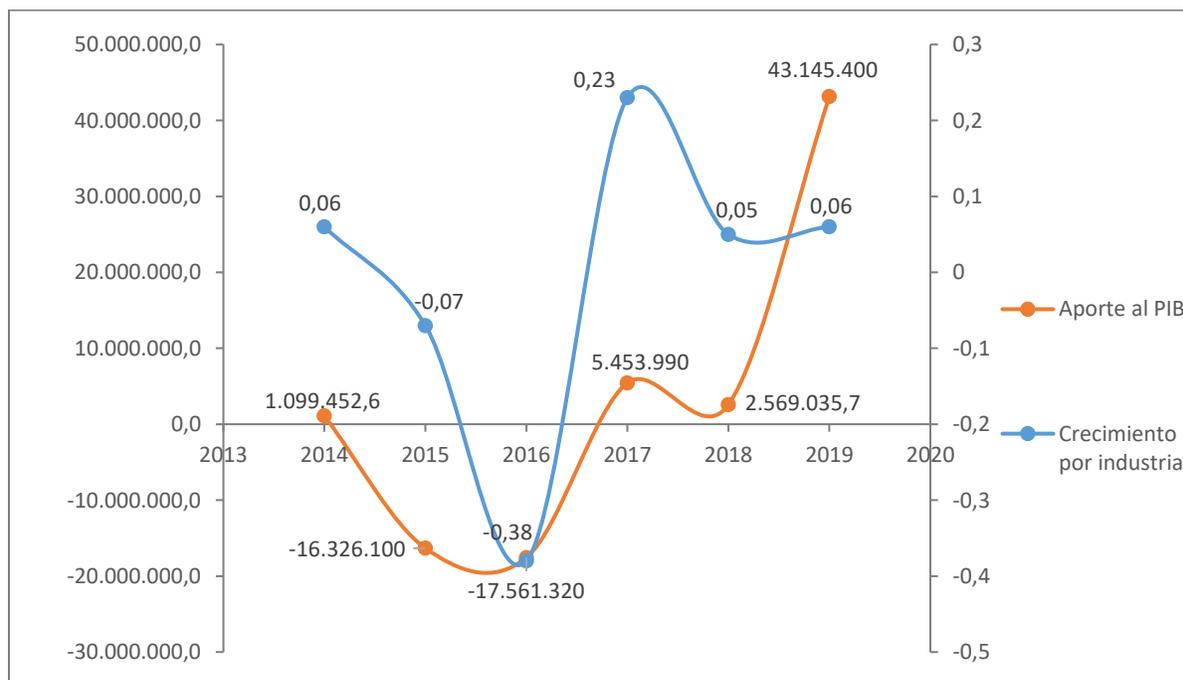
Es importante recalcar el impacto de la banda ancha en la economía, en donde la banda ancha afecta directamente a la productividad de un país, un aumento de 10% en la penetración de los servicios de banda ancha permitirá generar un 0.16% en el crecimiento del PIB (Raul L. Katz, n.d.), consecuentemente esto se puede determinar el beneficio económico a nivel país si se destina inversión es esta industria generando un crecimiento directamente proporcional, es decir por un lado aumentar la densidad del servicio de banda ancha y por otro lado captar más ingresos económicos.

#### **4.1.1. Regular los ingresos por parte de la industria de telecomunicaciones**

El sector de las telecomunicaciones su aporte económico al país se ve reflejado de forma global a través del P.I.B, dentro del cual sus aportaciones se encuentran dentro del parámetro correspondiente a Correos y Comunicaciones, este enfoque tiene como base incrementar el P.I.B. mediante los ingresos generados a través la industria de telecomunicaciones. El Plan menciona a estudios realizados en donde se considera que el incremento del 1% de banda ancha hace el PIB se vea beneficiado en 0,13% (Plan Nacional de Telecomunicaciones y Tecnologías de La Información 2016-2021, 2016).

Según estudios de (Jordán, Valeria - Galperin, Hernán - Peres Núñez, 2010), se determina que el crecimiento del P.I.B .por cada 1% de incremento en la penetración de banda ancha, establecido especialmente en el caso de América Latina y el Caribe corresponde al 0,0158%. El porcentaje de participación en el P.I.B. por parte de la industria de telecomunicaciones en el país registra en su último corte del 2019 fue de 0,06%, en el mismo año se registró una participación de 91,81% de banda ancha móvil y 11,41% para banda ancha fija, ver Figura 41.

Figura 42 Contribución al PIB por industrias.



Fuente: Adaptado de (Banco Central del Ecuador, 2014), (Banco Central Ecuador, 2016), (Banco Central Ecuador, 2020) (Ecuador, 2019) y (Banco Central Ecuador, 2020).

En el Ecuador existe aproximadamente 1,17 líneas móviles por habitante que se traduce a 85,56% densidad nacional, así lo registra el último recorte de la ARCOTEL, en años anteriores como desde el 2014 existía mayor densidad nacional pero no contaba con ningún pago por concepto de participación de mercado por parte de las compañías concesionarias de telecomunicaciones, siendo este un factor considerado en la Ley Orgánica de Telecomunicaciones, siendo este un factor considerado en la Ley Orgánica de Telecomunicaciones establece un cuadro de pagos basados en el número de líneas activas por compañía u operador privado.

Con este antecedente y el análisis realizado refleja el crecimiento de la tecnología móviles tanto para 3G y 4G, se presenta un fenómeno particular de cierta forma en todos los años a partir del 2015 año en que se ejecuta dicha ley, todo el aporte por participación de mercado no sobrepasa el

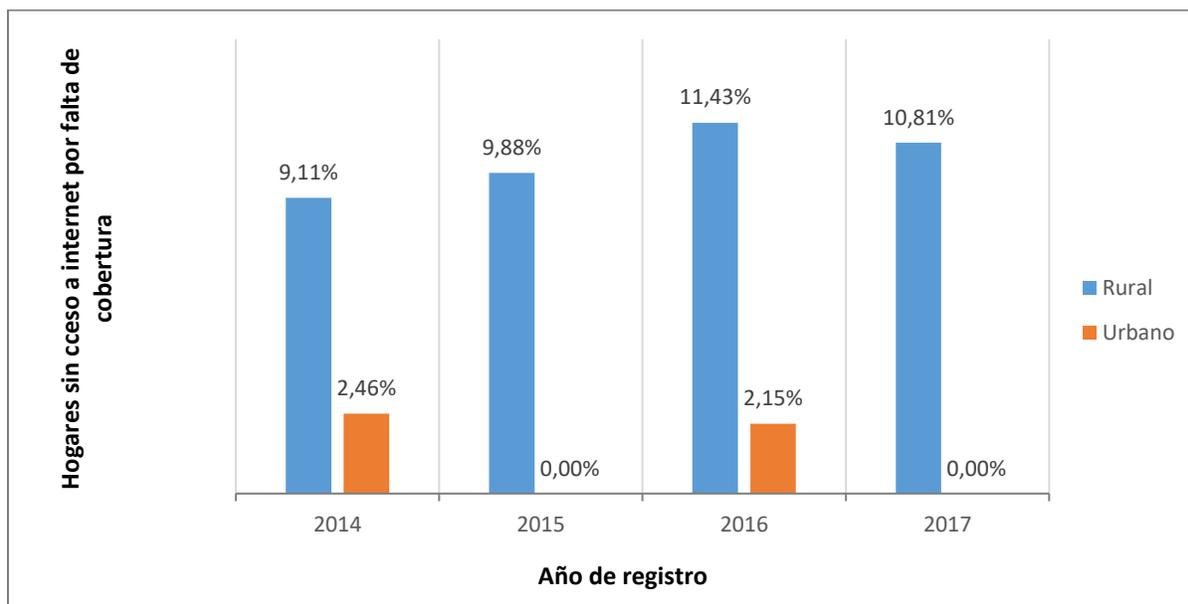
3% lo que significa al país un aporte mínimo en un recurso que solo presenta incremento aunque en el mercado siguen apareciendo tecnologías nuevas y con mejores prestaciones para el servicio de telecomunicaciones.

El crecimiento de la industria es directamente proporcional al aporte que se da al P.I.B, como consecuencia se debe promulgar el crecimiento de esta industria, en este sentido se recomienda realizar una revaluación de la tabla de pagos por concepto de participación del servicio de telecomunicación en el mercado, con la finalidad de que estos ingresos puedan destinarse a proyectos sociales y subsanar la brecha digital presente en zonas urbanas y en gran parte en zonas rurales.

En términos económicos el “anclaje” que actualmente consta en el Art. 34 de la LOT es mínimo y no refleja el crecimiento que tienen los servicios de telecomunicaciones durante los últimos años debido a la prestación del servicio de banda ancha fija es decir fibra óptica y banda ancha móvil es decir tecnologías 3G o 4G. Basándonos en el Art. 34 que fue creado para establecer un parámetro como pago por concentración de mercado y promover la competencia no tiene un direccionamiento adecuado en cuanto a concentración de mercado.

Este artículo aparte de no buscar un crecimiento de mercado tanto en zonas urbanas al igual que en zonas rurales, se da a interpretaciones, en las cuales las operadoras hacen uso de este artículo limitando el porcentaje de ingresos totales y centrando su mercado principalmente en zonas urbanas, para respaldar esta afirmación desde el INEC se muestra que existen más hogares que no tienen acceso a internet por falta de cobertura, tal como lo muestra la Figura 42.(INEC | TIC 2018, 2018)

Figura 43 Hogares que no tienen acceso a internet por falta de cobertura



Fuente: Adaptado de (INEC | TIC 2018, 2018)

Un adecuada concentración de mercado es la que permite proporcionar un servicio a varias zonas sean rurales como urbanas, si bien el Art. 34 permite recaudar ingresos por concepto de servicios de telecomunicaciones podría también permitir establecer incentivos para que la concentración de mercado cubra a zonas rurales y sobre todo debería de tomarse en cuenta que los estadísticas desde la ARCOTEL muestran un crecimiento de suscriptores, para lo cual el anclaje de los porcentajes de Art. 34 de la LOT debería de modificarse y tomar estas consideraciones.

#### 4.1.2. Disminución tarifaria

El Ecuador es un país que cuenta actualmente con más de 17 millones de habitantes, uno de los servicios que más demanda tienen en el país es el servicio de telecomunicaciones así lo revelan las estadísticas como lo muestran la Figura 13 y la Figura 14, siendo este uno de los antecedentes tomados en consideración para visibilizar la importancia que tiene el aumento de la penetración

de la banda ancha a nivel nacional. De acuerdo con la LOT que establece como acceso universal al internet pues forman parte de uno de los servicios básicos, al cual deben de tener acceso todos los ecuatorianos.

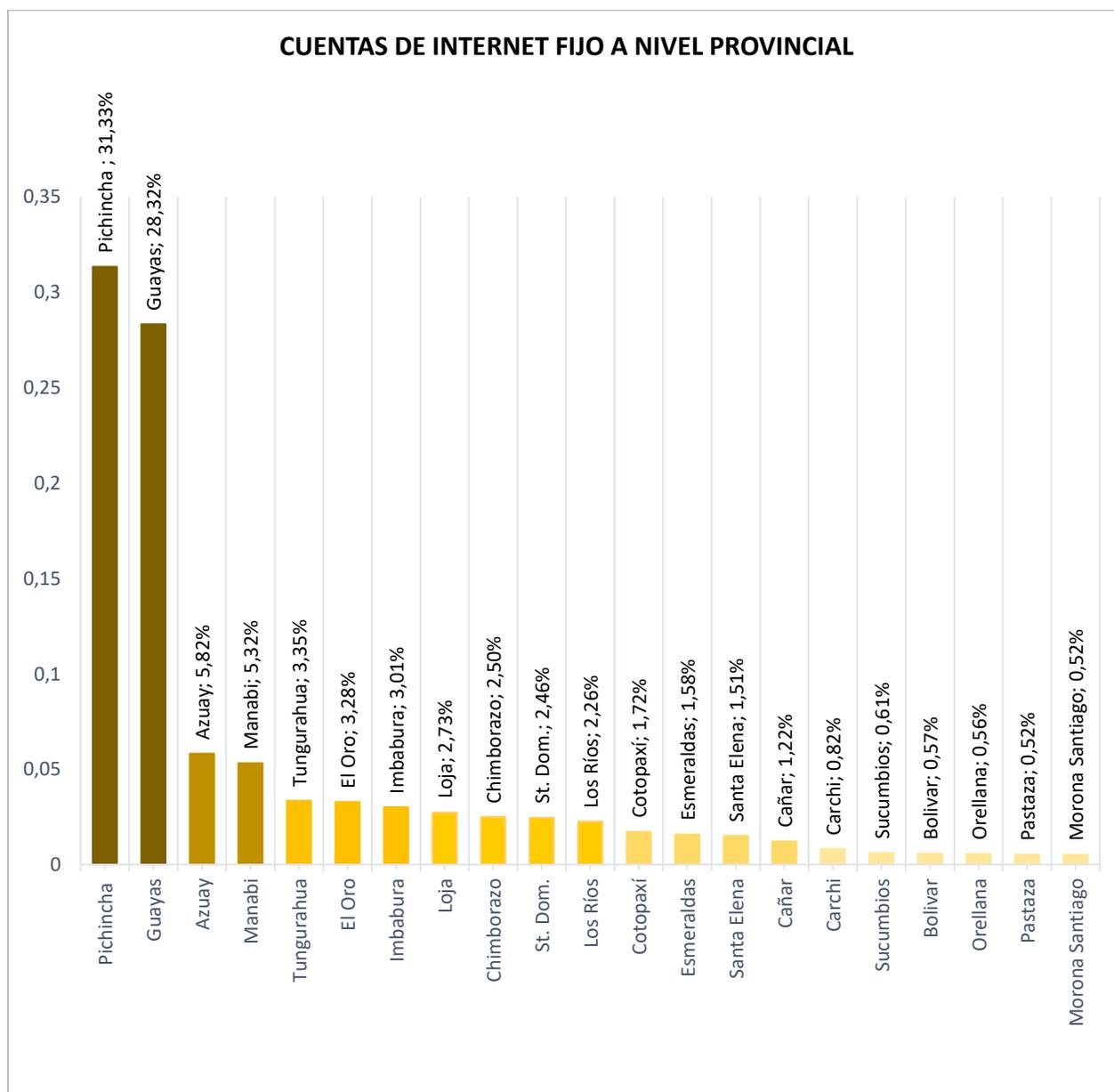
Un aumento de la penetración del servicio de banda ancha lleva consigo considerables inversiones de infraestructura tecnológica, en el caso del servicio de banda ancha fija la tecnología que el Plan considera como el medio más idóneo para proporcionar la banda ancha fija debido a sus características de velocidad y ancho de banda es la fibra óptica, la sola inversión en este medio de transmisión genera que los costos aumenten sin considerar que para las zonas rurales es más difícil llegar con fibra óptica debido a las condiciones geográficas y el número de habitantes pues el número de habitantes es mínimo y las ingresos no cubriría a la inversión realizada.

De acuerdo con los indicadores de la ARCOTEL en el año 2017 se considera a los registros estadísticos del servicio de banda ancha fija de forma independiente de los registros del acceso fijo, siendo así, hasta septiembre del 2019 se registró 2'068.270 de cuentas en el país, de los cuales 1'820.085 corresponden al servicio de banda ancha fija. El porcentaje de participación de banda ancha fija si bien es cierto es mayor, pero esto no supone que su participación a nivel nacional sea igual en todas las provincias del país.

El Ecuador cuenta con 21 provincias que conforman al país no tienen una participación igual o equitativa, como muestra la Figura 43, el registro de mayor presencia en provincias grandes y con mayor concentración de zonas urbanas destacando las más principales que son: Pichincha (31,33%), Guayas (28,32%), Azuay (5,82%), Manabí (5,32%), Tungurahua (3,35%), El Oro (3,28%), Imbabura (3,01%), Loja (2,73%), Chimborazo (2,50%), Santo Domingo de los Tsáchilas (2,46%) y Los Ríos (2,26%). Las provincias con menor presencia son Cotopaxi (1,72%),

Esmeraldas (1,58%), Santa Elena (1,51%), Cañar (1,22%), Carchi (0,82%), Sucumbíos (0,61%), Bolívar (0,57%), Orellana (0,56%), Pastaza (0,52%) y Morona Santiago (0,52%) (ARCOTEL | INEC, 2020).

Figura 44 Participación del servicio de banda ancha fija por provincia para el Ecuador.



Fuente: Adaptado de (ARCOTEL | INEC, 2020).

De entre toda la población del país la mayor concentración de las líneas fijas se centra solo en provincias grandes como consecuencia la penetración de banda ancha aumentado solo en zonas urbanas. El servicio de banda ancha fija en el país tiene una penetración de 44,96% además, posee 1'820.085 abonados y representan 1,88% de cuentas en banda ancha fija mientras que el servicio de banda ancha móvil tiene menor cobertura en las zonas rurales que actualmente cuenta con una penetración de 71,46% y 23,32% para tecnologías 3G y 4G respectivamente lo que refleja claramente la necesidad de incrementar el porcentaje de penetración de estas tecnologías.

Cabe mencionar que desde las instrucciones estatales se anunció que para el sector de la telecomunicación se plantea lanzar la tecnología 5G en el año 2020, esto generara que se establezcan nuevas metas con respecto a la penetración nación para esta nueva tecnología generando que al centrar todos sus esfuerzos para priorizar la penetración de 5G quede de lado una parte muy importante de la población con un bajo índice estadístico en cuanto a la penetración de banda ancha 3G y 4G.

Según el reporte de (FONT, 2019) en el Ecuador el 8% del salario mínimo mensual se destina a gastos generados por el servicio de telecomunicaciones, el plan básico de servicio de banda ancha fijo rodenda \$20,12 y los planes móviles de 1GB cuesta un promedio de \$6,23. A esto se suma que según las estadísticas del INEC refleja que el 32,1% cuenta con un empleo adecuado, 23,4% de subempleo y el 6,6% se encuentra desempleado, como consecuencia no todos los ecuatorianos están en condiciones de cubrir estos gastos además la situación en zonas rurales se agrava pues no todos tienen una condición de trabajo fijo (Inec, 2020).

Técnicamente es importante que antes de iniciar con un despliegue de una nueva tecnología también se establezca medidas para proporcionar cobertura de banda ancha móvil en zonas que

aún no cuentan con esta tecnología. Como propuesta se deberá de identificar zonas rurales que cuente con una población lo suficientemente grande como para elaborar proyectos en los cuales no presenten un riesgo económico y a su vez se pueda ofrecer un servicio que constitucionalmente se encuentra establecido.

El servicio de banda ancha busca aprovechar las diferentes tecnologías que actualmente se están incorporando en el mercado, la banda ancha en el mercado ecuatoriano actualmente proporciona dos servicios por una parte se analizó el estado del país con respecto al Plan para el servicio de banda ancha fija y por otra parte el servicio de banda ancha móvil, dos servicios con diferente presencia en el país creados un solo fin en común que es disminuir o en el mejor de la casos eliminar la brecha digital que actualmente posee el país.

Según el Art. 69 del Reglamento General de la LOT “Las tarifas y de los planes tarifarios de los prestadores, la ARCOTEL podrá establecer y regular tarifas preferenciales por servicio universal, para favorecer el desarrollo económico de regiones y grupos sociales de atención prioritaria”. Esta mención ya directamente a una colaboración por parte de los prestadores de telecomunicaciones poseedores de un título habilitante, pues son responsables de dar cumplimiento a obligaciones constitucionales a través de la aplicación de tarifas preferenciales sin poner en riesgo su rentabilidad como empresa pero en el marco de la Ley Orgánica de Empresas Públicas (ARCOTEL, 2017).

Dar cumplimiento al artículo mencionado en el párrafo anterior destacando la importancia de la ARCOTEL en cuando a ser ente que permita aumentar y equilibrar la brecha tecnológica de acceso y favorecer a grupos vulnerables además, conjuntamente con la Política Publica el Sector de las Telecomunicaciones y de la Sociedad de la información 2017-2021 .tomar lo que en el marco

regulatorio ya que se encuentra establecido para fomentar por parte de las empresas de telecomunicaciones de las tarifas presenciales para el servicio de banda ancha como una de los servicios que se busca tenga más presencia en el mercado por el mismo eche que utiliza tecnologías actuales además que por parte de algunas operadoras se está procediendo a apagar las redes con tecnología más antiguas.

#### **4.2. Consideraciones técnicas – regulatorias.**

Esta propuesta se encuentra enfocada hacia la parte de desarrollo de políticas que faciliten el acceso a los servicios de banda ancha, además, de instituir una eficiencia política con la finalidad de proponer políticas orientadas a un mejor acceso del servicio de banda ancha, creando un beneficio económico y social permitiendo establecer medidas que ayude al desarrollo tecnológico del país especialmente a sectores que no pueden acceder a los servicios de banda ancha ya sean fijos o móviles.

A esto se suma la presente brecha digital por la que atraviesa el país, la mayor parte debido a cuestiones de deben ver con las políticas públicas que no consideran la situación de los sectores más pobres del país y no promueven acciones que beneficien a esta parte de la población, por lo que se espera generar condiciones equitativas en un entorno inclusivo

Según (Patiño & Poveda, 2018) las asignaciones del espectro del Ecuador corresponde a 700 MHz, 850 MHz, 1.7/2.1 GHz (AWS) y 1.9 GHz, es decir, apenas cuentan solo con cuatro asignaciones en diferentes frecuencias, este número de frecuencias asignadas al país es la menor en comparación a las que tienen asignados al resto de países de América Latina y el Caribe. Una mayor cantidad de asignación del espectro favorecerá al aumento de la penetración del servicio de

banda ancha móvil tal como sucede con Brasil que cuenta con ocho asignaciones, como se observa en la Figura 44, adicionalmente ocupa el primer lugar de los países de la región con mayor presencia de banda ancha, tal como resume el Anexo F.

Figura 45 Asignación del espectro móvil en América Latina.

	459 MHz	700 MHz	800 MHz (para servicios móviles)	850 MHz	900 MHz	1.7/2.1 GHz (AWS)	AWS-3	1.8 GHz	1.9 GHz	1.9/2.1 GHz	2.5 GHz
Argentina											
Bolivia											
Brasil											
Chile											
Colombia											
Costa Rica											
Ecuador											
El Salvador											
Guatemala											
Honduras											
México											
Nicaragua											
Panamá											
Paraguay											
Perú											
República Dominicana											
Uruguay											
Venezuela											

Fuente:Recuperado de (Patiño & Poveda, 2018).

En la Región 2 los países con mejores prestaciones de banda ancha móvil corresponden a Brasil, México y Argentina algo que contrasta claramente con la tabla de asignaciones del espectro para

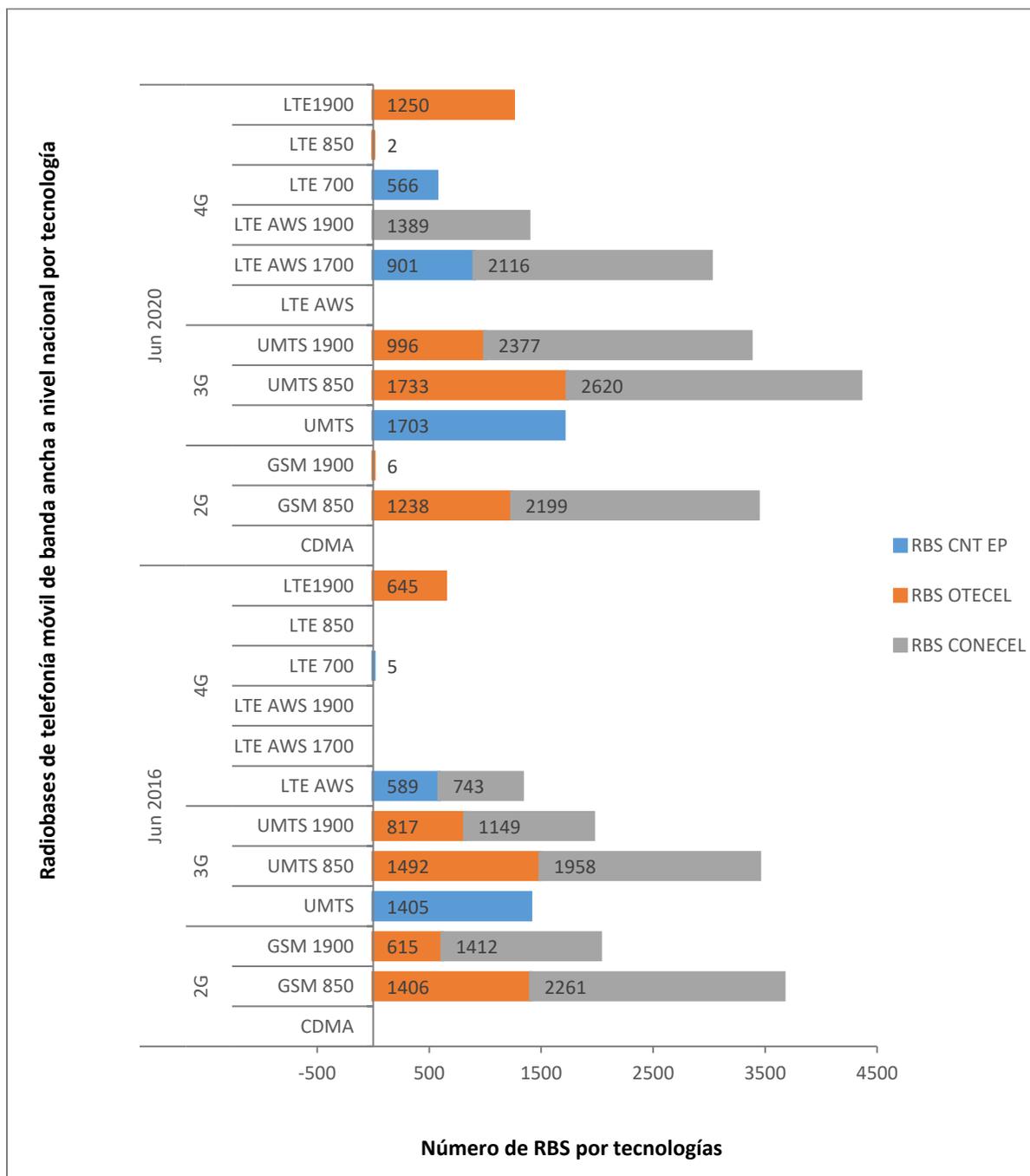
banda ancha móvil pues cada país cuenta con ocho y siete asignaciones de frecuencias respectivamente lo que evidencia su posición en cuanto a la clasificación de países con mayor penetración del servicio de banda ancha basada en el número de líneas registradas por los entes reguladores.

#### **4.2.1. Asignación del espectro electromagnético**

Con el avance de las tecnologías móviles ha sugerido que uso organizado del espectro colabore con un desarrollo de tecnologías móviles adecuado de la tal forma que tome en cuenta las nuevas tecnologías que se encuentran incorporándose al mercado. En lo que respecta al Ecuador la asignación de sus frecuencias en comparación al resto de países la asignación es mayor permitiendo que el servicio se extienda otras bandas para proporcionar mejor calidad a la tecnología es decir proporcionara mejor velocidad, más ancho de banda y proporcionar más líneas de servicio en banda ancha.

La situación actual del país con respecto a las radio bases han aumentado principalmente con lo que respecta a tecnologías 3G y 4G, como lo indica la Figura 45. La diferencia existente es que la mayor parte de las radio bases cubren con el servicio de banda ancha principalmente áreas urbanas, no existe condicionantes tanto hacia el estado como a las operadoras que los nuevos proyectos con radio bases con nuevas frecuencias se destinen a áreas que no cuenten con la suficiente cobertura, permitiendo no solo aumentar la cobertura sino aportando a romper la brecha tecnológica entre lo urbano y rural.

Figura 46 Radio bases por operadora para banda ancha móvil en el Ecuador.



Fuente: Adaptado de (ARCOTEL | RBS por tecnología, 2020).

El despliegue de radio bases aumento considerablemente en los ultimos cuatro año en los que se han estado ejecutando el Plan TIC con el unico inconveniente de no considerar geograficamente

que existen áreas con problemas de conectividad debido a la cobertura como consecuencia el crecimiento es desigual lo cual no debería suceder considerando que es uno de los servicios básicos reconocidos constitucionalmente. Las políticas pueden considerar la posibilidad de poner a disposición espectro de baja frecuencia, por ejemplo, en la banda de 700 MHz, para garantizar la provisión de banda ancha móvil a las zonas rurales.

#### **4.2.2. Mejorar la penetración de banda ancha móvil 3G y 4G**

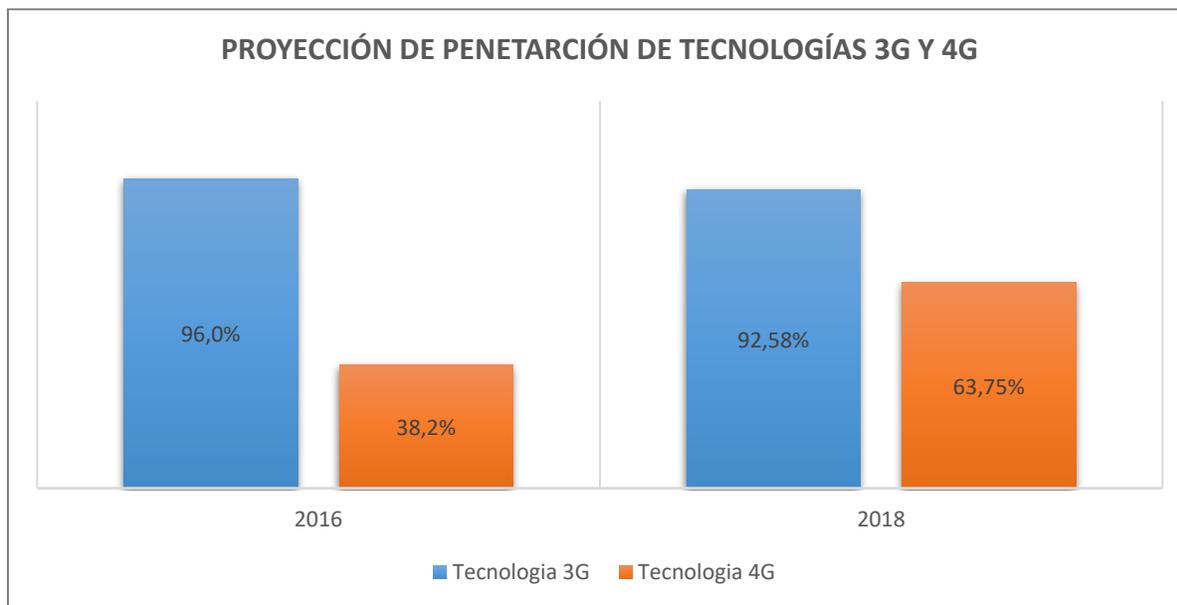
Según (Speedtest Global Index, 2020) las velocidades de descarga fija es de 28,47 Mbps y 24,22 Mbps de subida, en cuanto al servicio móvil las velocidades de descarga es de 21,00 Mbps y 11,01 Mbps. Por otra parte las recomendaciones de conexión establecen 0,5 Mbps/seg como velocidad requerida, 1,5 Mbps/seg velocidad recomendado, 3Mbps/seg para calidad SD, 5 Mbps/seg para calidad HD y 26 Mbps/seg para calidad UHD (Netflix, 2019)

En el Ecuador el promedio de personas por hogar a nivel nacional según el INEC es de 3,78 personas, se requerirá aproximadamente tener una conexión de 98,28 Mbps/seg con la finalidad de establecer una conexión en condiciones que permita mantener una transmisión estable, lo que actualmente no se encuentra pues a nivel mundial el servicio de banda ancha fijo ocupa el 104 lugar mientras que el servicio de banda ancha móvil ocupa la posición número 97.

Las tecnologías 3G y 4G con una presencia de 92,58% y 63,75% respectivamente, la situación de la cobertura nacional actualmente se encuentra en un estado de cubrir completamente el despliegue con estos diferentes tipos de tecnología, de entre los cuales de acuerdo con el Plan las tecnologías que más aportan al PIB del Ecuador se encuentran entre las tecnologías 3G y 4G, con una participación muy diferente en cuanto a la ubicación geográfica, situación que debería de ser

contrarrestada con leyes o políticas que promulguen un desarrollo nacional en cuanto al servicio de banda ancha.

Figura 47 Proyección de penetración de tecnología 3G y 4G.



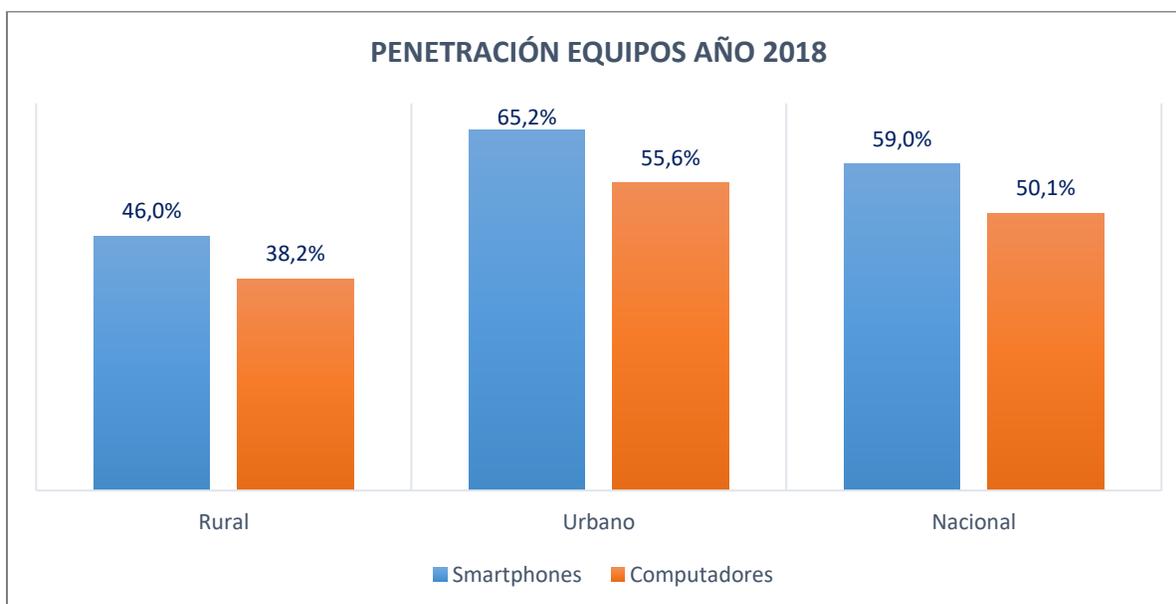
Fuente: Adaptado de (Plan Nacional de Telecomunicaciones y Tecnologías de La Información 2016-2021, 2016) y (ARCOTEL | Boletín Estadístico Cierre 2018, 2018).

La banda ancha móvil 4G se encuentra ganando mercado, es así como actualmente llega a cubrir con la penetración de más de la mitad de la población, de acuerdo con el análisis el crecimiento de la tecnología más notable fue la tecnología 4G registrando un crecimiento de 31,75% en un periodo de 3 años. De acuerdo con las estadísticas podemos determinar que es posible incrementar el porcentaje de penetración en el país para la tecnología 4G antes que la tecnología 5G ingrese en el mercado con la finalidad de explotar los recursos adecuadamente.

### 4.2.3. Penetración de teléfonos celulares, smartphones y computadoras

Por otra parte, la penetración del servicio de banda ancha fija y móvil podría acelerar su despliegue si los dispositivos que permiten el acceso a ese servicio, preste facilidades de adquisición al igual que sucede en otros países. El Ecuador estableció una lista con tarifas arancelarias para teléfonos celulares, smartphones y computadores además que específicamente con los smartphones se limitó las unidades que se pueden importar, como consecuencias las estadísticas analizadas muestran poca penetración de estos dispositivos.

Figura 48 Penetración de smartphones y computadores año 2018.



Fuente: Adaptado de (INEC | TIC 2018, 2018).

El inconveniente para la compra de estos equipos genera que aunque en el país se siga implementado nuevas tecnologías para el despliegue del servicio de banda ancha fija o móvil estas no serán aprovechadas en su totalidad generando un desaprovechamiento del servicio sin considerar que esto aportaría en el aumento de la brecha digital generado no solo por una

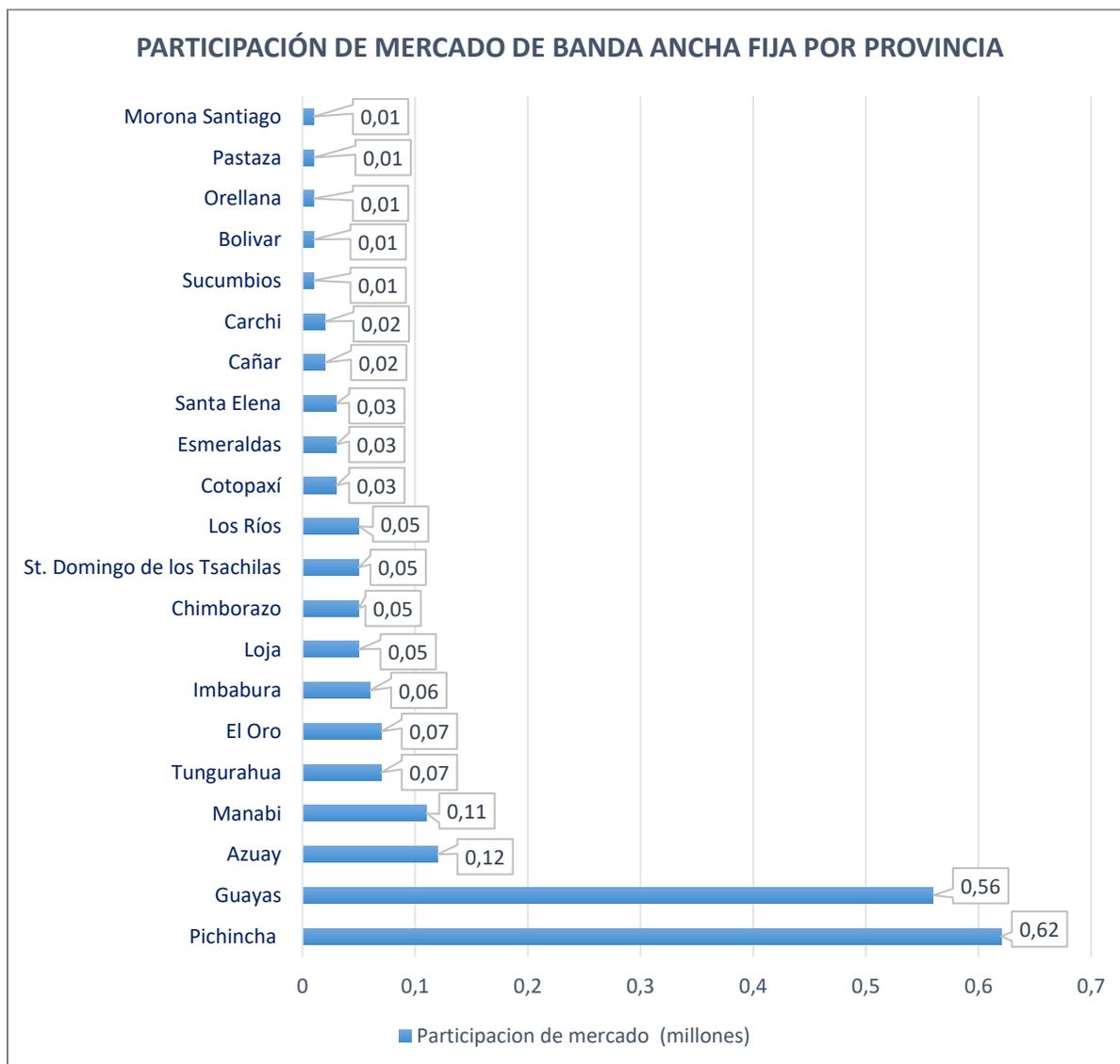
insuficiente cobertura nacional del servicio de telecomunicaciones sino también debido al elevado gasto económico a la hora de adquirir un equipo.

Debido a lo expuesto anteriormente se propone disminuir los aranceles del 15% y 10% correspondientes a las partidas destinadas para la importación de celulares y computadores respectivamente. Esto permitirá que el precio de comercialización tanto para computadoras, teléfonos celulares y smartphones disminuya relativamente, dinamizando el mercado debido a la presencia del incremento de ofertas para la adquisición de estos equipos, junto con esto evitar controlar la cantidad de equipos que se importan al país.

#### **4.2.4. Incrementar la participación del mercado**

El análisis refleja que la penetración de banda ancha fija actual es de 44,07%, de acuerdo con el Plan debe de llegar a cumplir con un despliegue de 59% hasta el año 2021, en cuanto aportaciones económicas que esto genera es de 1,9 millones de dólares generado por 1'981.567 abonados. La Figura 48 muestra que existe varias provincias con poca participación de mercado, la mayoría de estas provincias cuentan con mayor densidad de población rural las cuales se encuentran desatendidas debido a su ubicación geográfica, problemas para el despliegue de infraestructura o en el mayor de los casos el costo de la inversión económica.

Figura 49 Participación de mercado de banda ancha fija por provincia.



Fuente : Adaptado de (ARCOTEL | Estadísticas Internet Fijo y Móvil, 2019).

Con la finalidad de disminuir la brecha digital se considera que es conveniente promover políticas públicas que permitan aumentar la penetración de banda ancha fija en las provincias con menor participación de mercado, las estadísticas evidencian que los ingresos generados son en mayor parte por las provincias más grandes del país. Uno de los inconvenientes más grandes para ejecutar esta propuesta es el costo de la inversión económica, para lo cual en el Ecuador podría

destinarse una porción de todos los ingresos generados por el sector de las telecomunicaciones para la creación de un fondo dirigido a estos casos especiales.

Según se ha analizado las estadísticas se observa una gran brecha de acceso sobre todo con el servicio de banda ancha, hecho que no debería de suscitarse pues se estaría incumpliendo con lo ya establecido en el Art. 64 de las Reglas aplicables dispuestas en la LOT, que fomentan la participación del mercado, de acuerdo con el segundo numeral de este artículo establece “la estructura tarifaria atenderá los principios de acceso universal y uso prioritario, de tal manera que se podrá incluir opciones tarifarias para usuarios de menores ingresos”(ARCOTEL, 2017).

El principal inconveniente presente para proporcionar el servicio de banda ancha fija con una cobertura para todas las zonas geográficas del país está en la omisión de ciertos artículos que involucran ventajas que de emplearse generaría un impacto en la cobertura y su acceso, pues promulgan a respetar el principio del acceso universal, por este motivo el control y una rigurosa fiscalización del cumplimiento de las leyes es fundamental para lograr romper esta brecha de acceso al servicio de banda ancha pues los problemas identificado principalmente se dan en sectores rurales que van de la mano de la poca capacidad económica de la población de estos sectores para contratar a estos servicios.

#### **4.3. Recomendaciones generales de la propuesta.**

El actual plan cuenta con aspectos positivos de entre los cuales destacamos establecer que el Plan TIC cuenta con un concepto de desarrollo general para aumentar y fortalecer los servicios de banda ancha teniendo en cuenta que se consideran aspectos como el incremento de densidad y penetración. Por otra parte, también incluye contras al forjarse de una visión general y plana no

considera aristas como las áreas geográficas en la cuales se deben de planificar de mejor manera el ofrecer este servicio con la finalidad de cubrir áreas rurales más que las urbanas.

Es importante considerar que durante el análisis se observaron varios cambios en los parámetros considerados para elaborar el plan, actualización de datos, cambio en las metas planteadas en el plan así lo reflejan las estadísticas de la ARCOTEL. Todo esto genero un desajuste de lo que el Plan TIC tenía planificado cumplir presentando otra perspectiva mejorara en cuanto a servicios de banda ancha.

Primeramente, las consideraciones que se deben de tomar es el desarrollo de un nuevo Plan TIC teniendo en cuenta que el actual Plan está vigente hasta junio del 2021 fecha límite en la cual deja de ejecutarse. Tomando en cuenta a los nuevos datos estadísticos se podría establecer una perspectiva diferente que en esencia busque un desarrollo lo más cercano a la definición de igualitario sobre todo considerando como parte prioritaria tratar de disminuir lo más que se pueda la brecha digital.

Como parte de impulsar los servicios de telecomunicaciones debido a su influencia directa en la economía, una consideración sustentada con las estadísticas del Banco Central del Ecuador, la industria de Correo y Comunicaciones forma parte de uno de los sectores que más aportan P.I.B. Con este antecedente se recomienda estructurar desde un punto vista económico, social y equitativo el Art. 34 de la Ley Orgánica de Telecomunicaciones que corresponde al pago por concentración de mercado para promover competencia.

El Art. 34 establece promover la competencia por parte de los prestadores privados, la tabla de recaudación es general y no considera aspectos para la participación de mercado con estadísticas

presentes en el INEC y ARCOTEL como entes oficiales que cuentan con registros que muestra la situación real en cuanto al acceso, penetración y densidad del servicio de telecomunicaciones especialmente de banda ancha.

Es importante tener en cuenta que se debe evitar la concentración de mercado solo en áreas geográficas urbanas e impulsar la participación de mercado en áreas geográficas rurales. Pues constitucionalmente es considerado como un servicio básico como consecuencia las leyes, políticas y planes deben de ir en el sentido de lograr un beneficio equitativo tratado de disminuir las estadísticas que mantiene el INEC en cuanto a estos servicios.

Debido a crecimiento desigual ente áreas geográficas urbanas y rurales se establece un nuevo anclaje de referencia para la recaudación por concentración de mercado se mantiene la tabla de recaudación del Art. 34, pero con una consideración adicional que tal tabla actual es para zonas urbanas y la mitad de los porcentajes para zonas rurales en un pago que se fracciona a la mitad de lo que se paga en áreas urbanas, tal como se muestra en la Tabla 8.

Tabla 8 Referencia de recaudación por concentración de mercado

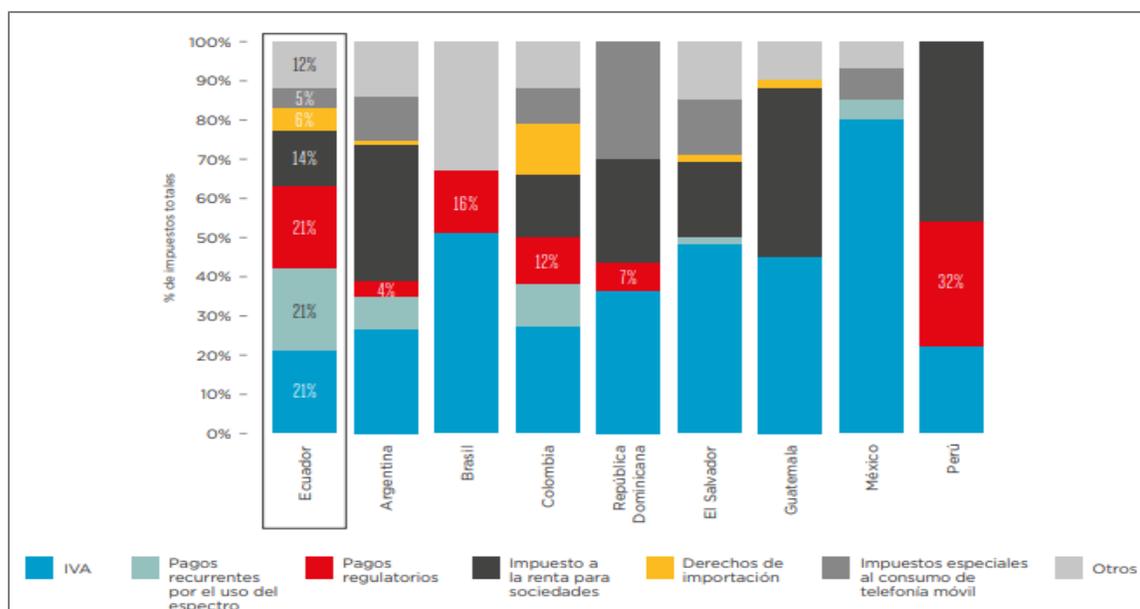
<b>Porcentaje de aporte al Estado según el número de abonados</b>					
Áreas geográficas urbanas			Áreas geográficas rurales		
Desde	Hasta	Pago	Desde	Hasta	Pago
30%	34,99%	0,5%	15%	17,49%	0,25%
35%	44,99%	1%	17,5%	22,49%	0,5%
45%	54,99%	3%	22,5%	27,49%	1,5%
55%	64,99%	5%	27,5%	32,49%	2,5%
65%	74,99%	7%	32,5%	37,49%	3,5%

75%	En adelante	9%	37,5%	En adelante	4,5%
-----	-------------	----	-------	-------------	------

Fuente: Autoría

Parte de la regulación de la LOT es incluir una revisión tarifaria considerando que Ecuador es el país que más impuestos genera en el sector móvil, perjudicando a las futuras inversiones en el mercado. En comparación con algunos países latinoamericanos la situación del Ecuador por parte de las políticas y leyes no han considerado que este es un factor que afecta directamente al sector. De acuerdo con la Figura 49 Ecuador recibe pagos por concepto de IVA, pago recurrente por uso del espectro, pagos regulatorios, impuestos a la renta para sociedades, derechos de importación, impuestos especiales al consumo de banda ancha móvil y otros.

Figura 50 Ecuador: Impuestos al sector móvil



Fuente: Recuperado de (GSM Association, 2018)

Por otro lado, a partir del 2021 se debería de contar con un nuevo Plan TIC como parte de mantener un medio que permita aumentar las estadísticas para con los servicios de

telecomunicaciones, el Plan TIC actual aparte de hacer una recopilación de todos los datos estadísticos en el caso de este análisis se logró evidenciar que más que un Plan que aporte con planes ejecutables, debido a que la demanda a nuevos servicios o aplicaciones y la digitalización de la sociedad se encuentra.

La estructura de planificación considera los siguientes puntos:

- Actualización estadística de los servicios de telecomunicaciones en base a registros del INEC y ARCOTEL.
- Priorizar el incremento de la penetración de la banda ancha fija y banda ancha móvil.
- Establecer metas en función de la demanda considerando como prioridad las áreas geográficas rurales sobre áreas geográficas urbanas.
- A diferencia del Plan TIC la base de un nuevo documento debe de ser preciso y no redundante en información que no aporta al documento, adicionalmente se debería de considerar como base a los países que mejor posicionamiento tienen por ende nutrir el plan con información de países de la región.

Por último, el Plan TIC 2016-2021 se centra en proporcionar información, pero se debería de considerar para futuras consideraciones o planificaciones la concentración geográfica del servicio de banda ancha, en cuanto a las medidas para mejorar el servicio de banda ancha en general. La estructura del plan es muy amplia y poco específica en cuanto a cuestiones que involucran mejorar el sector de las telecomunicaciones como es la adecuada administración del espectro, la penetración en la mayor parte de áreas geográficas, cuestiones regulatorias que permitan disminuir recaudaciones excesivas pues alejan a futuros inversionistas del sector.

## **Conclusiones.**

Los avances con respecto al servicio de banda ancha fija y móvil y las tendencias ya presentes en el país dieron origen a planificar la creación de un plan que permita el desarrollo en cuanto a la cobertura como a la penetración de este servicio formando parte de unas de prioridades a nivel estatal, que en general busca beneficiar al país.

Actualmente el porcentaje de densidad de banda ancha fija en el país aún no llega a cubrir el 50 %, aunque en el Plan analizado se tiene como meta llegar hasta el 59%, es así como después del 2021 aún estamos contamos con el 41% de la población que no pueda acceder a un servicio de banda ancha fija, como consecuencia aún existen brechas de conexión y acceso.

La banda ancha móvil presenta una realidad muy diferente, aunque en el Plan aún se mantiene como objetivo el aumentar la cobertura 2G, tecnología que actualmente se encuentran ya apagadas por algunas operadoras, según las estadísticas del ARCOTEL el mercado actual se concentra en proporcional en servicio a través de 4G.

Las metas establecidas en el Plan hasta la fecha cuentan con más del 50% en su cumplimiento, debido a que los servicios de banda ancha fija y móvil en su mayoría a través de tecnologías como Fibra y LTE respectivamente, con una demanda a excepción de la tecnología 2G que tiene tendencia a disminuir tanto en su cobertura como en la penetración.

Existe una diferencia muy marcada entre las zonas rurales y urbanas que pueden acceder a este servicio esto basado en las estadísticas de los entes de control, pues se expone la prevalencia y concentración de servicios de banda ancha en zonas urbanas en contraste a la situación de las zonas

rurales, generando la desigualdad que no es consecuente a los dispuesto por organismos constitucionales o de reglamentación.

El Plan TIC cuenta con proyecciones muy apegadas a la necesidad actual hablando tecnológicamente y al acceso al servicio por ende ya algunas operados han procedido apagar redes con tecnologías más antiguas, siendo este una justificación razonable que permita generar más inversión a las empresas de telecomunicaciones en tecnologías modernas basada en una visión de crecimiento para estos servicios como la concesión de frecuencias e incremento en la inversión para el despliegue para nuevas tecnologías.

Institucionalmente el servicio de telecomunicaciones cuenta con disposiciones legales que permiten no solo regular este servicio sino también fortalecer al servicio de banda ancha en un entorno que beneficie tanto al sector empresarial como inversor y a la población como consumidor de este servicio, por eso es importante fiscalizar el cumplimiento de las leyes y políticas.

Hay omisiones en el cumplimiento de artículos de las leyes que podrían mejorar a este sector y este es una de las mayores problemáticas y solución posible es hacer cumplir a cabalidad las disposiciones legales y un control firme por parte de las instituciones responsables sin vulnerar ningún tipo de derecho de las partes, esta conclusión se debe a que hay omisiones en el cumplimiento

### **Recomendaciones.**

El Plan tiene como propósito aumentar el acceso al servicio de banda ancha fija y móvil a través de metas para su ejecución de manera general, evidenciando un incremento considerable, aunque internamente existan zonas consideradas con prioridad debido a que no es rentable realizar inversiones ya sea por el costo de la infraestructura como por falta de demanda como es el caso de las zonas rurales, estas zonas no se encuentran exentas del concepto de universalización del servicio de telecomunicaciones definidas en el Plan de Servicio Universal 2018-2021.

Con la finalidad de universalizar el servicio de telecomunicaciones y de acuerdo a la necesidad de contar con recursos económicos que permitan aumentar el acceso a este servicio en el Ecuador, es importante considerar en formar un fondo a través de las inversiones que las empresas que se beneficien de este sector, pues se evitaría depender de los proyectos de despliegue de grandes compañías que normalmente tratan de desplegar su servicio solo en lugares que son rentables económicamente dejando de lado a lugares con poca cobertura o población.

Apegados en el marco legal es importante reformar la ley tarifaria para el servicio de banda ancha que involucre tanto al usuario como al proveedor además de incluir a grupos vulnerables y exigir su cumplimiento mediante disposición de sanciones en caso de alguna omisión además de no dejar a criterio institucional la importancia de regular las tarifas, pues, aunque legalmente existen beneficios las estadísticas no reflejan estas ventajas como resultado aún se nota la brecha de acceso entre la parte rural con relación a la parte urbana.

El acceso al servicio de banda ancha depende en su mayoría de las condiciones para proporcionar el servicio y de que tan rentable es la inversión por realizar para lo cual se debería de

establecer una política con respecto al crecimiento de este servicio enfocado en cubrir las áreas más vulnerables del país tomando en consideración el aporte al desarrollo educativo y productivo que indirectamente aportan al sector económico del país.

El aumento del servicio de banda ancha se ha visto afectado por los altos costos para adquirir equipos tecnológico como celulares o computadoras, considerado como parte social adjunta a la reforma tarifaria con razón social, en la cual se debería de establecer y fomentar la donación de equipos tecnológicos con fines educativos o fomentar la donación de estos dispositivos a nivel empresarial puesto que los dispositivos se renuevan constantemente y el poder adquisitivo de todos los ecuatorianos varia.

**Glosario de Términos y Acrónimos.**

<b>2G</b>	Red Inalámbrica de Segunda Generación (Second Generation Wireless)
<b>3G</b>	Red Inalámbrica de Tercera Generación (Third Generation Wireless)
<b>4G</b>	Red Inalámbrica de Cuarta Generación (Fourth Generation Wireless)
<b>A4AI</b>	Alianza por Internet Asequible (Alliance for Affordable Internet)
<b>ADSL</b>	Bucle digital asimétrico de usuario (Asymmetric Digital Subscriber Loop)
<b>ARCOTEL</b>	Agencia de Regulación y Control de las Telecomunicaciones
<b>AWS</b>	Servicios Inalámbricos Avanzada (Advanced Wireless Services)
<b>BAF</b>	Banda Ancha Fija (Fixed Broadband)
<b>BAM</b>	Banda Ancha Móvil (Mobile Broadband)
<b>CDMA/AMDC</b>	Acceso Múltiple por División de Código (Code Division Multiple Access)
<b>CEPAL</b>	Comisión Económica para América Latina y el Caribe
<b>CNT E.P.</b>	Corporación Nacional de Telecomunicaciones
<b>CONECEL S.A.</b>	Consortio Ecuatoriano de Telecomunicaciones (CLARO)
<b>EHF</b>	Frecuencia Extremadamente Alta (Extremely High Frequency)
<b>eLAC</b>	Agenda Digital para América Latina y el Caribe
<b>ETAPA E.P.</b>	Empresa de Telecomunicaciones, Agua Potable y Alcantarillado - Cuenca
<b>FHD</b>	Alta definición completa (Full High Definition) 1920x1080 pixeles.

<b>FTTH</b>	Fibra hasta el hogar (Fiber To The Home)
<b>FWA</b>	Acceso inalámbrico fijo (Fixed Wireless Access)
<b>GB</b>	Gigabyte, unidad de información equivalente a 1024 megabytes
<b>Gbps</b>	Gigabits por segundo, unidad de velocidad de transferencia de datos igual a 1024 mega bits por segundo
<b>GHz</b>	Giga Hercio, equivalente a 1000 MHz.
<b>GSM900</b>	Sistema de telecomunicaciones móviles en banda de 900 MHz (Global System for Mobile of 900 MHz)
<b>HD</b>	Alta definición (High Definition) 1366 x 768 pixeles.
<b>HF</b>	Frecuencia alta u onda corta (High Frequency), de 3 a 30 MHz
<b>HSDPA</b>	Acceso de paquetes de enlace descendente de alta velocidad (High Speed Downlink Packet Access), velocidades de descarga de datos de hasta 21Mbps.
<b>HSPA+</b>	Acceso a paquetes de alta velocidad (High Speed Packet Access) o HSPA Evolved
<b>HSUPA</b>	Acceso de paquetes de enlace ascendente de alta velocidad (High Speed Uplink Packet Access), velocidades de carga de datos hasta 5,76 Mbps.
<b>INEC</b>	Instituto de Estadísticas y Censos - Ecuador
<b>ITU</b>	Unión Internacional de Telecomunicaciones (International Telecommunications Union)
<b>KB</b>	Kilobyte o Kbyte, unidad de información digital igual a 1024 bytes

<b>Kbps</b>	Kilobits por segundo, unidad de velocidad de transferencia de datos igual a 1024 bits por segundo
<b>KHz</b>	Kilo Hercio, equivalente a 1000 Hz.
<b>LF</b>	Baja frecuencia (Low Frequency), de 30 a 300 KHz
<b>LOT</b>	Ley Orgánica de Telecomunicaciones - Ecuador
<b>LTE</b>	Evolución de largo plazo (Long Term Evolution)
<b>MB</b>	Megabyte, unidad de información digital igual a 1024 kilobytes
<b>Mbps</b>	Megabit por segundo, unidad de velocidad de transferencia de datos igual a 1024 kilobits por segundo
<b>MEGADATOS</b>	Empresa de telecomunicaciones NETLIFE - Ecuador
<b>MHz</b>	Mega Hercio, equivalente a 1000 KHz.
<b>MINTEL</b>	Ministerio de Telecomunicaciones y Tecnologías de la Información - Ecuador
<b>OTECEL</b>	Operadora de Telefonía Móvil (MOVISTAR/TUENTI)
<b>PIB</b>	Producto Interno Bruto
<b>PNF</b>	Plan Nacional de Frecuencias - Ecuador
<b>SETEL S.A.</b>	Servicio de Telecomunicaciones
<b>SHF</b>	Frecuencias superaltas (Super High Frequency), de 3 a 30 GHz
<b>TTUP</b>	Terminales de uso público
<b>UDBL</b>	Uso determinado en bandas libres

<b>UHD</b>	Ultra alta definición (Ultra High Definition) 3840 x 2160 píxeles
<b>UHF</b>	Frecuencias ultra altas (Ultra High Frequency) de 30 a 300 MHz
<b>UMTS</b>	Sistema de telecomunicaciones móviles universales (Universal Mobile Telecommunication System), tecnología de tercera generación para transmisión de voz y datos hasta 2 Mbps en telefonía móvil.
<b>VHF</b>	Muy alta frecuencia (Very High Frequency), de 30 a 300 MHz
<b>VLF</b>	Frecuencias muy bajas (Very Low Frequency), de 10 a 30 KHz
<b>WiMAX</b>	Interoperabilidad mundial para acceso por microondas (Worldwide Interoperability for Microwave Access)
<b>WLAN</b>	Red Local Inalámbrica (Wireless Local Area Network)

## Bibliografía.

ACTUALIDAD MINTEL. (2018). *Ecuador entre los primeros países con mayor velocidad de banda ancha fija y móvil de América Latina – Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información.* Mediatelecom.  
<https://www.telecomunicaciones.gob.ec/ecuador-los-primeros-paises-mayor-velocidad-banda-ancha-fija-movil-america-latina/>

Agencia Federal de Redes | Alemania. (2018). *Informe Anual 2018 - Agencia Federal de Redes - Alemania.* 174.  
[https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Downloads/DE/Allgemeines/Bundesnetzagentur/Publikationen/Berichte/2019/JB2018.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=6](https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Downloads/DE/Allgemeines/Bundesnetzagentur/Publikationen/Berichte/2019/JB2018.pdf?__blob=publicationFile&v=6)

Alliance For Affordable Internet ( A4AI), & International Telecommunication Union (ITU). (2020, November 20). *ITU-D ICT Statistics 2020 | Mobile Broadband.*  
<https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Pages/ICTprices/ICTPricesVisualization.aspx>

ANATEL. (2019). *Densidad de telefonía de banda ancha fija - Brasil.* Banda Ancha - Accesos.  
<http://www.anatel.gov.br/dados/acessos-banda-larga-fixa>

ANATEL - Noticias Destacadas. (2019). *Mercado Banda ancha crece un 5,49% en los últimos 12 meses.* 361. <http://www.anatel.gov.br/institucional/noticias-destaque/2304-banda-larga-cresce-5-49-nos-ultimos-12-meses>

ANATEL | LGT. (2019). *Ley N ° 9.472 de 16 de julio de 1997 - Portal de Legislación de Anatel (Resoluciones, Leyes, Decretos y Normas).* Agencia Nacional de Telecomunicaciones.  
<http://www.anatel.gov.br/legislacao/leis/2-lei-9472#livroIIItituloIIcapI>

ANATEL | Panorama Sectorial de Telecomunicaciones Marzo. (2019). *Panorama Sectorial de Telecomunicaciones - Marzo 2019.*

ARCOTEL. (n.d.). *Espectro Radioeléctrico – Agencia de Regulación y Control de las*

*Telecomunicaciones*. Retrieved April 24, 2019, from <http://www.arcotel.gob.ec/espectro-radioelectrico-2/>

ARCOTEL. (2016). *CONVENIO DE CONSTITUCION DE LA UIT*. [www.lexis.com.ec](http://www.lexis.com.ec)

ARCOTEL. (2017). *RESOLUCIÒN ARCOTEL 2017 N° 1286*. ARCOTEL. <https://www.arcotel.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/01/Resolucion-1286-ARCOTEL-2017-.pdf>

ARCOTEL | Boletín Estadístico Cierre 2016. (2016). *Boletín Estadístico*.

ARCOTEL | Boletín Estadístico Cierre 2017. (2017). *Boletín Estadístico*.

ARCOTEL | Boletín Estadístico Cierre 2018. (2018). *Boletín Estadístico*. [http://www.arcotel.gob.ec/wp-content/uploads/2015/01/BOLETIN-ESTADISTICO-Diciembre-2018-v4\\_4.pdf](http://www.arcotel.gob.ec/wp-content/uploads/2015/01/BOLETIN-ESTADISTICO-Diciembre-2018-v4_4.pdf)

ARCOTEL | Boletín Estadístico Cierre 2018. (2019). *Boletín Estadístico Cierre 2018*. <http://www.arcotel.gob.ec/wp-content/uploads/2015/01/BOLETIN-ESTADISTICO-FEBRERO-2019-Cierre-2018.pdf>

ARCOTEL | CRDM. (2019). *SERVICIO PORTADOR*. <https://www.arcotel.gob.ec/wp-content/uploads/2018/11/Infografia-3-Servicio-Portador-abril2019-.pdf>

ARCOTEL | Cuentas del Servicio de Acceso a Internet Fijo y Móvil. (2019). *3.1.1 Cuentas internet fijos y móviles\_Nov-2019* (p. 7). Agencia de Regulación y Control de Telecomunicaciones.

ARCOTEL | Estadísticas Internet Fijo y Móvil. (2019). *Telecomunicaciones | Internet Fijo y Móvil*. Agencia de Regulación y Control de Telecomunicaciones. <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiMDQxOTRhODQtOGNlOS00Y2VkLWE0MjUtYTUwNjIjZmY1Mjc5IiwidCI6IjY1MjcwMjNmLWU2ODAtNDU3MS1iY2EzLWVmNWQ5MmM5Nzc5NyIsImMiOiR9>

ARCOTEL | Estadísticas Servicio Móvil Avanzado. (2019). *Telecomunicaciones / Servicio Móvil Avanzado*. Agencia de Regulación y Control de Telecomunicaciones. <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiYzkyZmI5IiwidCI6IjY1MjcwMjNmLWU2ODAtNDU3MS1iY2EzLWNmNWQ5MmM5Nzc5NyIsImMiOjR9>

ARCOTEL | INEC. (2020). *Observatorio TIC - Estadística*. ARCOTEL. <https://www.telecomunicaciones.gob.ec/estadistica/index.html>

ARCOTEL | Infografía Cierre 2020. (2021). *Servicios de Telecomunicaciones Cierre 2020*.

ARCOTEL | RBS por tecnología. (2020). *Radiobases por operador y tecnología a nivel provincial*. ARCO.

ARCOTEL | Registros Administrativos. (2019). *EVOLUCIÓN DE LÍNEAS MÓVILES ACTIVAS POR TECNOLOGÍA*.

ARCOTEL | Boletín Estadístico Cierre 2019. (2020). *Boletín Estadístico Cierre 2019*.

Banco Central del Ecuador. (2014). Cuentas Provinciales. *Cuentas Regionales*. <https://www.bce.fin.ec/index.php/component/k2/item/293-cuentas-provinciales/>

Banco Central del Ecuador. (2021). *BOLETÍN DE CUENTAS NACIONALES TRIMESTRALES*. BCE. <https://contenido.bce.fin.ec/home1/estadisticas/cntrimestral/CNTrimestral.jsp>

Banco Central Ecuador. (2016). Resultados De Las Variables Macroeconomicas. *Boletín No 95*, 95.

Banco Central Ecuador. (2020). Cuentas Nacionales Trimestrales Del Ecuador Resultados De Las Variables Macroeconómicas, 2019.Iv. *Banco Central Del Ecuador*, 27.

Banco Mundial | Argentina. (2018). *Argentina - Datos Población*. The World Bank Group.

<https://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.TOTL?locations=AR>

Banco Mundial | Brasil. (2018). *Brasil / Datos Población*. The World Bank Group.  
<https://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.TOTL?locations=BR>

Banco Mundial | Chile. (2018). *Chile / Datos Población*. The World Bank Data.  
<https://datos.bancomundial.org/indicador/SP.POP.TOTL?locations=CL&view=chart>

Banco Mundial | Colombia. (2018). *Colombia / Datos Población*. The World Bank Group.  
<https://datos.bancomundial.org/indicador/SP.POP.TOTL?locations=CO&view=chart>

Banco Mundial | México. (2018). *México / Datos Población*. The World Bank Data.  
<https://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.TOTL?locations=MX>

Banco Mundial | Perú. (2018). *Perú / Datos Población*. The World Bank Data.  
<https://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.TOTL?locations=PE>

Banco Mundial | Rusia. (2018). *Rusia / Datos Población*. The World Bank Group.  
<https://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.TOTL?locations=RU>

Banco Mundial | Venezuela. (2018). *Venezuela / Datos Población*. The World Bank Data.  
<https://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.TOTL?locations=VE>

Casanova Lourdes. (2016). *¿Cuál es el futuro de las telecomunicaciones en América Latina? / Foro Económico Mundial*. WORLD ECONOMIC FORUM.  
<https://es.weforum.org/agenda/2016/06/cual-es-el-futuro-de-las-telecomunicaciones-en-america-latina/>

CEPAL. (2013). *Lista de indicadores para el eLAC2015*. <http://www.cepal.org/Socinfo>.

Comité de Comercio Exterior. (2017, June). REFÓRMESE EL ARANCEL DEL ECUADOR, EXPEDIDO MEDIANTE RESOLUCIÓN No. 59, PUBLICADA EN EL SUPLEMENTO

DEL REGISTRO OFICIAL No. 859 DE 28 DE DICIEMBRE DE 2012 (ARANCEL NACIONAL DE IMPORTACIONES DEL ECUADOR). *Registro Oficial 2do. S. 63*, 308. <https://www.fielweb.com/Index.aspx?rn=43229&nid=1096533#norma/1096533>

Comite de Política Pública. (2012, May 30). Se establece el listado de materias primas, insumos y bienes de capital, por cuyas importaciones, realizadas con la finalidad de ser incorporados en procesos productivos, se genere y pague el impuesto a la salida de divisas que, a su vez, podrá ser utiliz. *Registro Oficial S. 713*, 1–80. <https://www.fielweb.com/Index.aspx?rn=85546&nid=1023930#norma/1023930>

CONATEL. (2019). *CONATEL | La Comisión*. Comisión Nacional de Telecomunicaciones . <http://www.conatel.gob.ve/la-comision/>

Constitución de la República del Ecuador. (2008). *CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR* (ASAMBLEA CONSTITUYENTE DEL ECUADOR (ed.); 018-18th-SIN ed., Issue 449). 2008. <https://www.fielweb.com/Index.aspx?rn=78864&nid=1#norma/1>

Corte Constitucional. (2016, January). Boletín Diario No. 677, 26 de Enero de 2016. *Registro Oficial 677*, 48–52. <https://www.fielweb.com/Index.aspx?rn=43229&nid=1085869#norma/1085869>

CRCOM | Colombia. (2017). *Reporte de Industria Sector TIC*. 1–43. [https://www.crcom.gov.co/recursos\\_user/reporteinindustria2017.pdf](https://www.crcom.gov.co/recursos_user/reporteinindustria2017.pdf)

Ecuador, B. C. (2019). Cuentas nacionales trimestrales. *Dane*, 1. <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/cuentas-nacionales/cuentas-nacionales-trimestrales>

ENACOM. (2017). *Accesos totales de telefonía de banda ancha fija por velocidad a nivel nacional* (p. 4). Ente Nacional de Comunicaciones.

ENACOM. (2019a). *Ente Nacional de Comunicaciones | Institucional*.

<https://www.enacom.gob.ar/>

ENACOM. (2019b). *Plan de Telecomunicaciones y Conectividad | Argentina*. Estadísticas Telecomunicaciones de Argentina. <https://www.argentina.gob.ar/modernizacion/planconectividad>

ENACOM | Indicadores Nacionales. (2017). *Indicadores nacionales telefonía de banda ancha fija*. <https://indicadores.enacom.gob.ar/IndicadoresNacionales.aspx>

ENACOM | Indicadores. (2019). *ENACOM | Indicadores*. <https://indicadores.enacom.gob.ar/>

FCC. (2017). *Servicio celular de 800MHz | Comisión Federal de Comunicaciones*. Comisión Federal de Comunicaciones. <https://www.fcc.gov/wireless/bureau-divisions/mobility-division/800mhz-cellular-service>

FCC. (2018a). *2018 Broadband Deployment Report | Federal Communications Commission*. Comisión Federal de Comunicaciones. <https://www.fcc.gov/reports-research/reports/broadband-progress-reports/2018-broadband-deployment-report>

FCC. (2018b). *20th Mobile Wireless Competition Report Quick Facts | Federal Communications Commission*. Comisión Federal de Comunicaciones. [https://www.fcc.gov/20th-mobile-wireless-competition-report-quick-facts#spectrum\\_amts](https://www.fcc.gov/20th-mobile-wireless-competition-report-quick-facts#spectrum_amts)

FONT. (2019). *Ecuador | Freedom House*. <https://freedomhouse.org/country/ecuador/freedom-net/2020>

Garzón, V. (2016). “*Análisis Técnico, Regulatorio y Económico del despliegue de servicios de telecomunicaciones en la banda de 10GHz en Ecuador*” [PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR]. [http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/12373/Análisis Técnico%2C Regulatorio y Económico del despliegue de servicios de telecomunicaciones en la.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/12373/Análisis_Técnico%2C_Regulatorio_y_Económico_del_despliegue_de_servicios_de_telecomunicaciones_en_la.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

GSM Association. (2018). *Reforma del sistema tributario del sector móvil en Ecuador*. 72. [www.gsmala.com](http://www.gsmala.com).

GSMA Intelligence. (2019). *5G in Russia: A local and global view on the way forward*. <https://www.gsmaintelligence.com/research/?file=72a7ab031eacdeb6af34a1c2a691df97&download>

GSMA Intelligence | Rusia. (2018). *GSMA Intelligence — Markets — Europe — Russian Federation*. GSMA Intelligence. <https://www.gsmaintelligence.com/markets/2901/dashboard/>

GSMA Intelligence| China. (2018). *GSMA Intelligence — Markets — Asia — China*. GSMA Intelligence. <https://www.gsmaintelligence.com/markets/623/dashboard/>

IFT. (2018). *Anuario Estadístico 2018*. 220. <http://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/estadisticas/anuarioestadistico2018-111018.pdf>

IFT. (2019). *Reporte de Información Comparable de Planes y Tarifas de Servicios de Telecomunicaciones Fijas 2019*. <http://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/usuarios-y-audiencias/noresidencialesdt2019acc.pdf>

Iglesias Rodriguez, E., Cano, L., & García Zaballos, A. (2015). Informe anual del Índice de Desarrollo de la Banda Ancha en América Latina y el Caribe: IDBA 2014. *Informe Anual Del Índice de Desarrollo de La Banda Ancha En América Latina y El Caribe: IDBA 2014*, 125. <https://doi.org/10.18235/0000191>

Inec. (2020). Encuesta Nacional De Desempleo Y Contenido. *Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo*, 8. [https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/EMPLEO/2019/Junio/201906\\_Mercado\\_Laboral\\_final.pdf](https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/EMPLEO/2019/Junio/201906_Mercado_Laboral_final.pdf)

INEC | ENEMDU. (2010). *INEC Censo 2010 | Porcentaje de hogares con telefonía móvil*. MINTEL.

<https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiYzkyNTMzNDktNDQxMC00Nzc2LWIwOGYtOGYwNjk1Mzk0ZmNliiwidCI6IjY1MjcwMjNmLWU2ODAtNDU3MS1iY2EzLWNmNWQ5MmM5Nzc5NyIsImMiOiR9>

INEC | TIC 2018. (2018). *Tecnologías de la Información y Comunicación Encuesta Multipropósito-TIC 2018*. [https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas\\_Sociales/TIC/2018/201812\\_Principales\\_resultados\\_TIC\\_Multiproposito.pdf](https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_Sociales/TIC/2018/201812_Principales_resultados_TIC_Multiproposito.pdf)

Informe Ecuador Estado Digital Ene/19 | MENTINNO. (2019). Ecuador Estado Digital Ene / 19. *MENTINNO*, 37.

ITU NEWS MAGAZINE. (2016). *Celebración del Reglamento de Radiocomunicaciones*. [www.LStelcom.com](http://www.LStelcom.com)

ITU Telecom World. (2018). *Forum - ITU Telecom World 2018*. ITU Telecom World. <http://telecomworld.itu.int/2018-event/forum/>

Jordán, Valeria - Galperin, Hernán - Peres Núñez, W. (2010). *Acelerando la revolución digital: banda ancha para América Latina y el Caribe*. 76. <http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/2972/LCR2167.pdf?sequence=1>

Kruger, L. G. (2018). Broadband Deployment: Status and Federal Programs. *Congressional Research Service*, 2–3. <https://fas.org/sgp/crs/misc/IF10441.pdf>

LEY ORGÁNICA DE TELECOMUNICACIONES, 40 (2015). <https://www.fielweb.com/Index.aspx?rn=78864&nid=1075615#norma/1075615>

MIIT-UIT Seminar. (2014). *Broadband development in the Asia - Pacific Economic Cooperation región*. <https://www.itu.int/en/ITU-D/Regional-Presence/AsiaPacific/Documents/Broadband>

Development in the APEC Region.pdf

MIIT. (2014). *China | Broadband strategy and broadband network trends*.  
<https://www.unescap.org/sites/default/files/2-5-Ms-Guoying-Zhang.pdf>

Ministerio de Comunicaciones y Medios de Comunicación de Rusia. (2018). *Discussion of the objectives of the Ministry of Telecom and Mass Communications of the Russian Federation for the period 2012—2018*. Ministerio de Comunicaciones y Medios de Comunicación.  
<http://2018.minsvyaz.ru/en/>

Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información. (2019). *Plan Nacional de Desarrollo de Banda Ancha – Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información*. MINISTERIO DE TELECOMUNICACIONES Y DE LA SOCIEDAD DE LA INFORMACIÓN. <https://www.telecomunicaciones.gob.ec/plan-nacional-de-desarrollo-de-banda-ancha/>

Plan Nacional de Telecomunicaciones y Tecnologías de la Información 2016-2021, 66 (2016).

MINTEL. (2017). *INEC | Indicadores Nacionales TICs*. INEC | ENEMDU.  
<https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiYzkyNTMzNDktNDQxMC00Nzc2LWIwOGYtOGYwNjk1Mzk0ZmNlIiwidCI6IjY1MjcwMjNmLWU2ODAtNDU3MS1iY2EzLWNmNWQ5MmM5Nzc5NyIsImMiOiR9>

MinTIC. (2017). *Total telefonía por ancho de banda*. Ministerio de Las Tecnologías de La Información y Las Comunicaciones . <https://colombiatic.mintic.gov.co/679/w3-propertyvalue-47275.html>

MinTIC. (2019). *Acerca del MinTIC*. Ministerio de Tecnologías de La Información y Las Comunicaciones . <https://www.mintic.gov.co/portal/604/w3-propertyvalue-540.html>

Netflix. (2019). *Recomendaciones sobre la velocidad de conexión a Internet*.  
<https://help.netflix.com/es/node/306>

Norma de bandas libres | ARCOTEL. (2018). *Norma espectro de uso libre y espectro para uso determinado en bandas libres. III(593)*, 224–234.

OSIPTEL. (2019). *Quienes somos - OSIPTEL*. Organismo Supervisor de Inversión Privada En Telecomunicaciones. <https://www.osiptel.gob.pe/categoria/quienessomos>

OSIPTEL | Estadísticas de conexiones de acceso. (2019). *InternetFijo-C53* (p. 1). Organismo Supervisor de Inversión Privada en Telecomunicaciones. <http://www.osiptel.gob.pe/articulo/53-conexiones-de-acceso-a-internet-fijo-desagredadas-por-t>

OSIPTEL | Estadísticas de tecnologías de acceso. (2019). *InternetFijo-C52* (p. 1). Organismo Supervisor de Inversión Privada en Telecomunicaciones. <http://www.osiptel.gob.pe/articulo/52-conexiones-de-acceso-a-internet-fijo-desagredadas-por-t>

OTI | Argentina. (2018). *ARGENTINA 2018: Reporte Trimestral en el Sector de Telecomunicaciones*. [www.otitelecom.org](http://www.otitelecom.org)

OTI | Brasil. (2018). *BRASIL 2018: Reporte Trimestral en el Sector de Telecomunicaciones*. [https://otitelecom.org/wp-content/uploads/2018/11/Reporte-1Q18\\_Brasil.pdf](https://otitelecom.org/wp-content/uploads/2018/11/Reporte-1Q18_Brasil.pdf)

OTI | Chile. (2018). *CHILE 2018: Reporte Trimestral en el Sector de Telecomunicaciones*. [www.otitelecom.org](http://www.otitelecom.org)

OTI | Colombia. (2018). *COLOMBIA 2018: Reporte Trimestral en el Sector de Telecomunicaciones*. [www.otitelecom.org](http://www.otitelecom.org)

OTI | EE. UU. (2018). Reporte Trimestral en el Sector de Telecomunicaciones - EEUU. In *Organización de Telecomunicaciones de Iberoamérica*. [https://otitelecom.org/wp-content/uploads/2018/11/Reporte1Q18\\_EEUU.pdf](https://otitelecom.org/wp-content/uploads/2018/11/Reporte1Q18_EEUU.pdf)

OTI | México. (2018). *MÉXICO 2018 : Reporte Trimestral en el Sector de Telecomunicaciones*.  
[https://otitelecom.org/wp-content/uploads/2018/11/Reporte1Q18\\_México.pdf](https://otitelecom.org/wp-content/uploads/2018/11/Reporte1Q18_México.pdf)

OTI | OSIPTEL. (2018). *PERÚ 2018 Reporte Trimestral en el Sector de Telecomunicaciones*.  
[www.otitelecom.org](http://www.otitelecom.org)

OTI | Perú. (2018). *PERÚ 2018 : Reporte Trimestral en el Sector de Telecomunicaciones*.  
[https://otitelecom.org/wp-content/uploads/2018/11/1Q18\\_Perú.pdf](https://otitelecom.org/wp-content/uploads/2018/11/1Q18_Perú.pdf)

Pablo, J., & Alcázar, D. (n.d.). *Ecuador Estado Digital Ene / 20*.

Patiño, J., & Poveda, L. (2018). *Monitoreo de la Agenda Digital para América Latina y el Caribe eLAC 2018*.  
[https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/43444/S1800256\\_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/43444/S1800256_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Plan Nacional de Frecuencias. (2018). *PLAN NACIONAL DE FRECUENCIAS* (Registro O).  
<https://www.fielweb.com/Index.aspx?rn=78864&nid=1099790#norma/1099790>

Raul L. Katz. (n.d.). *ESTIMATING BROADBAND DEMAND AND ITS ECONOMIC IMPACT IN LATIN AMERICA*. Retrieved September 22, 2020, from [www.teleadvs.com](http://www.teleadvs.com)

Registros administrativos ARCOTEL | Cuentas del servicio de acceso de internet fijo y móvil. (2021). *Cuentas internet fijos y móviles/Servicio de telefonía de banda ancha fija*.

Registros administrativos ARCOTEL | Líneas móviles activas por tecnología. (2021). *Líneas activas por sLíneas activas por tecnología /Servicio de banda ancha móvil*.  
[https://www.arcotel.gob.ec/wp-content/uploads/2021/08/1.1.3-Lineas-activas-por-tecnologia\\_Jul-2021.xlsx](https://www.arcotel.gob.ec/wp-content/uploads/2021/08/1.1.3-Lineas-activas-por-tecnologia_Jul-2021.xlsx)

Registros administrativos ARCOTEL | Líneas móviles por tecnología. (2020). *Líneas activas por tecnología/Servicio de telefonía móvil de banda ancha*. <https://www.arcotel.gob.ec>

Reglamento General a la LOT. (2016). REGLAMENTO GENERAL A LA LEY ORGANICA DE TELECOMUNICACIONES. In *MINTEL-ARCOTEL*. LEXIS. <https://www.telecomunicaciones.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/05/Reglamento-General-a-la-Ley-Organica-de-Telecomunicaciones.pdf>

Reglamento títulos habilitantes de telecomunicaciones y frecuencias - ARCOTEL. (2016). *REGLAMENTO TITULOS HABILITANTES DE TELECOMUNICACIONES Y FRECUENCIAS*. 95. [www.arcotel.gob.ec](http://www.arcotel.gob.ec)

Rojas, F., & Poveda, L. (2018). *Estado de la banda ancha en América Latina y el Caribe*. [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/43365/S1800083\\_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/43365/S1800083_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Speedtest Global Index. (2020). *Ecuador's Mobile and Broadband Internet Speeds - Speedtest Global Index*. <https://www.speedtest.net/global-index/ecuador#mobile>

Subtel. (2019). *Quiénes Somos | Subsecretaría de Telecomunicaciones de Chile*. Subsecretaría de Telecomunicaciones. <https://www.subtel.gob.cl/quienes-somos/>

Subtel | Reporte conexiones fijas. (2019). *I\_SERIES\_CONEXIONES\_INTERNET\_FIJA\_MAR19\_160519* (p. 15). Subsecretaria de Telecomunicaciones. <https://www.subtel.gob.cl/estudios-y-estadisticas/internet/>

Subtel | Reporte telecomunicaciones. (2019). *Sector Telecomunicaciones Primer Trimestre 2019*. 41. [https://www.subtel.gob.cl/wp-content/uploads/2019/06/PPT\\_Series\\_MARZO\\_2019\\_V0.pdf](https://www.subtel.gob.cl/wp-content/uploads/2019/06/PPT_Series_MARZO_2019_V0.pdf)

TeleSemana | Datos ANATEL. (2018). *Estadísticas de telecomunicaciones en Brasil*. <https://www.telesemana.com/panorama-de-mercado/brasil/>

TeleSemana | Datos ARCOTEL. (2017). *Estadísticas telecomunicaciones en Ecuador*. Agencia de

Regulación y Control de Telecomunicaciones. <https://www.telesemana.com/panorama-de-mercado/ecuador/>

TeleSemana | Datos CONATEL. (2016). *Estadísticas telecomunicaciones en Venezuela*. Comisión Nacional de Telecomunicaciones . <https://www.telesemana.com/panorama-de-mercado/venezuela/>

TeleSemana | Datos ENACOM. (2018). *Estadísticas telecomunicaciones de Argentina*. <https://www.telesemana.com/panorama-de-mercado/argentina/>

TeleSemana | Datos IFT. (2018). *Estadísticas de telecomunicaciones en México*. <https://www.telesemana.com/panorama-de-mercado/mexico/>

TeleSemana | Datos MinTIC. (2018). *Estadísticas telecomunicaciones en Colombia*. Ministerio de Tecnologías de La Información y Las Comunicaciones . <https://www.telesemana.com/panorama-de-mercado/colombia/>

TeleSemana | Datos OSIPTEL. (2017). *Estadísticas telecomunicaciones en Perú*. Organismo Supervisor de Inversión Privada En Telecomunicaciones. <https://www.telesemana.com/panorama-de-mercado/peru/>

TeleSemana | Datos SIT. (2017). *Estadísticas telecomunicaciones en Guatemala*. Superintendencia de Telecomunicaciones. <https://www.telesemana.com/panorama-de-mercado/guatemala/>

TeleSemana | Datos Subtel. (2018). *Estadísticas telecomunicaciones en Chile*. Subsecretaría de Telecomunicaciones . <https://www.telesemana.com/panorama-de-mercado/chile/>

Terminal Industry Alliance de China Telecom. (2018). *Informe teléfonos móviles con tecnologías 2G, 3G, 4G y 5G*. Terminal Industry Alliance de China Telecom. <https://t.cj.sina.com.cn/articles/view/6444941956/18026028400100ikid?from=tech&subch=nauto>

UIT. (2019). *Sobre la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT)*.  
<https://www.itu.int/es/about/Pages/default.aspx>

UIT. (2020). *The affordability of ICT services 2020*. [www.itu.int](http://www.itu.int)

UIT | Estadísticas de telefonía fija de banda ancha. (2017). *Fixed\_broadband\_2000-2017\_Dec2018*.

UIT | Estadísticas de telefonía móvil de banda ancha. (2017). *Mobile\_cellular\_2000-2017\_Dec2018*.

Unión Internacional de Telecomunicaciones. (2018). Informe sobre la medición de la sociedad de la información 2018. *International Telecommunication Union*, 1–10.  
<https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Documents/publications/misr2018/MISR2018-ES-PDF-S.pdf>

Unión Internacional de Telecomunicaciones, U. (2017). Informe sobre la Medición de la Sociedad de la Información de 2017. *Unión Internacional de Telecomunicaciones*.

## Anexos.

**Anexo A. Base de datos del servicio de banda ancha fija según la UIT distribuidos por región a nivel mundial clasificados por región.**

<b>BANDA ANCHA FIJA REGIÓN 1</b>			
<b>Países</b>	<b>Suscripciones 2017</b>	<b>Suscripciones por cada 100 habitantes 2017</b>	<b>Fuente 2017</b>
<b>Alemania</b>	33.232.299	40,47	Bundesnetzagentur (BNetzA) / Federal Network Agency
<b>Federación de Rusia</b>	31.103.235	21,60	Ministry of Digital Development, Communications and Mass Media of the Russian Federation
<b>Francia</b>	28.410.000	43,72	Autorité de Régulation des Communications électroniques et des postes
<b>Reino Unido</b>	26.012.931	39,31	Office of Communications
<b>Italia</b>	16.586.376	27,94	AGCOM
<b>España</b>	14.668.212	31,64	Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia
<b>Turquía</b>	11.924.905	14,77	Information and Communication Technologies Authority (ICTA)
<b>Polonia</b>	7.630.957	19,99	Office of Electronic Communications
<b>Países Bajos</b>	7.210.800	42,33	Authority for Consumers and Markets
<b>Ucrania</b>	5.239.743	12,55	State Service of Special Communications and Information Protection of Ukraine
<b>Egipto</b>	5.223.311	5,35	Ministry of Communications and Information Technology
<b>Rumania</b>	4.777.001	24,27	National Authority for Management and Regulation in Communications
<b>Bélgica</b>	4.378.973	38,31	Belgian Institute for Postal Services and Telecommunications

<b>Irak</b>	4.291.911		Communications and Media Commission
<b>Suiza</b>	3.909.948	46,13	Office Fédéral de la Communication
<b>Suecia</b>	3.866.353	39,01	Swedish Post and Telecom Authority
<b>Grecia</b>	3.778.268	33,86	Hellenic Telecommunications & Post Commission
<b>Portugal</b>	3.574.047	34,60	Autoridade Nacional de Comunicações
<b>Uzbekistán</b>	3.320.210	10,40	Ministry for Development of Information Technologies and Communications of the Republic of Uzbekistan
<b>Argelia</b>	3.210.267	7,77	Ministère de la Poste, des Télécommunications, des Technologies et du Numérique
<b>Bielorrusia</b>	3.163.286	33,41	Ministry of Communications and Informatization
<b>República Checa</b>	3.146.091	29,63	Czech Telecommunication Office
<b>Hungría</b>	2.968.048	30,53	National Media and Info communications Authority
<b>Emiratos Árabes Unidos</b>	2.761.830	29,38	Telecommunications Regulatory Authority
<b>Kazajstán</b>	2.576.100	14,15	Ministry of Information and Communication of the Republic of Kazakhstan
<b>Austria</b>	2.511.200	28,75	Austrian Regulatory Authority for Broadcasting and Telecommunications
<b>Dinamarca</b>	2.503.867	43,67	Danish Energy Agency
<b>Arabia Saudita</b>	2.498.692	7,59	Communication and Information Technology Commission
<b>Israel</b>	2.342.000	28,14	Ministry of Communications
<b>Noruega</b>	2.156.350	40,64	Norwegian Communications Authority
<b>Tanzania</b>	1.848.167	3,22	Tanzania Communications Regulatory Authority (TCRA)

<b>Azerbaiján</b>	1.805.214	18,37	Ministry of Transport, Communications and High Technologies (MTC&HT)
<b>Bulgaria</b>	1.796.709	25,36	Communications Regulation Commission
<b>Finlandia</b>	1.709.400	30,95	Finnish Communications Regulatory Authority (FICORA)
<b>Serbia</b>	1.480.754	21,29	Regulatory Agency for Electronic Communications and Postal Services (RATEL)
<b>República Árabe Siria</b>	1.423.070	7,79	Syrian Telecommunication Regulatory Authority
<b>Eslovaquia</b>	1.404.751	25,79	Ministry of Transport and Construction of the Slovak Republic
<b>Irlanda</b>	1.401.356	29,43	Commission for Communications Regulation
<b>Marruecos</b>	1.378.867	3,86	Agence Nationale de Réglementation des Télécommunications
<b>Sudáfrica</b>	1.123.189	1,98	Independent Communications Authority of South Africa
<b>Croacia</b>	1.095.881	26,16	Croatian Regulatory Authority for Network Industries
<b>Túnez</b>	801.785	6,95	Instance Nationale des Télécommunications
<b>Lituania</b>	798.769	27,64	Communications Regulatory Authority of the Republic of Lithuania
<b>Georgia</b>	770.925	19,71	Georgian National Communications Commission
<b>Bosnia-Herzegovina</b>	663.913	18,93	Communications Regulatory Agency B & H
<b>Eslovenia</b>	601.820	28,93	Agency for Communication Networks and Services of the Republic of Slovenia
<b>Moldova</b>	584.330	14,42	National Regulatory Agency for Electronic Communications and Information Technology
<b>Letonia</b>	526.222	26,99	Ministry of Transport, Department of Communications
<b>Yemen</b>	469.000	1,66	ITU estimado

<b>Estonia</b>	404.682	30,90	Estonian Technical Regulatory Authority
<b>Antigua República Yugoslava de Macedonia</b>	396.295	19,02	Agency for Electronic Communications
<b>Palestina</b>	361.299	7,34	Palestinian Central Bureau of Statistics
<b>Omán</b>	348.926	7,53	Telecommunication Regulatory Authority
<b>Jordania</b>	333.691	3,44	The Telecommunications Regulatory Commission of Jordan
<b>Libia</b>	318.000	4,99	ITU estimado
<b>Armenia</b>	315.319	10,76	Ministry of Transport, Communication and Information Technologies of Armenia
<b>Albania</b>	303.612	10,36	Ministry of Infrastructure and Energy
<b>Chipre</b>	295.686	34,79	Office of the Commissioner for Electronic Communications and Postal Regulation
<b>Kenia</b>	288.303	0,58	Communications Authority of Kenya
<b>Kirguizistán</b>	258.013	4,27	State Communications Agency under the State Committee for IT and Communications of the Kyrgyz Republic
<b>Qatar</b>	256.560	9,72	Ministry of Transport and Communications
<b>Mauricio</b>	246.000	19,44	Information and Communication Technologies Authority of Mauritius
<b>Luxemburgo</b>	214.600	36,78	Institut Luxembourgeois de Régulation
<b>Bahréin</b>	213.633	14,31	Telecommunications Regulatory Authority
<b>Zimbabue</b>	187.310	1,13	Postal and Telecommunications Regulatory Authority
<b>Malta</b>	181.318	42,09	Malta Communications Authority
<b>Kuwait</b>	163.014	3,94	Communication and Information Technology Regulatory Authority
<b>Uganda</b>	145.765	0,34	Uganda Communications Commission

<b>Costa de Marfil</b>	142.825	0,59	ARTCI
<b>Montenegro</b>	137.426	21,85	Agency for Electronic Communications and Postal Services
<b>Islandia</b>	133.574	39,87	Post and Telecom Administration
<b>Senegal</b>	111.795	0,71	Autorité de Régulation des Télécommunications et des Postes (ARTP)
<b>Nigeria</b>	110.834	0,06	Nigerian Communications Commission
<b>Somalia</b>	98.000	0,66	ITU estimado
<b>Angola</b>	96.919	0,33	Angolan Institute of Communications
<b>Namibia</b>	65.779	2,60	Communications Regulatory Authority of Namibia
<b>Mozambique</b>	61.641	0,21	Instituto Nacional das Comunicações de Moçambique
<b>Ghana</b>	56.810	0,20	National Communications Authority
<b>Etiopía</b>	55.000	0,05	Ministry of Communications and Information Technology
<b>Togo</b>	45.756	0,59	Autorité de Règlementation des secteurs de Postes et de Télécommunications
<b>Camerún</b>	42.117	0,18	Agence de Régulation des Télécommunications
<b>Mali</b>	40.516	0,22	Autorité Malienne de Régulation des Télécommunications/TIC et Postes (AMRTP)
<b>Zambia</b>	35.912	0,21	Zambia Information & Communications Technology Authority (ZICTA)
<b>Andorra</b>	34.284	44,54	Andorra Telecom SAU
<b>Botsuana</b>	32.434	1,42	Botswana Communications Regulatory Authority (BOCRA)
<b>Sudán</b>	31.082	0,08	Telecommunication and Post Regulatory Authority (TPRA)
<b>Benín</b>	28.833	0,26	Autorité de Régulation des Communications Electroniques et de la Poste (ARCEP- Bénin)

<b>Madagascar</b>	25.062	0,10	Autorité de Régulation des Technologies de Communication
<b>Djibouti</b>	24.389	2,55	Ministère de la Communication chargé des Postes et des Télécommunications
<b>Rwanda</b>	21.780	0,18	Rwanda Utilities Regulatory Authority (RURA)
<b>Mónaco</b>	19.258	49,77	Direction des Communications Electroniques
<b>Islas Faroe</b>	18.041	36,60	Post and Telecom Authority
<b>Gibraltar</b>	17.373	50,25	Gibraltar Regulatory Authority
<b>Liechtenstein</b>	16.253	42,86	Office for Communications
<b>Seychelles</b>	15.221	16,07	Office of the President, Department of Information Communications Technology
<b>Cabo Verde</b>	14.993	2,74	Agência Nacional das Comunicações - ANAC
<b>Gabón</b>	14.967	0,74	Autorité de Régulation des Communications Électroniques et des Postes
<b>Mauritania</b>	12.637	0,29	Autorité de Régulation
<b>Burkina Faso</b>	12.361	0,06	Autorité de Régulation des Communications Électroniques et des Postes (ARCEP)
<b>Malawi</b>	10.816	0,06	Malawi Communications Regulatory Authority
<b>San Marino</b>	10.500	31,44	TELECOMMUNICATION SECTOR
<b>Chad</b>	10.470	0,07	Autorité de Régulation des Communications Électroniques et des Postes
<b>Liberia</b>	9.000	0,19	ITU estimado
<b>Níger</b>	8.650	0,04	MPT-EN
<b>Eswatini</b>	8.000	0,59	ITU estimado
<b>Tayikistán</b>	6.000	0,07	ITU estimado

<b>Lesotho</b>	4.821	0,22	Lesotho Communications Authority
<b>Gambia</b>	4.000	0,19	ITU estimado
<b>Burundi</b>	3.914	0,04	Agence de Régulation et de Contrôle des Télécommunications
<b>Guinea Ecuatorial</b>	1.897	0,15	La Société Anonyme de Télécommunications de la République de Guinée Equatoriale
<b>República Centrafricana</b>	1.645		Agence de Régulation des Télécommunications (ART)
<b>Santo Tomé y Príncipe</b>	1.479	0,72	Autoridade Geral de Regulação
<b>Comoras</b>	1.470	0,18	Autorité Nationale de Régulation des TIC
<b>Guinea</b>	1.127	0,01	Ministère des Postes, des Télécommunications et de l'Economie Numérique
<b>República Democrática del Congo</b>	1.000	0,00	Autorité de Régulation de la Poste et des Télécommunications
<b>Eritrea</b>	1.000	0,02	ITU estimado
<b>Santa Helena</b>	1.000	24,70	ITU estimado
<b>Guinea-Bissau</b>	629	0,03	Autoridade Reguladora Nacional das TIC
<b>Sudán del Sur</b>	200	0,00	National Communication Authority, NCA.
<b>Ascensión</b>			
<b>Congo (República)</b>			
<b>Mayotte</b>			
<b>Montserrat</b>			
<b>Sierra Leona</b>			

---

**BANDA ANCHA FIJA REGIÓN 2**


---

<b>Países</b>	<b>Suscripciones 2017</b>	<b>Suscripciones por cada 100 habitantes 2017</b>	<b>Fuente 2017</b>
<b>Estados Unidos</b>	109.838.000	33,85	U.S. Federal Communications Commission
<b>Brasil</b>	28.889.847	13,80	Agência Nacional de Telecomunicações
<b>México</b>	17.151.100	13,28	Instituto Federal de Telecomunicaciones de México
<b>Canadá</b>	13.923.805	38,02	Canadian Radio-television and Telecommunications Commission
<b>Argentina</b>	7.842.778	17,72	Ente Nacional de Comunicaciones
<b>Colombia</b>	6.318.936	12,88	Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones
<b>Chile</b>	3.058.979	16,94	Subsecretaría de Telecomunicaciones
<b>Venezuela</b>	2.607.733	8,16	Comisión Nacional de Telecomunicaciones
<b>Perú</b>	2.310.217	7,18	Ministerio de Transportes y Comunicaciones
<b>Ecuador</b>	1.683.783	10,13	Agencia de Regulación y Control de las Telecomunicaciones
<b>Uruguay</b>	953.143	27,57	Unidad Reguladora de Servicios de Comunicaciones
<b>República Dominicana</b>	816.465	7,58	Instituto Dominicano de las Telecomunicaciones (INDOTEL)
<b>Costa Rica</b>	744.041	15,17	Superintendencia de Telecomunicaciones
<b>Puerto Rico</b>	660.100	18,02	Puerto Rico Institute of Statistics
<b>Guatemala</b>	531.000	3,14	ITU estimado
<b>Panamá</b>	446.076	10,88	Autoridad Nacional de los Servicios Públicos (ASEP)
<b>El Salvador</b>	442.727	6,94	Superintendencia General de Electricidad y Telecomunicaciones

<b>Bolivia (Estado Plurinacional de)</b>	379.996	3,44	Autoridad de Regulación y Fiscalización de Telecomunicaciones y Transportes
<b>Trinidad y Tobago</b>	326.776	23,87	Telecommunications Authority of Trinidad and Tobago (TATT)
<b>Paraguay</b>	278.169	4,08	Comisión Nacional de Telecomunicaciones - CONATEL
<b>Jamaica</b>	239.120	8,27	Office of Utilities Regulation
<b>Honduras</b>	238.455	2,57	Comisión Nacional de Telecomunicaciones (CONATEL)
<b>Nicaragua</b>	210.124	3,38	Instituto Nicaragüense de Telecomunicaciones y Correos
<b>Bahamas</b>	86.868	21,97	Utilities Regulation and Competition Authority
<b>Suriname</b>	71.217	12,64	Telecommunications Authority Suriname (TAS)
<b>Barbados</b>	69.143	24,20	Division of Energy & Telecommunications
<b>Guyana</b>	64.889	8,34	National Frequency Management Unit
<b>Cuba</b>	33.536	0,29	ITU estimate
<b>Santa Lucía</b>	31.781	17,77	National Telecommunications Regulatory Commission
<b>Islas Caimán</b>	31.232	50,74	Utility Regulation and Competition Office
<b>Haití</b>	29.900	0,27	Conseil National des Télécommunications
<b>San Vicente y las Granadinas</b>	24.175	22,00	National Telecommunications Regulatory Commission
<b>Bermuda</b>	22.808	37,18	Ministry of Transport and Regulatory Affairs
<b>Granada</b>	22.235	20,62	National Telecommunications Regulatory Commission
<b>Belice</b>	20.304	5,42	Belize Telemedia Limited
<b>San Cristóbal y Nieves</b>	16.000	28,91	ITU estimado
<b>Dominica</b>	15.423	20,86	National Telecommunications Regulatory Commission
<b>Antigua y Barbuda</b>	9.000	8,82	ITU estimado

<b>Islas Vírgenes Británicas</b>	5.524	17,71	Telecommunications Regulatory Commission
<b>Islas Malvinas ( Falkland )</b>	1.000	34,36	ITU estimado
<b>Samoa Americana</b>			
<b>Anguilla</b>			
<b>Aruba</b>			
<b>Groenlandia</b>			
<b>Antillas Neerlandesas</b>			
<b>Saint Pierre &amp; Miquelón</b>			
<b>Islas Turcas y Caicos</b>			
<b>Islas Vírgenes(US)</b>			

### BANDA ANCHA FIJA REGIÓN 3

<b>Países</b>	<b>Suscripciones 2017</b>	<b>Suscripciones por cada 100 habitantes 2017</b>	<b>Fuente 2017</b>
<b>China</b>	394.190.000	27,97	Ministry of Industry and Information Technology
<b>Japón</b>	40.532.466	31,79	Ministry of Internal Affairs and Communications
<b>Corea (República de)</b>	21.195.918	41,58	Ministry of Science and ICT
<b>India</b>	17.856.024	1,33	Department of Telecommunications
<b>Vietnam</b>	11.269.936	11,80	Ministry of Information and Communications

<b>Irán (República Islámica del)</b>	10.057.769	12,39	Information Technology Organization of Iran (ITO)
<b>Tailandia</b>	8.208.000	11,89	Ministry of Digital Economy and Society
<b>Australia</b>	7.922.000	32,40	Department of Communications and the Arts
<b>Bangladesh</b>	7.300.500	4,43	Bangladesh Telecommunication Regulatory Commission
<b>Indonesia</b>	6.215.923	2,35	Ministry of Communication and Information Technology
<b>Taiwán, Provincia de China</b>	5.713.568	24,18	National Communications Commission
<b>Filipinas</b>	3.399.291	3,24	DICT.
<b>Malaysia</b>	2.687.800	8,50	Malaysian Communications and Multimedia Commission
<b>Hong Kong, China</b>	2.658.068	36,09	Office of the Communications Authority
<b>Pakistán</b>	1.829.673	0,93	Pakistan Telecommunication Authority
<b>Nueva Zelanda</b>	1.583.000	33,64	Ministry of Business, Innovation and Employment
<b>Singapur</b>	1.475.700	25,85	InfoComm Media Development Authority of Singapore (IMDA)
<b>Sri Lanka</b>	1.220.504	5,85	Telecommunications Regulatory Commission of Sri Lanka
<b>Nepal (República de)</b>	503.206	1,72	Nepal Telecommunications Authority
<b>Mongolia</b>	285.093	9,27	Communications Regulatory Commission of Mongolia
<b>Macao, China</b>	186.000	29,88	ITU estimado
<b>Camboya</b>	133.633	0,83	Telecommunication Regulator of Cambodia (TRC)
<b>Myanmar</b>	111.567	0,21	Posts and Telecommunications Department, Ministry of Transport and Communications
<b>Polinesia Francesa</b>	57.684	20,38	Direction générale de l'économie numérique (DGEN)
<b>Brunei Darussalam</b>	41.209	9,61	Authority for Info-communications Technology Industry of Brunei Darussalam

<b>Maldivas</b>	36.534	8,37	Communications Authority of Maldives
<b>Afganistán</b>	29.400	0,08	Afghanistan Telecommunication Regulatory Authority.
<b>Lao P.D.R.</b>	27.217	0,40	Ministry of Post and Telecommunication
<b>Papúa Nueva Guinea</b>	18.000	0,22	ITU estimado
<b>Bhután</b>	16.707	2,07	Ministry of Information & Communications
<b>Fiji</b>	12.135	1,34	Ministry of Communications
<b>Turkmenistán</b>	5.000	0,09	ITU estimado
<b>Vanuatu</b>	4.543	1,64	Office of the Telecommunications & Radiocommunications Regulator
<b>Micronesia</b>	3.776	3,58	Department of Transportation, Communications and Infrastructure
<b>Timor-Leste</b>	3.346	0,26	National Communications Authority
<b>Tonga</b>	3.000	2,78	ITU estimado
<b>Samoa</b>	1.692	0,86	Office of the Regulator
<b>Islas Salomón</b>	1.166	0,19	Telecommunications Commission Solomon Islands
<b>Islas Marshall</b>	1.000	1,88	ITU estimado
<b>Tuvalu</b>	450	4,02	ITU estimado
<b>Kiribati</b>	76	0,07	Ministry of Information, Communication, Transport & Tourism Development
<b>Islas Cocos Keeling</b>			
<b>República Popular Democrática de Corea</b>			
<b>Guam</b>			
<b>Nauru</b>			

---

**Nueva Caledonia**

---

**Niue**

---

**Islas Norfolk**

---

**Marianas del Norte**

---

**Palau**

---

**Tokelau**

---

**Wallis y Futuna**

---

**Anexo B. Base de datos del servicio de banda ancha móvil según la UIT distribuidos por región a nivel mundial clasificados por región.**

<b>BANDA ANCHA MÓVIL REGIÓN 1</b>			
<b>Países</b>	<b>Suscripciones 2017</b>	<b>Suscripciones por cada 100 habitantes 2017</b>	<b>Fuente 2017</b>
<b>Federación de Rusia</b>	227.299.663	157,86	Ministry of Digital Development, Communications and Mass Media of the Russian Federation
<b>Nigeria</b>	144.920.170	75,92	Nigerian Communications Commission
<b>Alemania</b>	109.700.000	133,59	Bundesnetzagentur (BNetzA) / Federal Network Agency
<b>Egipto</b>	102.958.194	105,54	Ministry of Communications and Information Technology
<b>Sudáfrica</b>	88.497.610	156,03	Independent Communications Authority of South Africa
<b>Italia</b>	83.871.543	141,29	AGCOM
<b>Reino Unido</b>	79.104.201	119,53	Office of Communications
<b>Turquía</b>	77.800.170	96,35	Information and Communication Technologies Authority (ICTA)
<b>Francia</b>	69.017.000	106,21	Autorité de Régulation des Communications électroniques et des postes
<b>Ucrania</b>	55.714.733	133,49	State Service of Special Communications and Information Protection of Ukraine
<b>España</b>	52.506.928	113,27	Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia
<b>Polonia</b>	50.458.854	132,19	Office of Electronic Communications
<b>Argelia</b>	45.845.665	110,96	Ministère de la Poste, des Télécommunications, des Technologies et du Numérique
<b>Marruecos</b>	43.916.066	122,88	Agence Nationale de Réglementation des Télécommunications

<b>Kenia</b>	42.815.109	86,15	Communications Authority of Kenya
<b>Arabia Saudita</b>	40.210.965	122,08	Communication and Information Technology Commission
<b>Tanzania</b>	39.953.860	69,72	Tanzania Communications Regulatory Authority (TCRA)
<b>Etiopía</b>	39.600.000	37,73	Ministry of Communications and Information Technology
<b>Ghana</b>	36.751.761	127,46	National Communications Authority
<b>República Democrática del Congo</b>	35.375.246	43,49	Autorité de Régulation de la Poste et des Télécommunications
<b>Irak</b>	33.415.690	87,31	Communications and Media Commission
<b>Costa de Marfil</b>	31.747.233	130,68	ARTCI
<b>Sudan</b>	28.644.139	70,67	Telecommunication and Post Regulatory Authority (TPRA)
<b>Kazajstán</b>	26.693.300	146,63	Ministry of Information and Communication of the Republic of Kazakhstan
<b>Uganda</b>	24.948.878	58,21	Uganda Communications Commission
<b>Uzbekistán</b>	24.265.460	76,04	Ministry for Development of Information Technologies and Communications of the Republic of Uzbekistan
<b>Rumania</b>	22.400.000	113,83	National Authority for Management and Regulation in Communications
<b>Mali</b>	22.034.110	118,83	Autorité Malienne de Régulation des Télécommunications/TIC et Postes (AMRTP)
<b>Países Bajos</b>	20.532.000	120,52	Authority for Consumers and Markets
<b>Camerún</b>	20.135.388	83,71	Agence de Régulation des Télécommunications
<b>Emiratos Árabes Unidos</b>	19.826.224	210,91	Telecommunications Regulatory Authority
<b>Burkina Faso</b>	17.946.375	93,50	Autorité de Régulation des Communications Électroniques et des Postes (ARCEP)
<b>Senegal</b>	15.758.366	99,42	Autorité de Régulation des Télécommunications et des Postes (ARTP)

<b>República Árabe Siria</b>	15.386.000	84,22	Syrian Telecommunication Regulatory Authority
<b>Yemen</b>	15.357.868	54,36	Ministry of Telecommunications and Information Technology
<b>Austria</b>	14.924.340	170,85	Austrian Regulatory Authority for Broadcasting and Telecommunications
<b>Túnez</b>	14.334.080	124,30	Instance Nationale des Télécommunications
<b>Zimbabue</b>	14.092.104	85,25	Postal and Telecommunications Regulatory Authority
<b>Zambia</b>	13.438.539	78,61	Zambia Information & Communications Technology Authority (ZICTA)
<b>Angola</b>	13.323.952	44,73	Angolan Institute of Communications
<b>Grecia</b>	12.937.106	115,93	Hellenic Telecommunications & Post Commission
<b>República Checa</b>	12.636.359	119,01	Czech Telecommunication Office
<b>Suecia</b>	12.519.313	126,32	Swedish Post and Telecom Authority
<b>Bélgica</b>	11.961.089	104,65	Belgian Institute for Postal Services and Telecommunications
<b>Mozambique</b>	11.875.506	40,03	Instituto Nacional das Comunicações de Moçambique
<b>Portugal</b>	11.764.106	113,89	Autoridade Nacional de Comunicações
<b>Guinea</b>	11.700.000	92,00	Ministère des Postes, des Télécommunications et de l'Economie Numérique
<b>Bielorrusia</b>	11.415.141	120,56	Ministry of Communications and Informatization
<b>Suiza</b>	11.088.472	130,82	Office Fédéral de la Communication
<b>Hungría</b>	11.031.420	113,47	National Media and Info communications Authority
<b>Israel</b>	10.540.000	126,66	Ministry of Communications
<b>Azerbaiyán</b>	10.127.000	103,05	Ministry of Transport, Communications and High Technologies (MTC&HT)
<b>Tayikistán</b>	9.904.000	111,01	ITU estimado
<b>Jordania</b>	9.703.287	100,01	The Telecommunications Regulatory Commission of Jordan

<b>Turkmenistán</b>	9.377.000	162,85	ITU estimado
<b>Rwanda</b>	8.819.217	72,24	Rwanda Utilities Regulatory Authority (RURA)
<b>Níger</b>	8.778.884	40,88	MPT-EN
<b>Benín</b>	8.773.044	78,50	Autorité de Régulation des Communications Electroniques et de la Poste (ARCEP- Bénin)
<b>Madagascar</b>	8.730.499	34,14	Autorité de Régulation des Technologies de Communication
<b>Serbia</b>	8.621.771	123,99	Regulatory Agency for Electronic Communications and Postal Services (RATEL)
<b>Bulgaria</b>	8.532.908	120,44	Communications Regulation Commission
<b>Malawi</b>	7.772.503	41,74	Malawi Communications Regulatory Authority
<b>Kirguizistán</b>	7.369.927	121,92	State Communications Agency under the State Committee for IT and Communications of the Kyrgyz Republic
<b>Finlandia</b>	7.307.800	132,31	Finnish Communications Regulatory Authority (FICORA)
<b>Kuwait</b>	7.138.833	172,58	Communication and Information Technology Regulatory Authority
<b>Somalia</b>	7.119.000	48,29	ITU estimado
<b>Eslovaquia</b>	7.117.753	130,66	Ministry of Transport and Construction of the Slovak Republic
<b>Dinamarca</b>	6.978.348	121,71	Danish Energy Agency
<b>Omán</b>	6.943.910	149,77	Telecommunication Regulatory Authority
<b>Sierra Leona</b>	6.625.000	87,66	ITU estimado
<b>Chad</b>	6.356.131	42,66	Autorité de Régulation des Communications Électroniques et des Postes
<b>Togo</b>	6.069.905	77,84	Autorité de Règlementation des secteurs de Postes et de Télécommunications
<b>Libia</b>	6.020.000	94,44	ITU estimado
<b>Burundi</b>	5.920.612	54,50	Agence de Régulation et de Contrôle des Télécommunications

<b>Noruega</b>	5.724.801	107,91	Norwegian Communications Authority
<b>Georgia</b>	5.502.395	140,65	Georgian National Communications Commission
<b>República del Congo</b>	5.056.000	96,11	Agence de Régulation des Postes et des Communications Electroniques
<b>Irlanda</b>	4.898.872	102,88	Commission for Communications Regulation
<b>Líbano</b>	4.399.085	72,33	Ministère des Télécommunications
<b>Lituania</b>	4.361.329	150,90	Communications Regulatory Authority of the Republic of Lithuania
<b>Croacia</b>	4.315.580	103,01	Croatian Regulatory Authority for Network Industries
<b>Mauritania</b>	4.074.157	92,17	Autorité de Régulation
<b>Palestina</b>	3.996.206	81,21	Palestinian Central Bureau of Statistics
<b>Qatar</b>	3.988.562	151,13	Ministry of Transport and Communications
<b>Moldova</b>	3.662.968	90,42	National Regulatory Agency for Electronic Communications and Information Technology
<b>Albania</b>	3.625.699	123,74	Ministry of Infrastructure and Energy
<b>Armenia</b>	3.488.524	119,04	Ministry of Transport, Communication and Information Technologies of Armenia
<b>Bosnia y Herzegovina</b>	3.440.085	98,09	Communications Regulatory Agency B & H
<b>Botsuana</b>	3.240.589	141,41	Botswana Communications Regulatory Authority (BOCRA)
<b>Gambia</b>	2.966.000	141,20	ITU estimado
<b>Sudán del Sur</b>	2.788.933	22,18	National Communication Authority, NCA.
<b>Namibia</b>	2.680.196	105,78	Communications Regulatory Authority of Namibia
<b>Gabón</b>	2.663.243	131,51	Autorité de Régulation des Communications Électroniques et des Postes
<b>Liberia</b>	2.660.000	56,21	ITU estimate.
<b>Letonia</b>	2.464.122	126,39	Ministry of Transport, Department of Communications

<b>Eslovenia</b>	2.443.172	117,46	Agency for Communication Networks and Services of the Republic of Slovenia
<b>Bahréin</b>	2.364.477	158,42	Telecommunications Regulatory Authority
<b>Antigua República Yugoslava de Macedonia</b>	2.008.008	96,39	Agency for Electronic Communications
<b>Estonia</b>	1.904.425	145,42	Estonian Technical Regulatory Authority
<b>Mauricio</b>	1.839.500	145,40	Information and Communication Technologies Authority of Mauritius
<b>Lesotho</b>	1.583.537	70,90	Lesotho Communications Authority
<b>Guinea-Bissau</b>	1.434.822	77,09	Autoridade Reguladora Nacional das TIC
<b>Chipre</b>	1.176.801	138,48	Office of the Commissioner for Electronic Communications and Postal Regulation
<b>República Centroafricana</b>	1.175.389	25,23	ITU estimado
<b>Eswatini</b>	1.052.000	76,94	ITU estimado
<b>Montenegro</b>	1.044.674	166,10	Agency for Electronic Communications and Postal Services
<b>Luxemburgo</b>	794.000	136,09	Institut Luxembourgeois de Régulation
<b>Eritrea</b>	695.000	13,71	ITU estimado
<b>Cabo Verde</b>	612.259	112,06	Agência Nacional das Comunicações - ANAC
<b>Malta</b>	604.759	140,37	Malta Communications Authority
<b>Guinea Ecuatorial</b>	566.113	44,66	La Société Anonyme de Télécommunications de la République de Guinée Equatoriale
<b>Comoras</b>	468.914	57,61	Autorité Nationale de Régulation des TIC
<b>Islandia</b>	410.662	122,58	Post and Telecom Administration
<b>Djibouti</b>	373.052	38,98	Ministère de la Communication chargé des Postes et des Télécommunications

<b>Santo Tomé y Príncipe</b>	173.963	85,14	Autoridade Geral de Regulação
<b>Seychelles</b>	167.282	176,58	Office of the President, Department of Information Communications Technology
<b>Andorra</b>	80.337	104,38	Andorra Telecom SAU
<b>Islas Faroe</b>	56.293	114,21	Post and Telecom Authority
<b>Liechtenstein</b>	46.402	122,36	Office for Communications
<b>Gibraltar</b>	41.035	118,70	Gibraltar Regulatory Authority
<b>San Marino</b>	38.000	113,77	TELECOMMUNICATION SECTOR
<b>Mónaco</b>	32.978	85,23	Direction des Communications Electroniques
<b>Santa Helena</b>	4.000	98,79	ITU estimado
<b>Ascensión</b>	1.000		ITU estimado
<b>Mayotte</b>			
<b>Montserrat</b>			
<b>Vaticano</b>			

### BANDA ANCHA MÓVIL REGIÓN 2

<b>Países</b>	<b>Suscripciones 2017</b>	<b>Suscripciones por cada 100 habitantes 2017</b>	<b>Fuente 2017</b>
<b>Estados Unidos</b>	391.600.000	120,69	U.S. Federal Communications Commission
<b>Brasil</b>	236.488.548	113,00	Agência Nacional de Telecomunicações
<b>México</b>	114.329.353	88,52	Instituto Federal de Telecomunicaciones de México

<b>Colombia</b>	62.222.011	126,81	Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones
<b>Argentina</b>	61.897.379	139,81	Ente Nacional de Comunicaciones
<b>Perú</b>	38.915.386	120,98	Ministerio de Transportes y Comunicaciones
<b>Canadá</b>	31.693.000	86,54	Canadian Radio-television and Telecommunications Commission
<b>Venezuela</b>	25.090.366	78,46	Comisión Nacional de Telecomunicaciones
<b>Chile</b>	23.013.147	127,46	Subsecretaría de Telecomunicaciones
<b>Guatemala</b>	19.986.482	118,17	Superintendencia de Telecomunicaciones (SIT)
<b>Ecuador</b>	14.651.404	88,13	Agencia de Regulación y Control de las Telecomunicaciones
<b>Bolivia (Estado Plurinacional de)</b>	10.963.224	99,20	Autoridad de Regulación y Fiscalización de Telecomunicaciones y Transportes
<b>El Salvador</b>	9.982.186	156,51	Superintendencia General de Electricidad y Telecomunicaciones
<b>Costa Rica</b>	8.840.342	180,20	Superintendencia de Telecomunicaciones
<b>República Dominicana</b>	8.769.127	81,44	Instituto Dominicano de las Telecomunicaciones (INDOTEL)
<b>Honduras</b>	8.233.499	88,87	Comisión Nacional de Telecomunicaciones (CONATEL)
<b>Nicaragua</b>	8.179.876	131,56	Instituto Nicaragüense de Telecomunicaciones y Correos
<b>Paraguay</b>	7.468.275	109,65	Comisión Nacional de Telecomunicaciones - CONATEL
<b>Haití</b>	6.305.862	57,42	Conseil National des Télécommunications
<b>Panamá</b>	5.191.777	126,67	Autoridad Nacional de los Servicios Públicos (ASEP)
<b>Uruguay</b>	5.097.569	147,47	Unidad Reguladora de Servicios de Comunicaciones
<b>Cuba</b>	4.613.782	40,17	Ministerio de Comunicaciones
<b>Puerto Rico</b>	3.389.402	92,53	Puerto Rico Institute of Statistics
<b>Jamaica</b>	3.091.222	106,95	Office of Utilities Regulation
<b>Trinidad y Tobago</b>	2.030.637	148,32	Telecommunications Authority of Trinidad and Tobago (TATT)

<b>Suriname</b>	795.871	141,26	Telecommunications Authority Suriname (TAS)
<b>Guyana</b>	643.210	82,69	National Frequency Management Unit
<b>Bahamas</b>	353.540	89,42	Utilities Regulation and Competition Authority
<b>Barbados</b>	329.565	115,35	Division of Energy & Telecommunications
<b>Belice</b>	239.441	63,91	Belize Telemedia Limited
<b>Antigua y Barbuda</b>	184.000	180,37	ITU estimado
<b>Santa Lucia</b>	176.694	98,80	National Telecommunications Regulatory Commission
<b>San Vicente y las Granadinas</b>	115.844	105,41	National Telecommunications Regulatory Commission
<b>Granada</b>	113.177	104,96	National Telecommunications Regulatory Commission
<b>Islas Caimán</b>	96.656	157,01	Utility Regulation and Competition Office
<b>San Cristóbal y Nieves</b>	76.878	138,91	National Telecommunications Regulatory Commission
<b>Dominica</b>	75.230	101,77	National Telecommunications Regulatory Commission
<b>Bermuda</b>	64.997	105,95	Ministry of Transport and Regulatory Affairs
<b>Islas Malvinas (Falkland)</b>	5.000	171,82	ITU estimado
<b>American Samoa</b>			
<b>Anguilla</b>			
<b>Aruba</b>			
<b>Islas Vírgenes Británicas</b>			
<b>Groenlandia</b>			
<b>Antillas Neerlandesas</b>			
<b>San Pedro y Miquelón</b>			
<b>Islas Turcas y Caicos</b>			

**Islas Vírgenes  
(EE.UU.)**

**BANDA ANCHA MÓVIL REGIÓN 3**

<b>Países</b>	<b>Suscripciones 2017</b>	<b>Suscripciones por cada 100 habitantes 2017</b>	<b>Fuente 2017</b>
<b>China</b>	1.469.882.500	104,28	Ministry of Industry and Information Technology
<b>India</b>	1.168.902.277	87,28	Department of Telecommunications
<b>Indonesia</b>	435.193.605	164,85	Ministry of Communication and Information Technology
<b>Japón</b>	172.789.990	135,54	Ministry of Internal Affairs and Communications
<b>Bangladesh</b>	150.945.000	91,67	Bangladesh Telecommunication Regulatory Commission
<b>Pakistán</b>	144.525.637	73,36	Pakistan Telecommunication Authority
<b>Tailandia</b>	121.530.000	176,03	Ministry of Digital Economy and Society
<b>Vietnam</b>	120.016.181	125,62	Ministry of Information and Communications
<b>Filipinas</b>	115.824.982	110,40	DICT.
<b>Irán (República Islámica de )</b>	87.046.953	107,25	Information Technology Organization of Iran (ITO)
<b>Corea (República de)</b>	63.658.688	124,86	Ministry of Science and ICT
<b>Myanmar</b>	47.946.665	89,84	Posts and Telecommunications Department, Ministry of Transport and Communications
<b>Malaysia</b>	42.338.500	133,88	Malaysian Communications and Multimedia Commission
<b>Nepal (República de )</b>	36.096.396	123,17	Nepal Telecommunications Authority
<b>Taiwán, Provincia de China</b>	28.777.408	121,80	National Communications Commission

<b>Sri Lanka</b>	28.199.083	135,07	Telecommunications Regulatory Commission of Sri Lanka
<b>Australia</b>	27.553.000	112,69	Department of Communications and the Arts
<b>Afganistán</b>	23.929.713	67,3505726	Afghanistan Telecommunication Regulatory (Active Prepaid and Postpaid Subscribers)
<b>Camboya</b>	18.572.973	116,04	Telecommunication Regulator of Cambodia (TRC)
<b>Hong Kong, China</b>	18.394.762	249,76	Office of the Communications Authority
<b>Singapur</b>	8.381.900	146,82	InfoComm Media Development Authority of Singapore (IMDA)
<b>Nueva Zelanda</b>	6.400.000	136,00	Ministry of Business, Innovation and Employment
<b>Papúa Nueva Guinea</b>	4.018.000	48,70	ITU estimado
<b>Mongolia</b>	3.886.167	126,35	Communications Regulatory Commission of Mongolia
<b>Dem. People's Rep. of Korea</b>	3.810.000	14,95	ITU estimado
<b>Lao P.D.R.</b>	3.711.813	54,12	Ministry of Post and Telecommunication
<b>Macao, China</b>	2.047.000	328,80	ITU estimado
<b>Timor-Leste</b>	1.556.624	120,08	National Communications Authority
<b>Fiji</b>	1.033.915	114,18	Ministry of Communications
<b>Maldivas</b>	900.120	206,29	Communications Authority of Maldives
<b>Bhutan</b>	730.623	90,47	Ministry of Information & Communications
<b>Brunei Darussalam</b>	544.732	127,07	Authority for Info-communications Technology Industry of Brunei Darussalam
<b>Islas Salomón</b>	465.331	76,12	Telecommunications Commission Solomon Islands
<b>French Polinesia</b>	287.839	101,71	Direction générale de l'économie numérique (DGEN)
<b>Vanuatu</b>	228.016	82,54	Office of the Telecommunications & Radiocommunications Regulator
<b>Samoa</b>	124.211	63,23	Office of the Regulator
<b>Tonga</b>	107.938	99,92	Ministry of Meteorology, Energy, Information, Disaster Management,

			Environment and Climate Change, Communication (MEIDECC)
<b>Kiribati</b>	46.123	39,63	Ministry of Information, Communication, Transport & Tourism Development
<b>Micronesia</b>	23.114	21,90	Department of Transportation, Communications and Infrastructure
<b>Islas Marshall</b>	16.000	30,12	ITU estimado
<b>Nauru</b>	10.000	88,04	ITU estimado
<b>Tuvalu</b>	8.000	71,48	ITU estimado
<b>Islas Cocos Keeling</b>			
<b>Guam</b>			
<b>Nueva Caledonia</b>			
<b>Niue</b>			
<b>Islas Norfolk</b>			
<b>Marianas del Norte</b>			
<b>Palau</b>			
<b>Tokelau</b>			
<b>Wallis y Futuna</b>			

### **Anexo C. Países con mayor número de suscriptores de banda ancha fija a nivel mundial.**

Esta sección abarcará la clasificación de los países con el mayor número de suscriptores a nivel mundial de acuerdo con la base de datos de la UIT, además de realizar la distribución continental

a nivel regional, tomando en cuenta estos dos puntos se elaboró un ranking con los primeros diez países, de tal forma poder recolectar información y analizar los datos para conocer los factores que han impulsado el aumento de los suscriptores del servicio de banda ancha fija.

### Región 1.

La Figura 50 muestra a los países con mayor cantidad de suscriptores y consecuentemente con mayor demanda para con el servicio de banda ancha fija presente en la Región 1, así lo demuestran el número de suscriptores de los países que ocupan los 10 primeros lugares como son: Alemania, Federación de Rusia, Reino Unido, Italia, España, Turquía, Polonia, Países Bajos y Ucrania de un total de 129 países que pertenecientes a la Región 1, de los cuales se destaca Alemania con 33'232.299 suscriptores registrados en el año 2017.

Figura 51 Región 1: Ranking de países con mayor número de suscriptores de banda ancha fija.



Fuente: Adaptado de (UIT | Estadísticas de banda ancha fija, 2017).

Alemania es un país con 82,79 millones de habitantes de acuerdo estadísticas proporcionadas por la Oficina Federal de Estadísticas de Alemania para el año 2017. Se encuentra ubicado en el continente europeo y a su vez forma parte de los países que conforman la Región 1 de acuerdo con la distribución de países utilizada en la distribución de frecuencias del espectro radioeléctrico a nivel mundial (ITU NEWS MAGAZINE, 2016).

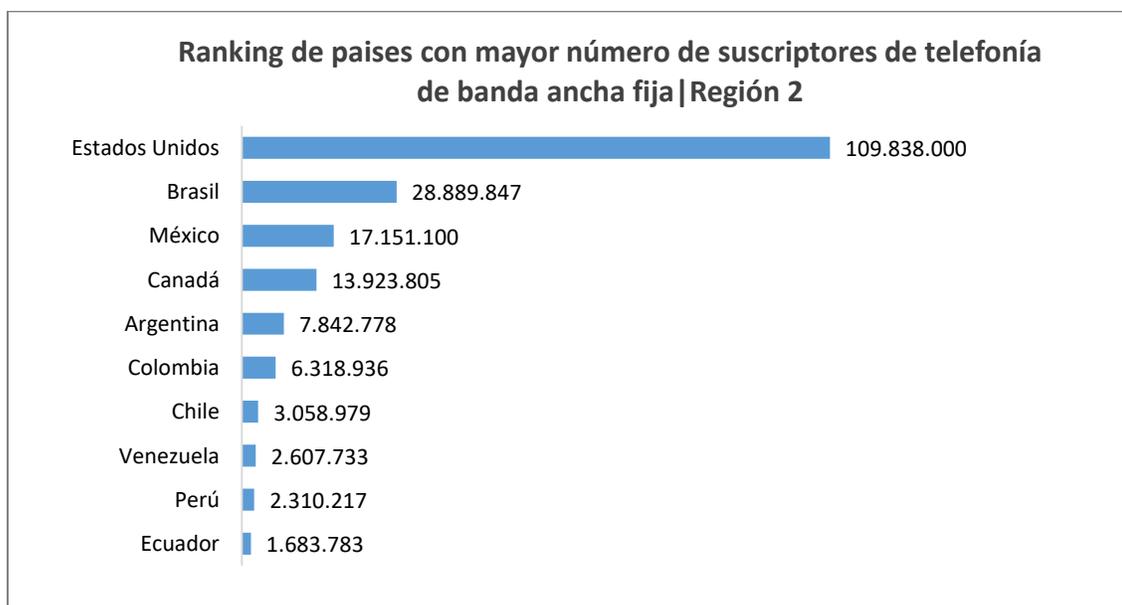
Según la Agencia Federal de Redes (AFR) institución encargada de regular el sector de las telecomunicaciones través de la asignación de frecuencias, planificación e inversión contribuye a lograr una rápida y equitativa expansión de las redes fijas y móviles en Alemania. El servicio de banda ancha fija y móvil en el mercado alemán se encuentra controlado por dos instituciones por un lado Deutsche Telekom AG (Telecomunicaciones Alemanas AG) y por otro lado los competidores, ocupando el 39,5% y el 60,5% en el mercado respectivamente (Agencia Federal de Redes | Alemania, 2018)

El servicio de banda ancha fija de banda ancha en Alemania a finales del año 2018 consta con 34,2 millones de líneas aproximadamente, del cual se deriva un 73% que representa 25 millones de líneas de banda ancha a diferentes tecnologías DSL, el 25% restante equivalente a 9,2 millones de líneas para otro tipo de tecnologías, las redes HFC cuenta con aproximadamente con 8,0 millones de líneas, las líneas de fibra o FTTH cuenta con aproximadamente 1,1 millones de líneas y aproximadamente 0,1 millones de terminales para tecnologías BWA, líneas arrendadas y satélites (Agencia Federal de Redes | Alemania, 2018).

## Región 2.

El continente americano lo conforman 48 países y pertenece a la Región 2 según la división de frecuencias para la UIT, de acuerdo con la Figura 42 se estableció un rango de 10 países con el mayor número de suscriptores de banda ancha fija para la Región 2, los países que constan de acuerdo a estas consideraciones, son : Estados Unidos, Brasil, México, Canadá, Argentina, Colombia, Chile, Venezuela, Perú y Ecuador, cabe destacar que de acuerdo al informe presentado por la UIT Estados Unidos cuenta 109'838.000 de suscriptores por lo tanto es el país con el mayor número de suscriptores a nivel de la Región 2.

Figura 52 Región 2: Ranking de países con mayor número de suscriptores de banda ancha fija.



Fuente: Adaptado de (UIT | Estadísticas de líneas de banda ancha fija, 2017).

Estados Unidos cuenta con 327,2 millones de habitantes según las estadísticas del año 2018 proporcionadas por la Oficina de Censo de los Estados Unidos, se encuentra ubicado al norte del continente americano y es parte de la Región 2. El sector de las telecomunicaciones se encuentra

regulada por la Comisión Federal de Comunicaciones, esta comisión se encarga de las recomendaciones y advertencias para los consumidores que contratan los servicios de telecomunicaciones como: teléfono, televisión, radio, cable/satélite e internet

Con referencia al servicio de banda ancha, cabe destacar que, Estados Unidos posee el mayor número de suscriptores de banda ancha fija, además el ingreso del sector de las telecomunicaciones genera el 27% del total 35,617 millones de dólares, por tal motivo el mercado de banda ancha de cierta forma es muy diferente al del Ecuador(OTI | EE. UU., 2018).

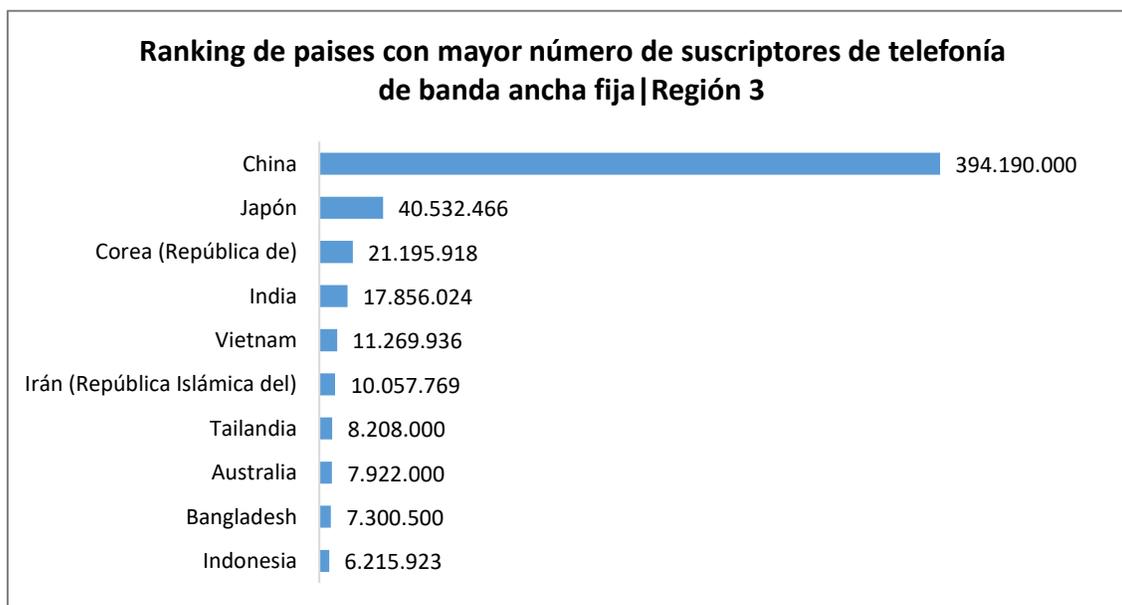
El Informe de despliegue de banda ancha 2018, en sus últimos datos de la FCC, en diciembre de 2017 el 93,5 % de estadounidenses contaban con un servicio de banda ancha fija con tecnologías como fibra óptica y cableada, las velocidades mínimas a considerarse es 25 Mbps / 3 Mbps, considerando a zonas urbanas, rurales y tribus. La FCC determino a los 25 Mbps / 3 Mbps como el punto de referencia para considerarla con un valor de velocidad de banda ancha fija (Kruger, 2018).

### **Región 3.**

China es un país ubicado en el continente asiático con 1,386 miles de millones de habitantes Estadísticas del Banco Mundial. Según las estadísticas de UTI este país ocupa el primer lugar en el ranking de países con mayor número de suscriptores como lo muestra la Figura 22. El país asiático cuenta con 394'190.000 millones de suscriptores para con el servicio de banda ancha fija. El sector de las telecomunicaciones se encuentra a cargo del Ministerio de Industria e Información Tecnología (MIIT) se encarga del desarrollo de redes de comunicación, elabora políticas de

desarrollo de tecnologías de res mediante la elaboración de normas además de supervisar las tarifas de servicio de telecomunicaciones.

Figura 53 Región 3: Ranking de países con mayor número de suscriptores de banda ancha fija.



Fuente: Adaptado de (UIT | Estadísticas de líneas de banda ancha fija, 2017).

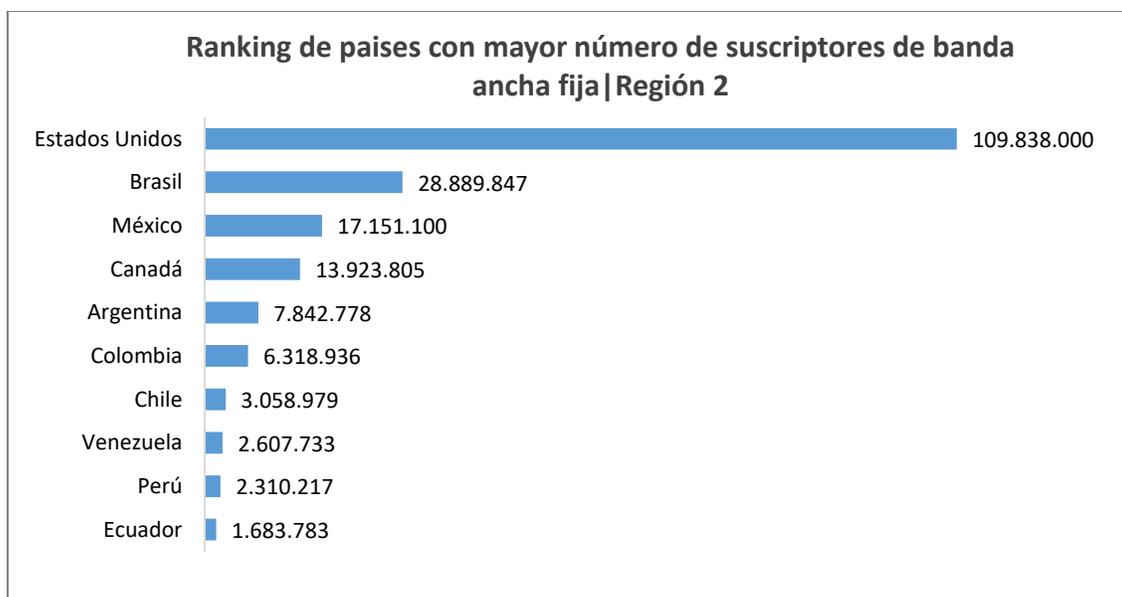
La banda ancha fija en el país asiático utiliza la tecnología xDSL como uno de los accesos principales ocupando el 80% del mercado, también se ha realizado la implementación de fibra óptica. Las velocidades de las tecnologías de banda ancha que se encuentran utilizando en el mercado van desde 20 Mbps, 50 Mbps y 100 Mbps (MIIT, 2014).

## **Anexo D. Servicio de banda ancha fija en la Región 2**

El presente análisis parte de acuerdo con la base de datos de la UIT basados en registros estadísticos en base a la información proporcionada las instituciones encargadas de promover el desarrollo del sector de telecomunicaciones en cada país además de conocer la situación actual y los elementos que les permite formar parte de esta selección.

La Figura 50 muestra el ranking de diez países que cuentan con el mayor número de suscriptores de los cuales Brasil, México, Canadá, Argentina, Colombia, Chile, Venezuela, Perú y Ecuador estarán sujetos al análisis, como base de partida para tomando en cuenta por una parte los indicadores relacionados a estadísticas y la cantidad de suscriptores, operadores, tecnología y las velocidades y por otra parte las medidas legislativas implementadas.

Figura 54 Ranking de países con mayor número de suscriptores de banda ancha fija | Región 2.



Fuente: Adaptado de (UIT | Estadísticas de líneas de banda ancha fija, 2017).

Primeramente, se procederá a realizar una comparativa de acuerdo con las estadísticas proporcionadas por la UIT, debido a que no está demás contar con un panorama en el cual se evidencie los años de diferencia que separan al Ecuador de otros países en materia de telecomunicaciones específicamente para la banda ancha fija.

Tabla 9 Comparativa de países de la Región 2 a la situación actual del Ecuador

<b>País</b>	<b>Año con el mismo número de suscriptores que Ecuador posee actualmente</b>	<b>Número de suscriptores en comparación a los suscriptores actuales de Ecuador</b>	<b>Número de suscriptores para el año 2017</b>
<b>Brasil</b>	2003	966.252	28'889.847
<b>México</b>	2005	1'922.352	17'151.100

<b>Argentina</b>	2006	1'583.713	7'842.778
<b>Colombia</b>	2008	1'772.088	6'318.936
<b>Chile</b>	2009	1'654.676	3'058.979
<b>Venezuela</b>	2010	1'673.076	2'607.733
<b>Perú</b>	2013	1'612.812	2'310.217

Fuente: adaptado de (UIT | Estadísticas de líneas de banda ancha fija, 2017)

Figura 55 Indicadores considerados en el análisis del servicio de banda ancha fija



Fuente: Autoría

Todas las tecnologías de acceso usadas para el servicio de banda ancha fija se encuentran agrupadas de tal forma se pueda interpretarlas de mejor manera.

Tabla 10 Tecnologías de acceso

<b>Tecnología de acceso</b>	<b>Medios de transmisión</b>
<b>Cables metálicos</b>	xDSL
<b>Cable coaxial</b>	Cable modem y HFC

<b>Fibra Óptica</b>	Fibra y FTTH
<b>Satélite</b>	DTH, Satélite y SAT
<b>Radio</b>	FWA, MMDS, Spread Spectrum y WiMAX

Fuente: Autoría

## **Brasil**

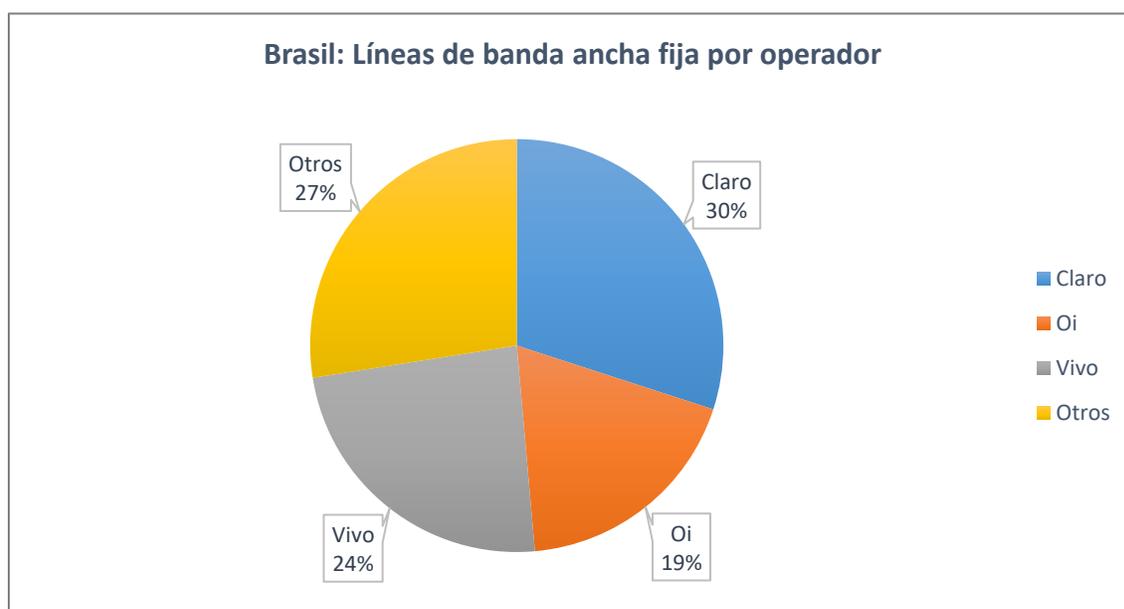
Brasil es un país ubicado al sur del continente americano pertenece a la Región de América latina y el Caribe, cuenta con 209'469.333 millones de habitantes (Banco Mundial | Brasil, 2018). Según la división global del espectro radioeléctrico establecido por la UIT para el sector de las telecomunicaciones, Brasil pertenece a la Región 2 y es el segundo país con el mayor número de suscriptores de banda ancha fija en el continente americano.

En el sector de las telecomunicaciones se encuentra regido por dos instituciones por un parte el Ministerio de Ciencia, Tecnología y Comunicaciones (MCTIC) y la Agencia Nacional de Telecomunicaciones (ANATEL), encargadas de impulsar modificaciones en la regulación del sector además de impulsar la integración de servicios de banda ancha. Las estadísticas de banda ancha emitidas por la UIT muestra que existe 28'889.847 millones de suscriptores de banda ancha fija (UIT | Estadísticas de líneas de banda ancha fija, 2017).

Los ingresos registrados en el 2018 para el servicio de banda ancha fija son del 36% del total de los ingresos del sector de telecomunicaciones (OTI | Brasil, 2018). Es así como en comparación con el número de suscriptores que posee Ecuador, Brasil lo supera con 27'206.064 millones de suscriptores esto representa aproximadamente veintisiete veces el número de suscriptores que posee Ecuador.

- Mercado de banda ancha fija:** La Agencia Nacional de Telecomunicaciones proporciona mensualmente información mensual de la cantidad de accesos existentes en Brasil, el mercado de banda ancha fija se encuentra compuesta por ocho operadores como se muestra en la Tabla 7. Según el informe de mercado emitido en junio del 2019 por la ANATEL, la banda ancha fija cubrió a 31,83 millones de hogares registrados a mayo de 2019 (ANATEL - Noticias Destacadas, 2019).

Figura 56 Brasil: Líneas de banda ancha fija por operador

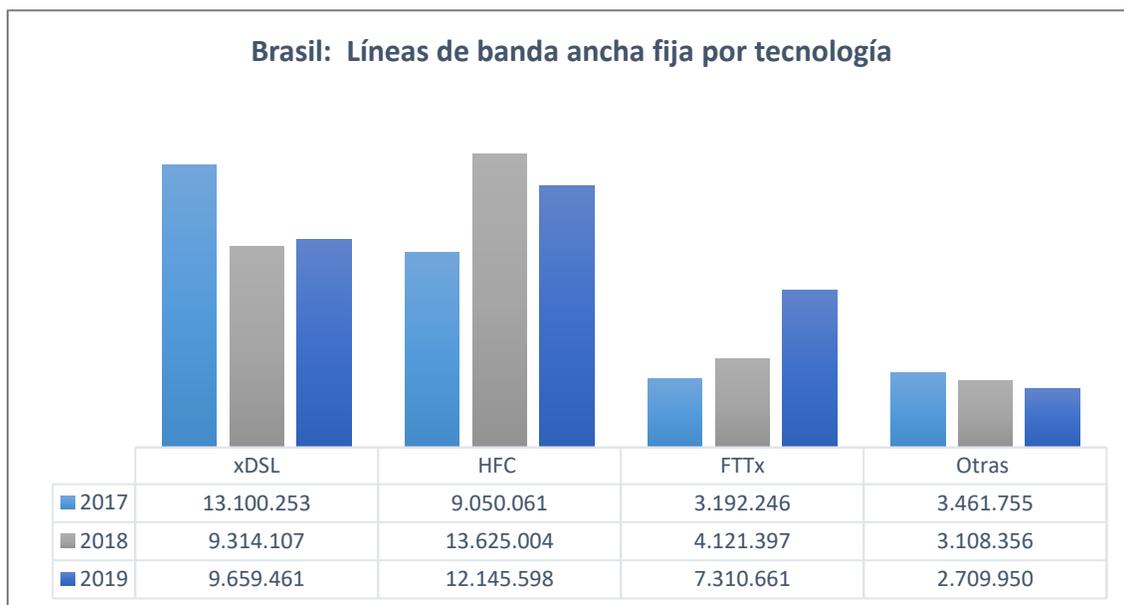


Fuente: Adaptado de (ANATEL | Panorama Sectorial de Telecomunicaciones Marzo, 2019)

- Tecnologías para banda ancha fija:** Actualmente la banda ancha fija cuenta con un total 31'825.670 líneas, las tecnologías de acceso van desde la tecnología tradicional como es el cable coaxial entre otras tecnologías hasta llegar a la fibra óptica, detallada en la Tabla 8. Cabe notar que la ANATEL considera a la tecnología LTE y fue tomada

en cuenta en este informe como parte de la banda ancha fija por tener correlación con las tecnologías móviles (ANATEL, 2019).

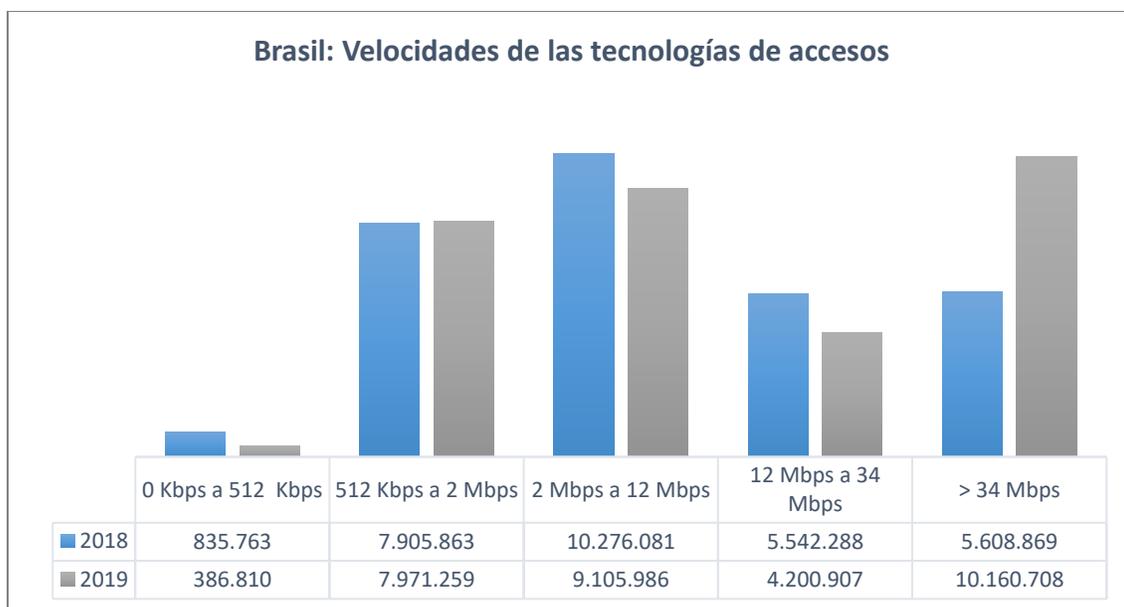
Figura 57 Brasil: Líneas de banda ancha fija por tecnología



Fuente: Adaptado de (ANATEL, 2019).

- Número de accesos por velocidad de tecnología:** En un servicio de banda ancha es importante considerar las velocidades que se encuentra manejando en el mercado como lo muestra la Figura 57 además del acaparamiento del mercado con la finalidad de emplear velocidades más altas en este caso Brasil posee el 28,6% de líneas con velocidades 2 Mbps a 12 Mbps y 31,9 % de líneas con velocidades mayores a 34 Mbps, siendo estas las velocidades con mayor número de accesos (ANATEL, 2019).

Figura 58 Brasil: Velocidades de las tecnologías de accesos



Fuente: Adaptado de (ANATEL, 2019)

- Normativas legislativas implementadas:** En lo referente a las decisiones legislativas Brasil opto por reformar su Ley General de telecomunicaciones (LGT), con la finalidad de universalizar el sector de la telecomunicaciones es para lo cual plantea impulsar el acceso a las telecomunicaciones además del desarrollo de la banda ancha en el país, para llevar a cabo esto en el Art. 77 de la LGT se estableció un fondo a través del 1% de ingresos de los operadores de telecomunicaciones (ANATEL | LGT, 2019).

## México.

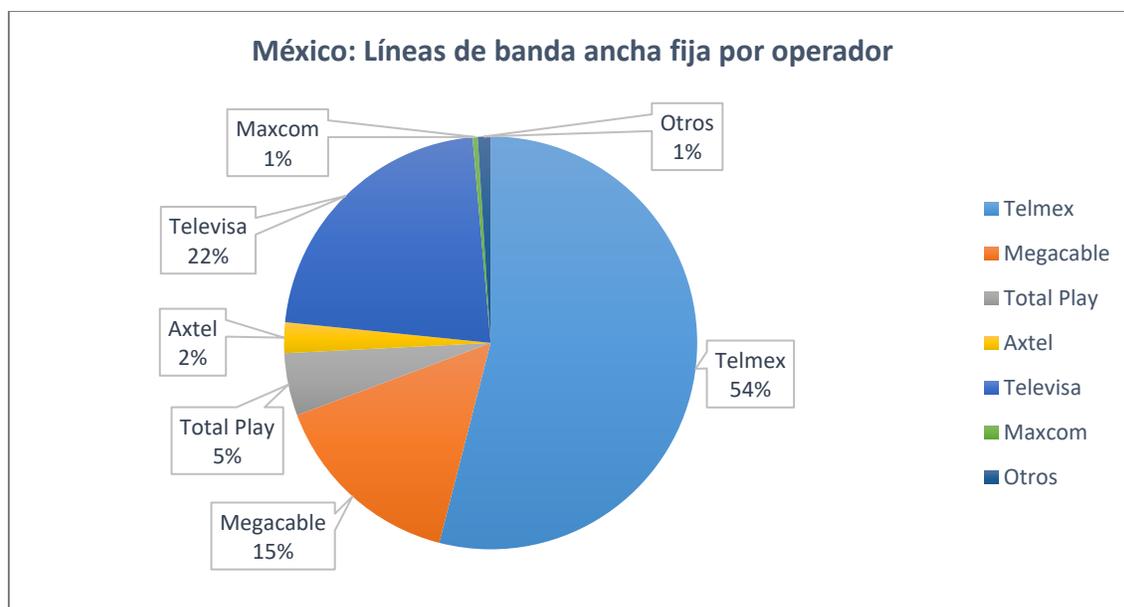
México es un país ubicado al norte del continente americano de igual forma es parte de la Región de América Latina y el Caribe, cuenta con 126'190.788 millones de habitantes (Banco Mundial | México, 2018). De acuerdo con la división global del espectro radioeléctrico dispuesto por la UIT, México pertenece a la Región 2 además es el tercer país con el mayor número de suscriptores de banda ancha fija, según datos estadístico el servicio de banda ancha fija publicado

por la UIT indica que existe 17'151.100 millones de suscriptores con banda ancha fija (UIT | Estadísticas de líneas de banda ancha fija, 2017).

Las telecomunicaciones se encuentran administradas por el Instituto Federal de Telecomunicaciones (IFT), es un órgano publico autónomo que tiene como objeto el desarrollo eficiente de la radiodifusión y las telecomunicaciones además de atribuciones en el ámbito legislativo (IFT, 2019). Los ingresos por parte de la banda ancha fija registradas en el año 2018 ascienden a 1'511.860 millones de dólares que representan el 25% del total de los ingreso del sector de las telecomunicaciones (OTI | México, 2018).

- **Mercado de banda ancha fija:** Según el Instituto Federal de Telecomunicaciones registra que el mercado de banda ancha fija cuenta con seis operadoras que cubren la demanda del servicio además de otras operadoras que representan un mínimo índice de participación ver Figura 58. Como se puede observar la operadora más importante en el mercado de telecomunicaciones es Telmex con un índice de mercado del 53 % que representa a 9'266.739 millones de suscriptores.

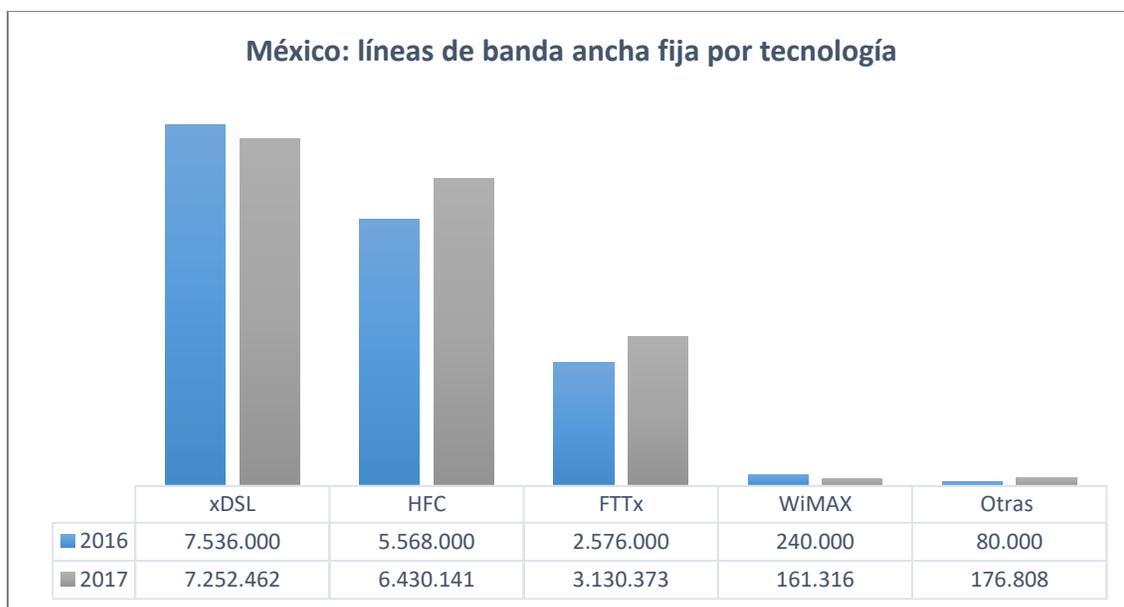
Figura 59 México: Líneas de banda ancha fija por operador.



Fuente: Adaptado de (TeleSemana | Datos IFT, 2018)

- Tecnologías para banda ancha fija:** En cuanto a las tecnologías de acceso de acuerdo con la IFT el 52% de los accesos son provistos a través de DSL, 26 % por fibra óptica, 19 % por cable módem y el 3 % por otras tecnologías (IFT, 2018). En la Figura 59 se puede ver que esto se evidencia mayormente de acuerdo al número de líneas siendo así que la tecnología xDSL ha sufrido un considerable disminución de demanda a diferencia de las tecnologías HFC y FTTx que se encuentran incrementando considerablemente (TeleSemana | Datos IFT, 2018).

Figura 60 México: líneas de banda ancha fija por tecnología.



Fuente: Adaptado de (TeleSemana | Datos IFT, 2018)

- Número de accesos por velocidad de tecnología:** Es por lo tanto que el aumento en el uso de tecnologías modernas evidenciadas en la Tabla 11 como es la fibra óptica para el servicio de banda ancha fija proporciona mejores velocidades de conexión, es así que de acuerdo a las estadísticas de telecomunicaciones de la IFT para el año 2017 el 79 % del acceso a nivel nacional se encontraba entre 10 Mbps y 100 Mbps, en la Tabla 12 se puede observar la demanda de las demás velocidades de acceso presentes en el mercado (IFT, 2018).

Tabla 11 México: Velocidades de las tecnologías de accesos.

<b>Velocidad</b>	<b>2017</b>
<b>256 kbps a 1.2 Mbps</b>	3 %
<b>2 Mbps a 9.99 Mbps</b>	16 %
<b>10 Mbps a 100 Mbps</b>	79 %

> 100 Mbps	2 %
------------	-----

Fuente Adaptado de (IFT, 2018)

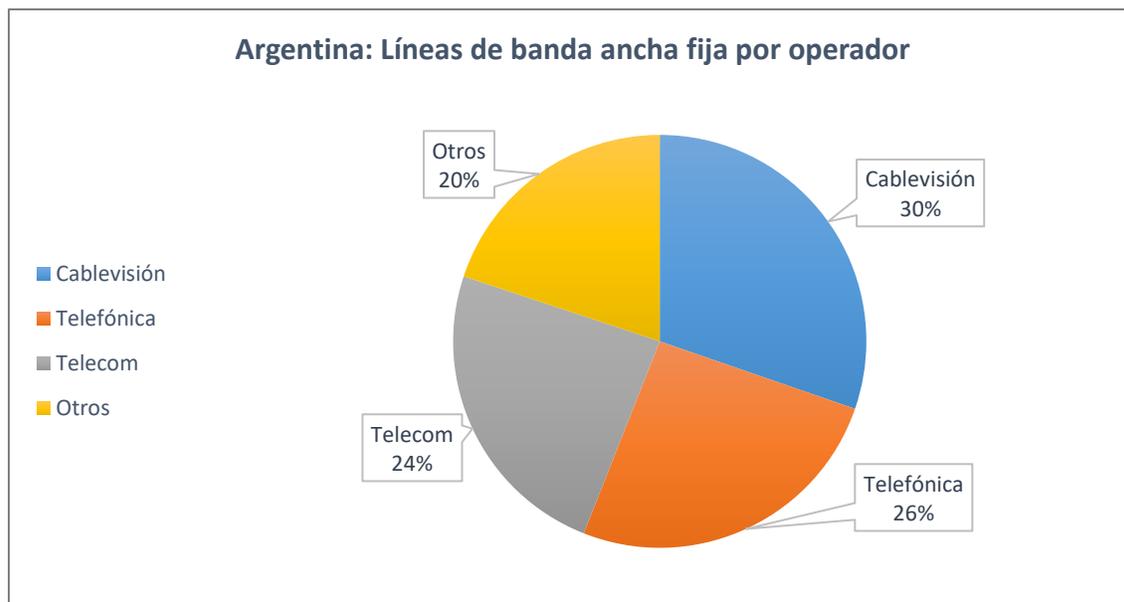
## Argentina.

Argentina se encuentra ubicado al sur del continente americano, cuenta 44'494.502 millones de habitantes (Banco Mundial | Argentina, 2018). Desde el punto de vista para la división global del espectro radioeléctrico de la UIT, Argentina se encuentra en la Región 2 y ocupa el quinto lugar en el ranking de suscriptores de banda ancha fija. De acuerdo a las estadísticas presentadas proporcionadas por la UIT existe 7'842.778 millones de suscriptores de banda ancha fija (UIT | Estadísticas de líneas de banda ancha fija, 2017).

Las telecomunicaciones en este país se encuentran administrado por el Ente Nacional de Comunicaciones (ENACOM) que es el ente regulador de las comunicaciones creado en 2015, tiene como objetivo administrar el proceso de convergencia tecnológica y crear condiciones estables de mercado para garantizar el acceso a los servicios de telecomunicaciones (ENACOM, 2019a). En el 2018 el sector de las telecomunicaciones generaron ingresos de 415.788 dólares representando el 29 % del total de ingresos por parte del sector de las telecomunicaciones (OTI | Argentina, 2018).

- **Mercado de banda ancha fija:** El Ente Nacional de Comunicaciones es el encargado de elaborar y proporcionar información estadística es así como para marzo del 2019 se registró 8, 65 millones de accesos presente en 62,48 % de hogares además facturo 18,331 millones de dólares solo como parte del servicio de banda ancha fija. Actualmente el mercado de las telecomunicaciones cuenta con tres operadores como muestra la Figura 60 (ENACOM| Indicadores, 2019).

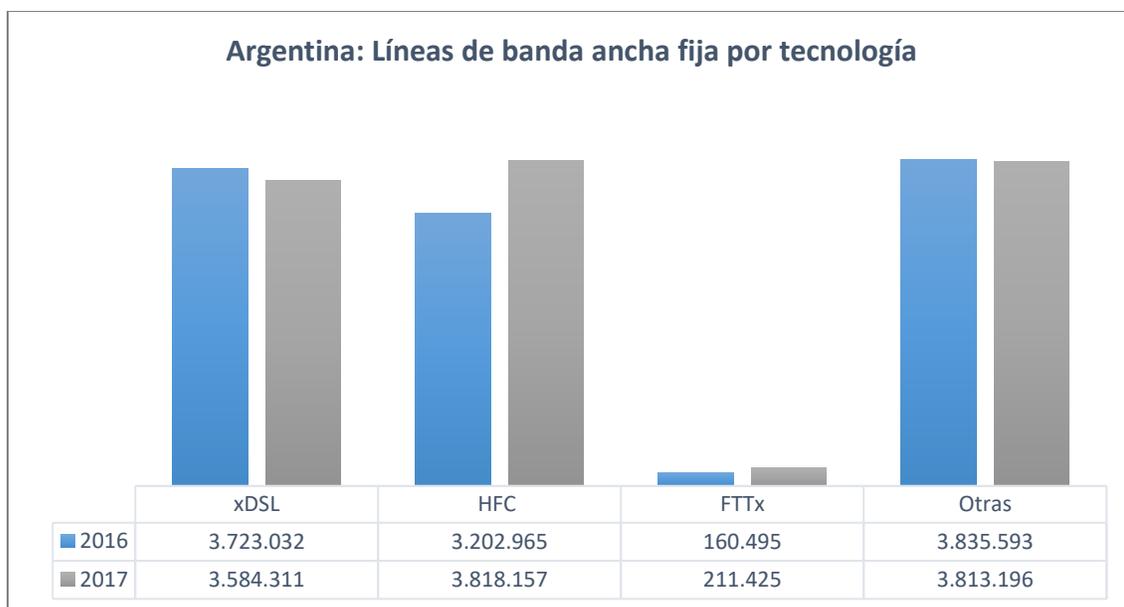
Figura 61 Argentina: Líneas de banda ancha fija por operador.



Fuente :Adaptado de (TeleSemana | Datos ENACOM, 2018)

- Tecnologías para banda ancha fija:** Las tecnologías utilizadas por las operadoras en su mayoría son DSL, que de acuerdo con estadísticas de la ENACOM en el 2017 experimento cierta disminución como lo muestra la Figura 61, en lo referente a la fibra óptica esta se encuentra ganando mercado así los demuestran las cifras registradas en el 2017, es notable ver que existe una mayor demanda para con el despliegue de nuevas tecnologías debido a las características como la velocidad y las políticas implementadas.

Figura 62 Argentina: Líneas de banda ancha fija por tecnología.



Fuente: Adaptado de (TeleSemana | Datos ENACOM, 2018)

- Número de accesos por velocidad de tecnología :** Las velocidades de las tecnologías de acceso que se ofrecen en el mercado van desde 512 Kbps hasta mayores a 30 Mbps, de acuerdo con la Tabla 12, se puede observar que las velocidades con mayor número de líneas son: de 1 Mbps a 6 Mbps, de 6 Mbps a 10 Mbps y de 10 Mbps a 20 Mbps, (ENACOM, 2017). Según los datos nacionales se calculó que el servicio de banda ancha fija en general cuenta con una velocidad media de descarga de 12,01 Mbps(ENACOM | Indicadores Nacionales, 2017).

Tabla 12 Argentina: Velocidades de las tecnologías de accesos.

<b>Velocidad</b>	<b>2017</b>
<b>&lt; 512 Kbps</b>	19.000
<b>512 kbps a 1 Mbps</b>	218.000
<b>1 Mbps a 6 Mbps</b>	4'062.200

<b>6 Mbps a 10 Mbps</b>	1'062.800
<b>10 Mbps a 20 Mbps</b>	1'592.300
<b>20 Mbps a 30 Mbps</b>	353.500
<b>&gt; 30 Mbps</b>	245.800

Fuente: Adaptado de (ENACOM, 2017)

## **Colombia.**

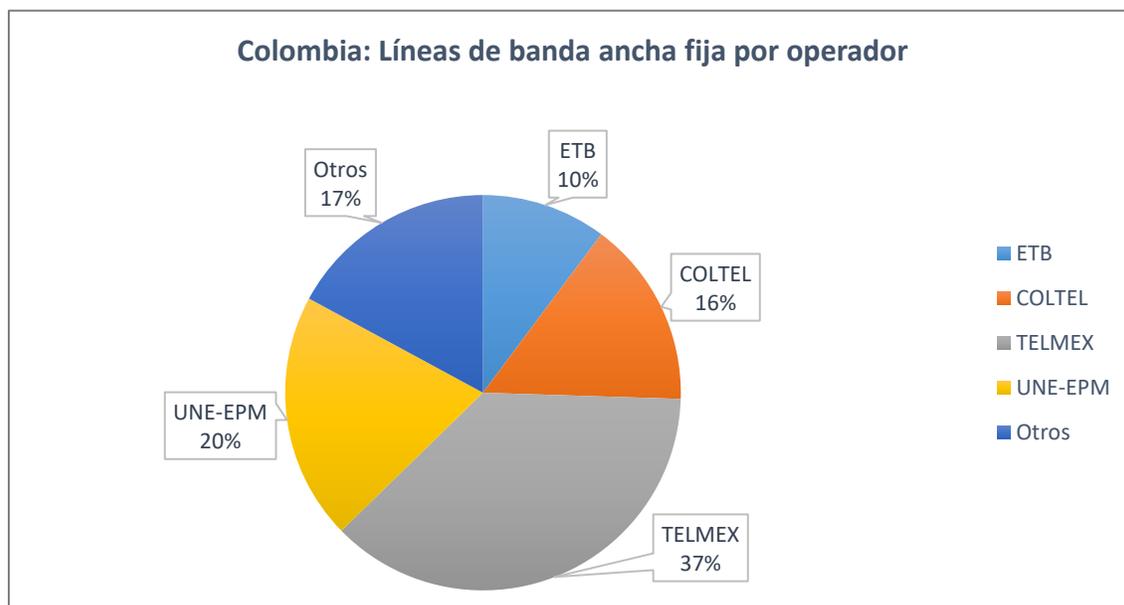
Colombia es un país ubicado al sur del continente americano con una población de 49'648.685 millones habitantes (Banco Mundial | Colombia, 2018). De acuerdo con la división global del espectro radioeléctrico establecido por la UIT, Colombia al igual que otros países del continente americano pertenece a la Región 2 y ocupa el sexto lugar en comparación al resto de países del continente que ofrecen el servicio de banda ancha fija, tomando en cuenta el número de suscriptores este servicio cuenta con 6'318.936 millones de suscriptores (TeleSemana | Datos MinTIC, 2018).

Las telecomunicaciones están a cargo del Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC) y la Agencia Nacional del Espectro (ANE), se encargan de diseñar, adoptar y promover las políticas, planes, programas y proyectos del sector TICs además de planear estratégicamente el uso, vigilancia y control del espectro radioeléctrico (MinTIC, 2019). Los ingresos aportados por el sector de las telecomunicaciones especialmente por servicios de banda ancha fija que fueron de 580.380 dólares que en porcentajes se traducen al 28% del total de ingresos de sector de telecomunicaciones (OTI | Colombia, 2018).

- **Mercado de banda ancha fija:** El mercado de la banda ancha se encuentra ocupada en su mayoría por cuatro operadores detallado en la Figura 62. El Ministerio de las

Tecnologías de la Información y las Comunicaciones informa que al año 2017 existió 37,41% de suscriptores de banda ancha fija, el resto lo ocupa el servicio de banda ancha móvil es decir el 62,59% (MinTIC, 2017).

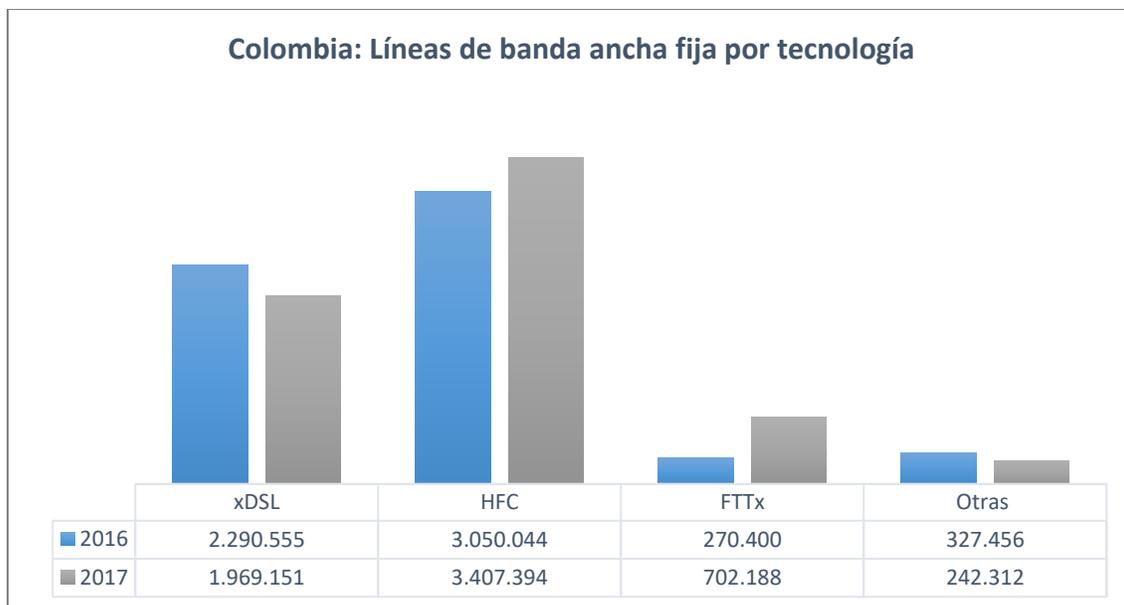
Figura 63 Colombia: Líneas de banda ancha fija por operador.



Fuente: Adaptado de (TeleSemana | Datos MinTIC, 2018)

- Tecnologías para banda ancha fija:** Por otra parte, con respecto a las tecnologías a través de las cuales se presta el servicio de banda ancha fija destaca la tecnología del cable como una tecnología que se utiliza mayoría mente en el país con una participación de 53,9% del total de los accesos, xDSL ocupa el segundo lugar con un 31,2% y fibra óptica con 11,1%. Para la tecnología de fibra óptica se incluyen FFTH con 4,7%, FFTC con 3,7 y FTTx con 2,6 % tal como muestra la Figura 63 (CRCOM | Colombia, 2017).

Figura 64 Colombia: Líneas de banda ancha fija por tecnología.



Fuente: Adaptado de (TeleSemana | Datos MinTIC, 2018)

- Número de accesos por velocidad de tecnología:** Colombia se encuentra migrando hacia velocidades más altas en el servicio de banda ancha fija, las velocidades de accesos mayores o iguales a 5 Mbps de bajada representaron el 75,2% y mayores o iguales a 1 Mbps a 2 Mbps de subida representa el 67,5 % del total de accesos en el 2017, ver Tabla 13. Actualmente se reformo el valor de velocidad de banda ancha establecida en Colombia, es así que los umbrales a tomarse en cuenta desde el 2019 son de 25 Mbps de bajada y 5 Mbps de subida (CRCOM | Colombia, 2017).

Tabla 13 Colombia: Velocidades de las tecnologías de accesos.

<b>Velocidad</b>	<b>2017</b>
<b>&lt; 1 Mbps</b>	17.900
<b>1 Mbps a 2 Mbps</b>	316.600
<b>2 Mbps a 5 Mbps</b>	1'470.700
<b>5 Mbps a 10 Mbps</b>	2'993.300

> 10 Mbps	1'440.300
-----------	-----------

Fuente: Adaptado de (CRCOM | Colombia, 2017)

## Chile.

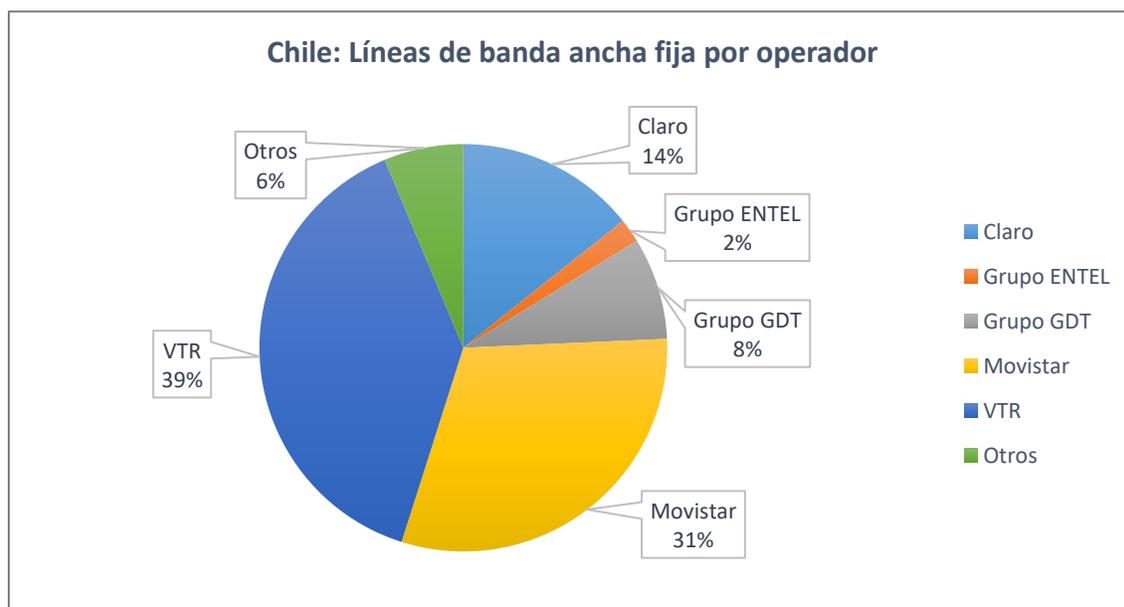
Chile es un país que se encuentra ubicado al sur del continente americano, cuenta con 18'729.160 millones de habitantes (Banco Mundial | Chile, 2018). Con referencia a la división global del espectro radioeléctrico para la UIT, Chile al estar en el continente americano este pertenece a la Región 2 además se encuentra en el séptimo lugar de acuerdo al ranking de países con mayor número de suscriptores de banda ancha fija pus en el año 2017 registró 3'058.979 millones de suscriptores (UIT | Estadísticas de líneas de banda ancha fija, 2017).

Las telecomunicaciones este está a cargo de la Subsecretaria de Telecomunicaciones (SUBTEL), es un organismo dependiente del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, la Subtel esta orientad a coordinar, promover, fomentar y desarrollar las telecomunicaciones, mediante propuestas de política nacional, controla el cumplimiento de leyes, reglamentos y normas pertinentes (SUBTEL, 2019). Los ingresos en el año 2018 por el servicio de banda ancha fija fue de 463.983 dólares que representan el 26% de los ingresos totales por parte del sector de telecomunicaciones (OTI | Chile, 2018).

- **Mercado de banda ancha fija:** Según la Subsecretaria de Telecomunicaciones la participación por mercado para la banda ancha fija para el primer semestre del 2019 la mayoría del mercado se encuentra cubierto por cinco operadores principales, es así como, la operadora Claro ocupa el 30,6 %, Grupo ENTEL 1,9 %, Grupo GDT 8,1%, Movistar 30,6 % y VTR 38,8%, de un total de 3'284.349 millones de suscriptores. En

la Figura 64 se muestra a detalle la distribución del mercado para cada una de las operadoras además de las tecnologías que usa cada una.

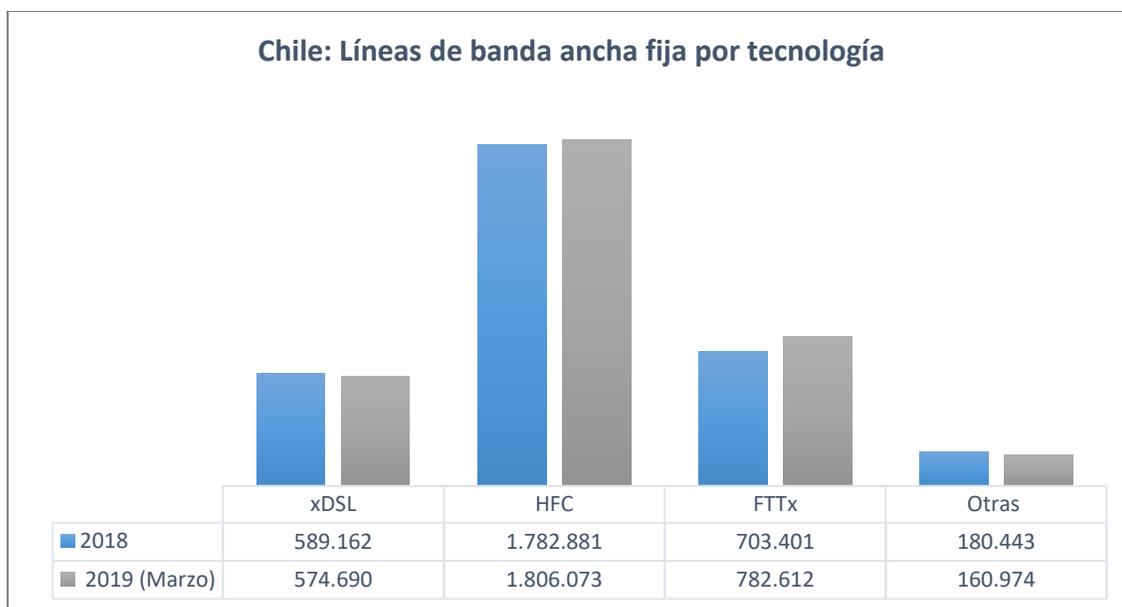
Figura 65 Chile: Líneas de banda ancha fija por operador.



Fuente: Adaptado de (SUBTEL | Reporte telecomunicaciones, 2019)

- Tecnologías para banda ancha fija:** Por otra parte el porcentaje de participación de las tecnologías de acceso según la Subtel registradas a marzo del 2019 en su informe anual indica que la tecnología ADSL ocupa el 16,3 %, HFC con el 55,0 %, la fibra óptica con el 23,8 % y otras tecnologías ocupan el 4,9 % . La Figura 65, indica que el número de líneas con tecnología HFC y fibra óptica se encuentran acaparando el mercado a diferencia de la tecnología ADSL que va en disminución (Subtel | Reporte telecomunicaciones, 2019).

Figura 66 Chile: Líneas de banda ancha fija por tecnología.



Fuente: Adaptado de (Subtel | Reporte conexiones fijas, 2019)

- Número de accesos por velocidad de tecnología:** La Tabla 14, muestra las velocidades que las tecnologías de acceso manejan actualmente estas se encuentran en un rango que va desde 56 Kbps hasta mayores a 1Gbps (SUBTEL | Reporte telecomunicaciones, 2019). De acuerdo con el reporte de telecomunicaciones del primer trimestre, el rango de velocidades con un considerable crecimiento en el mercado en aquellas con velocidades de 10 Mbps a 100 Mbps y 100 Mbps a 1 Gbps mientras que las tecnologías con velocidades menores a los 10 Mbps tienen a disminuir su demanda.

Tabla 14 Chile: Velocidades de tecnologías de accesos

<b>Velocidad</b>	<b>2018</b>	<b>2019 (marzo)</b>
<b>&lt; 56 Kbps</b>	858	858
<b>56 kbps a 128 Kbps</b>	2.388	2.369
<b>128 kbps a 256 Kbps</b>	1.963	1.957
<b>256 kbps a 512 Kbps</b>	6.275	6.031

<b>512 kbps a 1 Mbps</b>	16.500	14.605
<b>1 Mbps a 2 Mbps</b>	107.493	94.257
<b>2 Mbps a 5 Mbps</b>	113.190	100.464
<b>5 Mbps a 10 Mbps</b>	543.691	475.893
<b>10 Mbps a 100 Mbps</b>	1'479.354	1'509.115
<b>100 Mbps a 1 Gbps</b>	983.843	1'078.451
<b>&gt; 1 Gbps</b>	332	349

Fuente: Adaptado de (SUBTEL | Reporte telecomunicaciones, 2019)

## Venezuela.

Venezuela país ubicado al sur del continente americano, cuenta con 28'870.195 millones de habitantes (Banco Mundial | Venezuela, 2018). Al igual que los otros países del continente americano y principalmente teniendo como referencia a la división global del espectro radioeléctrico por la UIT, Venezuela pertenece a la Región 2 y ocupa el octavo lugar de acuerdo al ranking de los países con mayor número de suscriptores de banda ancha fija pues cuenta con 2'607.703 millones de suscriptores (UIT | Estadísticas de líneas de banda ancha fija, 2017).

Las telecomunicaciones se encuentran a cargo de la Comisión Nacional de Telecomunicaciones (CONATEL) además es parte de Ministerio de Poder Popular para la Comunicación y la Información, la CONATEL se encarga del uso y aplicación de las telecomunicaciones además de democratizar al servicio (CONATEL, 2019). La situación actual de Venezuela es un caso especial, es así como el sector de las telecomunicaciones también se ve afectado pues no existen estílicas del estado actual del sector.

- **Mercado de banda ancha fija:** Las estimaciones de CONATEL registra que en el país se encuentran funcionando seis operadoras entre las cuales podemos mencionar

CANTV, Digitel, Intercable, NetUno, Telefónica además de otras operadoras con menor porcentaje de penetración en el mercado (TeleSemana | Datos CONATEL, 2016). La información en lo referente al sector de las telecomunicaciones es muy escasa es así como no existe algún dato sobre el porcentaje de mercado de cada una de las operadoras como también el número de suscriptores para las mismas.

- **Tecnologías para banda ancha fija:** De igual forma las estimaciones los operadores de telecomunicaciones encuentra implementando tecnologías como : xDSL, WFA y HFC (TeleSemana | Datos CONATEL, 2016), no se puede determinar el número de líneas para cada tecnología por lo tanto el amento o demanda por algún tipo de tecnología en específico es difícil de conocer debido a la falta de información a proporcionar por la Comisión Nacional de Telecomunicaciones. El mismo caso sucede con la información referente al número de accesos por la velocidad de su tecnología.

## **Perú.**

Perú país ubicado al sur del continente americano con una población de 31'989.256 millones (Banco Mundial | Perú, 2018). Tomando en cuenta las consideraciones para la división global del espectro radioeléctrico dispuesto por la UIT, Perú al encontrarse en el continente americano pertenece a la Región 2, ocupando el noveno lugar en el ranking de países con mayor número de suscriptores para el servicio de banda ancha fija, cuenta con 2'310.217 millones de suscriptores (UIT | Estadísticas de líneas de banda ancha fija, 2017).

El sector de las telecomunicaciones se encentra a cargo del Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC) y el Organismo Supervisor de Inversión Privada en Telecomunicaciones

(OSPITEL). El MTC está encargado del desarrollo de infraestructuras de telecomunicaciones y OSIPTEL es el organismo público especializado, regulador y descentralizado con autonomía técnica, administrativa, económica y financiera (OSIPTEL, 2019). La banda ancha fija generó ingresos de 278.945 dólares los cuales representan el 20% de ingresos totales por parte del sector de telecomunicaciones (OTI | Perú, 2018).

- **Mercado de banda ancha fija:** De acuerdo con datos del OSPITEL, el mercado de las telecomunicaciones se encuentra distribuido entre tres operadoras, así se lo muestra en la Figura 66, el operador que ocupa la mayor parte del mercado es la operadora Telefónica con 1'740.138 millones equivalentes al 74,9 %.

Figura 67 Perú: Líneas de banda ancha fija por operador.

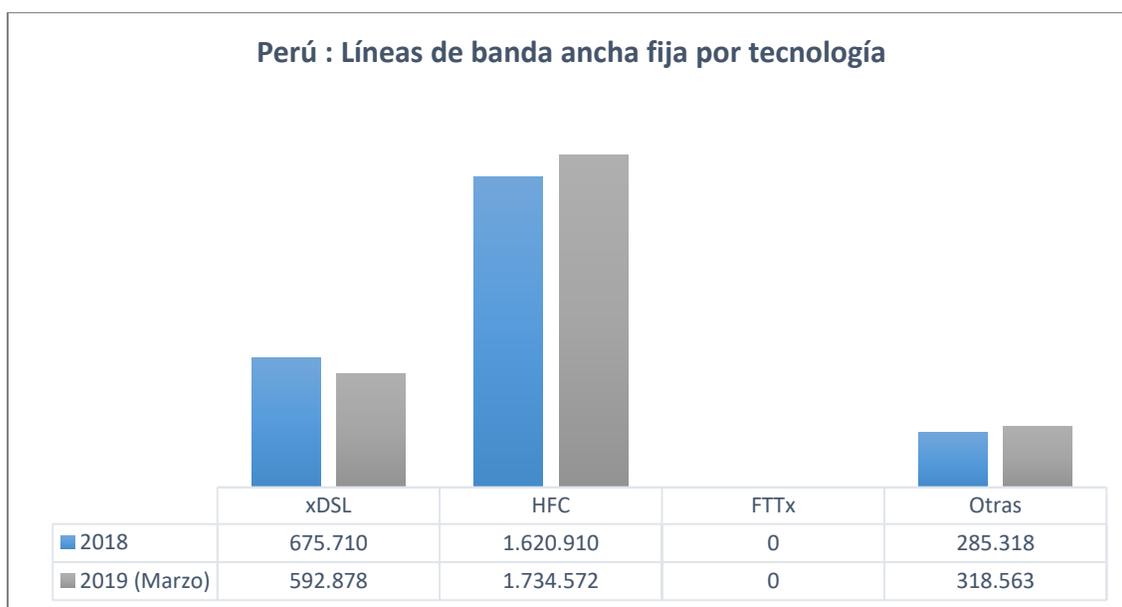


Fuente: Adaptado de (TeleSemana | Datos OSIPTEL, 2017)

- **Tecnologías para banda ancha fija:** Según la información del ente regulador OSPITEL las tecnologías que permiten el acceso al servicio de banda ancha fijo se da

solo con dos tipos de tecnología (xDSL y HFC), de acuerdo con la Figura 67, el actual tasa de crecimiento de la banda ancha fija se encuentra dando sobre tecnología HFC así lo reflejan los datos reportados en el primer trimestre (OSIPTTEL | Estadísticas de conexiones de acceso, 2019).

Figura 68 Perú: Líneas de banda ancha fija por tecnología.



Fuente: Adaptado de (OSIPTTEL | Estadísticas de conexiones de acceso, 2019)

- **Número de accesos por velocidad de tecnología:** Los rangos de la velocidad considerados para la banda ancha fija son parte importante, las velocidades que se manejan para proporcionar este servicio se encuentra descrito en la Tabla 15. Las velocidades de 4 Mbps a 8 Mbps, 8 Mbps a 16 Mbps y mayor a 16 Mbps son los rangos que en el primer trimestre del presente año ha demostrado tener mayor demanda como

resultado la calidad y el acceso al servicio son mejores y las velocidades menores a 4 Mbps se encuentran disminuyendo considerablemente.

Tabla 15 Perú: Velocidades de las tecnologías de accesos

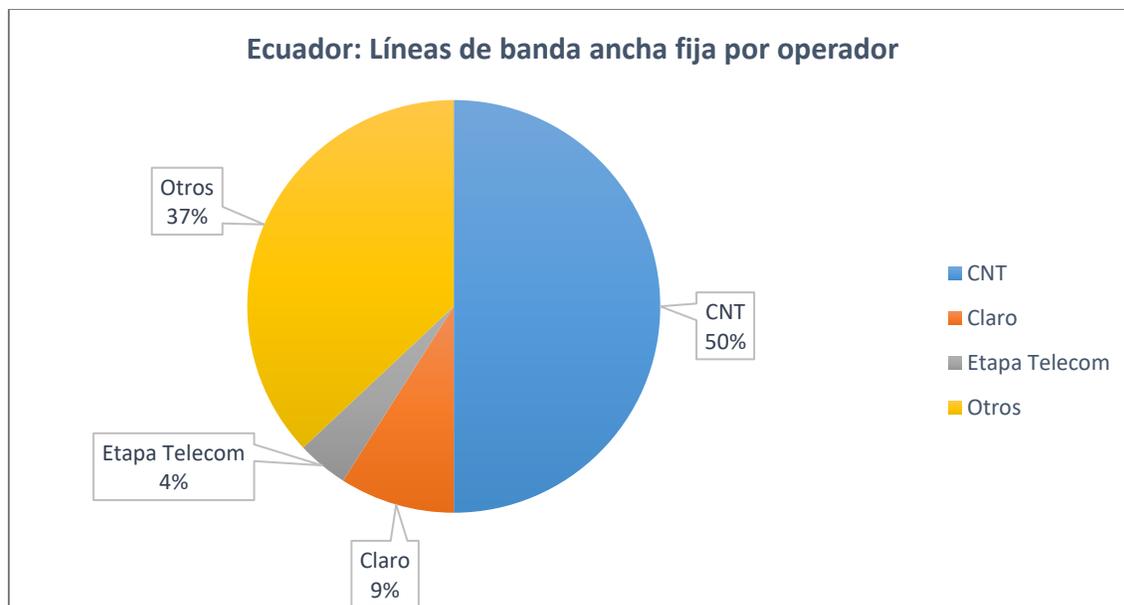
<b>Velocidad</b>	<b>2018</b>	<b>2019 (marzo)</b>
<b>&lt; 256 Kbps</b>	329	2.623
<b>256 kbps a 512 Kbps</b>	2.859	2.357
<b>512 kbps a 1 Mbps</b>	47.129	40.180
<b>1 Mbps a 2 Mbps</b>	230.255	200.414
<b>2 Mbps a 4 Mbps</b>	911.858	830.977
<b>4 Mbps a 8 Mbps</b>	375.274	392.997
<b>8 Mbps a 16 Mbps</b>	480.623	483.629
<b>&gt; 16 Mbps</b>	486.530	690.699
<b>No identificado</b>	47.081	2.137

Fuente: Adaptado de (OSIPTEL | Estadísticas de tecnologías de acceso, 2019)

### **Ecuador.**

- Mercado de banda ancha fija:** Las estadísticas de la agencia reguladora ARCOTEL muestran que el mercado se encuentra ocupado por tres operadores principales como se muestra en la Figura 68, de los cuales se destaca CNT institución estatal que ocupa el 50% del mercado, a esto se suma solo una empresa privada con una mínima participación, haciendo que el mercado este limitado solo a tres empresas las ofertas del servicio y la inversión en el mercado son relativamente limitadas.

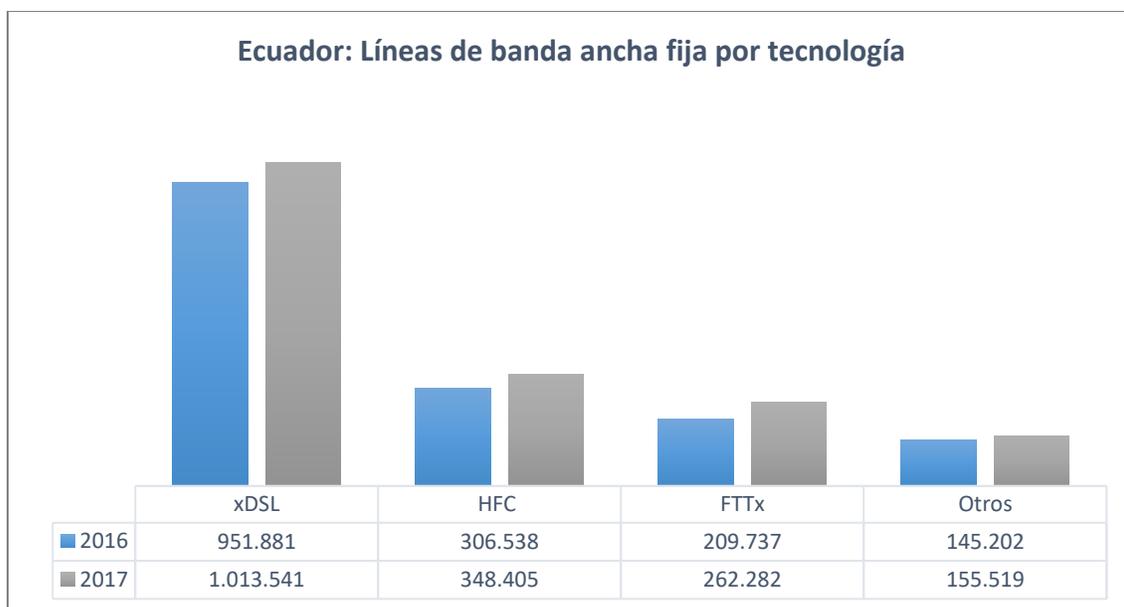
Figura 69 Ecuador: Líneas de banda ancha fija por operador.



Fuente: Adaptado de (ARCOTEL | Estadísticas Internet Fijo y Móvil, 2019)

- Tecnologías para banda ancha fija:** Las tecnologías consideradas y presentes en mercado de telecomunicaciones son tres, tal y como se muestra en la Figura 69, la tecnología xDSL es la que mayormente ocupa el mercado, aunque las tecnologías como HFC o FTTx también se encuentra incorporando al mercado y aganando despliegue por las propias características que ofrece el medio.

Figura 70 Ecuador: Líneas de banda ancha fija por tecnología.



Fuente: Adaptado de (TeleSemana | Datos ARCOTEL, 2017)

Podemos concluir que de acuerdo con los datos anteriormente tratados reflejan diferentes aspectos, primeramente, permiten conocer la brecha tecnología a la que actualmente se encuentra el Ecuador con relación a los países que forma parte del ranking como se resume en la Tabla 16, siendo esto parte del análisis para considerar la situación de la banda ancha fija con relación al progreso presente en los otros países.

Tabla 16 Brecha tecnológica con respecto al Ecuador.

<b>País</b>	<b>Año en el cual se encuentran en el estado actual del Ecuador</b>	<b>Brecha tecnológica con respecto al Ecuador medido en años</b>
<b>Brasil</b>	2003	16
<b>México</b>	2005	14
<b>Argentina</b>	2006	13
<b>Colombia</b>	2008	11

<b>Chile</b>	2009	10
<b>Venezuela</b>	2010	9
<b>Perú</b>	2013	6

Fuente: Autoría

Con respecto a las tecnologías en los países parte el ranking existe mayor despliegue con tecnologías xDSL y HFC por parte de las diferentes operadoras. Las velocidades consideradas por la banda ancha fija van a partir de 2Mbps, 5 Mbps y 10 Mbps las cuales van en aumento, esto ha permitido mejora las velocidades de acceso servicio sobre todo por la demanda en las diferentes aplicaciones libres, en cuanto a las velocidades de 2 Mbps que se encuentran decrecimiento.

Se observo también que la mayoría de los países integran cada vez la participación o el ingreso de más operadores, como consecuencia el costo del servicio disminuye, las ofertas aumentan, mejoran las condiciones del servicio y en el ámbito más importante aumenta la cobertura de la banda ancha fija beneficiando a la población en general.

## **Anexo E. Países con mayor número de suscriptores de banda ancha móvil nivel mundial**

Esta sección trata de establecer una visión rápida de los países que se encuentran desarrollando en el sector de las telecomunicaciones específicamente con el servicio de banda ancha móvil, de tal manera que se buscara información para saber las acciones que se encuentran implementando y apoyan al crecimiento de este servicio. Por otra parte, permite ubicar la posición del Ecuador además de identificar el estado en el que se encuentra con respecto a este servicio.

Existen 248 países que utilizan el servicio de banda ancha móvil a nivel mundial (UIT | Estadísticas de banda ancha móvil de banda ancha, 2017), de todos los países registrados por la UIT y de acuerdo con la distribución de frecuencias del espectro radioeléctrico se toma en cuenta el concepto de división por regiones que no es más que establecer los continentes que pertenecen a cada región, al igual que con el servicio de banda ancha fija . A continuación, se realizará una breve reseña destacando al país que ocupa el primer lugar en el ranking.

### **Región 1.**

La Región 1 establecida por la UIT se encuentra conformada por un total de 127 países, tomando en cuenta la cantidad de suscriptores que, de acuerdo con las estadísticas proporcionadas por UIT, se procedió a elaborar un ranking el cual consta de diez países que son: Rusia, Nigeria, Alemania, Egipto, Sudáfrica, Italia. Inglaterra, Taquia y Francia ver Figura 70.(UIT | Estadísticas de banda ancha móvil de banda ancha, 2017).

Figura 71 Región 1: Ranking países con mayor número de suscriptores de banda ancha móvil

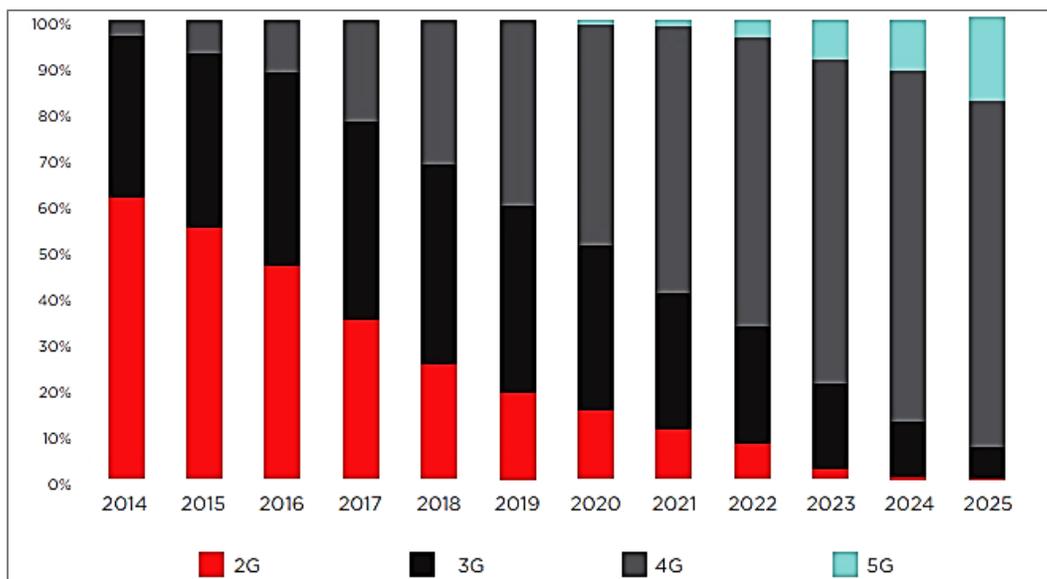


Fuente: Adaptado de (UIT | Estadísticas de banda ancha móvil de banda ancha, 2017)

Rusia ocupa el primer lugar en la Región 1, cuenta con 144'478.050 millones de habitantes (Banco Mundial | Rusia, 2018). Las telecomunicaciones están reguladas por el Ministerio de Comunicaciones y Medios de Comunicación, responsable de desarrollar e implementar políticas nacionales y regulaciones, incluyen la asignación y conversión del espectro de radiofrecuencias y comunicaciones. El ministerio reportó que cada año 20 millones de personas tienen acceso a internet móvil representando una tasa de penetración del 80% a finales del 2018 (Ministerio de Comunicaciones y Medios de Comunicación de Rusia, 2018).

Rusia no formó parte del primer grupo de países en lanzar la tecnología 5G, pero se encuentra migrando cada vez más con la tecnología 4G. Como se puede ver en la Figura 71, actualmente en el mercado ruso existe penetración de tecnologías 2G, 3G y 4G, pero se estima que en el año 2025 desaparezca la tecnología 2G y el mercado se vea cubierto solo por tecnologías 3G, 4G y 5G, de tal modo que 3G al igual que 2G disminuya, a diferencia de 4G que ocuparía la mayor parte del mercado y 5G que continuaría ganando mercado.

Figura 72 Rusia: Porcentaje de conexiones totales por tecnología



Fuente: Recuperado de (GSMA Intelligence, 2019)

Actualmente el mercado de banda ancha móvil de banda ancha tiene como operadores a : Beeline (VEON), Letai (Tattelecom), MegaFon, MOTIV, MTS (Sistema), Tele2 (T2-RTK), Vainakh Telecom y 247.2 millones de conexiones móviles (GSMA Intelligence | Rusia, 2018). Cada uno de los operadores tratan de mejorar la cobertura de población con tecnologías 4G, LTE-Advanced, como resultado de sus inversiones el país se encuentra migrando rápidamente a redes 4G, de hecho, se espera que la porción de dispositivos de banda ancha ocupe el 97% del mercado en el 2023.

Parte importante del desarrollo en el sector de la banda ancha móvil es debido a que Rusia considero seriamente la desigualdad digital mediante modificaciones con respecto al servicio universal, para lo cual creo el programa para el desarrollo de las comunicaciones móviles y el acceso de banda ancha, dicho programa permite asegurar la disponibilidad de servicios de comunicación con tecnologías UMTS/LTE a través de presupuestos de los propios operadores de

telecomunicaciones. Por otra parte, la portabilidad numérica ha jugado una parte esencial pues permitió la optimización del procedimiento para la transferencia de los número de suscriptores.

## **Región 2.**

A la Región 2 solo pertenece el continente americano con alrededor de 48 países, de acuerdo con las estadísticas del servicio de banda ancha móvil se integra un ranking el cual refleja la demanda del servicio mediante la número de suscriptores que tiene cada país, los países con mayor número de sus suscriptores son: Estados Unidos, Brasil, Colombia, Argentina, Perú, Canadá, Venezuela, Chile y Guatemala, ver Figura 72, este ranking no incluye a Ecuador pero cabe mencionar que ocupa la onceava posición (UIT | Estadísticas de banda ancha móvil de banda ancha, 2017).

Estados Unidos ocupa el primer lugar a nivel de Región 2 al contar con 391'600.000 millones de suscriptores, el servicio de banda ancha móvil cubre aproximadamente el 92 % de la población con acceso al servicio LTE móvil con velocidades de 5 Mbps/ 1 Mbps y el 98.1 % del país a velocidades de 10 Mbps/ 3 Mbps (FCC, 2018a). Según el informe anual de la competencia móvil inalámbrica existen seis operadoras presentes en el mercado estadounidense, Verizon Wireless, AT&T, Sprint, T-Mobile, US Cellular y DISH (FCC, 2018b).

Figura 73 Región 2: Ranking países con mayor número de suscriptores de banda ancha móvil



Fuente: Adaptado de (UIT | Estadísticas de banda ancha móvil de banda ancha, 2017)

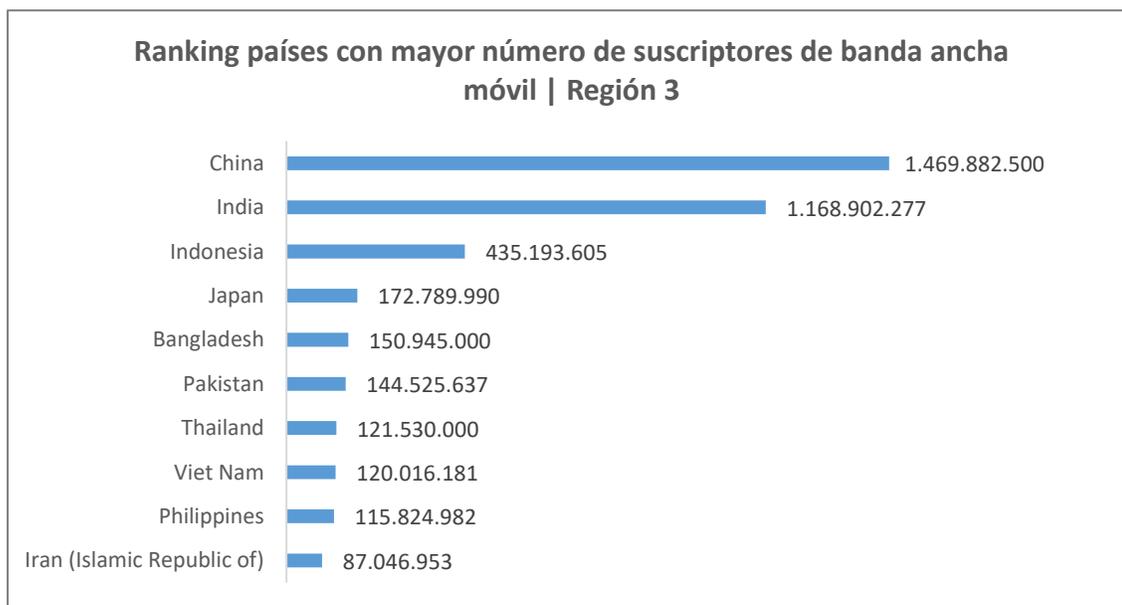
En cuanto a las tecnologías para banda ancha móvil el 5,5 % cubre 2G, el 54 % 3G y el 40 % 4G del total en el mercado estadounidense. Actualmente Estados Unidos plantea modificar el modelo de licenciamiento celular con la finalidad de que los operadores tradicionales puedan continuar con la expansión del área de cobertura sobre todo en las áreas sin servicio celular, de tal forma que los operadores tengan flexibilidad a la hora de cumplir con la actual demanda del mercado (FCC, 2017).

### **Región 3.**

La Región 3 está conformada por Asia- Pacífico formado a su vez por 47 países que constan geográficamente, pero tan solo 47 países cuentan con datos estadísticos que demuestran la existencia del servicio de banda ancha móvil, según la Figura 73 muestra que en este ranking se encuentran China, India, Indonesia, Japón, Bangladesh, Pakistán, Tailandia, Viet Nam, Filipinas e

Irán, se encuentran entre los países con el mayor número de suscriptores para el servicio de banda ancha móvil.(UIT | Estadísticas de banda ancha móvil de banda ancha, 2017).

Figura 74 Región 3: Ranking países con mayor número de suscriptores de banda ancha móvil.



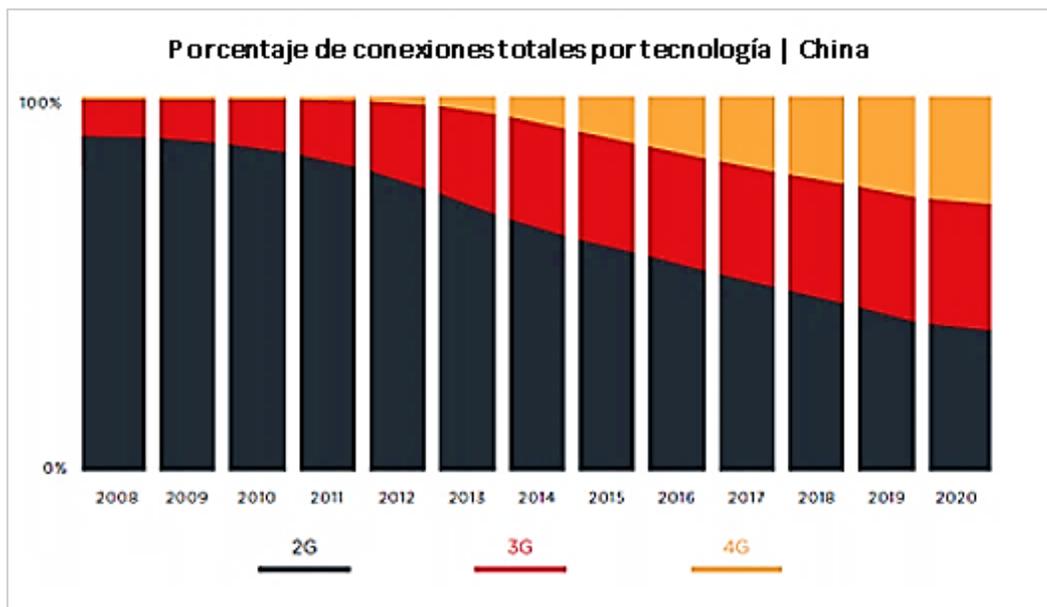
Fuente: Adaptado de (UIT | Estadísticas de banda ancha móvil de banda ancha, 2017).

China ocupa el primer lugar del ranking en la Región 3 cuenta con 1.469 billones de suscriptores como muestra la Figura 73. La región de Asia- Pacífico se encuentra experimentando una rápida migración a redes de banda ancha móvil de mayor velocidad tanto 3G como 4G ver Figura 74, proceso llevado a cabo por China Mobile, China Telecom y China Unicom, estas tres operadoras que conforman el mercado de banda ancha móvil (GSMA Intelligence| China, 2018).

La figura 30. muestra la proyección que se tenía en el año 2014, pero actualmente a nivel nacional las redes 2G se encuentran sometidas a un proceso de cierre, de igual forma se plantea que suceda con la red 3G (Terminal Industry Alliance de China Telecom, 2018). Por lo que, al desaparecer estas tecnologías, China tiene como proyección ser el mercado más grande en redes

5G, pues es el país aparte de implementar medidas para lograr esto, cuenta con la mayor cantidad de preparativos avanzados, todo esto se debe al impulso de la industria y al apoyo gubernamental.

Figura 75 China : Porcentaje de conexiones totales por tecnología.

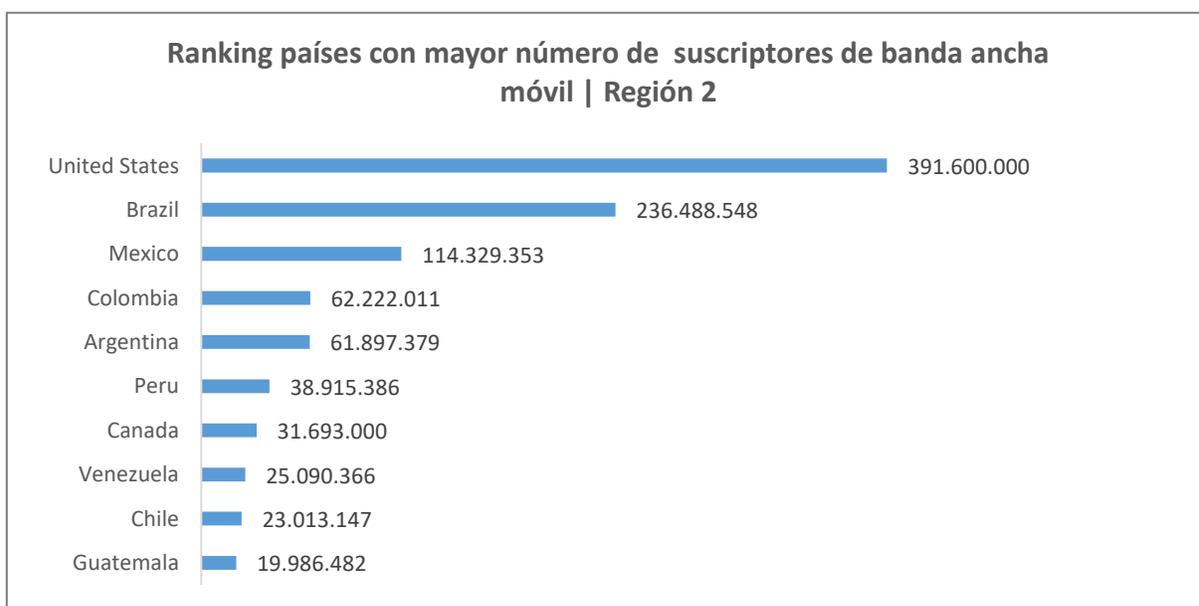


Fuente: Recuperado de (MIIT-UIT Seminar, 2014)

## Anexo F. Servicio de banda ancha móvil en la Región 2

El análisis del servicio de banda ancha móvil de la Región 2, tiene como base diez países que cuentan con el mayor número de suscriptores como indica la Figura 75, los países que ocupan este ranking son Brasil, México, Colombia, Argentina, Perú, Canadá, Venezuela, Chile y Guatemala. Se puede notar que la mayoría de los países mencionados también formaron parte del ranking de telefonía de banda ancha fija variando solo en orden, además de la salida de Ecuador del ranking y el ingreso de Guatemala.

Figura 76 Región 2: Ranking de países del servicio de banda ancha móvil



Fuente: Adaptado de (UIT | Estadísticas de banda ancha móvil de banda ancha, 2017)

En la presente sección se incluirá en el análisis al Ecuador, aunque no forma parte de ese ranking pero es objeto de estudio por lo tanto es indispensable conocer la situación y estado en el cual se encuentra actualmente, para establecer observaciones que permitan mejorar su posición regional. Los indicadores por evaluar se consideraron en base a características que hacen que el servicio de

banda ancha móvil cuenta con el mayor número de suscriptores que los permite posesionarse en el ranking.

Figura 77 Indicadores considerados en el análisis del servicio de banda ancha móvil.



Fuente: Autoría

La Tabla 17 permite conocer la diferencia en nivel de retraso de penetración que tiene el Ecuador, esta tabla permitirá conocer la situación actual del estado de la banda ancha móvil con respecto al ranking de países con mayor número de suscriptores de la Región 2, teniendo en cuenta que Ecuador no forma parte de este ranking. Actualmente el Ecuador se encuentra en la onceava posición con 14'651.404 millones de suscriptores, tan solo 5'335.078 millones de suscriptores lo separan de formar parte de este ranking.

Tabla 17 Comparativa entre el ranking de países de la Región 2 en relación con Ecuador para la banda ancha móvil.

<b>País</b>	<b>Año con el mismo número de suscriptores que Ecuador posee actualmente</b>	<b>Número de suscriptores en comparación a los suscriptores actuales de Ecuador</b>	<b>Número de suscriptores para el año 2017</b>
<b>Brasil</b>	x	x	236'488.548
<b>México</b>	2001	21'757.559	114'329.353
<b>Colombia</b>	2005	21'849.993	62'222.001
<b>Argentina</b>	2005	22'156.426	61'897.379
<b>Perú</b>	2008	20'951.834	38'915.386
<b>Canadá</b>	2006	18'749.100	31'693.000
<b>Venezuela</b>	2006	18'789.466	25'090.366
<b>Chile</b>	2010	19'852.242	23'013.147
<b>Guatemala</b>	2011	19'479.105	19'986.482
<b>Ecuador</b>			

Fuente: Adaptado de (UIT | Estadísticas de banda ancha móvil de banda ancha, 2017)

En cuanto a las tecnologías que se encuentran manejado en el mercado estas se han sometido a un proceso de evolución que va desde 1G hasta llegar a 4G ver Tabla 18, lo que ha permitido mejorar el servicio de telecomunicaciones pues las velocidades son mejores y satisfacen a la actual demanda de consumo de datos.

Tabla 18 Tecnologías de acceso para las diferentes generaciones de servicio

<b>Generación de Servicios</b>	<b>Tecnologías de acceso</b>
<b>1G</b>	Amperios
<b>2G</b>	GSM

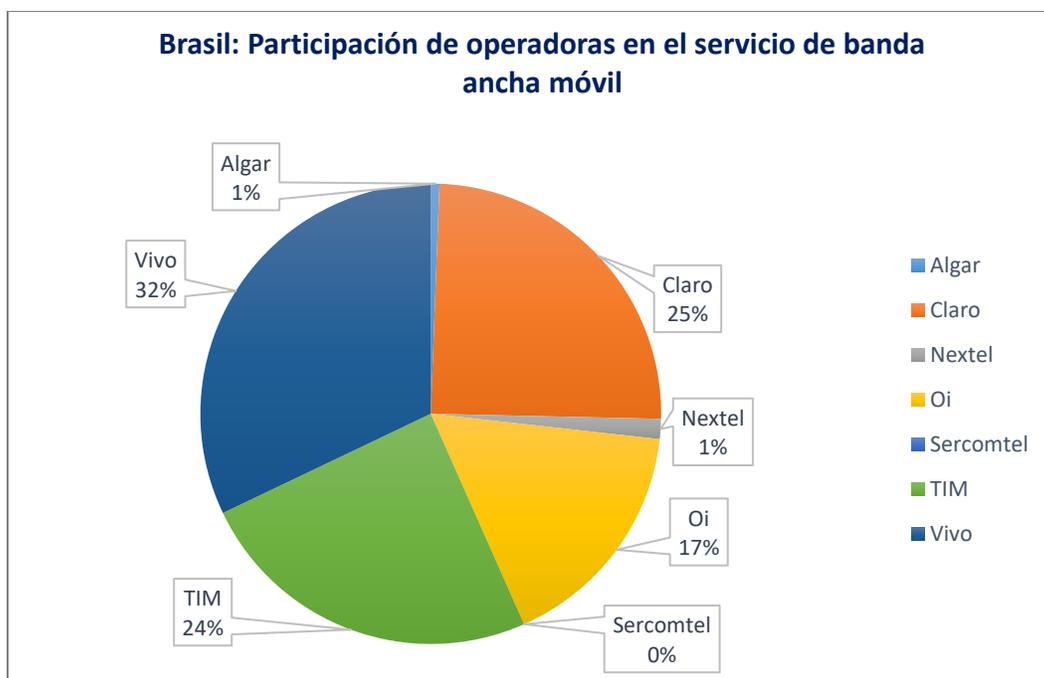
	Datos hasta 256 Kbps
	CDMA
	TDMA
	CDMA 2000
<b>3G</b>	WCDMA
	Datos >256 Kbps
	Datos de banda ancha
<b>4G</b>	LTE

Fuente: Autoría

## Brasil

Brasil con la finalidad de fomentar el despliegue de banda ancha crea el Plan nacional de banda ancha y de acuerdo con la Agencia Nacional de Telecomunicaciones (ANATEL) la expansión de la banda ancha en Brasil depende del mercado competitivo además de ofrecer buenas condiciones de cobertura y calidad de conexión. Actualmente el mercado está formado por siete operadoras ver Figura 77, las tres operadoras con ms presencia en el mercado son Vivo, Claro y TIM con un porcentaje de participación de 32%, 25% y 24% respectivamente, la participación del resto de operadoras es mínimo.

Figura 78 Brasil: Participación de mercado servicio de banda ancha móvil.



Fuente: Adaptado de (TeleSemana | Datos ANATEL, 2018)

Actualmente las tecnologías que se manejan en los distintos operadores son tecnologías que van desde la segunda generación con tecnologías de acceso GSM, GPRS, EDGE en 800 y 900 MHz, tercera generación con tecnologías UMTS, HSPA de 850, 1700 y 1800 MHz además de cuarta generación con tecnologías LTE de 700, 1800 y 2500 MHz, tal como se muestra en la Tabla 19.

Tabla 19 Brasil: Operadores, tecnologías y espectro para banda ancha móvil

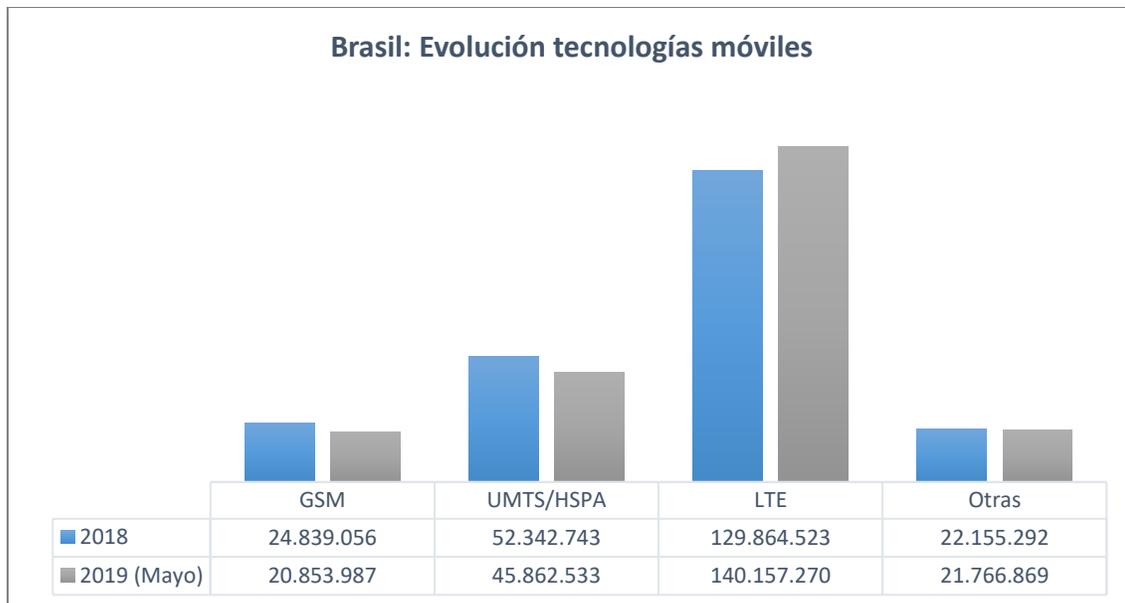
Operador	Tecnología y espectro		
	2 G	3G	4 G
<b>Algar</b>	GSM / GPRS / EDGE Para 900 MHz	UMTS / HSPA+ Para 1700, 1800, 900, 2100 MHz	LTE Para 700 MHz
<b>Claro</b>	GSM / GPRS / EDGE Para 850, 900 MHz	UMTS / HSPA+ Para 850, 1700, 1800, 1900, 2100 MHz	LTE Para 700, 2500 MHz

<b>Nextel</b>		UMTS / HSPA+ Para 1900, 2100 MHz	LTE Para 1800 MHz
<b>Oi</b>	GSM / GPRS / EDGE Para 900 MHz	UMTS / HSPA+ para 1700, 1800, 1900, 2100 MHz	LTE Para 2500 MHz
<b>Sercomtel</b>	GSM / GPRS / EDGE Para 900 MHz	UMTS / HSPA+ Para 1700, 1800 MHz	LTE
<b>TIM</b>	GSM / GPRS / EDGE Para 850, 900 MHz	UMTS / HSPA+ Para 1700, 1800, 1900, 2100 MHz	LTE Para 700, 2500 MHz
<b>Vivo</b>	GSM / GPRS / EDGE Para 850 MHz	UMTS / HSPA+ Para 850, 1700, 1800, 1900, 2100 MHz	LTE Para 700, 2500 MHz

Fuente : Adaptado de (TeleSemana | Datos ANATEL, 2018)

Con respecto a la evolución de las tecnologías manejadas en el mercado actualmente la tecnología GSM o tecnología de 2G se encuentra en tercer lugar con más de 20 millones de suscriptores a diferencia con la tecnología UMTS/HSPA o tecnología de 3G en segundo lugar con más de 45 millones de suscriptores y finalmente el primer lugar LTE o tecnología 4G con más 140 millones de usuarios descritos en la Figura 78, indica como su número de suscriptores se han visto afectados con el pasar de los años.

Figura 79 Brasil: Evolución tecnologías móviles



Fuente : Adaptado de (TeleSemana | Datos ANATEL, 2018)

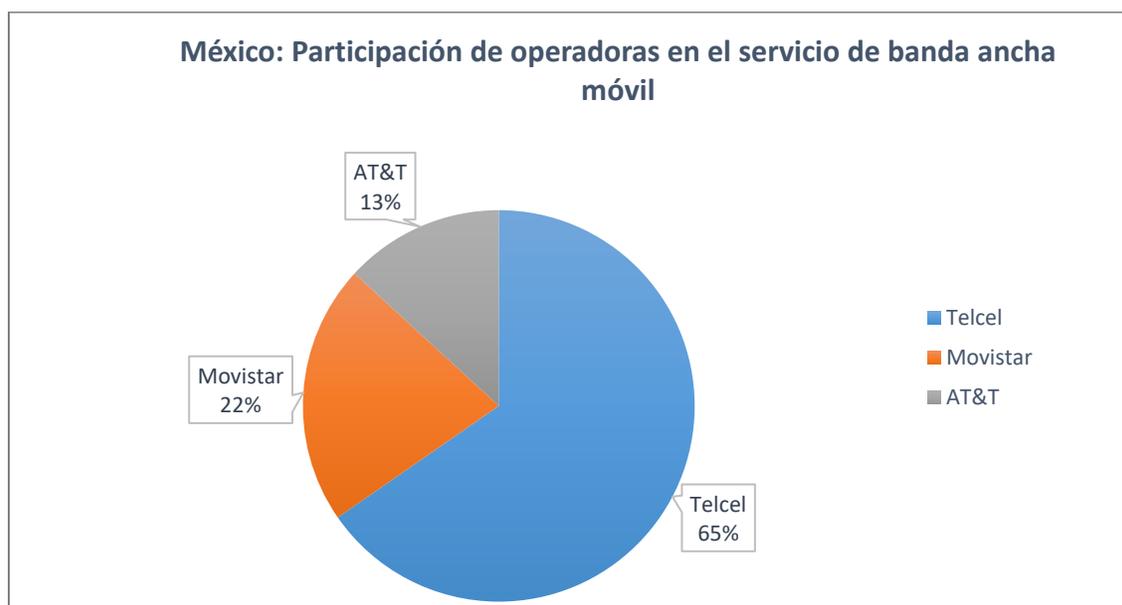
En referencia a la situación de Brasil con Ecuador no existe un periodo de comparación pues existe una diferencia de aproximadamente 25 años de brecha tecnológica, por lo que se refiere a Brasil cuenta con siete operadores en el mercado de banda ancha móvil, se puede observar que de acuerdo con la Tabla 17, todos los operadores ofrecen el servicio móvil con tecnologías 2G, 3G y 4G excepto Nextel que solo ofrece solo 3G y 4G, esto nos permite deducir que a nivel de operadores todos se encuentra en la línea de evolución tecnológica, intentando desplegar mayormente la tecnología 4G.

Es así como en cuanto a las tecnologías presentes en el mercado se destaca la penetración de 4G con tecnología LTE, es la única tecnología que se encuentra incrementando su número de suscriptores progresivamente en los últimos dos años, a diferencia de 2G y 3G que han disminuido de manera considerable el número de suscriptores lo que evidencia que estas tecnologías se encuentran en declive, pero aún no saldrán del mercado pues al existir suscriptores el proceso debería de ir de tal manera que no se deje si servicio a estos suscriptores.

## México.

El Instituto Federal de Telecomunicaciones (IFT) reportó que el mercado de telecomunicaciones se encuentra ocupado por tres operadores Telcel, Movistar y AT&T, con una participación de mercado mayoritario por parte de Telcel con el 65 % como se muestra en la Figura 79. Independiente que sean tres operadoras que ocupan el mercado el sector de las telecomunicaciones es muy valorado siendo así que en el año 2018 genero ingresos de 3'352.488 millones de dólares generados por parte del segmento móvil que representan el 55 % de ingresos por parte del sector de las telecomunicaciones (OTI | México, 2018).

Figura 80 México: Participación de mercado servicio de banda ancha móvil.



Fuente: Adaptado de (TeleSemana | Datos IFT, 2018)

La Tabla 20 hace referencia a la tecnología que se encuentran proporcionando el servicio de banda ancha móvil de banda ancha móvil, aún se encuentran en el mercado las tecnologías GSM, GPRS y EDGE de 850 y 1900 MHz consideradas para 2G, UMTS y HSPA de 850,1700,1900 y

2100 MHz para 3G y LTE en frecuencia de 1700,1900 y 2100 MHz. Por lo que se puede notar los tres operadores presentes en el mercado utilizan 2G,3G y 4G.

Tabla 20 México: Operadores, tecnologías y espectro para banda ancha móvil

Operador	Tecnologías		
	2G	3G	4G
<b>Telcel</b>	GSM / GPRS / EDGE Para 850, 1900 MHz	UMTS / HSPA+ Para 850MHz	LTE Para 1700, 2100 MHz
<b>Movistar</b>	GSM / GPRS / EDGE Para 1900 MHz	UMTS / HSPA+ Para 850, 1900 MHz	LTE Para 1900 MHz
<b>AT&amp;T</b>	GSM / GPRS / EDGE Para 850, 1900 MHz	iDEN/ UMTS / HSPA+ Para 1700, 2100 MHz	LTE Para 1700, 2100 MHz

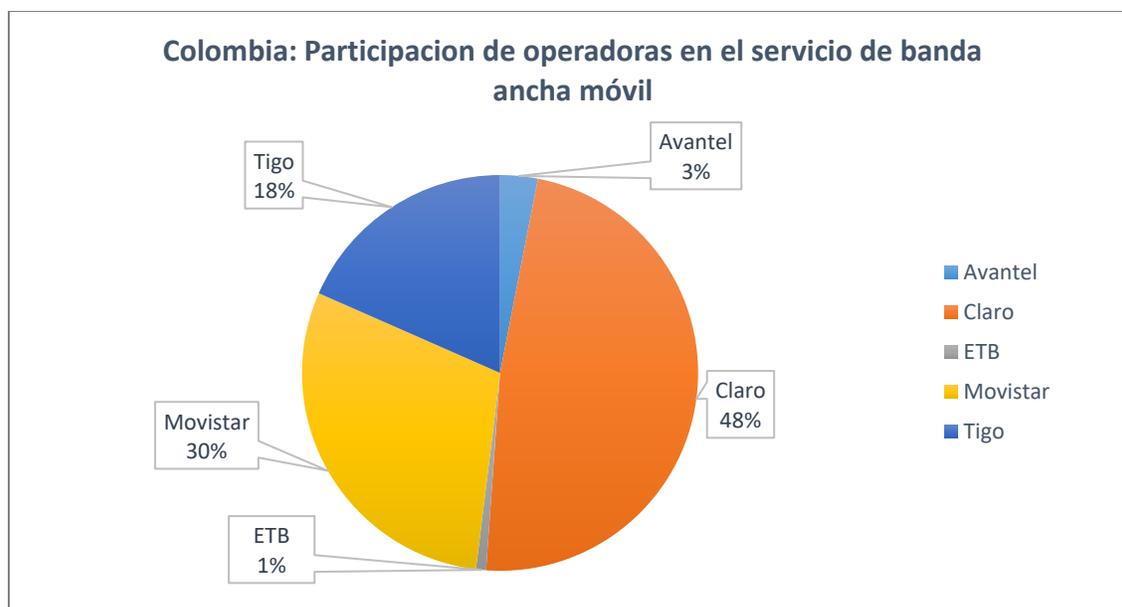
Fuente: (TeleSemana | Datos IFT, 2018)

En conclusión, México cuenta con tan solo tres operadores que ocupan el mercado, pero su sistema de despliegue de tecnologías por generación que se encuentran a la par, es decir, las tres operadoras tienen una cobertura completa de 2G, 3G y 4G. la operabilidad del servicio se dan en un rango de bandas concesionadas que van

## Colombia.

Según las estadísticas presentadas por el MinTIC el mercado de banda ancha móvil se encuentra ocupada por cinco operadoras, pero Claro con un 48% es la que mayor porcentaje de participación de acuerdo con estadísticas proporcionadas por el ente regulador (MinTIC) y expuestas en la Figura 80. El segmento móvil generó 1'184.954 millones de dólares que representan el 58 % de ingresos totales que genera el sector de telecomunicaciones (OTI | Colombia, 2018).

Figura 81 Colombia: Participación de mercado servicio de banda ancha móvil



Fuente: Adaptado de (TeleSemana | Datos MinTIC, 2018)

En cuanto a las tecnologías que actualmente se encuentra utilizando, es así, que todas las operadoras tienen cubierto el mercado con tecnologías 2G, 3G y 4G a excepción de una operadora que solo se encuentra implementado LTE como se detalla en la Tabla 21, esto prueba que aún se mantiene cobertura con tecnologías 2G aunque se busque migrar a nuevas tecnologías.

Tabla 21 Colombia: Operadores, tecnologías y espectro para banda ancha móvil

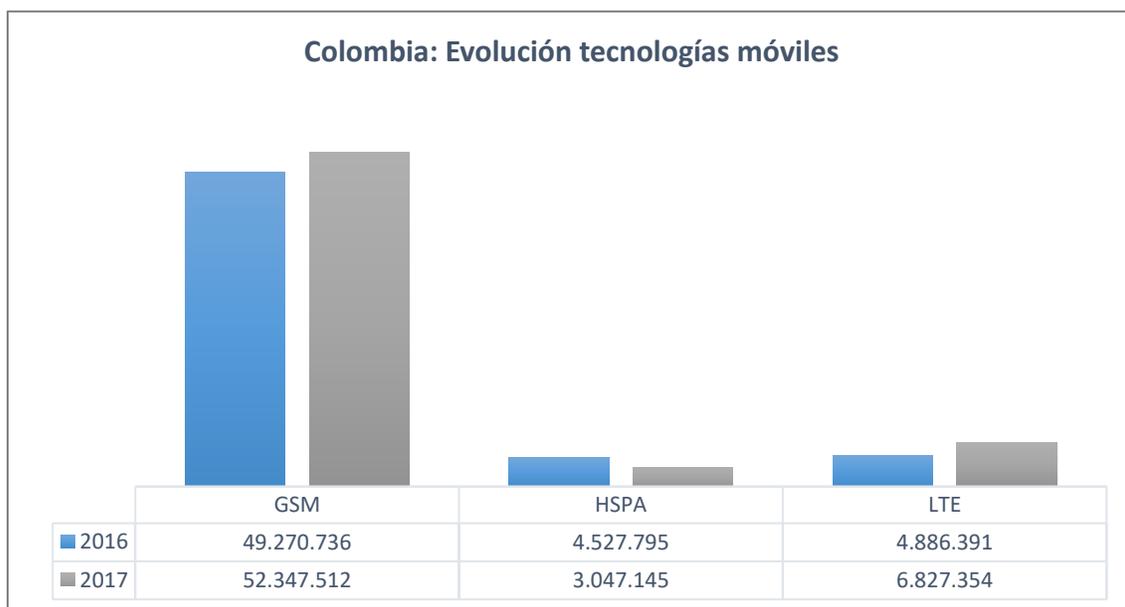
Operador	Tecnología			Banda de espectro
	2G	3G	4G	
<b>Avantel</b>	iDEN/ GSM / GPRS	EDGE/UMTS	HSPA+ LTE	800 MHz Roaming con Claro, Movistar y Tigo 1700 MHz / 2100 MHz
<b>Claro</b>	GSM / GPRS	EDGE/UMTS	HSPA+ LTE	850, 1900, 2500 MHz
<b>ETB</b>			LTE	1700, 2100 MHz
<b>Movistar</b>	GSM / GPRS	EDGE/UMTS	HSPA+ LTE	850, 1900, 1700, 2100 MHz

<b>Tigo</b>	GSM / GPRS	EDGE/UMTS	HSPA+ LTE	1900, 1700, 2100, 2500 MHz
-------------	------------	-----------	-----------	----------------------------

Fuente: Adaptado de (TeleSemana | Datos MinTIC, 2018)

En cuanto a la evolución de las tecnologías móviles y de acuerdo con los datos proporcionados por el MinTIC, los suscriptores con tecnología 2G aún se encuentran encabezando esta lista y con respecto a nuevas tecnologías como 4G esto incremento notablemente tanto así que actualmente se encuentra superando en cantidad a las tecnología 3G, esto se evidencia claramente gracias a las estadísticas del número de suscriptores que se registran hasta el año 2017, detallado en la Figura 81.

Figura 82 Colombia: Evolución tecnologías móviles



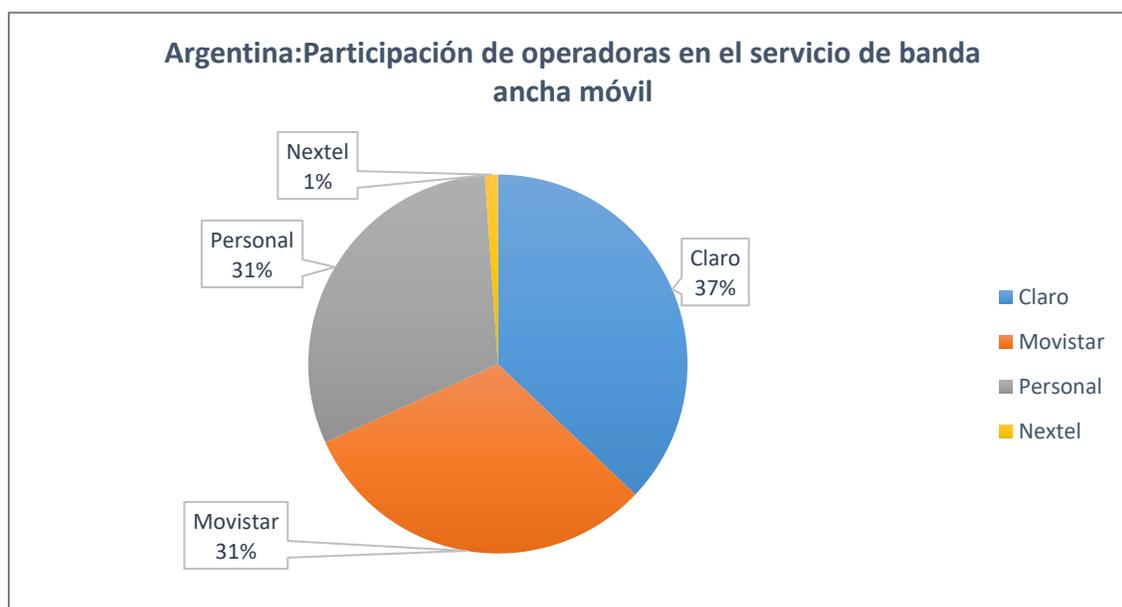
Fuente: Adoptado de (TeleSemana | Datos MinTIC, 2018).

### Argentina.

El servicio de banda ancha móvil de banda ancha en Argentina presenta una realidad muy diferente a los anteriores países analizados, según los datos de la ENACOM, el mercado para la banda ancha móvil se encuentra concesionada actualmente a cuatro operadoras de las cuales tres

de ellas tienen un equitativo porcentaje de participación tal como se indica en la Figura 82, los ingresos generados por esta parte rodean los 810.712 mil dólares que representa el 47 % de los ingresos que son generados gracias al sector de telecomunicaciones (OTI | Argentina, 2018).

Figura 83 Argentina: Participación de mercado servicio de banda ancha móvil.



Fuente: Adaptado de (TeleSemana | Datos ENACOM, 2018)

La Tabla 22 muestra que para las tecnologías que proporcionan este servicio en su mayoría las operadoras se encuentran con la infraestructura capaz de ofrecer el servicio en 2G, 3G y 4G, teniendo en cuenta la priorización de la cobertura con tecnología 4G en un 100% de la población (ENACOM, 2019b).

Tabla 22 Argentina: Operadores, tecnologías y espectro para banda ancha móvil

Operador	Tecnología y espectro		
	2 G	3G	4 G
Claro	GSM Para 850,1900MHz	UMTS/HSPA Para 850,1900MHz	LTE

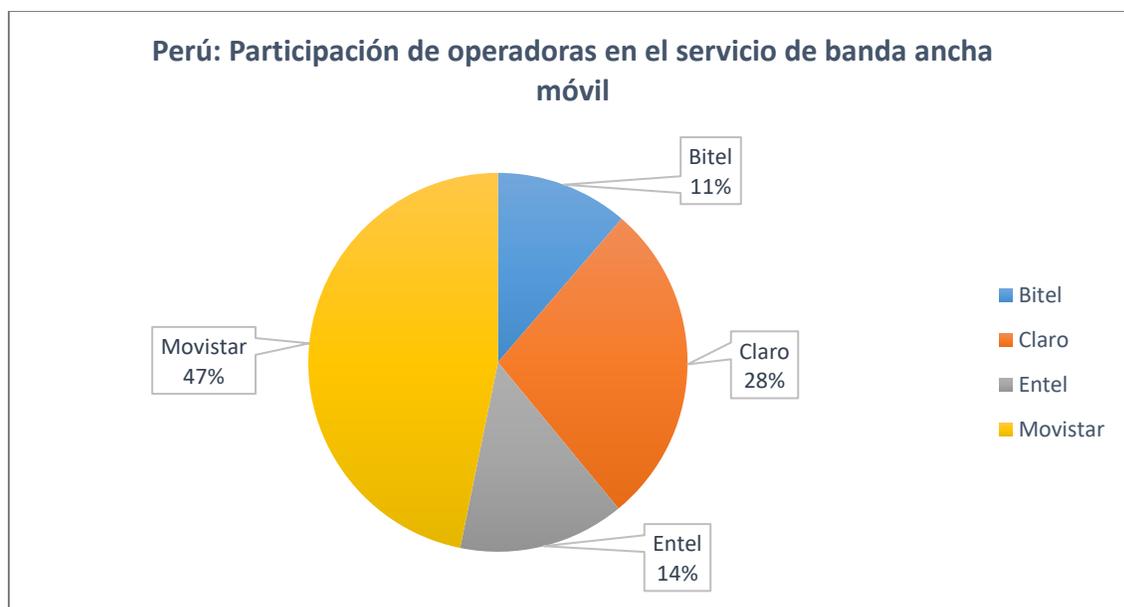
			Para 700, 1700, 2100 MHz
<b>Movistar</b>	GSM Para 850,1900MHz	UMTS/HSPA Para 850,1900MHz	LTE Para 700, 1700, 2100 MHz
<b>Personal</b>	GSM Para 850,1900MHz	UMTS/HSPA Para 850,1900MHz	LTE Para 700,1700, 2100 MHz
<b>Nextel</b>	iDEN Para 800 MHz		LTE Para 900, 2.500 MHz

Fuente: Adaptado de (TeleSemana | Datos ENACOM, 2018)

## Perú.

La banda ancha móvil en el mercado peruano se encuentra concesionado a cuatro operadoras tal como lo indica la Figura 83, de entre las cuales la operadora Movistar encabeza la lista con un porcentaje de 47 % de presencia en el mercado. Por otra parte el ingreso por parte de estas cuatro operadoras es de 954.990 mil dólares que representan el 70% de los ingresos por parte del sector móvil del total de ingresos del sector de telecomunicaciones (OTI | OSIPTEL, 2018).

Figura 84 Perú: Participación de mercado servicio de banda ancha móvil.



Fuente: Adaptado de (TeleSemana | Datos OSIPTEL, 2017).

Las tecnologías que en el mercado se encuentran proporcionado por las diferentes operadoras que les ha permitido ofrecer servicios de 2G, 3G y 4G con diferentes tecnologías como se muestra en la Tabla 23. Por otra parte, todas las operadoras cuentan con frecuencias concesionadas para el servicio 4G, por lo que podríamos deducir que la implementación a nuevas tecnologías se encuentra presente en el país.

Tabla 23 Perú: Operadores, tecnologías y espectro para banda ancha móvil

Operador	Tecnología y espectro		
	2G	3G	4G
<b>Bitel</b>	GSM / GPRS / EDGE Para 900,1900 MHz	UMTS / HSPA+ Para 900, 1900 MHz	LTE Para 900, 1900 MHz
<b>Claro</b>	GSM / GPRS / EDGE Para 1900 MHz	UMTS / HSPA+ Para 850 MHz	LTE Para 700, 1900 MHz
<b>Entel</b>		UMTS / HSPA+ Para 1900 MHz	LTE

			Para 700, 1700, 2100 MHz
<b>Movistar</b>	GSM / GPRS / EDGE Para 850, 1900 MHz	UMTS / HSPA+ Para 850 MHz	LTE Para 700,1700, 2100MHz

Fuente: Adoptado de (TeleSemana | Datos OSIPTEL, 2017)

## Venezuela.

El sector de banda ancha móvil debido a la situación que hasta la fecha mantiene no permite contar con información actualizada debido a que las plataformas de los ministerios o entres reguladores de telecomunicaciones se encuentran desactualizadas como consecuencia se presentara datos que permitan solo conocer de cierta forma el mercado móvil hasta el año 2016.la Tabla 24, muestra que en el mercado existían tres operadores que contaban con las concesiones respetivas para ofrecer el servicio móvil con tecnologías 2G, 3G y 4G (TeleSemana | Datos CONATEL, 2016).

Tabla 24 Venezuela: Operadores, tecnologías y espectro para banda ancha móvil

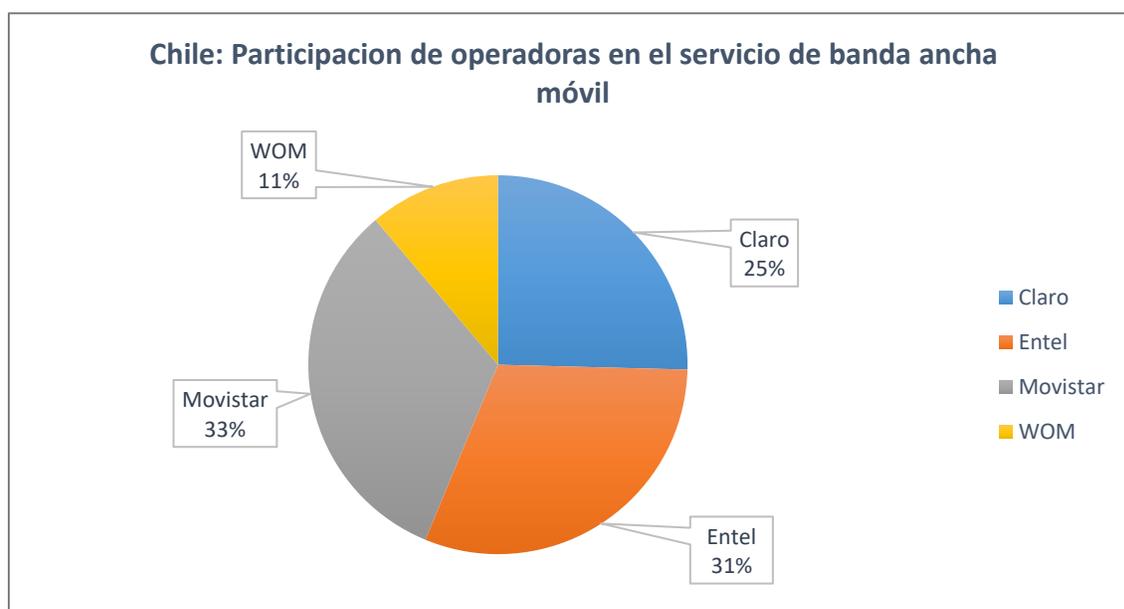
Operador	Tecnología y espectro		
	3 G	4G	4.5 G
<b>Movilnet</b>	GSM Para 850 MHz	UMTS/HSPA Para 1900 MHz	LTE Para 1700,2100 MHz
<b>Digitel</b>		UMTS/HSPA Para 900 MHz	LTE Para 1800 MHz
<b>Movistar</b>	GSM Para 850 MHz	UMTS/HSPA Para 1900 MHz	LTE Para 1700, 2100 y 2600 MHz

Fuente: Adaptado de (TeleSemana | Datos CONATEL, 2016)

## Chile.

Chile cuenta en su mercado de telecomunicaciones móviles con cuatro operadores, lo cuales no se encuentran muy alejados de contar con una participación equitativa, aun así, Movistar con el 33% ocupa la mayor parte del mercado, ver Figura 84. Los ingreso generados por el sector móvil son de 1'006.856 millones de dólares que representa el 58% todo los ingresos que se aporta el sector de telecomunicaciones (OTI | Chile, 2018).

Figura 85 Chile: Participación de mercado servicio de banda ancha móvil.



Fuente: Adaptado de (TeleSemana | Datos Subtel, 2018)

El estado a nivel de proveer el servicio de banda ancha móvil de banda ancha se encuentra cubierto por las operadoras para las diferentes tecnologías como 2G,3G y 4G, lo cual se puede ver de manera más detallada en la Tabla 25, es así como las concesiones para las cuatro operadoras

les permiten proporcionar el servicio móvil con tecnologías cada vez mejores como es 4G la cual se encuentra concesionada a todas las operadoras.

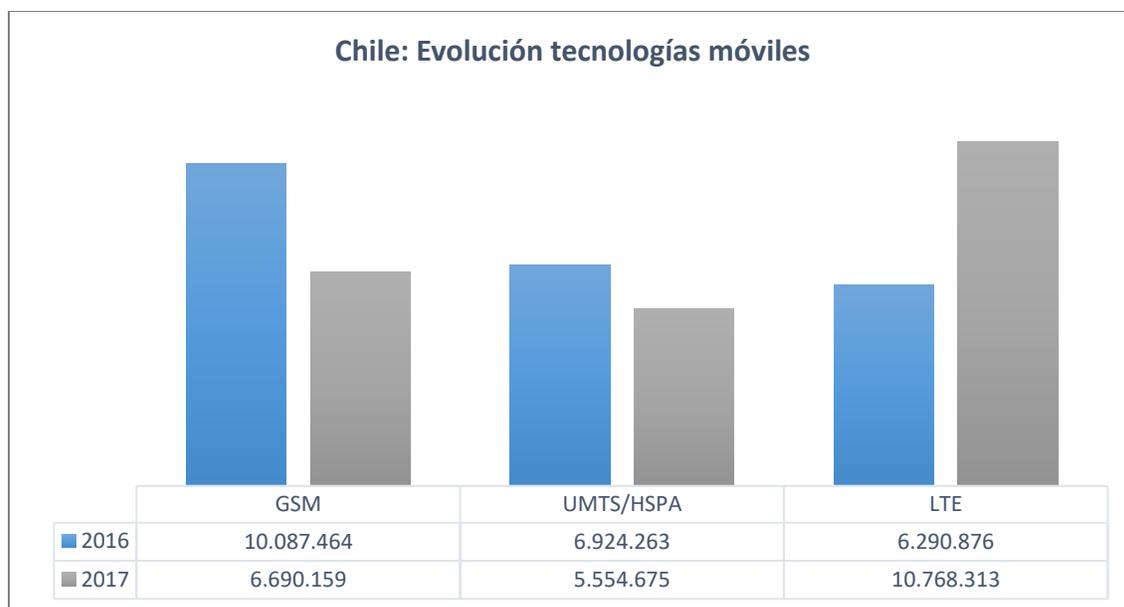
Tabla 25 Chile: Operadores, tecnologías y espectro para banda ancha móvil

Operador	Tecnología y espectro		
	2 G	3G	4 G
<b>Claro</b>	GSM / GPRS / EDGE 850 MHz	UMTS / HSPA+ 850 MHz 1900 MHz	LTE 700 MHz, 2.600 MHz
<b>Entel</b>	GSM / GPRS / EDGE 900 MHz	UMTS / HSPA+ 1900 MHz	LTE 700MHz, 2600 MHz
<b>Movistar</b>	GSM / GPRS / EDGE 850 MHz	UMTS / HSPA+ 1900 MHz	LTE 700MHz, 2600 MHz
<b>WOM</b>		UMTS / HSPA+ 1700/2100 MHz	LTE 1700/2100 MHz

Fuente: Adaptado de (TeleSemana | Datos Subtel, 2018)

La tabla muestra la evolución tecnológica con respecto al servicio móvil el cual se encuentra inclinándose hacia tecnologías como LTE de 4G, inicialmente el mercado presentaba mayor penetración en tecnologías 2G la cual ha disminuido cambiando el mercado hacia incrementar la penetración a tecnologías 4G con tendencia a ocupar todo el mercado de banda ancha móvil.

Figura 86 Chile: Evolución tecnologías móviles.

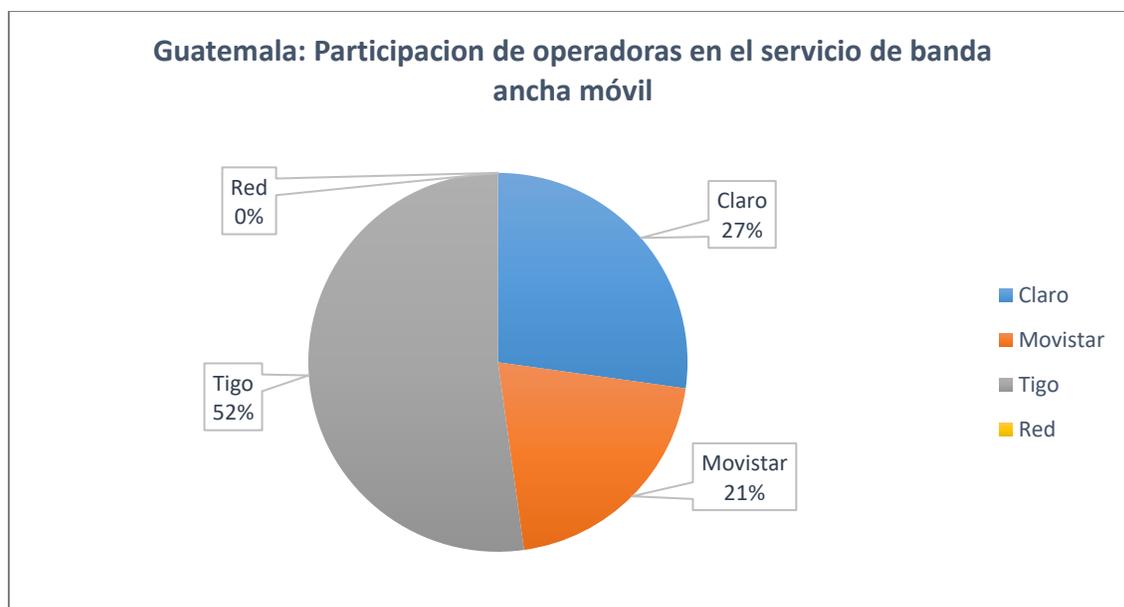


Fuente: Adaptado de (TeleSemana | Datos Subtel, 2018)

### **Guatemala.**

Guatemala es el último país del ranking, su mercado se encuentra compuesto por cuatro operadoras con una distribución de participación no tan equitativa como lo muestra la Figura 86, es así como el operador Tigo ocupa gran parte del mercado pues cuenta con el 52 % de participación. Con respecto a los ingresos generados por parte del sector móvil es de 494.184 mil dólares y representan el 78 % de los ingresos torales por parte del sector de telecomunicaciones.(TeleSemana | Datos SIT, 2017).

Figura 87 Guatemala: Participación de mercado servicio de banda ancha móvil.



Fuente: Adaptado de (TeleSemana | Datos SIT, 2017)

De acuerdo con la Tabla 26, las concesiones a las operadoras se encuentran dadas para proporcionar el servicio móvil con tecnologías como: 2G, 3G y 4G, de tal forma que permite que el país pueda acceder a un despliegue total de tecnología 4G.

Tabla 26 Guatemala: Operadores, tecnologías y espectro para banda ancha móvil

Operador	Tecnología y espectro		
	2 G	3G	4 G
<b>Claro</b>	GSM – GPRS	EDGE - UMTS/HSPA Para 900 MHz HSPA+	LTE Para 1900 MHz
<b>Movistar</b>	GSM - GPRS	EDGE - UMTS/HSPA+	LTE Para 1900 MHz
<b>Tigo</b>	GSM - GPRS	UMTS/HSPA+/EDGE Para 900 MHz	LTE Para 850 MHz
<b>Red</b>	iDEN Para 800 MHz		

Fuente: Adaptado de (TeleSemana | Datos SIT, 2017)

