



# UTMACH

UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS EMPRESARIALES

CARRERA DE CONTABILIDAD Y AUDITORÍA

ANÁLISIS DE LA CALIDAD EN ACCESO A INTERNET DE LA RED  
INALÁMBRICA UTMACH\_ESTUDIANTE EN LA UACE-UTMACH

FLORES ARMIJOS PAUL ISAIAS  
INGENIERO EN CONTABILIDAD Y AUDITORÍA CPA

MACHALA  
2019



# UTMACH

UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS EMPRESARIALES

CARRERA DE CONTABILIDAD Y AUDITORÍA

ANÁLISIS DE LA CALIDAD EN ACCESO A INTERNET DE LA  
RED INALÁMBRICA UTMACH\_ESTUDIANTE EN LA UACE-  
UTMACH

FLORES ARMIJOS PAUL ISAIAS  
INGENIERO EN CONTABILIDAD Y AUDITORÍA CPA

MACHALA  
2019



# UTMACH

UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS EMPRESARIALES

CARRERA DE CONTABILIDAD Y AUDITORÍA

EXAMEN COMPLEXIVO

ANÁLISIS DE LA CALIDAD EN ACCESO A INTERNET DE LA RED INALÁMBRICA  
UTMACH\_ESTUDIANTE EN LA UACE-UTMACH

FLORES ARMIJOS PAUL ISAIAS  
INGENIERO EN CONTABILIDAD Y AUDITORÍA CPA

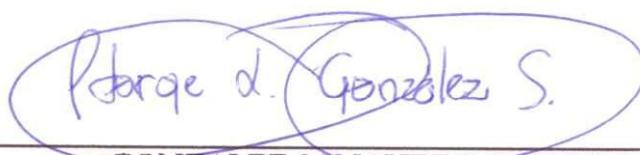
GONZALEZ SANCHEZ JORGE LUIS

MACHALA, 01 DE FEBRERO DE 2019

MACHALA  
01 de febrero de 2019

### Nota de aceptación:

Quienes suscriben, en nuestra condición de evaluadores del trabajo de titulación denominado Análisis de la calidad en acceso a Internet de la red inalámbrica UTMACH\_ESTUDIANTE en la UACE-UTMACH, hacemos constar que luego de haber revisado el manuscrito del precitado trabajo, consideramos que reúne las condiciones académicas para continuar con la fase de evaluación correspondiente.



---

GONZALEZ SANCHEZ JORGE LUIS  
0703333898  
TUTOR - ESPECIALISTA 1



---

ORDÓÑEZ BRICEÑO KARLA FERNANDA  
0705031003  
ESPECIALISTA 2



---

CHIMARRO CHIPANTIZA VICTOR LEWIS  
0703703413  
ESPECIALISTA 3

Fecha de impresión: jueves 31 de enero de 2019 - 08:12

## Urkund Analysis Result

**Analysed Document:** FLORES ARMIJOS PAUL ISAIAS\_PT-011018.pdf (D47120977)  
**Submitted:** 1/22/2019 6:24:00 PM  
**Submitted By:** titulacion\_sv1@utmachala.edu.ec  
**Significance:** 0 %

Sources included in the report:

Instances where selected sources appear:

0

## CLÁUSULA DE CESIÓN DE DERECHO DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO DIGITAL INSTITUCIONAL

El que suscribe, FLORES ARMIJOS PAUL ISAIAS, en calidad de autor del siguiente trabajo escrito titulado Análisis de la calidad en acceso a Internet de la red inalámbrica UTMACH\_ESTUDIANTE en la UACE-UTMACH, otorga a la Universidad Técnica de Machala, de forma gratuita y no exclusiva, los derechos de reproducción, distribución y comunicación pública de la obra, que constituye un trabajo de autoría propia, sobre la cual tiene potestad para otorgar los derechos contenidos en esta licencia.

El autor declara que el contenido que se publicará es de carácter académico y se enmarca en las disposiciones definidas por la Universidad Técnica de Machala.

Se autoriza a transformar la obra, únicamente cuando sea necesario, y a realizar las adaptaciones pertinentes para permitir su preservación, distribución y publicación en el Repositorio Digital Institucional de la Universidad Técnica de Machala.

El autor como garante de la autoría de la obra y en relación a la misma, declara que la universidad se encuentra libre de todo tipo de responsabilidad sobre el contenido de la obra y que asume la responsabilidad frente a cualquier reclamo o demanda por parte de terceros de manera exclusiva.

Aceptando esta licencia, se cede a la Universidad Técnica de Machala el derecho exclusivo de archivar, reproducir, convertir, comunicar y/o distribuir la obra mundialmente en formato electrónico y digital a través de su Repositorio Digital Institucional, siempre y cuando no se lo haga para obtener beneficio económico.

Machala, 01 de febrero de 2019



FLORES ARMIJOS PAUL ISAIAS  
0706309994

## RESUMEN

Actualmente se vive la era digital en donde todo proceso (sea este de cualquier índole) esta propenso a ser tecnificado, lo que solventa la necesidad del hombre de mejorar y acelerar los procesos de desarrollo de actividades; sin embargo estos procesos no se hacen solos, su procedencia radica en el uso del *internet*, propulsor principal y fundamental de todos los avances tecnológicos que al momento se pueden percibir.

Hoy en día en las instituciones educativas, centros médicos, industrias, sector productivo, etc. el uso del internet se ha vuelto imprescindible, debido a que gran parte de sus acciones se gestan empleando tecnologías: el registro de documentos afines a cada actividad, almacenamiento de directorios, etc. son datos que pueden almacenarse con seguridad y confiabilidad en la nube, lo que hace del internet una herramienta importante en el desarrollo social. No obstante, las prestaciones cotidianas viven el proceso tecnológico empleando, redes inalámbricas que permiten conectarse a internet desde cualquier dispositivo a un radio específico, sin la necesidad de utilizar cables conectados a un router. La tecnología que utiliza este tipo de conexión es conocida como Wireless Fidelity (WIFI), utilizada en un grado amplio en Universidades beneficiando tanto a docentes como alumnos y personal administrativo. A continuación se presenta un análisis del estado de conexión a internet en la UACE de la Universidad Técnica de Machala, para el cual mediante un cuadro se pretende dar conocimiento de su estado actual y una opinión sobre los medios que podrían usarse para mejorar esto.

**Palabras Clave:** Tecnología, internet, redes inalámbricas.

## ABSTRACT

Currently the digital era is lived where every process (be it of any kind) is prone to be technified, which solves the need of man to improve and accelerate the processes of development of activities; However, these processes are not done alone, their origin lies in the use of the Internet, the main and fundamental driver of all the technological advances that can be perceived at the moment.

Today in educational institutions, medical centers, industries, productive sector, etc. the use of the internet has become essential, because many of its actions are gestated using technologies: the registration of documents related to each activity, storage of directories, etc. they are data that can be stored safely and reliably in the cloud, which makes the internet an important tool in social development. However, the current society that lives the technological process uses wireless networks that allow you to connect to the Internet from any device to a specific radio, without the need to use cables connected to a router. The technology that uses this type of connection is known as Wireless Fidelity (WIFI), used in a wide degree in Universities benefiting both teachers and students and administrative staff. Below is an analysis of the state of Internet connection in UACE of the Technical University of Machala, for which a table is intended to give knowledge of their status and an opinion on the means that could be used to improve this.

**Keywords:** Technology, internet, wireless networks

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

PORTADA .....	¡Error! Marcador no definido.
RESUMEN.....	- 1 -
ABSTRACT.....	- 1 -
ÍNDICE DE CONTENIDOS .....	- 2 -
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES .....	- 3 -
ÍNDICE DE CUADROS.....	- 3 -
INTRODUCCIÓN.....	- 4 -
FUNDAMENTACION TEORICA .....	- 5 -
Parámetros de calidad:.....	- 6 -
Ancho de Banda:.....	- 6 -
Velocidad de transmisión: .....	- 6 -
Gestión de usuarios: .....	- 7 -
Tráfico de red: .....	- 7 -
MARCO CONTEXTUAL.....	- 8 -
MARCO METODOLÓGICO .....	- 10 -
Investigación documentada:.....	- 10 -
Análisis deductivo:.....	- 10 -
Análisis inductivo:.....	- 10 -
Método Abductivo:.....	- 10 -
DESARROLLO: .....	- 10 -
Red WLAN (Wireless Local Área Network):.....	- 10 -
Las Redes Mesh: .....	- 11 -
Red WiMax:.....	- 12 -
LMDS: .....	- 12 -
PLC:.....	- 12 -
Internet inalámbrico por Fibra Óptica:.....	- 13 -
CONCLUSIONES: .....	- 15 -

### ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Uso del internet en el Ecuador Fuente: (Agencia de Control y Regulación de Telecomunicaciones, 2016) ..... - 5 -

Ilustración 2 Eficiencias máximas para cada espectro utilizando WI-FI. Fuente: (Badajoz, 2014) ..... - 7 -

Ilustración 3 Ejemplo de medición de cantidad de tráfico en GB, durante 7 días. Fuente: (Ríos & Fermín, 2009) ..... - 8 -

Ilustración 4 Estructura de la Agenda Educativa Digital. Fuente: (Ecuador, 2017) .... - 9 -

Ilustración 5 Red Mesh o mallada. Fuente: (Penalva, 2018) ..... - 11 -

Ilustración 6 Conexión de Fibra Óptica. Fuente: (Betancourt Guamán, 2016)..... - 13 -

### ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1 Velocidad y Frecuencia de protocolos IEEE. Fuente: Elaboración propia.. - 6 -

Cuadro 2 Tipología de Redes inalámbricas y sus características. Fuente: Autoría propia ..... - 14 -

Cuadro 3 Desventajas de los tipos de redes inalámbricas. Fuente: Autoría propia . - 14 -

## INTRODUCCIÓN

La educación es un servicio básico indispensable en el desarrollo de todos los aspectos sociales, por ende, está debe ser de calidad, inclusiva, equitativa e investigativa, actualizándose de forma permanente con la finalidad de satisfacer las nuevas tendencias en las gestiones estatales. El proceso de aprendizaje demanda recursos informativos, medios de comunicación interactivos, tácticas de enseñanza bilaterales, medios capaces de retroalimentar y construir conocimiento; es donde el *acceso a internet* faculta un poderoso activo en las instituciones académicas gracias a su coerción de sistemas, a través de infraestructura telemática dando cobertura tanto a estudiantes como docentes en todo momento. (Internet Society, 2017)

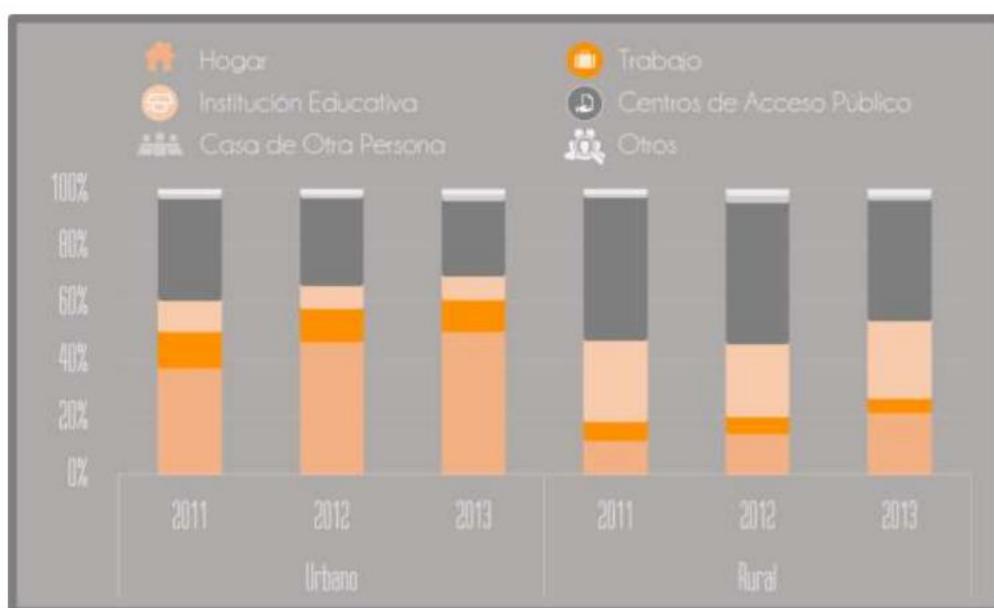
Las redes Wireless Fidelity (WIFI), literalmente significa *fidelidad inalámbrica*, es una tipología de red que compone la mayoría de sistemas de acceso a internet del mundo, su principal función en entidades educativas es brindar una plataforma de recursos sostenibles en los procesos-servicios académicos, administrativos y ejecutivos; también, contribuye a disminuir la *brecha tecnológica* en los países en vías de desarrollo, a su vez gracias a la impresionante cantidad de contenido que comparte fomenta la alineación cultural, combate la desigualdad de género, fomenta la libre disponibilidad de información en contenidos de vanguardia e integra nuevos logros en ramas específicas de la ciencias.

En el contexto nacional se globaliza el uso de recursos digitales como herramientas pedagógicas, que viabilizan las destrezas en la sociedad del conocimiento, el acceso a internet de cada estudiante deroga funciones académicas solventadas en servicios web o virtuales, optimizando los procesos en la enseñanza y aprendizaje a un beneficio mayor que los costos empleados, en especial en las NTIC's; gracias a dicho precedente el Ministerio de Educación considera al *internet* como herramienta en el empoderamiento de las instituciones educativas, además de cumplir con los objetivos dispuestos en el artículo 347 de la Constitución de la República del Ecuador (Ministerio de Educación 2017-2021, 2017), que versa:

- Fortalecer la educación pública y la coeducación; asegurar el mejoramiento permanente de la calidad, la ampliación de la cobertura, la infraestructura física y el equipamiento necesario de las instituciones educativas públicas
- Incorporar las tecnologías de la información y comunicación en el proceso educativo y propiciar el enlace de la enseñanza con las actividades productivas o sociales
- Garantizar la participación de estudiantes, familias y docentes en los procesos educativos

El acceso a internet en los centros educativos y áreas públicas representa un 77%, incrementándose desde la década del 2000, esto verifica la necesidad imperiosa de garantizar un internet de calidad tanto desde la perspectiva técnica como legal; también se enfatiza que las redes mayor utilizadas en la Universidad Técnica de Machala son el sistema *Redes de Área Local (WLAN)*, conjunto mediado a través de una tarjeta de red inalámbrica, comúnmente sesteada con el estándar IEEE 802.11 por su amplia aceptación a nivel internacional, su principal ventaja frente a otros modos de red es que permite conectarse a los dispositivos móviles en un radio aproximado de 100 metros, dando una zona de conectividad para los usuarios dentro de las unidades academias.

En la ilustración 1, se aprecia el uso del internet en el Ecuador en sus distintos ámbitos, de los cuales se destaca las instituciones educativas.



**Ilustración 1** Uso del internet en el Ecuador Fuente: (Agencia de Control y Regulación de Telecomunicaciones, 2016)

La documentación pertinente, busca describir el proceso para analizar la calidad en el acceso al servicio de internet en la Unidad Académica de Ciencias Empresariales, así como evaluar los parámetros técnicos impuestos en las normativas afines y conocer el punto de vista de los estudiantes que son los principales usuarios de dicho servicio.

## FUNDAMENTACION TEORICA

En esta parte se contemplan las definiciones de términos técnicos que ayudan a comprender de mejor manera el análisis, citando temas descritos en documentos científicos que aportan al autor la noción necesaria para explicar el desarrollo de la temática.

**Parámetros de calidad:** Son una serie de requisitos o necesidades que se espera que se cumplan al momento de recibir el servicio del internet, un caso primordial es con la conexión Wi-Fi pues la velocidad junto con la capacidad para transferir contenido que este posea serán los parámetros más importantes al momento de calificar su calidad. Definiendo a esta como el grado o porcentaje de satisfacción del usuario frente a un servicio. (Cantó, 2017)

**Ancho de Banda:** Servicio computacional que utiliza un canal para transferir datos, para lo cual deben haber varios dispositivos conectados hacia una central de transferencia; utilizando cualquier medio se puede acceder a internet y disfrutar de los servicios que éste ofrece. Se puede establecer dos tipos de Banda ancha: Fija y Móvil.

*Banda Ancha Fija:* Utiliza un ancho de banda mayor a 256 Kbps y se conecta a un punto terminal fijo, se dice que por lo general es aportación del Servicio Portador de Telecomunicaciones. Este es un servicio generalmente compatible.

*Banda Ancha Móvil:* Es contribución del Servicio Móvil Avanzado para Ancho de Banda mayor a 256 Kbps que se conecta a un terminal móvil y no es un servicio compatible con otros usuarios. (Sarango Torres & Villazhañay Molina, 2013)

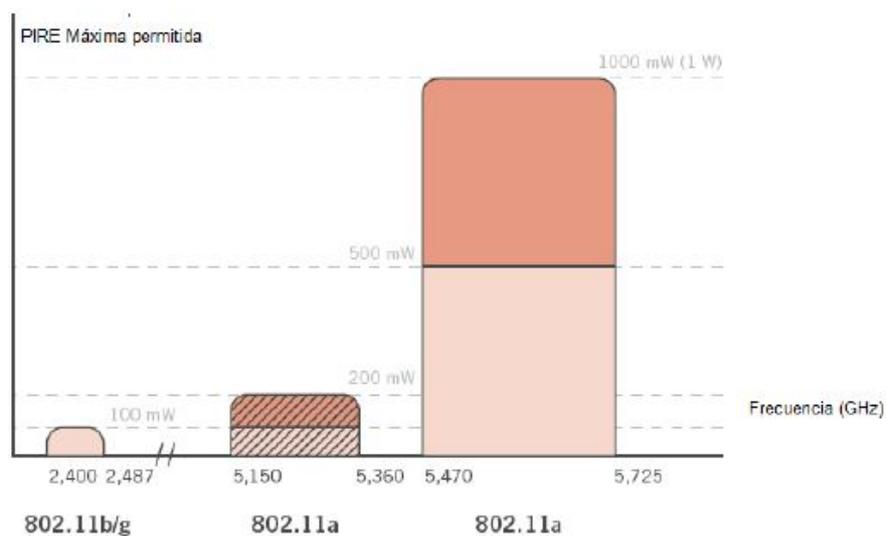
**Velocidad de transmisión:** Este protocolo se conoce como la cantidad de *bits de datos* que se transfieren desde un punto hacia otro utilizando un vínculo de tipo HTTP (*protocolo de transferencia de hipertexto*) sobre TCP/IP en un determinado tiempo generalmente expresado en segundos (*protocolo de control de transmisión/protocolo de internet*). Se debe transmitir datos cuya transferencia dure como mínimo 2 segundos y con el fin de estabilizar la conexión TCP (*protocolo de control de transmisión*) se puede omitir los primeros 100 KB para luego de eso empezar la medición. En cuanto a la velocidad de la red Wi-Fi depende del ancho de banda y la distancia entre dispositivos. (Telecomunicaciones, 2010)

Estándar IEEE	Velocidad máxima Mbit/s	Frecuencia (GHz)
802.11 n	450	2.4 o 5
802.11 a	54	5
802.11 g	54	2.4
802.11 b	11	2.4

**Cuadro 1 Velocidad y Frecuencia de protocolos IEEE. Fuente: Elaboración propia**

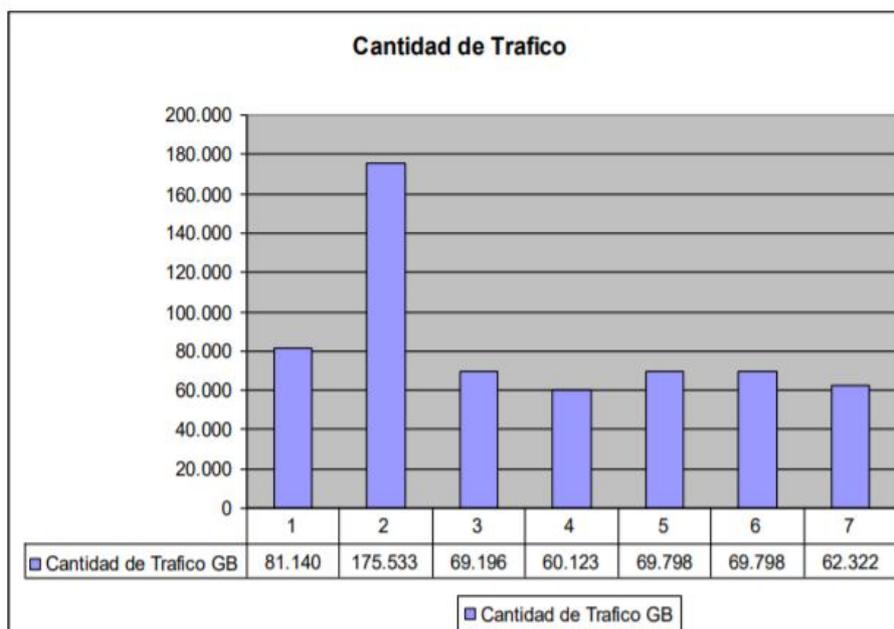
**Gestión de usuarios:** Es un parámetro que básicamente determina la capacidad del internet, puesto que si se tiene un número pequeño de usuarios que utilizan la red al mismo tiempo, su conexión puede ser más fácil simplemente colocando la misma contraseña o realizando configuraciones de acceso; pero si ese número crece se debe tomar medidas más drásticas que involucren criterios profesionales y que no vulneren la seguridad informática.

Los patrones no limitan el número de usuarios que pueden conectarse a la red simultáneamente pero se dice que si se excede de 200 personas, su utilidad disminuye de manera considerable pudiendo ser mayor dependiendo del tráfico que estas creen. (Badajoz, 2014)



**Ilustración 2 Eficiencias máximas para cada espectro utilizando WI-FI. Fuente: (Badajoz, 2014)**

**Tráfico de red:** Este es un parámetro que se mide con la cantidad de información y la velocidad con la que se transfiere internet a través de un canal, es importante conocer sobre la *teoría de la información* que se basa en leyes matemáticas que estudian la transferencia de la información y lo relacionado a ella; para poder examinar de manera más amplia y precisa el tráfico de red. Su análisis se realiza mediante una interfaz llamada Ethernet que se encarga de analizar el tráfico informático, el tipo de información que circula y sus efectos sobre la red. (Ríos & Fermín, 2009)



**Ilustración 3 Ejemplo de medición de cantidad de tráfico en GB, durante 7 días.** Fuente: (Rios & Fermín, 2009)

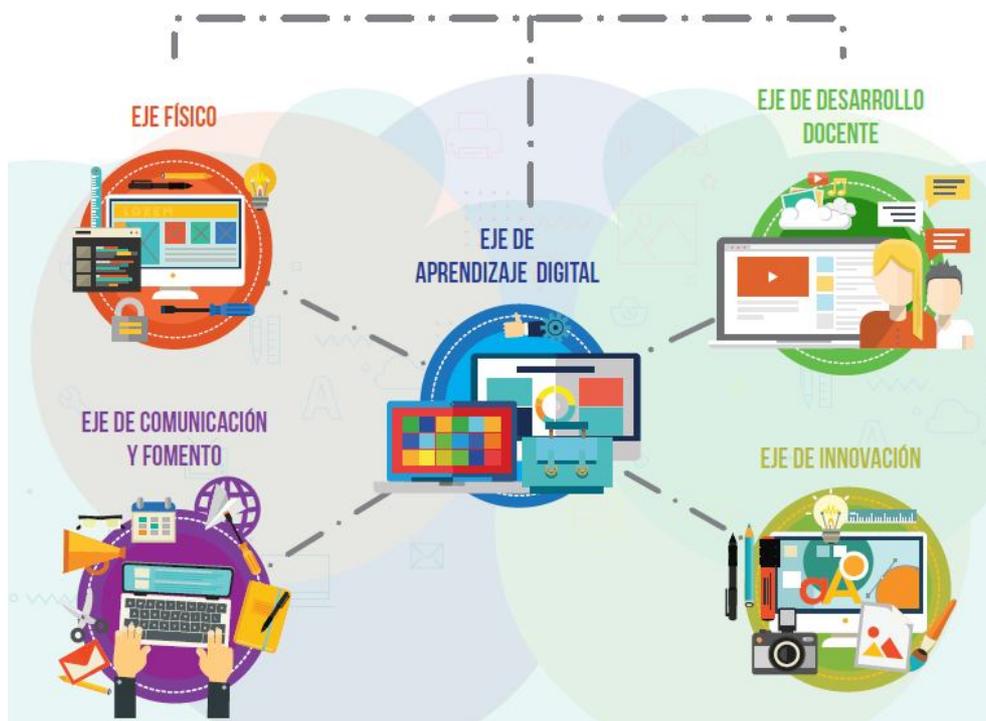
## MARCO CONTEXTUAL

Se mide la condición del problema a distintos niveles: global, nacional y local; realizando comparaciones y alusiones a la problemática, argumentando con bases teóricas abordadas desde una revisión literaria.

La Universidad Francisco Gavidia de El Salvador con el fin de satisfacer las necesidades y exigencias de los estudiantes, desde el año 2008 ha implementado como política la provisión del servicio de internet inalámbrico en todo el campus; inicialmente era un servicio agregado pero por la demanda que tenía con el tiempo tuvo que esparcirse el servicio; para acceder a la conexión de internet inalámbrico los estudiantes deben utilizar su WebDesktop (cuenta electrónica que poseen los estudiantes), portal web que contiene los demás servicios de la Universidad. En un inicio se contaba con 15 equipos que conformaban los puntos de acceso para conexión inalámbrica distribuyéndose 2 por edificio académico y 10 (AP) que se colocaron posteriormente en los edificios administrativos. Teniendo al servicio de internet como *valor agregado* no era posible tener un contrato que certificara la disposición del internet inalámbrico por lo que únicamente tenían un ancho de banda para la conexión a internet fija e inalámbrica.

Actualmente la red móvil en la Universidad Francisco Gavidia provee del servicio de internet a la comunidad estudiantil y administrativo en su totalidad, siendo aproximadamente 15,300 usuarios autorizados a conectar hasta tres dispositivos al mismo tiempo. (Ruiz Vargas, 2015)

A nivel de país, en el Ecuador se implementó una Agenda Educativa Digital que se espera esté vigente para los años 2017-2021 en donde se contempla la incursión de las tecnologías de la información como fuente del desarrollo educativo, mediante este plan se pretende incursionar en el desarrollo tecnológico rompiendo de esta manera la brecha digital por la que se atraviesa. (Ecuador, 2017)



**Ilustración 4 Estructura de la Agenda Educativa Digital. Fuente:** (Ecuador, 2017)

Las instituciones de Educación superior serán las encargadas de verificar las destrezas de enseñanza digital que los docentes deberán cumplir.

La Universidad Técnica de Machala también utiliza la red de internet inalámbrica, por medio de la cual es posible para los estudiantes acceder a los servicios académicos insertos en plataformas virtuales; atendiendo a toda la comunidad universitaria siendo miles los usuarios que diariamente conectan sus dispositivos electrónicos a la red, al ser este un número elevado de personas conectadas simultáneamente se producen inconvenientes como deficiencia en el suministro de internet.

Existen tres redes a las que los usuarios pueden conectarse dependiendo su ejercicio dentro de la institución: ESTUDIANTE, DOCENTE y ADMINISTRATIVO; para acceder a estas redes simplemente se tiene que usar el usuario y contraseña que se tiene para acceder a los demás servicios académicos online.

## MARCO METODOLÓGICO

Comprende procesos epistemológicos empleados para llevar a cabo la formación del ensayo, a través de los cuales se explica, muestra e indaga sobre resultados de la problemática estudiada.

**Investigación documentada:** Representa a la fundamentación teórica tomada de escritos referentes al tema, dicha información puede provenir de artículos de revistas o libros, artículos científicos u otras fuentes que permitan referenciar la temática empleando criterios técnicos permisibles en el medio.

**Análisis deductivo:** Este tipo de análisis toma aseveraciones generales y llega a términos específicos, ordena los hechos conocidos permitiendo sacar conclusiones, para lo cual existe un proceso llamado "silogismo" el mismo que se constituye de tres partes: premisa mayor, premisa menor y conclusión. Además se dice que tiene 3 momentos: 1) Axiomatización, 2) Postulación y 3) Demostración; que proporcionan recursos válidos para la investigación. (Newman, 2006)

**Análisis inductivo:** Es una forma de análisis que se basa en el conocimiento particular disgregado hasta convertirlo en un todo general. Constituye la parte principal de todas las ciencias, y consiste de varios pasos los cuales son: observación, formulación de hipótesis, verificación, tesis, ley y teoría. (Jacinto, 2017)

**Método Abductivo:** Es un procedimiento que pretende entregar una hipótesis explicativa luego de analizar algún fenómeno manifestando razones o argumentando el hecho. El método de la abducción utiliza la inferencia caracterizada por afianzarse en las sospechas y signos de corte analógico las cuales brindan un acercamiento aclarativo del problema. (Páez, 2011)

### DESARROLLO:

En este espacio se lleva a cabo la ampliación del tema destacando la condición de la conectividad de internet inalámbrico en la Universidad Técnica de Machala principalmente de la red ESTUDIANTE, destinada a la comunidad estudiantil como recurso para el desarrollo de sus actividades académicas y examinando criterios que hacen referencia a la problemática planteada; dando como resultado un diagrama con recomendaciones de parámetros que debería tomar en cuenta la institución para mejorar la conectividad a esta red.

**Red WLAN (Wireless Local Área Network):** Permiten instaurar redes de internet sin necesidad de utilizar cables, provee mayor productividad a la empresa que tenga este tipo de instalación, mediante esta red se puede transmitir muchos tipos de mensaje,

como grabaciones de voz, contenido multimedia y cualquier tipo de datos sin importar la distancia a la que se encuentran a diferentes velocidades, este parametro depende mucho de la ubicación de los puntos de acceso, de la cantidad de usuarios que estén conectados a la red y del ancho de banda que posea el servicio.

Mediante esta red se puede compartir datos a tiempo real, no necesita cableado y se pueden realizar conexiones de usuarios temporales; su instalación es sencilla por lo que se dice que es muy vulnerable a sufrir ataques informáticos, por ello es conveniente planificar desde el inicio y examinar que tipo de tecnología se va a utilizar, porque cada una tiene sus ventajas y desventajas. (López López, 2005)

Para mejor y mayor cobertura de internet en el campus universitario sería optimo contar con una red mallada de gran alcance de cobertura.

**Las Redes Mesh:** son una buena opción para garantizar mayor cobertura y efectividad en el servicio de internet inalámbrico; este es un tipo de red aislada debido a que puede conectarse mediante un nudo móvil que es el que amplía la cobertura del Access Point. Brindan el mismo servicio que las redes cableadas sin embargo ocasionalmente se presentan ciertas desventajas en la conexión como la interferencia al transferir datos o reducción de la velocidad al navegar por la red; su implementación es a un bajo costo comparado con las redes LAN o por cable. (Rico Bautista, Sánchez Espinoza, & Portillo Ballesteros, 2014)



**Ilustración 5 Red Mesh o mallada. Fuente:** (Penalva, 2018)

La principal ventaja de este tipo de red es la cobertura que brinda, pues alcanza sitios lejanos y la señal llega hasta las zonas oscuras.

**Red WiMax:** Este tipo de red difiere de la conexión WiFi porque su principal función no es llegar a los usuarios sino más bien a los operadores quienes suministran el servicio a los usuarios. Al igual que las demás redes, esta pretende brindar excelencia en la conectividad web, alta cobertura y gran velocidad; abastece el servicio con una velocidad de 70 Mbps a un radio de 50 km usando ondas en las frecuencias de 2.3 a 3.5 GHz. Además utiliza una tecnología de conexión llamada NLOS que consiste en vincular a los proveedores con los usuarios mediante una línea invisible, es decir sin conexión directa con la estación.

Este tipo de red reúne procesos de acceso variado como TDD (Desarrollo guiado por pruebas de software) y FDD (División de Duplexación por Frecuencia) que la convierte en tecnología *full-dúplex* diferenciándola del WiFi por ser *half-dúplex*. WiMax comprende programación convolucional como *Reed-Solomon* que corrige los errores ocurrientes proporcionando robustez al sistema (Soto Sánchez, 2012)

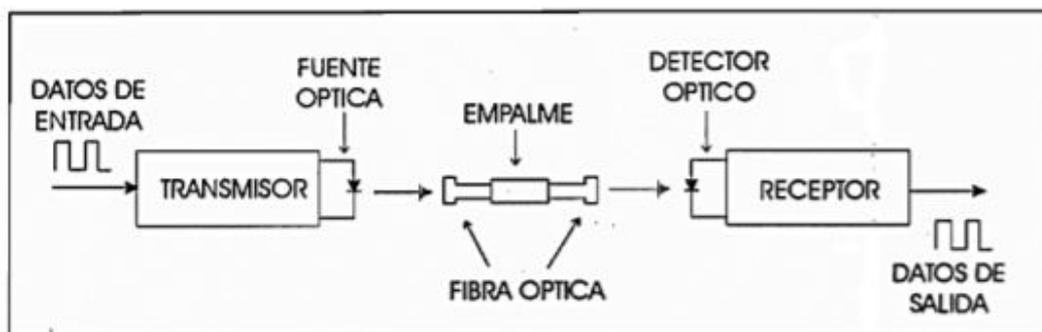
**LMDS:** Local Multipoint Distribution System, es un tipo de red que provee el servicio de internet inalámbrico por radio de alta frecuencia también se lo conoce como MMDS (Multichanner Multipoint Distribution Service), opera separando las zonas geográficas en partes de 6 a 9 km de radio (por lo general) estas partes (celdas) se conectan entre sí y a su vez a una estación desde donde se distribuye el internet, utilizan antenas de dimensiones pequeñas (16 x 16 cm). La frecuencia con la que trabaja es aproximadamente de 22 a 42 GHz lo que caracteriza la red por servir a un gran número de usuarios (500 a 4000).

Este tipo de red tiene mucha ventaja sobre otras de su tipo y sobre la conexión por cable, debido a su velocidad y al tratarse de *conexión inalámbrica* su banda ancha puede extenderse para proveer del servicio de internet a personas que habitan en lugares poco accesibles. (García Ortega, 2011)

**PLC:** Power Line Communications, aprovecha la energía eléctrica para la transmisión de datos mediante banda ancha a una velocidad óptima; este es un sistema muy conocido alrededor del mundo, desde los 80's forma parte del desarrollo de las empresas, centros educativos entre otros. Esta tecnología utiliza la red eléctrica de baja tensión para llevar a cabo su despliegue. (García Ortega, 2011)

Una recomendación extra para que el internet por cable sea más eficiente es la utilización de *Fibra Óptica*.

**Internet inalámbrico por Fibra Óptica:** Es una tecnología que emplea caracteres luminosos para suministrar el servicio de internet, no requiere configuración por tratarse de un medio *no gestionable*. La disponibilidad del servicio de internet por fibra óptica es del 100%, este tipo de conexión se caracteriza por su fácil instalación y su transmisión de datos a alta velocidad. (Betancourt Guamán, 2016)



**Ilustración 6 Conexión de Fibra Óptica. Fuente:** (Betancourt Guamán, 2016)

A continuación se presentan dos matrices con especificaciones de cada tipo de conexión a internet inalámbrico, las mismas que podrían utilizarse en la Universidad Técnica de Machala para mejorar la calidad de la conexión a internet inalámbrico:

TIPO DE RED	CARACTERÍSTICAS
<b>Red WLAN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Permite conseguir información en tiempo real desde cualquier parte.</li> <li>➤ Fácil instalación, no tiene cableado.</li> <li>➤ Permite gran cobertura, pues alcanza lugares donde el cable no llega.</li> </ul>
<b>Red Mesh</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Red Robusta que permite conectarse a varios usuarios</li> <li>➤ Bajo costo de instalación</li> <li>➤ No tiene conexiones por cable</li> <li>➤ Su mantenimiento es más rápido y eficaz</li> <li>➤ Permite conectarse en zonas alejadas y oscuras.</li> </ul>
<b>Red WiMax</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Su implementación es tanto para bandas con licencia como bandas sin licencia, por lo que es accesible.</li> <li>➤ Tiene mayor alcance que la red WiFi.</li> <li>➤ Para mayor conectividad emplea antenas.</li> <li>➤ Alta seguridad (con usuarios y en cifrado)</li> </ul>
<b>LMDS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Emplea ondas de radio de alta frecuencia.</li> <li>➤ Brinda internet con alta velocidad y llega a zonas donde no llega la banda ancha.</li> <li>➤ Otorga un servicio de igual calidad que el internet por cable, pero este se trata de internet "sin cableado"</li> </ul>

<b>PLC</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Su instalación es sencilla y su equipo ocupa espacios pequeños.</li> <li>➤ Detecta fallos en el sistema de manera rápida por el efectivo control de procesos.</li> <li>➤ Ahorro de dinero en mantenimiento y energía</li> </ul>

**Cuadro 2 Tipología de Redes inalámbricas y sus características. Fuente: Autoría propia**

<b>TIPO DE RED</b>	<b>DESVENTAJAS</b>
<b>Red WLAN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Costo inicial alto.</li> <li>➤ Velocidad de transmisión baja, dependiendo del servidor</li> <li>➤ Mayor vulnerabilidad informática.</li> </ul>
<b>Red Mesh</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Retardo en la entrega de información, dependiendo la distancia puede ser hasta 5 segundos.</li> <li>➤ Disminución de rendimiento por el número de personas que la utilicen de manera simultánea.</li> <li>➤ Por defecto son muy vulnerables a sufrir ataques informáticos.</li> <li>➤ Las aplicaciones que hacen funcionar a la red en función del número de nodos son muy pocas.</li> </ul>
<b>Redes WiMax</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Consumo alto de batería en los dispositivos móviles.</li> <li>➤ Limita su eficacia por evitar posibles interferencias con otros sistemas.</li> </ul>
<b>LMDS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ El medio de retorno está dado por el enlace con telefonía fija, lo que limita sus prestaciones.</li> <li>➤ Para poder acceder al servicio es necesario tener una línea de conexión entre la antena de la celda y el usuario.</li> <li>➤ Es propenso a sufrir daños por causa de la lluvia.</li> </ul>
<b>PLC</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Tiene poca capacidad para transmitir datos (2 Mbps), es el que provee menos velocidad de banda ancha.</li> <li>➤ Para el control y manejo de los equipos requiere de mano de obra calificada, dificultando en parte su manejo.</li> <li>➤ El proceso está ligado con la correcta programación, por ello no debe descuidarse ningún detalle.</li> </ul>

**Cuadro 3 Desventajas de los tipos de redes inalámbricas. Fuente: Autoría propia**

## **CONCLUSIONES:**

Actualmente se vive el desarrollo tecnológico por lo que en la educación es primordial la importancia del uso del internet, en centros de Educación Superior (Universidades) es muy importante contar con la disponibilidad de internet inalámbrico que garantice el buen desempeño académico de los estudiantes, no obstante, para garantizar su conexión a la red desde cualquier parte del campus universitario es importante contar con un servicio de internet inalámbrico de alta calidad. Además, el personal docente y administrativo también tendrá la posibilidad de agilizar su trabajo volviéndolo más productivo.

El manejo de una Zona de internet inalámbrico en la Universidad tiene beneficios para los usuarios como la conexión a largas distancias sin necesidad de utilizar cables para tener el servicio, permitiendo la conexión de varios dispositivos por persona, pero si se excede el número de equipos conectados podría causarse interferencias en la red lo cual no es recomendable.

El uso de las redes de internet inalámbrico ofrece beneficios a los usuarios, pero al ser una conexión flexible la vuelve muy propensa a sufrir ataques cibernéticos, es decir que cualquier usuario externo a la red puede hacer uso de la misma e incluso espiar la información que circula a través de ella.

Es recomendable contar con un proveedor de internet responsable, que provea personal calificado para que realice la configuración e instalación de los equipos informáticos.

Se aconseja realizar gestiones para amplificar el ancho de banda, de forma proporcional al número de estudiantes por unidad académica, también colocar repetidores en las aulas para motivar al uso del internet como herramienta pedagógica.

## BIBLIOGRAFÍA

- Agencia de Control y Regulación de Telecomunicaciones. (2016). *INTERNET: Boletín Estadístico del sector de telecomunicaciones*. Quito: Boletín #6.
- Badajoz, D. d. (2014). *Las tecnologías WIFI y WIMAX*. Badajoz: Diputación de Badajoz.
- Betancourt Guamán, S. V. (2016). *ANÁLISIS Y DISEÑO DE UNA SOLUCIÓN DE RED ISP WIMAX BASADA EN IEEE802.16M-2011 PARA LAS SEDES UDLAPARK Y GRANADOS DE LA UNIVERSIDAD DE LAS AMÉRICAS EN LA CIUDAD DE QUITO*. Quito: Universidad Central del Ecuador.
- Cantó, J. (2017). *Calidad de Servicio, servicio de acceso a Internet móviles*. Alcobendas: Ministerio de Industria, Energía y Turismo.
- Ecuador, M. E. (2017). *Enfoque de la Agenda Educativa Digital*. Quito: Ministerio de Educación del Ecuador.
- García Ortega, D. (2011). Tecnologías de banda ancha existentes en la actualidad para internet. Comparativa crítica, como elegir una. *Innovación y Experiencias Educativas*.
- Hernán Santiso, J. M. (2016). Seguridad en Entornos de Educación Virtual. *Memoria Investigaciones en Ingeniería*, 2301-1092.
- Internet Society. (Noviembre de 2017). *Acceso a Internet y educación: Consideraciones claves para legisladores*. Recuperado el Diciembre de 2018, de <https://www.internetsociety.org/es/resources/doc/2017/internet-access-and-education/>
- Jacinto, A. R. (2017). Métodos científicos de indagación y de construcción del conocimiento. *Escuela de Administración de Negocios*, 1-26.
- López López, H. J. (2005). Diseño de una zona Wi-Fi como herramienta de apoyo al modelo educativo de la Universidad Autónoma Indígena de México. *Ra Ximhai*, 389-412.
- Ministerio de Educación 2017-2021. (2017). *Enfoque de la Agenda Educativa Digital*. Quito: Agenda Educativa Digital.
- Newman, L. G. (2006). EL RAZONAMIENTO INDUCTIVO Y DEDUCTIVO DENTRO DEL PROCESO INVESTIGATIVO EN CIENCIAS EXPERIMENTALES Y SOCIALES. *Laurus*, 180-205.
- Páez, A. C. (2011). Lenguaje, Razonamiento y Educación. *Innovación Educativa*, 44-54.

- Penalva, J. (12 de marzo de 2018). *Xataka*. Obtenido de <https://www.xataka.com/especiales/redes-wifi-mesh-que-son-como-funcionan-y-por-que-pueden-mejorar-tu-red-wifi-en-casa>
- Rico Bautista, D., Sánchez Espinoza, L., & Portillo Ballesteros, E. (2014). Redes Mesh, una alternativa a problemas de cobertura de red: una revisión de literatura. *INGENIO UFPSO*, 27-42.
- Rios, R., & Fermín, J. (2009). Análisis de Tráfico de una Red Local Universitaria. *Telematique*, 15-27.
- Ruiz Vargas, M. R. (2015). Desafíos para asegurar la calidad del servicio de internet inalámbrico en la Universidad Francisco Gavidia. *Realidad y reflexión*, 100-116.
- Sarango Torres, W. M., & Villazhañay Molina, X. A. (2013). *La banda ancha en el Ecuador, su desarrollo y las expectativas de crecimiento hacia el futuro*. Cuenca: Universidad Politécnica Salesiana.
- Soto Sánchez, O. A. (2012). Comparación de la eficiencia volumétrica entre redes inalámbricas WiFi y WiMAX. En O. A. Soto Sánchez, *Comparación de la eficiencia volumétrica entre redes inalámbricas WiFi y WiMAX* (págs. 79-83). Mexico: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Telecomunicaciones, S. d. (2010). *Protocolo de Medición de Calidad de Servicio de Acceso a Internet*. Santiago: Gobierno de Chile.