


---

# Red de alta velocidad que permite la cobertura de acceso a internet en parroquias rurales de América Latina

JOURNAL OF BUSINESS  
and entrepreneurial  
studies

## High-speed network that allows internet access coverage in rural parishes in Latin America

Díaz Chang, Bolívar; Ayala, Danny

 **Bolívar Díaz Chang** bdiaz@uteq.edu.ec  
Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Ecuador

 **Danny Ayala** dannyayala@hotmail.com  
Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Ecuador

### Journal of business and entrepreneurial studies

Colloquium editorial, Ecuador

ISSN-e: 2576-0971

Periodicidad: Semestral

vol. 4, núm. 1, 2020

journalbusinessentrepreneurial@gmail.com

Recepción: 22 Julio 2019

Aprobación: 13 Noviembre 2019

URL: <http://portal.amelica.org/ameli/jatsRepo/383/3831589029/index.html>



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivar 4.0 Internacional.

**Resumen:** En la actualidad, la mayoría de hogares ecuatorianos dispone de acceso a internet de banda ancha, lo que ha generado una ?necesidad? del servicio. Además de la existencia de múltiples dispositivos móviles en el mercado, es necesario utilizar redes inalámbricas para facilitar el servicio de acceso a internet. Hay que reconocer que aún existe una importante minoría de la población nacional y mundial que no posee del acceso a los más básicos medios de comunicación. Estas carencias han impulsado la tecnología inalámbrica como una alternativa para cubrir el vacío y facilitar de servicios de acceso a internet de alta velocidad a áreas geográficas que no disponen de la cobertura.

**Palabras clave:** redes, internet, investigación.

**Abstract:** Currently, most Ecuadorian households have access to broadband internet, which has generated a "need" for the service. In addition to the existence of multiple mobile devices in the market, it is necessary to use wireless networks to facilitate the internet access service. It must be recognized that there is still a significant minority of the national and world population that does not have access to the most basic means of communication. These shortcomings have boosted wireless technology as an alternative to cover the gap and facilitate high-speed internet access services to geographic areas that do not have coverage.

**Keywords:** networks, internet, research.

## INTRODUCCIÓN

Las tecnologías de acceso inalámbrico se encuentran para en poco tiempo de despliegue, brindar conectividad a internet y suplir con esa necesidad; siendo indispensable en localidades donde la red alámbrica no ha sido implementada completamente por diferentes motivos como por ejemplo una compleja topografía del sector.

El proyecto de investigación propuesto procura dar solución a una problemática que incurre en el difícil acceso a internet de banda ancha el cual es la falta de infraestructura en la última milla.

Según el último censo de población y vivienda realizado por el INEC en el año 2010 en la parroquia San Luis de Pambil; 296 familias cuentan con el servicio de telefonía lo cual representa el 11,05% de un total de viviendas (1.317).

Lo que respecta a tecnologías de la información, el acceso a servicios de internet que cuentan sus habitantes es muy limitado y se dispone del servicio en pocos lugares de esta localidad como por ejemplo en instituciones del sector público (infocentro), cyber privados y familias del centro poblado.

El presente trabajo de investigación es importante; su finalidad es facilitar el acceso a datos a los habitantes de la parroquia rural San Luis de Pambil.

La idea principal es determinar la tecnología adecuada a utilizar en un enlace de acceso a datos para la comunidad que se encuentra alejada de las principales ciudades.

Por lo tanto, como principal motivación para la implementación de una red de alta velocidad en la parroquia rural San Luis de Pambil, es que la comunidad tenga otra alternativa de acceder a la información y pueda ofrecer un servicio de valor agregado a sus habitantes y visitantes, de forma que incentive y fomente más el turismo y dinamice la economía de la localidad que mayoritariamente depende de la agricultura, además de facilitar navegación en internet en espacios públicos (parques, plazas, etc.), en centros educativos y de salud, mejorando la fiabilidad y la cobertura ya existente con otras tecnologías en la zona (3G, ADSL, de otro tipo).

( DORDOIGNE & ATELIN, 2006)El transporte de los datos informáticos en las redes, transparente para los usuarios, es el fruto de tecnologías complejas que ofrecen numerosos y variados servicios. Las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación (NTIC [1]) permiten una flexibilidad de conexión en la redes, a la cual internet no es ajena.

Una red es un medio que permite a personas o grupos compartir información y servicios.

La tecnología de las redes informáticas constituye el conjunto de las herramientas que permiten a los ordenadores compartir información y recursos. Las redes telefónicas forman una generación de redes de telecomunicación que precedió a la informática. La convergencia [2] entre estos dos medios de comunicación es lo que se da actualmente. De hecho, las nuevas tecnologías permiten el transporte de voz y datos con los mismos medios.

Una red está constituida por equipos llamados nodos. Las redes se categorizan en función de su amplitud y de su ámbito de aplicación.

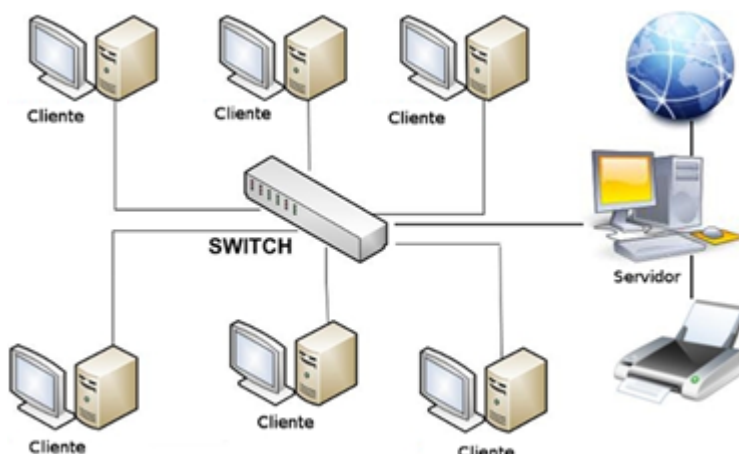
Para comunicarse entre ellos, los nodos utilizan protocolos, o leguajes, comprensibles entre todos ellos.

( Alvarado Cáceres, 2011)La importancia que hoy en día tiene la información es indiscutible, ésta información es manipulada, tratada y formateada, utilizando computadoras interconectadas entre si formando una *red*.

( Alvarado Cáceres, 2011)Una red en general es un sistema de transmisión de datos que permite el intercambio de información entre dispositivos electrónicos (computadores) que toman el nombre de *HOST* [3]. El *HOST* es todo dispositivo electrónico (computador) conectado a una red.

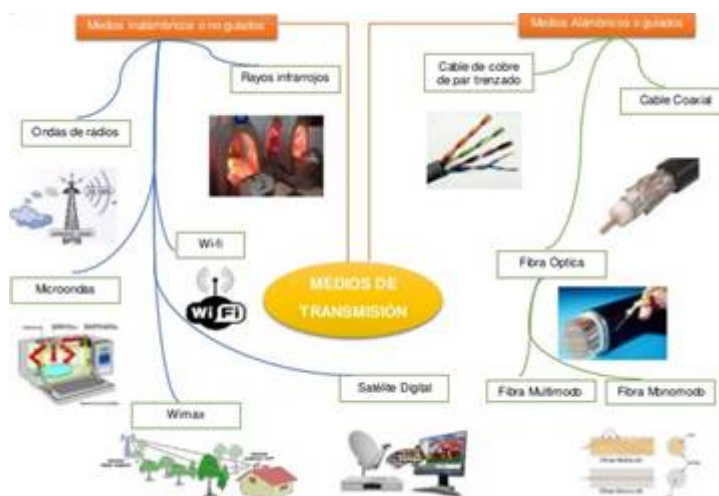
( Alvarado Cáceres, 2011)En definición más específica, una *red* es un conjunto de computadoras que van a compartir archivos (carpetas, datos, imágenes, audio, video, etc.) o recursos (disco duro, lectora, disketera, monitor, impresora,

fotocopiadora, web cam, etc.), éstas computadoras pueden estar interconectadas por un medio físico o inalámbrico.



**Ilustración 1**  
Esquema Básica de una Red  
Autor

(Alvarado Cáceres, 2011) La transmisión de datos se produce a través de un medio de transmisión o combinación de distintos medios: cables de par trenzado, cables coaxiales, cables de fibra óptica, tecnología inalámbrica, enlace bluetooth, enlace infrarrojo, enlace vía satélite.



**Ilustración 2**  
Medios de Transmisión  
Autor

**Elaboración: Autor**

Componentes principales de una red.

- a. Los nodos de red (estación, servidor, dispositivo de comunicación).
- b. Los medios de comunicación (físico, inalámbrico).
- c. Los protocolos (TCP, IP, UDP, etc.).

Tecnologías Inalámbricas,

- Bucle inalámbrico (MMDS, LMDS, WiLL o Wireless Local Loop,).
- Redes MAN/LAN inalámbricas (HiperLAN2, WiMAX, WLAN, Wi-Fi).

- Comunicaciones móviles de 2da, 3ra y 4ta (CDMA, GSM, UMTS, 3G, HSPA+).
- Óptica por Aire (FSO, HAPs).
- Redes de acceso satelital.
- (TDT) Televisión Digital Terrestre.

**Tabla 1**

Características de redes inalámbricas

RED	Medio	Rango	Ancho de Banda
WPAN	Bluetooth	10m	0,5 a 2 Mbps
WLAN	WiFi	100m	2 a 108 Mbps
WMAN	WiMax	50Km	1,5 a 20 Mbps
WWAM	HDSPA	Todo el mundo	Hasta 14 Mbps

Autor

**Elaboración: Autor**

Tecnologías de transporte.

( Alvarado Cáceres, 2011);Qué pasa por detrás de la última milla? Las señales viajan por redes de transporte, a través de diferentes tecnologías:

**CAPA 1**

- Redes SDH.
- Redes ópticas transparentes (OTH).

**CAPA 2**

- Redes ATM.
- Redes Frame Relay.

**CAPA 3**

- Redes Basadas en IP

Clasificación de red

( Alvarado Cáceres, 2011)Existen diversos tipos de redes para ser utilizados, que se clasifican por las siguientes características:

- a. Por alcance, tamaño o escala (WPAN, LAN, MAN, WAN).
- b. Por dependencia del servidor (autónomo, cliente-servidor).
- c. Según la tecnología de transmisión usada.

( Alvarado Cáceres, 2011)Dado la revolución de las comunicaciones entre computadoras a partir de los años 70, se han producido varios hechos trascendentales, siendo el más importante la conclusión que no existe diferencia fundamental entre procesamiento de datos (computadoras) y comunicación de datos. Consecuentemente se desarrollan sistemas integrados que transmiten y procesan todo tipo de datos e información, donde la tecnología y las organizaciones de normatividad técnica (ISO [4]/OSI [5], EIA [6]/TIA [7], IEEE [8]) están dirigiéndose hacia un único sistema público que integre todas las comunicaciones y de uniforme acceso mundial.

Clasificación según su alcance, tamaño o escala.

( Alvarado Cáceres, 2011)Red WPAN ( *Wireless Personal Area Networks*, red inalámbrica de área personal) es una red de computadoras para la comunicación

entre distintos dispositivos (tanto computadoras, puntos de acceso a internet, teléfonos celulares, PDA, dispositivos de audio, impresoras) cercanos al punto de acceso. Estas redes normalmente son de unos pocos metros y para uso personal, así como fuera de ella.

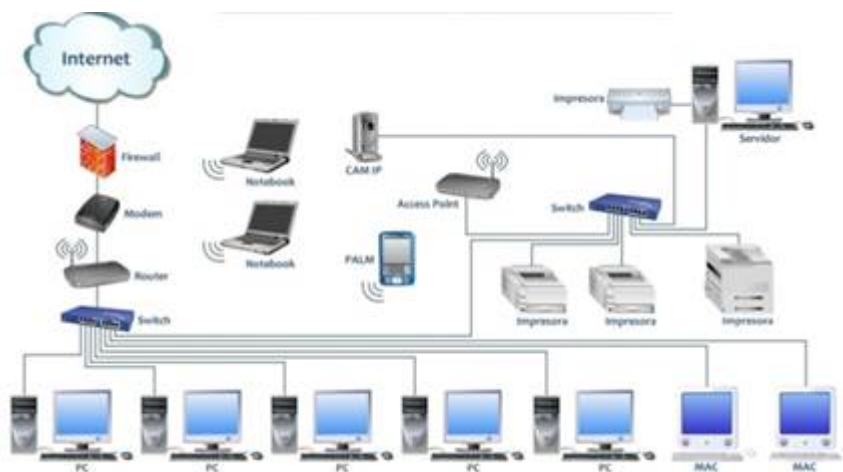


### Ilustración 3

#### Red WPAN

Autor

( Alvarado Cáceres, 2011)Red LAN (Local Area Network, red de área local) son las redes de un centro de cómputo, oficina, edificio. Debido a sus limitadas dimensiones, son redes muy rápidas en las cuales cada dispositivo electrónico (computador) se puede comunicar con el resto.

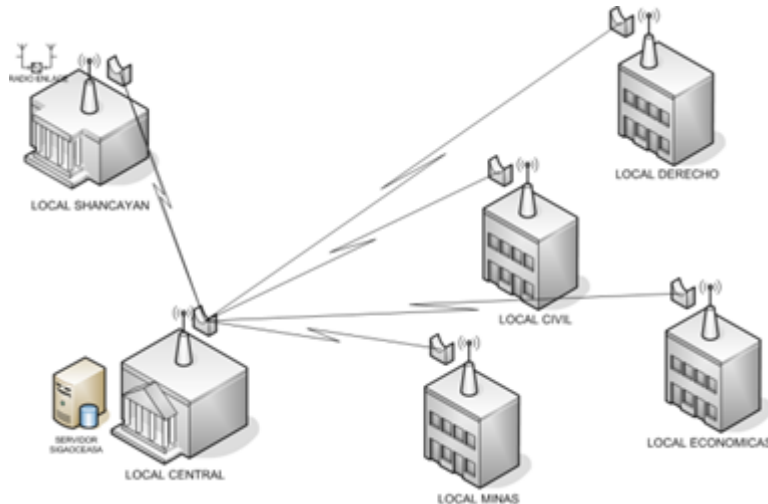


### Ilustración 4

#### Red LAN

Autor

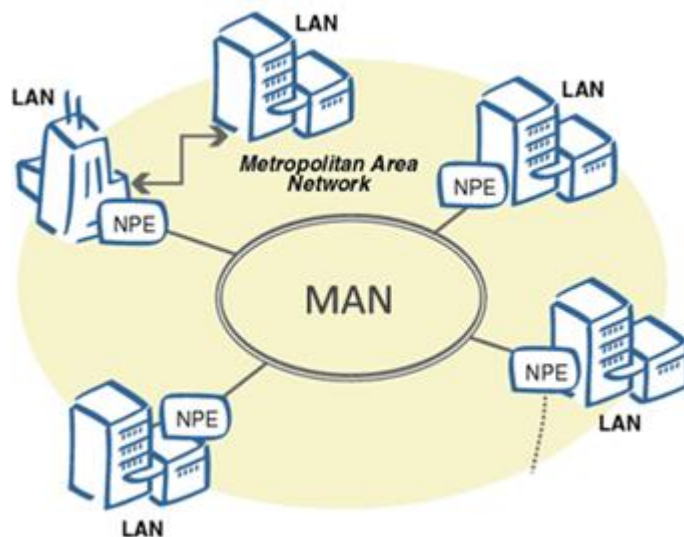
( Alvarado Cáceres, 2011)Una variante de red LAN, es conocida como *red LAN Múltiple*, que permite interconectar redes LAN vía inalámbrica o alámbrica edificios ubicados dentro de una ciudad o localidades cercanas.



**Ilustración 5**  
Red LAN Múltiple  
Ing. Luis Alvarado Cáceres

(Alvarado Cáceres, 2011) Red MAN (Metropolitan Area Network, red de área metropolitana) conecta diversas LAN cercanas geográficamente (en un área de alrededor de cincuenta kilómetros) entre sí a alta velocidad. Por lo tanto, una MAN permite que dos nodos remotos se comuniquen como si fueran parte de la misma red de área local. Una MAN está compuesta por conmutadores o routers conectados entre sí con conexiones de alta velocidad (generalmente cables de fibra óptica).

(Alvarado Cáceres, 2011) La mejor red inalámbrica de área metropolitana es WiMax, que puede alcanzar una velocidad aproximada de 70 Mbps en un radio de varios kilómetros.



**Ilustración 6**  
Red MAN  
Autor

(Alvarado Cáceres, 2011) Red WAN (Wide Area Network, red de área extensa) son redes punto a punto que interconectan ciudades, países y

continentes. Al tener que recorrer gran distancia sus velocidades son menores que las redes LAN, aunque son capaces de transportar una mayor cantidad de datos.



**Ilustración 7**

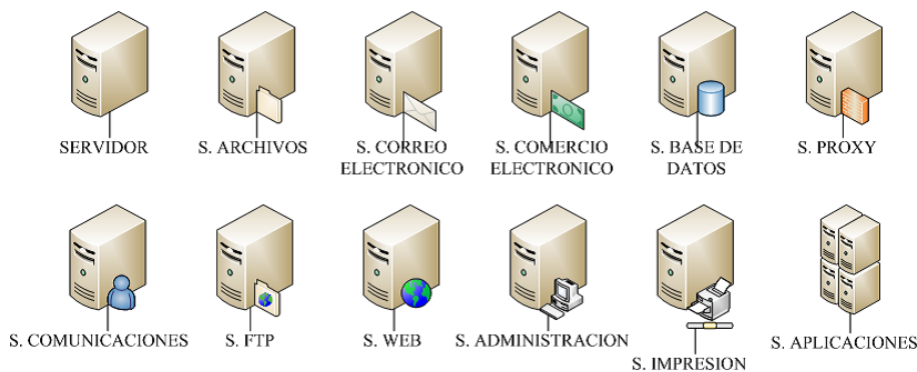
Red WAN

Autor

Clasificación según el procesamiento, dependencia del servidor o distribución lógica

( Alvarado Cáceres, 2011) Todo dispositivo electrónico (computador) tiene un lado servidor y otro cliente, puede ser servidor de un determinado servicio pero cliente de otro servicio.

( Alvarado Cáceres, 2011) **Servidor.** Computador que ofrece información o servicios al resto de los dispositivos electrónicos (computador) de la red. La clase de información o servicios que ofrece, determina el tipo de servidor como por ejemplo: servidor de archivos, correo electrónico, comercio electrónico, base de datos, proxy, comunicaciones, FTP, web, administración, impresión, aplicaciones, etc.



TIPO DE SERVIDOR

**Ilustración 8**

Clasificación de Red Tipo Servidor

Autor

( Alvarado Cáceres, 2011) **Cliente.** Dispositivo electrónico (computador) que accede a la información de los servidores o utiliza sus servicios. Ejemplo: Cada vez que estamos viendo una página web (almacenada en un servidor remoto) nos

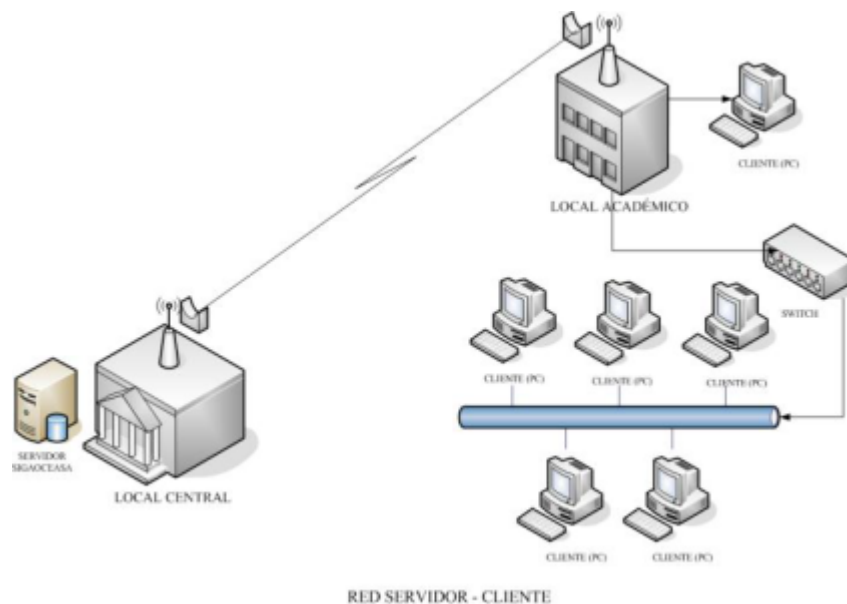
estamos comportando como clientes. También seremos clientes si utilizamos el servicio de impresión de una impr



**Ilustración 9**  
Red Tipo Cliente  
Autor

( Alvarado Cáceres, 2011)Dependiendo de si existe una función predominante o no para cada nodo de la red, las redes se clasifican en:

( Alvarado Cáceres, 2011)Red servidor / cliente. Uno o más computadoras actúan como servidores y el resto como clientes. Son las más potentes de la red. No se utilizan como puestos de trabajo. Se pueden administrar de forma remota (Internet es una red basada en la arquitectura cliente/servidor).

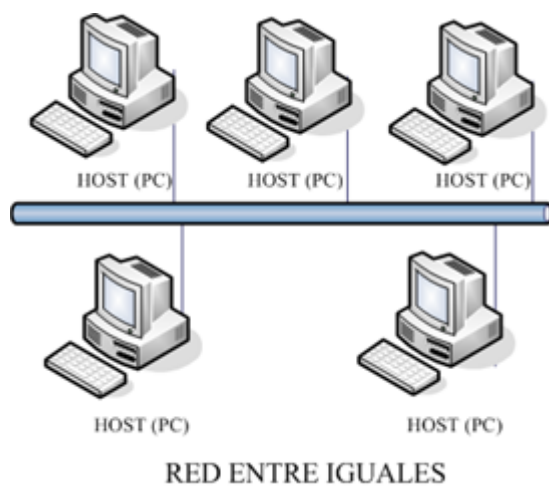


**Ilustración 10**  
Red Tipo Cliente Servidor  
Autor

**Elaboración: Autor**

( Alvarado Cáceres, 2011)Redes entre iguales ó autónomo. No existe una jerarquía en la red, todas las computadoras pueden actuar como clientes (accediendo a los recursos) o como servidores (ofreciendo recursos).





### Ilustración 11

#### Tipo de Red Entre Iguales

Autor

#### Aspecto Histórico y Generalidades

(Ecured) Se puede realizar una mezcla entre inalámbricas y alámbricas, de manera que pueden funcionar de la siguiente manera: que el sistema cableado sea la parte principal y la inalámbrica sea la que le proporcione movilidad al equipo y al operador para desplazarse con facilidad en distintos campos (almacén u oficina).

Un ejemplo de redes a larga distancia son las Redes públicas de Conmutación por Radio. Estas redes no tienen problemas en pérdida de señal, debido a que su arquitectura está diseñada para soportar paquetes de datos en vez de comunicaciones por voz.

Actualmente, las transmisiones inalámbricas constituyen una eficaz herramienta que permite la transferencia de voz, datos y vídeo sin la necesidad de cableado. Esta transferencia de información es lograda a través de la emisión de ondas de radio teniendo dos ventajas: movilidad y flexibilidad del sistema en general.

#### Aspectos Tecnológicos

(Ecured) En general, la tecnología inalámbrica utiliza ondas de radiofrecuencia de baja potencia y una banda específica, de uso libre o privada, para transmitir entre dispositivos.

Estas condiciones de libertad de utilización sin necesidad de licencia, ha propiciado que el número de equipos, especialmente computadoras, que utilizan las ondas para conectarse, a través de redes inalámbricas haya crecido notablemente.

## MATERIALES Y MÉTODOS

La presente investigación es del tipo descriptivo y correlacional; puesto que se pretende analizar la incidencia del diseño de una red de alta velocidad para el acceso a internet de los pobladores de la parroquia Rural San Luis de Pambil. El objetivo de la investigación descriptiva consiste en llegar a conocer las situaciones, costumbres y actitudes predominantes de los pobladores de la parroquia Rural

San Luis de Pambil a través de la descripción exacta de las actividades, objetos, procesos y personas.

Es una búsqueda basada en la investigación de campo, la información del tema tratado será obtenida de los pobladores de la parroquia rural San Luis de Pambil del cantón Guaranda.

La información requerida se obtendrá utilizando como instrumento técnico a la encuesta, aplicada a una muestra de los habitantes de la parroquia.

El objetivo de la investigación correlacional es medir el grado de relación que existe entre dos o más conceptos o variables, en un contexto en particular. En ocasiones solo se realiza la relación entre dos variables, pero frecuentemente se ubican en el estudio relaciones entre tres variables.

La investigación corresponde al tipo de investigación, descriptiva correlacional debido a que va a enriquecer el análisis del diseño de una red de alta velocidad para el acceso a internet de los pobladores de la Parroquia ?San Luis de Pambil?, es de nivel descriptivo debido a la descripción de la relación de dos variables de estudio.

Una vez obtenidos los datos, se procederá a analizar cada uno de ellos, atendiendo a los objetivos y variables de investigación; de manera tal que se pueda contrastar hipótesis con variables y objetivos, y así demostrar la validez o invalidez de estas.

En el presente proyecto de investigación se utilizó un diseño experimental en vista de que se analiza el diseño de una red de enlace a datos de alta velocidad en la parroquia rural San Luis de Pambil; el enlace es una propuesta de solución al problema de falta de conexiones de acceso a servicios de internet que actualmente existe en la parroquia rural San Luis de Pambil.

Así mismo es importante recalcar que el enlace de red de datos de alta velocidad sirve como modelo para que las entidades y autoridades pertinentes tomen cartas en el asunto, haciendo gestiones y utilizando recursos para poder implementar todos los enlaces faltantes en las comunidades que están enmarcadas dentro del presente proyecto.

La comunidad de la parroquia Rural San Luis de Pambil, cantón Guaranda, provincia de Bolívar, son el universo de la investigación y están conformadas por habitantes y visitantes.

La presente información fue recopilada de la página del INEC del último censo de población y vivienda realizado en el 2010.

**TABLA 1**

Habitantes Parroq. Rural San Luis de Pambil

Grandes grupos de edad	Sexo		
	Hombre	Mujer	Total
De 0 a 14 años	963	876	1.839
De 15 a 64 años	1.611	1.538	3.149
De 65 años y más	205	164	369
Total	2.779	2.578	5.357

Autor, INEC ? CENSO DE POBLACIÓN Y VIVIENDA 2010

El tamaño de la muestra se lo calculó con la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N}{E^2(N-1) + 1}$$

En donde:

n = Tamaño de la muestra

N = Universo

E = Error de muestreo (0,05 admisible)

Desarrollo de la Fórmula:

$$n = \frac{3149}{(0,05)^2(3149 - 1) + 1}$$

$$n = \frac{3149}{0,0025 (3148) + 1}$$

$$n = \frac{3149}{7,87 + 1}$$

$$n = \frac{3149}{8,87}$$

$$n = 355$$

Por lo expuesto, la investigación se fundamentará con los resultados de 355 encuestas

## RESULTADOS

En la Parroquia Rural San Luis de Pambil se dispone del servicio de internet solo en el Centro poblado consolidado en:

ü Instituciones del sector público

ü Cyber privado.

ü Familias del centro poblado.

Existe un considerable número de cybers privados que ofrecen el servicio de acceso a internet a la comunidad, los costos por hora varían entre \$1.00 y \$1.20. Hay una demanda promedio del servicio que brindan estos negocios que los fines de semana completan su capacidad debido al incremento comercial que se da por las ferias realizadas en el centro de la parroquia.

Se realizó encuestas para obtener mayor información sobre las necesidades tecnológicas que requiere la comunidad.

Se realizó encuestas a 355 personas obteniendo los siguientes resultados.

De las 355 personas encuestadas sobre la Pregunta #1 solo el 12% (43 personas) respondieron que cuentan con el servicio de acceso a internet mientras que el 88% (312 personas) respondieron que no disponen del servicio; lo cual da muestra de una gran oportunidad de mercado para ofrecer el servicio en esta comunidad.

De las 43 personas que respondieron que si cuentan con el servicio de acceso a internet; el 70% (30 personas) respondieron que hacen uso del servicio en sus hogares mientras que el 30% (13 personas) lo usan en sus trabajos y oficinas.

Esto ayuda a determinar los servicios de valor agregado que se pueden brindar como mail, antivirus, antispan, etc.

De las 43 personas que sí disponen de servicio de acceso a internet el 100% de las personas encuestadas tienen contratado el servicio con la Corporación Nacional de Telecomunicaciones CNT.

De las 43 personas que sí disponen del servicio de acceso a internet el 100% de las personas acceden al servicio mediante línea telefónica, tecnología aDSL

De las 43 personas que disponen de servicio de acceso a internet el 74% (32 personas) pagan un valor por el servicio entre \$20 a \$25, el 19% (8 personas) pagan una valor por el servicio entre \$25 a \$30 y el 7% (3 personas) pagan una valor por el servicio entre \$30 a \$35.

Ayuda a determinar el valor promedio que pueden cancelar los pobladores de la Parroquia Rural San Luis de Pambil

De las 43 personas que disponen actualmente de servicio de acceso a internet mediante el proveedor CNT el 84% (36 personas) califican el servicio contratado como bueno, mientras el 16% (7 personas) califican el servicio como regular.

De las 43 personas que sí disponen de servicio de acceso a internet el 14% (6 personas) cambiarían de proveedor de servicios de internet mientras que el 86% (37 personas) se mantendrían con el mismo proveedor.

De las 312 personas que no disponen del servicio de acceso a internet el 77% (241 personas) SI contrataría el servicio y el 23% (71 personas) NO les interesa contratar el servicio.

De las 241 personas que desean contratar el servicio de acceso a internet el 88% (213 personas) disponen de 1 a 2 equipos a conectar al servicio mientras el 12% (28 personas) disponen de 3 a 4 equipos.

Esta pregunta ayuda a determinar el ancho de banda promedio que necesitan para conectarse.

De las 241 personas que contratarían el servicio de acceso a internet el 82% (197 personas) pagarían un valor entre \$20 a \$25 mientras que el 18% (44 personas) pagarían un valor entre \$25 a \$30

**TECNOLOGÍAS EXISTENTES QUE PERMITEN EL SERVICIO DE ACCESO A DATOS DE ALTA VELOCIDAD QUE SE PUEDA IMPLEMENTAR EL SECTOR DE LA PARROQUIA RURAL SAN LUIS DE PAMBIL, CANTÓN GUARANDA, PROVINCIA DE BOLÍVAR.**

Se analizan las diversas tecnologías que se pueden implementar en la parroquia San Luis de Pambil y que permitan conectar a los usuarios finales a las redes de operadores de telecomunicaciones:

ADSL es la ?tecnología de última milla? más utilizada por los clientes residenciales y pequeñas empresas en muchos países. Esto es debido a que se aprovecha la red de acceso de cable de cobre de los operadores telefónicos.

Su principal inconveniente es que este tipo de cableado no está pensado para la transmisión de datos y por tanto la calidad de la transmisión depende mucho de la calidad del propio cableado.

**Por las condiciones actuales de la red de telefonía existente CNT no ha podido extender su servicio en la comunidad.**

*La red de última milla o red de acceso más extensa que existe en la actualidad sigue siendo el cableado telefónico.*

#### **HFC (Híbrido Fibre Coaxial)**

El término HFC se refiere a una red de comunicaciones que utiliza cableado de fibra óptica en la red de distribución y cable coaxial en la red de acceso. Este tipo de redes se desplegaron en muchos casos para ofrecer servicios de televisión por cable, aunque en la actualidad estas redes se han adaptado para ofrecer a través de ellas servicios de acceso a Internet.

**Actualmente existe un solo operador de Televisión por Cable en la comunidad pero no ofrece el servicio de internet a la parroquia.**

#### **3G / 4G**

Es el nombre genérico que se utiliza para referirse a las tecnologías de transmisión de datos utilizando la red de telefonía celular.

Es la tecnología de acceso o de última milla que más ha crecido en los últimos años.

Además existen varias tecnologías desplegadas en torno a 3G y 4G con diferentes velocidades y prestaciones como son EDGE, WCDMA, HSDPA, HSDPA+ LTE.

**En esta localidad existe un mayor número de abonados de la operadora Claro pero existe una baja cobertura, debido a aquello las velocidades de conexión son muy bajas casi nulas.**

#### **WiMAX**

Es una tecnología inalámbrica desarrollada bajo el estándar IEEE 802.16.

Está pensada para la creación de redes metropolitanas inalámbricas y como tecnología de acceso de última milla. Es una solución utilizada sobre todo en zonas donde no se pueden ofrecer servicios de banda ancha mediante cable.

#### **Satélite**

El acceso a Internet mediante un satélite es la única opción viable en muchas zonas, especialmente zonas rurales, montañosas o de difícil acceso donde no existe tendido de cable ni cobertura 3G.

**Estas dos alternativas de enlaces de datos son viables en zonas donde no se puede acceder mediante cable. Pero la solución es demasiado costosa para la cantidad de interesados en el servicio.**

La tecnología que permite solucionar en gran medida los problemas que se presentan en la actualidad en la parroquia rural San Luis de Pambil del cantón Guaranda como la falta de cobertura, diseño de red inadecuado, falta de proveedores de servicios de acceso a datos e internet, es un enlace de red punto a punto con conectividad inalámbrica Wi-Fi.

Debido a que tiene características aceptables con respecto a su alcance y su costo de implementación que es mucho menor que un enlace inalámbrico satelital o Wimax o mediante medios guiados, como fibra óptica o cable coaxial los cuales tiene altos costos de implementación.

**FACTIBILIDAD TÉCNICA DE CONTAR CON UNA RED DE ACCESO A DATOS DE ALTA VELOCIDAD EN LA PARROQUIA RURAL SAN LUIS DE PAMBIL, CANTÓN GUARANDA, PROVINCIA DE BOLÍVAR**

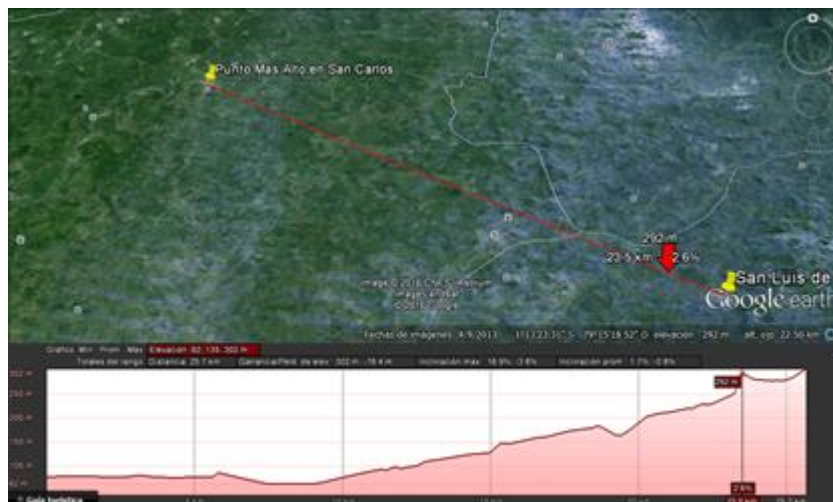
La factibilidad técnica se refiere a la disponibilidad de recursos técnicos necesarios como equipos, software, tecnología, velocidad, medio de transmisión

y a su vez el conocimiento, habilidad y experiencia para llevar a cabo la implementación de la red de alta velocidad de acceso a datos.

Técnicamente se puede levantar un enlace de red inalámbrico punto a punto hacia la parroquia rural San Luis de Pambil desde el cantón Quevedo, Parroquia San Carlos ya que aquí se encuentra disponible un punto de conexión con altura considerable 84msnm en un edificio de 4 pisos y una antena de 18m para poder levantar el enlace reduciendo las dificultades de la altura. La distancia existente en línea recta entre estos dos punto es de 26Km aproximadamente.

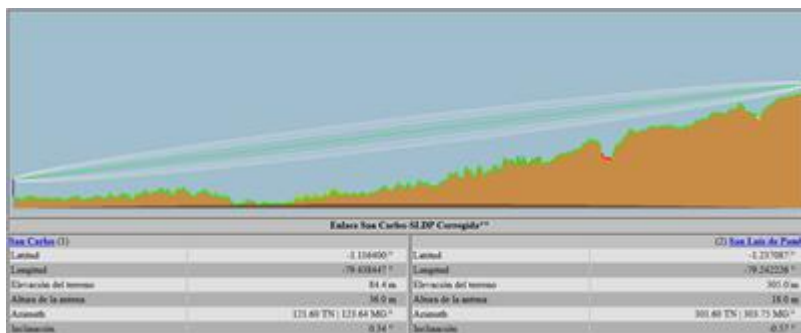
El enlace se lo propone desde la Parroquia Rural San Carlos ya que en la ciudad de Quevedo existe una alta cantidad de enlaces en frecuencias de 2.4GHz y 5.8GHz lo que provoca que exista un mayor índice de ruido lo que reduciría la calidad del enlace propuesto.

En la siguiente grafica utilizando la aplicación gratuita Google Earth se puede representar el enlace planteado desde Quevedo, Parroquia San Carlos hacia la parroquia rural San Luis de Pambil del cantón Guaranda

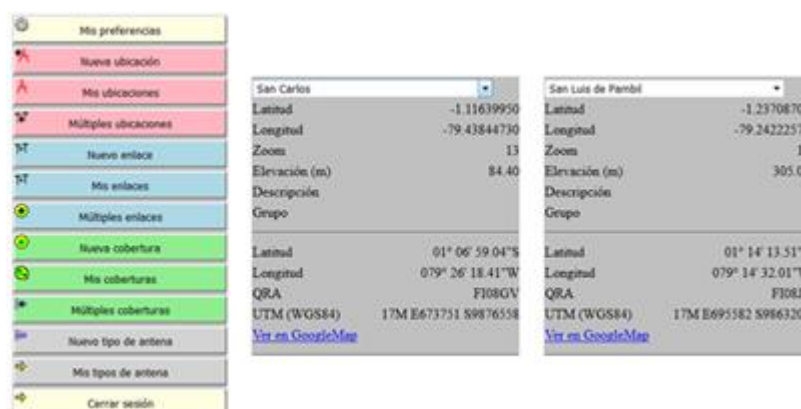


**Ilustración 13**  
Enlaces de Datos Punto a Punto  
Autor

Otra herramienta utilizada como lo es el Radio Mobile versión Online nos permite tener una representación del enlace de red con más detalles como por ejemplo, frecuencia del enlace, zona de fresnel, altitud, inclinación, ganancia de las antenas, y lo más importante el nivel de señal recibida el cual debe ser mayor a -60dBm para poder garantizar la calidad del enlace y de esta manera transmitir la mayor cantidad de información posible.



**Ilustración 14**  
Representación de la Zona de Fresnel en el enlace  
Autor



**Ilustración 15**  
Parametrización de enlace propuestoe  
Autor

En la gráfica # 15 se puede observar la parametrización de los dos puntos de los dos puntos de enlace Parroquia Rural San Carlos y Parroquia San Luis de Pambil.

Enlace San Carlos-SLDP Corregida**			
San Carlos (1)		San Luis de Pambil (2)	
Latitud	-1.116400°	Latitud	-1.237087°
Longitud	-79.438447°	Longitud	-79.242228°
Elevación del terreno	84.4 m	Elevación del terreno	305.0 m
Altura de la antena	38.0 m	Altura de la antena	38.0 m
Azimuth	121.60 TN; 121.64 MD°	Azimuth	301.60 TN; 303.75 MD°
Inclinación	0.34°	Inclinación	0.57°
Sistema de radio		Propagación	
Potencia TX	42.30 dBm	Pérdida en espacio libre	131.87 dB
Pérdida en cable TX	3.00 dB	Pérdida por obstrucción	-0.82 dB
Ganancia de antena TX	14.00 dB	Pérdida por lluvia	0.00 dB
Ganancia de antena RX	14.00 dB	Pérdida por subrefracción	-0.00 dB
Pérdida en cable RX	0.50 dB	Pérdida estadística	24.00 dB
Sensibilidad RX	-113.82 dBm	Pérdida total	159.06 dB

**Ilustración 16**  
Parámetros Ingresados del Sistema de Radio Enlace  
Autor

Una vez ingresado los parámetros que establecen el radio enlace se ven representados tal como se describe en la Ilustración 16

Performance	
Distancia	25.402 km
Potencia	52.8 m
Frecuencia	5825.000 MHz
Potencia de Radiación Isotrópica Equivalente	20.401.792 W
Clasificación del sistema	219.83 dB
Fiabilidad esperada	97.000 %
Señal recibida	-52.25 dBm
Señal transmitida	146.37 µV
Margen de escucha	48.77 dB

**Ilustración 17**  
Resultado del Radio Enlace  
Autor

La ilustración 17 nos muestra el resultado final del Radio Enlace en el cual podemos determinar que es factible su implementación ya que el nivel de señal recibida es de -52dBm utilizando frecuencia no licenciada de 5,8Ghz

Otro factor importante a considerarse son los equipos ya que deben ser de calidad y abarcar las características requeridas para un excelente desempeño dentro de la red, y a su vez lograr mantener equilibrio entre la parte técnica y económica del producto. La marca a utilizar es Ubiquiti y Mikrotik de las cuales poseen buenas referencias en cuanto al funcionamiento y rendimiento en una red WLAN.

El software que se utilizará es completo en el cual se tiene el control, administración de los usuarios que se encuentran dentro de la red, sin dejar de tomar en cuenta la seguridad, confiabilidad de la información que brinda SecureISP.

## CONCLUSIÓN

Luego de la presente investigación se puede concluir que:

El presente proyecto brinda una alternativa de inclusión digital a la Parroquia Rural San Luis de Pambil del Cantón Guaranda Provincia de Bolívar mediante el análisis y diseño de una red para dar cobertura de acceso a internet.

Para la última milla la tecnología de enlace inalámbrico es la solución de menor costo y más sencilla de implementar, considerando que al momento existen otras redes instaladas y que no cubren todas las necesidades.

Una nueva red con infraestructura inalámbrica que abarque áreas no cubiertas es significativamente menos costosa que actualizar o mejorar las redes cableadas existentes.

La infraestructura inalámbrica requiere menos mantenimiento que la infraestructura cableada reduciendo gastos operacionales.

La cantidad de habitantes que actualmente no disponen de una conexión de acceso a internet en la Parroquia Rural San Luis de Pambil del cantón Guaranda Provincia de Bolívar hace que el mercado sea potencialmente atractivo para las empresas proveedoras de servicio de internet. Por lo que se recomienda que se tome en consideración la implementación de este proyecto considerando futuras ampliaciones de puntos de servicio para el desarrollo de las comunicaciones en esta comunidad Rural.

## BIBLIOGRAFÍA

Alvarado Cáceres, L. (2011). *Redes de Computadoras*. Perú: UNASAM.



- DORDOIGNE, J., & ATELIN, P. (2006). *Redes Informáticas*. Barcelona: Ediciones ENI.
- Ecured. (s.f.). *Conectividad Inalámbrica*. Recuperado de [http://www.ecured.cu/Conectividad\\_inalambrica](http://www.ecured.cu/Conectividad_inalambrica)
- España Boquera, M. C. (2003). *Servicios Avanzados de Telecomunicaciones*. Madrid: Días de Santos S.A.
- Gil, P., Pomares, J., & Candelas, F. (2010). *Redes y Transmisión de Datos*. España: Publicaciones Universidad de Alicante.
- Santos González, M. (s.f.). La Última Milla. Recuperado de <http://redestelematicas.com/la-ultima-milla/>: <http://redestelematicas.com/la-ultima-milla/>
- Tanenbaum, A. (2003). *Redes de Computadoras*. México: PRENTICE-HALL INC.
- Valdivia Miranda, C. (2015). *Redes Telemáticas*. España: Ediciones Parainfo, SA.

## Notas

- [1] Nuevas tecnologías de la información y comunicación
- [2] Unión de dos o mas cosas que confluyen en un mismo punto
- [3] En informática se refiere a las computadoras conectadas en una red
- [4] Organización Internacional de Normalización
- [5] Interconexión de Sistemas Abiertos
- [6] Asociación de Industrias Electrónicas
- [7] Asociación de Industrias de Telecomunicaciones
- [8] Instituto de Ingeniería Eléctrica y Electrónica