

CONFIGURACIÓN DE RED WIFI EN LA POBLACIÓN DE TECOANAPA – AYUTLA A TRAVÉS DE ENLACES PUNTO APUNTO.

Jesús Policarpo Coctecón

Universidad Autónoma de Guerrero, Facultad de ingeniería, Chilpancingo, Gro., México, 15488699@uagro.mx

Edgardo Solís Carmona

Universidad Autónoma de Guerrero, Facultad de ingeniería, Chilpancingo, Gro., México, esoliscr@yahoo.mx

Severino Feliciano Morales

Universidad Autónoma de Guerrero, Facultad de ingeniería, Chilpancingo, Gro., México, 09552@uagro.mx

Valentin Alvarez Hilario

Universidad Autónoma de Guerrero, Facultad de ingeniería, Chilpancingo, Gro., México, valentin_ah@uagro.mx

RESUMEN

Conforme al tiempo el humano y su forma de comunicación ha ido evolucionando, recordar que las primeras comunicaciones fueron por medio de sonidos que ellos iban experimentando después de que fue domesticado y encontró otro medio de comunicación que fue mediante señales de humo, posteriormente el humano aceptó la evolución de la tecnología, y adoptando el dispositivo móvil como un medio de comunicación entre humanos, conforme descubrió las ventajas de tener un dispositivo y sus alcances que se puede tener con ellos. El teléfono se convirtió como el eje de la vida cotidiana de ellos, de pasar a hacer un invento curioso por el humano paso hacer una necesidad de comunicación, pero para que el teléfono cumpliera con su expectativa tendría que tener conexión a internet, lo cual no todos los municipios de Guerrero cuenta con dicha tecnología por no ser zona urbana, después de ver la problemática que enfrentaban los pobladores de los municipios rurales y con el paso del tiempo la tecnología fue avanzando de la mano con el humano lo cual se empezó a comercializar antenas de largo alcance de recepción de señal wifi, pero esto implicaba grandes costos para la economía que en la actualidad se sigue viviendo.

Este trabajo de investigación está enfocado en diseñar una red PtP, que permitirá la agilización y concentración de su información, brindarles un gran beneficio para miles de personas de los dos municipios y así poder satisfacer las necesidades de los pobladores, cumpliendo con el objetivo de este proyecto me apoyare de un proveedor de internet para hacer el radioenlace, dejando la estación central ubicada en el municipio de Tecoaapa y la otra sede se ubicará en Ayutla, es importante mencionar que al hacer llegar la red wifi, se trabajó en un análisis de acuerdo a los principios de zonas de fransel, donde se decide utilizar la banda libre la cual se estará transmitiendo los radioenlaces, esta implementación se propone que sea fiable, eficiente y económico de tal manera que los municipios estén interconectados de forma administrativa.

ABSTRACT

Over time the evolution of human beings and their way of communication has been evolving, remember that the first communications were through sounds that they were experiencing after they were domesticated and found another means of communication that was through smoke signals, then the human accepted the evolution of technology, and adopting the mobile device as a means of communication between humans, as he discovered the advantages of having a device and its scope that can be had with them. The telephone became the axis of their daily life, from being a curious invention for humans, it became a need for communication, but for the telephone to meet their expectations it would have to have internet connection, which not all municipalities in Guerrero have this technology because they are not urban areas. After seeing the problems faced by the inhabitants of rural municipalities and with the passage of time the technology was advancing hand in hand with the human which began to market long-range antennas wifi signal reception, but this involved large costs for the economy that currently continues to live.

This research work is focused on designing a PtP network, which will allow the streamlining and concentration of information to provide a great benefit for thousands of people in the two municipalities and thus meet the needs of the people, to meet the objective of this project I will rely on an internet provider to make the radio link, leaving the central station located in the municipality of Tecoaapa and the other headquarters will be located in Ayutla, it is important to mention that to get the wifi network, we worked on an analysis according to the principles of fransel zones, where it is decided to use the free band which will be transmitting the radio links, this implementation is proposed to be reliable, efficient and economical so that the municipalities are interconnected administratively.

PALABRAS RESERVADAS

Internet 1, PtP 2, Radioenlaces 3

KEYWORDS

Internet 1, PtP 2, Radio links 3

INTRODUCCIÓN

Desde que el ser humano apareció en el planeta tierra buscó la forma de poder interactuar con las demás personas que lo rodeaban y así poder expresar sus emociones, de una forma peculiar utilizando el canal de comunicación que era por medio de sonidos, gestos, pintura y una muy sobresaliente que fue por señales de humo, conforme al paso del tiempo el ser humano fue evolucionando y perfeccionando el canal del habla., pasando el tiempo y evolucionando la tecnología el ser humano se adentró a los avances tecnológicos a su favor con la comunicación de wifi de largo alcance, a través del tiempo la humanidad buscaba como poder satisfacer sus necesidades de comunicación encontró una manera que fue por los radioenlaces, en la actualidad los radioenlaces nos permite replicar la señal wifi por medio de diferentes tipos de antenas como las omnidireccionales, sectoriales y direccionales, y por medio de esta tecnología el ser humano empezó a realizar enlaces PtP o PmP para poder tener comunicación con municipios o cuadrillas que no contaban con la infraestructura adecuada para que los proveedores de internet llegaran con sus servicios.

La propuesta de este trabajo de investigación que lleva como nombre “configuración de red wifi en la población de Tecoanapa-Ayutla a través de enlaces punto a punto” tiene como objetivo una propuesta de diseñar un radioenlace donde los dos ayuntamientos estén conectados a la misma red y al mismo dominio de gobierno a un servidor local que ellos manejan internamente y que satisfaga la alta demanda que los pobladores tienen en su municipio con los tramites de gobierno, con el cual se busca avanzar y contribuir con el desarrollo inalámbricamente ya que por medio del cableado es imposible llegar a diferentes municipios rurales por el alto costo, abordaremos esta problemática en este documento se tiene pensado trabajar en tres capítulos que a continuación describo brevemente, el primer capítulo que es orografía, donde estudiamos las elevaciones de los cerros y sus formación para tener vista en las antenas, en el segundo capítulo buscamos los puntos factibles de la colocación y el levantamiento de las torres para la colocación de las antenas y en el último capítulo es características de las antenas, en esta sección y de acuerdo lo antes mencionado se buscan las antenas adecuadas para la zona que se va instalar.

1. OROGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA DE LA ZONA DE TECOANAPA-AYUTLA

La geomorfología del estado es la más compleja del país, al ser un territorio atravesado por la **Sierra Madre del Sur**, y también se le conoce como sierra occidental o montaña oriental., Las divisiones Geoculturales en las que se divide el estado de Guerrero se establecieron desde el año 1942, y estas forman 7 regiones del estado como se muestra en la **figura 1**:

Acapulco, Costa chica, Costa grande, centro, la montaña, Norte y Tierra Caliente así se conforma el mapa de Guerrero, y sus colindantes al noreste Michoacán, al norte con los estados de México y Morelos, al noreste con Puebla, al este con el estado de Oaxaca y al sur con el océano pacífico.



Figura 1. Mapa de las 7 regiones y sus límites y colindancia con los demás estados.

El estado de Guerrero es sumamente montañoso, y con profundos barrancos. Esto provoca que estemos asentados en zonas geográficamente irregulares rodeados de cerros que impiden que tengamos comunicación con otros municipios cercanos, a continuación, en la **Figura 2** se muestra un listado principal de las alturas que tenemos en los cerros en el estado de Guerrero, los cuales son.

Nombre	Altura Metros sobre nivel del mar
Cerro Tioteppec	3550 MSNM
Cerro Tlacotepec	3320 MSNM
Cerro Zacatonal	3300 MSNM
Cerro Pelón	3100 MSNM
Cerro Piedra Ancha	3100 MSNM
Cerro El Baúl	3060 MSNM
Cerro El Naranjo	3000 MSNM
Cerro Cueros	2980 MSNM
Cerro Tioteppec	2950 MSNM
Cerro San Nicolás	2100 MSNM
Cerro Xistépetl	2040 MSNM

Figura 2. fuente obtenida del Instituto Nacional de estadística INEGI

Vista de acuerdo a la medida de la altura del nivel del mar del primer cerro y uno de los más grandes en Guerrero como se muestra en la **figura 3**.



Figura 3. representación de las alturas del nivel del mar

En Tecoaapa, no existen datos exactos sobre los primeros pobladores, que fueron los yopes quienes se asentaron en esta región,

que pertenece a la Costa Chica, y su localización geográfica. Se localiza al suroeste de Chilpancingo, entre los paralelos 16° 47' 22" y 17° 08' 45" de latitud norte y los 99° 08' 45" y 99° 28' 30" de longitud. El municipio está situado a 500 msnm, y Colinda al norte con los municipios de Mochitlán, Quechultenango y Juan R. Escudero, al sur con Florencio Villarreal y San Marcos, al este con Ayutla de los Libres

Vías de acceso: Los medios de comunicación son terrestres, pasa la carretera nacional que va de la desviación de Cruz Grande a Tierra Colorada.

Clima:

El clima predominante es el subhúmedo-cálido con temperaturas medias anuales de 31°C., en los meses más fríos, enero y febrero, llegan hasta 24,9°C. las lluvias llegan desde julio hasta octubre, este clima es el más húmedo de los cálidos-subhúmedos

Ayutla de los Libres se localiza al sur-sureste de la entidad, a una altitud de 378 msnm y en las coordenadas geográficas 16°57'57"N 99°05'38"O.

Vías de acceso:

comunicación es través de la carretera libre Tierra Colorada - Cruz Grande, vía que conecta a la región Centro con la región Costa Chica, situándose Ayutla en la mitad de dicho trayecto. También se encuentra conectada con algunas localidades de la región de La Montaña a través de caminos revestidos y pavimentados.

Clima:

El clima que presenta es subhúmedo semicálido con temperatura media anual de 28 °C; y en los meses más fríos (enero y febrero) alcanza los 24 °C; el periodo primavera-verano se considera el más caluroso; las lluvias se presentan de junio a octubre, con mayor intensidad en septiembre. los vientos en todo el año llevan la dirección de sur a oeste y de sur a norte. Después de haber estudiado la zona nos damos cuenta que por medio el viento nos favorece y tenemos altura para poder hacer la inclinación de la antena y tengamos un mayor alcance.

2. UBICACIÓN DE LOS PUNTOS DE DISTRIBUCIÓN

Ya teniendo el estudio de las zonas de los municipios para replicar la señal de un proveedor de internet del municipio de Tecoaapa a Ayutla donde se tendrá una estación base y estación cliente, para esto se debe tomar diferentes factores, tales como la distancia que hay entre la estación base y el cliente, otro punto a considerar es la altura esto depende si estamos en una zona plana o con cerros muy grandes, donde se pueda tener inconvenientes con los picos de los cerros, para poder hacer este estudio me apoyaré del software Google earth y wifi fresnel con la ayuda de este software estudiaré la distancia que hay entre un municipio a otro, ya que me ayudara ver qué objetos u obstáculos nos afectan para poder ser el enlace que a continuación, se representa con la siguiente **Figura 4.** la distancia que hay entre los dos municipios es de 18 km



figura 4. vista grafica de el radioenlace con una distancia de 18 km

Análisis de la vista en la superficie del terreno desde Tecoanapa-Ayutla.

Analizando el estudio gráfico se encontró que no teníamos vista directa al municipio de Ayutla el objetivo del enlace es PP es que las antenas y los radios se puedan ver sin ninguna interferencia para poder ser alineados y fluya la transferencia de datos como se muestra en la **Figura 5**. donde el software nos indica que no es posible establecer comunicación entre los dispositivos.



figura 5. vista de la obstrucción de los cerros.

Teniendo ya la altura de Ayutla y viendo la **figura 5**, se observa que efectivamente esta más alto el municipio de Tecoaapa esto me favorece para volver a replantear el estudio y seguir con el proyecto, tomando la decisión de levantar una torre en el cerro quedando de la siguiente manera punto A al Punto B y del punto B al punto c, como se muestra en la **Figura 6**, donde se coloca una antena que servirá como punto intermedio del radioenlace.

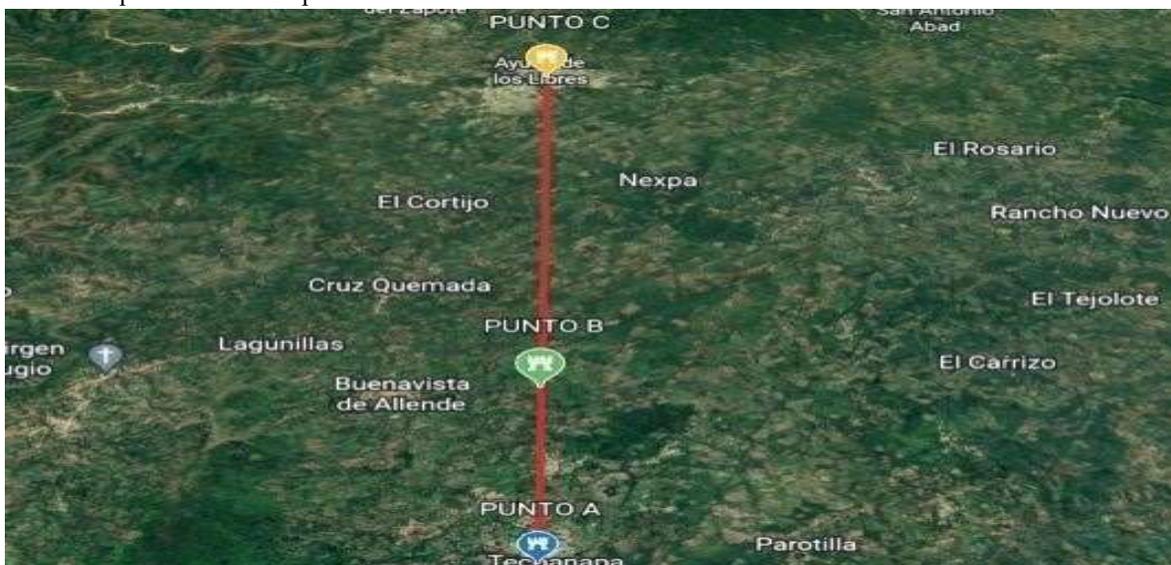
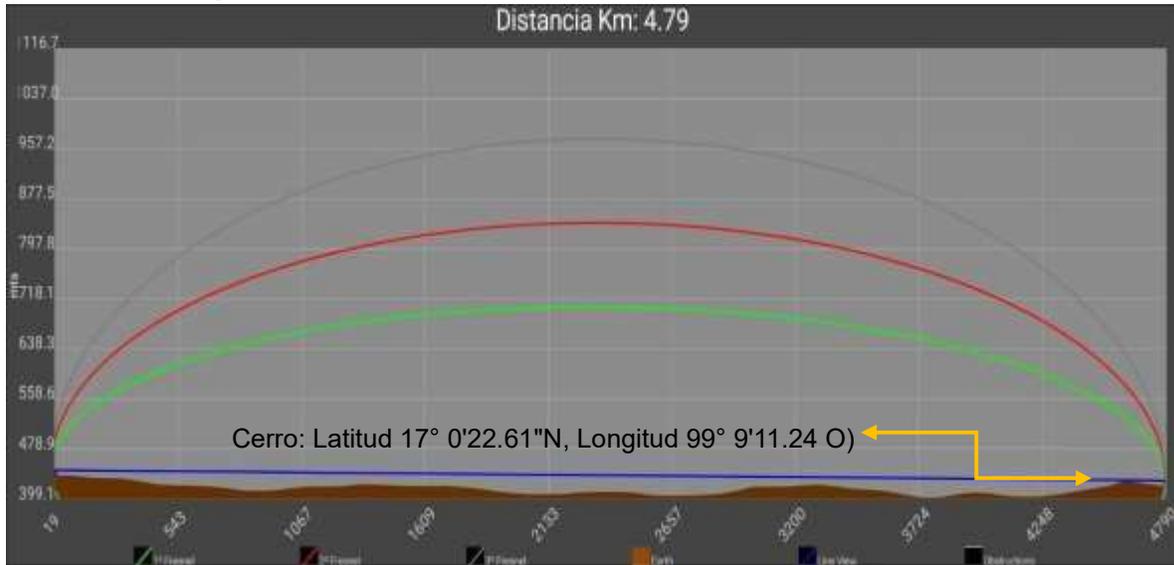


figura 6. Distribución de puntos estratégicos para el funcionamiento del radioenlace

Teniendo ya los puntos bien definidos considero montar la torre en el cerro con las siguientes coordenadas (Latitud $17^{\circ} 0'22.61''N$, Longitud $99^{\circ} 9'11.24 O''$), como a continuación se muestra en la **figura 7**, donde pasamos de 18 km a una distancia de 4.79 km, ya que es el cerro que ocuparemos para montar las dos primeras torres, el primer tramo sería del municipio de Tecoaapa que se ubicaría con la siguiente coordenada geográfica. longitud(dec): -99.260556, latitud(dec): 16.98556 y con una altura 430 sobre el nivel del mar esta torre tendrá dos objetivos que es hacer la conexión con ambos municipios teniendo ambas líneas de vista.

figura 7. ubicación del cerro, para el levantamiento de la



torre

La siguiente distancia restantes es 12.89 km donde podemos apreciar una inclinación favorable con cero obstrucciones de árboles, esto hará que no tengamos una torre muy alta, el tramo de torre quedaría en el municipio de Ayutla con una longitud (dec): 99.09644, latitud (dec)16.964722 y a una altura de 380 metros sobre el nivel del mar. Quedando así el enlace pp como se muestra en **Figura 8.**



figura 8. vista directa sin ninguna obstrucción de edificios o árboles.

Después de tener los factores de riesgos y el estudio de la zona lo siguiente es buscar el material adecuado y factible donde el proyecto tenga un impacto de bajo costo y sea accesible para el municipio.

3. CARACTERÍSTICAS DE LAS ANTENAS, HERRAMIENTAS Y MATERIALES A UTILIZAR

1. Torres Arriostradas o Atirantadas

1.1. Torre para punto A

Se implementará una torre con base para piso en concreto con una altura máxima de 15 m, A si ganamos altura para no tener obstrucciones como árboles y edificios.

1.2. Torre para punto B

Se implementará una torre para suelo firme de 15 m de altura, la cual nos permite colocar de la mejor forma nuestras 2 antenas

1.3. Torre para punto C

Se implementará una torre con base para piso en concreto con una altura máxima de 15m, A si ganamos altura para no tener obstrucciones como árboles y edificios.

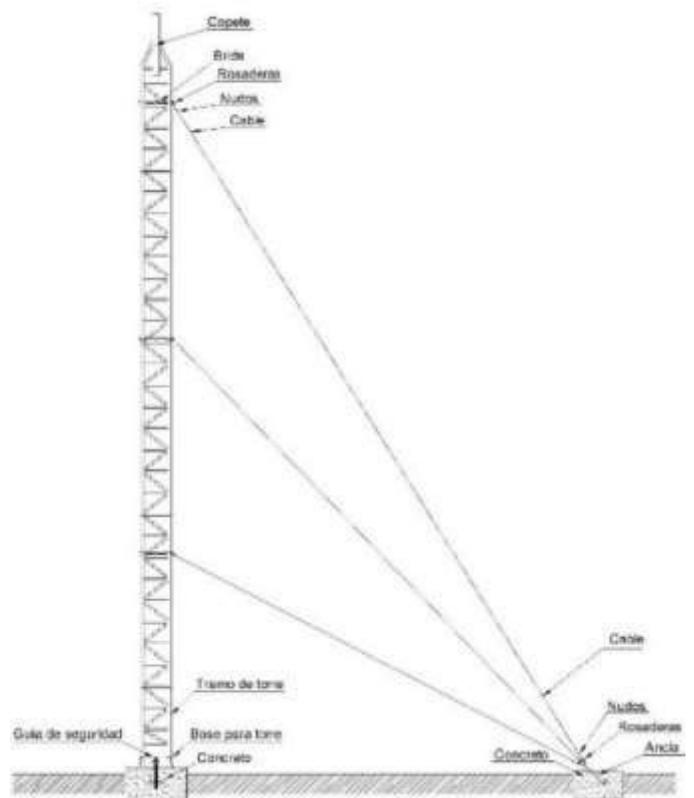


figura 9. Armado y levantamiento de una torre.

2. Antena Cpe605 poe Lan.

2.1. Lleva la señal Wi-Fi a larga distancia de una forma sencilla y estable

2.2. Su diseño parabólico y ganancia de 23 dBi permite concentrar la señal y generar mayor potencia para enviar la señal Wi-Fi hasta 25 km.

2.3. Operación es en la banda de 5 GHz, que minimiza interferencias, lo que la hace ideal para soportar 2.4. Aplicaciones como live, streaming, descarga de archivos pesados, videoconferencias.

2.4. Tiene diferentes modos de operación: AP, Cliente, Repetidor universal, PMP y Router.

2.5. Su estructura de plástico le da ligereza, además, el plato parabólico ayuda a que la recepción y transmisión de la señal se más eficiente.

2.6. Es de uso exterior tiene grado de protección IP65.

2.7. Resistente a condiciones de polvo y lluvia.



generación, 300Mbps a 2.4GHz

operador configurar y administrar usuario final

de Internet versión 6)

compatible con puerto WAN de 1000 Mbps, para velocidades de transferencia

3. Router Tp-Link Ec220-g5

3.1. Actualice a Wi-Fi de quinta + 867Mbps a banda dual de 5GHz.

3.2. Fácil administración remota, a un de forma remota los dispositivos del

3.3. Es compatible con IPv6 (Protocolo

3.4. Puertos Gigabit completos, Mbps y cuatro puertos LAN de 1000 de datos ultrarrápidas

4. Poe de alimentación

4. 1. Permite la transmisión simultánea de datos y potencias de bajo voltaje, reutilizando un simple cable de Ethernet.

4.2 poe ahorra cable de energía, proporcionando una flexibilidad al ser utilizado e implementado.



3.CABLE UTP CAT6A (80m)

- 3.1. cable de 8 hilos solidos calibre 0.50mm
- 3.2. forro resistente al sol
- 3.3. pares trenzados con separador dieléctrico
- 3.4. distancia con Poe 802.3af de 400 metros



4.Conectores Rj45 para cable cat6 blindado

5.Cable TW 14 AWG (30m) para el suministro de energía eléctrica

- 5.1. Banco de energía con ups, Forza 1000va SI-1012ul 600w 8 Out 110v (2 Unidades) 6.

Panel solar

- 6.1. Potencia Solar Fotovoltaica Instalada: 400 W
- 6.2. Potencia máxima de salida a vivienda: 800VA
- 6.3. Producción diaria en INVIERNO: 1,20 kWh
- 6.4. Producción diaria en VERANO: 2,80 kWh
- 6.5. Producción MEDIA diaria Anual: 2,00 kWh
- 6.6. Acumulación Baterías Total: 3,00 kWh
- 6.7. Acumulación de Batería Útil: 1,50 kWh

4. CONFIGURACIÓN

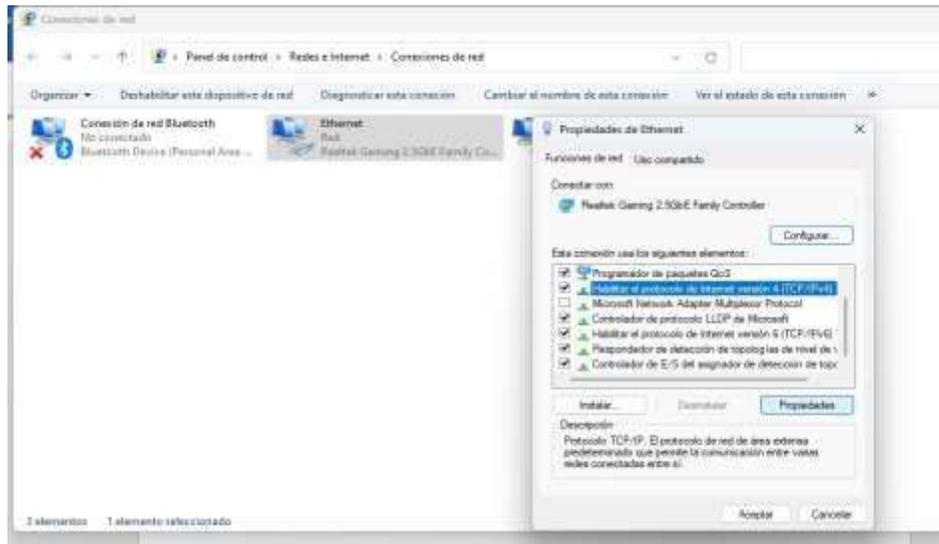
Lo primero que se tiene que hacer ya estando los puntos de vista y las torres armadas a esa dirección es subir a la torre la antena TP-LINK Cpe605, después conectar el cable de red en los dos extremos como en la antena y a la PC para empezar con la configuración y alineación de la señal y tener una buena recepción, pero antes tenemos que hacer una configuración en el sistema de la computadora como se muestra en la **Figura 9**, lo cual es ir a panel de control.



Figura 9. configuración para que el sistema nos reconozca la antena

Después nos dirigimos a redes e internet, después saldrá otra ventana y buscamos centro de redes y recursos compartidos, nos dirigimos a cambiar configuración de adaptador, después nos dirigimos a red local, como se muestra en la **Figura 10**. posteriormente buscamos protocolo de internet versión 4

Figura 10. configuración de ip estática



Dar doble click en internet versión 4 ingresamos la dirección IP 192.168.0.100 y la puerta de enlace que es 192.168.0.254 para poder configurar desde la computadora y reconozca la antena como se muestra en la **figura 11**.



Figura 11. asignación de ip y puerta de enlace

Después de hacer esos cambios en la computadora nos dirigimos a cualquier navegador para ingresar la IP 192.168.0.254, saldrá la advertencia que no es seguro la conexión, para eso tenemos que dar click en configuración avanzada para poder acceder a la plataforma de TP-LINK.

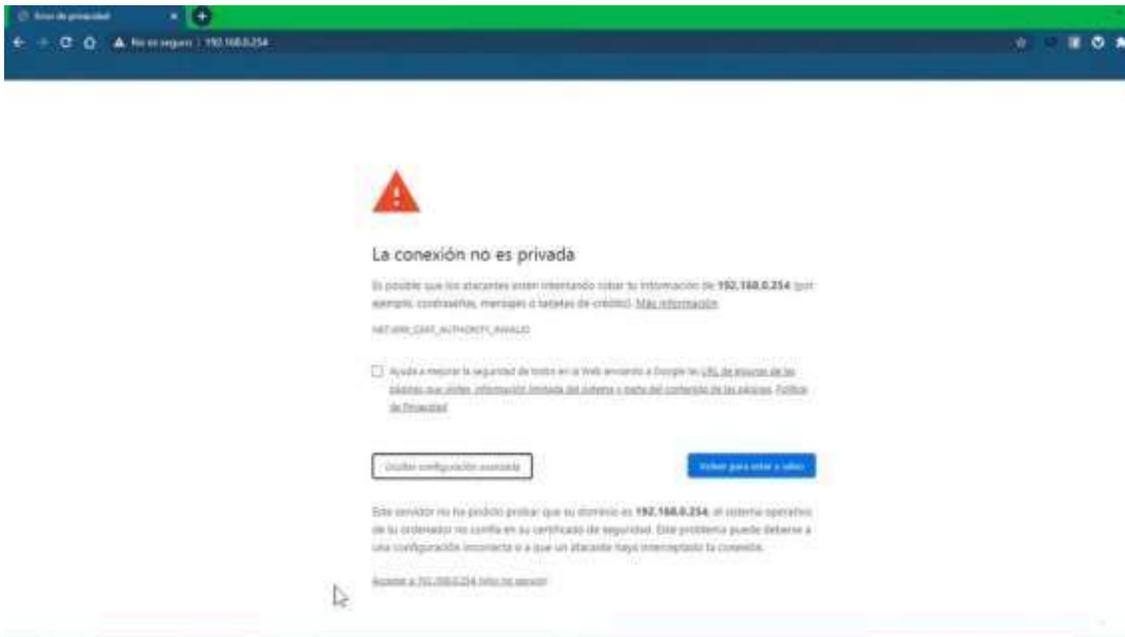


figura 12. advertencia de sitio no seguro por no contar con los protocolos de página web

Después saldrá una ventana donde nos pedirá usuario: admin y contraseña: admin, ingresando esos datos, saldrá una nueva ventana como se muestra en la **figura 13** donde configuraremos un nuevo usuario y una nueva contraseña para que posteriormente al ingresar al sistema ya utilizaremos el usuario que se dio de alta y la contraseña, que nos pedirá al momento de querer ingresar a la plataforma para hacer modificaciones de parámetros de las antenas o ver la pérdida de datos en su momento cuando el equipo falle.

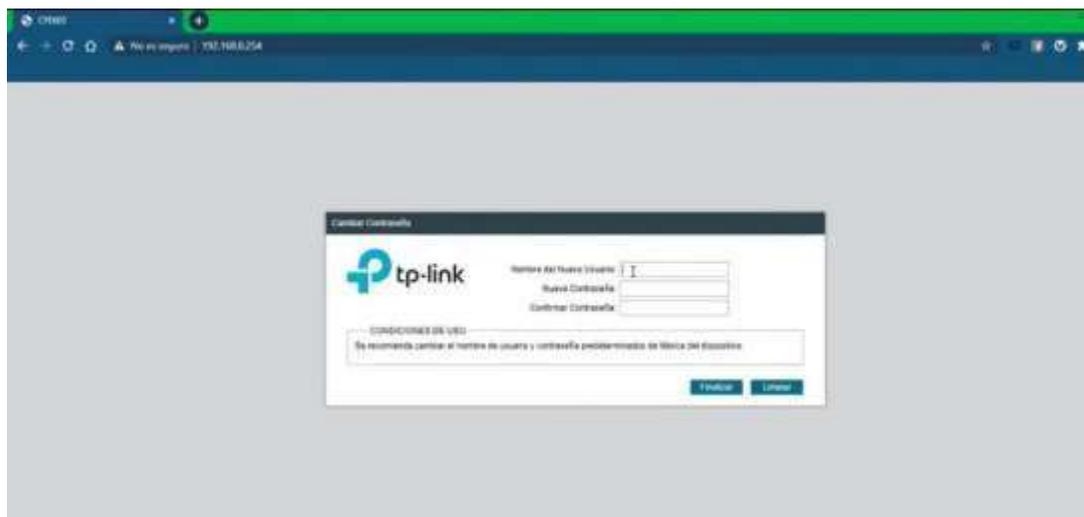
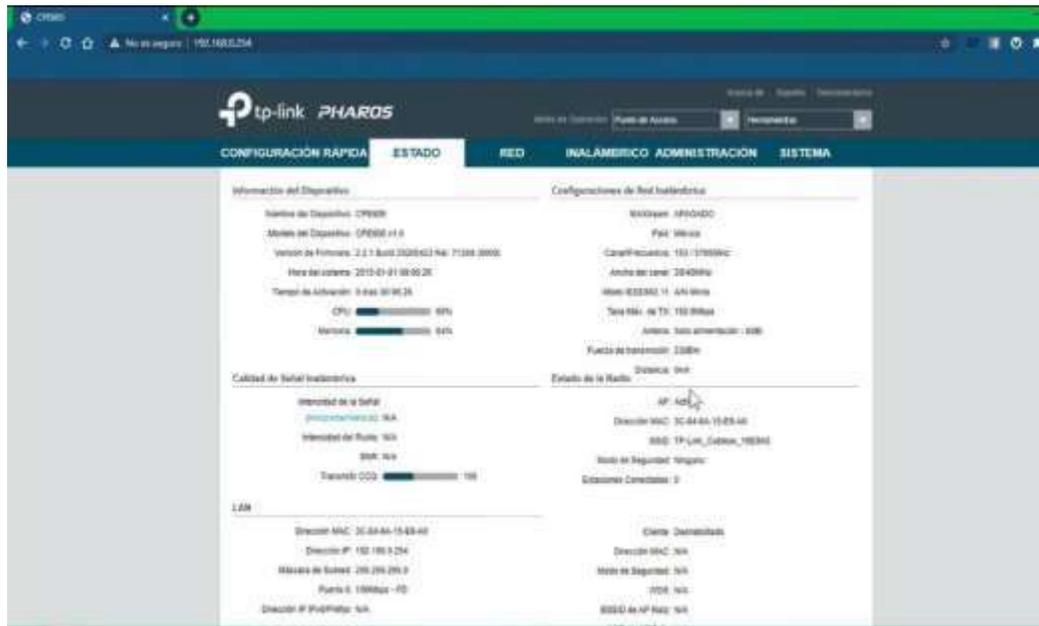


figura 13. creación de nuevos usuarios para dar de alta en la plataforma.

Ingresando los parametros ya antes mencionados saldrá la ventana como se muestra en la **figura 14** donde muestra la configuración que trae por defecto y el estado de la antena.



figura

14. ventana principal al momento de iniciar sesión.

Nuevamente nos dirigimos a configuración rápida para dejar la antena como punto de acceso, ya que esta va a repartir la señal wifi en las otras dos antenas hasta llegar a municipio de Ayutla, en esta parte le asignamos una IP alterna 192.168.1.250, que estaremos trabajando, donde crearemos nuestra red.

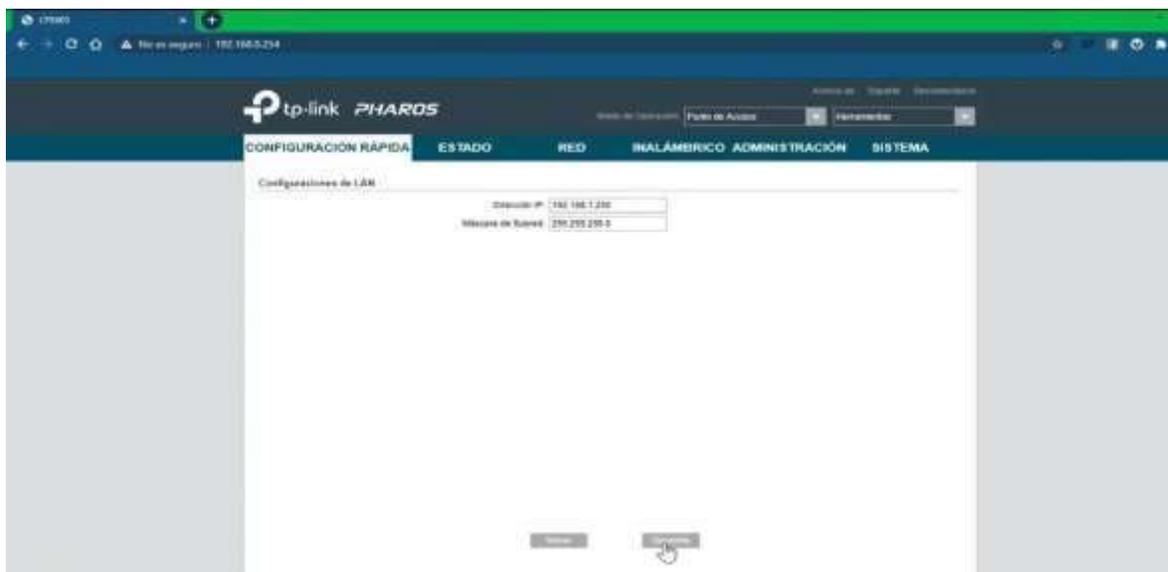


figura 15. asignación de la alterna para hacer los enlaces.

En este apartado se le da un nombre a la red que se llamara señal principal, ya que esta será alineada a la antena que se encuentra ubicada en el cerro con una distancia de 7 km que nos afecta la vista directa, y posteriormente se hará el mismo enlace pero a hora a la estación final que es el cliente en el municipio de Ayutla. Después de a ver configurado la red inalámbrica y agregados los parámetros le damos en finalizar



figura 15. asignación de nombre para poder identificar si es estación base o cliente

CONCLUSIONES

RESULTADOS

En este trabajo de investigación tuve como resultados factibles la llegada de internet de la forma económica ya que se utilizó equipos no tan costosos, para el mejoramiento administrativo de los ayuntamientos.

DISCUSION

Se llego a la discusión de elegir los materiales de menor precio y con la eficiencia que se necesita para el buen funcionamiento y tener un tolerancia de perdida de datos menor, ya que otros realizan el mismo enlaces para a mayor costo ya que lo ven como modo de inversión y ganancias.

CONCLUSIONES

En este trabajo se requirió un estudio de la zona, para reunir la información me apoyé de los softwares Google earth y wififresnel, ya que gracias a ese software tuve los datos necesarios, como altura, y vista, para que mi radioenlace furo exitoso, finalmente este trabajo se realiza con el propósito de diseñar una infraestructura de red.

RECONOCIMIENTOS

Quiero agradecer a mi director de artículo, el Dr. Edgardo Solis Carmona, por su tiempo y las atenciones que me brindo durante el transcurso de la investigación.

También doy gracias a la facultad de ingeniería y a la empresa Solix por haberme dado la oportunidad laboral ya que por medio de ellos perfeccione lo aprendido en la escuela.

REFERENCIAS

- [1] como localizar la ubicación de un punto de acceso <https://www.acrylicwifi.com/blog/como-localizarubicacion-punto-de-acceso/>
- [2] Mejores PPPoE (Point-to-Point Protocol over Ethernet o Protocolo Punto a Punto sobre Ethernet) <https://es.m.wikipedia.org/wiki/PPPoE?fbclid=IwAR1KVsscC34IaMbpFthZiGJNeY5uzeMWJjrfrI6ZGmD82acX2XgaBfAnP4> [3] ¿cómo configurar enlace PTP? <https://ubiquiti.cjp.mx/como-configurar-enlace-punto-a-punto> [4] Internet como estrategia de comunicación. <http://biblioteca.utec.edu.sv/siab/virtual/auprides/16409/capitulo%201.pdf>
- [5] Qué es el wifi y como funciona para conectar todo al internet <https://www.adslzone.net/reportajes/tecnologia/que-es-wifi-como-funciona/#370530-que-es-wifi>
- [6] Torres auto soporte angulares de tres patas <https://www.gctelecom.pe/producto/61-Torres-auto-soportadosangulares-de-3-patas>
- [7] Radioenlaces digitales puntos a puntos <https://www.educa2.madrid.org/web/antonio.melgarejo/radioenlaces-puntoa-punto>
- [8] ¿Qué son los radioenlaces y qué ventaja tiene? <https://markansolutions.pe/que-son-los-radioenlaces-yque-ventajas-tienen/> [9] Radioenlaces: ¿Qué son y para qué se utilizan? <https://revistaseguridad360.com/destacados/radio-enlaces/>
- [10] Territorio de relieve en Guerrero <https://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/gro/territorio/relieve.aspx?tema=me&e=12>
- [11] Mapa topográfico de Ayutla de los libres <https://www.mejoresrutas.com/m/mapa-topografico-de-ayutla-de-los-libres>
- [12] Mapa bonito de Tecoaapa <https://mexico.pueblosamerica.com/mb/guerrero/tecoaapa>