

Universidad Tecnológica de El Salvador

FACULTAD DE INFORMATICA Y CIENCIAS APLICADAS.

CARRERA TÉCNICO EN INGENIERÍA EN REDES COMPUTACIONALES.



TEMA:

“Elaboración de un Estudio de Campo para Implementación de una Red Inalámbrica en el Parque Central de la Alcaldía de San Esteban Catarina del Departamento de San Vicente”

TRABAJO DE GRADUACION PRESENTADO POR:

Dominguez Zavaleta, Tomas Emanuel

Valle Calderón, José Antonio

PARA OPTAR AL GRADO DE:

TECNICO EN INGENIERIA DE REDES COMPUTACIONALES

SEPTIEMBRE, 2016

SAN SALVADOR, EL SALVADOR, CENTROAMERICA.

PAGINAS DE AUTORIDADES

ING. NELSON ZÁRATE SANCHEZ

RECTOR

LIC. JOSÉ MODESTO VENTURA

VICERRECTOR ACADEMICO

ING. FRANCISCO ARMANDO ZEPEDA

DECANO

JURADO EXAMINADOR

ING. VICENTE ANTONIO ZARCEÑO PRESIDENTE

ING. OSCAR ERNESTO RODRIGUEZ

PRIMER VOCAL

TÉC. CARLOS ERNESTO RIVERA

SEGUNGO VOCAL

SEPTIEMBRE, 2016

SAN SALVADOR, EL SALVADOR, CENTROAMÉRICA.



ACTA DE EXAMEN PROFESIONAL

HABIÉNDOSE REUNIDO EL JURADO CALIFICADOR INTEGRADO POR:
Ing. Oscar Ernesto Rodríguez Alfaro, Tec. Carlos Ernesto Hernández Rivera, Ing.
Vicente Antonio Zarceño Jaco, a las 12:30m del día Jueves, 23 de Junio de dos mil
dieciséis.

Y LUEGO DE HABER DELIBERADO SOBRE EL EXAMEN PROFESIONAL DE LOS ALUMNOS:

1-Jose Antonio Valle Calderon Carnet 26-3265-2010

2-Tomas Emanuel Dominguez Zavaleta Carnet 26-4761-2014

QUIENES PRESENTARON DEFENSA DE SU TRABAJO DE GRADUACION TITULADO:
"Elaboración de un estudio de campo para la implementación de una red inalámbrica
en el parque central de San Esteban Catarina, departamento de San Vicente"

PARA OPTAR AL GRADO DE:

TÉCNICO EN INGENIERIA DE REDES COMPUTACIONALES

Y DEL CUAL TAMBIEN EVALUARON LOS CONOCIMIENTOS RELACIONADOS CON EL TEMA
DEL MISMO. POR LO QUE ESTE JURADO RESUELVE DECLARAR EL EXAMEN COMO:

Aprobado

YA QUE CUMPLE CON LOS REQUISITOS ESTABLECIDOS EN EL REGLAMENTO DE
GRADUACION DE LA UNIVERSIDAD.

San Salvador, 23 de Junio de dos mil dieciséis.

F. 
PRIMER VOCAL
Ing. Oscar Ernesto Rodríguez Alfaro

F. 
SEGUNDO VOCAL
Tec. Carlos Ernesto Hernández Rivera

F. 
PRESIDENTE
Ing. Vicente Antonio Zarceño Jaco

Introducción.	i
<i>Capítulo I Planteamiento del Problema</i>	1
1.1 Situación Actual	1
1.1.2 Situación Problemática.	1
1.2 Justificación del proyecto	2
1.3 Objetivos	2
1.3.1 General	2
1.3.2 Objetivos Específicos	3
1.4 Alcances.	3
1.5 Estudios de Factibilidad.	5
1.5.1 Factibilidad Técnica	5
1.5.2 Factibilidad Operativa.	5
1.5.3 Factibilidad Económica.	6
1.6 Carta de Aceptación	8
<i>Capítulo II Marco Teórico de Referencia.</i>	9
2.1 Marco Teórico de Referencia.	9
2.1.1 Elaboración e implementación de una Red Inalámbrica en la alcaldía de San Esteban Catarina.	9
2.1.2 Ventajas de la Red Inalámbrica para uso en la Alcaldía de San Esteban Catarina.	11
2.1.3 Desventajas de Redes Inalámbricas en la alcaldía de San Esteban Catarina.	12

2.1.4 Estándar IEEE 802.11 WIRELESS	13
2.1.5 Certificación WI-FI	15
2.1.6 Punto de Acceso Inalámbrico	17
2.1.6.1 Dispositivos inalámbricos de la Alcaldía de San Esteban Catarina.	17
2.1.7 Modos de Topologías Inalámbricas 802.11	18
2.1.7.1 Modo AD HOC	18
2.1.7.2 Modo Infraestructura	19
2.1.8 Acceso Múltiple por detección y Prevención de Colisiones (CSMA/CA)	20
2.1.9 Selección de Canales	21
2.1.10 Asociación de Puntos de Acceso y Clientes Wireless	22
2.1.10.1 Detección Access Point	22
2.1.10.2 Parámetros de Asociación	23
2.1.11 Seguridad Wireless	23
2.1.11.1 Autenticación de Usuario WPA, WPA2. (Lehembre, 2006)	23
<i>Capítulo III Metodología.</i>	25
3.1 Descripción del método.	25
3.2 Planos de Alcaldía Municipal de San Esteban Catarina.	32
<i>Capítulo IV Análisis de Resultados.</i>	35
4.1 Propuesta de Solución.	35
4.2 Características de Access Point.	44
4.2.1 Access Point Cisco Meraki MR18.	44

4.2.2 Access Point D-Link DAP-2360	45
4.2.3 Access Point TP-Link 910	47
4.3 Conclusión.	48
4.4 Recomendaciones.	49
4.5 Referencias.	50
4.6 Anexos.	51
4.7 Vocabulario Técnico.	56

Introducción.

Este proyecto está elaborado en tres fases, el capítulo I describe la Situación Actual, el Capítulo II hace referencia a una investigación Teórica, y el Capítulo III explica el desarrollo de la solución, el proyecto está basado en la elaboración de un estudio de campo para implementación de una red inalámbrica en el parque central de la Alcaldía de San Esteban Catarina, en el Departamento de San Vicente y que en esta primera fase se encuentra estructurada por la situación problemática que es donde se describe los inconvenientes técnicos que presenta el personal encargado de la red, así mismo se establece los objetivos y alcances, como también un estudio de la factibilidad técnica, operativa y económica del proyecto.

San Esteban Catarina ubicado en la región paracentral del país, a 51 km al oriente de la ciudad de San Salvador. Fue fundado como pueblo en 1827 siendo uno de los municipios más antiguos del departamento no cuenta con una estructura adecuada para la implementación de una red inalámbrica en el parque central del municipio.

El capítulo II describe, todo lo relacionado a la recopilación de información sobre el estudio de la factibilidad técnica, operativa y económica del proyecto, esto con el fin de tener un panorama más claro sobre lo que buscamos realizar y así tener una visión más clara sobre el trabajo a realizar y los alcances que deseamos obtener.

En el capítulo III describe la solución al proyecto en el cual se emplearon técnicas para identificar los puntos de red inalámbricos de la alcaldía y el parque central del municipio para obtener los mejores resultados para que el municipio de San Esteban Catarina cuente con una red inalámbrica para uso de sus habitantes y estos puedan

gozar de este beneficio que su alcaldía les proporcione por medio de los estudiantes de la
Universidad tecnológica de el Salvador.

Capítulo I Planteamiento del Problema

1.1 Situación Actual

1.1.2 Situación Problemática.

El trabajo de esta tesis se enfoca en la Alcaldía Municipal de San Esteban Catarina y Parque Central del Departamento de San Vicente, el cual se hará un estudio de campo para la implementación de una red inalámbrica, dicha entrega se realizará en la oficina del Alcalde Sr. Marcial Bolaños, ya que no cuenta con los recursos necesarios que la alcaldía requiere; actualmente cuenta con servicio de internet del cual se utilizara para la interconexión de toda la red inalámbrica.

Actualmente la Alcaldía Municipal cuenta con un servicio de internet residencial de 3Mbps con un costo de \$40.00 mensuales, este servicio genera inconvenientes a la red teniendo un comportamiento de lentitud al momento que se conecta desde 1 equipo instalado en la alcaldía, dicho servicio es entregado por DSL ya que en el mismo servicio transporta datos y voz, la mayoría de los empleados navega hacia internet por medio de wireless, y por la distancia que éstos se conectan no logran tener una conexión estable, este beneficio es también para las personas que transitan en el Parque Central, ya que Alcaldía ha brindado credenciales a los pobladores para poder utilizar dicho beneficio. Para ello se realizará una propuesta un estudio de campo, para mejoramiento del servicio de internet. La utilización de un servicio dedicado (Internet Dedicado) e instalación de equipos de acceso inalámbrico, para tener una mayor cobertura tanto en la Alcaldía Municipal para sus colaboradores, como en beneficiar también al Parque Central para que el público en general pueda tener acceso a internet.

1.2 Justificación del proyecto

Este proyecto se basa en la necesidad de crear una Documentación Técnica para la contratación de un enlace dedicado y previamente la ubicación de los puntos de implementación de la red inalámbrica, para la distribución de la misma en la Alcaldía Municipal y en el Parque Central de San Esteban Catarina del Departamento de San Vicente, como herramienta de estudio de campo para implementación de redes inalámbricas.

Como parte del proyecto se hará entrega de un documento firmando y sellado en manos del Alcalde Sr. Marcial Bolaños una propuesta donde se detallarán los elementos necesarios para implementar una red inalámbrica.

Logrando así la estandarización de la norma IEEE 802.11e que ofrece un estándar inalámbrico que permite inter operar entre entornos públicos, de negocios y usuarios residenciales, con la capacidad añadida de resolver las necesidades de cada sector.

1.3Objetivos

1.3.1 General

Realizar el presente documento en el que se detalla el estudio de campo en la Alcaldía Municipal y Parque Central de San Esteban Catarina ubicada en el departamento de San Vicente, para la previa implementación de una red inalámbrica.

1.3.2 Objetivos Específicos

Analizar el estado actual de la red inalámbrica y cableada para determinar las causas y efectos del servicio WLAN.

Determinar el tipo de servicio en contratación de internet.

Describir elementos y recursos utilizados para llevar acabo el previo análisis para presentar la propuesta de solución.

Presentar la propuesta de solución y ubicación para implementación de la red inalámbrica.

1.4 Alcances.

En el desarrollo de este proyecto los alcances propuestos, contemplan el compromiso que se adquieren con el Estudio de Campo para la Implementación de una Red Inalámbrica, en la Alcaldía Municipal de San Esteban Catarina, que beneficiará al Parque Central de dicho municipio, en el Departamento de San Vicente, dando a conocer en el presente estudio lo siguiente:

En la Alcaldía Municipal de San Esteban Catarina, Departamento de San Vicente se requiere implementar una red inalámbrica para cubrir el área de la alcaldía y parque municipal el cual será beneficiado.

Se hará un estudio de campo para factibilidad de implementación de una red inalámbrica y ubicación de puntos para propuesta de solución.

Se emplearán puntos de acceso inalámbrico para interconectar al enlace de internet instalado en la Alcaldía Municipal de San Esteban Catarina

Material	Norma / Imagen	Descripción
Access Point CISCO MR18.		Dispositivo propuesto para implementación de red WIFI.
Access Point D-LINK DAP2360.		Dispositivo propuesto para implementación de red WIFI.

Access Point TP-LINK TL-910		Sera utilizado para conectar puntos de acceso inalámbrico.
PacthCords Cat5e.		Sera utilizado para conectar puntos de acceso inalámbrico.

Tabla 1. Equipos Inalámbricos a utilizar en la implementación.

1.5 Estudios de Factibilidad.

1.5.1 Factibilidad Técnica

El proyecto es factible técnicamente porque la Alcaldía Municipal de San Esteban Catarina cuenta ya con Servicio Internet en el cual se detallan las características técnicas de cada uno de los dispositivos de red a utilizar en la implementación y desarrollo del proyecto.

1.5.2 Factibilidad Operativa.

El proyecto es factible operativamente ya que se cuenta con el apoyo del Sr. Marcial Bolaños Alcalde de San Esteban Catarina ya que garantiza el acceso a las instalaciones para elaborar el estudio y crear la documentación respectiva.

Logros a alcanzar	Duración
1er visita realizada a la Alcaldía Municipal de San Esteban Catarina. 1er avance del estudio de campo.	Del 12 de Marzo al 20 de Marzo del 2016

Entrevista con el Sr Marcial Bolaños Alcalde de San Esteban Catarina.	Del 20 de Abril al 27 de Abril del 2016
2da visita realizada a la Alcaldía Municipal de San Esteban Catarina. 2do avance del estudio de campo.	Del 02 de Mayo al 06 de Mayo del 2016
Entrega de propuesta al Sr. Alcalde Marcial Bolaños para implementación red inalámbrica.	Del 25 de Mayo al 01 de Junio del 2016

Tabla 2. Visitas realizadas a la Alcaldía Municipal de San Esteban Catarina.

1.5.3 Factibilidad Económica.

En el siguiente apartado se muestra una comparación de precios de los principales productos a utilizar en la elaboración del proyecto, con el fin de demostrar la factibilidad económica que ofrece cada componente.

La Alcaldía Municipal de San Esteban Catarina se podrá ahorrar una gran cantidad de dinero, ya que si contrata una empresa privada especializada en implementación de redes inalámbricas o un personal independiente que no pertenece a ninguna empresa el costo de este estaría por los \$ 500 por toda la elaboración del caso de estudio.

El costo que como equipo hemos previsto es de \$300 dólares por la elaboración de una propuesta de implementación de una red inalámbrica incluida la mano de obra para la elaboración del caso de estudio.

Se presenta el cuadro con la descripción y precios de materiales que este caso la Alcaldía Municipal de San Esteban Catarina se ocupara para la realización del proyecto.

Materiales	Cantidad	Precio Unitario / U. Medida	Total	Responsable
Cable UTP Categoría 5 intemperie	200	\$0.55 C/Mts	\$110.00	Alcaldía
Conectores RJ45 CAT5e	20	\$0.45 C/U	\$9.00	Alcaldía
Botas de Protección Color Azul	20	\$0.20 C/U	\$4.00	Alcaldía

Canaleta Plástica 20X12	10	\$1.30 C/U	\$13.00	Alcaldía
Tecnoducto 1/2	30	\$0.45 C/Mts	\$13.50	Alcaldía
Grapas Para Tecnoducto 1/2	20	\$0.12 C/Mts	\$2.40	Alcaldía
alambre galvanizado liso 16	1	\$0.70 C/Lb	\$0.70	Alcaldía
Clavo Tipo Robot 1"	20	\$0.15 C/U	\$3.00	Alcaldía
Cincho Plásticos 1"	40	\$0.15 C/U	\$6.00	Alcaldía
Conector Para Tecnoducto 1/2	2	\$0.30 C/U	\$0.60	Alcaldía
Caja Cuadrada 4x4, y Tapadera	1	\$2.25 C/U	\$2.25	Alcaldía
Ancla Plástica 6mmx1"	25	\$0.01 C/U	\$0.25	Alcaldía
Tornillo Para Lamina 6mmx1"	25	\$0.02 C/U	\$0.50	Alcaldía
Cinta Aislante Súper 33 P/Tempera	1	\$4.50 C/U	\$4.50	Alcaldía
Pintura Blanca 1qto	1	\$5.50 C/U	\$5.50	Alcaldía
Access Point Cisco	3	\$700 C/U	\$2,100.00	Alcaldía
Access Point Dlink	3	\$350 C/U	\$1,050.00	Alcaldía
Access Point Tp Link	3	\$200 C/U	\$600.00	Alcaldía
		TOTAL	\$3,925.20	

Tabla 3. Lista de Materiales a utilizar para la red inalámbrica.

Material	Descripción
Access Point CISCO MR18 (Punto de acceso inalámbrico).	Alcaldía no cuenta con el equipo el cual tiene un costo de \$700 Dólares.
Access Point TP LINK 910 (Punto de acceso inalámbrico).	Alcaldía no cuenta con el equipo el cual tiene un costo de \$200 Dólares.
Access Point D_LINK DAP 2360 (Punto de acceso inalámbrico).	Alcaldía no cuenta con el equipo el cual tiene un costo de \$ 350 Dólares.
Pach Cord Cat5e. (Diferente distancia dependiendo del access point instalado).	Alcaldía no cuenta con este elemento el cual tiene un costo de \$20 dependiendo distancia.
No se han agregado elementos adicionales lo que son grapas plásticas o sujetadores de cables, en el recorrido que tendrá el cableado en la Alcaldía incluyendo hasta el Parque Central.	

1.6 Carta de Aceptación

San Salvador 25 Febrero de 2016

Universidad Tecnológica de El Salvador

Presente:

Por este medio hacemos constar que estamos desarrollando el proyecto titulado "Elaboración de un Estudio de Campo para la Implementación de una Red Inalámbrica en el Parque Central San Esteban Catarina del Departamento de San Vicente" Dicho Proyecto tendrá una duración de 5 meses desde Febrero a Junio del presente año.

El personal involucrado para el desarrollo de este proyecto es:

Tomas Emanuel Domínguez

Alumno

José Antonio Valle Calderón

Alumno

Carlos Ernesto Hernández Rivera

Asesor de Proyecto

Sr. Marcial Bolaños

Alcalde San Esteban Catarina

Capítulo II Marco Teórico de Referencia.

2.1 Marco Teórico de Referencia.

2.1.1 Elaboración e implementación de una Red Inalámbrica en la alcaldía de San Esteban Catarina.

Una red de área local inalámbrica, también conocida como WLAN (Wireless local area network), es un sistema de comunicación inalámbrico flexible, muy utilizado como alternativa a las redes de área local cableadas o como extensión de estas. Wireless LAN (WLAN) es con la red inalámbrica que actualmente trabaja la alcaldía y esta tiene un alcance alrededor de 30 metros de distancia.

La alcaldía de San Esteban Catarina cuenta con un servicio de internet residencial proporcionado por el proveedor de servicios de internet CLARO S.A de CV, su velocidad contratada es de 3 Mbps, a través de un servicio ADSL que también cuenta con una red alámbrica que se conecta al mismo dispositivo donde dependen 8 estaciones de trabajo que están distribuidas en diferentes departamentos de la Alcaldía.

Las normas IEEE¹ 802.11 utilizan el protocolo Ethernet y CSMA/CA (acceso múltiple de sentido de portadora con evasión de colisión) para compartición de ruta e inclusión de un método de cifrado, el algoritmo Wired Equivalent Privacy (WEP).

Se tendrían muchos beneficios en la red inalámbrica en la alcaldía al momento de hacer una correcta implementación una red inalámbrica y sobre todo si esta se sabe

¹ IEEE: Instituto de Ingeniera Eléctrica y Electrónica, encargada de estandarización.

administrar de forma eficaz, entre los beneficios que se tienen mencionamos los siguientes:

Aumento de la flexibilidad: El cambio del servicio de internet residencial a un servicio de internet dedicado, haría que el ancho de banda sea mejor para lograr mejor velocidad.

Aumento de la Productividad: Con un servicio de internet dedicado se beneficiarán empleados y usuarios del parque tendrían mejor acceso y esto no afectaría el servicio de internet en la alcaldía porque se tendría un ancho de banda específico tanto para el parque como también adentro de la alcaldía.

Reducción de costos: No existirá cableado físico, permitirá una instalación más rápida, si gastos de tiempo y dinero para la implementación de una red cableada.

Actualización y mejoras de los servicios de red inalámbricas.

Con la red que actualmente se cuenta no es posible lograr su máximo nivel, debido a la saturación que ésta tiene en algunas horas del día, por dicha razón nos hemos enfocado hacer una reestructuración de la red implementando nuevos puntos de acceso inalámbrico colocados estratégicamente para brindar señal WIFI para el acceso hacia internet desde donde se encuentre dentro de la cobertura sin mayor inconveniente.

En el siguiente esquema se muestra los diferentes tipos de redes inalámbricas, para el caso de la alcaldía de San Esteban tiene una red LAN que trabaja bajos los estándares 802.11 que es una red adecuada para uso residencial y también uso empresarial.

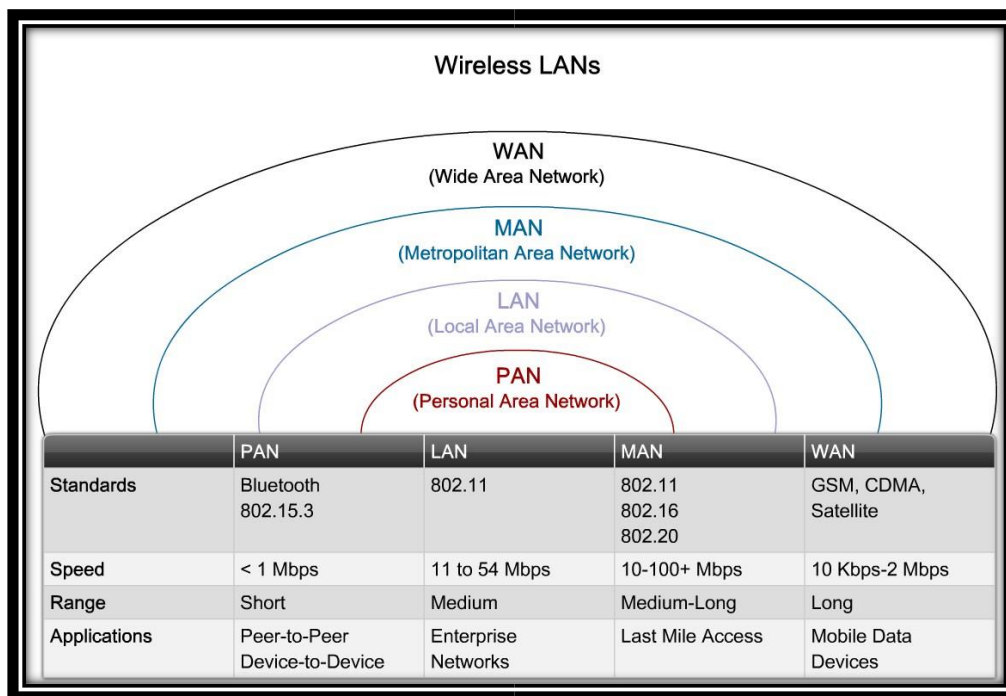


Figura 2.1.1. Imagen descriptiva tipos de redes inalámbricas.

2.1.2 Ventajas de la Red Inalámbrica para uso en la Alcaldía de San Esteban Catarina.

Flexibilidad en la utilización dentro y afuera de las instalaciones de la alcaldía: Mediante un estudio técnico realizado en la zona de cobertura de la red inalámbrica en la alcaldía, se determinó el nodo establecido como punto de conexión y este se podrán comunicar para abastecer de señal a toda la zona requerida.

Poca planificación: Con respecto a las redes cableadas. Antes de cablear un edificio o unas oficinas se debe pensar mucho sobre la distribución física de las máquinas, mientras que con una red inalámbrica sólo nos tenemos que preocupar de que el edificio o las oficinas queden dentro del ámbito de cobertura de la red a implementar.

Diseño: técnicamente determinamos que la distribución estratégica de los puntos de acceso se lograría la cobertura deseada en la Alcaldía y también que los usuarios del parque central tengan la mejor conectividad posible.

Robustez: Una red inalámbrica bien diseñada con un servicio de internet adecuado puede lograr que muchos usuarios se conecten sin que se sature la red.

Restricciones: Ya con los nuevos puntos de acceso inalámbrico se puede tener un mejor control sobre los usuarios que se conecten en el parque, ya que se podría tener un mejor manejo de la red y también el bloqueo para la navegación en páginas web no deseadas como también descargas de archivos.

2.1.3 Desventajas de Redes Inalámbricas en la alcaldía de San Esteban Catarina.

Calidad de Servicio: Después del estudio de campo realizado en la Alcaldía Municipal de San Esteban Catarina, determinamos que la calidad del servicio de internet instalado, a nivel de cableado funciona normal, que ya conectándose inalámbricamente éste tiende a desmejorar ya que en algunas horas del día se satura por la cantidad de usuarios que se conectan.

Costo: Actualmente la Alcaldía Municipal de San Esteban Catarina cancela por un servicio de internet residencial para uso de la Alcaldía alrededor de los \$40 dólares, al

solicitar un servicio de internet dedicado aumentará ese valor, pero también mejoraría el servicio la conectividad y la velocidad para navegación inalámbrica.

2.1.4 Estándar IEEE 802.11 WIRELESS

La versión original del estándar IEEE 802.11 publicada en 1997 especifica dos velocidades de transmisión teóricas de 1 y 2 mega bit por segundo (Mbit/s) que se transmiten por señales infrarrojas (IR) en la banda ISM² a 2,4 GHz. IR sigue siendo parte del estándar, pero no hay implementaciones disponibles.

Actualmente en la Alcaldía Municipal de San Esteban Catarina se trabaja bajo el estándar IEEE 802.11n el cual está construido basándose en estándares previos de la familia 802.11, agregando Multiple-Input Multiple-Output (MIMO) y unión de interfaces de red (Channel Bonding), además de agregar tramas a la capa MAC.

IEEE 802.11n: El estándar 802.11n fue ratificado en enero de 2004, la IEEE anunció la formación de un grupo de trabajo 802.11 para desarrollar una nueva revisión del estándar 802.11 la velocidad real de transmisión podría llegar a los 500 Mbps (lo que significa que las velocidades teóricas de transmisión serían aún mayores), y debería ser hasta 10 veces más rápida que una red bajo los estándares 802.11a y 802.11g, y cerca de 40 veces más rápida que una red bajo el estándar 802.11b. Según la figura siguiente con el programa “Wireless Mon” se verifica la velocidad de transmisión que está a los 7MBPS en el modem adsl Huawei.

² IMS: Radio frecuencia electromagnética para uso de comunicaciones WLAN.

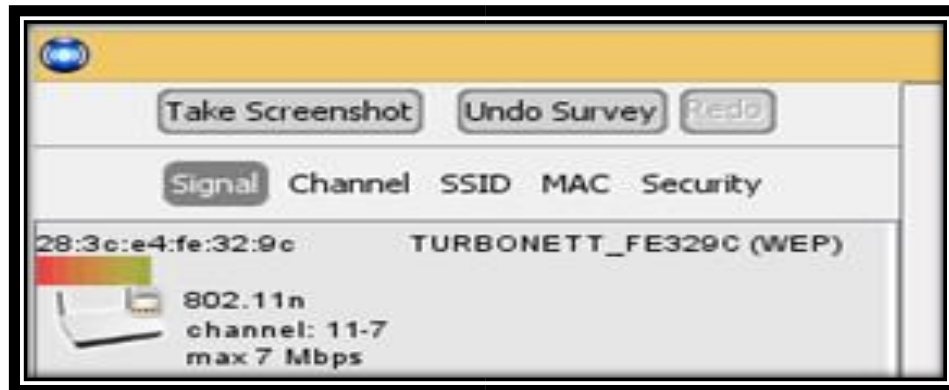


Figura 2.1.4.1. Imagen descriptiva captura realizada con el programa Wireless Mon.

Estándares desarrollados para la implementación de redes inalámbricas con el IEEE 802.11, y los tipos que existen, tanto las velocidades de transmisión.

IEEE Standard	Maximum Speed	Frequency	Backwards Compatible
802.11	2 Mb/s	2.4 GHz	—
802.11a	54 Mb/s	5 GHz	—
802.11b	11 Mb/s	2.4 GHz	—
802.11g	54 Mb/s	2.4 GHz	802.11b
802.11n	600 Mb/s	2.4 GHz and 5 GHz	802.11a/b/g
802.11ac	1.3 Gb/s (1300 Mb/s)	5 GHz	802.11a/n
802.11ad	7 Gb/s (7000 Mb/s)	2.4 GHz, 5 GHz, and 60 GHz	802.11a/b/g/n/ac

Figura 2.1.4.2. Estándares 802.11 y sus características principales.

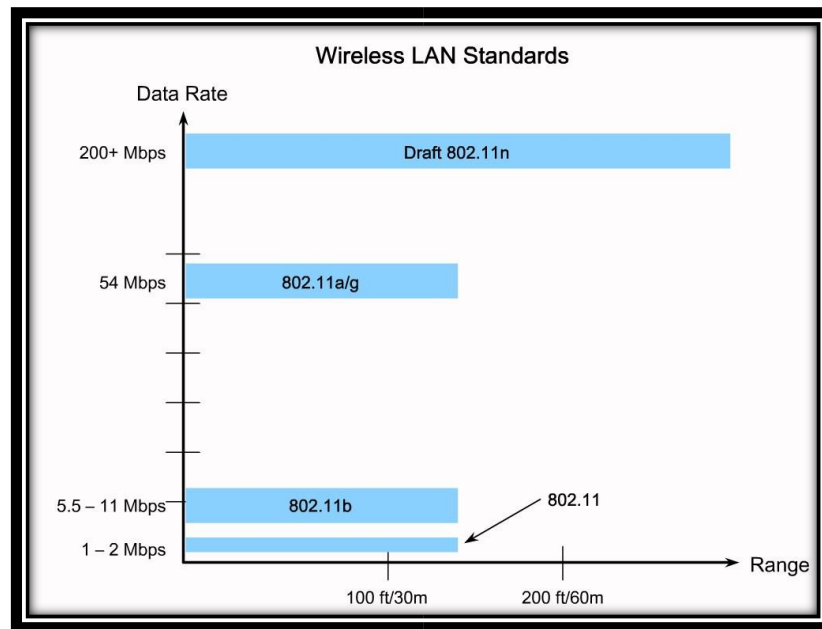


Figura 2.1.4.3. Imagen demostrativa con rango de capacidad en distancia y ancho de banda.

2.1.5 Certificación WI-FI

WI-FI Alliance es una organización anónima sin fines de lucro que promueve la tecnología WI-FI y certifica los productos WI-FI, si se ajustan a ciertas normas de interoperabilidad. No todos los dispositivos compatibles con IEEE 802.11 son presentados para la certificación de la WI-FI Alliance, a veces debido a los costos asociados al proceso de certificación.

La WI-FI Alliance es propietaria de la marca registrada WIFI. Los fabricantes pueden utilizar la marca para etiquetar los productos que han sido certificados para la interoperabilidad.

La Alcaldía Municipal de San Esteban Catarina el servicio de internet residencial instalado cuenta con la certificación WIFI para redes inalámbricas tal como se muestra

en la figura siguiente, se observa según logo interoperando con el estándar IEEE 802.11bg.



Figura 2.1.3.1. Imagen demostrativa con el logo de certificación WIFI.

	Logo genérico de WI-FI Alliance que señala que el producto se probó y cumple las características WI-FI especificada.
	Logo WI-FI que certifica que el producto interopera con dispositivos 802.11a/b/g/n.
	Logo WI-FI que certifica que el dispositivo tiene configuración protegida de WI-FI y que esta certifica para simplificar la conectividad inicial del dispositivo.
	Logo WI-FI que certifica que el dispositivo tiene capacidad de WI-FI direct, lo que simplifica el uso compartido de medios entre dispositivos.

Figura 2.1.3.2. Imagen descriptiva Logos de compañías de certificación de Wireless.

2.1.6 Punto de Acceso Inalámbrico

2.1.6.1 Dispositivos inalámbricos de la Alcaldía de San Esteban Catarina.

Un punto de acceso inalámbrico (en inglés: Wireless Access Point, conocido por las siglas WAP o AP), en una red de computadoras, es un dispositivo de red que interconecta equipos de comunicación inalámbricos, para formar una red inalámbrica que interconecta dispositivos móviles o tarjetas de red inalámbricas.

Actualmente la Alcaldía cuenta con un módem ADSL con acceso a wireless proporcionado por la compañía que le brinda el servicio de internet y de ésta forma la señal inalámbrica es transmitida a todo el interior de la comuna o al menos donde ésta alcanza la señal para su óptimo nivel para beneficiar a los empleados y otros usuarios que utilizan este servicio para la navegación.

En la imagen siguiente podemos observar el módem que brinda el servicio de internet tanto alámbrica como inalámbrica, se tiene para el uso de internet.



Figura 2.1.6.1 Imagen demostrativa modelo de Modem ADSL que brinda servicio de internet.

2.1.7 Modos de Topologías Inalámbricas 802.11

2.1.7.1 Modo AD HOC

Una Topología “Ad Hoc” consiste en un grupo de ordenadores que se comunican cada uno directamente con los otros a través de las señales de radio sin usar un punto de acceso. Las configuraciones Ad Hoc, son comunicaciones punto a punto. Solamente los ordenadores dentro de un rango de transmisión definido pueden comunicarse entre ellos.

Actualmente el dispositivo que la compañía claro brinda es un modem marca Huawei modelo HG530 ADSL2+ 8186-V2 CLARO TURBONETT en el cual para poder conectarse en la red, se hace por medio de SSID y su nombre es “alcaldia_san_esteban” con una contraseña “sanesteban2015” con la cual se realiza una conexión punto a punto con ello accesar para navegar hacia internet y no se tiene ninguna restricción ni limitación de ancho de banda.

El estándar IEEE 802.11 denomina a las redes Ad Hoc “conjunto de servicios básicos independientes” (IBSS).

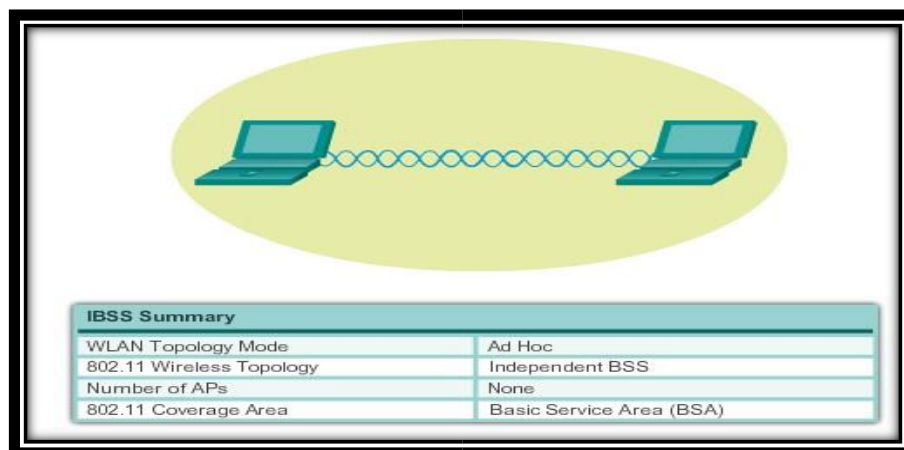


Figura 2.1.7.1. Imagen Demostrativa Topología Inalámbrica Ad Hoc.

2.1.7.2 Modo Infraestructura

Una topología “Infraestructura”, es una red inalámbrica más extendida actualmente, es un tipo de red Cliente-Servidor donde los clientes suelen ser los dispositivos finales que se conectan al servidor, llamado también punto de acceso inalámbrico.

Un punto de acceso inalámbrico no es más que un dispositivo al que se conectan los clientes para poder comunicarse entre sí. Los puntos de acceso se identifican con su BSSID que coincide con la dirección MAC del dispositivo, y normalmente también por su ESSID o nombre de la red. El punto de acceso inalámbrico a veces también se comunica con redes cableadas haciendo la función de puente entre las redes.

Para que pueda existir comunicación entre dos dispositivos finales, ambos tienen que estar conectados al mismo punto de acceso y no tienen por qué verse directamente entre ellos. Cuando un cliente quiere enviar un mensaje a otra PC lo envía al punto de acceso, y éste, lo reenvía hasta la PC destino; es decir, es un sistema completamente centralizado.

En el estudio de campo realizado para la implementación de una red inalámbrica en la Alcaldía Municipal de San Esteban Catarina, en la elaboración de la propuesta se utilizarán punto de acceso inalámbrico, un tipo de red ya mencionada Cliente-Servidor, donde el servidor es el mismo punto de acceso dichos equipos tendrán el mismo SSID para conexiones multipuntos.

En la figura 2.1.7.2, se observa un ESS³ es la unión de dos o más BSS interconectados mediante un DS por cable. Los clientes inalámbricos en una BSA ahora se pueden comunicar con los clientes inalámbricos en otra BSA dentro del mismo ESS.

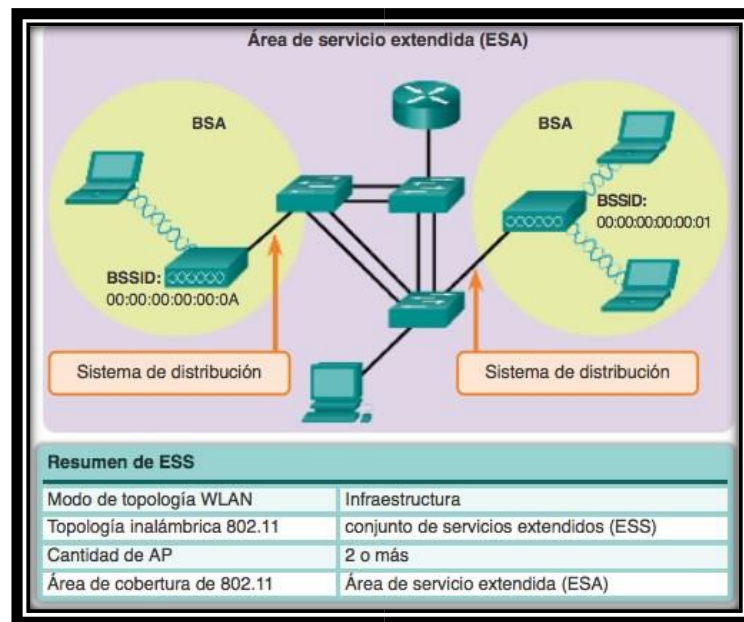


Figura 2.1.7.2. Imagen Demostrativa Topología Inalámbrica Modo Infraestructura.

2.1.8 Acceso Múltiple por detección y Prevención de Colisiones (CSMA/CA)

CSMA/CA⁴ es un protocolo de control de redes que permite que múltiples dispositivos finales utilicen un mismo medio de transmisión. En las redes inalámbricas estas no cuenta para transmitir y recibir simultáneamente. De esta manera todos los dispositivos de red sabrán cuando hay colisiones cuando el medio esté disponible

³ ESS: Conjunto de Servicios Extendidos.

⁴ CSMA/CA: Detecta colisiones en la red entre los dispositivos conectados.

transmitirá los paquetes para reducir la probabilidad de colisiones en el canal asignado de la red.

Escucha si la red está disponible, Transmitir datos, Ser reconocido por el servidor.

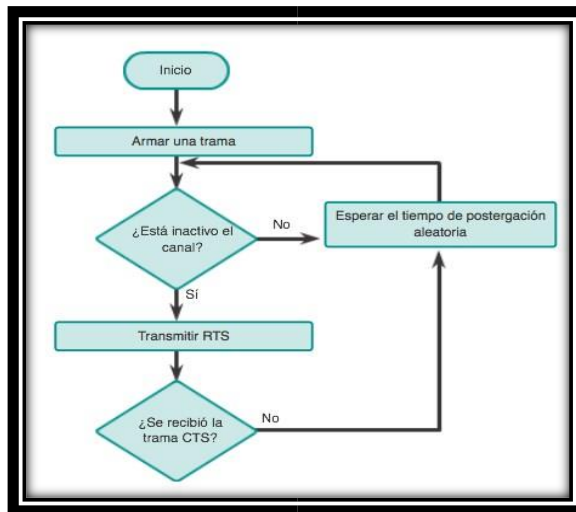


Figura 2.1.8.1. Diagrama de flujo de CMSA/CA.

2.1.9 Selección de Canales

Los estándares IEEE 802.11b/g/n operan en el espectro de 2,4 GHz a 2,5 GHz.

Los estándares 802.11a/n/ac operan en la banda de 5 GHz, que está regulada en mayor medida.

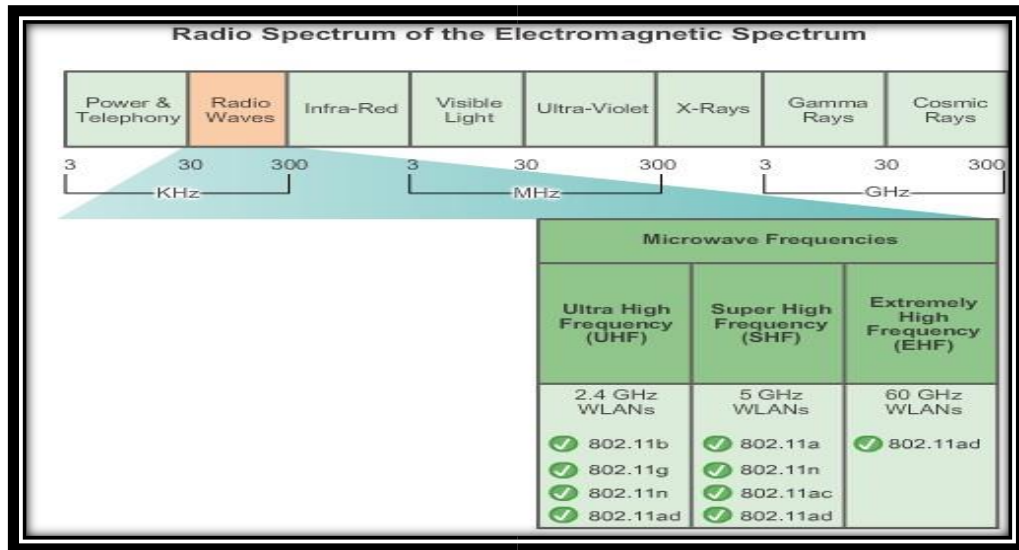


Figura 2.1.9.1. Señal de Canales en el espectro electromagnético.

El estándar 802.11b identifica 11 canales para América del Norte. El ancho de banda de 22 MHz, en combinación con la separación de 5 MHz entre las frecuencias, produce una superposición entre los canales sucesivos, como se muestra en la figura 2.1.7.2.

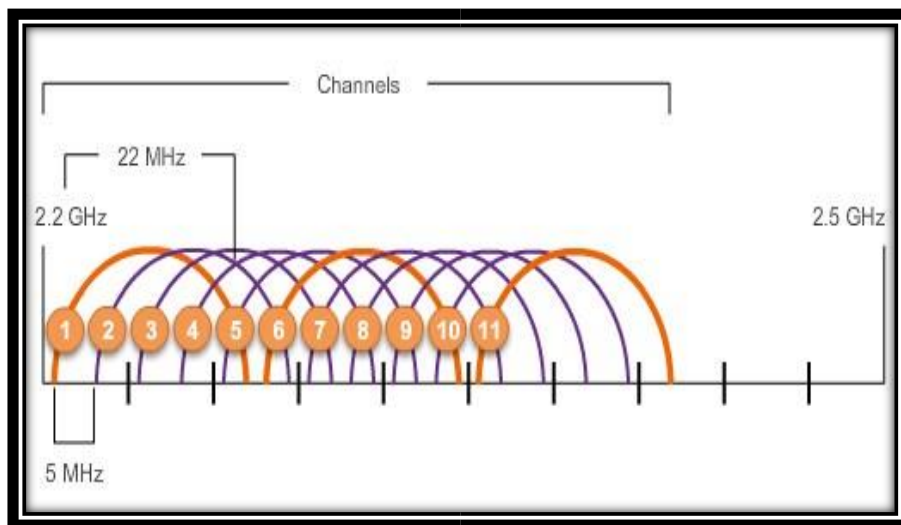


Figura 2.1.9.2. Imagen Demostrativa Selección de Canales Ancho de Banda y separación de cada 5Mhz.

2.1.10 Asociación de Puntos de Acceso y Clientes Wireless

2.1.10.1 Detección Access Point

Modo pasivo: el Access Point anuncia abiertamente su servicio al enviar periódicamente tramas de señal de difusión que contienen el SSID, los estándares admitidos y la configuración de seguridad.

Modo activo: los clientes inalámbricos deben conocer el nombre del SSID.

2.1.10.2 Parámetros de Asociación

SSID: un SSID es un identificador único que usan los clientes inalámbricos para distinguir entre varias redes inalámbricas en la misma área.

Password: el cliente inalámbrico la necesita para autenticarse con el Access Point.

Network mode (Modo de red): se refiere a los estándares de WLAN 802.11a/b/g/n/ac/ad.

Security mode (Modo de seguridad): se refiere a la configuración de los parámetros de seguridad, como WEP, WPA o WPA2.

Channel settings (Configuración de canales): se refiere a las bandas de frecuencia que se usan para transmitir datos inalámbricos.

2.1.11 Seguridad Wireless

2.1.11.1 Autenticación de Usuario WPA, WPA2. (Lehembre, 2006)

Según estudio realizado se comprobó que a nivel de seguridad tiene configurada WEP, para clientes residencial con una contraseña encriptado fácil de conocer:

En la propuesta a diseñar se propondrá crear la autenticación de usuarios através de la seguridad Enterprise la cual su clave de cifrado es de alta seguridad

Personal

Diseñada para las redes domésticas o de oficinas pequeñas; los usuarios se autentican mediante una clave previamente compartida (PSK).

Enterprise

Diseñada para las redes empresariales, pero requiere un servidor de servicio de autenticación remota telefónica de usuario (RADIUS⁵).

El servidor RADIUS debe autenticar el dispositivo y, a continuación, se deben autenticar los usuarios mediante el estándar 802.1X, que usa el protocolo de autenticación extensible (EAP).

⁵ RADIUS: Servidor de Autenticación de Usuarios.

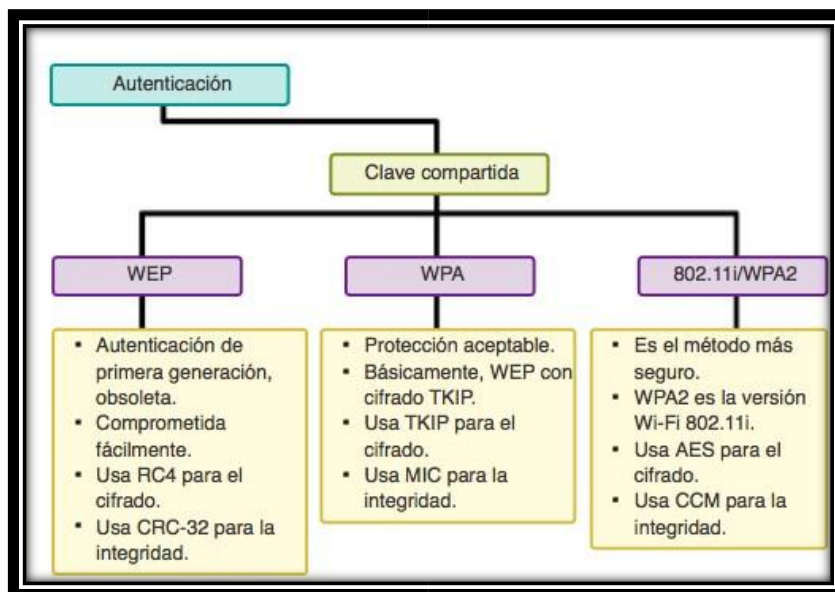


Figura 2.1.11.1. Características de Métodos de Autenticación Wireless.

Capítulo III Metodología.

3.1 Descripción del método.

Se realizará una descripción del método a utilizar para una implementación de una red inalámbrica en la Alcaldía Municipal de San Esteban Catarina, que también beneficiará el Parque Municipal departamento de San Vicente. Se ha hecho una investigación de las problemáticas que presenta con el servicio de internet, con apoyo de las herramientas de monitoreo “Ekahau Heat Mapper”, “Wireless Mon” y “Test de Velocidad” se realizó el estudio actual sobre el servicio de internet ejecutando mediciones

dentro de la Alcaldía como en los alrededores del parque del municipio, teniendo resultados con mala calidad de señal en diferentes puntos de la municipalidad, con la cual se presentara una propuesta de solución para el mejoramiento con ello realizando una implementación de red inalámbrica en la Alcaldía Municipal de San Esteban Catarina y en el Parque Municipal; para ellos se presenta a continuación los antecedentes de cómo se encuentra el origen de la problemática que se presenta.

Se muestra los instrumentos para realizar mediciones en cuanto a distancia de señal WIFI se propaga tanto en la Alcaldía como en el Parque de las cuales se realizaron capturas de pantalla para tener una muestra actual del servicio de internet instalado en la Alcaldía, en la cual se presentará una propuesta de solución a la problemática ya que se quiere brindar un mejor servicio de internet con el objetivo de beneficiar tanto empleados de la Alcaldía como a pobladores del Municipio de San Esteban Catarina. Ocupamos el programa “Ekahau Heat Mapper”; Es un programa para gestionar conexiones a redes WI-FI, desde que canal se puede escoger para evitar interferencias con redes vecinas, saber que datos de nuestra conexión y las de las otras conexiones que se tengan al alcance. Se observa dónde y a qué distancia máxima brinda wireless lan del modem.

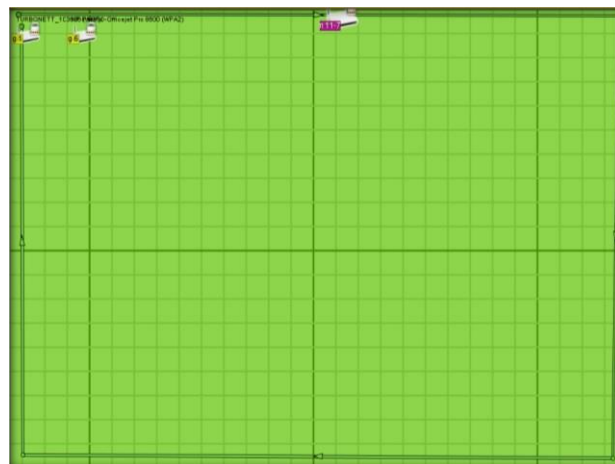
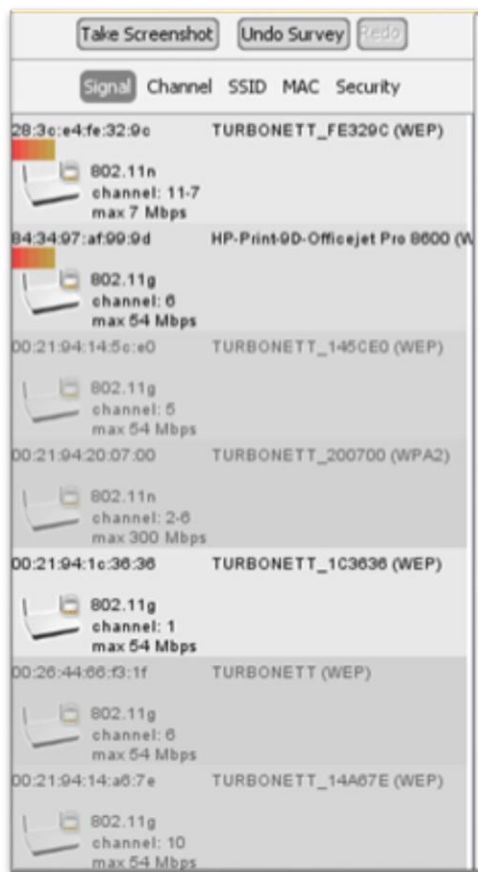


Figura 3.1.1. Imagen demostrativa 2 metros de distancia del Modem instalado que brinda servicio de internet.

En las siguientes imágenes se demuestra la falta de señal al movilizarse a un lugar lejano se realizaron capturas a una distancia de 8 metros, y otra a una distancia mayor observando en la captura más señales de wireless de gente aledaña a la alcaldía observando la señal debilitada del wireless.

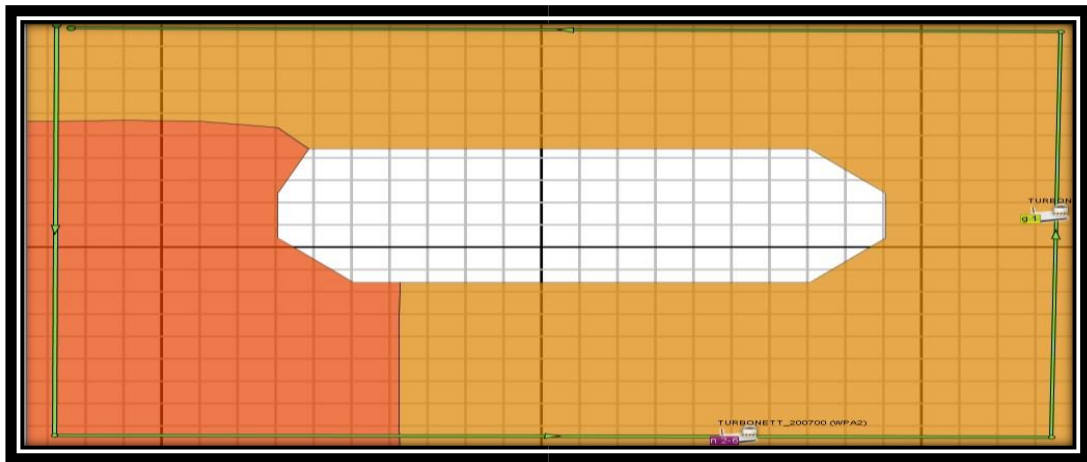


Figura 3.1.2. Imagen demostrativa 8 metros de distancia del Modem que brinda servicio de internet.

Siguiendo con el estudio de campo que se realizó en la Alcaldía de San Esteban Catarina, también se verificó velocidad de navegación y se utilizaron 2 test de velocidad los cuales se describen en las siguientes imágenes ya que se observan no fueron satisfactorias debido a la saturación de ancho de banda que no se lograba conectar hacia internet.

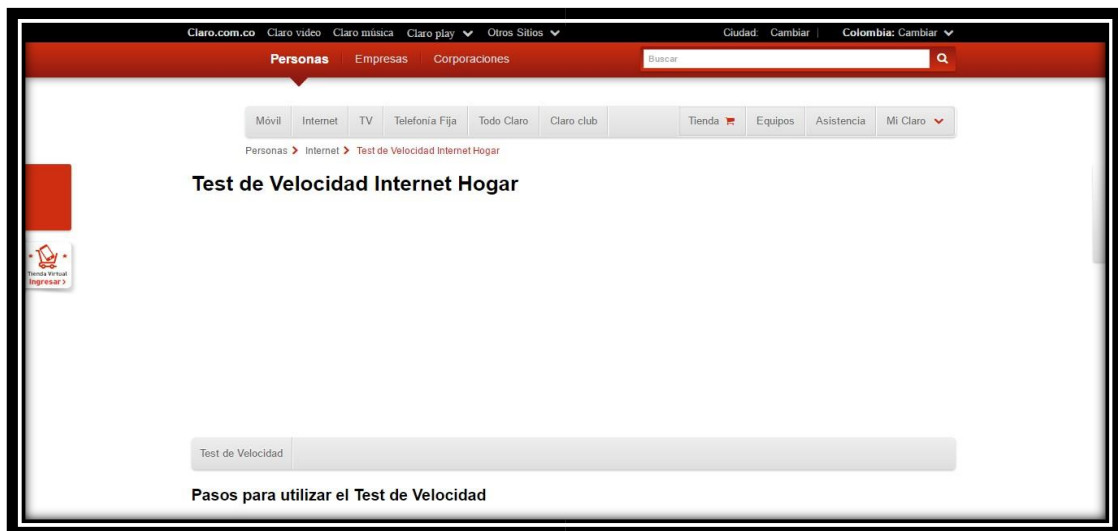


Figura 3.1.4. Imagen descriptiva test de velocidad Claro El Salvador.

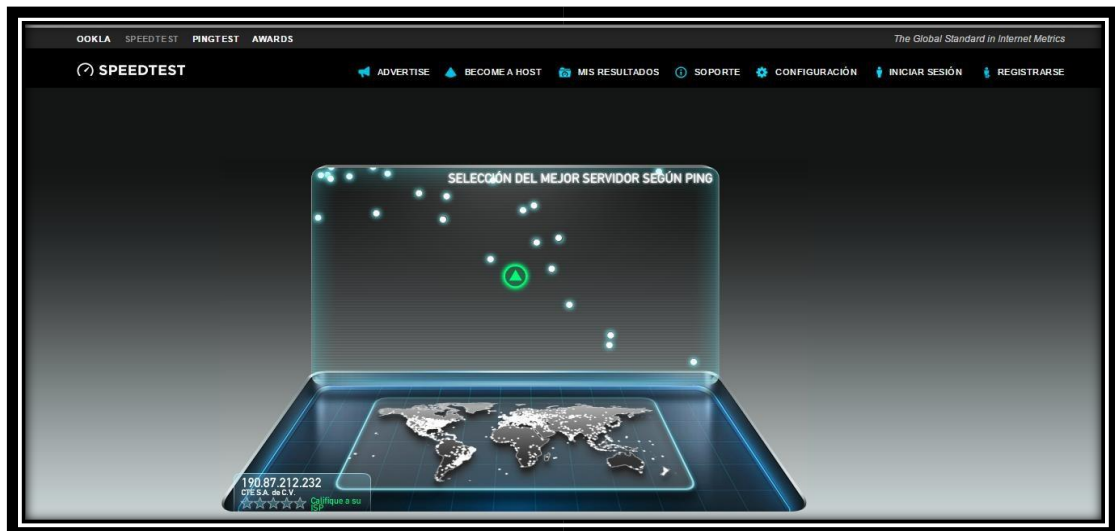


Figura 3.1.5. Imagen descriptiva test de velocidad Pagina Speed Test.

Continuando con el estudio de campo se realizó verificación con la herramienta de monitoreo “Wireless Mon”, Es un programa para gestionar conexiones a redes WIFI, desde que canal se puede escoger para evitar interferencias con redes vecinas, saber que datos de nuestra conexión y las de las otras conexiones que se tengan al alcance.

Es un programa de fácil manejo, los menús de navegación son muy intuitivos, a continuación se detalla las características de Wireless Mon:

Test de hardware WI-FI para saber si los dispositivos funcionan correctamente.

Comprueba los niveles de señal de la red local WI-FI y redes cercanas.

Comprueba la configuración de seguridad para puntos de acceso local.

Mide la velocidad de la red y el rendimiento de datos disponibles.

Comprueba el WI-FI y amplia cobertura de red.

En las siguientes figuras se observa el estudio de campo detallado con la herramienta de monitoreo Wireless Mon.

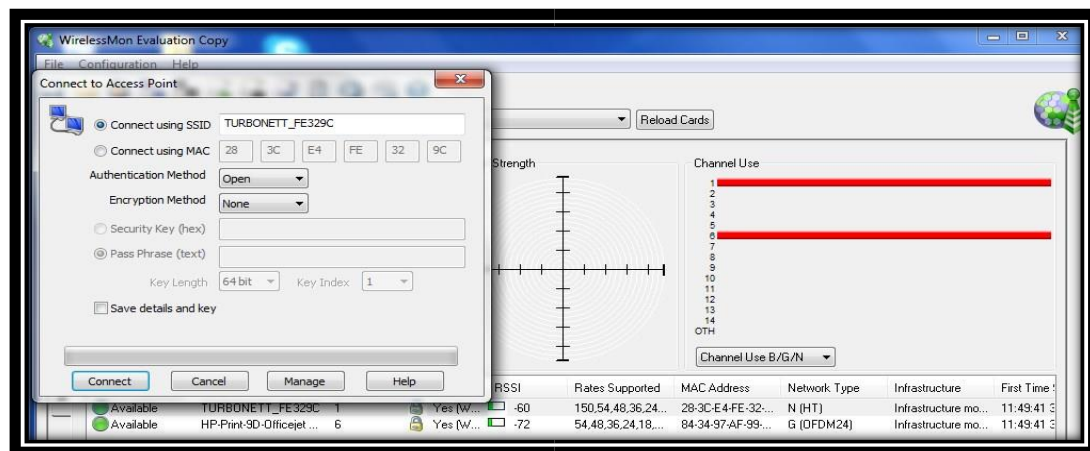


Figura 3.1.6 Imagen demostrativa al conectarse a una red inalámbrica.

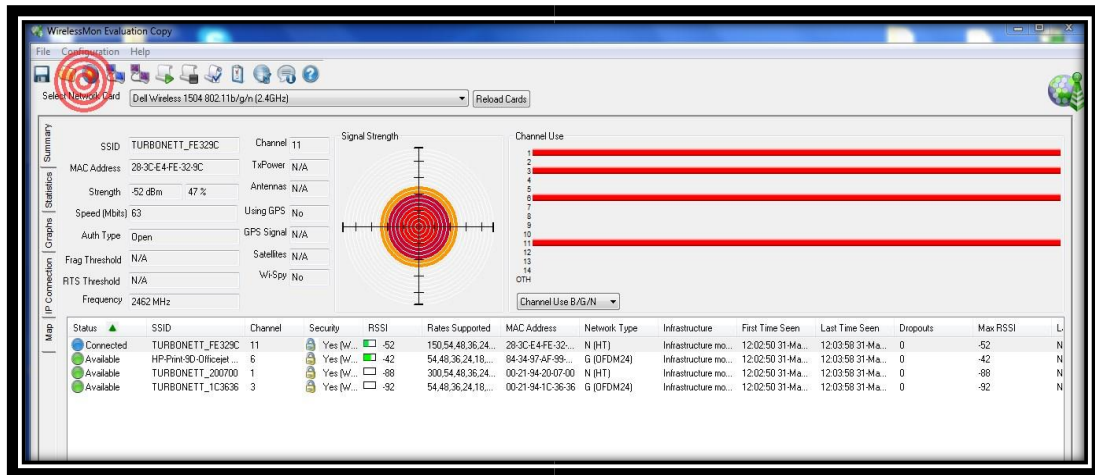


Figura 3.1.7 Imagen demostrativa conectada a la red inalámbrica de la alcaldía.

En la figura anterior se observa en que canal está conectado, SSID del equipo, la MAC y la velocidad con la que está transmitiendo. También muestra el direccionamiento IP brindado por el modem que en este caso trabaja con DHCP.

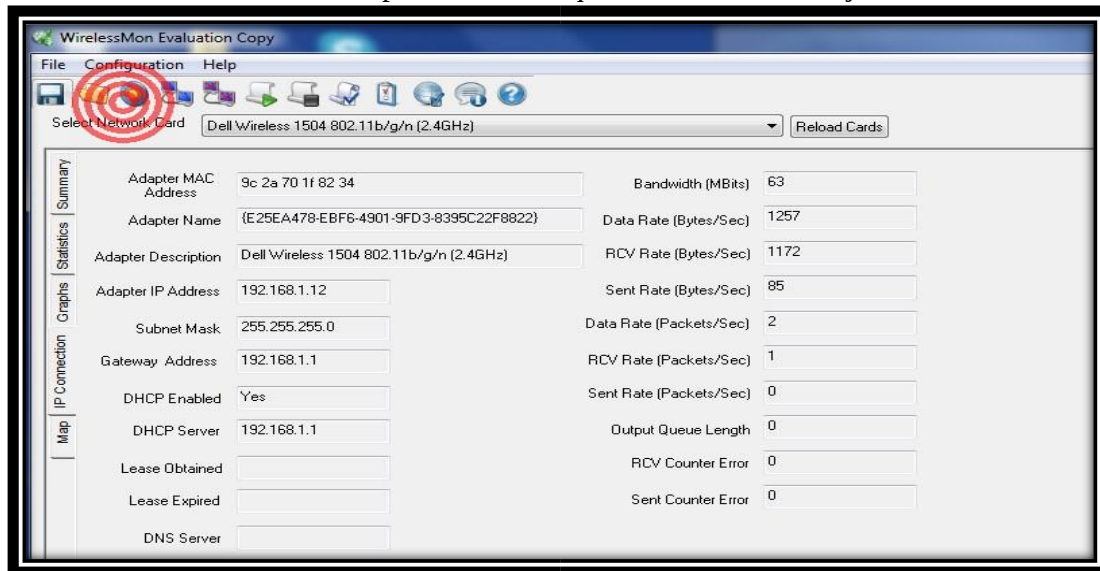


Figura 3.1.8 Imagen demostrativa conectada a la red inalámbrica de la alcaldía.

3.2 Planos de Alcaldía Municipal de San Esteban Catarina.

Modelo de referencia de los interiores de la alcaldía en el estudio para la implementación de una red inalámbrica tanto en la Alcaldía y como el Parque Municipal. Se describe cobertura actual del servicio de internet.

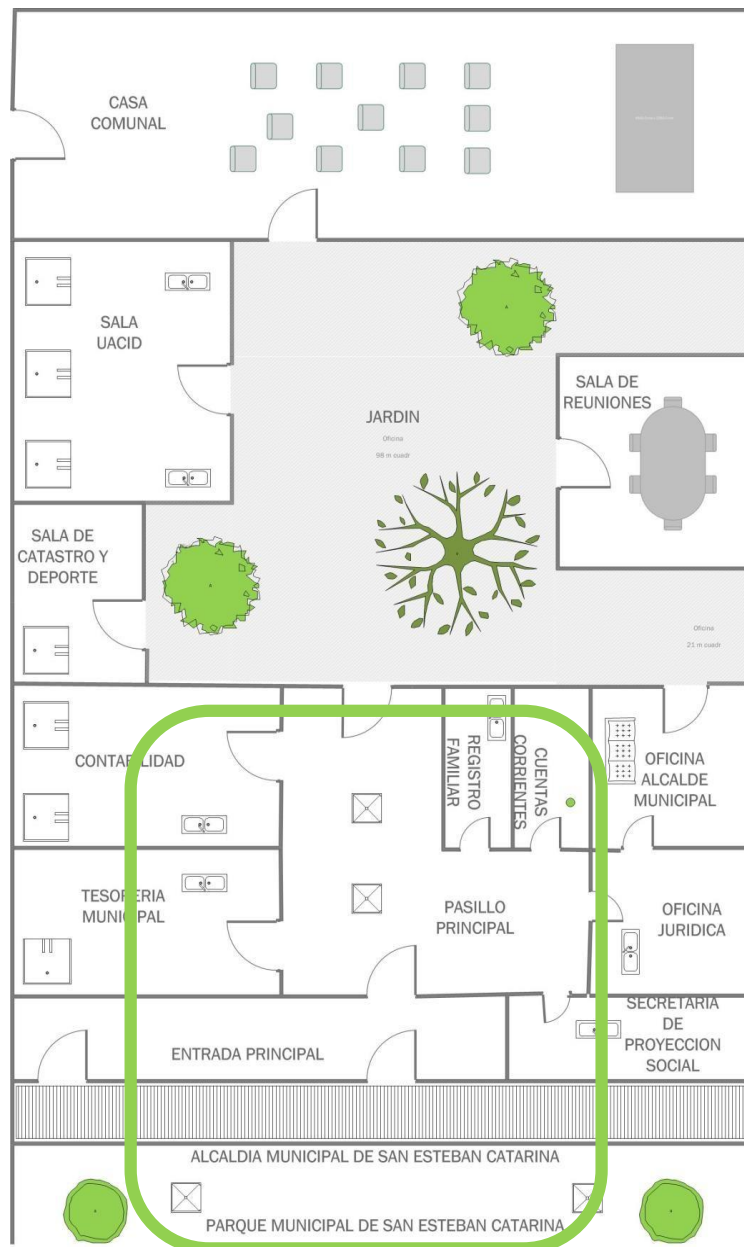


Figura 3.1.4 Imagen demostrativa de la cobertura actual de señal WIFI del servicio de internet.

Una característica de estos equipos que brinda servicio de internet Modem no brinda una distancia suficiente para dar señal de wireless para poder conectarse a la red inalámbrica. El principal problema que se presenta en la Alcaldía ya que no brinda la señal que se requiere para las tareas asignadas a todo el personal que labora en la Alcaldía de San Esteban Catarina.

Actualmente la Alcaldía cancela una cantidad aproximada de \$50.00 dólares mensuales por el servicio de internet residencial de 3Mb, el cual funciona para empleados y personas residentes en el municipio; con la solución a la problemática se presentará una propuesta de implementación de una red inalámbrica, se brindará mejor servicio a sus empleados, tendrán mejor tecnología y sus funciones las realizarán acorde a lo solicitado.

Se presentan los sitios o las oficinas que están sin cobertura debido a esta problemática:



Figura 3.1.5 Imagen demostrativa donde se observa no brinda señal WIFI el servicio de internet.

A continuación se muestra otras imágenes del Parque Municipal donde tampoco se observa señal de internet, no se tiene cobertura según herramienta que se utilizó para medir señal de WIFI del servicio de internet contratado por la Alcaldía.



Figura 3.2.3 Imagen demostrativa frente a la Alcaldía Municipal donde se requiere implementar red inalámbrica.

Capítulo IV Análisis de Resultados.

4.1 Propuesta de Solución.

Implementación red inalámbrica Alcaldía Municipal de San Esteban Catarina

10 de Junio de 2016

REV	Descripción del cambio	Autor	Fecha efectuado
1	Creación	Tomas Domínguez	10 de Junio, 2016
1	Creación	José Antonio Valle	10 de Junio, 2016
1	Revisión	Carlos Ernesto Rivera	10 de Junio, 2016



ALCALDIA MUNICIPAL DE SAN ESTEBAN CATARINA

A continuación se muestra la ubicación física de la Alcaldía y Parque San Esteban Catarina donde fue realizado el estudio:



Imagen1. Panorámica de Alcaldía Y Parque San Esteban Catarina.

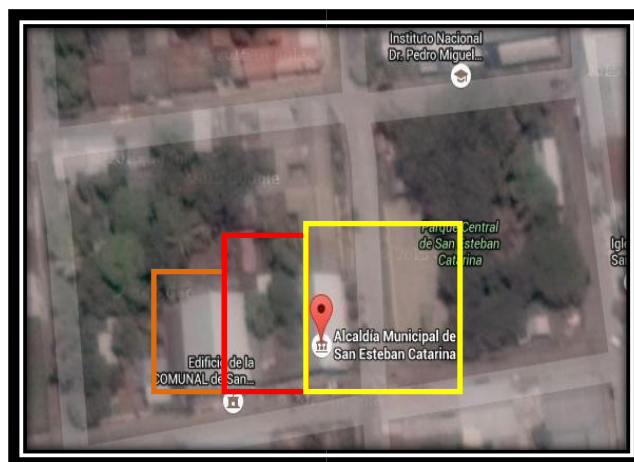
Parque, coordenadas: 13.684886, -88.789484

Descripción de la solución.

En la Alcaldía Municipal de San Esteban Catarina y en el Parque Central de dicho municipio se requiere la instalación de una red inalámbrica para cubrir el área que constituye toda la Alcaldía y parque que se encuentra frente a la Alcaldía. Para ello se propone la utilización de 3 puntos de acceso inalámbrico Cisco Meraki MR-18 o en su defecto equipos D-Link 2360, los cuales se pretenden instalar en diferentes puntos dentro de la Alcaldía, uno de ellos orientado al parque, esto con el fin de tener la mejor cobertura.

Se empleará un switch 2960 de 8 puertos para interconectar los puntos de acceso y luego hacia el enlace de WAN/Internet que será entregado por el Proveedor de Servicios de Internet (ISP) en oficina del Alcalde del Municipio San Esteban Catarina, Sr Marcial Bolaños los cuales serán colocados en gabinete de pared ya instalado. La alimentación de cada uno de los puntos de acceso será por medio de conexión AC 110VAC y un cable RJ45 de los cuales tendrán que ir conectados al switch 2960 instalado en la oficina del alcalde, la red inalámbrica permitirá la navegación de los empleados en la Alcaldía y público en general en el parque municipal.

No se contempla la instalación de circuito eléctrico para alimentación de los equipos de red en oficina del alcalde ya se cuenta con gabinete instalado por personal de la Alcaldía.



Plano 1. Plano de distribución de AP en parque La Concordia.

Detalle de la solución

Alcaldía Municipal San Esteban Catarina y Parque Central.

En este sitio se realizar la instalación de los siguientes equipos:

Cantidad	Equipo
3	Puntos de Acceso CISCO MR-18 o AP D-link 2360
1	1 SW 2960 de 8 puertos
200	Cable UTP Cat 5
20	Conector RJ45
1	Regleta 6 tomas

Dentro de las actividades que se realizaran en esta locación están:

Aprovisionamiento de 1 UPS para alimentación de equipos

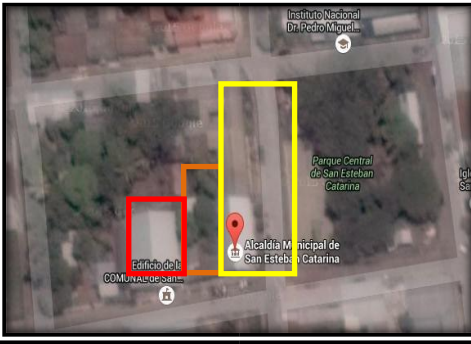
Instalación de 3 Puntos de acceso MR-18 o D-link 2360.

Aprovisionamiento de 1 switch 2960 de 8 puertos.

Instalación de cableado nuevo UTP Cat5 desde oficina hacia los puntos de acceso.

Aprovisionamiento de Energía para equipos de red.

	
UBICACION DE GABINETE EN LA OFICINA DEL ALCALDE	UBICACIÓN DE 1 AP EN LA FACHADA SALA DE REUNIONES.

	
UBICACIÓN DE 2 AP EN LA ENTRADA PRINCIPAL DE LA ALCALDÍA, QUE DARA SEÑAL AL PARQUE.	UBICACIÓN DE 3 AP EN LA CASA COMUNAL DE LA ALCALDÍA.
	
PLANO DE DISTRIBUCIÓN PUNTOS EN LOS CUALES SE REALIZARON PRUEBAS DE COBERTURA	VISTA PANORÁMICA DESDE LOS PUNTOS DONDE SE INSTALARAN LOS AP

Se presenta la ubicación de gabinete instalado en la oficina del alcalde, también la vista de los puntos donde se instalaran los 3 puntos de acceso ya sean CISCO MR-18 o AP D-Link 2360, y los puntos en los cuales se realizaron pruebas de cobertura.

Lista de materiales

A continuación la lista de materiales necesarios para realizar la implementación de la solución inalámbrica.

Materiales	Cantidad	Precio Unitario / U. Medida	Total	Responsable
Cable UTP Categoría 5 intemperie	200	\$0.55 C/Mts	\$110.00	Alcaldía
Conectores RJ45 CAT5e	20	\$0.45 C/U	\$9.00	Alcaldía
Botas de Protección Color Azul	20	\$0.20 C/U	\$4.00	Alcaldía
Canaleta Plástica 20X12	10	\$1.30 C/U	\$13.00	Alcaldía
Tecnoducto 1/2	30	\$0.45 C/Mts	\$13.50	Alcaldía
Grapas Para Tecnoducto 1/2	20	\$0.12 C/Mts	\$2.40	Alcaldía
alambre galvanizado liso 16	1	\$0.70 C/Lb	\$0.70	Alcaldía
Clavo Tipo Robot 1"	20	\$0.15 C/U	\$3.00	Alcaldía
Cincho Plásticos 1"	40	\$0.15 C/U	\$6.00	Alcaldía
Conector Para Tecnoducto 1/2	2	\$0.30 C/U	\$0.60	Alcaldía
Caja Cuadrada 4x4, y Tapadera	1	\$2.25 C/U	\$2.25	Alcaldía
Ancla Plástica 6mmx1"	25	\$0.01 C/U	\$0.25	Alcaldía
Tornillo Para Lamina 6mmx1"	25	\$0.02 C/U	\$0.50	Alcaldía
Cinta Aislante Súper 33 P/Tempera	1	\$4.50 C/U	\$4.50	Alcaldía
Pintura Blanca 1qto	1	\$5.50 C/U	\$5.50	Alcaldía
Access Point Cisco	3	\$700 C/U	\$2,100.00	Alcaldía
Access Point Dlink	3	\$350 C/U	\$1,050.00	Alcaldía
Access Point Tp Link	3	\$200 C/U	\$600.00	Alcaldía

		TOTAL	\$3,925.20
--	--	-------	------------

El estudio de campo realizado para la implementación de una red inalámbrica, cuya finalidad es mejorar la cobertura de acceso hacia internet tanto dentro de la Alcaldía como en el Parque Central de San Esteban Catarina se demuestra en la siguiente figura los beneficios de implementar equipos de acceso inalámbrico.

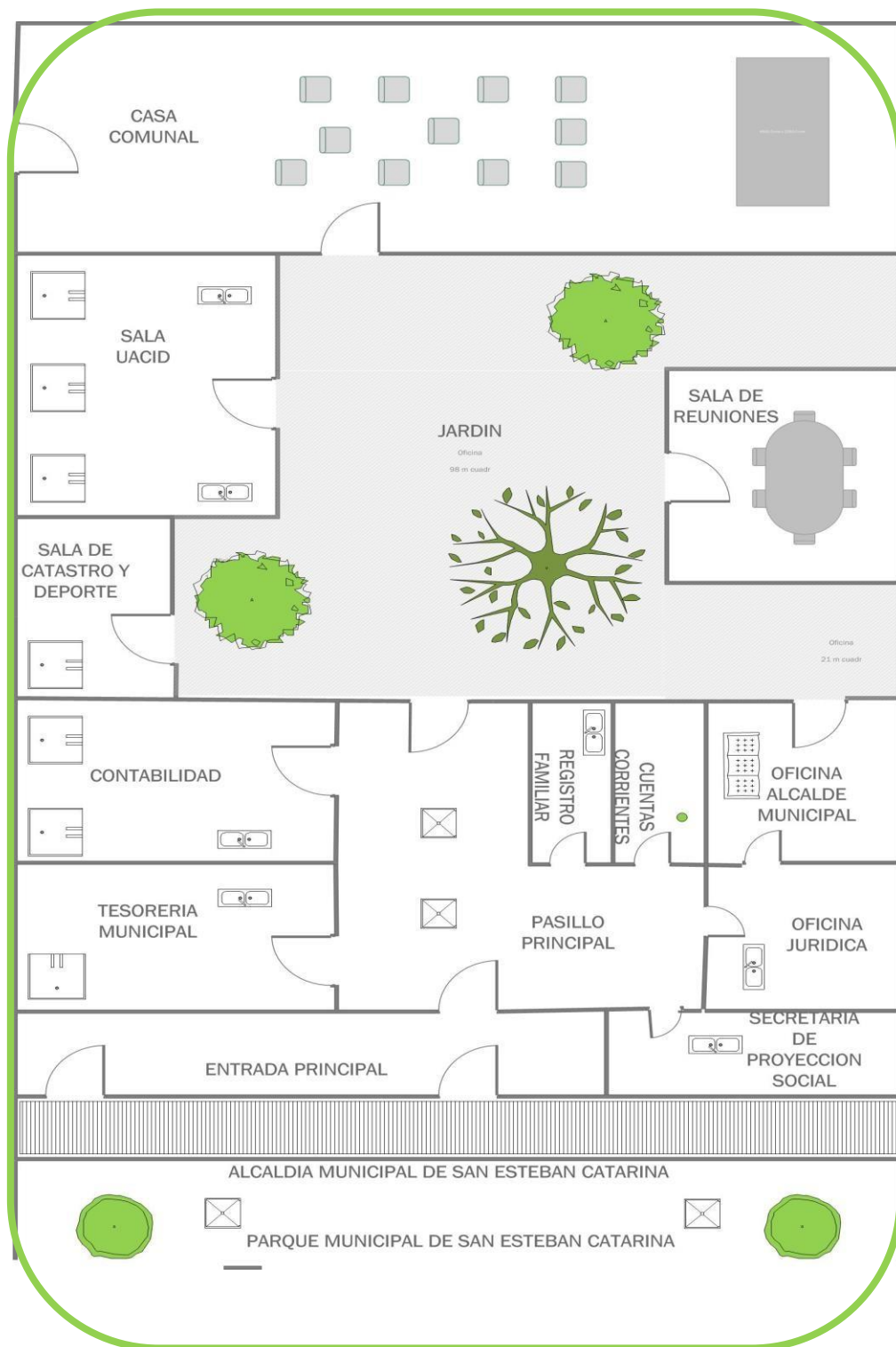


Figura 4.1.1. Imagen demostrativa mejora de cobertura utilizando de puntos de acceso inalámbrico.

4.2 Características de Access Point.

4.2.1 Access Point Cisco Meraki MR18.

Cisco Meraki MR18 es el primer punto de acceso 2x2 MIMO 802.11n del sector, con tres radios y administrado en la nube, que ha sido diseñado para implementaciones en oficinas, escuelas, hospitales, hoteles y grandes tiendas minoristas. MR18 cuenta con un funcionamiento de doble banda y tecnologías 802.11n avanzadas, entre ellas MIMO y la formación de haces, que ofrecen el rendimiento elevado y la cobertura confiable que requieren aplicaciones comerciales exigentes como las aplicaciones de voz o video. MR18 no solo ofrece velocidades de datos de hasta 600 Mbps con dos radios simultáneas 2x2:2 MIMO sino también brinda un nivel de seguridad y una visibilidad del espectro sin precedentes a través de una tercera radio enfocada, las 24 horas durante los 7 días de la semana, en el análisis de RF avanzado y los sistemas WIDS/WIPS.



Figura 4.2.1 Imagen demostrativa del Access Point MR18, de CISCO.

Administración en la nube Meraki y MR18: un paquete eficaz MR18 se

administra a través de la nube Meraki, con una interfaz intuitiva basada en la consola en la web que permite una implementación rápida sin necesidad de realizar una capacitación u obtener alguna certificación. Debido a que MR18 se auto configura y se administra a través del Internet, se puede implementar incluso en una ubicación remota sin que sea necesario contar con personal de TI en el lugar. El firmware de MR18 se mantiene siempre actualizado desde la nube. Se ofrecen nuevas funciones, reparaciones de errores y mejoras sin inconvenientes a través del Internet, lo que significa que no es necesario descargar manualmente ninguna actualización de software ni preocuparse por la falta de parches de seguridad.

4.2.2 Access Point D-Link DAP-2360

El DAP-2360 es un ideal Punto de acceso Wireless para cualquier administrador de red para crear o ampliar la capacidad de una red inalámbrica. Este punto de acceso puede ser utilizado en zonas de alto tráfico, tales como aeropuertos, cafeterías, centros comerciales, instalaciones deportivas, y despliegues del campus universitario. Proporciona tasas de transferencia de hasta 300 Mbps en el rango de frecuencia de 2,4 GHz y los usuarios pueden conectarse de forma inalámbrica con adaptadores 802.11b / g heredados, así como las últimas adaptadores 802.11n para disfrutar de descargas más rápidas y la comunicación instantánea.

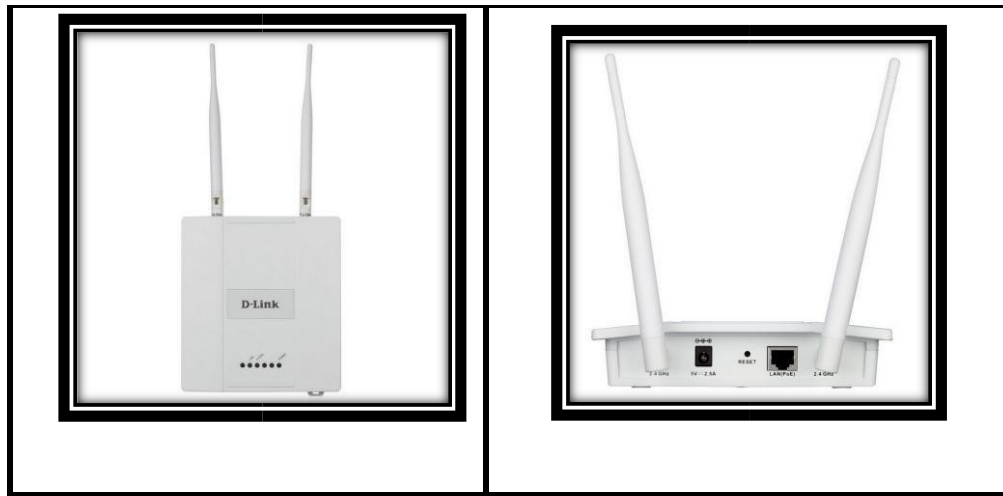


Imagen 4.2.2 Imagen demostrativa modelo de Access Point D-link.

Especificaciones:

Punto de acceso versátil el DAP-2360 permite a los administradores de red desplegar una red inalámbrica 802.11n altamente manejable y es extremadamente robusto. Las antenas desmontables incluidas proporcionan una cobertura inalámbrica óptima en la banda de 2,4 GHz utilizando un diseño de radio de alta potencia para reducir los puntos muertos y aumentar la capacidad. Fabricados en un plenum chasis de metal blanco, el DAP-2360 se integra fácilmente en techos o paredes y se adhiere a las normas para la colocación en los conductos de aire. Para las instalaciones avanzadas, este punto de acceso de alta velocidad ha integrado 802.3af Power over Ethernet (PoE), haciendo la instalación fácil en áreas donde los enchufes de energía no están fácilmente disponibles.

Rendimiento mejorado el DAP-2360 ofrece un rendimiento inalámbrico estable con tasas de señal inalámbrica máxima de hasta 300 Mbps en la banda inalámbrica de 2,4 GHz. Esto, junto con el soporte para Wi-Fi Multimedia (WMM™), hace que sea un punto de acceso ideal para audio, video y aplicaciones de voz. Además, el DAP2360 es

compatible con funciones de balanceo de carga para garantizar el máximo rendimiento al limitar el número máximo de usuarios por punto de acceso.

Seguridad para ayudar a mantener una red inalámbrica segura, el DAP-2360 ofrece lo último en tecnologías de seguridad inalámbrica mediante el apoyo tanto personal como versiones empresariales de WPA™ y WPA2™ con soporte para backend servidor RADIUS. Para proteger aún más su red inalámbrica, disfruta de su filtrado de direcciones MAC, segmentación de LAN inalámbrica, SSID Broadcast Disable, Detección de AP y Wireless Broadcast Scheduling. El DAP-2360 incluye soporte para hasta ocho VLAN para implementar varios SSID a otros usuarios de ayuda del segmento de la red. . También incluye un mecanismo de aislamiento de cliente inalámbrico, lo que limita la comunicación directa entre cliente y cliente

4.2.3 Access Point TP-Link 910

Velocidad de transmisión inalámbrica de hasta 450Mbps. Soporta múltiples modos de funcionamiento: punto de acceso, cliente y repetidor. Configuración de conexión segura con encriptación WPA. Instalación de hasta 30 metros de distancia utilizando power over Ethernet.

Especificaciones: Un puerto Ethernet 10/100Mbps soporta POE. Botón de configuración rápida de seguridad. Botón de reset, 5.8W, 9VDC, 802.11n, 802.11g, 802.11b.

4.3 Conclusión.

Al finalizar este proyecto nos damos cuenta que se basa en la necesidad de elaborar una propuesta de implementación de una red inalámbrica para la Alcaldía de San Esteban Catarina, ya que actualmente no cuenta con una red adecuada para su uso cotidiano presentando muchos defectos que no dejan tener un funcionamiento que cumpla con las necesidades que la comuna tiene en lo que se refiere a su internet inalámbrico y así mismo lograr que su población cuente con internet inalámbrico de buena calidad en el parque central de la ciudad.

El beneficio brindado con esta propuesta de implementación es identificar los problemas que se tienen con el internet inalámbrico, las zonas donde la señal no es buena o casi nula y ésta no puede ser utilizada en su totalidad dentro y fuera de las instalaciones de la Alcaldía, teniendo en cuenta que no se tiene un nivel de seguridad óptimo en su red inalámbrica esto conlleva a tener mucha saturación de usuarios que fácilmente pueden entrar a la red usarla al momento que ellos quieren afectando a los empleados en sus labores cotidianas.

Al mismo tiempo es de gran ayuda ya que mejorando la seguridad y también redistribuyendo el ancho de banda entre los usuarios (clientes) y sus empleados, ya que para el uso del internet al nivel interno no tendríamos ninguna problema con la velocidad del mismo ya que no se vería afectada porque se contará con una distribución adecuada con el ancho de banda tanto para la red inalámbrica interna como para la externa en este caso el uso para los pobladores.

Una buena propuesta y llevarla a cabo de forma precisa y adecuada, enseñando al personal de informática de la comuna como hacer una buena administración y uso de la

red, nos lleva a tener un internet inalámbrico rápido y más seguro, con esto expandimos que la población en general se beneficiará con una red WI-FI en el parque central ya que éste será el centro de atención y diversión para muchos que gustan de navegar en internet a través de su celular y también muchos jóvenes que ya podrán reunirse y poder disfrutar de este beneficio que su alcalde les proporcionará a través del trabajo de los estudiantes de la Universidad Tecnológica de el Salvador y el gobierno municipal actual.

4.4 Recomendaciones.

Brindar una inducción de parte de los estudiantes de la Universidad Tecnológica de el Salvador sobre el uso y administración de la nueva red inalámbrica establecer.

Realizar sondeo constantes de los niveles de velocidad con los que el internet está funcionando, utilizando programas adecuados para esta actividad.

Mostrar a la población en general sobre el buen uso y el cuidado que se debe hacer con el uso de internet, teniendo algunas restricciones para sitios de internet no recomendados para jóvenes y niños.

Que los empleados de la comuna estén conscientes del cuidado que deben de tener los aparatos y así mismo el personal de la red siempre permanezca pendientes que todo el sistema inalámbrico esté funcionando correctamente.

4.5 Referencias.

Conceptos de tecnología inalámbrica. (2016). *Logos wifi certificate comunes*.

Recuperado de [http:// ecovi.uagro.mx/ccna3/course/module4/4.1.1.6/4.1.1.6.html](http://ecovi.uagro.mx/ccna3/course/module4/4.1.1.6/4.1.1.6.html)

DAP-2360. (2016). *Wireless Access Point, AirPremier 11g/11n, Indoor, PoE, 300Mbps*.

Recupèrado de <https://www.dlinkla.com/dap-2360>.

Normas APA. (2016) *Normas Apa 2016.(6° Ed)*. Recuperado de <http://normasapa.net/normas-apa-2016/>

Normas inalámbricas IEEE 802.11. (2015). *Protocolos IEEE 802.11e*. Recuperado de https://es.wikipedia.org/wiki/IEEE_802.11#IEEE_802.11e

WLAN LAN inalámbrica. (2016). *Redes de área local inalámbricas (WLAN)*.

Recuperado de <http://es.ccm.net/contents/817-wlan-lan-inalambrica>

WLAN LAN inalámbrica. (2016). *Redes de área local inalámbricas*. Recuperado de *(WLAN)*<http://es.ccm.net/contents/817-wlan-lan-inalambrica>

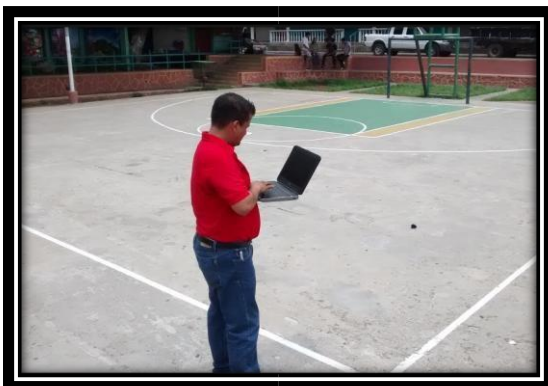
4.6 Anexos.

Nombre de Tarea	Fecha2016	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Inscripción del Proceso de Graduación	1 al 6 de Febrero					
Inicio del Proceso de Graduación	8 de Febrero					
Inscripción de Grupo	12 de Febrero					
Primer Avance						
Portada e Introducción	1 de Marzo					
Objetivos (General y Específico)	3 de Marzo					
Visita Alcaldía San Esteban Catarina	5 de Marzo					
Justificación del Proyecto	7 de Marzo					
Alcances	9 de Marzo					
Entrega de Avance	11 de Marzo					
Segundo Avance						
Plan de Requerimientos	28 de Marzo al 3 de Abril					
Documentación Técnica	5 de Abril					
Visita Alcaldía San Esteban Catarina	6 de Abril					
Entrevista con Sr Alcalde	8 de Abril					
Diseño de Topología	9 de Abril					
Entrega de Avance	15-abr					
Tercer Avance						
Elaboración de Propuesta de Solución	2 al 4 de Mayo					
Pruebas de Conectividad	5 de Mayo					
Diseño de Prototipo	10 de Mayo					
Entrega de Avance	13 de Mayo					
Cuarto Avance						
Recomendaciones Técnicas	2 de Junio					
Conclusiones	5 de Junio					
Entrega de Propuesta al Sr. Alcalde	10 de Junio					
Entrega de Avance	11 de Junio					











4.7 Vocabulario Técnico.

ADSL: es una tecnología de acceso a Internet de banda ancha, lo que implica una velocidad superior a una conexión por módem en la transferencia de datos, ya que el módem utiliza la banda de voz y por tanto impide el servicio de voz mientras se use y viceversa.

CSMA/CD: es un protocolo de acceso al medio compartido. Su uso está especialmente extendido en redes Ethernet donde es empleado para mejorar sus prestaciones. En CSMA/CD, los dispositivos de red escuchan el medio antes de transmitir, es decir, es necesario determinar si el canal y sus recursos se encuentran disponibles para realizar una transmisión.

ISM: son bandas reservadas internacionalmente para uso no comercial de radiofrecuencia electromagnética en áreas industrial, científica y médica. En la actualidad estas bandas han sido popularizadas por su uso en comunicaciones

RADIUS: Es un protocolo de autenticación y autorización para aplicaciones de acceso a la red o movilidad IP. Utiliza el puerto 1812 UDP para establecer sus conexiones.

SSID: es un nombre incluido en todos los paquetes de una red inalámbrica para identificarlos como parte de esa red. El código consiste en un máximo de 32 caracteres, que la mayoría de las veces son alfanuméricos (aunque el estándar no lo especifica, así que puede consistir en cualquier carácter). Todos los dispositivos inalámbricos que intentan comunicarse entre sí deben compartir el mismo SSID.

WLAN (Wireless local área network): Una red de área local inalámbrica, también conocida como WLAN (del inglés wireless local area network), es un sistema de comunicación inalámbrico para minimizar las conexiones cableadas.

WEP (Wired Equivalent Privacy): acrónimo de Wired Equivalent Privacy o "Privacidad Equivalente a Cableado", es el sistema de cifrado incluido en el estándar IEEE 802.11 como protocolo para redes Wireless que permite cifrar la información que se transmite.