

**UNIVERSIDAD LUTERANA SALVADOREÑA**

**FACULTAD CIENCIAS DEL HOMBRE Y LA NATURALEZA**

**LICENCIATURA EN CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN**



**CÁTEDRA  
REDES I**

**TEMA  
CONSTRUCCIÓN DE UNA ANTENA WIFI**

**ESTUDIANTE  
MERCADILLO FLORES, JORGE ALBERTO**

**CARNET  
MF02110056**

**CATEDRÁTICO  
ING. MANUEL FLORES VILLATORO**

**San Salvador 22 de marzo de 2013**

# ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	3
.....	3
OBJETIVOS.....	4
MARCO TEÓRICO.....	5
TIPO DE ANTENAS WIFI.....	5
Las antenas WIFI.....	6
El dipolo.....	6
La antena de barra exterior.....	6
La antena de panel.....	6
La antena parabólica.....	6
¿De panel o parabólica?.....	7
¿Que es el dBi?.....	7
Dispositivos.....	8
Estructura.....	8
.....	8
¿Que es una onda de radio?.....	9
Factores que afectan la propagación.....	9
Infraestructura.....	10
Ad-Hoc.....	10
Las normas WIFI.....	10
Interrogantes.....	11
Reparto de bandas de frecuencia.....	11
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	11
DIAGRAMA DE RED .....	13
DIAGRAMA DE GANTT.....	14
VIABILIDAD.....	15
CONCLUSIONES.....	16
BIBLIOGRAFIA .....	17

## **INTRODUCCIÓN**

Se ha experimentado cambios en las redes de la información y en otras áreas propias de de la computación, y una de es la tecnología WIFI, esta herramienta que ha venido ha revolucionar las areas de la computación, ¿Que es WIFI?

En el siguiente informe se presenta a lo que respecta dentro de esta tecnología su conceptualización, sus aplicaciones dentro de nuestro ambiente, y su diseño para hacer uso de ella, y las normas que las rigen para su construcción.

Mostramos el prototipo del posible diseño final de la antena de tipo WIFI y con el toda la documentación necesaria para su construcción.

## **OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL**

Diseñar el prototipo de una antena de tipo WIFI, partiendo de las tecnologías comunes con que contamos en nuestro alrededor.

### **OBJETIVO ESPECÍFICO**

1. Detallar el desarrollo de la construcción de la antena WIFI.
2. Aportar herramientas de ayuda para el aprendizaje integral de la materia
3. Recopilar información acerca de las tecnologías involucradas.

# MARCO TEÓRICO

## TIPO DE ANTENAS WIFI

Una antena es un dispositivo (conductor metálico) diseñado con el objetivo de emitir o recibir ondas electromagnéticas hacia el espacio libre. Una antena transmisora transforma voltajes en ondas electromagnéticas, y una receptora realiza la función inversa.

Existe una gran diversidad de tipos de antenas. En unos casos deben expandir en lo posible la potencia radiada, es decir, no deben ser directivas (ejemplo: una emisora de radio comercial o una estación base de teléfonos móviles), otras veces deben serlo para canalizar la potencia en una dirección y no interferir a otros servicios (antenas entre estaciones de radioenlaces). También es una antena la que está integrada en la computadora portátil para conectarse a las redes Wi-Fi.

Las características de las antenas dependen de la relación entre sus dimensiones y la longitud de onda de la señal de radiofrecuencia transmitida o recibida. Si las dimensiones de la antena son mucho más pequeñas que la longitud de onda las antenas se denominan elementales, si tienen dimensiones del orden de media longitud de onda se llaman resonantes, y si su tamaño es mucho mayor que la longitud de onda son directivas.

Existen tres grandes grupos de antenas.

### **Antenas Direccionales**

Orientan la señal en una dirección muy determinada con un haz estrecho pero de largo alcance, actúa de forma parecida a un foco de luz que emite un haz concreto y estrecho pero de forma intensa (más alcance). Generalmente el haz o apertura y el alcance son inversamente proporcionales, esto es a mayor apertura menos alcance y a menor apertura más alcance. El alcance de una antena direccional viene determinado por una combinación de los dBi de ganancia de la antena, la potencia de emisión del punto de acceso emisor y la sensibilidad de recepción del punto de acceso receptor. Dentro de las antenas direccionales podemos distinguir varios tipos, de menor a mayor apertura serían:

Parabólicas (disco o rejilla), con estas se consigue el mayor alcance, pueden llegar a los 5 Km. de distancia.

Yagis (pronúnciese “yaguis”), son similares a las antenas de televisión, también tienen gran alcance y no es tan complejo orientarlas.

Planares o Paneles, estas aunque no tienen tanto alcance, pero es mucho más fácil orientarlas y además no son tan voluminosas como las anteriores, por lo que su instalación es muy sencilla.

### **Antenas Omnidireccionales**

Orientan la señal en todas direcciones con un haz amplio pero de corto alcance. Si una

antena direccional sería como un foco, una antena omnidireccional sería como una bombilla emitiendo luz en todas direcciones con menor alcance.

Las antenas Omnidireccionales “envían” la información teóricamente a los 360 grados por lo que es posible establecer comunicación independientemente del punto en el que se esté, ya que no requieren orientarlas. En contrapartida, el alcance de estas antenas es menor que el de las antenas direccionales.

## **Antenas Sectoriales**

Son la mezcla de las antenas direccionales y las omnidireccionales. Las antenas sectoriales emiten un haz más amplio que una direccional pero no tan amplio como una omnidireccional. De igual modo, su alcance es mayor que una omnidireccional y menor que una direccional. Para tener una cobertura de 360° (como una antena omnidireccional) y un largo alcance (como una antena direccional) deberemos instalar, tres antenas sectoriales de 120° ó 4 antenas sectoriales de 80°. Este sistema de 360° con sectoriales se denomina “Array”. Las antenas sectoriales suelen ser más costosas que las antenas direccionales u omnidireccionales.

## **Las antenas WIFI**

A continuación las 5 principales categorías de antenas 2,4 GHz comerciales utilizadas por los usuarios de WIFI, los radioaficionados y las aplicaciones en la banda :

### **El dipolo**

El dipolo, de forma de lapicero, es la antena básica que más se encuentra. Es omnidireccional, 0 dB de ganancia, y es utilizada para un servicio con un alcance cercano.

### **La antena de barra exterior**

La antena de barra exterior, a menudo instalada en los techos. Es omnidireccional, con una ganancia de 7 a 15 dBi ligada a su dimensión vertical que puede alcanzar 2 m.

Estas dos primeras antenas funcionan en polarización V y pueden ser consideradas como antenas de estación de recepción o base ya que proporciona 360° de cobertura.

### **La antena de panel**

La antena de panel o planas (tecnología interna antena quad o antena patch, red de dipolos). La ganancia va de 9 dBi (10 x 12 cm) hasta los 21 dBi (45 x 45 x 4.5 cm). Es la antena que presenta la mejor relación ganancia/volumen ocupado y también el mejor rendimiento que es alrededor de 85 a 90%. Estas antenas no son fabricadas más allá de esta ganancia máxima, ya que aparecen los problemas de acoplamiento (pérdidas) entre los niveles de los dipolos y sería necesario además doblar la superficie. El volumen de una antena de panel es mínimo.

### **La antena parabolica**

La antena parabólica plana o de rejilla. El interés por su uso radica en la búsqueda de ganancias obtenidas a partir de un diámetro teórico:

18 dBi = 46 cm  
19 dBi = 52 cm  
20 dBi = 58 cm  
21 dBi = 65 cm  
22 dBi = 73 cm  
23 dBi = 82 cm  
24 dBi = 92 cm  
25 dBi = 103 cm  
26 dBi = 115 cm  
27 dBi = 130 cm  
28 dBi = 145 cm  
29 dBi = 163 cm  
30 dBi = 183 cm

El rendimiento de la antena parabólica es medio, 45/55%. El volumen de la antena, teniendo en cuenta la longitud del soporte y el punto focal es considerable.

La antena guía de onda ranurada. Estas antenas ya sean direccionales u omnidireccionales son utilizadas para el conseguir el mayor alcance posible, algunos kilómetros.

Las antenas de panel y parabólicas son únicamente direccionales, es decir que son utilizadas en una sola dirección (más o menos abierta) en perjuicio de otras direcciones.

## ¿De panel o parabólica?

Las antenas de panel mayormente son las preferidas (incluso las más convenientes) cuando la comunicación es favorable, pero cuando se quiere que el sistema tenga un mayor rendimiento, entonces las antenas parabólicas se hacen necesarias. El punto de equilibrio a 21 dBi, es un panel cuadrado de 45 cm y una parabólica de  $d = 65$  cm.

Direccionalmente o punto a punto, es más interesante equiparse inicialmente con un panel, luego si las circunstancias lo exigen, con una parabólica.

## ¿Que es el dBi?

### **Decibel Isotrópico: dBi**

**dBi** es una contracción para decibelios por encima (o por debajo) de la señal de una antena isotrópica ideal. dBi (decibel isotropico): Ganancia de una antena en referencia a una antena isotropica teórica.

El valor de dBi corresponde a la ganancia de una antena ideal (teórica) que idealmente irradia la potencia recibida de un equipo, al cual esta conectado y transmite al mismo equipo

las señales recibidas desde el espacio, sin considerar pérdidas o ganancias externas o adicionales de potencias.

## Dispositivos

Existen varios dispositivos Wi-Fi, los cuales se pueden dividir en dos grupos: Dispositivos de Distribución o Red, entre los que destacan los routers, puntos de acceso y Repetidores; y Dispositivos Terminales que en general son las tarjetas receptoras para conectar a la computadora personal, ya sean internas (tarjetas PCI) o bien USB.

Router WiFi.

- Dispositivos de Distribución o Red:
  - Los puntos de acceso son dispositivos que generan un "set de servicio", que podría definirse como una "Red Wi-Fi" a la que se pueden conectar otros dispositivos. Los puntos de acceso permiten, en resumen, conectar dispositivos en forma inalámbrica a una red existente. Pueden agregarse más puntos de acceso a una red para generar redes de cobertura más amplia, o conectar antenas más grandes que amplifiquen la señal.
  - Los repetidores inalámbricos son equipos que se utilizan para extender la cobertura de una red inalámbrica, éstos se conectan a una red existente que tiene señal más débil y crean una señal limpia a la que se pueden conectar los equipos dentro de su alcance. Algunos de ellos funcionan también como punto de acceso.
  - Los router inalámbricos son dispositivos compuestos, especialmente diseñados para redes pequeñas (hogar o pequeña oficina). Estos dispositivos incluyen, un Router (encargado de interconectar redes, por ejemplo, nuestra red del hogar con internet), un punto de acceso (explicado más arriba) y generalmente un switch que permite conectar algunos equipos vía cable (Ethernet y USB). Su tarea es tomar la conexión a internet, y brindar a través de ella acceso a todos los equipos que conectemos, sea por cable o en forma inalámbrica.

## Estructura

La norma 802.11 define las capas del modelo OSI para un enlace inalámbrico utilizando ondas electromagnéticas, así tenemos.

la capa física (PHY), la que ofrece 3 tipos de códigos de información; la capa de enlace de datos, constituida de dos subcapas:

-el control de enlace lógico (Logical Link Control, o LLC);



-el control de acceso al medio (Media Access Control, o MAC).

La capa física define las especificaciones eléctricas y el tipo de señal para la transmisión de datos, mientras que la capa de enlace de datos define la interfaz entre el bus de la máquina y la capa física, especialmente un método de acceso similar al utilizado en el estándar Ethernet y las reglas de comunicación entre diferentes estaciones. La norma 802.11 propone en realidad tres capas físicas que definen modos de transmisión alternativos.

En una red inalámbrica WIFI es posible utilizar cualquier protocolo del mismo modo que en una red Ethernet.

### **¿Qué es el medio de propagación?**

El medio ambiente, el espacio, el aire son todas definiciones del medio de propagación. Las señales de radio viajan por el medio en forma de ondas electromagnéticas. Al medio de propagación se lo llama espectro electromagnético. Las ondas electromagnéticas abarcan un rango de frecuencias muy extenso y estas son determinadas por la longitud de onda y frecuencia de los ciclos de cada señal.

Para WI-FI nos vamos a concentrar en las Bandas ISM que son las asignadas para el uso de la comunicación inalámbrica. La Banda ISM significa Industrial, Científica y Médica.

Estas fueron asignadas por la FCC – Federal Communications Commission) con bandas de frecuencias de 902-928Mhz, 2,4MHz-2,484 y 5150-5850MHz. Estas bandas fueron designadas para uso comercial y sin licencia por ejemplo hornos de microondas, teléfonos inalámbricos, etc.

Las frecuencias mas importantes para nosotros ya que son las establecidas en los estándares IEEE 802.11 para la transmisión de información inalámbrica están en los rangos de 2400- 2484MHz utilizada en los estándares IEEE 802.11b y 802.11g y 5150-5850Mhz correspondiente al estándar IEEE 802.11a

### **¿Que es una onda de radio?**

Una onda de radio es una oscilación que se propaga en el espacio. Ejemplo: cuando una persona habla las cuerdas vocales crean oscilaciones, estas producen una compresión y descompresión del aire y viajando a la velocidad del sonido y propagándose en el espacio. Lo mismo pasa en el agua.

Una onda tiene una cierta velocidad, frecuencia y Longitud de onda.  
Velocidad = Frecuencia \* Longitud de onda

### **Factores que afectan la propagación**

**Absorción:** Este fenómeno surge cuando una onda atraviesa un material el cual absorbe y hace disminuir la señal. Los dos materiales que más afectan a las comunicaciones

inalámbricas son el Metal y el Agua. Los demás materiales dependen de la cantidad de agua que contengan por ejemplo los árboles.

**Reflexión:** Las ondas al igual que la luz son reflejadas. Los dos materiales que más afectan a las ondas son el metal y los espejos de agua. El Angulo de entrada y el ángulo de salida de una onda reflejada es el mismo. Para la frecuencia de 2.4Ghz una reja de metal con una separación de 1cm es igual que una chapa de metal. En una oficina nos encontramos con el fenómeno llamado efecto multitrayectoria (multipath)

**Difracción:** Es el comportamiento de las ondas cuando inciden en un objeto y dan la impresión de doblarse. Principio de Huygens y usado por Fresnel. Esto se hace mas evidente cuando vemos las ondas que produce una piedra en el agua. La onda se va desplazando por el agua hasta encontrar un obstáculo, veremos que de inmediato desde ese obstáculo sale una nueva onda.

**Interferencia:** Existen 2 clases de interferencia la constructiva que “amplifica o suma” y la destructiva que “disminuye o anula” Si tenemos dos señales sinusoidales y estas coinciden sus picos estas se suman pero si un pico coincide con un valle estas se anulan.

## Infraestructura

El modo infraestructura es un modo de funcionamiento que permite conectar ordenadores equipados de una tarjeta de red WIFI por medio de uno o varios puntos de acceso (AP) que actúan como conectores (Ej: Hub/Switch en red cableada). Este modo es empleado especialmente por las empresas. La implementación de este tipo de red requiere poner bornes (AP) a intervalos regulares en la zona que debe ser cubierta por la red. Los bornes y los equipos deben estar configurados con el mismo SSID (nombre de la red) para que puedan comunicarse. La ventaja de este modo es que garantiza un paso obligado por la AP, lo que permite verificar quien entra a la red. En cambio, la red no puede crecer, a menos que se coloquen más bornes.

## Ad-Hoc

El modo “Ad-Hoc” es un modo de funcionamiento que permite la comunicación directa entre ordenadores que poseen una tarjeta de red WIFI, sin necesidad de utilizar otro equipo suplementario como un Punto de acceso (AP). Este modo es ideal para interconectar rápidamente equipos entre ellos sin material suplementario (Ej: intercambio de archivos entre PC portátiles en un tren, compartir el acceso a Internet en el hogar, en la calle, en el café, etc.). La implementación de una red de este tipo se limita a configurar los equipos en modo Ad-Hoc (en lugar del modo Infraestructura), la selección del canal (frecuencia) y de un SSID (nombre de la red) común a todos. La ventaja de este modo es que elimina materiales suplementarios costosos y es más fácil implementarlo. Gracias a la adición de un programa de enrutamiento dinámico (Ej: OLSR, AODV, etc.) la red crece automáticamente con la conexión de nuevos equipos.

## Las normas WIFI

La norma IEEE 802.11 es en realidad la norma inicial, la que ofrecía velocidades de 1 ó 2 Mbit/s. Se tuvieron que realizar revisiones a la norma original para, entre otras cosas, mejorar la velocidad (es el caso de las normas 802.11a, 802.11b y 802.11g, llamadas normas 802.11 físicas), definir los elementos que garanticen una mayor seguridad o una mayor interoperatividad. A continuación una tabla en la que se muestra las diversas revisiones que han sido hechas a la norma 802.11 y su significado:

## Interrogantes

La tecnología WIFI aparece en el momento en el que se incrementan las interrogantes en cuanto al impacto de las tecnologías de comunicación inalámbrica sobre la salud. Los debates científicos se han multiplicado en torno al teléfono móvil e incluye hoy en día a todas las tecnologías WIFI

Estas preocupaciones son oportunas si se considera que esta tecnología podría estar próximamente omnipresente en el nuestro entorno, ya sea en el trabajo o en el domicilio.

Sin embargo, cabe notar que la potencia emitida por los equipos WIFI (~30 mW) es treinta veces menor que la emitida por los teléfonos móviles (~1 W). Además, por lo general el teléfono lo usamos cerca del cerebro, lo que no sucede con los equipos WIFI; y a una decena de centímetros, la potencia de la señal ya es bastante atenuada. Por ello, incluso si las ondas emitidas por los teléfonos móviles fueran nocivas para la salud, los efectos de las señales WIFI serian despreciables.

## Reparto de bandas de frecuencia

WIFI utiliza una banda de frecuencia estrecha llamada ISM de 2,4 a 2,4835 GHz, de tipo compartido, por lo que se tienen interferencias con hornos microondas, transmisores domésticos, la tele medicina, las cámaras inalámbricas y las emisiones ATV, etc.

¿Habría que buscar otras frecuencias gratuitas para algunas de estas aplicaciones o WIFI debe migrar a otra banda menos congestionada?

## **DESCRIPCION DEL PROYECTO**

Este proyecto va a consistir en la construcción de una antena WIFI, que esta misma herramienta va a permitir la manipulación de varias o muchas señales de mismo tipo, hacia el punto que el usuario se encuentre.

Para la construcción de esta antena estamos considerando los aspectos siguientes:

### 1. Los materiales a utilizar

Configuración de la antena:

Material empleado para la construcción:

Plato parabólico de 30cm de diámetro.

Cable coaxial con 4 metros de longitud.

Alambre de cobre con un diámetro de 2'5 milímetros y una longitud de 85cm.

Conector N macho y conector N hembra.

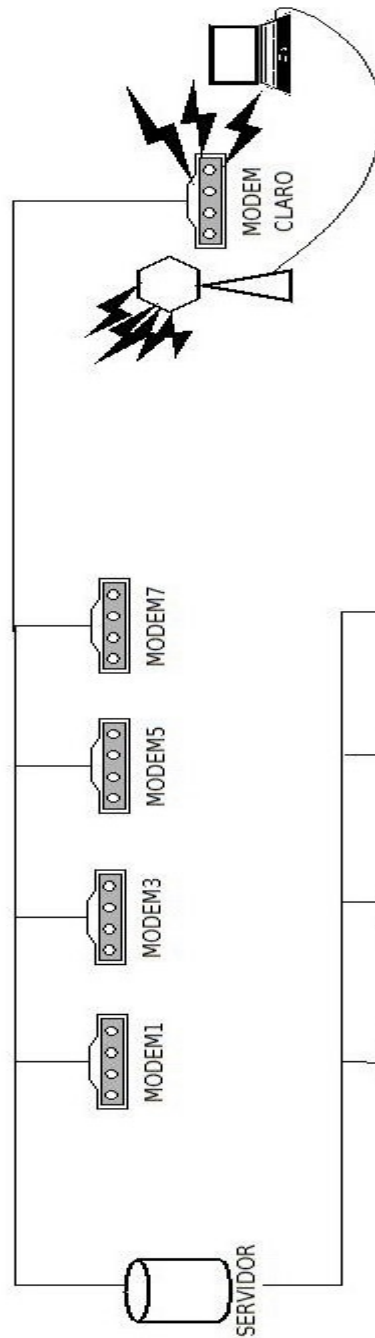
Antena wifi USB.

Chapa de aluminio con dimensiones 9 x 36 cm.

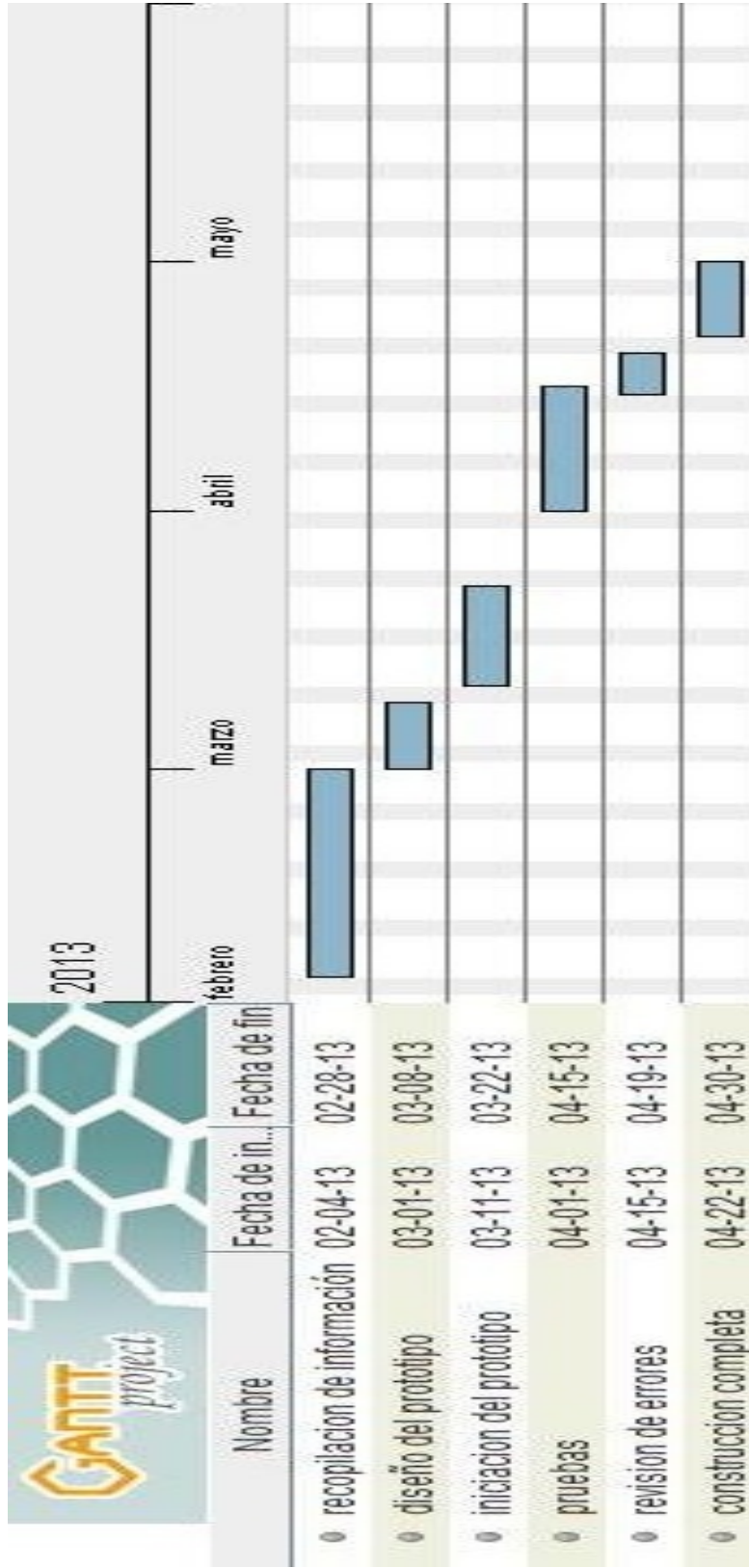
### 2. La cantidad de Dbi de alcance

## DIAGRAMA DE RED

En la siguiente ilustración de muestra en detalle de como la el proyecto de la antena WIFI hará su funcionamiento o como este funcionará



## DIAGRAMA DE GANTT



## **VIABILIDAD**

La construcción de este proyecto es muy interesante en cuanto a los conocimientos que se pueden encontrar en el Internet al respecto de ella, pero así tendrá sus limitantes durante su desarrollo hasta su prueba final.

Ya se han desarrollado las prueba para hacer funcionar el modelo prototipo, pero en el proceso en se realizado las pruebas para dicho diseño, en el transcurso de la elaboración de este proyecto han realizado las siguientes detalles por lo cual este proyecto no llevara su etapa final.

La razón por la cual no se llevara a cabo este proyecto es la adquisición de un componente para dicha construcción, y es la de una tarjeta de red inalámbrica USB, este material son unos de los materiales para construir esta antena WIFI.

Por la falta de este material quizá el mas esencial el proyecto solo quedará en en 50% de su desarrollo total que consta de diseño de prototipo y funcionamiento, el 50% refleja que la antena solo consta de el diseño.

## **CONCLUSIONES**

1. La construcción de esta herramienta contribuir al crecimiento teórico/practico de la materia y de los conocimientos básico de este tipo de tecnologías
2. El diseño de este tipo de proyecto se considera una herramienta útil para la recepción de varias redes cerca del perímetro que se encuentra.



## BIBLIOGRAFIA

<http://www.tecno-network.com.ar/airlive/recursos/Teoria-y-Calculo-de-Antenas-Parte-1.pdf>

<http://es.wikipedia.org/wiki/Dbi>

<http://cayro.webcindario.com/wifi/Antenas.htm>

<http://es.wikipedia.org/wiki/Antena>

CONSULTADA: JUEVES 21 DE MARZO DE 2013, HORA: 09:15 AM

<http://www.zero13wireless.net/foro/showthread.php?2445-Guia-Que-es-un-dBiO>

CONSULTADA: JUEVES 21 DE MARZO DE 2013, HORA: 09:30