

# **UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**

**CARRERA EN CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS**

**ESPECIALIDAD INGENIERÍA EN SISTEMAS**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**TEMA:**

"IMPLEMENTACIÓN DE UN ENLACE INALÁMBRICO PARA LOS BLOQUES ADMINISTRATIVOS Y ACADÉMICOS DEL CENTRO EXPERIMENTAL Y PRODUCCIÓN SALACHE (CEYPSA) DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI"

**TESIS DE GRADO:**

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO EN SISTEMAS OTORGADO POR LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI, A TRAVÉS DE LA CARRERA DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS.

**AUTORES:**

GUSTAVO ADOLFO PRÓCEL MACÍAS  
DANIEL SIMÓN ROJAS SEIS  
JORGE IVÁN YUGSI TIPAN

**DIRECTOR DE TESIS:**

ING. PATRICIO VICENTE ESPIN PASQUEL

**ASESOR DE TESIS:**

DR. EDWIN VACA C.

**Latacunga, Septiembre 2007**

## **AUTORÍA**

Los autores certifican que la investigación, redacción y propuesta del presente trabajo son de su exclusiva autoría.

---

Rojas Seis Daniel Simón

C.I. 171632552-5

---

Prócel Macías Gustavo Adolfo

C.I. 050255689-7

---

Yugsi Tipán Jorge Iván

C.I. 050188092-6

## **CERTIFICACIÓN**

Se certifica que el presente trabajo fue desarrollado por los señores: Prócel Gustavo, Yugsi Jorge, Rojas Daniel; bajo mi supervisión.

---

Ing. Espin Pasquel Patricio  
DIRECTOR DE TESIS

## AGRADECIMIENTO

A Dios, principio y fin de todo lo que conocemos.

A mi Madre Nora Estrella, fuente de apoyo y entrega de amor incondicional.

A mi Padre Vicente Ramón, fuente de consejos y fortaleza, para mi formación como persona.

A mis Hermanos, que con su amor y comprensión es parte importante de mi vida.

*Gustavo Prócel*

Agradezco a DIOS creador del universo, que me dio y me seguirá dando fortaleza para seguir adelante todos los días.

Agradezco a mi familia que siempre está presente con mis ideas, y jugo un papel muy importante en la toma de decisiones, su apoyo fue de suma importancia especialmente mi padre Aurelio Yugsi y mi madre Manuela Tipán, hermanos, cuñados y sobrinos.

*Jorge Yugsi*

Mi incondicional agradecimiento al Divino Niño Jesús del cual soy su más sincero devoto.

Gracias también a mi esposa por todo ese esfuerzo y apoyo que me ha brindado, hijos padre y hermanos y a todos aquellos seres queridos que dedicaron algún tiempo, ayuda y paciencia para poder concretar este proyecto de tesis.

Debo mencionar que sin la ayuda de los antes mencionados no hubiese tenido éxito en la culminación de este trabajo.

*Daniel Rojas*

## **DEDICATORIA**

Este proyecto se lo dedico principalmente a Dios, ya que sin el nada podemos hacer. Dios es quien nos concede el privilegio de la vida y nos ofrece lo necesario para lograr nuestras metas. Señor Jesús, gracias, de todo corazón por permitirme estar aquí, por las pruebas que me haces crecer como persona y ser humano y me permiten dar lo mejor de mi, pero lo mejor de todo me acercan mas a ti, ya que en todo en este mundo es perecedero y solamente los que vine de ti es verdadero y es eterno.

También le dedico este proyecto a mis padres, porque ellos siempre están aquí en las buenas y las malas; me educan, aconsejan, imparten valores para conducirme correctamente y me ofrecen el sabio consejo en el momento oportuno.

A todas aquellas personas que me apoyan, que siempre están conmigo en las buenas y las malas; y no solamente a los que me apoyan, si no también para todo aquel que se pueda beneficiar de este trabajo. Esta hecho con todo mi amor y dedicación, lo cual produce una gran satisfacción en poder servir a quien así lo requiera.

*Gustavo Prócel*

## **DEDICATORIA**

Dedico este proyecto a mi familia y amistades las cuales me ayudaron con su apoyo incondicional a ampliar mis conocimientos y estar mas cerca de mis metas profesionales.

Esto fue posible primero que nadie con la ayuda de Dios, gracias por otorgarme la sabiduría y la salud para lograrlo.

Gracias a los intercambios y exposiciones de ideas con mis compañeros y amigos de estudios durante el proceso de toda mi carrera. No quisiera dejar a mis profesores consejeros quienes me inspiraron a continuar en mis momentos frágiles.

También a todos mis hermanos, cuñados y sobrinos pero a dos personas en especial mis padres: Aurelio Yugsi y Manuela Tipán y todos los demás no mencionados que Dios los Bendiga!!!

*Jorge Yugsi*

## DEDICATORIA

Por supuesto este trabajo va dedicado a Dolores Guadalupe Guerrero Moran, Jean Pierre Rojas Guerrero, Daniela Guadalupe Rojas Guerrero mi Esposa e Hijos los cuales son y serán mi fuerza y mi fuente de inspiración en todos y cada uno de mis logros.

A la memoria de Lida Beatriz Seis Maldonado y Lenín Armando Bosques Rojas, mi Madre y Hermano,

A mi segunda madre Eva Rosario Rojas Seis que con su apoyo y comprensión incondicional ha sido un pilar fundamental para lograr los objetivos y metas que me proponga.

A mi maestro, Miguel Ángel Rojas Seis, por haberme enseñado lo difícil y lo bueno que es la vida y su apoyo total.

A mi hermana Carmen Maria Rojas Seis, que con sus consejos supo darme la fortaleza para seguir luchando por mis objetivos.

A una persona especial y con su ayuda silenciosa me demostró su aprecio, Olga Guerrero.

A mi padre, mis dos hermanos y amigos, quienes supieron tenderme su mano y siempre han estado en momentos de triunfos y fracasos, por su paciencia, sacrificio y amor incondicional en formarme como persona y profesional.

Gracias Esposa, Hijos, Padre, Hermanos y Amigos.....

*Daniel Rojas*

# ESQUEMA DE CONTENIDOS

PRELIMINARES.....	i
AUTORÍA.....	ii
CERTIFICACIÓN .....	iii
AGRADECIMIENTO .....	iv
DEDICATORIA .....	v
ESQUEMA DE CONTENIDOS .....	viii
RESUMEN.....	xv
SUMMARY .....	xvi
CERTIFICADO SUMMARY .....	xvii
INTRODUCCIÓN .....	xviii

## CAPITULO I: GENERALIDADES

1.1	UTC.....	1
1.2	Redes.....	2
1.2.1	Evolución de las redes.....	2
1.2.2	Concepto.....	2
1.2.3	Objetivos de las redes.....	3
1.2.4	Aplicación de las redes.....	4
1.3	Estructura de las redes.....	4
1.4	Tipos de redes.....	5
1.4.1	LAN (Local Area Network): Redes de Área Local.....	5
1.4.2	MAN (Metropolitan Area Network): Redes de Área Metropolitana.....	6
1.4.3	WAN (Wide Area Network): Redes de Amplia Cobertura.....	6
1.5	Elementos de una Red de Área Local .....	7
1.6	Topología de redes.....	11
1.6.1	Topología de Bus.....	12
1.6.2	Topología de Anillo.....	12



1.6.3	Topología en Estrella.....	14
1.6.4	Topología en Malla.....	14
1.7	Protocolos de Redes.....	15
1.7.1	Modelo OSI. (Open System Interconnection).....	15
1.7.2	TCP/IP. ....	18
1.8	Medios de transmisión.....	24
1.9	Servicios de una red.....	25
1.10	Redes inalámbricas. ....	26
1.11	Redes inalámbricas de área local (WLAN) .....	27
1.11.1	Características de las redes WLAN.....	27
1.11.2	Punto de partida o inicio.....	28
1.11.3	Principios de las redes WLAN .....	28
1.12	Redes de Área Local.....	29
1.13	Redes de radio frecuencia.....	29
1.13.1	Espectro ensanchado (SS - Spread Spectrum).....	30
1.13.2	Multiplexación por División de Frecuencias Ortogonales (OFDM). .....	31
1.13.3	Espectro ensanchado por secuencia directa (DSSS). ....	32
1.13.4	Acceso Múltiple por división de Códigos (CDMA).....	32
1.13.5	Espectro ensanchado por salto de frecuencia (FHSS).....	33
1.14	Estándar de equipos inalámbricos. ....	33
1.14.1	Estándares de la IEEE. ....	34
1.14.2	Extensiones de Estándares Inalámbricos.....	35
1.15	Tecnologías.....	36
1.15.1	Tecnología de las Redes. ....	36
1.15.2	Tecnología de redes inalámbricas. ....	37
1.16	Tipos de equipos inalámbricos. ....	38
1.16.1	Access Point. ....	38
1.16.2	Router. ....	38
1.16.3	Routers inalámbricos.....	39
1.16.4	Antenas. ....	42
1.16.5	Cables para Antena.....	44

1.17	Enlace de equipos inalámbricos.....	44
1.18	Seguridad en comunicaciones inalámbricas. ....	45

## **CAPITULO II: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

2.1	Centro Experimental y Producción Salache (CEYPSA). ....	54
2.2	Análisis Crítico de la "Implementación de un Enlace Inalámbrico para los Bloques Administrativos y Académicos del Centro Experimental y Producción Salache (CEYPSA) de la Universidad Técnica de Cotopaxi"..	55
2.3	Características principales sobre la Metodología de la investigación propuesta.....	57
2.4	Instrumentos a aplicar.....	60
2.5	Fundamentos de la "Implementación de un Enlace Inalámbrico para los Bloques Administrativos y Académicos del Centro Experimental y Producción Salache (CEYPSA) de la Universidad Técnica de Cotopaxi"..	60
2.6	Técnicas de investigación. ....	63
2.7	El procesamiento de los resultados.....	64
2.8	Análisis de Resultados.....	65

## **CAPITULO III: PROPUESTA**

3.1	Implementación de un Enlace Inalámbrico para los Bloques Administrativos y Académicos del Centro Experimental y Producción Salache (CEYPSA) de la Universidad Técnica de Cotopaxi. ....	70
3.2	Conocimiento de los requerimientos para la implementación del enlace inalámbrico. ....	71
3.3	Diseño del sistema de conexión inalámbrico.....	75
3.4	Diagrama del enlace inalámbrico .....	78
3.5	Características de las antenas.....	79
3.6	Características del Access Point. ....	84

3.7 Implementación del enlace inalámbrico. ....	86
3.8 Configuración del punto de acceso para la omnidireccional. ....	89
3.9 Configuración del punto de acceso como puente para las antenas direccionales .....	93
3.10 Seguridad para la comunicación inalámbrica .....	102
3.11 Prueba de calidad del enlace. ....	106
Conclusiones. ....	110
Recomendaciones.....	111
Bibliografía. ....	112

## **ANEXOS**

- Anexo I: Glosario de Términos
- Anexo II: 1.1 Infraestructura de la Red Cableada de los Bloques Administrativos  
1.2 Infraestructura de la Red Cableada de los Bloques Académicos
- Anexo III: Distancia entre los Bloques Académicos y Bloques Administrativos
- Anexo IV: Colocación de la Antena Omnidireccional en los Bloques Académicos
- Anexo V: Colocación de las Antenas Direccionales de los Bloques Administrativos y Bloques Académicos
- Anexo VI: Encuesta
- Anexo VII: Certificado pruebas de implementación de la red inalámbrica CEYPSA
- Anexo VIII: Certificado entrega de materiales
- Anexo IX: Anteproyecto

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1	Red de área local (LAN) .....	5
Figura 1.2	Red de área metropolitana (MAN).....	6
Figura 1.3	Red de área extensa (WAN).....	7
Figura 1.4	Topología de bus .....	12
Figura 1.5	Topología de anillo .....	13
Figura 1.6	Red de anillo mostrando el anillo lógico.....	13
Figura 1.7	Topología en estrella .....	14
Figura 1.8	Topología en malla, todos los equipos están conectados entre si mediante cables separados .....	15
Figura 1.9	Modelo OSI.....	16
Figura 1.10	Estructura de 4 bytes (32 bits).....	22
Figura 1.11	Direcciones IP y máscara de subred.....	23
Figura 1.12	Máximo de Id y de Host.....	23
Figura 1.13	Punto de acceso WIFI .....	28
Figura 1.14	Orthogonal frequency division multiplexing (OFDM).....	32
Figura 1.15	Redes punto a punto .....	40
Figura 1.16	Red multipunto.....	42
Figura 1.17	Enlace de equipos inalámbricos .....	45
Figura 3.1	Esquema de enlace .....	71
Figura 3.2	Enlace inalámbrico .....	78
Figura 3.3	Antena omnidireccional .....	79
Figura 3.4	Conector .....	80
Figura 3.5	Forma vertical / horizontal de la antena omnidireccional.....	81
Figura 3.6	Antena direccional en forma horizontal y vertical.....	82
Figura 3.7	Patrones de ganancia RF de la antena.....	83
Figura 3.8	D-link DWL-2100AP .....	84
Figura 3.9	Pieza giratoria.....	87
Figura 3.10	Antena con sus componentes .....	88
Figura. 3.11	Partes del Access Point .....	89
Figura 3.12	Estado de conexión .....	109

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1	Indicadores para una red WIFI más segura.....	49
Tabla. 3.1	Distribución de la Red IP .....	72

## RESUMEN

El presente proyecto tuvo como objetivo principal beneficiar a la universidad técnica de Cotopaxi especialmente al CEYPSA, con tecnología de punta como son las redes inalámbricas dando conectividad entre dos infraestructuras como son el Bloque Administrativo y el Bloque Académico, contribuyendo así al personal administrativo, docentes y alumnos para tener acceso móvil a una herramienta de comunicación muy importante hoy en día como es el Internet y además darles mayor facilidad en la comunicación entre usuarios, optimizando recursos humanos y materiales, mejoras en la integridad de los datos, mayor seguridad para acceder a la información, Innovación de los modelos de enseñanza aprendizaje, laboral académico en el CEYPSA, rapidez y cobertura en la información, utilización del espacio, etc. Nuestro proyecto cuenta con tres capítulos fundamentales como son:

En el capítulo I, se realizó una reseña de todo lo concerniente a la evolución de las redes en general, analizando conceptos, aplicaciones, estructuras, tipos, topologías, protocolos, medios de transmisión, servicios que puede otorgarnos una red, redes inalámbricas y todos sus elementos que hacen posible la propagación de la misma especialmente las redes de área local, tecnologías para redes inalámbricas como estándares, tipos de equipos como son: antenas, puntos de acceso, cables para antena y seguridad en la comunicación inalámbrica.

En lo que se refiere al Capítulo II se encuentra el desarrollo de la Metodología utilizada en la investigación y se describe el estado actual del lugar en donde se realiza dicha investigación.

En el capítulo III, realizamos la Implementación, configuración y diseño de un Enlace Inalámbrico para los Bloques Administrativos y Académicos del Centro Experimental y Producción Salache (Ceypsa) de la Universidad Técnica de Cotopaxi, a tal punto de dejar en óptimo funcionamiento nuestro presente proyecto.

## SUMMARY

The present project had like primary target to benefit specially to the technical university of Cotopaxi to the CEYPSA, with end technology as they are the radio networks giving connectivity between two infrastructures as they are the Administrative Block and the Academic Block, thus contributing to the administrative personnel, educational and students to nowadays have movable access to a tool of very important communication as it is the Internet and in addition to give them to greater facility in the communication between users, optimizing human and material resources, improvements in the integrity of the data, greater security to accede to the information, Innovation of the education models learning, labour academic in the CEYPSA, rapidity and cover in the information, use of the space, etc. Our project counts on three fundamental chapters as they are:

In chapter I, a review of all concerning the evolution of the networks in general, analyzing the concepts, applications, structures, types, topologies, protocols, means of transmission was made, services that can grant a network to us, radio networks and all their elements that make the propagation possible of same specially the local area networks, technologies for radio networks like standards, types of equipment as they are: antennas, joining points, cables for antenna and security in the wireless communication.

In which one talks about chapter II is the development of the Methodology used in the investigation and the present state of the place is described in where this investigation is made.

In chapter III, we made the Implementation, configuration and design of Wireless Enlace for the Administrative and Academic Blocks of the Test center and Salache Production (Ceypsa) of the Technical University of Cotopaxi, to such point to leave in optimal operation our present project.



## **CERTIFICADO**

Certifico que el SUMMARY del presente trabajo de investigación de los señores: Prócel Gustavo, Yugsi Jorge, Rojas Daniel; fue revisado y analizado bajo mi supervisión.

---

Nelly Patricia Mena Vargas

C.C. No. 050157429-7

## INTRODUCCIÓN

El simple hecho de ser humanos nos hace desenvolvemos en medios donde tenemos que estar comunicados. Por eso la gran importancia de la transmisión y la recepción de información.

Con el paso del tiempo se presenta a una sociedad que día a día requiere de una rápida evolución y actualización de los datos que maneja en sus diversas áreas. Para lograr mayor eficiencia en el desempeño de sus roles, es necesario reducir a su más mínima expresión los intervalos entre la captura, transporte, almacenamiento y procesamiento de información, y en la época actual donde los computadores hacen parte de la cotidianidad, es necesario establecer medios de comunicación eficaces entre ellos.

Empresas que contemplan dentro de su estructura decenas de oficinas dispersas en una amplia dimensión geográfica, demandan realizar exámenes rutinarios del estado actual de todas ellas, simplemente consultando el computador en el menor tiempo posible. A medida que crece nuestra habilidad para recolectar procesar y distribuir información, la demanda de contar con elementos de procesamiento de información más sofisticados crece conjuntamente.

El desarrollo informático en nuestro país como en el resto del mundo, se ha constituido en un factor clave para el desarrollo de los sistemas sociales, culturales, políticos, educacionales.

En la actualidad el uso de las computadoras se han ampliado, de tal manera que permite cada día un mejor avance en el proceso de automatización de los sistemas de información, nos lleva a que se cuente con una adecuada organización, constituyéndose en una herramienta muy importante dentro de las instituciones educativas y empresas.

Una de las tecnologías más prometedoras y discutidas en esta década es la de poder comunicar computadoras mediante tecnología inalámbrica como es la conexión de computadoras mediante Ondas de Radio o Luz Infrarroja. Las Redes Inalámbricas facilitan la operación en lugares donde la computadora no puede permanecer en un solo lugar, como en almacenes o en oficinas, instituciones educativas, grandes empresas que se encuentren en varios pisos.

Las personas que estamos tratando de introducirnos en esta nueva faceta que ha revolucionado nuestra forma de acceder a las redes. Nunca fue más cómodo y fácil compartir Internet WAN (Red de Área Amplia – Wide Area Network) o disponer de nuestra red local LAN (Local Area Network – Red de Área Local), aunque, también es verdad, que nunca fue más fácil y cómodo acceder a redes privadas por no seguir las medidas de seguridad mínimas o simplemente por no ser consciente de ellas todo esto a través de la implantación de una red inalámbrica.

# **CAPITULO I**

## **GENERALIDADES**

### ***1.1 UTC.***

La Universidad Técnica de Cotopaxi, es una institución de Educación Superior Pública Laica y Gratuita, creada mediante Ley promulgada en el Registro Oficial N.- 618 del 24 de enero de 1995, y que forma parte del Sistema Nacional de Educación Superior Ecuatoriano. Se rige por la Constitución Política del Estado, la ley de Educación Superior y otras leyes conexas. Es una institución universitaria sin fines de lucro que orienta su trabajo hacia los sectores urbanos, marginales y campesinos; que buscan la verdad y la afirmación de la identidad nacional, y que asume con responsabilidad el aseguramiento de la libertad en la producción y difusión de los conocimientos y del pensamiento democrático y progresista para el desarrollo de la conciencia antiimperialista del pueblo. En nuestra institución se forman actualmente profesionales al servicio del pueblo en las siguientes áreas de especialidad: Ciencias Exactas y Naturales, Ciencias Agropecuarias y Veterinarias Ciencias Humanistas y del Hombre. Realizamos esfuerzos para alcanzar cada día metas superiores y más competitivas, planteándonos como retos, la formación de profesionales integrales en los ámbitos de pre y postgrado al servicio de la sociedad, el desarrollo paulatino de la investigación científica y la vinculación con la colectividad a partir de proyectos generales y específicos, con la participación plena de todos sus estamentos. Somos una Universidad con adecuados niveles de pertinencia y calidad, logrados a través de la concientización y difusión de la ciencia, cultura, arte y los conocimientos ancestrales. Contribuimos con una acción transformadora en la lucha por

alcanzar una sociedad más justa, equitativa y solidaria, para que el centro de atención del estado sea el ser humano.<sup>1</sup>

## **1.2 Redes.**

### **1.2.1 Evolución de las redes.**

Los primeros enlaces entre ordenadores se caracterizaron por realizarse entre equipos que utilizaban idénticos sistemas operativos soportados por similar hardware y empleaban líneas de transmisión exclusivas para enlazar sólo dos elementos de la red.

En 1964 el Departamento de Defensa de los EE.UU. pide a la agencia **DARPA** (Defense Advanced Research Projects Agency) la realización de investigaciones con el objetivo de lograr una red de ordenadores capaz de resistir un ataque nuclear. Para el desarrollo de esta investigación se partió de la idea de enlazar equipos ubicados en lugares geográficos distantes, utilizando como medio de transmisión la red telefónica existente en el país y una tecnología que había surgido recientemente en Europa con el nombre de Conmutación de Paquetes.

### **1.2.2 Concepto.**

Conjunto de técnicas, conexiones físicas y programas informáticos empleados para conectar dos o más computadoras. Los usuarios de una red pueden compartir ficheros, impresoras y otros recursos, enviar mensajes electrónicos y ejecutar programas en otros ordenadores.

---

<sup>1</sup> Folleto Facultad CIYA - UTC

### 1.2.3 *Objetivos de las redes.*

Las redes en general, consisten en "compartir recursos", y uno de sus objetivos es hacer que todos los programas, datos y equipo estén disponibles para cualquiera de la red que así lo solicite, sin importar la localización física del recurso y del usuario.

Otro objetivo es el ahorro económico.

Una red de ordenadores, es que puede proporcionar un poderoso medio de comunicación entre personas que se encuentran muy alejadas entre sí de mensajes. Finalmente, a la conexión de dos o más redes se le denomina interconexión de redes.<sup>2</sup>

Los objetivos más importantes de las redes son:

- Compartiendo información o datos
- Compartir hardware y software.
- Centralización de la administración y el soporte.

De forma más específica, los equipos que forman parte de una red pueden compartir:

- Documentos (informes, hojas de cálculo, facturas, etc.).
- Mensajes de correo electrónico.
- Software de tratamiento de textos.
- Software de seguimiento de proyectos.
- Ilustraciones, fotografías, videos y archivos de audio.
- Transmisiones de audio y video directo.
- Impresoras.

---

<sup>2</sup> <http://www.monografias.com/trabajos/introredes/introredes.shtml>

- Faxes.
- Módems
- Unidades de CD-ROM (Compact Disc/Read Only Memory – Disco Compacto/Memoria de solo Lectura) y otras unidades removibles, como unidades Zip (Formato de compresión ZIP) y Jaz (dispositivo de almacenamiento de datos).
- Discos duros.

Las prestaciones de las redes crecen constantemente, a medida que se encuentra nuevos métodos para compartir y comunicarse mediante los equipos.<sup>3</sup>

#### **1.2.4 *Aplicación de las redes.***

El reemplazo de una máquina grande por estaciones de trabajo sobre una LAN no ofrece la posibilidad de introducir muchas aplicaciones nuevas, aunque podrían mejorarse la fiabilidad y el rendimiento. Sin embargo, la disponibilidad de una WAN si genera nuevas aplicaciones viables, y algunas de ellas pueden ocasionar importantes efectos en la totalidad de la sociedad. Para dar una idea sobre algunos de los usos importantes de redes de ordenadores, veremos ahora brevemente tres ejemplos: el acceso a programas remotos, el acceso a bases de datos remotas y facilidades de comunicación de valor añadido.

#### **1.3 *Estructura de las redes.***

Las redes tienen tres niveles de componentes: software de aplicaciones, software de red y hardware de red.

- El Software de Aplicaciones.

---

<sup>3</sup> Microsoft Fundamentos de Redes PLus

- El software de Red.
- El Hardware de Red.

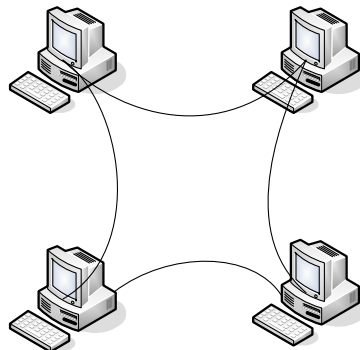
#### **1.4 Tipos de redes.**

Actualmente existe una gran variedad de redes no sólo por el número sino también por la diversidad de protocolos que ellas utilizan. Las redes de acuerdo a la cobertura geográfica pueden ser clasificadas en LAN, MAN, WAN.

##### **1.4.1 LAN (Local Area Network): Redes de Área Local.**

Estas redes son usadas para la interconexión de computadores personales y estaciones de trabajo. Se caracterizan por: tamaño restringido, tecnología de transmisión (por lo general broadcast), alta velocidad y topología. Son redes con velocidades entre 10 y 100 Mbps, tiene baja tasa de errores. Cuando se utiliza un medio compartido es necesario un mecanismo de arbitraje para resolver conflictos.

FIGURA 1.1  
RED DE ÁREA LOCAL (LAN)

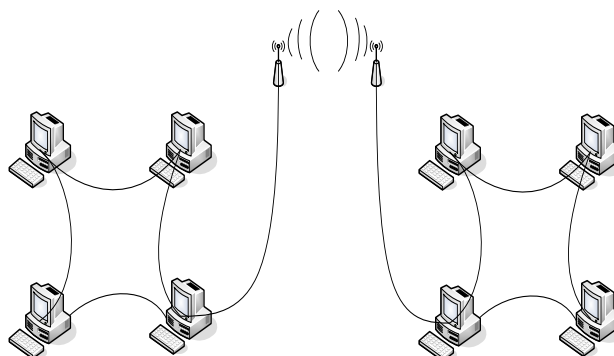




### **1.4.2 MAN (Metropolitan Area Network): Redes de Área Metropolitana.**

Es una versión de mayor tamaño de la red local. Puede ser pública o privada. Una MAN puede soportar tanto voz como datos. La razón principal para distinguirla de otro tipo de redes, es que para las MAN's se ha adoptado un estándar llamado DQDB (Distributed Queue Dual Bus - Bus Dual Distribuido de la Coleta) o IEEE 802.6. Utiliza medios de difusión al igual que las Redes de Área Local.

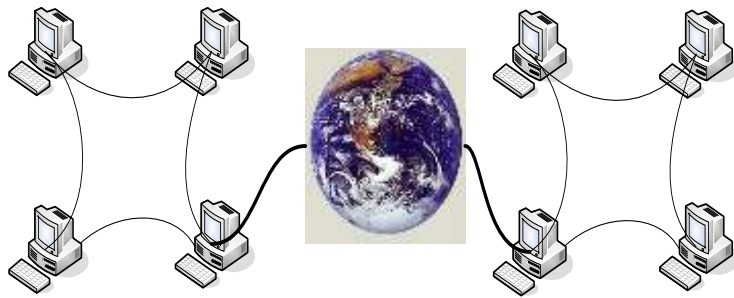
FIGURA 1.2  
RED DE ÁREA METROPOLITANA (MAN)



### **1.4.3 WAN (Wide Area Network): Redes de Amplia Cobertura.**

Son redes que cubren una amplia región geográfica, a menudo un país o un continente. Este tipo de redes contiene máquinas que ejecutan programas de usuario llamadas hosts o sistemas finales (end system). En la mayoría de las redes de amplia cobertura se pueden distinguir dos componentes: Las líneas de transmisión y los elementos de intercambio (conmutación). Las líneas de transmisión se conocen como circuitos, canales o troncales. Los elementos de intercambio son computadores especializados utilizados para conectar dos o más líneas de transmisión.

FIGURA 1.3  
RED DE ÁREA EXTENSA (WAN)



### 1.5 Elementos de una Red de Área Local

Una red de computadoras consta tanto de hardware como de software. En el software se encuentra el sistema operativo de red NOS (Network Operating System). En el hardware se incluyen.<sup>4</sup>

- **Estaciones de trabajo.**  
Cada computadora conectada a la red conserva la capacidad de funcionar de manera independiente, realizando sus propios procesos.
- **Servidores.**  
Son aquellas computadoras capaces de compartir sus recursos con otras. Los recursos compartidos pueden incluir impresoras, unidades de disco, CD-ROM, directorios en disco duro e incluso archivos individuales.
- **Tarjeta de Interfaz de Red.**  
Para comunicarse con el resto de la red, cada computadora debe tener instalada una tarjeta de interfaz de red NIC (Network Interface Card - Controlador de Interfaz de Red en español). Se les llama también adaptadores de red o sólo tarjetas de red. En la mayoría de los casos, la tarjeta se adapta en la ranura de expansión de la computadora, aunque algunas son unidades externas que se conectan a ésta a través de un puerto serial o paralelo.

<sup>4</sup> <http://www.geocities.com/SiliconValley/8195/redes.html>

Son ocho las funciones de la NIC:

1. Comunicaciones de host a tarjeta
2. Buffering (Ubicación de la memoria en una computadora).
3. Formación de paquetes
4. Conversión serial a paralelo
5. Codificación y decodificación
6. Acceso al cable
7. Saludo
8. Transmisión y recepción

Estos pasos hacen que los datos de la memoria de una computadora pasen a la memoria de otra.

El Controlador de Interfaz de Red es una tarjeta de expansión que permite a una DTE (Data Terminal Equipment) ordenador o impresora acceder a una red y compartir recursos entre dos o más equipos (discos duros, cdrom, etc). Hay diversos tipos de adaptadores en función del tipo de cableado o arquitectura que se utilice en la red (coaxial fino, coaxial grueso, etc.), pero, actualmente el más común es del tipo Ethernet utilizando un interfaz o conector RJ45.

Es un chip usado en computadoras o periféricos tales como las tarjetas de red, impresoras de red o sistemas embebidos para conectar dos o más dispositivos entre sí a través de algún medio, ya sea conexión inalámbrica , cable UTP, cable coaxial, fibra óptica, etcétera.<sup>5</sup>

### ***Dirección MAC.***

En redes de computadoras la dirección MAC (Media Access Control address) es un identificador hexadecimal de 48 bits que se corresponde de forma única con una tarjeta o interfaz de red. Es individual, cada dispositivo tiene su propia dirección MAC determinada y configurada por el IEEE (los primeros 24 bits) y el fabricante (los últimos 24 bits)

---

<sup>5</sup> [http://es.wikipedia.org/wiki/Tarjeta\\_de\\_red](http://es.wikipedia.org/wiki/Tarjeta_de_red)

utilizando el OUI. La mayoría de los protocolos que trabajan en la capa 2 del modelo OSI usan una de las tres numeraciones manejadas por el IEEE: MAC-48, EUI-48, y EUI-64 las cuales han sido diseñadas para ser identificadores globalmente únicos. No todos los protocolos de comunicación usan direcciones MAC, y no todos los protocolos requieren identificadores globalmente únicos.

La dirección MAC es utilizada en varias tecnologías entre las que se incluyen:

- Ethernet
- 802.5 o redes en anillo a 4 Mbps o 16 Mbps Token Ring
- 802.11 redes inalámbricas (WIFI).
- ATM

MAC opera en la capa 2 del modelo OSI, encargada de hacer fluir la información libre de errores entre dos máquinas conectadas directamente. Para ello se generan tramas, pequeños bloques de información que contienen en su cabecera las direcciones MAC correspondiente al emisor y receptor de la información.

### ***Detalles de la dirección MAC.***

La dirección MAC original IEEE 802, ahora oficialmente llamada "MAC-48", viene con la especificación Ethernet. Desde que los diseñadores originales de Ethernet tuvieron la visión de usar una dirección de 48-bits de espacio, hay potencialmente  $2^{48}$  o 281, 474, 976, 710, 656 direcciones MAC posibles.<sup>6</sup>

- ***Cableado.***

Lo cierto es que hay muchos tipos de cableado a continuación se enumera por su costo y capacidad

- Cable de par trenzado.

---

<sup>6</sup> [http://es.wikipedia.org/wiki/MAC\\_address](http://es.wikipedia.org/wiki/MAC_address)

- Cable coaxial.
- Cable de fibra óptica.

- ***Equipo de conectividad.***

Por lo general, para redes pequeñas, la longitud del cable no es limitante para su desempeño; pero si la red crece, tal vez llegue a necesitarse una mayor extensión de la longitud de cable o exceder la cantidad de nodos especificada.

- ***Hubs o concentradores.***

Son un punto central de conexión para nodos de red que están dispuestos de acuerdo a una topología física de estrella.

- ***Repetidores.***

Un repetidor es un dispositivo que permite extender la longitud de la red; amplifica y retransmite la señal de red.

- ***Puentes.***

Un puente es un dispositivo que conecta dos LAN separadas para crear lo que aparenta ser una sola LAN.

- ***Ruteadores.***

Los ruteadores son similares a los puentes, sólo que operan a un nivel diferente. Requieren por lo general que cada red tenga el mismo sistema operativo de red, para poder conectar redes basadas en topologías lógicas completamente diferentes como Ethernet y Token Ring.

- ***Sistema operativo de red.***

Para instalar un sistema operativo de red NOS (Network Operating System - sistema operativo de la red), que administre y coordine todas las operaciones de dicha red.

Los servicios que el NOS realiza son:

- Soporte para archivos.
- Comunicaciones.
- Servicios para el soporte de equipo.

## **1.6 Topología de redes.**

Se refiere a la organización o distribución física de los equipos, cables y otros componentes de la red.

Los diferentes componentes de una red se conocen con el nombre de topología de la red. La topología idónea para una red concreta va a depender de:

- El número de máquinas a interconectar
- El tipo de acceso al medio físico que deseemos

Para definir el diseño de una red encontramos algunos términos:

- Esquema físico
- Diseño
- Diagrama
- Mapa

La topología de una red afecta a sus capacidades, la selección de una topología tendrá impacto sobre:

- El tipo de equipamiento que necesita la red
- Las capacidades del equipo
- Las formas de gestionar la red

La topología también puede determinar como se comunican los equipos en la red. Distintas topologías requieren diferentes métodos de comunicación<sup>7</sup>.

---

<sup>7</sup> Microsoft Fundamentos de Redes Plus

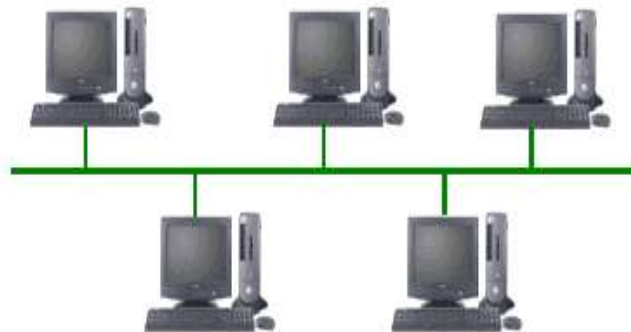
Las principales topologías son:

### **1.6.1 Topología de Bus.**

Es un enlace y no tiene ninguna otra conexión entre nodos. Físicamente cada host está conectado a un cable común, por lo que se pueden comunicar directamente, aunque la ruptura del cable hace que los hosts queden desconectados.

La topología de bus permite que todos los dispositivos de la red puedan ver todas las señales de todos los demás dispositivos. Sin embargo, puede representar una desventaja, ya que es común que se produzcan problemas de tráfico y colisiones, inconvenientes que se solucionan segmentando la red en varias partes. Es la topología más común en pequeñas LAN, con hub o switch final en uno de los extremos.

FIGURA 1.4  
TOPOLOGÍA DE BUS

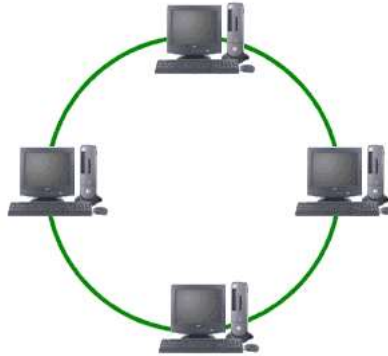


### **1.6.2 Topología de Anillo.**

Se compone de un solo anillo cerrado formado por nodos y enlaces, en el que cada nodo está conectado solamente con los dos nodos adyacentes. Los dispositivos se conectan directamente entre sí por

medio de cables en lo que se denomina una cadena margarita. Para que la información pueda circular, cada estación debe transferir la información a la estación adyacente.

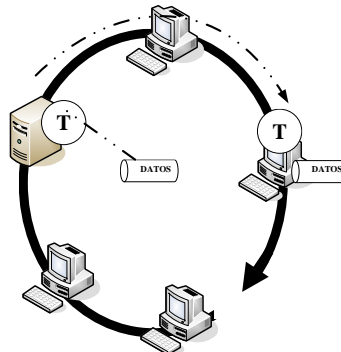
FIGURA 1.5  
TOPOLOGÍA DE ANILLO



***Pase de testigo.***

Uno de los métodos para transmitir datos alrededor de un anillo es llamado pase de testigo. (Un testigo es una secuencia especial de bits que viajan alrededor de una red Token Ring. Cada red tiene únicamente un testigo). El testigo es pasado equipo en equipo hasta que llegue a un equipo que tenga datos que enviar<sup>8</sup>.

FIGURA 1.6  
RED DE ANILLO MOSTRANDO EL ANILLO LÓGICO



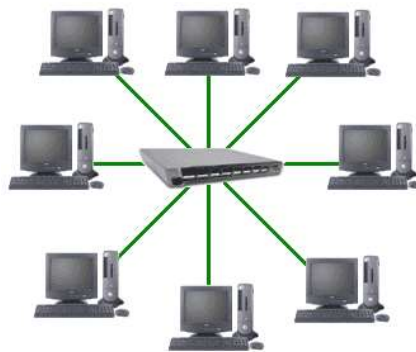
<sup>8</sup> Microsoft Fundamentos de Redes Plus



### **1.6.3 Topología en Estrella.**

La topología en estrella tiene un nodo central desde el que se irradian todos los enlaces hacia los demás nodos. Por el nodo central, generalmente ocupado por un concentrador, pasa toda la información que circula por la red. La ventaja principal es que permite que todos los nodos se comuniquen entre sí de manera conveniente. La desventaja principal es que si el nodo central falla, toda la red se desconecta.

FIGURA 1.7  
TOPOLOGÍA EN ESTRELLA

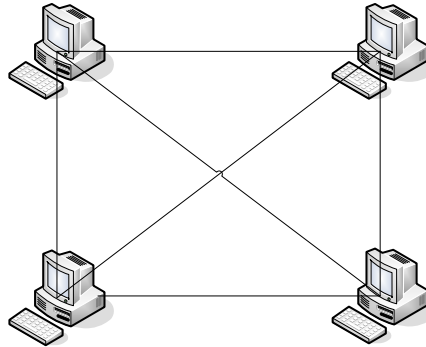


### **1.6.4 Topología en Malla.**

Una red en malla ofrece una redundancia y fiabilidad superiores. En una topología en malla, cada equipo está conectado a todos los demás equipos mediante cables separados. Esta configuración ofrece caminos redundantes por toda la red, de modo que si falla un cable, otro se hará cargo del tráfico, aunque la facilidad de solución de problemas y el aumento de fiabilidad son ventajas muy interesantes, estas redes resultan caras de instalar, ya que utilizan mucho cableado. En muchas ocasiones, la topología en malla se

utiliza junto con otras topologías para formar una topología híbrida<sup>9</sup>.

FIGURA 1.8  
TOPOLOGÍA EN MALLA, TODOS LOS EQUIPOS ESTÁN  
CONECTADOS ENTRE SI MEDIANTE CABLES SEPARADOS



## 1.7 *Protocolos de Redes.*

Las reglas que regulan la comunicación se llaman protocolos. Un protocolo es por tanto un lenguaje, con su sintaxis, su semántica y su adecuada temporización. La sintaxis entronca con el como, la semántica con el qué (el significado), y la temporización con el cuando.

### 1.7.1 *Modelo OSI. (Open System Interconnection).*

La Organización Internacional de Normalización desarrollo el modelo de referencia OSI a modo de guía para definir un conjunto de protocolos abiertos. Aunque el interés por los protocolos OSI ha pasado, el modelo de referencia OSI sigue siendo la norma más común para definir y compartir conjunto de protocolos<sup>10</sup>.

Fue definido por la ISO (Internacional Organization of Standards) en 1983. La propuesta OSI fue la siguiente: Para un terminal o host

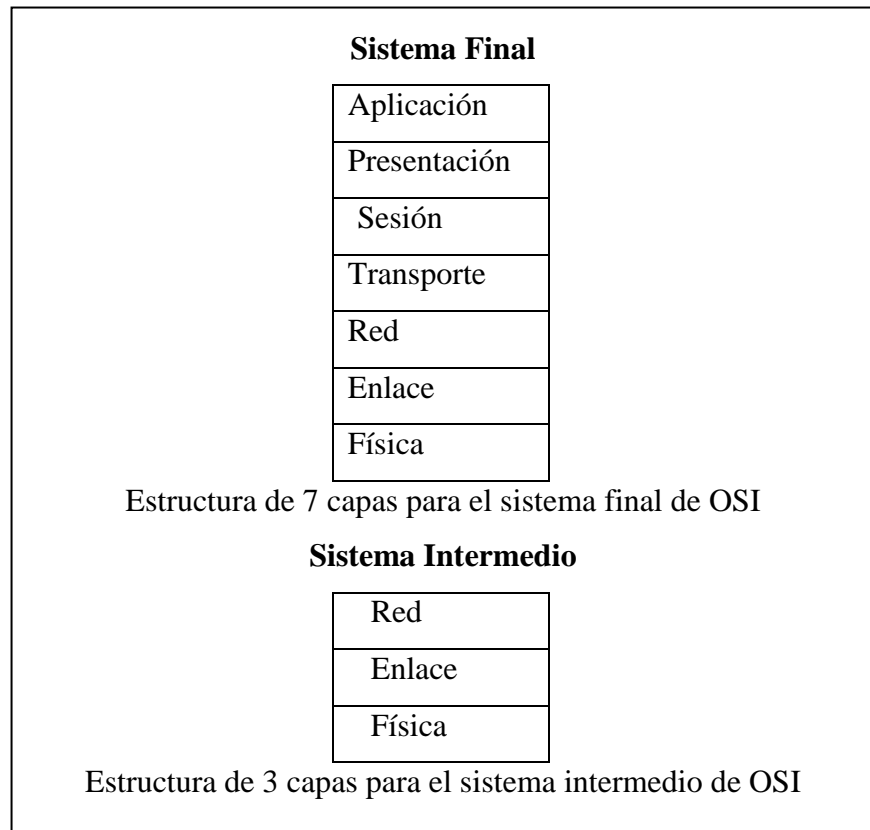
---

<sup>9</sup> Microsoft fundamentos de Redes Plus

<sup>10</sup> Redes con Microsoft TCP/IP

propusieron una estructura de 7 y 3 capas como puede apreciarse en la Figura 1.9.

FIGURA 1.9  
MODELO OSI



- ***Nivel de Aplicación.***  
Se definen una serie de aplicaciones para la comunicación entre distintos sistemas, las cuales gestionan:
  - Transferencia de archivos (FTP - Protocolo de Transferencia de Archivos).
  - Intercambio de mensajes (correo electrónico).
- ***Nivel de Presentación.***  
En esta capa se realizan las siguientes funciones:
  - Se da formato a la información para visualizarla o imprimirla.

- Se interpretan los códigos que estén en los datos (conversión de código).
  - Se gestiona la encriptación de datos.
  - Se realiza la compresión de datos.
- ***Nivel de Sesión.***  
Actúa como un elemento moderador capaz de coordinar y controlar el intercambio de los datos. Controla la integridad y el flujo de los datos en ambos sentidos. Algunas de las funciones que realiza son las siguientes:
    - Establecimiento de la conexión de sesión.
    - Intercambio de datos.
    - Liberación de la conexión de sesión.
    - Sincronización de la sesión.
    - Administración de la sesión.
- ***Nivel de Transporte.***  
Realiza un control de extremo a extremo. Algunas de las funciones realizadas son:
    - Acepta los datos del nivel de sesión, fragmentándolos en unidades más pequeñas en caso necesario y los pasa al nivel de red.
    - Multiplexaje.
    - Regula el control de flujo del tráfico de extremo a extremo.
    - Reconoce los paquetes duplicados.
- ***Nivel de Red.***  
En esta capa se determina el establecimiento de la ruta.
    - Esta capa mira las direcciones del paquete para determinar los métodos de conmutación y enrutamiento.
    - Realiza control de congestión.

- ***Nivel de Enlace de Datos.***
  - Detección y control de errores (mediante el empleo del CRC - control de redundancia cíclica, un mecanismo de detección de errores en sistemas digitales).
  - Control de secuencia.
  - Control de flujo.
  - Control de enlace lógico.
  - Control de acceso al medio.
  - Sincronización de la trama.
  
- ***Nivel Físico.***
  - Define las características físicas (componentes y conectores mecánicos).
  - Define las características eléctricas (niveles de tensión).
  - Define las características funcionales de la interfaz (establecimiento, mantenimiento y liberación del enlace físico).
  - Solamente reconoce bits individuales, no reconoce caracteres ni tramas multicaracter. Por ejemplo RS-232 y RS-449.

### ***1.7.2 TCP/IP.***

El nombre TCP/IP Proviene de dos protocolos importantes de la familia, el Transmission Control Protocol (TCP) y el Internet Protocol (IP). Todos juntos llegan a ser más de 100 protocolos diferentes definidos en este conjunto. El TCP/IP es la base del Internet que sirve para enlazar computadoras que utilizan diferentes sistemas operativos, incluyendo PC, mini computadoras y computadoras centrales sobre redes de área local y área extensa.

### ***Arquitectura de TCP/IP.***

TCP/IP es el protocolo común utilizado por todos los ordenadores conectados a Internet, de manera que éstos puedan comunicarse entre sí. Hay que tener en cuenta que en Internet se encuentran conectados ordenadores de clases muy diferentes y con hardware y software incompatibles en muchos casos, además de todos los medios y formas posibles de conexión. Aquí se encuentra una de las grandes ventajas del TCP/IP, pues este protocolo se encargará de que la comunicación entre todos sea posible. TCP/IP es compatible con cualquier sistema operativo y con cualquier tipo de hardware.

TCP/IP no es un único protocolo, sino que es en realidad lo que se conoce con este nombre es un conjunto de protocolos que cubren los distintos niveles del modelo OSI. Los dos protocolos más importantes son el TCP (Transmission Control Protocol) y el IP (Internet Protocol), que son los que dan nombre al conjunto. La arquitectura del TCP/IP consta de cinco niveles o capas en las que se agrupan los protocolos, y que se relacionan con los niveles OSI de la siguiente manera:

- Aplicación
- Transporte
- Internet
- Físico
- Red

El TCP/IP necesita funcionar sobre algún tipo de red o de medio físico que proporcione sus propios protocolos para el nivel de enlace de Internet.

### ***Características de TCP/IP.***

Se dividen en pequeños paquetes, éstos resaltan una serie de características.

- La tarea de IP es llevar los datos a granel (los paquetes) de un sitio a otro.
- Las líneas de comunicación se pueden compartir entre varios usuarios. Cualquier tipo de paquete puede transmitirse al mismo tiempo, y se ordenará y combinará cuando llegue a su destino.
- Los datos no tienen que enviarse directamente entre dos computadoras. Cada paquete pasa de computadora en computadora hasta llegar a su destino. Se necesitan algunos segundos para enviar un archivo de una máquina a otra, aunque estén separadas por miles de kilómetros.
- Los paquetes no necesitan seguir la misma trayectoria. La red puede llevar cada paquete de un lugar a otro y usar la conexión más idónea que esté disponible en ese instante. No tienen que viajar, necesariamente, por la misma ruta, ni necesariamente tienen que llegar todos al mismo tiempo.
- La flexibilidad del sistema lo hace muy confiable. Si un enlace se pierde, el sistema usa otro. Cuando usted envía un mensaje, el TCP divide los datos en paquetes, ordena éstos en secuencia, agrega cierta información para control de errores y después los lanza hacia fuera, y los distribuye.

### ***Cómo funciona TCP/IP.***

#### ***IP.***

Está basado en la idea de los datagramas interred, los cuales son transportados transparentemente, pero no siempre con seguridad, desde el hostal fuente hasta el hostal destinatario, quizás recorriendo varias redes mientras viaja.

El protocolo IP trabaja de la siguiente manera; la capa de transporte toma los mensajes y los divide en datagramas, de hasta 64K octetos cada uno. Cada datagrama se transmite a través de la red interred, posiblemente fragmentándose en unidades más pequeñas, durante su recorrido normal. Al final, cuando todas las piezas llegan a la máquina destinataria, la capa de transporte los reensambla para así reconstruir el mensaje original.

***Protocolo.***

El número utilizado en este campo sirve para indicar a qué protocolo pertenece el datagrama que se encuentra a continuación de la cabecera IP, de manera que pueda ser tratado correctamente cuando llegue a su destino.

***La Dirección de destino.***

Esta dirección es la del host que recibirá la información. Los routers o gateways intermedios deben conocerla para dirigir correctamente el paquete.

***La dirección de Internet.***

El protocolo IP identifica a cada ordenador que se encuentre conectado a la red mediante su correspondiente dirección. Esta dirección es un número de 32 bit que debe ser único para cada host, y normalmente suele representarse como cuatro cifras de 8 bit separadas por puntos.

La dirección de Internet (IP Address) se utiliza para identificar tanto al ordenador en concreto como la red a la que pertenece, de manera que sea posible distinguir a los ordenadores que se encuentran conectados a una misma red.



Este protocolo es tan fundamental que en ocasiones, se le llama nivel IP al nivel de red. Tienen una estructura de 4 bytes (32 bits)

FIGURA 1.10  
ESTRUCTURA DE 4 BYTES (32 BITS)



Esta estructura de 4 bytes se divide en 2 grupos:

- ID → Identificación número máximo de clientes registrados a un servicio.
- # HOST → Número de máquinas que puedo tener conectadas en una red local.

Dependiendo de la dirección IP que se vaya a emplear tenemos tres clases de red (A, B, C).

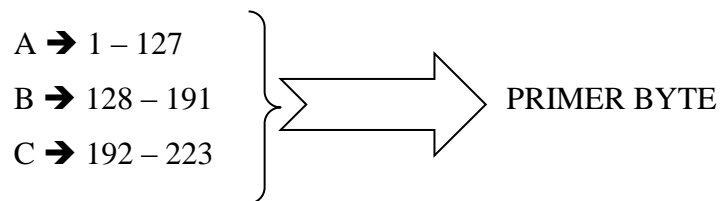
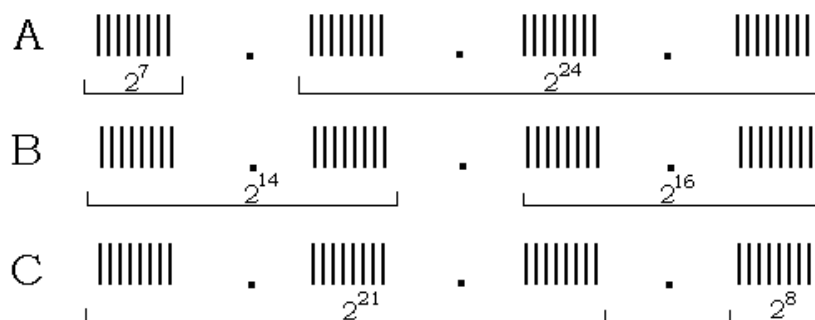


FIGURA 1.11  
DIRECCIONES IP Y MÁSCARA DE SUBRED



El primer byte que colocamos en la dirección nos va a definir la clase de red que vamos a utilizar. A continuación detallamos los rangos de la dirección IP con su respectiva clase, ID y HOST, de acuerdo a la norma establecida para este protocolo se resta 1 bit por cada byte para la realización de comprobación de la red esto solo le afecta al ID.

FIGURA 1.12  
MÁXIMO DE ID Y DE HOST



Por tal razón a continuación describimos un máximo de ID (clientes registrados al servicio) y de HOST (máquinas de la red) de acuerdo a la clase seleccionada.

## ID HOST

A	$2^7 \rightarrow 128$	$2^{24} \rightarrow 16777216$
B	$2^{14} \rightarrow 16384$	$2^{16} \rightarrow 65536$
C	$2^{21} \rightarrow 2097152$	$2^8 \rightarrow 256$

### *Mascara de Red.*

Dependiendo de la clase de red que utilizaremos el protocolo TCP/IP define automáticamente una máscara de red, condicionado al ID. Si es necesario ampliar la red en varias subredes podemos cambiar el último dígito de la máscara de la red.

- A  $\rightarrow$  255. 0. 0. 0
- B  $\rightarrow$  255. 255. 0. 0
- C  $\rightarrow$  255. 255. 255. 0

### 1.8 *Medios de transmisión.*

Dentro de los medios de transmisión habrá medios guiados y medios no guiados; la diferencia radica que en los medios guiados el canal por el que se transmite las señales son medios físicos, es decir, por medio de un cable; y en los medios no guiados no son medios físicos.<sup>11</sup>

#### *Guiados:*

- Alambre
- Guía de onda.
- Fibra óptica.
- Par trenzado.
- Coaxial.

---

<sup>11</sup> [http://es.geocities.com/yeiko\\_6/](http://es.geocities.com/yeiko_6/)

***No guiados:***

- Infrarrojos.
- Microondas.
- Satélite.
- Ondas cortas.
- Ondas de luz.

***Conectores:***

- RJ11/RJ45.
- BNC.
- DB9/DB25.

***Elementos de interconexión:***

- Modem.
- Hub.
- Switch.
- Repetidor.
- Bridges.
- Router.
- Gateway.
- Mau.
- Rack.

***Concentrador, los hay de dos tipos:***

- Concentradores pasivos.
- Concentradores activos.

***1.9 Servicios de una red***

La finalidad de una red es que los usuarios de los sistemas informáticos de una organización puedan hacer un mejor uso de los mismos mejorando de este modo el rendimiento global de la organización Así las organizaciones

obtienen una serie de ventajas del uso de las redes en sus entornos de trabajo.<sup>12</sup> Como pueden ser:

- Mayor facilidad de comunicación.
- Mejora de la competitividad.
- Mejora de la dinámica de grupo.
- Reducción del presupuesto para proceso de datos.
- Reducción de los costos de proceso por usuario.
- Mejoras en la administración de los programas.
- Mejoras en la integridad de los datos.
- Mejora en los tiempos de respuesta.
- Flexibilidad en el proceso de datos.
- Mayor variedad de programas.
- Mayor facilidad de uso. Mejor seguridad.

Para que todo esto sea posible, la red debe prestar una serie de servicios a sus usuarios, como son:

- Acceso.
- Ficheros.
- Impresión.
- Correo.
- Información.
- Otros.

### ***1.10 Redes inalámbricas.***

Una de las tecnologías más prometedoras y discutidas en esta década es la de poder comunicar computadoras mediante tecnología inalámbrica. Las Redes Inalámbricas facilitan la operación en lugares donde la computadora

---

<sup>12</sup> <http://vgg.uma.es/redes/servicio.html>

no puede permanecer en un solo lugar, como en almacenes o en oficinas que se encuentren en varios pisos.

No se espera que las redes inalámbricas lleguen a remplazar a las redes cableadas. Estas ofrecen velocidades de transmisión mayores que las logradas con la tecnología inalámbrica. Mientras que las redes inalámbricas actuales ofrecen velocidades de 2 Mbps, las redes cableadas ofrecen velocidades de 10 Mbps y se espera que alcancen velocidades de hasta 100 Mbps. Los sistemas de Cable de Fibra Optica logran velocidades aún mayores, y pensando futuristamente se espera que las redes inalámbricas alcancen velocidades de solo 10 Mbps.<sup>13</sup>

Existen dos amplias categorías de Redes Inalámbricas:

- De Larga Distancia.
- De Corta Distancia.

### ***1.11 Redes inalámbricas de área local (WLAN)***

WLAN (Wireless Local Area Network – Red de Área Local Inalámbrica) es un sistema de comunicación de datos inalámbrico flexible muy utilizado como alternativa a las redes LAN cableadas o como extensión de éstas.

Las WLAN van adquiriendo importancia en muchos campos, como almacenes o para manufactura, en los que se transmite la información en tiempo real a una terminal central.<sup>14</sup>

#### ***1.11.1 Características de las redes WLAN.***

- Movilidad.
- Facilidad de instalación.
- Flexibilidad.

---

<sup>13</sup> <http://www.monografias.com/trabajos/redesinalam/redesinalam.shtml>

<sup>14</sup> <http://es.wikipedia.org/wiki/WLAN>

### ***1.11.2 Punto de partida o inicio.***

El uso de redes inalámbricas han sido los radioaficionados mediante sus emisoras, que ofrecen una velocidad de 9600 bps. Pero si hablamos propiamente de redes inalámbricas debemos remontarnos al año 1997, en el que el organismo regulador IEEE publicó el estándar 802.11 (802 hace referencia al grupo de documentos que describen las características de las LAN o Ethernet) dedicado a redes LAN inalámbricas.

### ***1.11.3 Principios de las redes WLAN***

#### ***Cómo trabajan.***

Al hablar de ondas de radio nos referimos normalmente a portadoras de radio, sobre las que va la información, ya que realizan la función de llevar la energía a un receptor remoto. Los datos a transmitir se superponen a la portadora de radio y de este modo pueden ser extraídos exactamente en el receptor final.

FIGURA 1.13  
PUNTO DE ACCESO WIFI



A este proceso se le llama modulación de la portadora por la información que está siendo transmitida. El punto de acceso (o la antena conectada al punto de acceso) es normalmente colocado en

alto pero podría colocarse en cualquier lugar en que se obtenga la cobertura de radio deseada. El usuario final accede a la red WLAN a través de adaptadores. La naturaleza de la conexión sin cable es transparente a la capa del cliente.

### ***1.12 Redes de Área Local.***

Las redes inalámbricas se diferencian de las convencionales principalmente en la “Capa Física” y la “Capa de Enlace de Datos”, según el modelo de referencia OSI. La capa física indica como son enviados los bits de una estación a otra. La capa de Enlace de Datos (denominada MAC Media Access Control Address), se encarga de describir como se empacan y verifican los bits de modo que no tengan errores. Las demás capas forman los protocolos o utilizan puentes, ruteadores o compuertas para conectarse.<sup>15</sup>

### ***1.13 Redes de radio frecuencia.***

Por el otro lado para las Redes Inalámbricas de Radio Frecuencia, la FCC (Comisión Federal de las Comunicaciones - Federal Communications Comisión) permitió la operación sin licencia de dispositivos que utilizan 1 Watt de energía o menos, en tres bandas de frecuencia: 902 a 928 MHz, 2,400 a 2,483.5 MHz y 5,725 a 5,850 Mhz. Estas bandas de frecuencia, llamadas bandas ISM (Industrial, Scientific and Medical - Industrial, Científico y Médico), estaban anteriormente limitadas a instrumentos científicos, médicos e industriales. Esta banda, a diferencia de la ARDIS y MOBITEK, está abierta para cualquiera. Para minimizar la interferencia, las regulaciones de FCC estipulan que una técnica de señal de transmisión llamada SS spread-spectrum modulation Espectro ensanchado (también llamado espectro esparcido, espectro disperso), la cual tiene potencia de transmisión máxima de 1 Watt., deberá ser utilizada en la banda ISM. Esta técnica ha sido utilizada en aplicaciones militares.

---

<sup>15</sup> <http://www.monografias.com/trabajos/redesinalam/redesinalam.shtml>



### **1.13.1 Espectro ensanchado (SS - Spread Spectrum).**

El espectro ensanchado (también llamado espectro esparcido, espectro disperso, spread spectrum o SS) es una técnica por la cual la señal transmitida se ensancha a lo largo de una banda muy ancha de frecuencias, mucho más amplia, de hecho, que el ancho de banda mínimo requerido para transmitir la información que se quiere enviar. No se puede decir que las comunicaciones mediante espectro ensanchado son medios eficientes de utilización del ancho de banda. Sin embargo, rinden al máximo cuando se los combina con sistemas existentes que hacen uso de la frecuencia. La señal de espectro ensanchado, una vez ensanchada puede coexistir con señales en banda estrecha, ya que sólo les aportan un pequeño incremento en el ruido.<sup>16</sup>

Podemos concluir diciendo que todos los sistemas de espectro ensanchado satisfacen dos criterios:

- El ancho de banda de la señal que se va a transmitir es mucho mayor que el ancho de banda de la señal original.
- El ancho de banda transmitido se determina mediante alguna función independiente del mensaje y conocida por el receptor

Por el contrario, en Spread Spectrum no se elige por una amplitud de banda lo más pequeña posible, sino justamente por una lo más grande posible. La amplitud de banda es mayor de lo que se necesita estrictamente para la transmisión de la información.

#### ***Técnicas de ensanchado del espectro:***

##### ***La secuencia directa.***

En este método el flujo de bits de entrada se multiplica por una

---

<sup>16</sup> [http://es.wikipedia.org/wiki/Espectro\\_ensanchado](http://es.wikipedia.org/wiki/Espectro_ensanchado)

señal de frecuencia mayor, basada en una función de propagación determinada.

### *El salto de frecuencia.*

Este método es una técnica en la cual los dispositivos receptores y emisores se mueven sincrónicamente en un patrón determinado de una frecuencia a otra, brincando ambos al mismo tiempo y en la misma frecuencia predeterminada.

### **1.13.2 Multiplexación por División de Frecuencias Ortogonales (OFDM).**

Es una modulación que consiste en enviar la información modulando en QAM o en PSK un conjunto de portadoras de diferentes frecuencias. Normalmente se realiza la modulación OFDM tras pasar la señal por un codificador de canal con el objetivo de corregir los errores producidos en la transmisión, entonces esta modulación se denomina COFDM, del inglés Coded OFDM.<sup>17</sup>

OFDM es muy sólido en términos de interferencia y distorsión por múltiples trayectorias, además hace uso eficiente de una cantidad determinada del espectro, un uso mas eficiente que DSSS, con OFDM un rango determinado de frecuencia como, por ejemplo, la banda de 200MHz ubicada en la porción de 5GHz del espectro de frecuencia de radio, se divide en canales separadores o subportadores. Durante la transmisión estos canales subportadores u ortogonales, se juntan o multiplexan.<sup>18</sup>

La Multiplexación por división ortogonal de frecuencia (OFDM) es un medio de transmisión y es el punto principal de comunicación

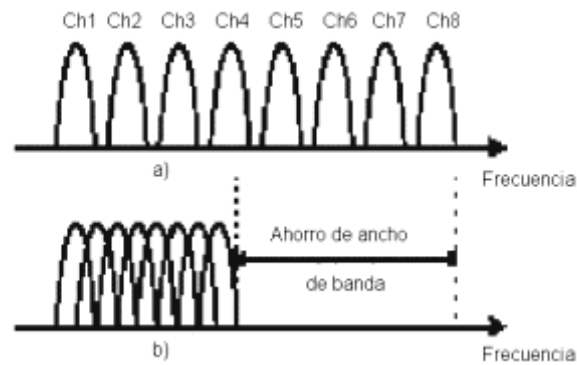
---

<sup>17</sup> [http://es.wikipedia.org/wiki/Multiplexaci%C3%B3n\\_por\\_Divisi%C3%B3n\\_de\\_Frecuencias\\_Ortogonales](http://es.wikipedia.org/wiki/Multiplexaci%C3%B3n_por_Divisi%C3%B3n_de_Frecuencias_Ortogonales)

<sup>18</sup> Manual de Redes Inalámbricas

entre 802.11a y 802.11g. A pesar de que existen opciones dentro del diseño del estándar 802.11g que permiten tipo de transmisión alternativas.

FIGURA 1.14  
ORTHOGONAL FREQUENCY DIVISION MULTIPLEXING  
(OFDM)



- a. Técnica Multiportadora convencional
- b. Modulación con portadoras ortogonales

### ***1.13.3 Espectro ensanchado por secuencia directa (DSSS).***

Es uno de los métodos de modulación en espectro ensanchado para transmisión de señales digitales sobre ondas radiofónicas que más se utilizan. Tanto DSSS están definidos por la IEEE en el estándar 802.11 para redes de área local inalámbricas WLAN.

El espectro ensanchado por secuencia directa utiliza un código de pseudoruido para modular directamente una portadora.

### ***1.13.4 Acceso Múltiple por división de Códigos (CDMA).***

Es un estándar digital de interfaz aérea, emplea una adaptación comercial de una tecnología de espectro extendido militar, lo que significa que extiende la información contenida en una determinada

señal de interés sobre un ancho de banda mucho mayor que la señal original. Con CDMA, se usan códigos digitales exclusivos en lugares de frecuencia o canales de radio frecuencia separados, para diferenciar a los abonados. Dado que cada usuario se diferencia de un código exclusivo, todos los usuarios pueden compartir la misma banda de frecuencias (rango del espectro de radio), el CDMA basado en la teoría de espectro extendido proporciona esencialmente los mismos servicios y calidades que un servicio inalámbrico.<sup>19</sup>

#### ***1.13.5 Espectro ensanchado por salto de frecuencia (FHSS).***

La tecnología de espectro ensanchado por salto en frecuencia (FHSS) consiste en transmitir una parte de la información en una determinada frecuencia durante un intervalo de tiempo llamada dwell time e inferior a 400 ms. Pasado este tiempo se cambia la frecuencia de emisión y se sigue transmitiendo a otra frecuencia. De esta manera cada tramo de información se va transmitiendo en una frecuencia distinta durante un intervalo muy corto de tiempo.

En la revisión del estándar, la 802.11b, esta velocidad también ha aumentado a 11Mbps. La técnica FHSS sería equivalente a una multiplexación en frecuencia.

#### ***1.14 Estándar de equipos inalámbricos.***

El Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) fomenta el desarrollo de estándares que suelen convertirse en normas nacionales e internacionales.

---

<sup>19</sup> Guía Completa de protocolos de telecomunicaciones

Lo mismo que el estándar 802.3 que define Ethernet en el entorno cableado, el IEEE ha definido un conjunto de estándares para el entorno de la gestión de las redes inalámbricas, bajo la denominación 802.11.

#### **1.14.1 Estándares de la IEEE.**

##### **802.11.**

Ancho de banda máximo de hasta 2 Mbps

Opera en el espectro de 2.4 Ghz sin necesidad de licencia.

Posible interferencia con hornos microondas, dispositivos bluetooth, y teléfonos DECT (teléfono inalámbrico), puesto que operan en el mismo espectro de frecuencias.

Sistemas de modulación FHSS (Espectro Distribuido con Saltos de Frecuencias) y DSSS (Espectro Ensanchado de Secuencia Directa).

##### **802.11g.**

Ancho de banda máximo de hasta 54 Mbps

Opera en el espectro de 2.4 Ghz sin necesidad de licencia.

Compatible con 802.11b.

Modulación DSSS y OFDM (Multiplexación por División de Frecuencias Ortogonales - Orthogonal Frequency Division Multiplexing),

##### **802.11a.**

Ancho de banda máximo de hasta 54 Mbps

Opera en el espectro de 5 Ghz sin necesidad de licencia. Menos saturado

No es compatible con 802.11b y 802.11g

Modulación de OFDM.

### **1.14.2 Extensiones de Estándares Inalámbricos.**

#### **802.11e.**

Su objetivo es proporcionar soporte de QoS (Calidad de Servicio) para aplicaciones de redes LAN. Se aplicará a los estándares físicos a, b y g de 802.11. La finalidad es proporcionar claves de servicio con niveles gestionados de QoS para aplicaciones de datos, voz y video.

#### **802.11d.**

Constituye un complemento al nivel de control de Acceso al Medio (MAC Media Access Control Address en 802.11 para proporcionar el uso, a escala mundial, de las redes WLAN del estándar 802.11. Permitirá a los puntos de acceso comunicar información sobre los canales de radio admisibles con niveles de potencia aceptables para los dispositivos de los usuarios.

#### **802.11f.**

Su objetivo es lograr la interoperabilidad de Puntos de Acceso (AP) dentro de una red WLAN mutiproveedor. El estándar define el registro e Puntos de Acceso (AP) dentro de una red y el intercambio de información entre dichos Puntos de Acceso cuando un usuario se traslada desde un punto de acceso a otro.

#### **802.11h.**

El objetivo es cumplir los reglamentos europeos para redes WLAN a 5 GHz. Los reglamentos europeos para la banda de 5 GHz requieren que los productos tendrán control de la potencia de transmisión (TPC) y selección de frecuencia dinámica (DFS). El control TPC limita la potencia transmitida al mínimo necesario para alcanzar al usuario más lejano.

DFS selecciona el canal de radio en el punto de acceso para reducir al mínimo la interferencia con otros sistemas en particular el radar.

## ***1.15 Tecnologías.***

### ***1.15.1 Tecnología de las Redes.***

En el siglo XXI, se presentan grandes desafíos, económicos, políticos, sociales y culturales, en los cuales las telecomunicaciones tienen un rol de suma importancia, siendo el estudio de las redes el nexo de mayor relevancia para su desarrollo.

Actualmente, el estudio de la tecnología de las redes busca una óptima infraestructura de última generación que nos permita comunicarnos con el resto del mundo, permitiendo de esta forma el más avanzado desarrollo de servicios de Telecomunicaciones.

#### ***a. Fast Ethernet.***

La tecnología Fast Ethernet nació a partir de la Ethernet, debido a que la tecnología Ethernet alcanza velocidades de hasta 10 Mbps mientras que la Fast Ethernet alcanza velocidades de 100 Mbps, que es la tecnología que actualmente es mayormente difundida en las computadoras que encontramos en el mercado.

#### ***b. Giga Ethernet.***

Es una extensión a las normas de 10-Mbps y 100-Mbps IEEE 802.3. Ofreciendo un ancho de banda de 1000 Mbps, Giga Ethernet mantiene compatibilidad completa con la base instalada de nodos Ethernet.

Giga Ethernet soporta nuevos modos de operación Full-Duplex para conexiones conmutador-conmutador y conexiones conmutador-estación y modos de operación Half-Duplex para conexiones compartidas que usan repetidores y los métodos de acceso CSMA/CD siglas que corresponden a (Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection - Acceso Múltiple con Escucha de Portadora y Detección de Colisiones), Inicialmente operando sobre fibra óptica, Giga Ethernet también podrá usar cableados de par trenzado y coaxial.

### ***1.15.2 Tecnología de redes inalámbricas.***

El comité IEEE 802.11 es el encargado de desarrollar los estándares para las redes de área local inalámbricas.

El estándar IEEE 802.11 se basa en el mismo marco de estándares que Ethernet. Esto garantiza un excelente nivel de interoperatividad y asegura una implantación sencilla de las funciones y dispositivos de interconexión Ethernet/WLAN.

La tecnología inalámbrica también ofrece excelentes soluciones cuando se necesitan instalaciones de red temporales.

Éstas son algunas de las aplicaciones habituales de las redes WLAN:

- Redes temporales
- Motivos arquitectónicos (leyes urbanísticas, protección de edificios históricos, etc.)
- Aplicaciones móviles
- Soluciones de red flexibles
- LAN interconectadas



## ***1.16 Tipos de equipos inalámbricos.***

### ***1.16.1 Access Point.***

Un AccessPoint es un producto comercial diseñado para actuar como el equivalente inalámbrico de un hub o switch ethernet. Permite varios clientes inalámbricos conectados en un hub central en el Modo Infraestructura BSS (Business Support Systems). Esto significa, desde el punto de vista de una red cableada, que la red formada tiene forma de estrella. Cada cliente wireless habla con los demás a través del AccessPoint.

### ***1.16.2 Router.***

Un router (en español enrutador o encaminador) es un dispositivo hardware o software de interconexión de redes de computadoras que opera en la capa tres (nivel de red) del modelo OSI. Este dispositivo interconecta segmentos de red o redes enteras. Hace pasar paquetes de datos entre redes tomando como base la información de la capa de red.

El router toma decisiones lógicas con respecto a la mejor ruta para el envío de datos a través de una red interconectada y luego dirige los paquetes hacia el segmento y el puerto de salida adecuados. Sus decisiones se basan en diversos parámetros. Una de las más importantes es decidir la dirección de la red hacia la que va destinado el paquete (En el caso del protocolo IP esta sería la dirección IP). Otras decisiones son la carga de tráfico de red en las distintas interfaces de red del router y establecer la velocidad de cada uno de ellos, dependiendo del protocolo que se utilice.

Para dar funcionalidad de router a un PC con los sistemas operativos GNU/Linux o BSD (Berkeley Software Distribution - Versión de Software Berkeley) es suficiente con añadirle al menos dos interfaces de red y activar el soporte de enrutamiento en el kernel.

### ***1.16.3 Routers inalámbricos.***

A pesar de que tradicionalmente los routers solían tratar con redes fijas (Ethernet, ADSL, RDSI Red Digital de Servicios Integrados - RDSI o ISDN), en los últimos tiempos han comenzado a aparecer routers que permiten realizar una interfaz entre redes fijas y móviles (802.11, GPRS General Packet Radio Service, Servicio General de Paquetes de Radio.,

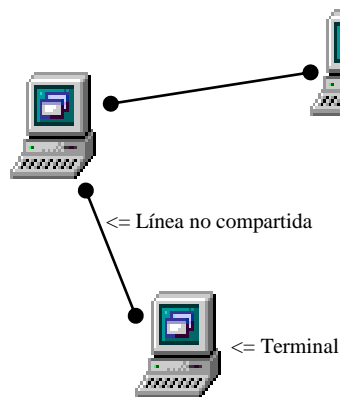
#### ***Puente.***

Una red cableada se puede comunicar con una red inalámbrica a través de un puente de red (normalmente denominado puente). Si configura una red inalámbrica 802.11, es probable que tenga que compartir un dispositivo que forme parte de la red y que sea cableado; una conexión a Internet o un dispositivo del tipo de una impresora, por ejemplo. Prácticamente todas las redes inalámbricas tienen algo que depende de una conexión cableada en algún punto. De ahí que surja la necesidad de transmitir información de un tipo de red a otro. Normalmente, este trabajo lo realizaba una pieza de hardware denominada puente. En la actualidad muchos routers se utilizan para realizar este trabajo y ya no se necesitan los puentes. Sin embargo puede que todavía oiga a algunos comerciantes hablar de puentes.

- **Redes Punto a Punto.**

Una red punto a punto es aquella para la que siempre dos terminales están unidas por una línea o cable no compartido tal que su uso es dedicado sólo a esas dos terminales.<sup>20</sup> <sup>21</sup>

FIGURA 1.15  
REDES PUNTO A PUNTO



Las redes punto a punto son aquellas en las que se usa cada canal de datos para comunicar únicamente a 2 nodos, en contraposición a las redes multipunto, en las cuales cada canal de datos se puede usar para comunicarse con diversos nodos.

En una red punto a punto, los dispositivos en red actúan como socios iguales, o pares entre sí. Como pares, cada dispositivo puede tomar el rol de esclavo o la función de maestro.

Los enlaces que interconectan los nodos de una red punto a punto se pueden clasificar en tres tipos según el sentido de las comunicaciones que transportan:

---

<sup>20</sup> [http://es.wikipedia.org/wiki/Redes\\_punto\\_a\\_punto#column-one#column-one](http://es.wikipedia.org/wiki/Redes_punto_a_punto#column-one#column-one)

<sup>21</sup> <http://www.monografias.com/trabajos12/redes/redes.shtml>

### ***Simplex.***

La transacción sólo se efectúa en un solo sentido.

### ***Half-dúplex.***

La transacción se realiza en ambos sentidos, pero de forma alternativa, es decir solo uno puede transmitir al mismo tiempo.

### ***Full-Dúplex.***

La transacción se puede llevar a cabo en ambos sentidos simultáneamente.

Cuando la velocidad de los enlaces Semi-dúplex y Dúplex es la misma en ambos sentidos, se dice que es un enlace simétrico, en caso contrario se dice que es un enlace asimétrico.

### ***Características de Redes Punto a Punto:***

- Se utiliza en redes de largo alcance WAN
- Los algoritmos de encaminamiento suelen ser complejos, y el control de errores se realiza en los nodos intermedios además de los extremos.
- Las estaciones reciben sólo los mensajes que les entregan los nodos de la red. estos previamente identifican a la estación receptora a partir de la dirección de destino del mensaje.
- La conexión entre los nodos se puede realizar con uno o varios sistemas de transmisión de diferente velocidad, trabajando en paralelo.
- Los retardos se deben al tránsito de los mensajes a través de los nodos intermedios.
- La conexión extremo a extremo se realiza a través de

los nodos intermedios, por lo que depende de su fiabilidad.

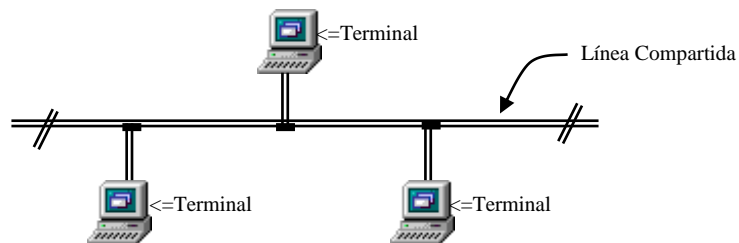
- La seguridad es inherente a la propia estructura en malla de la red en la que cada nodo se conecta a dos o más nodos.
- Los costes del cableado dependen del número de enlaces entre las estaciones. cada nodo tiene por lo menos dos interfaces.

- **Red multipunto**

En una red multipunto sólo existe una línea de comunicación cuyo uso está compartido por todas las terminales en la red. La información fluye de forma bidireccional y es discernible para todas las terminales de la red.

FIGURA 1.16

RED MULTIPUNTO



#### 1.16.4 Antenas.

Una antena es un “dispositivo capaz de radiar y recibir ondas de radio” que adapta la entrada / salida del receptor / transmisor al medio.

Según el “modo de radiación” se definen cuatro grupos de antenas:

- Elementos de corriente (eléctrica o magnética),
- Antenas de onda progresiva,
- Arrays,
- Aperturas.

Las antenas también deben dotar a la onda radiada de una polarización. La polarización de una onda es la figura geométrica descrita, al transcurrir el tiempo.

La elección de la antena a instalar en una situación determinada depende de un gran número de factores. Desde un simple alambre extendido entre las azoteas dos edificios vecinos hasta complejas estructuras sobre una torre giratoria, las configuraciones posibles son muy numerosas, y el diseñador debe escoger la que más se acomode a sus posibilidades y necesidades.

### ***Tipos de antenas para 802.11.***

#### ***Antena Semiparabolica 2.4 Ghz 24dbi.***

Antenas para comunicaciones con 24 db de ganancia con conector tipo 'N' macho.

Utilícela para enlaces exteriores inalámbricos en la banda de 2.4 Ghz (802.11b o 802.11g)

#### ***Antena Yagui 2.4 Ghz 14db.***

Antenas direccional con 14 dbi de ganancia con conector tipo 'N' hembra.

Para enlaces exteriores inalámbricos en la banda de 2.4 Ghz

#### ***Antenas Omnidireccional sectorial.***

En este arreglo de antenas cada una puede ser ajustada hacia abajo de 0 a 20°. Cada una cubre un sector de 120° para optimizar el

cubrimiento de áreas abiertas con servicio Wifi. Disponibles con ganancias de 14db, 17db y 20db.

***Antenas Direccional 5.8 Ghz.***

Con ganancias de 22 o 27 dbi para aplicaciones de largo alcance o cuando la banda de 802.11b está saturada.

***Antena Sectorial tipo Panel 2.4 Ghz.***

Especial para Microceldas, para cubrir áreas en Hot-spots, Cubrimiento de 45 grados en la horizontal y vertical. Útil para Hoteles, Hospitales, Bibliotecas, 14 db de Ganancia.

***1.16.5 Cables para Antena.***

Cable LMR 200 y LMR 400 de baja pérdida con o sin terminales tipo N macho y hembra.

***1.17 Enlace de equipos inalámbricos.***

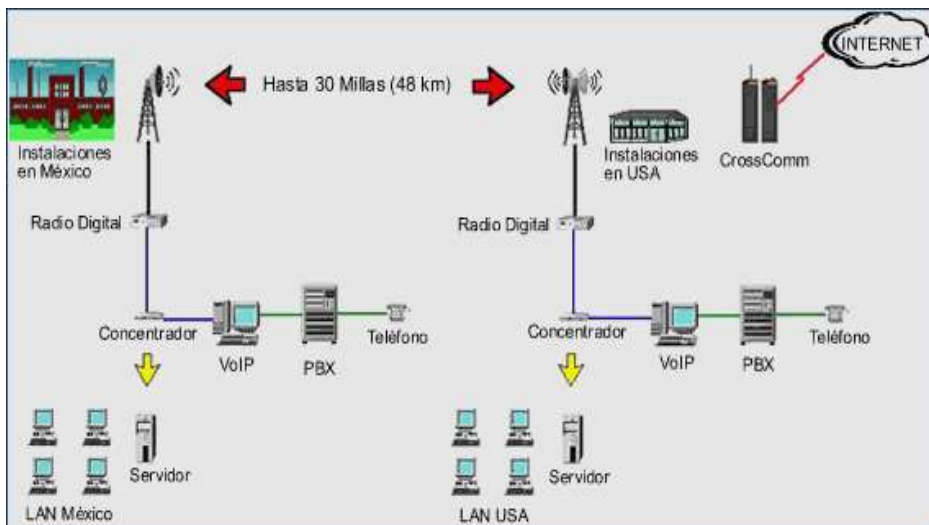
Servicio que consiste en ofrecer al cliente acceso ilimitado a Internet mediante un enlace inalámbrico por medio de antenas, que le permiten utilizar un ancho de banda desde 64K hasta 2Mbps.

Trabajan por medio de radio frecuencia.<sup>22</sup>

---

<sup>22</sup> <http://www.monografias.com/trabajos12/trdecom/trdecom.shtml#ENLACES>

FIGURA 1.17  
ENLACE DE EQUIPOS INALÁMBRICOS



- Desde 2dB de ganancia hasta 24 dB
- Pueden transmitir en un radio inicial de 7° hasta 360°, dependiendo el estilo de la red.
- Tecnologías Omnidireccionales y Unidireccionales
- Enlazan desde una PC hasta una red entera, creando una Intranet.

### 1.18 Seguridad en comunicaciones inalámbricas.

Si nuestra instalación está abierta, una persona con el equipo adecuado y conocimientos básicos podría no sólo utilizar nuestra conexión a Internet, sino también acceder a nuestra red interna o a nuestro equipo -donde podríamos tener carpetas compartidas- o analizar toda la información que viaja por nuestra red -mediante sniffers- y obtener así contraseñas de nuestras cuentas de correo, el contenido de nuestras conversaciones por MSN (Microsoft Network), etc.

Si la infiltración no autorizada en redes inalámbricas de por sí ya es grave en una instalación residencial (en casa), mucho más peligroso es en una instalación corporativa. Y desgraciadamente, cuando analizamos el entorno corporativo nos damos cuenta de que las redes cerradas son más bien escasas.



- ***Sistema Abierto.***  
La autenticación de sistema abierto no es realmente una autenticación, porque todo lo que hace es identificar un nodo inalámbrico mediante su dirección de hardware de adaptador inalámbrico.
  
- ***Clave compartida.***  
La autenticación de clave compartida comprueba que el cliente inalámbrico que se va a unir a la red inalámbrica conoce una clave secreta. Durante el proceso de autenticación, el cliente inalámbrico demuestra que conoce la clave secreta sin realmente enviarla. Para el modo de infraestructura, todos los clientes inalámbricos y el punto de acceso inalámbrico utilizan la misma clave compartida. Para el modo Ad-Hoc, todos los clientes inalámbricos de la red inalámbrica Ad-Hoc utilizan la misma clave compartida.
  
- ***IEEE 802.11X.***  
El estándar IEEE 802.1X exige la autenticación de un nodo de red para que pueda comenzar a intercambiar datos con la red. Si se produce un error en el proceso de autenticación, se deniega el intercambio de tramas con la red. Aunque este estándar se diseñó para las redes Ethernet inalámbricas, IEEE 802.1X proporciona una autenticación mucho más segura que el sistema abierto o la clave compartida y la solución recomendada para la autenticación inalámbrica.
  
- ***WPA o WPA2 con clave previamente compartida.***  
Para una red doméstica o de pequeña empresa donde no se pueda realizar la autenticación 802.1X, WPA y WPA2 proporcionan un método de autenticación de clave previamente compartida para redes inalámbricas en modo de infraestructura. La clave previamente compartida se configura en el punto de acceso

inalámbrico y en cada cliente inalámbrico. La clave de cifrado WPA o WPA2 inicial se deriva del proceso de autenticación, que comprueba que tanto el cliente inalámbrico como el punto de acceso inalámbrico están configurados con la misma clave previamente compartida. Cada clave de cifrado WPA o WPA2 inicial es exclusiva.

La clave WPA o WPA2 previamente compartida debe ser una secuencia aleatoria de caracteres de teclado (letras mayúsculas y minúsculas, números y signos de puntuación) de una longitud mínima de 20 caracteres o dígitos hexadecimales (números del 0 al 9 y letras de la A a la F) de una longitud mínima de 24 dígitos hexadecimales. Cuanto más aleatoria sea la clave WPA o WPA2 previamente compartida, más seguro será su uso. Están disponibles los siguientes tipos de cifrado para su uso con las redes 802.11.

#### ***Cifrado WEP.***

Para el cifrado de los datos inalámbricos, el estándar 802.11 original definió la privacidad equivalente por cable (WEP). Debido a la naturaleza de las redes inalámbricas, la protección del acceso físico a la red resulta difícil.

#### ***Elección de una clave WEP.***

La clave WEP debe ser una secuencia aleatoria de caracteres de teclado (letras mayúsculas y minúsculas, números y signos de puntuación) o dígitos hexadecimales (números del 0 al 9 y letras de la A a la F). Cuanto más aleatoria sea la clave WEP, más seguro será su uso.

Después de que el usuario malintencionado haya determinado la clave WEP, puede descifrar las tramas cifradas con WEP, cifrar tramas WEP correctamente y comenzar a atacar la red.

Aunque la clave WEP sea aleatoria, se recomienda cambiar la clave WEP por una nueva secuencia aleatoria periódicamente, por ejemplo, cada tres meses.

#### ***Cifrado WPA.***

IEEE 802.11i es un nuevo estándar que especifica mejoras en la seguridad de las redes locales inalámbricas. El estándar 802.11i soluciona muchos de los problemas de seguridad del estándar 802.11 original. Mientras se ratifica el nuevo estándar IEEE 802.11i.

#### ***Cifrado WPA2.***

WPA2™ es una certificación de producto que otorga WI-FI Alliance y certifica que los equipos inalámbricos son compatibles con el estándar 802.11i.

WPA2 admite las características de seguridad obligatorias adicionales del estándar 802.11i que no están incluidos para productos que admitan WPA. Con WPA2, el cifrado se realiza mediante AES (estándar de cifrado avanzado), que también reemplaza WEP por un algoritmo de cifrado más seguro.

A continuación se ofrece las configuraciones de seguridad recomendadas, ordenadas de mayor a menor seguridad:

- Para una red doméstica o de pequeña empresa que contenga un controlador de dominio y un servidor RADIUS y admita WPA2, utilice WPA2 y la autenticación PEAP-MS-CHAP v2.
- Para una red doméstica o de pequeña empresa que contenga un controlador de dominio y un servidor RADIUS y admita WPA, utilice WPA y la autenticación PEAP-MS-CHAP v2.

- Para una red doméstica o de pequeña empresa que no contenga un controlador de dominio y un servidor RADIUS y admita WPA2, utilice WPA2 y la autenticación de clave previamente compartida.
- Para una red doméstica o de pequeña empresa que no contenga un controlador de dominio y un servidor RADIUS y admita WPA, utilice WPA y la autenticación de clave previamente compartida.
- **Conseguir una red Wi-Fi (Wirless Fidelity) más segura**

El protocolo 802.11 implementa encriptación WEP (Wired Equivalency Privacy – Retiro de Equivalencia alámbrado), pero no podemos mantener WEP como única estrategia de seguridad ya que no es del todo seguro. Existen aplicaciones para Linux y Windows (como AiroPeek, AirSnort, AirMagnet o WEPCrack) que, escaneando el suficiente número de paquetes de información de una red Wi-Fi, son capaces de obtener las claves WEP utilizadas y permitir el acceso de intrusos a nuestra red.

Más que hablar de la gran regla de la seguridad podemos hablar de una serie de estrategias que, aunque no definitivas de forma individual, en su conjunto pueden mantener nuestra red oculta o protegida de ojos ajenos.

TABLA 1.1  
INDICACIONES PARA UNA RED WI-FI MÁS SEGURA

Item	Complejidad
1. Cambia la contraseña por defecto.	Baja
2. Usa encriptación WEP/WPA (Wired Equivalency Privacy / Wireless Application Protocol).	Alta
3. Cambia el SSID (Service Set Identifier) por defecto.	Baja
4. Desactiva el broadcasting SSID.	Media
5. Activa el filtrado de direcciones MAC.	Alta

6. Establece el n° máximo de dispositivos que pueden conectarse.	Media
7. Desactiva DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol – Protocolo de Configuración Dinámica de Máquinas).	Alta
8. Desconecta el AP (Access Point) cuando no lo uses.	Baja
9. Cambia las claves WEP regularmente.	Media

***Asegurar el Punto de Acceso:***

***1. Cambia la contraseña por defecto.***

Todos los fabricantes establecen un password por defecto de acceso a la administración del Punto de Acceso.

Al usar un fabricante la misma contraseña para todos sus equipos, es fácil o posible que el observador la conozca.

Evita contraseñas como tu fecha de nacimiento, el nombre de tu pareja, etc. Intenta además intercalar letras con números.

***Aumentar la seguridad de los datos transmitidos:***

***2. Usa encriptación WEP/WPA.***

Activa en el Punto de Acceso la encriptación WEP. Mejor de 128 bits que de 64 bits... cuanto mayor sea el número de bits mejor.

Los Puntos de Acceso más recientes permiten escribir una frase a partir de la cual se generan automáticamente las claves. Es importante que en esta frase intercales mayúsculas con minúsculas y números, evites utilizar palabras incluidas en el diccionario y secuencias contiguas en el teclado (como "qwerty", "fghjk" o "12345").

También tendrás que establecer en la configuración WEP la clave que se utilizará de las cuatro generadas (Key 1, Key 2, Key 3 o Key 4).

Después de configurar el AP tendrás que configurar los accesorios o dispositivos Wi-Fi de tu red. En éstos tendrás que marcar la misma clave WEP (posiblemente puedas utilizar la frase anterior) que has establecido para el AP y la misma clave a utilizar (Key 1, Key 2, Key 3 o Key 4).

### ***Ocultar tu red Wi-Fi:***

#### **3. *Cambia el SSID por defecto.***

Suele ser algo del estilo a "default", "wireless", "101", "linksys" o "SSID".

En vez de "MiAP", "APManolo" o el nombre de la empresa es preferible escoger algo menos atractivo para el observador, como puede ser "Broken", "Down" o "Desconectado".

#### **4. *Desactiva el broadcasting SSID.***

El broadcasting SSID permite que los nuevos equipos que quieran conectarse a la red Wi-Fi identifiquen automáticamente los datos de la red inalámbrica, evitando así la tarea de configuración manual.

Al desactivarlo tendrás que introducir manualmente el SSID en la configuración de cada nuevo equipo que quieras conectar.

Si el observador conoce nuestro SSID (por ejemplo si está publicado en alguna web que significa World Wide Web de acceso libre) no conseguiremos nada con este punto.

***Evitar que se conecten:***

**5. *Activa el filtrado de direcciones MAC.***

Activa en el AP el filtrado de direcciones MAC de los dispositivos Wi-Fi que actualmente tengas funcionando. Al activar el filtrado MAC dejarás que sólo los dispositivos con las direcciones MAC especificadas se conecten a tu red Wi-Fi.

Por un lado es posible conocer las direcciones MAC de los equipos que se conectan a la red con tan sólo "escuchar" con el programa adecuado, ya que las direcciones MAC se transmiten "en abierto", sin encriptar, entre el Punto de Acceso y el equipo.

**6. *Establece el número máximo de dispositivos que pueden conectarse.***

Si el AP lo permite, establece el número máximo de dispositivos que pueden conectarse al mismo tiempo al Punto de Acceso.

**7. *Desactiva DHCP.***

Desactiva DHCP en el router ADSL y en el AP.

En la configuración de los dispositivos/accesorios Wi-Fi tendrás que introducir a mano la dirección IP, la puerta de enlace, la máscara de subred y el DNS (Domain Name System - Sistema de Nombre de dominio) primario y secundario.

Si el observador conoce "el formato" y el rango de IPs que usamos en nuestra red, no habremos conseguido nada con este punto.

***Para los más cautelosos:***

**8. *Desconecta el AP cuando no lo uses.***

Desconecta el Punto de Acceso de la alimentación cuando no lo estés

usando o no vayas a hacerlo durante una temporada. El AP almacena la configuración y no necesitarás introducirla de nuevo cada vez que lo conectes.

**9. *Cambia las claves WEP regularmente.***

Por ejemplo semanalmente o cada 2 ó 3 semanas.

Antes decíamos que existen aplicaciones capaces de obtener la clave WEP de nuestra red Wi-Fi analizando los datos transmitidos por la misma. Pueden ser necesarios entre 1 y 4Gb de datos para romper una clave WEP, dependiendo de la complejidad de las claves.

Cuando llegemos a este caudal de información transmitida es recomendable cambiar las claves.

Recuerda que tendrás que poner la misma clave WEP en el Punto de Acceso y en los dispositivos que se vayan a conectar a éste.



## **CAPITULO II**

### **METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

La Universidad Técnica de Cotopaxi, en su afán de responder a las exigencias de una eficiente formación profesional en este caso concreto en el campo de las Ciencias Agrícolas, Veterinaria, Ambientales y de Ecoturismo, mediante la vinculación del proceso enseñanza aprendizaje al proceso productivo, se adquirieron dos haciendas: La denominada Florícola Salache Bajo y la Santa Bárbara de Salache, donde actualmente funcionan los predios universitarios aunque en la actualidad resultan ya insuficientes ante la creciente demanda de elementos de aprendizaje, en el proceso de formación profesional.

#### ***2.1 Centro Experimental y Producción Salache (CEYPSA).***

En las instalaciones de la Universidad ubicadas en el sector de Salache funciona también el CEYPSA, lugar donde hace algunos años todas las Carreras relacionadas con el sector Agropecuario, Ambiental y Veterinario funcionan en un ciento por ciento, para lo cual se han creado una serie de programas y proyectos didácticos- productivos y de investigación. Proyectos orientados a la integración del campo académico-práctico, los cuales aportan con la formación de profesionales y con el ingreso de valores económicos a la Institución. Teniendo como principal objetivo incorporar a profesores, estudiantes y empleados en el proceso académico-productivo de investigación y transferencia de tecnología para formar profesionales de alta calidad con criterio de justicia, respeto al medioambiente y producir comercialmente productos con la mejor combinación de recursos.

En el (CEYPSA) al momento funciona dos instalaciones separadas por una distancia aproximadamente de 400 metros en línea de vista, las mismas que poseen laboratorios de informática que tienen cableado estructurado, lo que nos facilitó para la instalación de una red inalámbrica teniendo en cuenta que las mismas son totalmente compatibles con las redes cableadas tradicionales para la comunicación de estas dos instalaciones, nuestra implementación inalámbrica proporciona una red de alta velocidad para permitir mayor movilidad y prestar un sinnúmero de facilidades al personal docente, administrativo y estudiantes para aprovechar al máximo sus conocimientos y adquirirán gran potencial humano dispuesto a asumir nuevos retos y metodologías y para que con este sistema introducir nuevas innovaciones tecnológicas y así colaborar con la expansión, crecimiento y desarrollo académico productivo de la Institución.

## ***2.2 Análisis Crítico de la "Implementación de un Enlace Inalámbrico para los Bloques Administrativos y Académicos del Centro Experimental y Producción Salache (CEYPSA) de la Universidad Técnica de Cotopaxi"***

Para la Universidad Técnica de Cotopaxi constituye un tema muy abierto por lo que se presenta una sociedad que día a día requiere de una rápida evolución y actualización de los datos que maneja en sus diversas áreas. Para lograr mayor eficiencia en el desempeño de sus roles, es necesario reducir a su más mínima expresión los intervalos entre la captura, transporte, almacenamiento y procesamiento de información, y en la época actual donde los computadores hacen parte de la cotidianidad, es necesario establecer medios de comunicación eficaces entre ellos.

Mediante este proyecto las personas que estamos tratando de introducirnos en esta nueva faceta que ha revolucionado nuestra forma de acceder a las redes a favor del CEYPSA de la Universidad Técnica de Cotopaxi nos hemos propuesto un reto a la investigación y desarrollo orientado a la transmisión de datos concretamente a la comunicación y de esta forma

ofrecer a los alumnos y docentes universitarios la mejor tecnología y facilidad para el desenvolvimiento de sus labores académicas cotidianas universitaria en el CEYPSA.

El grupo Investigativo de la Carrera de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas, decide a través de su Consejo Académico favorecer el diseño de una infraestructura de redes acorde con los estándares internacionales para establecer una conexión entre el bloque administrativo y académico mediante redes inalámbricas.

La investigación esta encaminada a solucionar y dar facilidades a la institución ya que hasta la actualidad solo existe cableado estructurado que no ofrecen mayor agilidad y por ende aumentar la eficiencia y efectividad, facilitar el acceso a la información, facilitar conexiones portátiles e incrementar la movilidad y la flexibilidad de los empleados y consultas académicas de los alumnos en cada uno de los bloques administrativos y académicos del (CEYPSA), como es el caso de la Red Inalámbrica de la Carrera de Ingeniería en Sistemas que permitirá el acceso a la información desde diferentes localizaciones de la Universidad de forma remota y segura.

Para el diseño se incorpora aspectos exógenos que influyen directamente a la Institución Universitaria. Así, se incorporan instrumentos que permiten obtener información sobre la infraestructura y su nivel de adecuación tales como laboratorios, servicios universitarios, utilización del espacio, etc.

Los investigadores propusieron el siguiente objetivo general **Implementar un enlace Inalámbrico para los Bloques Administrativos y Académicos del Centro Experimental y Producción Salache (CEYPSA) de la Universidad Técnica de Cotopaxi.**

El presente trabajo de investigación tiene como hipótesis **“¿La Implementación de un enlace inalámbrico dará facilidades en el**

## **desenvolvimiento laboral académico y la administración de la red del CEYPSA?”**

### ***2.3 Características principales sobre la Metodología de la investigación propuesta.***

Las exigencias de nuevos métodos para realizar los enlaces que agilicen la comunicación en el CEYPSA requieren de respuestas adecuadas para vencer nuevos desafíos que mejoren los niveles de comunicación entre los diferentes departamentos tanto administrativo y académico del CEYPSA. Por esto creemos necesario la implementación de un sistema inalámbrico que a más de las líneas de cableado estructurado cumplan con las necesidades y las exigencias que solucionen las necesidades del entorno haciéndole mucho mas dinámico dado al mejoramiento de las funciones para un mejor aprovechamiento en los recursos para esto se llega a establecer el compromiso con los diferentes sectores de la universidad tanto directivos, administrativos y estudiantes siendo esta la información preliminar necesaria para identificar los problemas y fortalezas del sistema de comunicación instalado y determinar con precisión los procesos de implementación inalámbrica que asegurará que los sistemas operativos sean mas eficientes. Esto se produjo gracias al análisis proporcionado por los diferentes sectores que utilizan los sistemas de comunicación con los cuales logramos establecer compromisos para tener el éxito deseado, una vez evaluada la información determinamos los objetivos de nuestro proyecto que tiene el propósito de analizar dos puntos aislados para una mejor relación que evite malos entendidos en las personas que laboran en estos departamentos para cumplir esto el grupo de investigadores escogimos estrategias que permitan conocer el verdadero diagnóstico de las actuales condiciones de cómo se desarrolla la comunicación en el CEYPSA de donde se derivan la formación de objetivos específicos que fueran cuantificados para establecer el grado de cumplimiento y que conduzcan a la implementación del sistema inalámbrico, luego se realizarán acciones para

establecer las bases teóricas que fundamentaran la realización de nuestro trabajo.

También establecimos algunas limitaciones en el campo operativo y económico para una implementación, existiendo la posibilidad de su implementación procedimos a cumplir con las diferentes etapas del proceso investigativo.

Los autores de la tesis planteamos que la investigación debe entenderse como un proceso y no un momento. Un proceso que asegure una correcta recopilación de información que analizada e interpretada en un marco referencial posibilite la muestra de formalidades de valor para la toma de decisiones. Esto permite establecer una amplia desenvoltura entre la investigación y la medición. La medición, es sólo una parte de ella, asociada al proceso de recopilación de información.

Entonces, la investigación debe ser efectiva, debido a que la selección, diseño y aplicación de los instrumentos, la metodología empleada para la recolección, procesamiento y análisis de información, así como también en la interpretación de los resultados, debe fundamentarse en principios científicos, lo que permitirá desarrollar la característica de una investigación confiable y participativa es decir, asegurar que la totalidad de la población universitaria debe estar representada, en razón de que la investigación es un proceso interno llevada a cabo por la comunidad universitaria.

El proceso debe asegurar honestidad y transparencia de los actores y en la confiabilidad tanto de los instrumentos como de sus resultados. Además el propio proceso evaluativo debe tener en cuenta una planificación previa que asegure el éxito de la investigación.

Es un proceso de investigación analítico y reflexivo, debido a que el tratamiento de la información establece el uso del análisis científico para

determinar las condicionantes de los resultados evaluados y es reflexivo desde el desarrollo del informe hasta el plan de mejoras, por cuanto la expresión de juicios de valor depende de las ideas del equipo humano.

La investigación debe ser explícita, debido a que las intenciones de la evaluación deben ser clarificadas, conocidas y aceptadas por la comunidad universitaria.

De la definición de estas características de la investigación para la carrera, se puede entender la significación real que representa este proceso. Los autores consideramos que con estas características se logra una implicación mas profunda de los actores universitarios. Por otra parte se establece un alto grado de vinculo y pertenencia institucional, además la inserción en la contribución de propuestas de transformación de las estructuras de sí misma.

Para lograr que las características de la investigación sean efectivamente desarrolladas, es necesario establecer un marco de acción esencial que permita operacionalizar la propuesta de investigación para la carrera.

La investigación para la Implementación de un enlace Inalámbrico para los Bloques Administrativos y Académicos del Centro Experimental y Producción Salache (CEYPSA) de la Universidad Técnica de Cotopaxi, desarrolla las variables de los criterios de cada dimensión propuesta. Estas son aplicadas a cada fuente de información a través de los indicadores que permiten obtener los datos por su posterior tratamiento y análisis.

Así, los autores proponen el siguiente sistema de variables, indicadores y las fuentes a aplicar:

En el trabajo de investigación se tomo como variables principales: Inexistencia de redes inalámbricas en las instalaciones del CEYPSA ya que era muy notorio la falta de tecnología de punta como es una red inalámbrica,

además de esto observamos en un número significativo el desperdicio de recursos humanos y materiales del campus universitario. Tomando en cuenta estas variables nos proyectamos a la optimización de recursos humanos y materiales y así con la implementación brindar rapidez en la información, todo esto para beneficio del CEYPSA.

Este sistema de variables e indicadores permite obtener la información requerida de las fuentes, la participación de la comunidad universitaria y sectores externos, como es el caso de los empleadores se constituyen en un factor importante en esta etapa de la investigación.

#### **2.4 Instrumentos a aplicar.**

La investigación se basa en la aplicación de las dimensiones de efectividad, disponibilidad de recursos, eficiencia y eficacia; de tal forma que, la administración de los instrumentos se realiza mediante el uso de cuestionarios escritos y la utilización como instrumento una guía de preguntas aplicada al personal administrativo, docente y alumnado, cada ítem tiene como alternativa para las personas encuestadas la elección de porcentajes. La alternativa permite desarrollar un análisis sobre la investigación propuesta si dará facilidades en el desenvolvimiento laboral académico y la administración de la red del CEYPSA.

#### **2.5 Fundamentos de la "Implementación de un Enlace Inalámbrico para los Bloques Administrativos y Académicos del Centro Experimental y Producción Salache (CEYPSA) de la Universidad Técnica de Cotopaxi"**

La Carrera de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas, dentro de sus esfuerzos por consolidar una cultura de excelencia y calidad universitaria, considerando que los productos de última generación para una red inalámbrica es una herramienta necesaria y voluntaria para el desarrollo académico y administrativo.

La implementación propone desarrollar las dimensiones de efectividad, disponibilidad de recursos, eficiencia y eficacia. Los autores consideran que estas dimensiones en una primera etapa permitirán dar un impulso significativo en la consolidación de la excelencia académica.

Para la elaboración se requieren los siguientes pasos:

Se busca las especificaciones técnicas de los diferentes materiales y dispositivos que van hacer implementados en el desarrollo de nuestro proyecto con los cuales procedimos a su instalación.

- Se realizó un estudio topográfico del terreno en donde se establecieron las diferentes distancias, las posibles interferencias de señal en las cuales se pudo establecer el paso de líneas de alta tensión las mismas que crean un campo electromagnético convirtiéndose en una barrera para el paso de la señal.

En una segunda instancia con la ayuda de un dispositivo de ubicación exacta como es GPS (sistema de posición global), se determina las distancias entre los bloques, llegando a obtener como resultado entre los dos puntos de referencia de 400mts., en línea de vista, adicional a esto se tomo el posicionamiento para establecer coordenadas que luego nos servirán para la elección de las antenas direccionales que están de acuerdo a las necesidades de las personas que van hacer uso del sistema.

- Una vez que se obtuvieron los resultados se procedió a buscar en el mercado todos los dispositivos tanto eléctricos como electrónicos que estén de acuerdo con las especificaciones técnicas requeridas.



En este caso se adquirió varios materiales para la implementación entre los principales:

- 1 Antena Omnidireccional 12 dBi Wireless LAN High Performance HG2412U.
  - 3 access point tipo D-Link DWL-2100AP 108Mbps Super G XR Wireless AP, se eligió este equipo por ser el que se adapta en su configuración a una gama amplia de antenas.
  - 2 Antenas semiparabólica de 2.4 Ghz con reflector de rejilla de alto desempeño HyperGain HG2424G provee 24 dBi de ganancia con un lóbulo de irradiación de 8 grados para aplicaciones direccionales de larga distancia.
- 
- Luego de haber obtenido los materiales y dispositivos tomando en cuenta que son elementos de frágil manejo, procedimos a ensamblar para luego ser comprobados y de esta manera saber si se encuentran en perfecto estado y funcionamiento.
  - Procedimos a construir dos soportes donde se colocaran las antenas direccionales las mismas que tienen las siguientes características: tubo galvanizado de 3mts., de 1 ½ pulgada, en la base una plancha de tol de 30x30 con 8mm., de grosor, se les adecuaron dos tensores para mantener el equilibrio debido a la ubicación de los bloques en zonas despejadas donde se produce fuerte viento.
  - Teniendo establecido los puntos donde se ubicaran los soportes con sus respectivas antenas direccionales ya colocadas con su respectiva dirección y graduación, se procedió en primer lugar a ubicar una de las antenas en el tercer piso de la terraza del Bloque Académico con coordenadas 1 ° 0' 1" Sur/ 78 ° 37' 23" Oriente elevación 2.799 m, La otra antena se ubico en el Bloque Administrativo del techo de la infraestructura donde se encuentra la cisterna de agua la

misma que tiene aproximadamente 5mts. de altura con coordenadas 1 ° 0'0'' Sur / 78 ° 37'9" Oriente elevación 2.799 m.

- Seguidamente se realizará un acople metálico para la antena omnidireccional, la cual será colocada en el segundo piso entre los dos Bloques Académicos existentes en el CEYPSA.
- Luego conectamos las antenas con el access point mediante un acople para lo cual debemos sacar la pequeña antena de fábrica del access point y acoplar la nuestra para luego colocarla en una caja térmica de plástico que estará adherida a los soportes en el caso de las antenas direccionales y la otra se encontrara adherida en la pared en el caso de la antena omnidireccional.
- Con todo esto se procederá a realizar el tendido del cableado tanto de red como eléctrico ya que el punto de acceso utiliza energía continua, cabe señalar que estos dos cables se encuentran protegidos con manguera plástica y canaletas para así evitar su rápido deterioro y amenazas externas.
- Una vez realizado este procedimiento y con la ayuda de un patch cord (cable UTP) se ponchara con RJ-45 para que de esta manera conectar el un extremo al puerto Ethernet del access point y por el otro lado al concentrador de la red LAN de uno de los laboratorios del Bloque ya sea el Académico o el Administrativo.

## ***2.6 Técnicas de investigación.***

Utilizamos una investigación experimental ya que es una situación provocada y a la vez debemos introducir determinadas variables de estudio manipuladas, para controlar el aumento o disminución de estas variables y su efecto en las conductas observadas.

Durante este tipo de investigación aparecieron problemas para el cual se realizó una revisión bibliográfica.

Con la operacionalización de la hipótesis y variables logramos optimizar recursos humanos y materiales, rapidez y cobertura de la información, utilización del espacio e innovación de los modelos de enseñanza aprendizaje, laboral académico en el CEYPSA.

Con todo esto las tareas que manejamos fueron de manera deliberada ya que las variables experimentales fueron observadas permitiendo un nivel de confiabilidad.

## **2.7 *El procesamiento de los resultados.***

El análisis desarrollado por los autores, desde una posición crítico reflexiva permite desarrollar una idea transformadora apoyado bajo principios lógicos, demuestra que los resultados obtenidos es el reflejo objetivo de la importancia y factibilidad para la implementación de un enlace inalámbrico que dará facilidades en el desenvolvimiento laboral académico y la administración de la red del CEYPSA.

Desde las partes planteadas se realizó el estudio y comparación de los datos obtenidos, de tal forma que los autores expresan el siguiente procesamiento de resultados:

El manejo de la información se encuentra retardado, además se demuestra la inexistencia de participación del docente en actividades de investigación capas de desarrollar nuevas tecnologías y técnicas para el aprovechamiento del recurso humano. En cuanto a las instalaciones se determina buen estado para desenvolverse en una aplicación de una red inalámbrica. Los recursos bibliográficos son escasos y no existe aporte intelectual y para el personal

del campus universitario. Los recursos informáticos son buenos pero no son explotados al 100%.

En la parte relevancia, los datos demuestran que la implementación de un enlace inalámbrico para el bloque administrativo con el bloque académico CEYPSA han sido acertadas para adecuar innovaciones tecnológica y fomentar el desarrollo del Ceypsa.

## **2.8 *Análisis de Resultados.***

Al ser encuestados sobre la implementación de una red inalámbrica al sector administrativo que va ser el beneficiario principal de este sistema manifestaron que será una alternativa valida para suplir las deficiencias de la comunicación entre los dos bloques siendo esta una de las dificultades que están pendientes a ser resueltas ya que la distancia entre los dos edificios es considerable lo cual estaba causando perdida de tiempo y no ayuda agilizar la toma de decisiones de los diferentes niveles de administración frenando así la pronta resolución de las disposiciones por estas razones consideramos que seria muy necesario contar con dispositivos que puedan solucionar este tipo de inconvenientes porque va a permitir una movilidad mucho mas rápida y prestar un mejor servicio logrando una mayor comodidad en la comunicación y la transmisión de datos, según su criterio manifestaron que tendrán un mejor desenvolvimiento en las actividades laborales académicas y administrativas; ya que la red permite enlazar de una manera mas rápida a la información y aun bajo costo, no interfiere en la circulación de los transeúntes, además da facilidad para el acceso de una herramienta muy importante de consulta como el Internet. Esto a evidenciado de la mayor parte del personal considerando que este sistema es ideal para ser instalado y que cubrirá las necesidades de transmisión y recepción de la información dentro del campus universitario, otra de las ventajas que presta es que se podrá acceder a la información de Internet por medio de una computadora portátil lo que beneficiará el desarrollo académico de los estudiantes ya que

el sistema permite la no utilización de cables para la transmisión y recepción de datos. Dentro de nuestro proyecto hablamos de la implementación del sistema inalámbrico pero muchas veces los usuarios tienen el criterio de que se debe implementar un sistema de seguridad de la información por lo que existe una gran preocupación y desconfianza ya que los datos obtenidos la mayoría de los usuarios utiliza de 30 a 40 minutos para realizar sus trabajos académicos. Con todo esto gracias a la implementación de estas antenas se podrá dar mayor servicio y existirá una cobertura de información a través de la transmisión y recepción de datos.

Al efectuar la primera pregunta como ¿Conoce Usted acerca de lo que es una red inalámbrica? En los resultados obtenidos, el 70% de los encuestados manifiestan conocer lo que es una red inalámbrica, y el 30%, considera no conocerla. Se evidencia que la mayoría de los encuestados posee conocimientos sobre lo que es una red inalámbrica y que tan importante es el uso e implementación de la misma. Los resultados de esta pregunta se pueden observar en el **ANEXO VI**.

Con la realización de la segunda pregunta ¿El contar con una red inalámbrica dentro del CEYPSA, lo considera? El 60% de la población encuestada afirman que es muy necesario contar con una red inalámbrica, el 20% considera necesario el otro 20% poco necesario. Se demuestra que es muy necesario contar con una red inalámbrica para el desenvolvimiento y movilidad dentro del campus universitario CEYPSA tanto para el estudiante como para el docente y de esta manera proporcionar facilidades y comodidades de comunicación y transmisión de datos. Los resultados de esta pregunta se representan en el **ANEXO VI**.

En la formulación de la tercera pregunta como ¿Según su criterio, con la implementación de la red inalámbrica dentro del campus universitario tendrá mayor facilidad en el desenvolvimiento laboral académico y administrativo de la red CEYPSA.? El 100% de la población encuestada

afirman que si tendrán una facilidad en el desenvolvimiento laboral académico y administración de la red CEYPSA. Según el criterio del personal encuestado con la implementación de la red inalámbrica se conseguirá rapidez en la transmisión de datos, más facilidad para el acceso a Internet y a la vez el mejoramiento del aprendizaje gracias a la cobertura de información a través de las antenas implementadas. El resultado de de esta pregunta se describe en el **ANEXO VI**.

Al realizar la pregunta cuatro ¿Necesita acceder a la información del sistema informático CEYPSA desde otra máquina? En los resultados obtenidos, el 60% de la población encuestada manifiesta que desea tener acceso a la información del sistema informático y el 40% no. Es evidente que una parte del personal encuestado considera que es necesario acceder a la información del sistema informático, puesto que necesitan trabajar con la información del mismo, ya que no cuentan con el sistema en sus debidas máquinas. Los resultados de esta pregunta se explican en el **ANEXO VI**.

Al plantear la pregunta cinco ¿Dentro del campus universitario CEYPSA el acceso a un medio de información o Internet desde su computadora portátil es:? Obtuvimos una análisis del 80% del personal encuestado expresa que tienen una buena recepción de información e Internet, y el 20% excelente. Es incuestionable que desde una computadora portátil se puede receptor y transmitir información y a la vez navegar en Internet lo que hace muy importante acceder a la información y compartir recursos que satisfaga la necesidad tanto del docente como del alumnado CEYPSA. Los resultados de esta pregunta se pueden apreciar en el **ANEXO VI**.

Al realizar la pregunta numero seis ¿Piensa o cree que existe seguridad en la información y datos dentro de la red CEYPSA?, el 70% del personal encuestado piensa o cree que no existe seguridad mientras que el 30 % manifiesta lo contrario. Los resultados a esta pregunta demuestran que la población encuestada no tiene conocimiento de la existencia de seguridad en

la información y datos dentro de la red CEYPSA, por lo que existirá una gran preocupación y desconfianza en la recepción y transmisión de información ya que serán poco confiables. Los resultados de esta pregunta se figuran en el **ANEXO VI**.

Con respecto a la formulación de la pregunta siete ¿Que tiempo utiliza Usted Internet al día dentro del campus del CEYPSA? En el análisis de los resultados obtenidos, el 60% de los encuestados manifiestan utilizar el Internet por 15 minutos al día, el 30% comenta en 30 minutos, y apenas el 10% 1 hora por día, para lo cual se evidencia que la población encuestada sostiene que utilizan el menor tiempo posible en la utilización de Internet, debido a la movilización o llegar a lugar para hacer uso del mismo. Los resultados de esta pregunta se describen en el **ANEXO VI**.

Al exponer la pregunta ocho ¿Que opina sobre el actual servicio de Internet que ofrece el CEYPSA?, el 90% de la población investigada comenta que el servicio actual de Internet es bueno; mientras que, el 10% es excelente. En este items se demuestra que por lo general el servicio de Internet en el CEYPSA no es pésimo, por lo contrario tiene un buen porcentaje de transmisión y recepción ya sea de datos o información a través del mismo y que no es aprovechado en un 100%. Los resultados de esta pregunta se representan en el **ANEXO VI**.

Al momento de exponer la novena pregunta a los encuestados sobre ¿Cree usted que se están optimizando el recurso humano y material del CEYPSA en un 100%.?, al considerar Los resultados a esta pregunta demuestran que si se esta optimizando el recurso humano y material con un 75%, mientras que el 25% no tienen un conocimiento claro de lo que está ayudando la implementación de la red inalámbrica Para lo cual es factible ya que se esta perfeccionando el recurso humano y material lo que conlleva a un avance tecnológico en los sistemas de transmisión de datos. Los resultados de esta pregunta se detallan en el **ANEXO VI**.

Cuando realizamos la décima pregunta a los encuestados ¿Cree que existe lentitud en la gestión de información de los procesos administrativos?, el 85% de la población encuestada afirman que si existe lentitud en la gestión de información, mientras que el 15% no. Con esto se demuestra que de gran importancia y muy necesaria la implementación de una red inalámbrica para agilizar la gestión de información de los procesos administrativos. Los resultados de esta pregunta se representan en el **ANEXO VI**.



## **CAPITULO III**

### **PROPUESTA**

#### ***3.1 Implementación de un Enlace Inalámbrico para los Bloques Administrativos y Académicos del Centro Experimental y Producción Salache (CEYPSA) de la Universidad Técnica de Cotopaxi.***

Los sistemas actuales permiten obtener niveles de confiabilidad y seguridad en la transmisión y recepción de datos, necesidades de gran demanda en los Campus Universitarios, pues no solamente se permite acceso a la red por parte de alumnos y profesores sino que ponen en juego la aplicación de conceptos de última generación, como es el caso de la Red Inalámbrica de la Carrera de Ingeniería en Sistemas que permitirá el acceso a la información desde diferentes sitios de la Universidad de forma remota y segura.

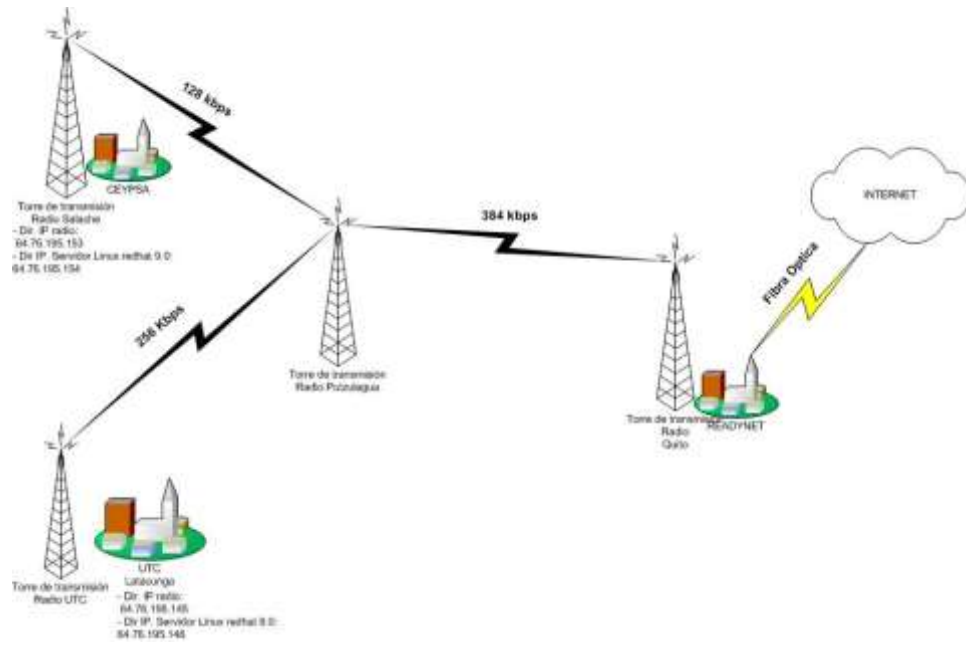
Los diferentes proyectos de innovación educativa enmarcados en esta era tecnológica, donde la información se convierte en herramienta fundamental para la obtención y aplicación de nuevos conocimientos, obligan al (CEYPSA) a tener nuevos y modernos sistemas informáticos que le permitan seguir paso a paso el avance de nuevas tecnologías con una tendencia de información globalizada, eliminando las barreras del tiempo y la distancia y permitiendo a la gente compartir información y trabajar en colaboración gracias al uso y a la aplicación del Internet.

Por lo dicho anteriormente, es plenamente justificable la implementación de la red inalámbrica en el (CEYPSA), la misma que será de gran aceptación, lo que asegura una prometedora proyección de ampliación y crecimiento.

### 3.2 Conocimiento de los requerimientos para la implementación del enlace inalámbrico.

- Esquema enlace READYNET – Universidad Técnica de Cotopaxi

FIGURA 3.1  
ESQUEMA DE ENLACE



- Conocimiento de la Distribución de la IP Red CEYPSA y cuales están disponibles para hacer uso de ellas.

TABLA 3.1  
DISTRIBUCIÓN DE LA IP RED CEYPSA

SALA 1			SALA3		
IP	NOMBRE DE HOST	DESCRIPCION	IP	NOMBRE DE HOST	DESCRIPCION
10.10.10.1	HP1		10.10.10.123	HP123	
10.10.10.2	HP2		10.10.10.124	HP124	
10.10.10.3	HP3		10.10.10.125	HP125	
10.10.10.4	HP4		10.10.10.126	HP126	
10.10.10.5	HP5		10.10.10.127	HP127	
10.10.10.6	HP6		10.10.10.128	HP128	
10.10.10.7	HP7		10.10.10.129	HP129	
10.10.10.8	HP8		10.10.10.130	HP130	
10.10.10.9	HP9		10.10.10.131	HP131	
			10.10.10.132	HP132	
			10.10.10.133	HP133	
			10.10.10.134	HP134	
			10.10.10.135	HP135	
			10.10.10.136	HP136	
			10.10.10.137	HP137	
			10.10.10.138	HP138	
			10.10.10.139	HP139	
			10.10.10.140	HP140	
			10.10.10.141	HP141	
			10.10.10.142	HP142	
			10.10.10.143	HP143	

SALA 2		
IP	NOMBRE DE HOST	DESCRIPCION
10.10.10.10	HP10	
10.10.10.11	HP11	
10.10.10.12	HP12	
10.10.10.13	HP13	
10.10.10.14	HP14	
10.10.10.15	HP15	
10.10.10.16	HP16	
10.10.10.17	HP17	

**LIBRES - SALAS DE COMPUTO**

IP	NOMBRE DE HOST	DESCRIPCION
10.10.10.18		
.....		
10.10.10.70		

**Wireless**

IP	NOMBRE DE HOST	DESCRIPCION
10.10.10.40		Usadas desde la 40 hasta la 70 en wireless
.....		
10.10.10.70		

**ADMI - ADMINISTRACION**

IP	NOMBRE DE HOST	DESCRIPCION
10.10.10.71	HP	HP
10.10.10.72	Pasantes	Pasantes
10.10.10.73	Nodriza	Nodriza
10.10.10.74	DirCarrera	Dirección de Carrera
10.10.10.75	SecretarCarrera	Secretaria de Carrera
10.10.10.76	AsistDireccion	Asistente de Dirección
10.10.10.77	AsistDireccion2	Asistente de Dirección2
10.10.10.78	SalaDocentes1	Sala de Docentes 1
10.10.10.79	SalaDocentes2	Sala de Docentes 2
10.10.10.80	SalaDocentes3	Sala de Docentes 3
10.10.10.81	SalaDocentes4	Sala de Docentes 4
10.10.10.82	Administracion	Administración CEYPSA
10.10.10.83		
10.10.10.84		
10.10.10.85		
10.10.10.86		

10.10.10.144	HP144	
10.10.10.145	HP145	
10.10.10.146	HP146	

**SALA4**

IP	NOMBRE DE HOST	DESCRIPCION
10.10.10.147	HP147	
10.10.10.148	HP148	
10.10.10.149	HP149	
10.10.10.150	HP150	
10.10.10.151	HP151	
10.10.10.152	HP152	
10.10.10.153	HP153	
10.10.10.154	HP154	
10.10.10.155	HP155	
10.10.10.156	HP156	
10.10.10.157	HP157	
10.10.10.158	HP158	
10.10.10.159	HP159	
10.10.10.160	HP160	
10.10.10.161	HP161	
10.10.10.162	HP162	
10.10.10.163	HP163	
10.10.10.164	HP164	
10.10.10.165	HP165	
10.10.10.166	HP166	
10.10.10.167	HP167	
10.10.10.168	HP168	
10.10.10.169	HP169	
10.10.10.170	HP170	

10.10.10.87		
10.10.10.88		
10.10.10.89		
10.10.10.90	GarzonDocente	Dr. Rafael Garzon
10.10.10.91	JacomeDocente	Ing. Hemerson Jácome
10.10.10.92	MantillaDocente	Dr. Carlos Mantilla
10.10.10.93	MenaAdministrativo	Ing. Adrián Mena Rojas
10.10.10.94	GalarzaAdministrativo	Sr. Patricio Galarza
10.10.10.95	BastidasDocente	Ing. Patricio Bastidas
10.10.10.96	SalazarDocente	Ing. Xavier Salazar
10.10.10.97	FernandezDocente	Ing. Manuel Fernández
10.10.10.98	BalsecaDocente	Ing. Azar Balseca
10.10.10.99	OniaDocente	Ing. José Oña

#### SERVIDORES Y EQUIPOS

IP	NOMBRE DE HOST	DESCRIPCION
10.10.10.100	ceypsa	SERIDOR DELL
10.10.10.101		IMPRESORA NEGRO
10.10.10.102		IMPRESORA COLOR
10.10.10.103	ImpreSecretaria	Impresora Secretaria de Carrera
10.10.10.104	ImpreColor2	Impresora Color Asistente Direc
108 -- 109		
10--19	LIBRES	LIBRES
10.10.10.120		RED-INTERNA
10.10.10.121		RED-INTERNA
10.10.10.122		RED-INTERNA

#### LIBRES - SALAS DE COMPUTO

IP	NOMBRE DE HOST	DESCRIPCION
171-199	LIBRES	LIBRES

#### ADMINISTRATIVO - OFICINAS

IP	NOMBRE DE HOST	DESCRIPCION
10.10.10.200	BibliotecaAdministracion	Biblioteca Administración
10.10.10.201	Biblioteca1	Biblioteca1
10.10.10.203	Biblioteca2	Biblioteca2
10.10.10.204	SecretDireccion	Secretaria de Dirección
10.10.10.205	Contabilidad	Contabilidad
10.10.10.206	SAdministracion	Secretaria de la Administracion
10.10.10.207	Cabinas	Cabinas Telefónicas
10.10.10.208	BienestarUniv	Bienestar Universitario
10.10.10.209	BienestarUniv2	Bienestar Universitario1
10.10.10.210	BienestarUniv3	Bienestar Universitario2
10.10.10.211	LaboQuimica	Laboratorio de Quimica
10.10.10.212	LaboSuelos	Laboratorio de Suelos
10.10.10.213	ClinicaVeterinaria	Clinica Veterinaria
10.10.10.214		
215 -- 219		

#### LIBRES - OFICINAS

IP	NOMBRE DE HOST	DESCRIPCION
220-254		

- Distribución de la IP Red CEYPSA
- Tomar en cuenta la infraestructura de la red del lugar, es decir sus dimensiones, facilidades y dificultades que pueda presentar para poder determinar el diseño óptimo para la implementación de la red inalámbrica.

### **Ver Anexo II**

- Detallar las dimensiones y el esquema de la distribución del cableado con sus respectivos puntos de red, concentradores, PCs, y antena que se requieren instalar.
- La distancia entre los dos Bloques.

### **Ver Anexo III**

- Cobertura y ganancia de las Antenas implementadas
- Necesidad del estudiante y docente para tener acceso a una servicio portátil inalámbrico

### **3.3 *Diseño del sistema de conexión inalámbrico***

Una vez determinada la solución para las necesidades del CEYPSA, hemos determinado que para resolver los requerimientos tenemos que diseñar una red Inalámbrica.

Inalámbrica en el sentido de que en cada punto: Bloques Académicos y Bloques Administrativos, las mismas que ya poseen un cableado LAN

estructurado, van a ser enlazadas por medio de antenas, es decir una red MAN inalámbrica, la unión de las dos redes la denominamos red Híbrida.

Según el diseño de la red Híbrida, podemos enumerar el equipo necesario para su implementación:

- 10 Conectores RJ-45 categoría 5E
- 2 Wall Plate una posición
- 2 Back Box
- 2 Jack Rj-45 Categoría 5 E
- 200 Metros de cable utp categoría 5E
- 1 Antena Omnidireccional 12 dbi
- 3 Access Point D\_LINK DWL-2100 AP, 802.11 g
- 2 Antenas direccionales 24dbi hyper Link 2.24 Ghz
- 3 Cajas térmicas plásticas 30x30 cm
- 50 Metros de canaleta 20x12 mm
- 100 Metros de manguera de ½", para instalación eléctrica.
- 100 Tacos fisher N.6
- 100 Tornillo triple pato de una 1"
- 6 Metros de tubo metálico para agua de 2"
- 2 Soportes para techo con base para tubería de agua de 2"
- 1 Libra de alambre de amarre
- 10 Tacos fliher N.10
- 10 Tirafondos de 2"
- 50 Metros Cable de luz
- 1 PC Portatil
- Todos los equipos para las redes LAN cableadas

Se debe tomar en cuenta que las antenas para poder realizar nuestro proyecto deben poseer buenas características de rendimiento y direccionalidad, por lo cual las 2 antenas semi parabólicas con reflector de rejilla de alto desempeño antena direccional de 24 dBi HyperLink 2.4 GHz Internet

inalámbrico y La Antena Omnidireccional de 12 dBi Wireless LAN Alto Alcance HG2412U son las que reúne las características que presenta el diseño.

Cada una de estas antenas debe poseer un equipo de acceso como es el access point tipo D-Link DWL-2100AP 108Mbps Super G XR Wireless AP, se eligió este equipo por ser el que se adapta en su configuración a una gama amplia de antenas, incluida las mencionadas anteriormente.

Además para nuestro diseño tuvimos que ver y analizar la infraestructura tanto de los Bloques Académicos como la Bloques Administrativos, la distancia que existe entre ambos Bloques mediante un GPS (Global System Positional) la cual nos dio un valor de 400 metros en línea de vista.

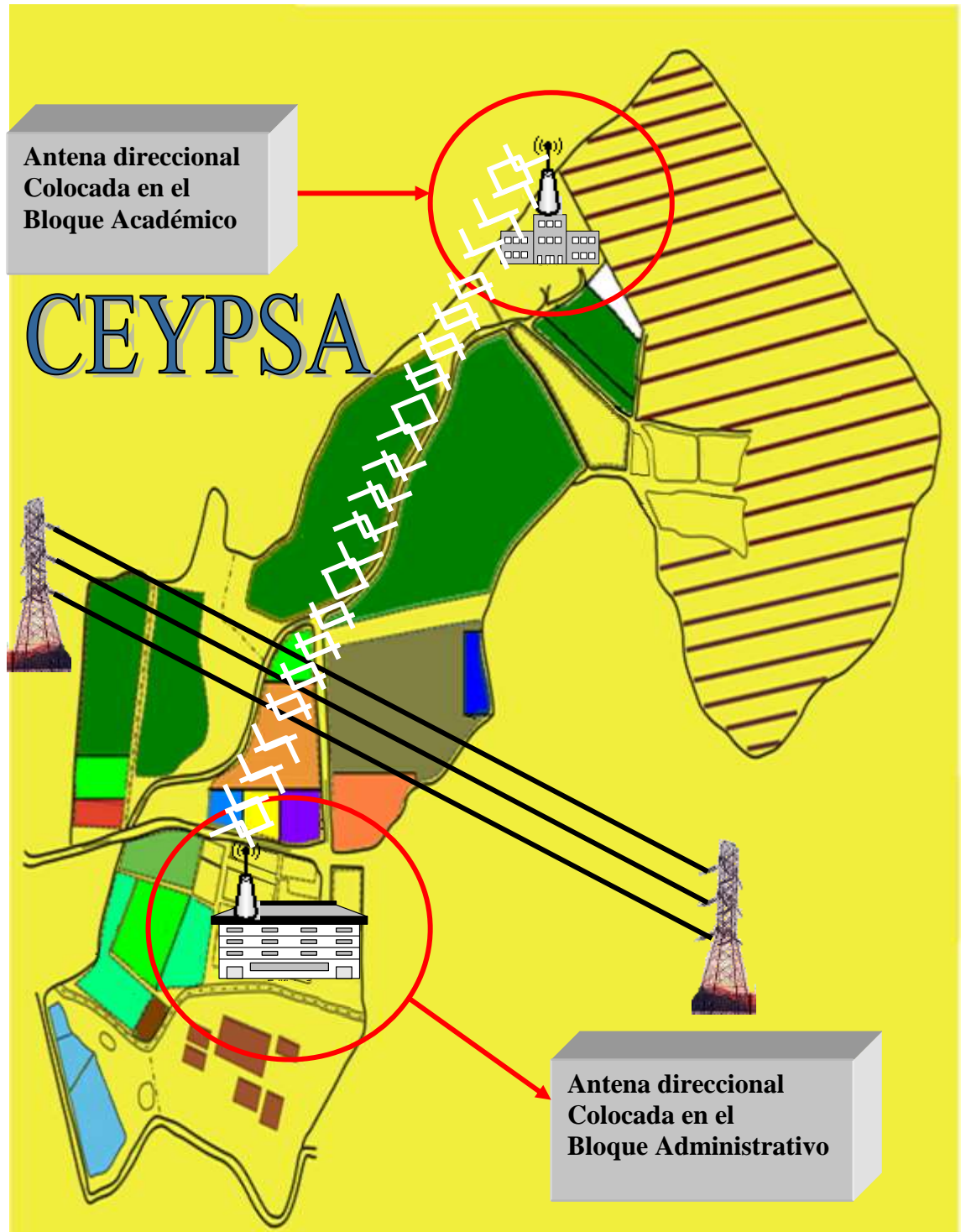
Con todo este estudio logramos la posición exacta en donde van ubicadas las antenas tanto las direccionales como la omnidireccional.

Luego de la ubicación de las antenas se procedió a la configuración de las mismas.



### *3.4 Diagrama del enlace inalámbrico*

FIGURA 3.2  
ENLACE INALÁMBRICO



### 3.5 Características de las antenas

*Antena Omnidireccional de 12 dBi Wireless LAN High Performance*

## ***HG2412U.***<sup>23</sup>

### ***Aplicaciones.***

- Retransmite internet sin línea telefónica (en costa, sierra y selva).
- Comparta su señal de internet, para reducir costos (empresas, cabinas, oficinas).
- Interconecte sucursales y oficinas de empresas públicas y privadas (Wireless LAN).
- Sistemas multipunto y móviles
- Vigilancia y monitoreo remoto (Wireless Video).
- Proveer servicios de internet inalámbrico (Conectar varios usuarios con una sola antena).
- Sistemas WiFi.
- Bluetooth®

FIGURA 3.3  
ANTENA OMNIDIRECCIONAL



### ***Economía y alta performance.***

La HyperGain HG2412U es una antena omnidireccional de alta performance para estaciones base WiFi diseñado y optimizado para

---

<sup>23</sup> <http://www.ds3comunicaciones.com/omni.html>

la frecuencia 2.4 GHz. Esta antena liviana esta especialmente diseñada para los sistemas IEEE 802.11b y 802.11g wireless LANs, Bluetooth® y otras aplicaciones multipunto donde una larga y ancha cobertura es necesaria. Esta antena WiFi ofrece un soporte de 12 pulgadas de plomo finalizando en un conector N - Hembra.

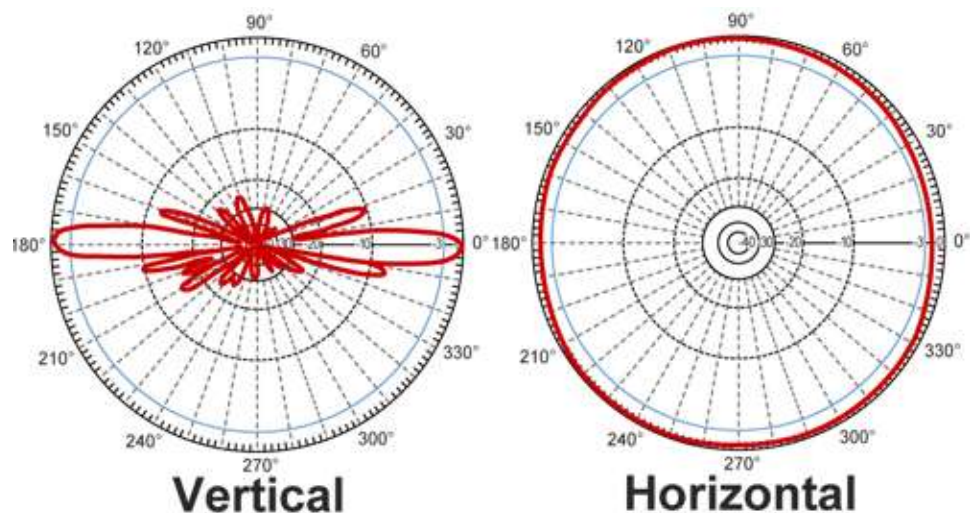
***Especificaciones.***

-	Frecuencia	2400-2500 MHz
-	Ganancia	12 dBi
-	Ancho de onda Horizontal	360°
-	Ancho de onda Vertical	8°
-	Impedancia	50 Ohm
-	Polarización	Vertical
-	Max. ingreso de energía	50 Watts
-	Peso	0.8 Kg
-	Dimensiones /Diámetro	1.2m x 18 mm

FIGURA 3.4  
CONECTOR



FIGURA 3.5  
FORMA VERTICAL / HORIZONTAL DE LA  
ANTENA OMNIDIRECCIONAL



***Antena direccional de 24 dBi HyperLink 2.4 GHz Internet inalámbrico.<sup>24</sup>***

***Aplicaciones.***

- Retransmite internet sin línea telefónica (Costa, Sierra y Selva).
- Comparta su señal de internet, para reducir costos (cabinas, oficinas, universidades).
- Interconecte sucursales y oficinas de empresas públicas y privadas (Wireless LAN).
- Telefonía por IP (VOIP).
- Vigilancia y monitoreo remoto, cámaras IP.
- Proveer servicios de internet inalámbrico (ISP inalámbrico).

***Desempeño Superior.***

La Antena semiparabólica con reflector de rejilla de alto desempeño HyperGain® HG2424G provee 24 dBi de ganancia con un lóbulo de irradiación de 8 grados para aplicaciones direccionales de larga distancia. Puede ser instalada en polarización horizontal o vertical.

***Fuerte y resistente.***

Esta antena tiene reflector de rejilla de aluminio fundido inoxidable para excelente fortaleza y ligera en peso. Las 2 piezas del reflector de rejilla de la

<sup>24</sup> <http://www.rematazo.com/remate/4298-ANTENA-HYPERLINK-24-dBi-2-4-GH.html>

antena la hacen simple para ensamblar y reducen significativamente los costos de envío. La superficie de la rejilla tiene una capa de polvo ultravioleta (UV) para durabilidad y estética. El diseño de aberturas en el cuerpo de la rejilla minimiza la carga al viento.

***Ventajas.***

- Performance superior 24 dBi.
- Opera en todo tipo de clima.
- Amplitud de onda 8°
- Ideal para aplicaciones punto a punto, multipunto de largo alcance.
- Fácil de armar.
- Compatible con todas las marcas de Access Point 802.11b, 802.11g.
- Made in USA

***Especificaciones.***

- Excelente Performance.
- La antena HyperLink puede ser instalado en polarización horizontal o vertical.
- Durable a prueba de mal tiempo.

FIGURA 3.6  
ANTENA DIRECCIONAL EN FORMA HORIZONTAL Y VERTICAL



La antena HG2424G tiene un kit de montaje para girar e inclinar a 60 grados. Esto permite instalaciones a varios grados de inclinación para un fácil alineamiento.

### ***Especificaciones Eléctricas.***

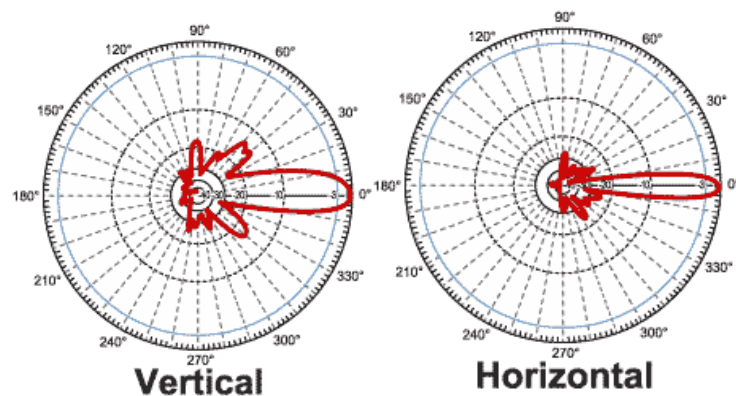
Frecuencia	2.4 - 2.5 GHZ
Ganancia	24 dBi
-3 dBi Ancho de onda	8 grados
Respuesta polarización cruzada	26 dBi
Front to Back Ratio	24 dB
Sidelobe	-20dB Max
Impedancia	50 Ohm
Max. ingreso de energía	50 Watts
VSWR	< 1.5:1 avg.

### ***Especificaciones Mecánicas.***

Peso	4.8 lbs. (2.18 kg)
Dimensiones, rejilla	39.5 in (100 cm) x 23.5 in (60 cm)
Montaje	2 in. (50.8 mm) max. diámetro mástil
Angulo de elevación	0 to +10 grados
Temperatura de operación	-40° C to 85° C (-40° F to 185° F)

FIGURA 3.7

PATRONES DE GANANCIA RF DE LA ANTENA



### ***3.6 Características del Access Point.***

***D-Link DWL-2100AP 108Mbps Super G XR Wireless AP.***<sup>25</sup>

FIGURA 3.8  
D-LINK DWL-2100AP



***Punto Acceso Inalámbrico a 108Mbps***

- Hasta 108Mbps - 2.4GHz
- Rendimiento 15x comparado con 802.11b
- WPA & Autenticación 802.1x

El D-Link DWL-2100AP es un punto de acceso Inalámbrico perteneciente a la línea AirPlus XtremeG de D-Link, que responde al estándar 802.11g, operando con un ancho de banda de 108Mbps, y que gracias al nuevo Chip de Atheros puede alcanzar unas tasas de transferencia quince veces superior -15x\* exclusivo de D-Link- que una red inalámbrica tradicional de 11Mbps.

El DWL-2100AP interopera en forma transparente con cualquier producto D-Link Air, D-Link AirPlus, D-Link AirPlus G+ y D-Link Airpremier AG o con cualquier producto de otros fabricantes, bajo el estándar 802.11b y 802.11g.

En conjunto con las altas tasas de transferencia, un muy buen nivel de seguridad, hacen del DWL-2100AP la solución ideal para la nueva

---

<sup>25</sup> [http://www.dlink.es/?go=gNTyP9CgrdFOIC4AStFCF834mptYKO9ZTdvhlPG3yV3oVo12kP98f8p8\\_qM6tj5jkkBS/pzCRE94QPBNg=](http://www.dlink.es/?go=gNTyP9CgrdFOIC4AStFCF834mptYKO9ZTdvhlPG3yV3oVo12kP98f8p8_qM6tj5jkkBS/pzCRE94QPBNg=)



tecnología, además de proteger las inversiones wireless ya hechas.

El punto de acceso AirPlus XtremeG DWL-2100AP incorpora mecanismos adicionales de seguridad, tales como Wi-Fi Protected Access (WPA), WEP y 802.1x, que en conjunto con un servidor Radius proporcionan un mayor nivel de seguridad.

***Principales Características.***

- Hasta 108Mbps - 2.4GHz
- Rendimiento 15x comparado con 802.11b
- Compatible con productos 802.11b y 802.11g
- 5 modos de operación :
  - Punto Acceso
  - Punto a Multipunto (WDS)
  - Punto a Multipunto con PA (WDS with AP)
  - Cliente
  - Repetidor
- WPA, 802.1x, WEP
- Antena desmontable con conector RSMA
- Servidor DHCP
- Administración SNMP
- Alto Rendimiento
- Fácil integración en red

**Nota.-** Sólo entre equipos AirPlus Xtreme G y AirPremier AG operando en modalidad SuperG.

***3.7 Implementación del enlace inalámbrico.***

En primer lugar vamos a ubicar las antenas tanto en la terraza del Bloque Académico como en el techo de la infraestructura en que se encuentra el tanque que provee el agua al Bloque Administrativo CEYPSA (En línea de Vista), luego conectamos nuestra antena con el access point mediante un acople para lo cual debemos sacar la pequeña antena de fábrica del access point y acoplar la nuestra para luego colocarla en una caja térmica de plástico.

Luego con la ayuda de un patch cord (cable UTP) que se conecta por un lado al puerto Ethernet del access point y por el otro lado al concentrador de la red LAN de uno de los laboratorios del Bloque, este mismo procedimiento lo realizamos tanto con la otra antena direccional.

La antena omnidireccional en cambio fue colocada en el segundo piso entre los dos Bloques Académicos existentes en el CEYPSA, luego realizamos el mismo procedimiento como en las antenas direccionales conectando nuestra antena omnidireccional con el access point mediante un acople para lo cual debemos sacar la pequeña antena de fábrica del access point y acoplar la nuestra para luego colocarla en una caja térmica de plástico.

Luego con la ayuda de un patch cord (cable UTP) que se conecta por un lado al puerto Ethernet del access point y por el otro lado al concentrador de la red LAN de uno de los laboratorios del Bloque.

**Nota:** A cada una de las antenas ya se le implementó su respectivo cableado tanto eléctrico como para la transmisión de datos.

La antena semiparabólica con reflector de rejilla de alto desempeño HyperGain HG2424G provee 24 dBi de ganancia con un lóbulo de irradiación de 8 grados para aplicaciones direccionales de larga distancia.

Puede ser instalada en polarización horizontal o vertical en nuestro caso horizontal para ganar cobertura.

Esta antena tiene reflector de rejilla de aluminio fundido inoxidable para excelente fortaleza y ligera en peso. Las 2 piezas del reflector de rejilla de la antena la hacen simple para ensamblar. La superficie de la rejilla tiene una capa de polvo ultravioleta (UV) para durabilidad y estética. El diseño de aberturas en el cuerpo de la rejilla minimiza la carga al viento.

La antena proporciona la facilidad de direccionarla con una inclinación de 0 a 60 grados, gracias a la pieza giratoria del equipo.

FIGURA 3.9  
PIEZA GIRATORIA



La manera en que polarizaremos las antenas del CEYPSA será en forma Horizontal, debido a que los puntos en los que serán plantadas las antenas se encuentran en línea de vista pero no a la misma altura y además para dar servicio inalámbrico ya que dichas antenas poseen 24dbi y están configuradas como puente; en vista de que en el trayecto del enlace existe cables de alta tensión que hacen que la señal se atenúe.

FIGURA 3.10  
ANTENA CON SUS COMPONENTES



Para configurar el DWL-2100AP es necesario cualquier navegador de Web como Internet Explorer 6.0.

Cabe recalcar que para la configuración del puente y punto de acceso tuvimos que conocer con que IP trabaja la Universidad (ver 3.2 Conocimiento de los requerimientos para la implementación del enlace inalámbrico).

Para la implementación del enlace inalámbrico realizamos diferentes configuraciones.

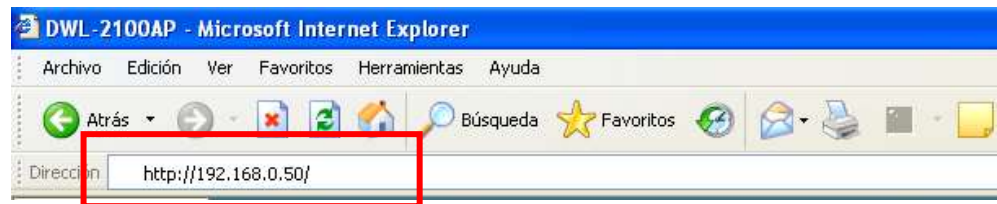
1. Para las dos antenas direccionales realizamos una configuración del punto de acceso como puente.
2. Para la antena omnidireccional realizamos una conexión de punto de acceso.

FIGURA. 3.11  
PARTES DEL ACCESS POINT

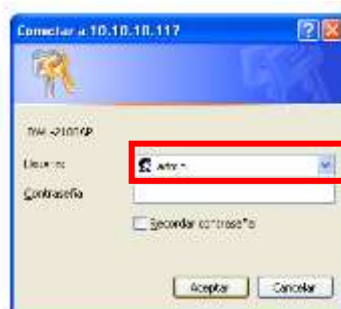


### 3.8 Configuración del punto de acceso para la omnidireccional.

1. Abra su navegador de Web y teclee "**http://192.168.0.50**" en la barra de direcciones URL. A continuación, pulse la tecla intro o retorno.



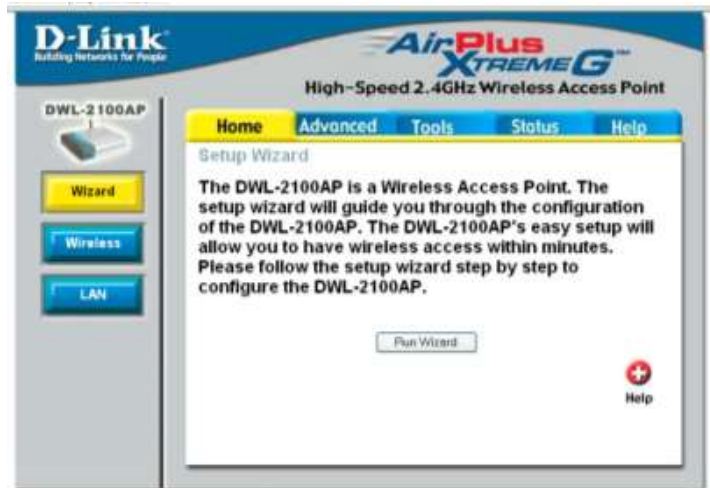
Aparecerá la pantalla de conexión



2. Teclee "**admin**" en el campo de usuario y deje el campo de la contraseña en blanco.

Haga clic en Aceptar

Aparecerá la pantalla principal



3. Damos clic en **LAN** de la pestaña **Home**


Aparecerá la siguiente información



4. En Get IP from escojemos la opcion **Static (Manual)**

En las siguientes digitamos

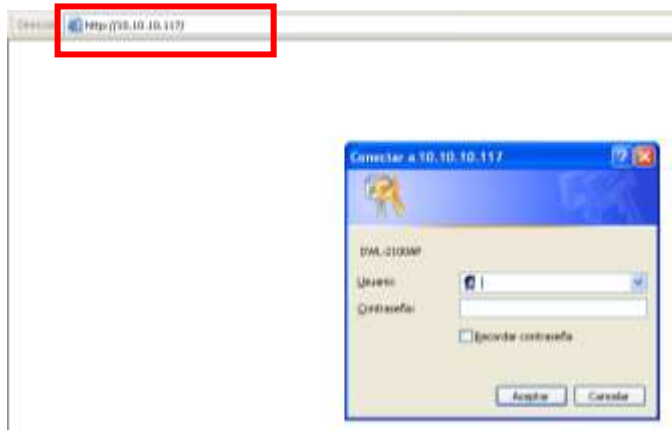
- IP address "**10.10.10.117**"
- Subnet Mask "**255.255.255.0**"
- Default Gateway "**10.10.10.100**"

Damos clic en Apply 

Y reiniciamos nuevamente, cerramos el navegador

Abra su navegador de Web nuevamente y teclee "**http://10.10.10.117**" en la barra de direcciones URL, que es ahora la nueva IP address del access Point. A continuación, pulse la tecla intro o retorno.

Ahora realizamos el mismo procedimiento anteriormente descrito

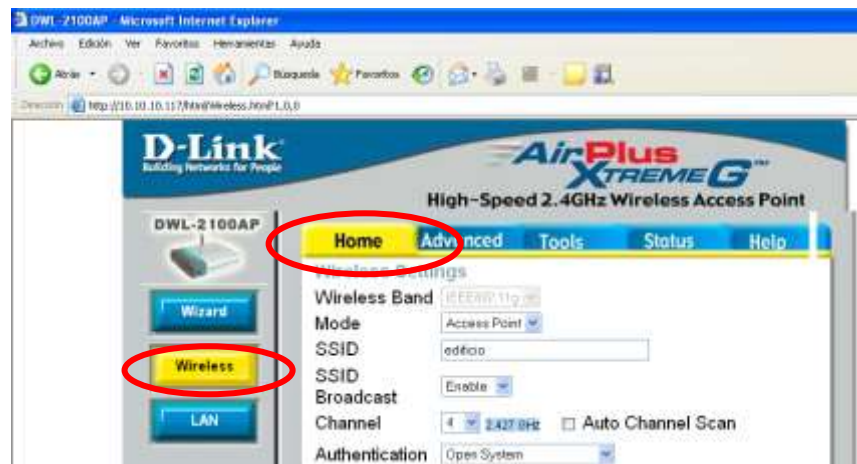


**Nota:** esta configuración al AP lo realizamos para darle una dirección que está dentro del segmento de la red local del CEYPSA.

IP address anteriormente expuesta es una dirección IP que se encuentra disponible.

5. Ahora damos clic en **Wireless** de la pestaña **Home**

Aparecerá la siguiente pantalla



6. Para lo cual hacemos el siguiente procedimiento:
- Wireless Band "**IEEE802.11g**" por defecto
  - Para Mode "**Access Point**"
  - SSID "**edificio**" Service Set Identifier (SSID) es el nombre asignado de la red inalámbrica (WLAN). El SSID viene con valores predeterminados.
  - SSID Broadcast "**Enable**" Habilita o deshabilita la transmisión del SSID. En estado de habilitación transmite el SSID por la red.
  - Channel "**4**" Es el valor que utilizaremos para los dispositivos de la red que deben compartir el mismo canal.
  - Authentication "**Open System**"

Clic en Apply 

7. En la pestaña **Status** damos clic en **Device Info** donde observaremos las configuraciones realizadas al AP.  
Aparecerá de la siguiente manera.

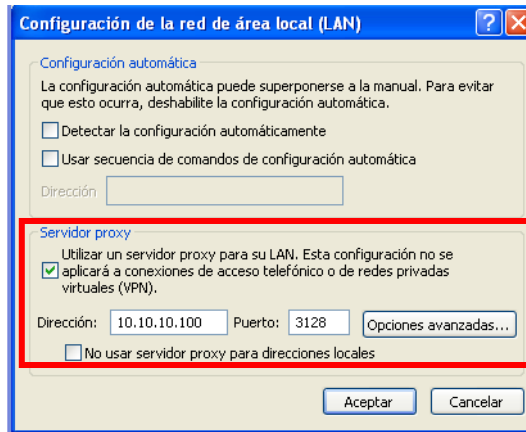


The screenshot shows the D-Link web interface for a DWL-2100AP. The 'Status' tab is selected in the top navigation bar. On the left sidebar, the 'Device Info' button is highlighted with a red circle. The main content area displays the following information:

Device Information	
Firmware Version:	v2.20na
MAC Address:	00:19:5b:65:ba:ff
Ethernet	
Get IP From:	Manual
IP address:	10.10.10.117
Subnet Mask:	255.255.255.0
Gateway:	10.10.10.100
Wireless (802.11g)	
SSID:	edificio
Channel:	4
Super G Mode:	Disabled
Rate:	Auto
Security Level:	Open System / Encryption Disabled

**Nota:** para la conexión a Internet utilizaremos un servidor Proxy

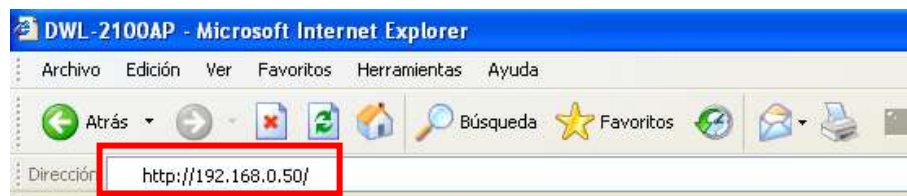




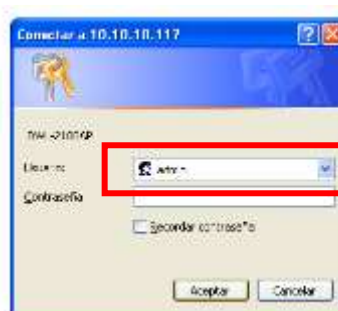
### 3.9 Configuración del punto de acceso como puente para las antenas direccionales.

#### Configuración del AP del Bloque Administrativo.

1. Abra su navegador de Web y teclee "**http://192.168.0.50**" en la barra de direcciones URL. A continuación, pulse la tecla intro o retorno.



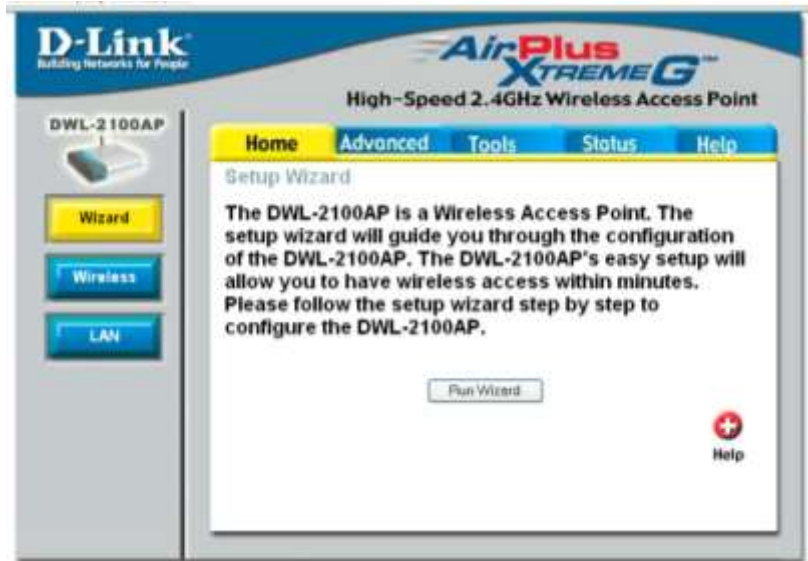
Aparecerá la pantalla de conexión



2. Teclee "**admin**" en el campo de usuario y deje el campo de la contraseña en blanco.

Clic en Aceptar

Aparecerá la pantalla principal



3. Damos clic en **LAN** de la pestaña **Home**

Aparecerá la siguiente información



4. En Get IP from escogemos la opción **Static (Manual)**

En las siguientes digitamos

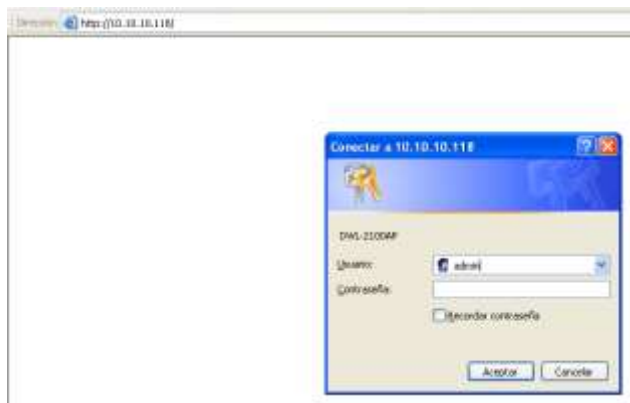
- IP address "**10.10.10.118**"
- Subnet Mask "**255.255.255.0**"
- Default Gateway "**10.10.10.100**"

Clic en Apply 

Y reiniciamos nuevamente, cerramos el navegador.

Abra su navegador de Web nuevamente y teclee "http://10.10.10.118" en la barra de direcciones URL, que es ahora la nueva IP address del access Point. A continuación, pulse la tecla intro o retorno.

Ahora realizamos el mismo procedimiento anteriormente descrito



**Nota:** esta configuración al AP lo realizamos para darle una dirección que está dentro del segmento de la red local del CEYPSA.

IP address anteriormente expuesta es una dirección IP que se encuentra libre.

5. Ahora damos clic en **Wireless** de la pestaña **Home**  
Aparecerá la siguiente pantalla



6. Para lo cual hacemos el siguiente procedimiento:

- Wireless Band "**IEEE802.11g**" por defecto
- Para Mode "**WDS with AP**"
- SSID "**nuevo**"
- SSID Broadcast "**Enable**"
- Channel "**5**"
- Authentication "**Open System**"

*¿Por que elegimos el Modo WDS whit AP?*

Esta modalidad de configuración se utiliza cuando se requiere hacer un puente inalámbrico o bridge con una red ubicada en un punto remoto, en la red remota se necesita un equipo similar que soporte esta modalidad, además en este modo los Access Point no pierden la cualidad de Access Point.

Para la Configuración es necesario saber la dirección Mac Address del equipo remoto en este caso el AP del Bloque Académico y configurarla en la opción 1, Remote Mac address.

Al elegir esta opción se nos despliega la siguiente ventana


WDS with AP

Remote AP MAC Address

1	00:19:5b:65:ba:d5	2	
3		4	
5		6	
7		8	

Authentication

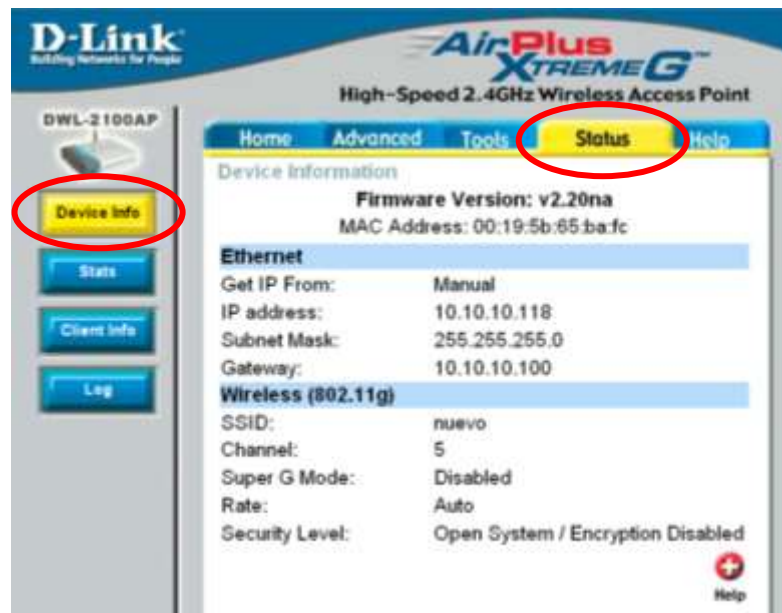
En este caso como la configuración del AP es el de los Bloques Administrativos, la dirección MAC del AP en el Bloque Académico es "**00:19:5b:65:ba:d5**".

Damos clic en Apply 

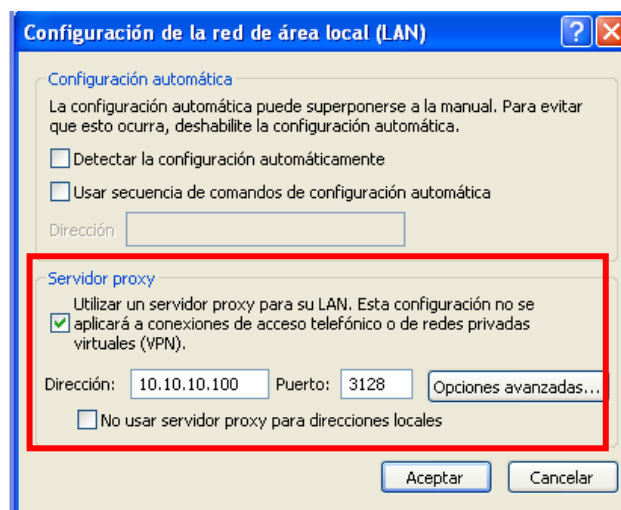
**Nota:** En el equipo remoto es necesario hacer el mismo proceso pero digitando la dirección Mac Address del access point local, para lo cual realizaremos mas adelante.

7. En la pestaña **Status** damos clic en **Device Info** donde observaremos la configuraciones realizadas al AP.

Aparecerá de la siguiente manera.

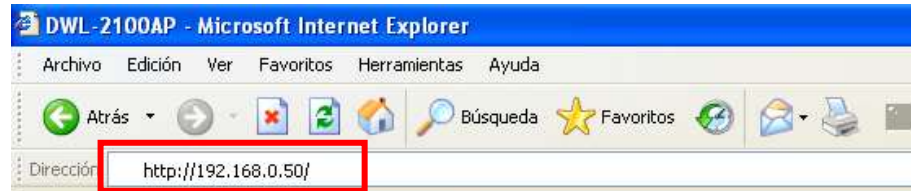


**Nota:** para la conexión a Internet utilizaremos un servidor Proxy

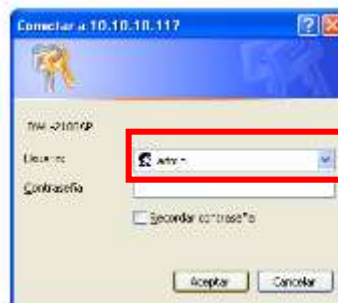


### Configuración del Ap del Bloque Académico.

1. Abra su navegador de Web y teclee "**http://192.168.0.50**" en la barra de direcciones URL. A continuación, pulse la tecla intro o retorno.



Aparecerá la pantalla de conexión



2. Teclee "**admin**" en el campo de usuario y deje el campo de la contraseña en blanco.

Clic en Aceptar

Aparecerá la pantalla principal



3. Damos clic en **LAN** de la pestaña **Home**  
Aparecerá la siguiente información



4. En Get IP from escogemos la opción **Static (Manual)**

En las siguientes digitamos

- IP address "**10.10.10.119**"
- Subnet Mask "**255.255.255.0**"
- Default Gateway "**10.10.10.100**"



Clic en  **Apply**

Y reiniciamos nuevamente, cerramos el navegador

Abra su navegador de Web nuevamente y teclee "**http://10.10.10.119**" en la barra de direcciones URL, que es ahora la nueva IP address del acces Point. A continuación, pulse la tecla intro o

retorno.

Ahora realizamos el mismo procedimiento anteriormente descrito.



**Nota:** esta configuración al AP lo realizamos para darle una dirección que está dentro del segmento de la red local del CEYPSA.

IP address anteriormente expuesta es una dirección IP que se encuentra libre.

5. Ahora damos clic en **Wireless** en la pestaña **Home**

Aparecerá la siguiente pantalla



6. Para lo cual hacemos el siguiente procedimiento:
  - Wireless Band "**IEEE802.11g**" por defecto
  - Para Mode "**WDS with AP**"
  - SSID "**nuevo**"
  - SSID Broadcast "**Enable**"
  - Channel "**5**"
  - Authentication "**Open System**"



Para el Modo **WDS whit AP** hacemos lo siguiente:

Para la Configuración es necesario saber la dirección Mac Address del equipo remoto en este caso el AP de la Bloques Administrativos y configurarla en la opción 1, Remote Mac address.

WDS with AP

Remote AP MAC Address

1	00:19:5b:65:ba:fc	2	
3		4	
5		6	
7		8	

Authentication

En este caso como la configuración del AP es el de los Bloques Académicos, la dirección MAC del AP en los Bloques Administrativos es "**00:19:5b:65:ba:fc**".

Ambos equipos deben estar configurados en el mismo Channel, en este caso 5.

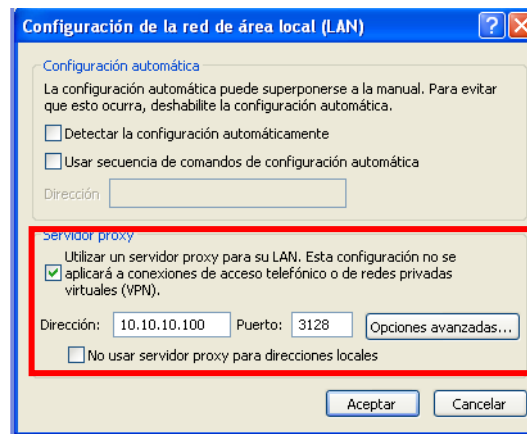
Damos clic en Apply 

7. En la pestaña **Status** damos clic en **Device Info** donde observaremos las configuraciones realizadas al AP.

Aparecerá de la siguiente manera.



**Nota:** para la conexión a Internet utilizaremos un servidor Proxy

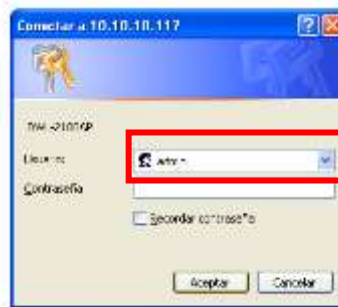


### 3.10 Seguridad para la comunicación inalámbrica.

Para la configuración de seguridad WiFi tanto en los AP de las antenas direccionales como en el AP de la antena omnidireccional hemos realizado los siguientes pasos:

1. Abra su navegador de Web y teclee "**http://10.10.10. ....**" en la barra de direcciones URL. La última dirección pondremos de acuerdo al AP que vamos a configurar. A continuación pulse la tecla intro o retorno.

Aparecerá la pantalla de conexión



2. Teclee **"admin"** en el campo de usuario y deje el campo de la contraseña en blanco.

Clic en Aceptar

Aparecerá la pantalla principal



3. Para configurar una clave de seguridad

Damos clic en **Wireless** de la pestaña **Home**



Con la encriptación lo que se logra es proteger los datos para que no sean alterados, es recomendable encriptar cuando se quiere proteger de ataques provenientes del interior de la red. En un inicio vemos que la opción de encriptación está deshabilitado, como observamos en la imagen anteriormente expuesta.

Seleccione o habilite los siguientes casilleros:

**Authentication** : Open System

**Encryption** : Enable

**Key Type** : ASCII

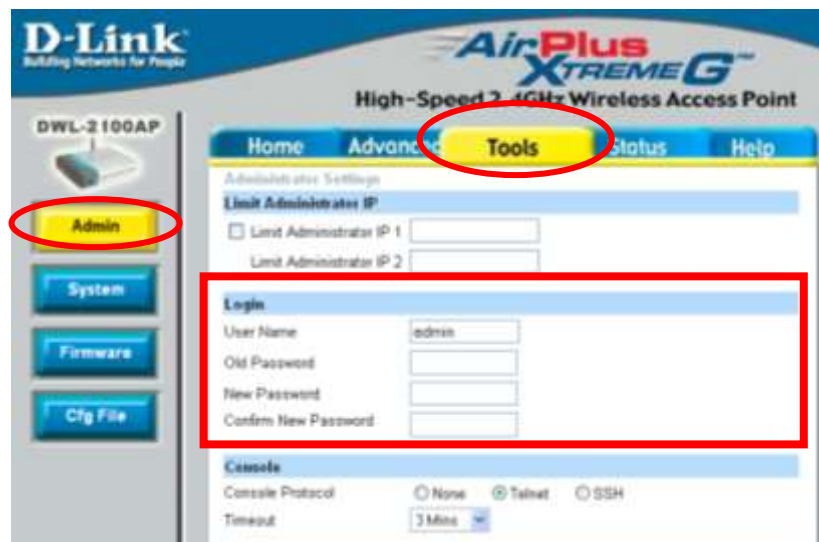
**Key size** : 64 Bits

**Valid Key** : First

**First Key** : Digite una clave de 5 caracteres y luego presione Apply.

4. Cambiar la contraseña de administrador

Para lo cual de la pestaña **Tools** damos clic en **Admin**



Los routers wifi se configuran con un sencillo menú al que se llega abriendo una página web, por lo general en la dirección designada a nuestro AP. Aquí hay que introducir la contraseña que indica el fabricante para poder entrar. La contraseña viene en los manuales de

instrucciones de los routers, por lo que es muy importante no perderlos, aunque a vista parezca que el usuario no tiene nada que operar sobre el router.

Por desgracia, cualquier persona con unos mínimos conocimientos puede hacer lo mismo y configurar el router a su antojo. Un simple cambio de contraseña es una medida importante de protección.

Seleccione o habilite los siguientes casilleros:

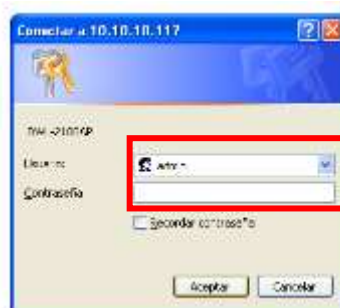
**User Name** : “Admin” por defecto de fabrica.

**Old Password** : “-----” por lo general cuando son de fábrica viene el casillero en blanco.

**New Password** : “-----” nueva clave que será puesta por el administrador para poder acceder al AP.

**Confirm New Password** : “-----” confirmaremos la clave.

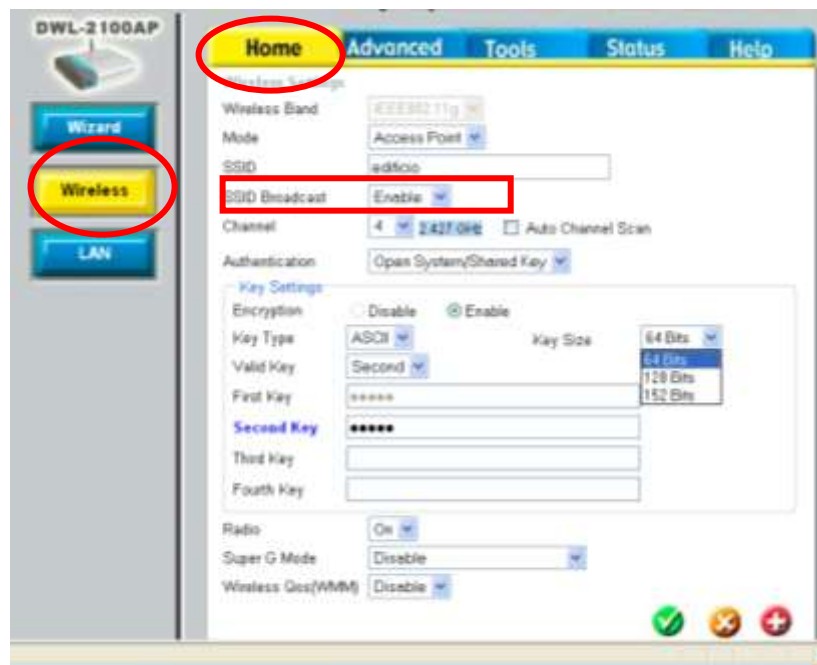
De esta manera para la siguiente vez que queramos ingresar para realizar alguna configuración al AP tendremos que digitar nuestro “User Name” y nuestro “Password”. Como se indica en la siguiente figura.



**Nota.-** en el caso que desee recordar la contraseña activara el casillero como se muestra en la figura, lo cual no es muy recomendable por lo que cualquier intruso a la red se le facilitara su acceso.

## 5. Hacer la red invisible

Los puntos de acceso wifi se identifican con un nombre o SSID. El nombre por defecto suele ser el del fabricante, como '3Com' o 'DLink'. Los routers wifi tienen además una opción denominada 'broadcast SSID' o 'mostrar SSID'. Si se desactiva, la red se hace invisible. No aparece en la lista de nombres cuando otro usuario activa en su ordenador la función 'Buscar redes inalámbricas', pero quienes lo conocen pueden añadir el nombre manualmente y conectarse. En Windows esto se hace en la ventana de propiedades de las redes inalámbricas, mediante el botón agregar.



Para esto se hará lo siguiente:

Escogeremos la pestaña **Home** y damos clic en **Wireless**  
**SSID Broadcast** : “Disable”

### ***3.11 Prueba de calidad del enlace.***

Para las pruebas de enlace realizamos lo siguiente:

1. En cualquier PC damos clic en inicio y ejecutar



Aparecerá la siguiente pantalla, en la cual digitalizamos cmd



Luego aceptar

2. Damos un ping a los AP que realizamos la configuración.

Aparecerá de la siguiente manera.

Este ping pertenece a los Bloques Académicos, del AP de la antena direccional, el cual nos da una respuesta:

```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
Microsoft Windows XP [Versión 5.1.2600]
(C) Copyright 1985-2001 Microsoft Corp.

C:\Documents and Settings\USUARIO>ping 10.10.10.119

Haciendo ping a 10.10.10.119 con 32 bytes de datos:

Respuesta desde 10.10.10.119: bytes=32 tiempo=7ms TTL=64
Respuesta desde 10.10.10.119: bytes=32 tiempo=1ms TTL=64
Respuesta desde 10.10.10.119: bytes=32 tiempo=1ms TTL=64
Respuesta desde 10.10.10.119: bytes=32 tiempo=1ms TTL=64

Estadísticas de ping para 10.10.10.119:
    Paquetes: enviados = 4, recibidos = 4, perdidos = 0
    (0% perdidos),
    Tiempos aproximados de ida y vuelta en milisegundos:
    Mínimo = 1ms, Máximo = 7ms, Media = 2ms

C:\Documents and Settings\USUARIO>
```

Este ping pertenece a los Bloques Administrativos del AP de la antena direccional, el cual nos da una respuesta:

```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
Microsoft Windows XP [Versión 5.1.2600]
(C) Copyright 1985-2001 Microsoft Corp.

C:\Documents and Settings\USUARIO>ping 10.10.10.118

Haciendo ping a 10.10.10.118 con 32 bytes de datos:

Respuesta desde 10.10.10.118: bytes=32 tiempo=1ms TTL=64
Respuesta desde 10.10.10.118: bytes=32 tiempo<1m TTL=64
Respuesta desde 10.10.10.118: bytes=32 tiempo<1m TTL=64
Respuesta desde 10.10.10.118: bytes=32 tiempo<1m TTL=64

Estadísticas de ping para 10.10.10.118:
    Paquetes: enviados = 4, recibidos = 4, perdidos = 0
    (0% perdidos),
    Tiempos aproximados de ida y vuelta en milisegundos:
        Mínimo = 0ms, Máximo = 1ms, Media = 0ms

C:\Documents and Settings\USUARIO>
```

Este ping pertenece a los Bloques Académicos del AP de la antena Omnidireccional, el cual nos da una respuesta:

```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
Microsoft Windows XP [Versión 5.1.2600]
(C) Copyright 1985-2001 Microsoft Corp.

C:\Documents and Settings\USUARIO>ping 10.10.10.117

Haciendo ping a 10.10.10.117 con 32 bytes de datos:

Respuesta desde 10.10.10.117: bytes=32 tiempo=7ms TTL=64
Respuesta desde 10.10.10.117: bytes=32 tiempo=1ms TTL=64
Respuesta desde 10.10.10.117: bytes=32 tiempo=1ms TTL=64
Respuesta desde 10.10.10.117: bytes=32 tiempo=1ms TTL=64

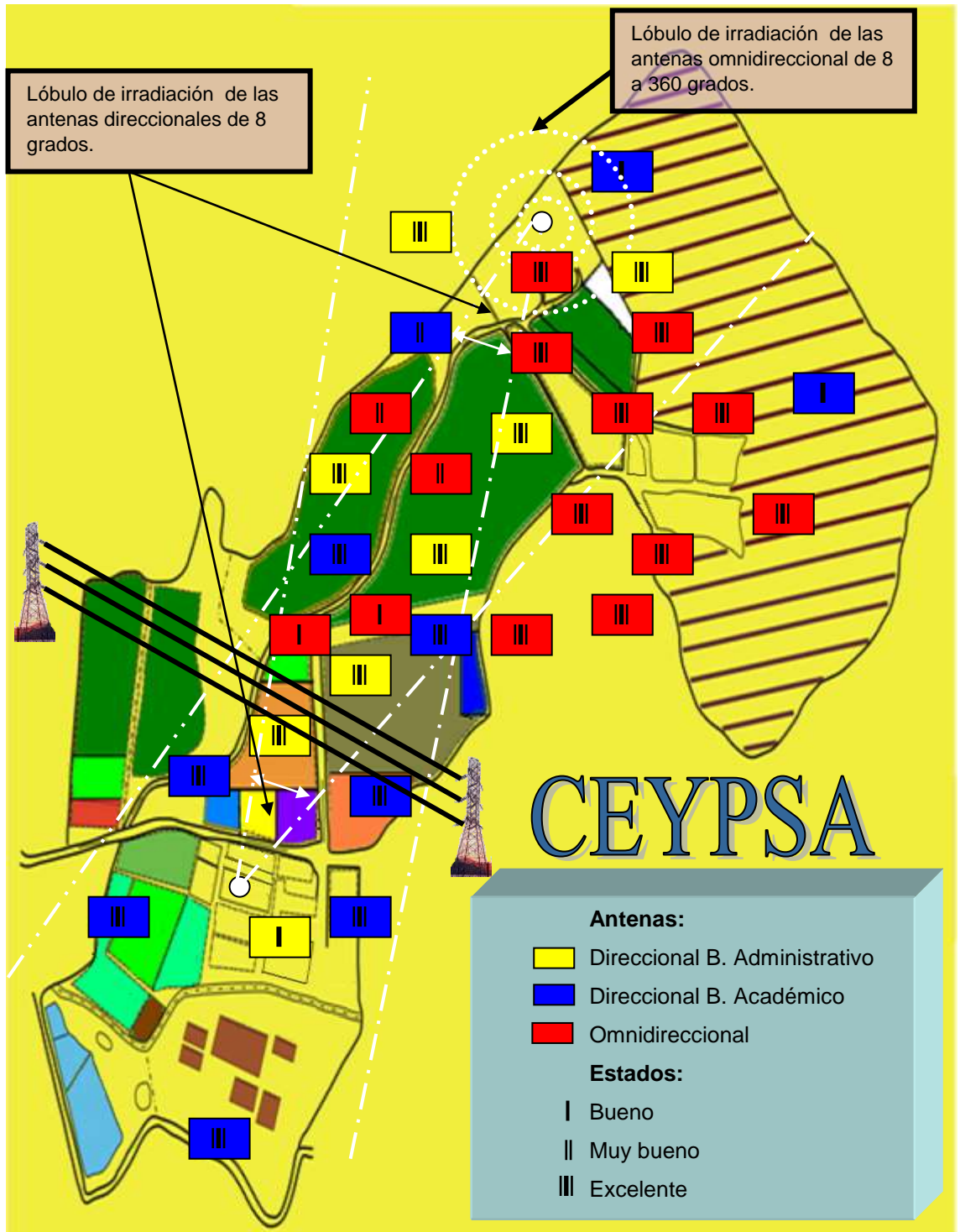
Estadísticas de ping para 10.10.10.117:
    Paquetes: enviados = 4, recibidos = 4, perdidos = 0
    (0% perdidos),
    Tiempos aproximados de ida y vuelta en milisegundos:
        Mínimo = 1ms, Máximo = 7ms, Media = 2ms

C:\Documents and Settings\USUARIO>_
```



Estado de Conexión dentro del Área del CEYPSA.

FIGURA 3.12  
ESTADO DE CONEXIÓN



## **Conclusiones.**

Se diseñó una infraestructura de redes acorde con los estándares internacionales para establecer una conexión entre el Bloque Administrativo y Académico mediante redes inalámbricas.

Gracias al estudio técnico y tecnológico para la implementación de la Red Inalámbrica mediante los requerimientos en infraestructura de redes que tiene el CEYPSA se ha logrado:

- Una mayor facilidad en la comunicación entre usuarios.
- Optimizamos recursos humanos y materiales.
- Mejoras en la integridad de los datos.
- Mayor seguridad para acceder a la información.
- Innovación de los modelos de enseñanza aprendizaje, laboral académico en el CEYPSA.
- Rapidez en la información.
- Cobertura en la información.
- Utilización del espacio.

La red híbrida nos proporciona varias facilidades para nuestro enlace, ya que tenemos las ventajas de la velocidad que nos brinda la parte cableada y expandimos las posibilidades con la parte inalámbrica, en este trabajo se observó la implementación de una red híbrida Fast Ethernet con enlace de antenas, que se puede considerar una de las redes de uso común en la mayoría de instituciones de nuestro país debido a que el costo no es elevado.

Se realizó la Implantación, configuración, elaboración de manuales y guías prácticas para el soporte de las redes LAN inalámbricas.

Con la implementación de esta tecnología se da paso a nuevas tecnologías a futuro como son la voz IP, video conferencias, el uso de dispositivos móviles (portátiles, PDAs).

## **Recomendaciones.**

El lector tendrá que valorar en poner en práctica las seguridades para comunicaciones inalámbricas. Ya que, con poner en marcha únicamente uno, ya estaremos asegurando nuestra red inalámbrica un punto más que antes.

Antes de instalar la antena hay que anticipar los posibles riesgos, tales como: el contacto con las líneas de alta tensión. Las antenas, los mástiles, las torres, o los cables pueden apoyarse o caerse sobre las líneas de alta tensión.

Es recomendable que las antenas direccionales se encuentren a línea de vista para obtener una mejor señal entre ellas.

Realizar continuamente una evaluación a la solución implementada para la Universidad con la finalidad de tener en cuenta los estándares y tecnologías nuevas y de mayor penetración, lo cual nos ahorrará dinero, tiempo y problemas de incompatibilidad y nos brindará una comunicación rápida, eficiente y transparente.

La seguridad de IEEE 802.11 consta de cifrado y de autenticación con este cifrado se utiliza para cifrar o codificar, los datos de las tramas inalámbricas antes de que se envíen a la red inalámbrica.

Con la autenticación se requiere que los clientes inalámbricos se autenticuen antes de que se les permita unirse a la red inalámbrica.

## BIBLIOGRAFÍA.

### *Citada*

- 1 Folleto Facultad CIYA – UTC
- 4 <http://www.monografias.com/trabajos/introredes/introredes.shtml>
- 5 MCGRAW, H. Microsoft Fundamentos de redes Plus, primera edición, 2000, McGRAW-HILL/INTERAMERICANA DE ESPAÑA, S.A.U. Aravaca Madrid
- 6 <http://www.geocities.com/SiliconValley/8195/redes.html>
- 7 [http://es.wikipedia.org/wiki/Tarjeta\\_de\\_red](http://es.wikipedia.org/wiki/Tarjeta_de_red)
- 8 [http://es.wikipedia.org/wiki/MAC\\_address](http://es.wikipedia.org/wiki/MAC_address)
- 9 MCGRAW, H. Microsoft Fundamentos de redes Plus, primera edición, 2000, McGRAW-HILL/INTERAMERICANA DE ESPAÑA, S.A.U. Aravaca Madrid
- 10 MCGRAW, H. Microsoft Fundamentos de redes Plus, primera edición, 2000, McGRAW-HILL/INTERAMERICANA DE ESPAÑA, S.A.U. Aravaca Madrid
- 11 MCGRAW, H. Microsoft Fundamentos de redes Plus, primera edición, 2000, McGRAW-HILL/INTERAMERICANA DE ESPAÑA, S.A.U. Aravaca Madrid
- 12 HWYWOOD, D, MCSE Redes con Microsoft TCP/IP, tercera edición, 1999, Prentice Hall, Madrid.
- 13 [http://es.geocities.com/yeiko\\_6/](http://es.geocities.com/yeiko_6/)
- 14 <http://vgg.uma.es/redes/servicio.html>
- 15 <http://www.monografias.com/trabajos/redesinalam/redesinalam.shtml>
- 16 <http://es.wikipedia.org/wiki/WLAN>
- 17 <http://www.monografias.com/trabajos/redesinalam/redesinalam.shtml>
- 18 [http://es.wikipedia.org/wiki/Espectro\\_ensanchado](http://es.wikipedia.org/wiki/Espectro_ensanchado)
- 19 [http://es.wikipedia.org/wiki/Multiplexaci%C3%B3n\\_por\\_Divisi%C3%B3n\\_de\\_Frecuencias\\_Ortogonales](http://es.wikipedia.org/wiki/Multiplexaci%C3%B3n_por_Divisi%C3%B3n_de_Frecuencias_Ortogonales)
- 20 Manual de Redes Inalámbricas

- 21 MCGRAW, H. Guía completa de protocolos de telecomunicaciones, Cuarta Edición, 2001 Interamericana de España S.A.U. Aravaca Madrid
- 22 [http://es.wikipedia.org/wiki/Redes\\_punto\\_a\\_punto#column-one#column-one](http://es.wikipedia.org/wiki/Redes_punto_a_punto#column-one#column-one)
- 23 <http://www.monografias.com/trabajos12/redes/redes.shtml>
- 24 <http://www.monografias.com/trabajos12/trdecom/trdecom.shtml#ENLACES>
- 25 <http://www.ds3comunicaciones.com/omni.html>
- 26 <http://www.rematazo.com/remate/4298-ANTENA-HYPERLINK-24-dBi-2-4-GH.html>
- 27 <http://www.dlink.es/?go=gNTyP9CgrdFOIC4AStFCF834mptYKO9ZTdvhLP G3yV3oVo12kP98f8p8 qM6tj5jkk BS/pzCRE94QPBNg=>

### ***Consultada***

- HUIDROBO, J. Redes y servicios de Telecomunicaciones, Tercera Edición, 2001 International Thompson Editorores Spain, España
- HWYWOOD, D, MCSE Redes con Microsoft TCP/IP, tercera edicion, 1999, Prentice Hall, Madrid.
- RUIZ, J. Seguridad en redes Wi-Fi inalámbricas.
- SHAUGHNESSY, T. y VELTE, T. Manual de CISCO, 2000 McGRAW-HILL/Interamericana de España, S.A.U. Avaraca Madrid.
- SIYAN, K. Microsoft Windows 2000 TCP/IP, Pearson Educación S.A., Madrid 2001

### ***Internet***

- <http://www.monografias.com/trabajos40/redes-informaticas/redes-informaticas2.shtml#topolog>
- <http://es.wikipedia.org/wiki/OUI>
- <http://usuarios.lycos.es/janjo/janjo1.html>
- [http://es.wikipedia.org/wiki/Espectro\\_ensanchado\\_por\\_salto\\_de\\_frecuenci](http://es.wikipedia.org/wiki/Espectro_ensanchado_por_salto_de_frecuenci)

- [http://es.wikipedia.org/wiki/Redes\\_punto\\_a\\_punto#column-one#column-one](http://es.wikipedia.org/wiki/Redes_punto_a_punto#column-one#column-one)
- <http://neo.lcc.uma.es/evirtual/cdd/tutorial/modelos/Estruc.html>
- <http://www.mastermagazine.info/articulo/3322.php>
- [http://www.e-advento.com/tecnologia/wlan\\_intro.php](http://www.e-advento.com/tecnologia/wlan_intro.php)
- [http://www.softworld.es/linksys\\_wrt54gr](http://www.softworld.es/linksys_wrt54gr)
- <Http://www.monografias.com/trabajos6/ante/ante.shtml>
- [http://www.pdaexpertos.com/Tutoriales/Comunicaciones/Seguridad\\_en\\_redes\\_inalambricas\\_WiFi.shtml](http://www.pdaexpertos.com/Tutoriales/Comunicaciones/Seguridad_en_redes_inalambricas_WiFi.shtml)

# ANEXOS



## **Anexo I:**

### **Glosario de Términos**

<b>100BASE-FX</b>	Especificación para Fast Ethernet 100Mbps sobre fibra. Similar a la especificación FDDI.
<b>100BASE-T4</b>	Especificación para Fast Ethernet 100Mbps sobre cableados de pares retorcidos categoría 3 o mejor. Utiliza los cuatro pares de cable. No soporta dúplex en T4.
<b>100BASE-TX</b>	Especificación para Fast Ethernet 100Mbps sobre cableados de pares retorcidos categoría 5 o mejor. Similar a las especificaciones de CDDI.

#### **“A”**

<b>ADSL</b>	Línea de Abonado Digital Asimétrica Asymmetric Digital Subscriber Line.
<b>AM</b>	Modulación de amplitud.
<b>APSK</b>	Modulación por desplazamiento de amplitud y fase o APK
<b>ARDIS</b>	Servicio informativo de radio avanzado de los datos (Advanced Radio Data Information Service).
<b>ARPANET</b>	(Advanced Research Projects Agency Network) (Agencia de los proyectos de investigación avanzada red )
<b>ASIC</b>	Circuitos integrados en aplicaciones específicas.
<b>ASK</b>	Modulación por desplazamiento de amplitud.
<b>AUI</b>	Unidad de Interfase de Enlace (Attachment Unit Interfase.)  Auto-Negociación: Un estándar 100BASE-TX que incluye un sensor automático de velocidad de modo dúplex.

## “B”

<b>Back pressure</b>	Un método de control de flujo que hace que el medio aparezca ocupado a cualquier dispositivo que quiera transmitir en ese segmento de medio.
<b>Backbone cabling</b>	Cableado de red estructurado que corre entre marcos de distribución.
<b>BGP</b>	Border Gateway Protocol El Protocolo de la Entrada fronterizo.
<b>Broadcast address</b>	Un único vector de 48 bits que se utiliza para designar todos y cada uno de los puertos conectados a la red.
<b>BSD</b>	“Berkeley Software Distribution” (en español, Versión de Software Berkeley).
<b>BSS</b>	(Business Support Systems).

## “C”

<b>Cableado</b>	Cableado de red estructurado que corre entre el marco de horizontal distribución y el enchufe en la pared.
<b>CDMA</b>	Acceso múltiple por división de código.
<b>CD-ROM</b>	Compact Disc - Read Only Memory.
<b>Chirping</b>	Sistemas de frecuencia modulada pulsada.
<b>NIC</b>	Tarjeta de Interfase de Red (Network Interface Card).
<b>Código</b>	Dato binario de longitud entre 40 y 2048 bits, no comprensible para las personas y difícil de recordar. Por lo general se almacena en el sistema informático. Se protege del uso no autorizado mediante una password o contraseña.
<b>Contraseña o password</b>	Cadena de caracteres que pueden teclearse. El usuario debe recordarla y nunca dejarla almacenada en el sistema informático. Es recomendable una longitud mínima de seis caracteres y que se <b>mezclen letras y números</b> y, si es posible, también otros símbolos como: ;?!/

<b>Control de flujo</b>	La habilidad de un sistema de comunicaciones o de un dispositivo de controlar el flujo de paquetes de datos.
	fibra/fibras ópticas: Un tipo de cable que utiliza vidrio para cargar datos a través de impulsos de luz en lugar de corriente eléctrica. El cable de fibra óptica multimodo común es conocido como un cable de 62.5/125 micrones de diámetro, aunque también puede utilizarse el de 50/125 micrones de diámetro. El modo simple es de menor diámetro, solo aproximadamente 9/125 micrones.
<b>CRC</b>	Control de redundancia cíclica, un mecanismo de detección de errores en sistemas digitales.
<b>CSMA/CD</b>	Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection (en español, "Acceso Múltiple con Escucha de Portadora y Detección de Colisiones").
<b>“D”</b>	
<b>DAB</b>	Radiodifusión de audio digital, (Digital Audio Broadcasting).
<b>DFS</b>	Selección de frecuencia dinámica
<b>DHCP</b>	El Protocolo de Configuración Dinámica de Máquinas (“Dynamic Host Configuration Protocol”).
<b>Dirección de destino</b>	Un vector único de 48 bits utilizado para definir el puerto específico al que el actual paquete se está enviando.
<b>DNS</b>	(Domain Name System) El Sistema de Nombre de dominio.
<b>Dominio de colisión</b>	Un grupo de dispositivos Ethernet o Fast Ethernet que están directamente conectados por repetidores.
<b>DQDB</b>	Distributed queue dual bus (autobús dual distribuido de la coleta)
<b>DRM</b>	Gestión de derechos digitales (Digital Rights Management).
<b>DSB</b>	Modulación en doble banda lateral.

**DSP** Procesado de señales digitales  
**DSSS** Espectro Ensanchado por Secuencia Directa.

**“E”**

**EDGE** Enhanced Data Rates for Global Evolution (Velocidades de Datos Extendidas para una Evolución Global).  
**Encriptación** Proceso de codificación que mediante algoritmos transforma plaintext (texto legible) en cibertexto (texto codificado).  
**Ethernet** Red industrial estándar (IEEE 802.3) que transfiere datos a 10Mbps utilizando medios compartidos y CSMA/CD.

**“F”**

**FCC** Comisión Federal de las Comunicaciones (Federal Communications Comisión).  
**FHSS** Espectro ensanchado por salto de frecuencia  
**FM** Modulación de frecuencia  
**FSK** Modulación por desplazamiento de frecuencia  
**FTP** File Transfer Protocol (Protocolo de Transferencia de Archivos).

**“G”**

**GPRS** General Packet Radio Service, Servicio General de Paquetes de Radio.

**“H”**

**HD** Imagen en alta definición (High Definition)

**“I”**

**IMAP** Internet Message Access Protocol: Su finalidad es la misma que la de POP, pero el funcionamiento y las funcionalidades que ofrecen son diferentes.

**IP** Protocolo de Internet (Internet Protocol).  
**ISM** (Industrial, Scientific and Medical) Industrial, Científico y Médico.

**“J”**

**Jabber** Un mecanismo que hace que un nodo dañado no este continuamente transmitiendo a la red.

**“M”**

**MAC** Media Access Control Address.

**MAU** Unidad de acceso multiestación.

**Marco de distribución** El panel principal de conexiones de la red, al cual los dispositivos de los grupos de trabajo están conectados. Se encuentra generalmente en el closet de cableado.

**Mbps** Megabits por segundo: Una forma de medir el uso de la red o el ancho de banda.

**MBps** Megabytes por segundo: Una forma de medir el uso de la red o el ancho de banda.

**MII** Media Independent Interface: similar a AUI de Ethernet. Brinda una interfase estándar específica (no medio) para Fast Ethernet.

**MSN** Microsoft Network es un proveedor de servicios por internet y un portal desarrollado por la empresa Microsoft el 24 de agosto de 1995, coincidiendo con el lanzamiento mundial de Windows 95.

**Multimodo** Cable de fibra óptica de 62.5/125 micrones que permite la transmisión de múltiples sendas de luz.

**“N”**

**NIC** Tarjeta de interfaz de la red.

**Nodo** En informática, "Punto de intersección o unión de varios elementos que confluyen en el mismo lugar".ejemplo: En una red de ordenadores cada una de las máquinas es un

nodo, y si la red es Internet, cada servidor constituye también un nodo.

**NOS** Sistema operativo de la red.

### “O”

**OFDM** Multiplexación por División de Frecuencias Ortogonales, (Orthogonal Frequency Division Multiplexing), también llamada modulación por multitono discreto, en inglés Discreet Multitone Modulation (DMT).

**OSPF** Open Shortest Path First (frecuentemente abreviado OSPF) es un protocolo de encaminamiento jerárquico de pasarela interior o IGP (Interior Gateway Protocol), Abre el Camino más Corto Primero.

### “P”

**Packet Buffering** Un método de control de flujo que brinda un packet buffer para almacenar los paquetes de de datos hasta que puedan ser transmitidos.

**Paquete** Un bloque de datos de entre 64 y 1526 bytes que se envía a través de los cables de red.

**PAM** Modulación por amplitud de impulsos

**PCM** Modulación por impulsos codificados

**Performance** Es una anglicismo -palabra (voz) inglesa- evitable, usada especialmente en los países de América del Sur, que tiene dos acepciones básicas en castellano: Rendimiento, resultados. Ejecución, desempeño, cumplimiento, obra, acción, hecho y representación.

**PM** Modulación de fase.

**POP** Post Office Protocol: El Protocolo del Correo.

**PPM** Modulación por posición de impulsos

**PSK** (Phase Shift Keying). Modulación por desplazamiento de fase.

**PWM** Modulación por anchura de impulsos

**“Q”**

**QAM** Modulación de amplitud en cuadratura, (Quadrature Amplitude Modulation).

**“R”**

**RDSI** Red Digital de Servicios Integrados (RDSI o ISDN en inglés).

**RIP** Routing Information Protocol (Protocolo de información de encaminamiento).

**RTD** Retardo de Vuelta Completa (Round Trip Delay): El tiempo de bit total entre dos dispositivos cualquiera en un mismo dominio de colisión.

**“S”**

**SC** Un conector locking "push/pull" para cable de fibra óptica.

**SMTP** Simple Mail Transfer Protocol: El Protocolo de Traslado de Correo simple

**SS** Espectro ensanchado (también llamado espectro esparcido, espectro disperso, spread spectrum)

**SSB** Modulación banda lateral única o conocido como BLU

**SSID** (Service Set Identifier).

**ST** Un conector locking estilo bayoneta para cable de fibra óptica.

**“T”**

**TCP** Transmission Control Protocol.

**TDT** Televisión Digital Terrestre.

**TPC** Control de la potencia de transmisión.

**Transceptor** Los transceptores son utilizados para conectar un puerto MII de una red Ethernet o Fast Ethernet al ambiente de cableado de la red. La interfase para el cableado es una interfase de medios dependiente especificada por los estándares de la red.

“U”

**UMTS** (Universal Mobile Telecommunications System) es el sistema de telecomunicaciones móviles de tercera generación.

**UTP** Cable de Par Retorcido no blindado de cobre.

“V”

**VLSI** Integración de gran potencia (very large-scale integration)

**VSF** Modulación de banda lateral vestigial o conocido como VSB-AM, ó BLV.

**VSWR** Voltage Standing Wave Ratio.

“W”

**WAN** Red de área amplia Wide Area Network.

**WAP** Protocolo de aplicaciones inalámbricas Wireless Application Protocol.

**Web** World Wide Web (del inglés, Telaraña Mundial), la Web o WWW, es un sistema de hipertexto que funciona sobre Internet. Para ver la información se utiliza una aplicación llamada navegador web para extraer elementos de información (llamados "documentos" o "páginas web") de los servidores web (o "sitios") y mostrarlos en la pantalla del usuario.

**WEP** Wired Equivalency Privacy Retiro de Equivalencia alambrado.

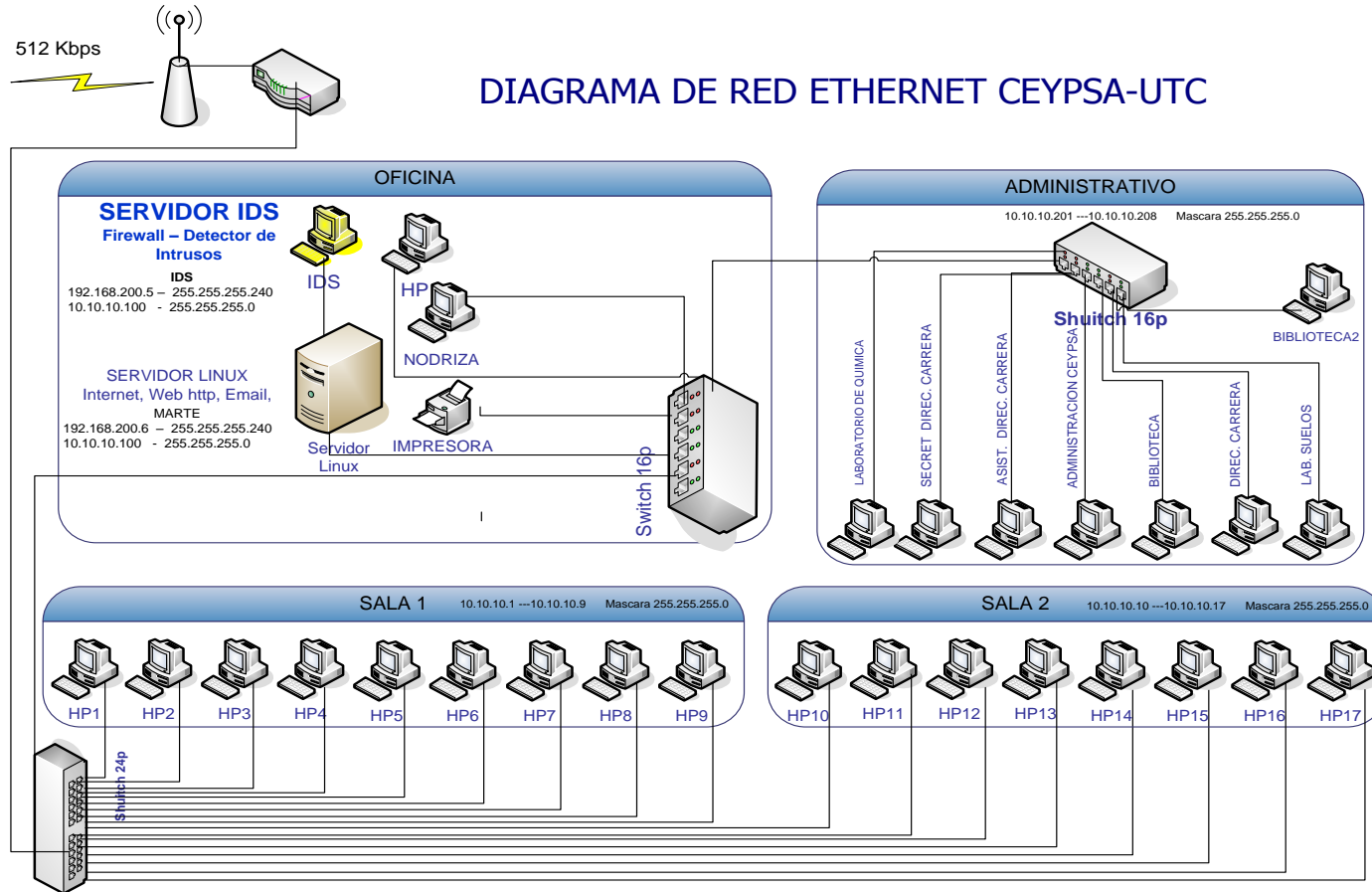


**WiMAX** (Worldwide Interoperability for Microwave Access),  
"Interoperabilidad Mundial para Acceso por Microondas"

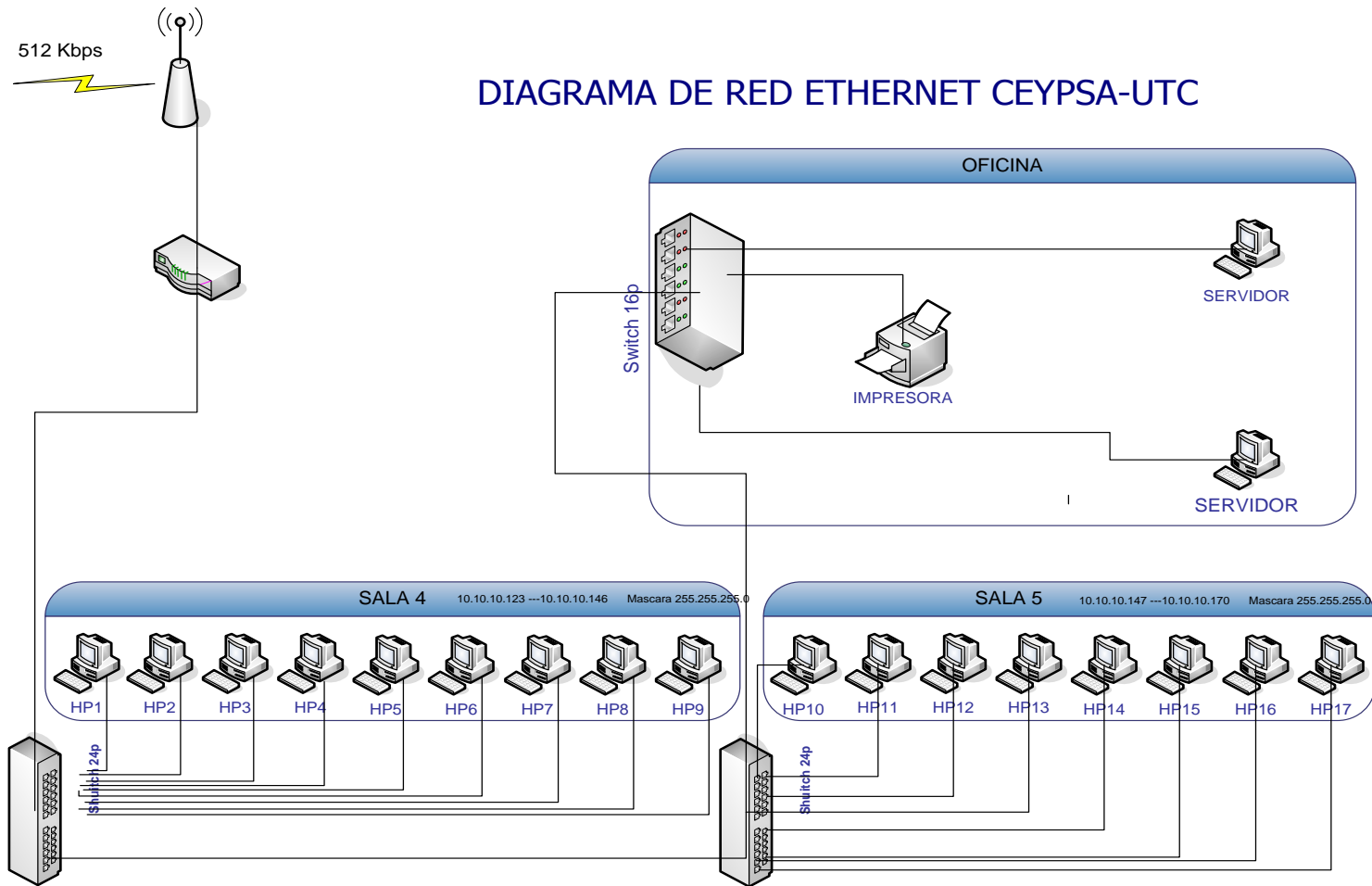
**WLAN** Exactamente WLAN son las siglas en inglés de Wireless  
Local Area Network.

## Anexo II:

### 1.1 Infraestructura de la Red Cableada de los Bloques Administrativos



## 1.2 Infraestructura de la Red Cableada de los Bloques Académicos



### Anexo III:

### Distancia entre los Bloques Académicos y Bloques Administrativos



**Anexo IV:**  
**Colocación de la Antena Omnidireccional en los Bloques Académicos**



**Anexo V:**

**Colocación de las Antenas Direccionales de los Bloques Administrativos y Bloques Académicos**



## Anexo VI:

### Encuesta

A continuación se te presenta un conjunto de preguntas que busca identificar el estado actual y que es de suma importancia para determinar la aplicación de una necesidad tecnológica en cuanto a su formación y desempeño profesional. El presente cuestionario servirá para la evaluación investigativa sobre la implementación de una red inalámbrica. Te pedimos que respondas de acuerdo a tu experiencia con veracidad asegurándote la completa confidencialidad de tus respuestas. Tu participación es muy valiosa en este proceso de evaluación.

1. **¿Conoce Usted acerca de lo que es una red inalámbrica?**

SI

NO

2. **¿El contar con una red inalámbrica dentro del CEYPSA, lo considera?**

Muy necesario	<input type="checkbox"/>
Necesario	<input type="checkbox"/>
Poco necesario	<input type="checkbox"/>
Innecesario	<input type="checkbox"/>

3. **¿Según su criterio, con la implementación de la red inalámbrica dentro del campus universitario tendrá mayor facilidad en el desenvolvimiento laboral académico y administrativo de la red CEYPSA.?**

SI

NO

4. **¿Necesita acceder a la información del sistema informático CEYPSA desde otra máquina?**

SI

NO

5. **¿Dentro del campus universitario CEYPSA el acceso a un medio de información o Internet desde su computadora portátil es:?**

Malo	<input type="checkbox"/>
Regular	<input type="checkbox"/>
Bueno	<input type="checkbox"/>
Excelente	<input type="checkbox"/>

6. **¿Piensa o cree que existe seguridad en la información y datos dentro de la red CEYPSA?**

SI

NO

7. **¿Que tiempo utiliza Usted Internet al día dentro del campus del CEYPSA?**

15 minutos	<input type="checkbox"/>
30 minutos	<input type="checkbox"/>
1 hora	<input type="checkbox"/>
1 hora en adelante	<input type="checkbox"/>

8. **¿Que opina sobre el actual servicio de Internet que ofrece el CEYPSA?**

Malo	<input type="checkbox"/>
Regular	<input type="checkbox"/>
Bueno	<input type="checkbox"/>
Excelente	<input type="checkbox"/>

9. **¿Cree usted que se están optimizando el recurso humano y material del CEYPSA en un 100%.?**

SI  NO

10. **¿Cree que existe lentitud en la gestión de información de los procesos administrativos?**

SI  NO

**¡GRACIAS POR SU COLABORACIÓN!**



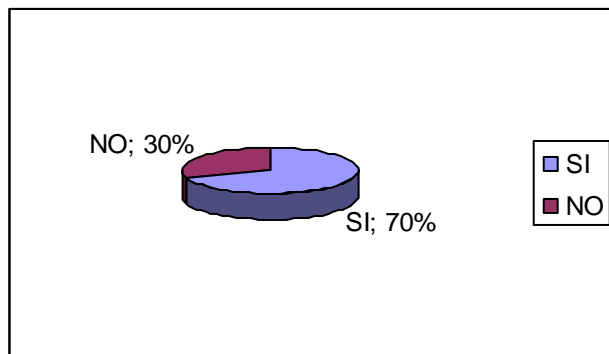
## 1. ¿Conoce Usted acerca de lo que es una red inalámbrica?

TABLA  
QUE ES UNA RED INALÁMBRICA

Alternativas	Porcentaje
SI	70%
NO	30%
TOTAL	100%

FUENTE: Encuesta aplicada al personal y alumnado CEYPSA  
REALIZADO POR: Grupo investigativo

GRAFICO  
QUE ES UNA RED INALÁMBRICA



### ANÁLISIS:

En los resultados obtenidos, el 70% de los encuestados manifiestan conocer lo que es una red inalámbrica, y el 30%, considera no conocerla.

### INTERPRETACIÓN:

Se evidencia que la mayoría de los encuestados posee conocimientos sobre lo que es una red inalámbrica y que tan importante es el uso e implementación de la misma.

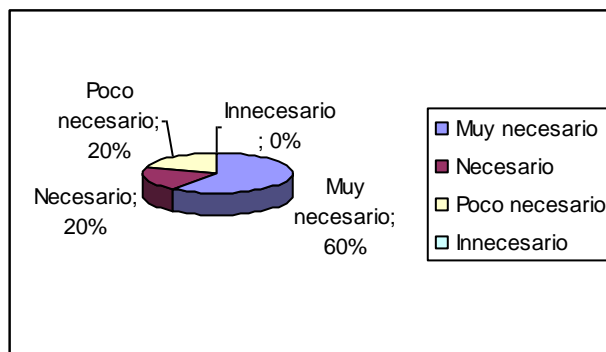
2. ¿El contar con una red inalámbrica dentro del CEYPSA, lo considera?

TABLA  
NECESIDAD DE CONTAR CON UNA RED INALÁMBRICA

Alternativas	Porcentaje
Muy necesario	60%
Necesario	20%
Poco necesario	20%
Innecesario	0%
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>

FUENTE: Encuesta aplicada al personal y alumnado CEYPSA  
REALIZADO POR: Grupo investigativo

GRAFICO  
NECESIDAD DE CONTAR CON UNA RED INALÁMBRICA



**ANÁLISIS:**

El 60% de la población encuestada afirman que es muy necesario contar con una red inalámbrica, el 20% considera necesario el otro 20% poco necesario.

**INTERPRETACIÓN:**

Se demuestra que es muy necesario contar con una red inalámbrica para el desenvolvimiento y movilidad dentro del campus universitario CEYPSA tanto para el estudiante como para el docente y de esta manera proporcionar facilidades y comodidades de comunicación y transmisión de datos.

3. **¿Según su criterio, con la implementación de la red inalámbrica dentro del campus universitario tendrá mayor facilidad en el desenvolvimiento laboral académico y administrativo de la red CEYPSA.?**

TABLA

FACILIDAD EN EL DESENVOLVIMIENTO LABORAL

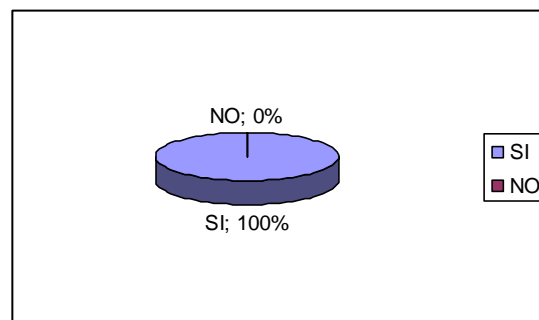
Alternativas	Porcentaje
SI	100%
NO	0%
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>

FUENTE: Encuesta aplicada al personal y alumnado CEYPSA

REALIZADO POR: Grupo investigativo

GRAFICO

FACILIDAD EN EL DESENVOLVIMIENTO LABORAL



**ANÁLISIS:**

El 100% de la población encuestada afirman que si tendrán una facilidad en el desenvolvimiento laboral académico y administración de la red CEYPSA.

**INTERPRETACIÓN:**

Según el criterio del personal encuestado con la implementación de la red inalámbrica se conseguirá rapidez en la transmisión de datos, más facilidad para el acceso a Internet y a la vez el mejoramiento del aprendizaje gracias a la cobertura de información a través de las antenas implementadas.

**4. ¿Necesita acceder a la información del sistema informático CEYPSA desde otra máquina?**

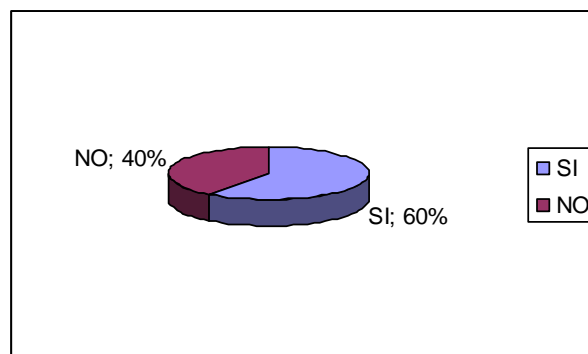
**TABLA**  
**ACCESO A LA INFORMACIÓN DEL SISTEMA INFORMÁTICO**  
**CEYPSA.**

<b>Alternativas</b>	<b>Porcentaje</b>
SI	60%
NO	40%
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>

FUENTE: Encuesta aplicada al personal y alumnado CEYPSA

REALIZADO POR: Grupo investigativo

**GRAFICO**  
**ACCESO A LA INFORMACIÓN DEL SISTEMA INFORMÁTICO**  
**CEYPSA.**



**ANÁLISIS:**

En los resultados obtenidos, el 60% de la población encuestada manifiesta que desea tener acceso a la información del sistema informático y el 40% no.

**INTERPRETACIÓN:**

Es evidente que una parte del personal encuestado considera que es necesario acceder a la información del sistema informático, puesto que necesitan trabajar con la información del mismo, ya que no cuentan con el sistema en sus debidas máquinas.

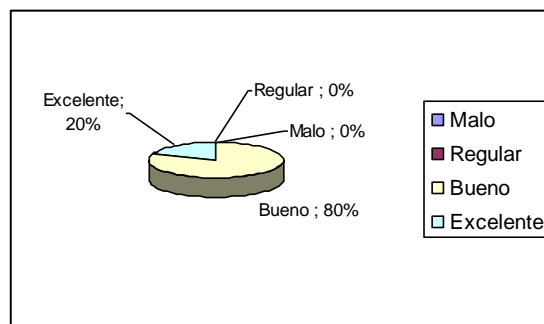
**5. ¿Dentro del campus universitario CEYPSA el acceso a un medio de información o Internet desde su computadora portátil es:?**

**TABLA**  
**ACCESO A LA INFORMACIÓN DESDE SU COMPUTADORA**

<b>Alternativas</b>	<b>Porcentajes</b>
Malo	0%
Regular	0%
Bueno	80%
Excelente	20%
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>

FUENTE: Encuesta aplicada al personal y alumnado CEYPSA  
REALIZADO POR: Grupo investigativo

**GRAFICO**  
**ACCESO A LA INFORMACIÓN DESDE SU COMPUTADORA**



**ANÁLISIS:**

El 80% del personal encuestado expresa que tienen una buena recepción de información e Internet, y el 20% excelente.

**INTERPRETACIÓN:**

Es incuestionable que desde una computadora portátil se puede receptor y transmitir información y a la vez navegar en Internet lo que hace muy importante acceder a la información y compartir recursos que satisfaga la necesidad tanto del docente como del alumnado CEYPSA.

**6. ¿Piensa o cree que existe seguridad en la información y datos dentro de la red CEYPSA?**

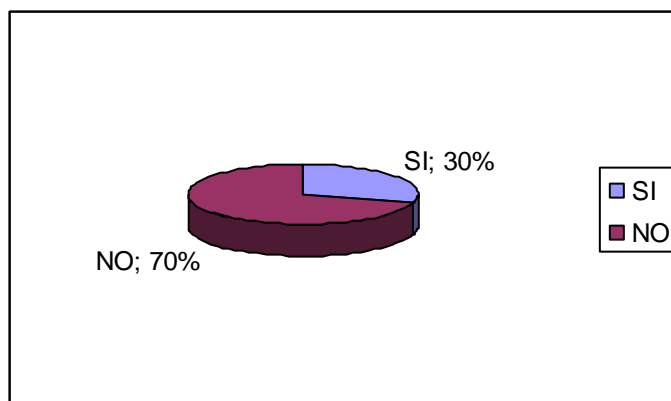
**TABLA**  
**EXISTE SEGURIDAD EN LA INFORMACIÓN**

Alternativas	Porcentaje
SI	30%
NO	70%
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>

FUENTE: Encuesta aplicada al personal y alumnado CEYPSA

REALIZADO POR: Grupo investigativo

**GRAFICO**  
**EXISTE SEGURIDAD EN LA INFORMACIÓN**



**ANÁLISIS:**

El 70% del personal encuestado piensa o cree que no existe seguridad mientras que el 30 % manifiesta lo contrario.

**INTERPRETACIÓN:**

Los resultados a esta pregunta demuestran que la población encuestada no tiene conocimiento de la existencia de seguridad en la información y datos dentro de la red CEYPSA, por lo que existirá una gran preocupación y desconfianza en la recepción y transmisión de información ya que serán poco confiables.

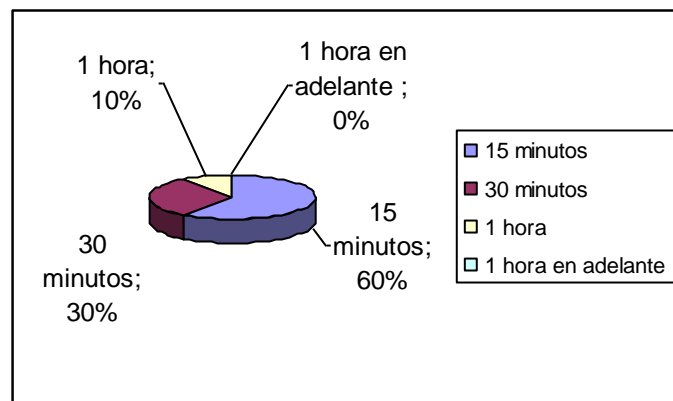
**7. ¿Que tiempo utiliza Usted Internet al día dentro del campus del CEYPSA?**

**TABLA**  
**TIEMPO DE UTILIZACIÓN DEL INTERNET**

<b>Alternativas</b>	<b>Porcentaje</b>
15 minutos	60%
30 minutos	30%
1 hora	10%
1 hora en adelante	0%
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>

FUENTE: Encuesta aplicada al personal y alumnado CEYPSA  
REALIZADO POR: Grupo investigativo

**GRAFICO**  
**TIEMPO DE UTILIZACIÓN DEL INTERNET**



**ANÁLISIS:**

De los resultados obtenidos, el 60% de los encuestados manifiestan utilizar el Internet por 15 minutos al día, el 30% comenta en 30 minutos, y apenas el 10% 1 hora por día.

**INTERPRETACIÓN:**

Se evidencia que la población encuestada sostiene que utilizan el menor tiempo posible en la utilización de Internet, debido a la movilización o llegar a lugar para hacer uso del mismo.

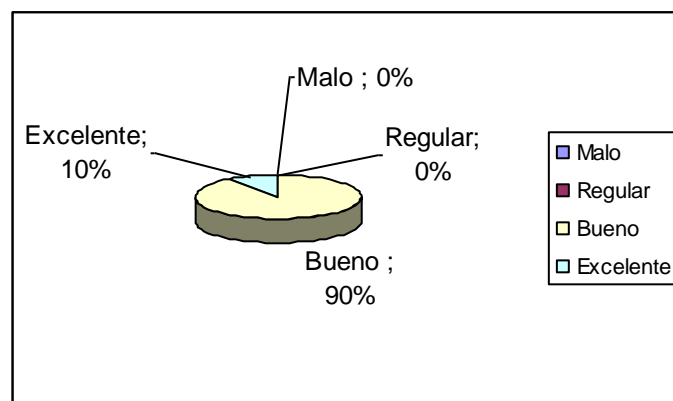
8. ¿Que opina sobre el actual servicio de Internet que ofrece el CEYPSA?

TABLA  
ACTUAL SERVICIO DE INTERNET

Alternativas	Porcentajes
Malo	0%
Regular	0%
Bueno	90%
Excelente	10%
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>

FUENTE: Encuesta aplicada al personal y alumnado CEYPSA  
REALIZADO POR: Grupo investigativo

GRAFICO  
ACTUAL SERVICIO DE INTERNET



**ANÁLISIS:**

EL 90% de la población investigada comenta que el servicio actual de Internet es bueno; mientras que, el 10% es excelente.

**INTERPRETACIÓN:**

En este ítem se demuestra que por lo general el servicio de Internet en el CEYPSA no es pésimo, por lo contrario tiene un buen porcentaje de transmisión y recepción ya sea de datos o información a través del mismo.



**9. ¿Cree usted que se están optimizando el recurso humano y material del CEYPSA en un 100%.?**

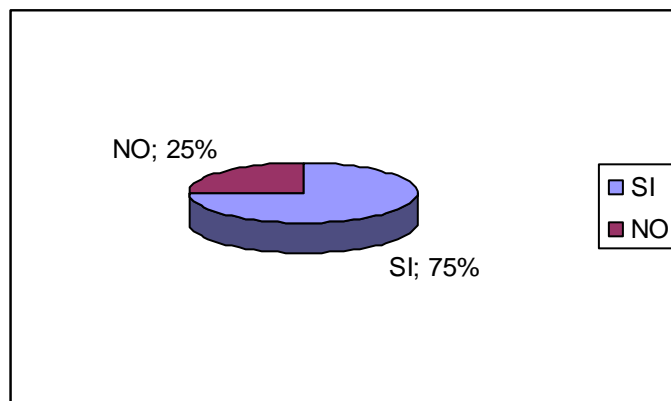
**TABLA**  
**OPTIMIZACIÓN DEL RECURSO HUMANO Y MATERIAL DEL**  
**CEYPSA**

<b>Alternativas</b>	<b>Porcentajes</b>
SI	75%
NO	25%
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>

FUENTE: Encuesta aplicada al personal y alumnado CEYPSA

REALIZADO POR: Grupo investigativo

**GRAFICO**  
**OPTIMIZACIÓN DEL RECURSO HUMANO Y MATERIAL DEL**  
**CEYPSA**



**ANÁLISIS:**

Los resultados a esta pregunta demuestran que si se esta optimizando el recurso humano y material con un 75%.

**INTERPRETACIÓN:**

Con respecto a esta pregunta es factible ya que se esta perfeccionando el recurso humano y material lo que conlleva a un avance tecnológico en los sistemas de transmisión de datos.

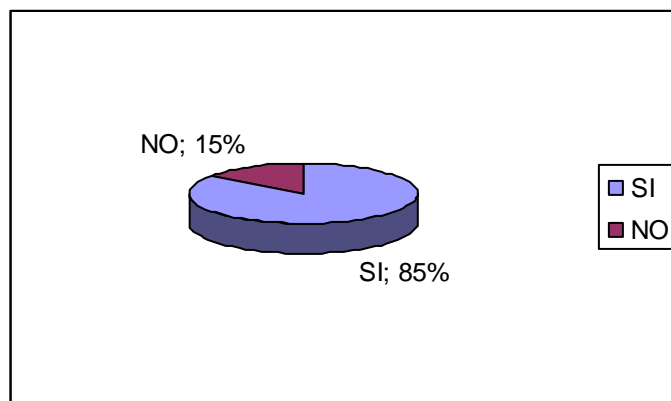
**10. ¿Cree que existe lentitud en la gestión de información de los procesos administrativos?**

**TABLA**  
**LENTITUD EN LA GESTIÓN DE INFORMACIÓN**

<b>Alternativas</b>	<b>Porcentajes</b>
SI	85%
NO	15%
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>

FUENTE: Encuesta aplicada al personal y alumnado CEYPSA  
REALIZADO POR: Grupo investigativo

**GRAFICO**  
**LENTITUD EN LA GESTIÓN DE INFORMACIÓN**



**ANÁLISIS:**

El 85% de la población encuestada afirman que si existe lentitud en la gestión de información, mientras que el 15% no.

**INTERPRETACIÓN:**

Se demuestra que de gran importancia y muy necesaria la implementación de una red inalámbrica para agilizar la gestión de información de los procesos administrativos.

## Anexo VII:



**UNIVERSIDAD TECNICA DE COTOPAXI**

**CENTROS DE INFORMACION Y COMPUTACION CEYPSA**

LATACUNGA – ECUADOR

---

Latacunga, 11 de julio del 2007  
Of. No. 0030-UTC-CC

Ing.  
Espin Pasquel Patricio  
**DIRECTOR ACADEMICO.**  
Presente.-


De mi consideración:

Por medio del presente me permito en comunicar que en la prueba inicial del Proyecto denominado "IMPLEMENTACION DE UN ENLACE INALÁMBRICO PARA LOS BLOQUES ADMINISTRATIVOS Y ACADÉMICOS DEL CENTRO EXPERIMENTAL Y PRODUCCIÓN SALACHE (CEYPSA) DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI", se realizo con éxito previo a la entrega final del trabajo final del mismo.

Particular que pongo en su consideración para los fines legales pertinentes.

Atentamente,

*"Por la vinculación de la Universidad con el Pueblo....."*



Ing. Adrián Mena Rojas  
**OPERADOR DE COMPUTADORES**

## Anexo VIII:

Latacunga julio 12, 2007

Ingeniero  
Wilfrido Román  
ADMINISTRADOR CEYPSA  
Presente.-

De nuestras consideraciones:

Nosotros: Rojas Seis Daniel Simón con C.I. 171832552-5; Prócel Macías Gustavo Adolfo con C.I. 050255689-7; y Yugsi Tipán Jorge Iván con C.I. 050188092-6, Egresados de la Carrera de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas, Especialidad en Informática y Sistemas Computacionales, le expresamos un cordial saludo y augurándole éxitos en las funciones que desempeña para este presente año.

Por medio de la presente nos permitimos informarle que dejamos culminado y en perfecto funcionamiento la "IMPLEMENTACIÓN DE UN ENLACE INALÁMBRICO PARA LOS BLOQUES ADMINISTRATIVOS Y ACADÉMICOS DEL CENTRO EXPERIMENTAL Y PRODUCCIÓN SALACHE (CEYPSA) DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI".

Para lo cual describimos los materiales implementados:

CANT	DESCRIPCIÓN
1	Antena Omnidireccional 12 dbi
3	Access Point D LINK DWL-2100 AP, 802.11 g
2	Antenas direccionales 24dbi hyper Link 2.24 Ghz
3	Cajas térmicas plásticas 30x30 cm
6	Metros de tubo metálico para agua de 1 1/2"
2	Soportes para techo con base para tubería de agua de 1 1/2"
	Cable utp categoría 5E
	Canaleta 20x12 mm
	Manguera de 1/2", para instalación eléctrica.
	Cable para conexión eléctrica

Particular que me permito informar a usted señor Ingeniero encargado de los laboratorios del CEYPSA para los fines pertinentes.

Atentamente,



Rojas Seis Daniel Simón  
C.I. 171832552-5



Prócel Macías Gustavo Adolfo  
C.I. 050255689-7



Yugsi Tipán Jorge Iván  
C.I. 050188092-6

Recibido con  
firmas  
C. Enrique

- Lic. Martínez  
le agradeceré  
coordinar a los  
guardias para  
su análisis  
Señor Eugenio  
Por favor le  
agradeceré  
lo info. pronto.  
11-07-2007

## **Anexo IX:**

### **Anteproyecto**

#### **1. SELECCIÓN Y DELIMITACIÓN.**

El simple hecho de ser humanos nos hace desenvolvemos en medios donde tenemos que estar comunicados. Por eso la gran importancia de la transmisión y la recepción de información.

Con el paso del tiempo se presenta a una sociedad que día a día requiere de una rápida evolución y actualización de los datos que maneja en sus diversas áreas. Para lograr mayor eficiencia en el desempeño de sus roles, es necesario reducir a su más mínima expresión los intervalos entre la captura, transporte, almacenamiento y procesamiento de información, y en la época actual donde los computadores hacen parte de la cotidianidad, es necesario establecer medios de comunicación eficaces entre ellos.

Empresas que contemplan dentro de su estructura decenas de oficinas dispersas en una amplia dimensión geográfica, demandan realizar exámenes rutinarios del estado actual de todas ellas, simplemente consultando el computador en el menor tiempo posible. A medida que crece nuestra habilidad para recolectar procesar y distribuir información, la demanda de contar con elementos de procesamiento de información más sofisticados crece conjuntamente.

El desarrollo informático en nuestro país como en el resto del mundo, se ha constituido en un factor clave para el desarrollo de los sistemas sociales, culturales, políticos, educacionales.

En la actualidad el uso de las computadoras se han ampliado, de tal manera que permite cada día un mejor avance en el proceso de automatización de los sistemas de información, nos lleva a que se cuente con una adecuada organización, constituyéndose en una herramienta muy importante dentro de las instituciones educativas y empresas.

Una de las tecnologías más prometedoras y discutidas en esta década es la de poder comunicar computadoras mediante tecnología inalámbrica. La conexión de computadoras mediante Ondas de Radio o Luz Infrarroja. Las Redes Inalámbricas facilitan la operación en lugares donde la computadora no puede permanecer en un solo lugar, como en almacenes o en oficinas, instituciones educativas, grandes empresas que se encuentren en varios pisos.

Las personas que estamos tratando de introducirnos en esta nueva faceta que ha revolucionado nuestra forma de acceder a las redes. Nunca fue más cómodo y fácil compartir Internet WAN o disponer de nuestra red local

LAN, aunque, también es verdad, que nunca fue más fácil y cómodo acceder a redes privadas por no seguir las medidas de seguridad mínimas o simplemente por no ser consciente de ellas todo esto a través de la implantación de una red inalámbrica.

Mediante este proyecto a favor del CEYPSA de la Universidad Técnica de Cotopaxi nos hemos propuesto un reto a la investigación y desarrollo orientado a la transmisión de datos concretamente a la comunicación y de esta forma ofrecer a los alumnos y docentes universitarios la mejor tecnología y facilidad para el desenvolvimiento de sus labores académicas cotidianas universitaria en el CEYPSA.

Con lo expuesto anteriormente el grupo investigador propone realizar la "IMPLEMENTACIÓN DE UN ENLACE INALÁMBRICO PARA LOS BLOQUES ADMINISTRATIVOS Y ACADÉMICOS DEL CENTRO EXPERIMENTAL Y PRODUCCIÓN SALACHE (CEYPSA) DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI"

## **2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Este tema se ha tratado con escasa importancia y pocos han tocado este tema, esto se debe al desconocimiento de las ventajas que ofrece la realización de este Proyecto por parte de las Autoridades.

Sin embargo la existencia de una red con cableado estructurado ya evidente en las instalaciones no satisfacen los requerimientos necesarios de cada departamento debido a la gran cantidad de ordenadores comunicados entre ellos, situados en el mismo local o en diferentes sitios. No siempre resulta cómodo y sencillo hacer canalizaciones para cable de red, rosetas con conexión activada a la red, posibles variaciones en la configuración de los equipos portátiles según dónde se conecten para unir estos ordenadores, y en muchas ocasiones estos ordenadores necesitan no estar situados siempre sobre la misma mesa.

Tenemos que centrarnos y poner más énfasis en los bloques administrativos y académicos; tal sea el caso de aumentar la eficiencia y efectividad, facilitar el acceso a la información, facilitar conexiones portátiles e Incrementar la movilidad, la flexibilidad de los empleados y consultas académicas de los alumnos del Centro Experimental y Producción Salache (CEYPSA) todo esto con una red inalámbrica le resultará más sencillo y tendrá una solución más flexible para el futuro.

## **3. ENUNCIADO DEL PROBLEMA**

¿Cómo mejorar el sistema de comunicación mediante una red inalámbrica, que nos ayudará a solucionar y brindar muchas facilidades y comodidades de conectividad en el CEYPSA?

#### 4. JUSTIFICACIÓN

Los avances tecnológicos en los sistemas de transmisión de datos han llevado a la necesidad de hacerlos cada vez más versátiles y adaptables a las necesidades del usuario. Es de vital importancia el poder enviar y recibir datos hacia localidades que tengan la posibilidad de tener movilidad, la misma que puede permitir una serie de aplicaciones, lo que ha conllevado al desarrollo de redes inalámbricas en el mundo actual.

Los sistemas actuales permiten obtener niveles de confiabilidad y seguridad en la transmisión y recepción de datos, necesidades de gran demanda en los Campus Universitarios, pues no solamente se permite acceso a la red por parte de empleados, alumnos y profesores sino que ponen en juego la aplicación de conceptos de última generación.

Los diferentes proyectos de innovación educativa enmarcados en esta era tecnológica, donde la información se convierte en herramienta fundamental para la obtención y aplicación de nuevos conocimientos, obligan al (CEYPSA) a tener nuevos y modernos sistemas informáticos que le permitan seguir paso a paso el avance de nuevas tecnologías con una tendencia de información globalizada, eliminando las barreras del tiempo y la distancia y permitiendo a la gente compartir información y trabajar en colaboración gracias al uso y a la aplicación del Internet.

La investigación esta encaminada a solucionar y dar facilidades a la institución ya que hasta la actualidad solo existe cableado estructurado que no ofrecen mayor agilidad y por ende aumentar la eficiencia y efectividad, facilitar el acceso a la información, facilitar conexiones portátiles e incrementar la movilidad y la flexibilidad de los empleados y consultas académicas de los alumnos en cada uno de los bloques administrativos y académicos del (CEYPSA), como es el caso de la Red Inalámbrica de la Carrera de Ingeniería en Sistemas que permitirá el acceso a la información desde diferentes localizaciones de la Universidad de forma remota y segura. En el (CEYPSA) al momento funciona dos instalaciones separadas por una distancia aproximadamente de un kilómetro en línea de vista, las mismas que poseen laboratorios de informática que tienen cableado estructurado, lo que hace fácil que se instale una red inalámbrica teniendo en cuenta que las redes inalámbricas son totalmente compatibles con las redes cableadas tradicionales, para la comunicación de estas dos instalaciones y esta a su vez complementada con un estudio el mismo que determinará la mejor manera de interconectarse entre ellas formando una red LAN, además que es prioritario disponer de una red de alta velocidad para permitir mayor movilidad, lo cual se vera reflejado en un aprovechamiento de los recursos disponibles del 100% y dejar el sistema preparado para la expansión y crecimiento de la Unidad.

Con el presente trabajo se plantea realizar una implementación de un enlace inalámbrico para los bloques administrativos y académicos del Centro

Experimental y Producción Salache (CEYPSA) de la Universidad Técnica de Cotopaxi así con la ejecución del presente proyecto será un aporte a la Universidad específicamente al CEYPSA para que desarrolle sus actividades aprovechando todas las ventajas existentes en la tecnología actual, además nos permitirá la aplicación de todos los conocimientos adquiridos durante nuestra vida estudiantil.

Por lo dicho anteriormente, es plenamente justificable la implementación de la red inalámbrica en el (CEYPSA), la misma que será de gran aceptación, lo que asegura una prometedora proyección de ampliación y crecimiento.

## **5. OBJETIVOS**

### **5.1 OBJETIVO GENERAL**

"Implementar un enlace Inalámbrico para los Bloques Administrativos y Académicos del Centro Experimental y Producción Salache (CEYPSA) de la Universidad Técnica de Cotopaxi"

### **5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Estudio de factibilidad técnico y tecnológica para la implementación de una Red Inalámbrica mediante el análisis de los requerimientos en infraestructura de redes que tiene el CEYPSA.
- Diseñar una infraestructura de redes acorde con los estándares internacionales para establecer una conexión entre el bloque administrativo y académico mediante redes inalámbricas.
- Implantar, configurar, elaborar manuales y guías prácticas para el módulo de soporte de las redes LAN inalámbricas.

## **6. MARCO TEÓRICO**

### **6.1 ANTECEDENTES**

La Universidad Técnica de Cotopaxi, es una institución de Educación Superior Pública Laica y Gratuita, creada mediante Ley promulgada en el Registro Oficial N.- 618 del 24 de enero de 1995, y que forma parte del Sistema Nacional de Educación Superior Ecuatoriano. Se rige por la Constitución Política del Estado, la ley de Educación Superior y otras leyes conexas. Es una institución universitaria sin fines de lucro que orienta su trabajo hacia los sectores urbanos, marginales y campesinos; que buscan la verdad y la afirmación de la identidad nacional, y que asume con responsabilidad el aseguramiento de la libertad en la producción y difusión de los conocimientos y del pensamiento democrático y progresista para el desarrollo de la conciencia antiimperialista del pueblo. En nuestra institución se forman actualmente profesionales al servicio del pueblo en las



siguientes áreas de especialidad: Ciencias Exactas y Naturales, Ciencias Agropecuarias y Veterinarias Ciencias Humanistas y del Hombre. Realizamos esfuerzos para alcanzar cada día metas superiores y más competitivas, planteándonos como retos, la formación de profesionales integrales en los ámbitos de pre y postgrado al servicio de la sociedad, el desarrollo paulatino de la investigación científica y la vinculación con la colectividad a partir de proyectos generales y específicos, con la participación plena de todos sus estamentos. Somos una Universidad con adecuados niveles de pertinencia y calidad, logrados a través de la concientización y difusión de la ciencia, cultura, arte y los conocimientos ancestrales. Contribuimos con una acción transformadora en la lucha por alcanzar una sociedad más justa, equitativa y solidaria, para que el centro de atención del estado sea el ser humano.

Luego de realizar un análisis exhaustivo del CEYPSA de la Universidad Técnica de Cotopaxi y previa consulta con los principales funcionarios de dicho centro se ha podido recavar todas las necesidades y problemas que tiene el centro.

Por lo que la presente investigación se centrará en dar solución a todos los problemas de transferencia de información, existente para mejorar el manejo de información tanto del personal administrativo, profesores y alumnos.

A través de un diagnóstico bibliográfico se ha establecido que existe el suficiente sustento bibliográfico, tanto en libros, Internet, revistas, etc. lo cual permitirá respaldar de una manera científica la propuesta planteada por el grupo investigador.

En lo que se refiere a la apertura por parte de los directivos del departamento nos es grato suscribir que la misma ha sido total e irrestricta en apoyo a la propuesta, ya que dichos funcionarios están completamente interesados en que este proyecto se cristalice, por lo que desean prestar toda la colaboración en el desarrollo de la investigación.

Esta implementación surge de la necesidad de solucionar y dar facilidades de comunicación, y así aprovechar al máximo el recurso humano. En base al constante cambio tecnológico por lo que se ha convertido en el primer obstáculo para la modernización de las Empresas e Instituciones educativas y públicas.

Estudios y propuestas anteriores, no han tenido el debido interés; razón por la cual no acogen de manera total y dan solución a ciertos puntos de importancia, desaprovechando así las ventajas que ofrece la tecnología informática para el desarrollo de la institución. Es muy importante realizar esta implementación ya que demostramos así que estamos preparados a recibir nuevos cambios tecnológicos.

## **6.2 FUNDAMENTOS TEÓRICOS**

## **7. HIPÓTESIS**

¿La Implementación de un enlace inalámbrico dará facilidades en el desenvolvimiento laboral académico y la administración de la red del CEYPSA?

## **8. VARIABLES E INDICADORES**

### **8.1 VARIABLE INDEPENDIENTE**

La Implementación de un enlace inalámbrico.

#### **INDICADORES**

- Inexistencia de redes inalámbricas en las instalaciones del CEYPSA.
- Lentitud en la gestión de información de los procesos administrativos.
- Retrazo en la información.
- Información y datos poco confiables.
- Escasa seguridad en la información.
- Desperdicio de recursos humanos y materiales.

### **8.2 VARIABLE DEPENDIENTE**

Dar facilidades en el desenvolvimiento laboral académico y la administración de la red del CEYPSA.

#### **INDICADORES**

- Optimizará recursos humanos y materiales.
- Innovación de los modelos de enseñanza aprendizaje, laboral académico en el CEYPSA.
- Rapidez en la información.
- Cobertura en la información.
- Utilización del espacio.

## **9. ESQUEMA DE CONTENIDOS**

Preliminares  
Agradecimiento  
Dedicatoria  
Índice general  
Índice de gráficos  
Índice de tablas

Plan de tesis  
Resumen  
Introducción

## **CAPITULO I: GENERALIDADES**

- 1.1 Introducción
- 1.2 UTC
- 1.3 Redes
- 1.4 Estructura de las redes
- 1.5 Tipos de Redes
- 1.6 Elementos De Una Red De Área Local
- 1.7 Topologías de Red
- 1.8 Protocolo de Redes
- 1.9 Medios De Transmisión (Líneas De Comunicación)
- 1.10 Servicios de una Red
- 1.11 Redes Inalámbricas
- 1.12 Redes inalámbricas de área local (WLAN)
- 1.13 Redes públicas de radio.
- 1.14 Redes de área local.
- 1.15 Redes infrarrojas.
- 1.16 Redes de radio frecuencia.
- 1.17 Misión
- 1.18 Visión
- 1.19 Objetivos
  - 1.19.1 Objetivo General
  - 1.19.2 Objetivos Específicos
- 1.20 Justificación
- 1.21 Alcance

## **CAPITULO II: ANALISIS DE LAS TECNOLOGÍAS PARA REDES INALAMBRICAS.**

- 2.1 Estándar de equipos inalámbricos
- 2.2 Tecnologías de redes inalámbricas
- 2.3 Tipos de equipos inalámbricos
- 2.4 Enlace de equipos inalámbricos
- 2.5 Seguridad en comunicaciones inalámbricas

## **CAPITULO III: PROPUESTA**

- 3.1 "Implementación de un enlace inalámbrico para los bloques administrativos y académicos del centro experimental y producción salache (CEYPSA) de la universidad técnica de Cotopaxi"

- 3.2 Conocimiento de los requerimientos para la implementación del enlace inalámbrico
- 3.3 Diseño del sistema de conexión inalámbrico
- 3.4 Diagrama del enlace inalámbrico
- 3.5 Características de las antenas
- 3.6 Características del puente
- 3.7 Implementación del enlace inalámbrico
- 3.8 Conexión del punto de acceso
- 3.9 Configuración del punto de acceso como puente
- 3.10 Prueba de calidad del enlace

Conclusiones

Recomendaciones

Glosario de términos

Bibliografía

Anexos.

## 10. POBLACIÓN Y MUESTRA

Como nuestro muestreo es probabilístico el tamaño de la muestra será considerando mediante una muestra piloto para verificar la validez del cuestionario y de esta manera establecer la aceptación por parte del personal administrativo, docente y el alumnado del CEYPSA.

En vista de que el personal administrativo supera las cien personas lo cual se aplicará la siguiente fórmula:

$$n = \frac{NO^2Z^2}{(N-1)E^2 + O^2Z^2}$$

Donde:

n = Tamaño de la muestra.

N = Número de la población.

O = 0,5 de varianza.

Z = 1,96 nivel de confianza.

E = 0,06 error máximo admisible.

A continuación se indica una tabla de resumen correspondiente a la población y muestra:

TABLA: POBLACIÓN Y MUESTRA

SECTORES	POBLACIÓN	MUESTRA
TOTAL POBLACIÓN	465	169.7529

FUENTE: Universidad Técnica de Cotopaxi  
 REALIZADO POR: Grupo investigativo

## CÁLCULO DE LA MUESTRA

$$n = \frac{465(0,5)^2 (1,96)^2}{(465 - 1)(0,06)^2 + (0,5)^2 (1,96)^2}$$

$$n = \frac{465 * 0,25 * 3,8416}{464(0,0036) + (0,25)(3,8416)}$$

$$n = \frac{446,586}{1,6704 + 0,9604}$$

$$n = \frac{446,586}{2,6308}$$

$$n = 169,7529$$

## 11. METODOLOGÍA

### 11.1 MÉTODOS

Para realizar el presente proyecto investigativo se recurrirá a lo siguientes

11.1.1 **Inductivo.-** Este método fue utilizado en la medida en que se realizó el análisis y observación de ciertos elementos y acontecimientos de carácter particular para poder enunciar aspectos de carácter general, de tal forma que se pudo llegar a conceptos e interpretaciones que fueron válidos para toda la población o universo investigados.

Para el desarrollo de la investigación en la parte bibliográfica se realizará un análisis la cual permita establecer un proceso que determine los problemas particulares del proceso en el enlace inalámbrico al ser de corte vertical lo que nos permite proporcionar diversas facilidades y comodidades de comunicación y llegar a conclusiones que fortalezcan la comunicación en la relación teórica practica a través de la aplicación de un procedimiento que ayude a resolver el problema.

11.1.2 **Deductivo.-** Conseguiremos rapidez en la transmisión de datos y optimizaremos recursos humanos, materiales y el mejoramiento del interaprendizaje gracias a la cobertura de información que brinda la implementación de un enlace inalámbrico.

### 11.2 TÉCNICAS

Utilizaremos la investigación casi experimental que nos permitirá manipular deliberadamente una de las variables para establecer una verificación y nos permita mantener un nivel de confiabilidad en el pre- experimento y la investigación descriptiva.

**Entrevista.-** Se realizara principalmente al Sr. Director del Departamento Administrativo y principales autoridades del (CEYPSA) de la Universidad Técnica de Cotopaxi, para lo cual se utilizará preguntas preelaboradas y una filmadora.

**Encuesta.-** Se aplicará a los docentes, empleados y alumnos del CEYPSA, con el fin de recopilar información que nos ayudará para el desarrollo de nuestro Proyecto; para lo cual se empleará cuestionarios adecuados..

**Observación Directa.-** Nos va a permitir conocer de forma real los hechos y así poder inmiscuirnos en las necesidades que tiene el CEYPSA, para lo cual nos ayudares con fichas nemotécnicas.

### 11.3 INSTRUMENTOS

Para la investigación utilizaremos los siguientes instrumentos:

- Preguntas preelaboradas, filmadora.
- Cuestionario.
- Fichas nemotécnicas.

## 12. DISEÑO ESTADÍSTICO

Se va aplicar la estadística descriptiva, por que nos permite describir y analizar la población seleccionada haciendo posible interpretar los resultados de manera cualitativa y cuantitativa razón por la cual utilizaremos los gráficos tipo pastel.

## 13. RECURSOS.

En el presente trabajo de investigación hemos utilizado los siguientes recursos que nos han ayudado a la realización del trabajo.

### Humanos

- Director de Tesis : Ing. Espin Pasquel Patricio
- Asesor Técnico : Dr. Edwin Vaca
- Grupo Investigador : Daniel Rojas  
Gustavo Prócel  
Jorge Yugsi
- Autoridades
- Empleados
- Docentes
- Estudiantes

## Materiales

CANT.	DESCRIPCIÓN	V/U	V/TOTAL
	Capacitación Externa		\$ 500,00
	Útiles de Oficina		\$ 50,00
	Imprevistos		\$ 300,00
4	Antenas de panel		\$ 400,00
6	Acces Poin DLink		\$ 600,00
3	Tarjetas Depoap Poin DLink		\$ 300,00
100	Cable UTP		\$ 100,00
200	Conectores RJ45		\$ 50,00
100	Protectores para conectores RJ45		\$ 5,00
	Varios		\$ 500,00
	<b>TOTAL</b>		<b>\$ 2505,00</b>

FUENTE: Universidad Técnica de Cotopaxi  
 REALIZADO POR: Grupo investigativo

## Técnicos

DESCRIPCIÓN	TOTAL	
Computadora	\$	250,00
Internet	\$	80,00
<b>TOTAL</b>	<b>\$</b>	<b>330,00</b>

FUENTE: Universidad Técnica de Cotopaxi  
 REALIZADO POR: Grupo investigativo

**Nota:** El total del presupuesto será cubierto por el grupo de investigación.