

004.6
ORT
F.2

ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL

Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación

“Internet al Alcance de la Comunidad”

INFORME TECNICO PARA GRADUACIÓN

Previo a la obtención del Título de:

INGENIERO EN ELECTRICIDAD

Especialización: **ELECTRONICA**

Presentado por:

Mario Vinicio Ortega Alarcón

GUAYAQUIL – ECUADOR

AÑO: 2001



DEDICATORIA

A MI PADRE (q.e.p.d)

A MI MADRE

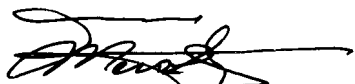
A MI ESPOSA

A MIS HIJOS

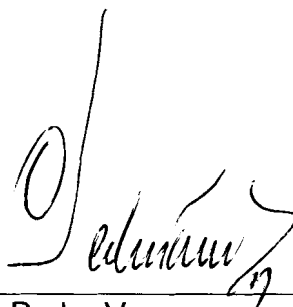
AGRADECIMIENTO

Agradezco a la Compañía OPNET S.A. quien acogió mi informe y lo va a llevar a la práctica. A mi familia que gracias al apoyo y comprensión que han sabido darme, he podido desarrollarme como profesional y haber podido incursionar en este campo. Al Ing. PEDRO VARGAS, Director de Tesis por su ayuda y colaboración.

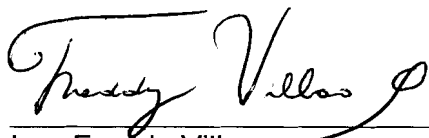
TRIBUNAL DE GRADUACIÓN



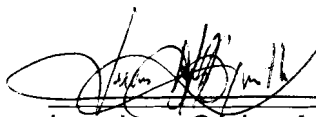
Dr. Cristóbal Mera
DECANO DE LA FIEC
PRESIDENTE



Ing. Pedro Vargas
DIRECTOR DE TESIS



Ing. Freddy Villao
MIEMBRO DEL TRIBUNAL



Ing. Juan Carlos Avilés
MIEMBRO DEL TRIBUNAL



DECLARACIÓN EXPRESA

“La responsabilidad del contenido de este Informe Técnico me corresponden exclusivamente y el patrimonio intelectual de la misma a la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL”

(Reglamento de Graduación de la ESPOL).



MARIO VINICIO ORTEGA ALARCON

RESUMEN

Con este informe se demuestra la factibilidad técnica y económica del negocio propuesto en el mismo, en el que se presenta una red inalámbrica en la frecuencia de Espectro Ensanchado en la que puede manejar la señal de uno o varios ISP's (Proveedores de acceso a Internet) a la vez en la misma red, manejando las señales con tablas de ruteo, para de esta manera poder tener alcance a toda la comunidad con enlaces dedicados inalámbricos. Se utiliza la modalidad de celda para la distribución a usuarios finales para de esta manera dar soluciones a Ciudadelas o Comunidades, se utiliza enlaces dedicados para usuarios corporativos que demanden mayor ancho de banda. Además, puede servir como centro de distribución y hospedaje para información al público de Entidades públicas. De esta manera se contribuye a la masificación del Internet.

INDICE GENERAL

	PÁG.
RESUMEN	VI
INDICE GENERAL	VII
INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO 1	
1. ESTRUCTURA GLOBAL DEL INFORME – CONSIDERACIONES	
BASICAS	2
1.1. ESPECTRO ENSANCHADO	2
1.1.1. OBSERVACIONES DE WLAN	3
1.1.2. ¿CÓMO SE UTILIZARÁ EN LAS APLICACIONES FINALES? ...	4
1.1.3. EL COMITÉ DE ESTÁNDARES	5
1.1.4. OPCIONES DE IMPLEMENTACIÓN DE LAS CAPAS	
FÍSICAS	6
CAPITULO 2	
2. USO DEL ESPECTRO EN REDES DE RADIO FRECUENCIA	
PARA LA RED COMUNITARIA	8
2.1. BENEFICIOS	8
2.1.1. INTEROPERATIVIDAD	9
2.1.2. COSTOS	9
2.2. SERVICIO DE LA RED	10

2.2.1. CONEXIÓN	10
2.2.2. SERVICIO A PCS	11
2.2.3. TERCERIZACIÓN	11
2.3. PROYECCIONES	11
2.3.1. LA NUEVA OLA	12
2.3.2. UNA RED COMPLETA DE SERVICIOS	12
2.3.3. LA ARQUITECTURA ADECUADA	13

CAPITULO 3

3. DETALLE TÉCNICO DE LA RED, CONEXIÓN DE LA RED

COMUNITARIA CON OTROS PROVEEDORES AUTORIZADOS	14
3.1. ¿ QUÉ NECESITA LA RED COMUNITARIA EN EL ISP ?	15
3.2. QUÉ NECESITA LA RED COMUNITARIA EN LA CENTRAL?	16
3.3. CONEXIONES O ENLACES DE ACCESO	16
3.3.1. ENLACE CON PROVEEDORES	17
3.3.2. ENLACE CON ISP #1 – LINEA DEDICADA	17
3.3.3. ENLACE CON ISP #2 – RADIO ENLACE	18
3.3.4. CONEXIÓN CON ISP #3 CON ENLACES DE ÚLTIMA MILLA	21
3.4. CONEXIONES Y PUNTOS A CONSIDERAR	22
3.5. INTERNET.....	24
3.6. CONFIGURACIONES BASICAS	24
3.6.1. ACCESS POINTS O PUNTOS DE ACCESO	25

3.6.2. ENRUTAMIENTO: GENERALIDADES DEL ENRUTAMIENTO ...	26
3.6.3. MANEJO DE NAT	28
3.6.4. PROXY	32
3.6.5. FIREWALL	34
3.7. CONSTRUCCIÓN DE CELDAS	39
3.7.1. AREA DE COBERTURA; INSTALACIÓN Y CONFIGURACIÓN DEL SERVICIO DE INTERNET POR CELDA	41
3.8. ADMINISTRACIÓN DE ANCHO DE BANDA	43
3.8.1. TECNOLOGÍA QOS	43
3.8.2. TECNOLOGÍA CBQ	44
3.9. DATOS TÉCNICOS COMPLEMENTARIOS	49
3.10. PROTOCOLO WAP	50
3.10.1. ¿QUÉ ES EL PROTOCOLO DE APLICACIONES INALÁMBRICAS?	50
3.10.2. EL ENTORNO INALÁMBRICO DE APLICACIONES	53
3.10.3. EL PROTOCOLO INALÁMBRICO DE SESIÓN	54

CAPITULO 4

4. PLAN ESTRATÉGICO DE COMERCIALIZACION SERVICIOS DE INTERNET.....	56
4.1. INTERNET ILIMITADO LAS 24 HORAS AL DÍA SIN EL USO DE LA LÍNEA TELEFÓNICA	56
4.2. INTERNET ILIMITADO PARA OFICINAS QUE CUENTEN CON	

UN MÁXIMO DE 5 MÁQUINAS EN RED	57
4.3. INTERNET DEDICADO O ENLACES CORPORATIVOS	57
4.4. LA RED COMUNITARIA OFRECE AL USUARIO INGRESAR AL MUNDO DEL E-COMMERCE	59
4.5. REGISTRO DE DOMINIOS Y HOSTING	60
4.6. SERVICIOS COMUNITARIOS DE CARÁCTER SOCIAL	61
4.6.1. DE CARÁCTER POLÍTICO	62
4.6.2. DE CARÁCTER FINANCIERO	63
4.6.3. DE CARÁCTER EDUCATIVO	63

CAPITULO 5

5. ESTUDIO DE INVERSIÓN INICIAL	64
5.1. CELDAS	66
5.2. INVERSIÓN INICIAL POR CELDA	67
5.3. EQUIPAMIENTO NECESARIO EN EL ISP # 1 Y ENLACE	68
5.4. EXPLICACIÓN	70
5.5. INVERSIÓN INICIAL EQUIPOS CENTRALES	71
5.6. TOTAL DE INVERSIÓN INICIAL	72

CAPITULO 6

6. DIAGRAMA DE LA RED COMUNITARIA	74
---	----

CAPITULO 7

7. DETALLE ECONOMICO Y FLUJO DE INVERSIÓN	75
---	----

CAPITULO 8

8. RECOMENDACIONES Y CONCLUSIONES	79
---	----

MATERIAL BIBLIOGRAFICO-GLOSARIO

ROUTERS

BRIDGES

SWITCHS

HUBS

REPETIDORES

ENLACES DE RADIO

BIBLIOGRAFIA

INTRODUCCION

GENERALIDADES

Hoy en día en nuestro medio es clara la evidencia en las actividades personales, empresariales e institucionales la necesidad de proveerse de redes de comunicación que les permita un acceso fácil y rápido a los datos que necesitan, desde lugares locales y remotos, buscando conexiones físicas que les permita mayor movilidad y comodidad. Entidades públicas con servicios al público, necesitan hacer llegar su información actualizada mas rápidamente a la comunidad. Todas las personas de todo estrato social demandan información y en la rapidez con la que la consigan podemos ser mas competitivos.

OBJETIVO

El objetivo de este informe es el de presentar la factibilidad de la prestación de servicios a través de la implementación de una red inalámbrica con acceso a Internet a la que denominaremos LA RED COMUNITARIA

La tecnología Wireless que se empleará brinda un sin número de utilidades sobre todo en soluciones donde el cableado no parece ser la opción más óptima. Con la prestación de servicios con este tipo de comunicaciones regidos por el estándar 802.11 para redes inalámbricas.

CAPITULO 1

1. ESTRUCTURA GLOBAL DEL INFORME – CONSIDERACIONES BASICAS

1.1 ESPECTRO ENSANCHADO

Antes de mencionar todo lo referente a espectro ensanchado procederemos a describir todo lo relacionado al estándar 802.11 de redes inalámbricas.

Introducción

La descripción a continuación pertenece al Grupo de Funcionamiento Estándar IEEE 802.11. El IEEE 802.11 el cual define opciones de la capa física para la transmisión inalámbrica y la capa de protocolos MAC.

1.2. OBSERVACIONES DE WLAN

El IEEE 802.11 representa el primer estándar para los productos



WLAN. El IEEE maneja la mayoría de las normas para LAN cableadas.

Representa un hito importante en sistemas WLAN desde que los clientes pueden tener ahora múltiples fuentes para los componentes de sus sistemas WLAN. Hay todavía aplicaciones donde las comunicaciones de los datos propios existentes son muy adecuadas, porque ellos pueden perfeccionar algún aspecto de la actuación de la red. Sin embargo, los adaptables productos del 802.11 extienden las opciones de los usuarios.

La economía para las soluciones basadas en los Estándares:

La mayoría de los productos WLAN disponibles hoy en día en el mercado, son objeto de aplicaciones verticales que utilizan soluciones propietario, funcionando en bandas de frecuencia ISM de 900MHz y 2.4GHz. Estos productos incluyen adaptadores inalámbricos y puntos de acceso en PCMCIA, ISA y plataformas personalizadas para PC's. Las soluciones de propietario ("derecho de posesión") para algunas aplicaciones son beneficiosas, sobre todo para aquellos que requieren una diferenciación del mercado o el uso habitual de una red de LAN inalámbrica.

Típicamente se personalizan soluciones propietario y fuerzan a los usuarios finales a adquirir los productos de un sólo proveedor de equipos. Sin embargo, como se introducen los productos dóciles a los estándares, los usuarios pueden escoger de varios proveedores, los cuales

proporcionan productos compatibles. Esto aumenta la competencia y mantiene el potencial de los productos a costos más bajos. La interoperatividad, el bajo costo y el estímulo de la demanda del mercado son algunas de las ventajas que ofertan las soluciones basadas en los estándares. Nuestra tecnología de servicios se basa en la utilización de Spread Spectrum o Espectro Ensanchado, su funcionamiento se basa en dividir las señales en varias frecuencias.

1.3. ¿CÓMO SE UTILIZARÁ EN LAS APLICACIONES FINALES?

El estándar IEEE 802.11 define el protocolo para dos tipos de redes:

1. Redes Ad-hoc.
2. Redes cliente / servidor.

Una red Ad-hoc es una red simple donde se establecen comunicaciones entre las múltiples estaciones en una área de cobertura dada sin el uso de un punto de acceso o servidor. La norma especifica la etiqueta que cada estación debe observar para que todas ellas tengan un acceso justo a los medios de comunicación inalámbricos. Proporciona métodos de petición de arbitraje para utilizar el medio para asegurarse de que el rendimiento se maximiza para todos los usuarios del conjunto de servicios base.

Las redes cliente/servidor utilizan un punto de acceso que controla la asignación del tiempo de transmisión para todas las estaciones y permite

que estaciones móviles deambulen por la columna vertebral de la red cliente / servidor. El punto de acceso se usa para manejar el tráfico desde la radio móvil hasta las redes cliente / servidor cableadas o inalámbricas. Esta configuración permite coordinación puntual de todas las estaciones en el área de servicios base y asegura un manejo apropiado del tráfico de datos. El punto de acceso dirige datos entre las estaciones y otras estaciones inalámbricas y/o el servidor de la red. Típicamente las WLAN controladas por un punto de acceso central proporcionará un rendimiento mucho mayor .

1.4. EL COMITÉ DE ESTÁNDARES

El Comité de Estándares IEEE 802 formó el Grupo de Trabajo de Estándares de Redes LAN inalámbricas 802.11 en 1990. El Grupo de trabajo 802.11 asumió la tarea de desarrollar una norma global para equipos de radio y redes que operaban en la banda de frecuencia ilícita de 2.4GHz, para tasas de datos de 1 y 2Mbps. El Grupo de Trabajo 802.11 ha completado el estándar recientemente. La norma no especifica tecnologías ni aplicaciones, sino simplemente las especificaciones para la capa física y la capa de control de acceso al medio (MAC). La norma permite a los fabricantes de equipos inalámbricos de radio LAN construir equipos interoperables de red.

Los socios del comité son individuos de varias compañías y universidades que investigan, fabrican, instalan y utilizan productos en aplicaciones de redes LAN inalámbricas. Fabricantes de semiconductores, computadoras, equipos de radio, proveedores de soluciones de sistemas WLAN, laboratorios universitarios de investigación y usuarios finales. El grupo es representado globalmente por compañías de los Estados Unidos, Canadá, Europa, Israel y algunos de la Margen del Pacífico.

1.5. OPCIONES DE IMPLEMENTACIÓN DE LAS CAPAS FÍSICAS

La Capa Física de cualquier red define la modulación y la señalización características de la transmisión de datos. En la capa física, se definen dos métodos de transmisión RF y un infrarrojo. El funcionamiento de la WLAN en bandas RF, requiere la modulación en banda ancha para reunir los requisitos de funcionamiento en la mayoría de los países. Los estándares de transmisión RF en el estándar, son la Frecuencia de Saltos (FHSS : Frequency Hopping Spread Spectrum) y la Secuencia Directa (DSSS : Direct Séquence Spread Spectrum). Ambas arquitecturas se definen para operar en la banda de frecuencia de 2.4 GHz, ocupando típicamente los 83 MHz de banda desde los 2.400 GHz hasta 2.483 GHz. (DBPSK: Differential BPSK) y DQPSK es la modulación para la Secuencia Directa. La Frecuencia de Saltos utiliza los niveles 2-4 Gaussian FSK como el método de señalización de modulación. La fuerza radiada RF en

la antena se fija por las reglas controladas por el punto 15 de FCC para el funcionamiento en los Estados Unidos. También se limita el aumento de la antena a un máximo de 6 dBi. La fuerza radiada está limitada a 1 W para los Estados Unidos, 10 mW por 1Mhz en Europa y 10mW para Japón. Hay diferentes frecuencias aprobadas para el uso en Japón, Estados Unidos y Europa y cualquier producto de WLAN deben reunir los requisitos para el país donde se vende. La tasa de datos de la capa física para sistemas FHSS es de 1Mbps. Para DSSS se soportan tanto tasas de datos de 1 Mbps como de 2 Mbps. La elección entre FHSS y DSSS dependerá de diversos factores relacionados con la aplicación de los usuarios y el entorno en el que el sistema esté operando.

CAPITULO 2

2. USO DEL ESPECTRO EN REDES DE RADIO

FRECUENCIA PARA LA RED COMUNITARIA

La implementación de la RED COMUNITARIA, para su masificación a bajo costo operará en la frecuencia 2.4 GHZ y en un futuro en la frecuencia de 5.8 GHZ; frecuencias asignadas al Espectro Ensanchado o Spread Spectrum; mismas que no de libre utilización.

Existen dos tipos de Espectro Ensanchado; FHSS y DSSS, LA RED COMUNITARIA utilizará para sus servicios DSSS o secuencia directa de espectro ensanchado, la cual se rige por los estándares de redes 802.11 lo que nos garantiza la compatibilidad entre los equipos de redes inalámbricas.

A diferencia de FHSS, DSSS no requiere enviar la información a través de varias frecuencias, la manera en que DSSS logra esto es mediante un transmisor; cada transmisor agrega bits adicionales a los paquetes de información y únicamente el receptor que conoce el algoritmo de estos bits adicionales es capaz de descifrar los datos. Es precisamente el uso de estos bits adicionales lo que permite a DSSS transmitir información a 10Mbps y una distancia máxima entre transmisores de 500 metros.

2.1. BENEFICIOS

2.1.1. INTEROPERATIVIDAD

Esta norma aporta una plataforma estable para el desarrollo de nuestros productos, con la consiguiente confianza que este hecho genera a los usuarios. Esto posibilita que las soluciones de diversos fabricantes puedan trabajar conjuntamente.

2.1.2. COSTOS

Con la regularización del estándar 802.11, los fabricantes de este tipo de productos se han multiplicado permitiendo así el abaratamiento de los costos.

Con los nuevos cambios obtenidos de las redes inalámbricas podemos hablar de muchos proyectos que serán ejecutados a corto plazo, sobre

todo por que estas redes a parte de permitir la transmisión de datos, permiten también transmisiones de voz y video.

Cuando nos referimos al abaratamiento de los costos utilizando tecnología inalámbrica debemos indicar que al utilizar equipos bajo este estándar podemos trabajar con múltiples proveedores de ésta tecnología y sobre todo sustituir enlaces de fibra óptica que hasta hoy en día resultan extremadamente costosos y requieren de una inversión poderosa si las distancias entre los puntos son considerables. Al trabajar con diversos proveedores que ofrecen estos productos bajo los estándares 802.11 nos permite escoger equipos de costos bajos, medianos y altos dependiendo del análisis de las soluciones que se puedan brindar.

2.2. SERVICIOS A PRESTAR POR LA RED

Entre los procesos que se ejecutará se encontrará la disponibilidad de los siguientes servicios:

2.2.1. CONEXIÓN

Con otros proveedores autorizados de servicios de Internet, permitiendo brindar al usuario múltiples posibilidades de conexión con algún proveedor.

2.2.2. SERVICIO A PCS

Brindar un fuerte apoyo a los PCS (Personal Communication Systems), posibilitando a nuestros usuarios campos abiertos de comunicaciones desde cualquier lugar en donde LA RED COMUNITARIA mantenga cobertura.

2.2.3. TERCERIZACIÓN

La tercerización con otros proveedores de Internet, brindándoles la oportunidad de conexiones de última milla con LA RED COMUNITARIA

2.3. PROYECCIONES

Todo hace indicar que el acceso wireless a Internet será el próximo gran fenómeno. De hecho, esta destinado a ser enorme. Las proyecciones de los analistas de mercado afirman que para el año 2003 habrá mas de mil millones de usuarios de teléfonos móviles - un mercado de 69.000 millones de dólares a nivel mundial.

Estamos **armando la industria** con un completo espectro de productos, tecnologías y servicios para potenciar la nueva ola de innovación

2.3.1. La Nueva Ola

Los servicios están evolucionando desde la comunicación tradicional de voz y mensajes simples de texto hacia servicios de datos mas personalizados y sofisticados.

Conforme se incrementa el ancho de banda, estos servicios adquieren mayor contenido gráfico e interactivo.

Los servicios que LA RED COMUNITARIA pretende brindar serán más inteligentes y más personalizados, dirigiéndose a las preferencias y actividades de cada usuario. Conforme se incrementa la seguridad, habrá modos de racionalizar servicios personales y profesionales, permitiéndonos ser mas productivos y tener un mayor control sobre la cantidad de información en nuestras vidas.

2.3.2. Una Red Completa de Servicios

Más dispositivos, más usuarios, más servicios, todo multiplica el valor de Internet, tanto la tradicional como la wireless. Llamémoslo el Efecto Red. Hablamos de crecimientos exponenciales. LA RED COMUNITARIA desea ofrecer a sus clientes servicios para la demanda de **voz, fax, e-mail, imagen, video- y dispositivos de información** -teléfonos móviles, PDAs e incluso dispositivos que todavía hoy son un proyecto.

2.3.3. LA ARQUITECTURA ADECUADA

Para ayudar a transformar todas estas posibilidades de conexión y servicios OPNET creará una arquitectura abierta. Integrada para mejorar el funcionamiento, escalabilidad, calidad y seguridad. Abierta para posibilitar la compatibilidad a lo largo de una gran serie de dispositivos y servicios.

Los mismos tres componentes que han conducido la revolución en contenido, comercio y colaboración en la Internet tradicional -IP, XML y Java- también proporcionan los elementos de unión de red universal para Internet wireless. **IP para transporte, XML para datos y tecnología Java para servicios.**

Es importante entender que el 80% de la infraestructura para los servicios wireless y no wireless es la misma. El mayor cambio se producirá en un incremento del ancho de banda, permitiendo implementar nuevos e innovadores servicios, pero mucha de la infraestructura puede permanecer sin cambios debido a que los servicios que se implementan a través de una IP será más y más utilizado optimizando el uso de las IP públicas.

CAPITULO 3

3. DETALLE TÉCNICO DE LA RED, CONEXIÓN DE LA RED COMUNITARIA CON OTROS PROVEEDORES AUTORIZADOS

LA RED COMUNITARIA brindará a todos sus usuarios conectados a su red la posibilidad de obtener los servicios de:

Acceso ilimitado a Internet

Correo Electrónico

Comercio Electrónico (Hospedaje de páginas seguras)

Servicios de Web Server (Hospedajes de Sites de Internet, manejo de dominios etc)

Servidores de Aplicaciones

Servidores de Bases de Datos.

Servicios de Internet de carácter comunitario

Con el objetivo de brindar estos servicios manteniendo nuestra calidad de enlace, LA RED COMUNITARIA dispondrá de múltiples conexiones a Internet por medio de proveedores autorizados que brinden este servicio de valor agregado.

A continuación detallaremos la forma física y lógica de conexión:

3.1. ¿QUÉ NECESITA LA RED COMUNITARIA EN EL ISP?

- Ruteador o Router
- Línea o enlace dedicado con la Red. (Enlace Físico)
- Segmento de Red válida asignada
- Configuración de tablas de ruteo.
- Configuración de servidores para enlace de red desde el proveedor hasta LA RED COMUNITARIA

3.2. QUE NECESITA LA RED COMUNITARIA EN LA CENTRAL? :

- Configuración de servidores para acceso a la red del ISP.
- Configuración de servicios
- Configuración de tablas de ruteo
- Configuración del segmento de red
- Manejadores de Ancho de Banda

Servicios de LA RED COMUNITARIA para el manejo y el control del tráfico de información:

- Servidor Firewall.
- NAT (Network Translation Protocol)
- Servicios de Proxy
- CBQ (Class Based Queing)
- Webs Servers

3.3. CONEXIONES O ENLACES DE ACCESO

En el enlace físico entre LA RED COMUNITARIA a cualquier proveedor de Internet(ISP), dependerá de las facilidades tecnológicas del ISP LA RED COMUNITARIA necesitará un enlace dedicado desde el ISP hasta nuestras oficinas, el cual puede ser con la utilización de fibra óptica o a través de radio enlace. La otra alternativa sería entrar al nodo de

Distribución mas cercano como segmento de red, o sea a través de un Access Point (DEFINICIÓN) si utiliza Espectro Ensanchado o a través de Ruteador si utiliza un cobre.

Los técnicos de LA RED COMUNITARIA se responsabilizarán por las conexiones de última milla hasta el ISP, así como del mantenimiento de los enlaces.

La selección del medio físico de transmisión dependerá de la infraestructura tecnológica del ISP y de las condiciones de conexión óptimas.

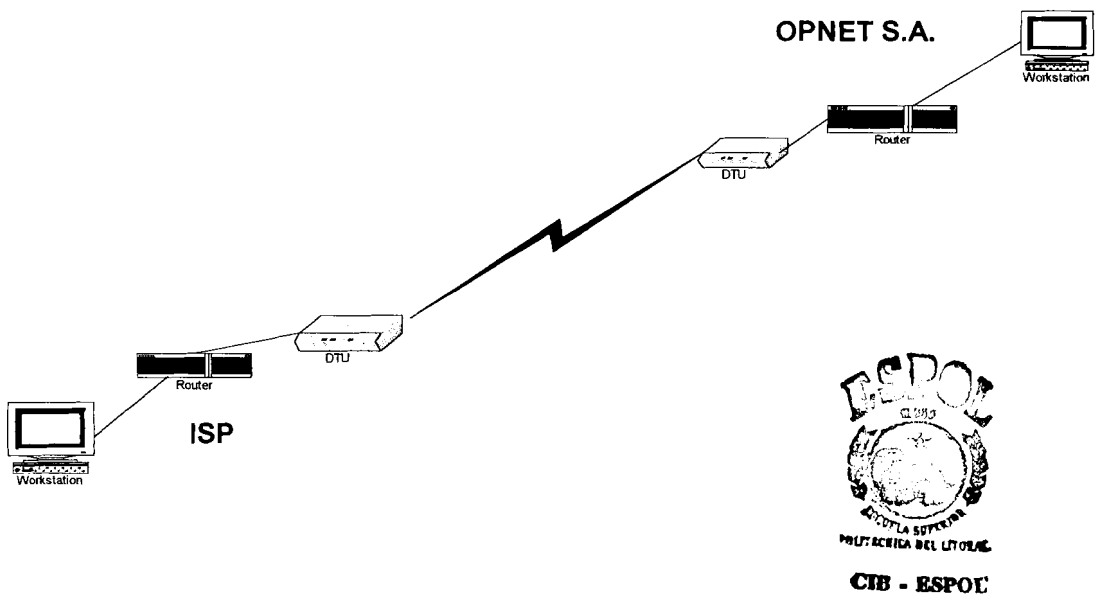
3.3.1. ENLACE CON PROVEEDORES

Enlace con ISP #1 – LINEA DEDICADA

Si el enlace con el ISP autorizado se realiza por medio de fibra óptica la configuración de equipos será la siguiente:

- ☞ 2 DTU (Data Terminal Unit), uno del lado del ISP y otro del lado de LA RED COMUNITARIA, manejado por interfaces V.35, o RS232.
- ☞ 2 Routers o Ruteadores, uno del lado del proveedor y otro del lado de LA RED COMUNITARIA, el proveedor asignará el ancho de banda requerido por LA RED COMUNITARIA, el cual le permitirá realizarlo a través de las interfases del ruteador.

- ☐ Los ruteadores deberán ir conectados a las redes internas por medio de Hubs o Switches tanto del ISP proveedor del servicio como en OPNET S.A. o en LA RED COMUNITARIA
- ☐ El ISP asignará un segmento de direcciones válidas a LA RED COMUNITARIA
- ☐ Una vez configuradas las direcciones válidas se procederá a configurar las tablas de ruteo para comunicación entre la red del ISP y la red de LA RED COMUNITARIA



3.3.2. Enlace con ISP #2 – RADIO ENLACE

Si el enlace con el ISP #2 es un enlace radial, se necesitarán los siguientes equipos:

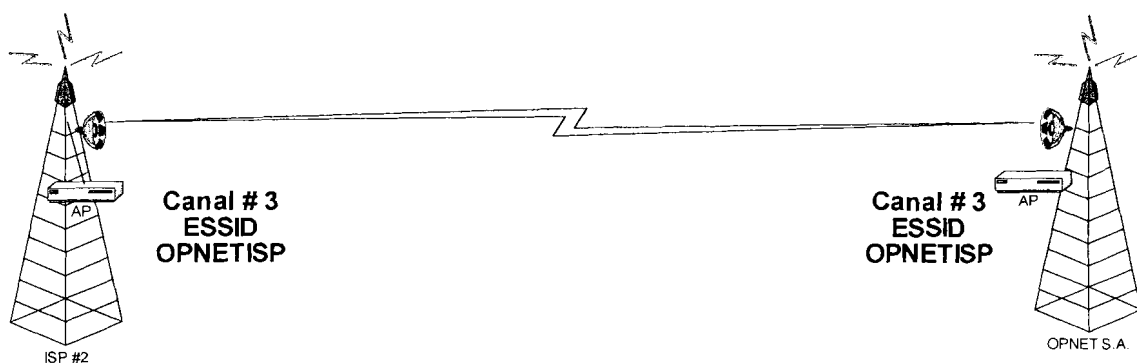
- ☐ Access Point o Puntos de Acceso


- ☐ Antenas, su potencia y alcance lo determinará las distancias de conexión y el medio.
- ☐ Router del lado del ISP # 2, para poder asignar el ancho de banda
- ☐ Switches
- ☐ Cable UTP y alimentación eléctrica de ambos lados (ISP#2 y LA RED COMUNITARIA).
- ☐ Línea de vista entre el ISP #2 y LA RED COMUNITARIA
- ☐ Servidores de control y de servicios.

Puntos a consideración y Configuración básica:

- ☐ Para realizar la configuración descrita a continuación es importante definir que entre el ISP #2 y LA RED COMUNITARIA exista línea de vista.
- ☐ El ISP #2 contará con una infraestructura de servicios necesaria para que los técnicos de LA RED COMUNITARIA instale los siguientes equipos: Antena, caja metálica para protección de los equipos de acceso contra intemperie, access point o punto de acceso, switch, Router con interfases RJ-45 y V.35, cable UTP con una longitud no mayor de 120 metros y energía eléctrica.
- ☐ En LA RED COMUNITARIA se necesitará instalar: antena con la debida alineación y apunte hacia el ISP #2, caja metálica contra intemperie, Access Point, switch, cable UTP y energía eléctrica.

- ☐ Los access point necesitan en su configuración trabajar en una misma frecuencia, esto quiere decir en un **mismo canal y con una misma identificación o lo que se llama ESSID. (Extense Service Set ID)**
- ☐ Para realizar estas conexiones, previamente se habrá realizado un estudio de frecuencias y cual es la más opcionada para el medio, es decir que no existan interferencias ni ruidos.
- ☐ Los puntos de acceso deberán configurarse en el mismo canal, trabajando a una misma frecuencia y bajo un ESSID idéntico.
- ☐ Así mismo el proveedor o ISP #2 asignará a LA RED COMUNITARIA un rango de direcciones válidas para la red de este, las cuales se configurarán en ambos lados para que las dos redes puedan interactuar.



 Los Access Points o puntos de acceso se podrán configurar de varias formas:

- Access Point en ISP #2 en modo “Access Point Disable Repeat” y en LA RED COMUNITARIA deberá colocarse en modo “Infraestructure”
- Access Point en ISP #2 en modo “Access Point Enable Repeat” y en LA RED COMUNITARIA de igual modo.
- Dos equipos en modo “Infraestructure” no podrán tener comunicación entre sí.
- La forma de conexión entre los nodos dependerá del uso del enlace.

3.3.4. Conexión con ISP #3 con enlaces de última milla

El aspecto de tener línea de vista desde el ISP hasta LA RED COMUNITARIA es un aspecto verdaderamente importante, pero si este requisito no se cumpliera, los técnicos de LA RED COMUNITARIA estará en la capacidad de colocar el enlace de última milla para la transmisión de los datos y la señal de Internet.

LA RED COMUNITARIA es responsable de sus conexiones de última milla y del mantenimiento de la misma. Se necesitarán los siguientes equipos:

- 🖨 Access Point
- 🖨 Cajas metálicas para protección de los equipos
- 🖨 Antenas
- 🖨 Cable UTP
- 🖨 Router del lado del ISP
- 🖨 Switch del lado del ISP #3 y de LA RED COMUNITARIA
- 🖨 Servidores de control y de servicios
- 🖨 Splitter de 2 vías

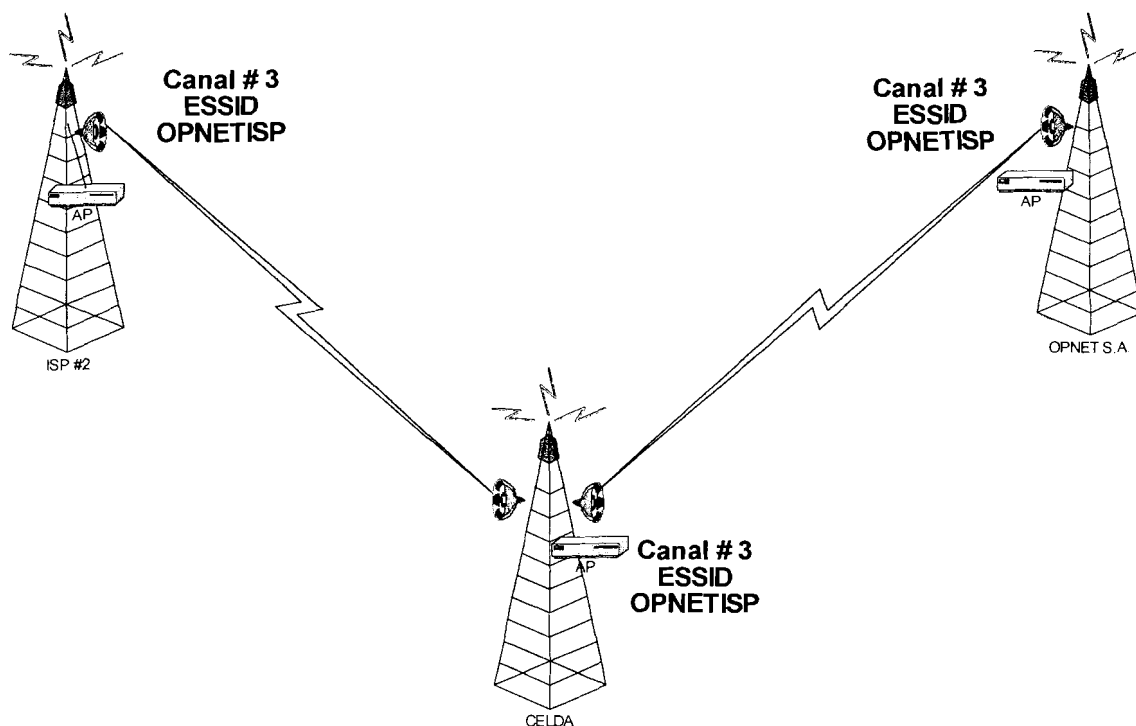
3.4. CONEXIONES Y PUNTOS A CONSIDERAR

La configuración de los Access Point con respecto al inciso anterior no varía, se deberá configurar a los Access Points manejando el mismo canal y el mismo ESSID, y el modo de funcionamiento como ya lo mencionamos anteriormente dependerá del uso que se le de al enlace.

Se colocará tres access points, uno en el lado del ISP #3 que enviará la señal hacia una celda que tendrá línea de vista tanto con el ISP #3 y LA RED COMUNITARIA recordemos que necesitaremos este tipo de conexión siempre y cuando no exista línea de vista directa entre el ISP y LA RED COMUNITARIA El segundo Access Point se colocará en la celda mencionada y llevará el mismo canal y el mismo ESSID del punto de acceso en el ISP #3, utilizaremos en este punto un splitter de dos vías para dividir la señal de las antenas, la cual deberán estar correctamente

alineadas apuntando al ISP #3 una de ellas y la otra a LA RED COMUNITARIA. El tercer punto de acceso se lo colocará en LA RED COMUNITARIA. o nodo de la red.

Una vez realizada esta conexión se necesitará conectar por medio de la interfase de red del access point el servidor, el cual debidamente configurado con las Ips asignadas y las tablas de ruteo configuradas apuntando al Router en el ISP #3 tendremos lista nuestra señal de enlace.



3.5. INTERNET

Como lo mencionamos anteriormente LA RED COMUNITARIA de OPNET S.A. obtendrá el acceso al INTERNET por parte de proveedores autorizados que brinden este servicio de valor agregado. (Ver Diagrama Técnico Adjunto)

LA RED COMUNITARIA se conectará por medio de varios ISP y brindará a sus clientes múltiples posibilidades de conexión, con el objetivo de tener alternativas de acceso al Internet y en su debido momento estas diversas alternativas se conviertan en un plan de contingencia en el caso de pérdida de señal por parte de un ISP.

LA RED COMUNITARIA podrá administrar el ancho de banda suministrado por el ISP1, ISP2...ISPN, el cual será incrementado según las necesidades y los requerimientos de nuestros clientes, lo cual lo determinará los monitoreos realizados a la red en forma constante y las estadísticas de tráfico en la misma. Sobre la administración del Ancho de Banda se habla mas adelante.

3.6. CONFIGURACIONES BASICAS

LA RED COMUNITARIA establecerá conexiones básicas para el manejo de sus servicios con los ISP1, ISP2 e ISP3, estos servicios serán descritos a continuación:

3.6.1. Access Points o Puntos de Acceso

La infraestructura de un punto de acceso es simple: "Guardar y Repetir", son dispositivos que validan y retransmiten los mensajes recibidos. Estos dispositivos pueden colocarse en un punto en el cual puedan abarcar toda el área donde se encuentren las estaciones. Las características a considerar son:

- La antena del repetidor debe de estar a la altura del techo, esto producirá una mejor cobertura que si la antena estuviera a la altura de la mesa.
- La antena receptora debe de ser más compleja que la repetidora, así aunque la señal de la transmisión sea baja, ésta podrá ser recibida correctamente.

Un punto de acceso compartido es un repetidor, al cual se le agrega la capacidad de seleccionar diferentes puntos de acceso para la retransmisión. (esto no es posible en un sistema de estación-a-estación, en el cual no se aprovecharía el espectro y la eficiencia de poder, de un sistema basado en puntos de acceso).

La diferencia entre el techo y la mesa para algunas de las antenas puede ser considerable cuando existe en esta trayectoria un obstáculo o una obstrucción. En dos antenas iguales, el rango de una antena alta es 2x-4x, más que las antenas bajas, pero el nivel de interferencia es igual, por

2 FM, esto es posible proyectar un sistema basado en coberturas de los puntos de acceso, ignorando estaciones que no tengan rutas de propagación bien definidas entre si.

Los ángulos para que una antena de patrón vertical incremente su poder direccional de 1 a 6 están entre los 0° y los 30° bajo el nivel horizontal, y cuando el punto de acceso sea colocado en una esquina, su poder se podrá incrementar de 1 a 4 en su cobertura cuadrada. El patrón horizontal se puede incrementar de 1 hasta 24 dependiendo del medio en que se propague la onda. En una estación, con antena no dirigida, el poder total de dirección no puede ser mucho mayor de 2 a 1 que en la de patrón vertical. Aparte de la distancia y la altura, el punto de acceso tiene una ventaja de hasta 10 Db en la recepción de transmisión de una estación sobre otra estación.

Estos 10 Db son considerados como una reducción en la transmisión de una estación, al momento de proyectar un sistema de estación-a-estación. (Ver manual adjunto)

3.6.2. Enrutamiento: Generalidades del enrutamiento

- ☞ Las redes se conectan a través de Ruteadores que reciben y envían paquetes desde unas hacia otras.
- ☞ El Ruteador decide hacia dónde enviar el paquete buscando en sus tablas de información (tablas de ruteo) por el número IP de destino.

- 🖨 Los Ruteadores intercambian información con otros Ruteadores que también tienen sus tablas de ruteo.
- 🖨 Los Ruteadores son los responsables de determinar las vías y rutas que debe tomar la información para llegar al destino final. Para lograrlo, los Ruteadores mantienen TABLAS DE ENRUTAMIENTO
- 🖨 Las tablas pueden contener entradas estáticas o dinámicas
 - Las estáticas son introducidas por los administradores de redes
 - Las dinámicas son aprendidas gracias a los protocolos de enrutamiento

Tener acceso a la red interna del proveedor, se lo logrará con el enrutamiento de dos redes, manejando un Router desde el lado del proveedor autorizado, LA RED COMUNITARIA necesitará agregar a las tablas de ruteo de sus servidores las rutas mediante direcciones IP públicas y tener acceso a la red interna del ISP por configuraciones en los servidores del mismo.

LA RED COMUNITARIA manejará con este fin múltiples interfaces de red, y permitirá el ruteo a las redes de los diferentes proveedores del servicio de Internet.

LA RED COMUNITARIA manejará las tablas de ruteos de tal forma que se permita la el acceso de las subredes asignadas por cada ISP autorizado.

3.6.3. Manejo de NAT

Para optimizar el uso de direcciones reales o públicas utilizaremos lo que comúnmente se denomina NAT “Network Translation Address” o enmascaramiento de IP, se lo utiliza en los casos que se quiera ahorrar direcciones IP’s públicas.

Su forma de configuración es la siguiente:

Tendremos direcciones IP públicas que es la asignada por los diferentes ISPs, en la subred. En el manejo del sistema operativo Linux se permitirá añadir múltiples interfaces de red, las cuales van a ser configuradas para trabajar con direcciones IP’s entre ellas las correspondientes a nuestros proveedores de servicio. Esto nos permitirá tener una dirección IP pública que accederá al ISP y podremos crear múltiples interfaces internas para el manejo de la red interna.

NAT permitirá que todos los paquetes que lleguen a la dirección IP pública sean enmascarados y los reciba la interfase interna, así mismo

todos los requerimientos de la red interna tendrán salida por una IP pública. NAT trabaja conjuntamente con el Firewall instalado con el objetivo de dar acceso a las redes internas y su enrutamiento hacia la red externa.

A continuación podemos citar un ejemplo:

Si tenemos dos ISP's, ISP1 e ISP2 con las siguientes direcciones:

ISP1 = 216.219.54.6

ISP2 = 172.23.52.12

Podremos crear interfaces para cada uno de nuestros nodos secundarios y a su vez poder realizar el enmascaramiento a la red interna, en la red interna tendremos múltiples interfaces de red como por ejemplo 192.168.1.0 y 192.168.2.0, con NAT podemos hacer que estas dos direcciones realicen un enmascaramiento en sus paquetes y se redirijan hacia una de las direcciones externas de red, como por ejemplo asociar la red 216.219.54.6 e indicar que toda la red 192.168.1.0 transmita y reciba todos los paquetes de la IP pública 216.219.54.6 y nuestra red 192.168.2.0 reciba y transmita todos los paquetes de la IP pública de nuestro ISP2. Cada una de nuestras redes internas pueden tener hasta

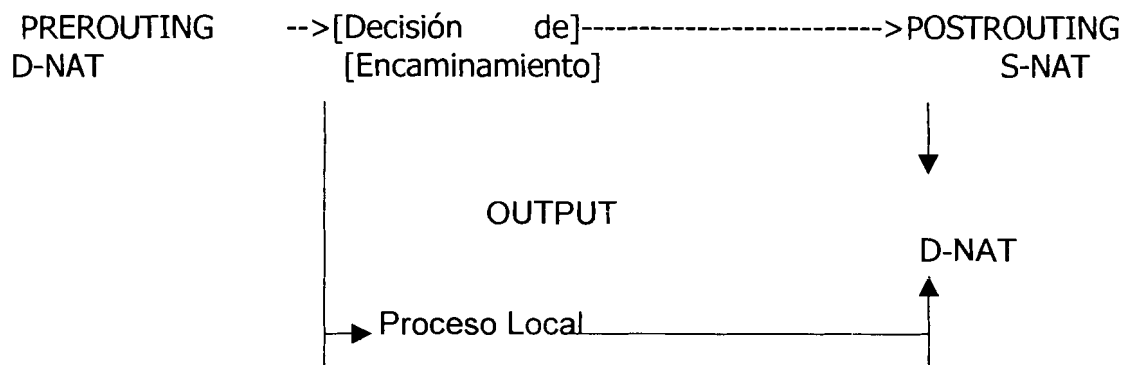
256 IP's, mismas que se conocen como IP's virtuales, ya que son creadas y asociadas a una IP pública.

Controlando los paquetes que pasan por NAT trabajando en el sistema operativo LINUX

Necesita crear reglas NAT que le digan al núcleo qué conexiones cambiar, y cómo hacerlo. Para ello, usaremos la herramienta IPtables, y le diremos que altere la tabla de NAT usando la opción «-t nat».

La tabla de reglas NAT contiene tres listas llamadas «cadenas»: cada regla se examina por orden hasta que una coincide. Las tres cadenas se llaman PREROUTING (para *Destination NAT*, según los paquetes entran), POSTROUTING (para *SOURCE NAT*, según los paquetes salen), y OUTPUT (para *Destination NAT* con los paquetes generados en la propia máquina).

El siguiente diagrama ilustra lo mencionado anteriormente:



En cada uno de los puntos anteriores, cuando un paquete pasa miramos la conexión a la que está asociado. Si es una conexión nueva, comprobamos la cadena correspondiente en la tabla de NAT para ver qué hacer con ella. La respuesta que obtenemos se aplicará a cualquier paquete posterior de esa conexión.

NAT nos permite realizar cambio de origen en los paquetes y las opciones de enmascaramiento con las cuales deben ser usadas para direcciones IP asignadas de forma dinámica, tales como las de conexiones por llamada estándar (para direcciones IP estáticas, utilice el SNAT).

No es necesario escribir la dirección de origen de forma explícita con el enmascaramiento: utilizará la dirección de origen de la interfaz por la que el paquete está saliendo. Pero más importante aún, si el enlace cae, las conexiones (que se iban a perder de todas maneras) se olvidan, lo que significa que habrá menos congestión cuando la conexión vuelva a la normalidad con una IP diferente.

NAT es una herramienta realmente poderosa, nos permitirá manejar múltiples interfases permitiendo el direccionamiento de los paquetes dentro de las redes internas, se puede obtener múltiples redes internas enviando y recibiendo paquetes por una IP válida o se puede tener una

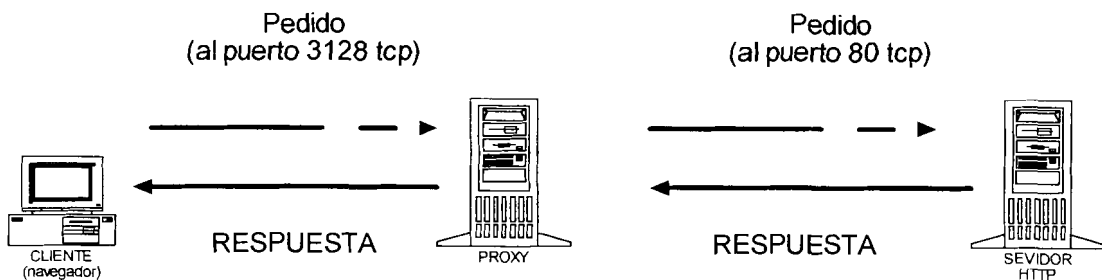
administración de envío y recepción de paquetes a través de varias IP's válidas. Podemos tener reglas NAT que asignen paquetes dentro del mismo rango. El código NAT es suficientemente inteligente para evitar colisiones. Por tanto, tener dos reglas que hagan corresponder las direcciones de origen 192.168.1.1 y 192.168.1.2 respectivamente con 1.2.3.4 es correcto.

Aún más, se pueden hacer correspondencias sobre direcciones reales y en uso, siempre y cuándo estas direcciones pasen también a través de nuestra máquina. De manera que si tenemos una red asignada (1.2.3.0/24)(24 bits), pero tenemos una red interna que está usando esas direcciones y otra con Direcciones Privadas de Internet 192.168.1.0./24, podemos hacer NAT con las direcciones de origen 192.168.1.0/24 dentro del rango de la red 1.2.3.0, sin temor a colisiones:

3.6.4 Proxy

LA RED COMUNITARIA utilizará entre sus servicios un servidor proxy que es un software que se instala en un único ordenador o Servidor de la red local y permite que varios ordenadores o máquinas de la red puedan compartir un mismo acceso a Internet de manera simultánea. Una conexión con un servidor proxy funciona de la siguiente manera: el cliente hace un requerimiento específico a un puerto específico del servidor proxy, y hace un pedido a otro servidor. El proxy se conecta con el

servidor que el cliente desea contactar y hace el pedido al puerto verdadero de la aplicación, y luego de recibir la respuesta proveniente del servidor final, el proxy se lo envía al cliente original. Mediante este esquema, debido a que el cliente no inició directamente la conexión hacia el servidor, éste último registrará que fue el proxy quien inició la conexión más no el cliente original.



El proxy guarda todas las respuestas de los servidores contactados en disco, y si otro cliente hace un requerimiento ya contactado anteriormente, el servidor proxy puede juzgar que el contenido de la página no ha variado y entregará el contenido de la página al cliente sin haber contactado al servidor destino.

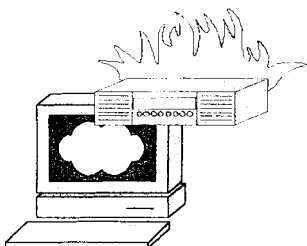
El proxy ofrece muchas ventajas:

- Menor Costo: El programa y la instalación tienen un precio mucho menor que cualquier Router.
- Se tiene sólo una línea ya sea telefónica o línea dedicada con acceso a Internet.

- 🖥️ Fácil instalación, por lo cual esta emplea dispositivos de la red local, por lo que se reduce la configuración de los programas.
- 🖥️ Seguridad.- el proxy también actúa como una barrera pero en una sólo dirección, ósea que me permite limitar el acceso de los clientes internos hacia el exterior.
- 🖥️ Se necesita sólo de una IP pública para que toda una sub red pueda tener acceso al Internet.
- 🖥️ Menor tráfico en la red.- el proxy almacena automáticamente en la memoria las páginas Web a las que accede con mayor frecuencia, con lo que se reduce la cantidad de información que es necesario recuperar a través de Internet.

3.6.4. Firewall

LA RED COMUNITARIA trabajará con FIREWALLS a nivel de aplicación, será instalado en el sistema operativo Linux y funcionará conjuntamente con el proxy de la red. El Firewall permitirá dar acceso a la red a los usuarios de las redes internas, y garantiza una seguridad en las conexiones evitando el ingreso de intrusos al sistema.



El Firewall nos ayudará a redireccionar los puertos y permitir la apertura de los mismos para los diferentes usuarios de nuestra red interna, además permitirá controlar los paquetes de entrada y salida de la misma red, esto lo realizará mediante reglas definidas por el administrador de la red.

Un Firewall es un dispositivo que evita que entren extraños en su red. Normalmente, es un direccionador, una computadora autónoma con filtros de paquetes o software proxy, o un paquete Firewall.

Un Firewall puede servir como punto de entrada único a su sitio. A medida que se reciben las peticiones de conexiones de los host autorizados; el resto de peticiones son descartadas. El Firewall realiza funciones de:

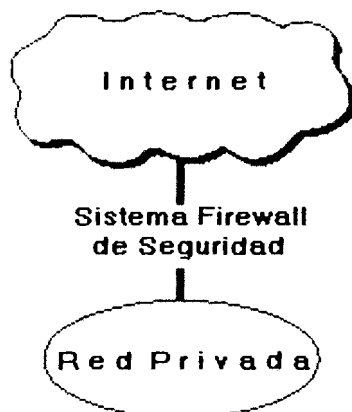
- 🖨 Filtro y análisis de paquetes.
- 🖨 Bloqueo de protocolos y contenido
- 🖨 Autenticación y encriptación de usuarios, conexión y sesión.
- 🖨 Administración de acceso a los servicios, por medio de un conjunto de reglas impuestas por el Administrador de la Red.

Los firewalls administran los accesos posibles del Internet a la red privada. Sin un firewall, cada uno de los servidores propios del sistema se exponen al ataque de otros servidores en el Internet. Esto significa que la

seguridad en la red privada depende de la “Dureza” con la que cada uno de los servidores cuenta y es únicamente seguro tanto como la seguridad en la fragilidad posible del sistema.

El firewall permite al administrador de la red definir un “choke point” (embudo), manteniendo al margen los usuarios no-autorizados (tal, como., hackers, crackers, vándalos, y espías) fuera de la red, prohibiendo potencialmente la entrada o salida al vulnerar los servicios de la red, y proporcionar la protección para varios tipos de ataques posibles. Uno de los beneficios clave de un firewall en Internet es que ayuda a simplificar los trabajos de administración, una vez que se consolida la seguridad en el sistema Firewall, es mejor que distribuirla en cada uno de los servidores que integran nuestra red privada.

El firewall ofrece un punto donde la seguridad puede ser monitoreada y si aparece alguna actividad sospechosa, este generara una alarma ante la posibilidad de que ocurra un ataque, o suceda algún problema en el transito de los datos. Esto se podrá notar al acceder la organización al Internet, la pregunta general es “sí” pero “cuando” ocurrirá el ataque.



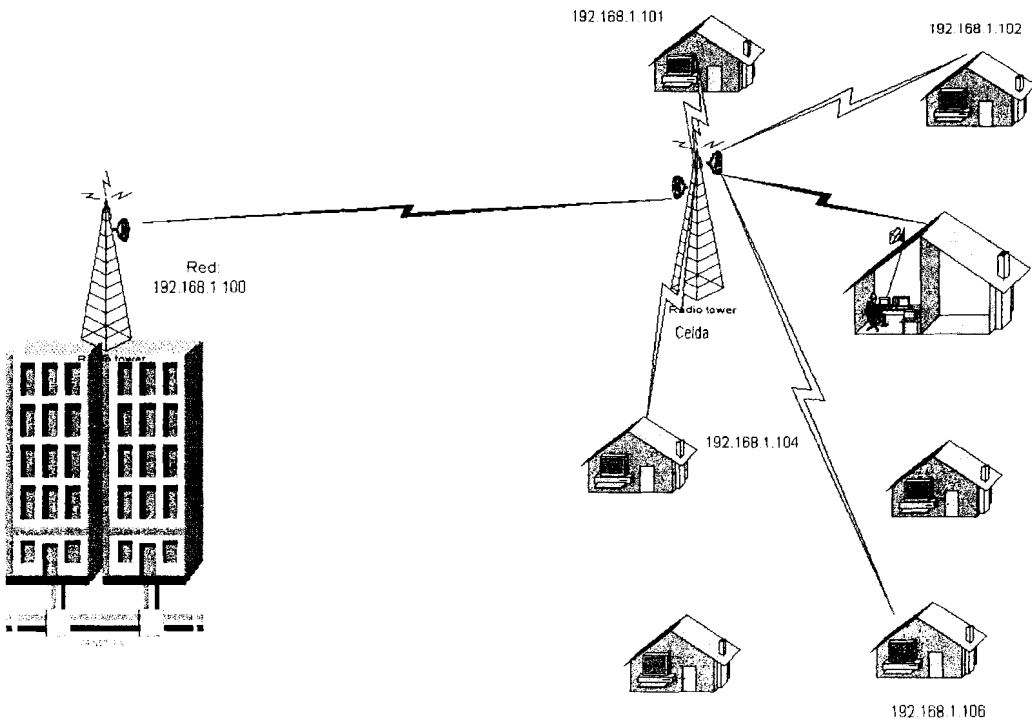
- ☞ Concentra la seguridad
- ☞ Centraliza los accesos
- ☞ Genera alarmas de seguridad
- ☞ Traduce direcciones (NAT)
- ☞ Monitorea y registra el uso de Servicios de WWW y FTP.
- ☞ Internet.

Con el paso de algunos años, el Internet ha experimentado una crisis en las direcciones, logrando que el direccionamiento IP sea menos generoso en los recursos que proporciona. Por este medio se organizan las compañías conectadas al Internet, debido a esto hoy no es posible obtener suficientes registros de direcciones IP para responder a la población de usuarios en demanda de los servicios. Un firewall es un lugar lógico para desplegar un Traductor de Direcciones de Red (NAT).

Un firewall de Internet es el punto perfecto para auditar o registrar el uso del Internet. Esto permite al administrador de red justificar el gasto que implica la conexión al Internet, localizando con precisión los cuellos de

3.7. CONSTRUCCIÓN DE CELDAS

LA RED COMUNITARIA para la administración de recursos tecnológicos y para mayor control del tráfico en la red ha construido en el diseño de conexión la ubicación de celdas, llamaremos celdas a los diferentes lugares remotos conectados a la señal de LA RED COMUNITARIA, a la vez cada celda constituye un medio de transmisión y recepción de la señal o Nodo de distribución para los múltiples usuarios conectados a ella.



Cada celda recibirá la señal de un ISP asignado por LA RED COMUNITARIA a la vez que un determinado ancho de banda de acuerdo con la demanda de clientes asignados a cada una de estas celdas.

LA RED COMUNITARIA estima un número máximo de 70 clientes conectados por celdas, lo que nos permitirá una mayor distribución y sectorización de nuestro servicio.

Cada celda de LA RED COMUNITARIA necesitará colocara el siguiente equipamiento en la construcción de una celda:

- 🖨 Estructura metálica
- 🖨 Caja metálica para protección de nuestros equipos.
- 🖨 Access Points o puntos de acceso.
- 🖨 Antenas para la transmisión y recepción de la señal. La potencia de las antenas dependerá del estudio preliminar de la construcción de la celda
- 🖨 Toma eléctrica
- 🖨 Splitter para brindar una mayor cobertura con un solo punto de acceso.

El uso de estas celdas estará destinado a:



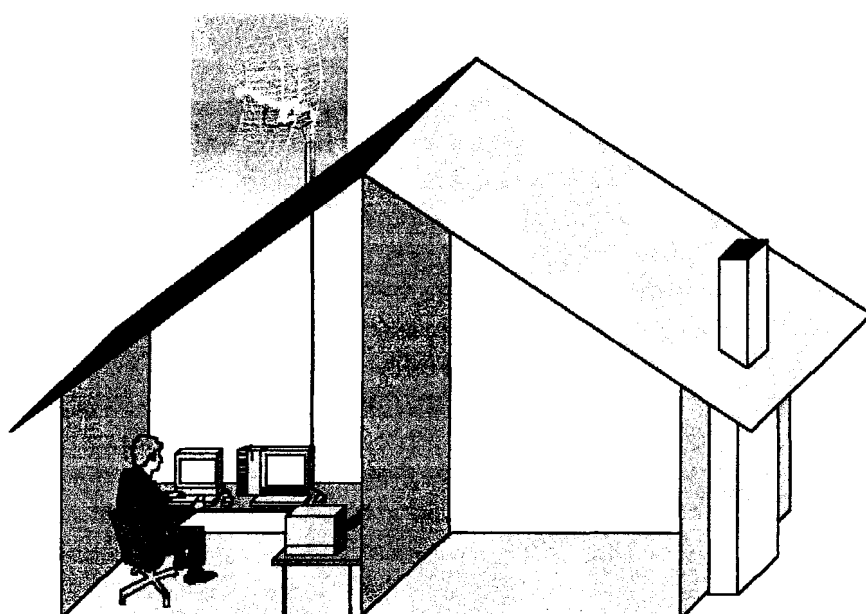
- 🖨 Urbanizaciones y ciudadelas con un mínimo de 15 clientes que requieran de nuestro servicios.
- 🖨 Acceder a lugares que carecen de líneas telefónicas.
- 🖨 Cubrir con la cobertura de clientes de un determinado sector.

3.7.1. Area de Cobertura; Instalación y Configuración del Servicio de Internet por Celda

Cada celda construida por LA RED COMUNITARIA tendrá un área de cobertura de 500 metros de radio. En cada celda como ya se explicó anteriormente se instalará y configurará un equipo access point o punto de acceso. Cada celda debe tener línea de vista con nuestra matriz principal o con las repetidoras secundarias de LA RED COMUNITARIA

Para transmitir la señal de Internet a la celda se necesitarán de dos puntos de acceso, uno ubicado en la matriz principal y otro ubicado en cada celda, estos puntos de acceso deberán tener el mismo canal de transmisión a una misma frecuencia y el mismo ESSID que LA RED COMUNITARIA destinará como característica y diferenciación de cada celda. Cada Access Point trabajará en el modo “Access Point Enable Repeat” para lograr una repetición de nuestra señal a la celda .

Cada cliente que contrate los servicios de valor agregado de LA RED COMUNITARIA y se encuentre ubicado dentro de la cobertura de la celda, se le instalarán los siguiente equipos (Ver figura 2):



Se instalará una tarjeta ISA o PCI dependiendo del requerimiento de su computador, es decir si su computador posee una ranura disponible para la instalación de una de las dos tarjetas.

- ☐ Tarjeta PCMCIA
- ☐ Tarjeta adaptadora PCI o ISA, dependiente del tipo de computador del cliente.
- ☐ Cable coaxial apto para trabajar con radio frecuencia
- ☐ Antena Grid o tipo parrilla
- ☐ Conectores especiales.
- ☐ Software de configuración de las tarjetas

Las antenas en los domicilios o lugares de instalación deberán ser colocadas y alineadas de tal forma que exista línea de vista con la celda asignada al usuario. Las tarjetas PCMCIA serán configuradas en modo “infraestructura” manteniendo el mismo canal y el mismo ESSID del asignado a la celda, cada tarjeta deberá colocarse en modo “infraestructura” para comunicación con el punto de acceso de la celda.

A cada cliente se le asignará una IP válida dentro de la sub-red de LA RED COMUNITARIA la cual mediante los servicios indicados anteriormente en este mismo documento; como NAT, Firewall y Proxy podrán conectarse al servicio de Internet. Cada sub-red de la red de LA RED COMUNITARIA estará destinada a recibir y enviar paquetes por una sola dirección pública dependiendo de la asignada por el administrador de la red para cada celda y por cada ISP.

3.8. ADMINISTRACIÓN DE ANCHO DE BANDA

LA RED COMUNITARIA manejará y administrará el ancho de banda con el equipamiento tecnológico que manejará tecnología **QoS** y CBQ

3.8.1. Tecnología QoS

La cuál está orientado a ofrecer calidad de servicio, con esta tecnología se podrá optimizar el enlace WAN que se posea y cada aplicación que

utilice e-mail, web, ERP, video conferencia etc. Se brindará un ancho de banda seguro por el cual se pueda operar y así evitar pérdidas de información o tiempo de respuestas deficientes.

- 🖥️ Con esta nueva tecnología LA RED COMUNITARIA podrá:
- 🖥️ Obtener monitoreos y reportes a tiempo real y por cliente.
- 🖥️ Colocar políticas de administración fijas o variables por horas o días, totalmente gráfico vía browser.
- 🖥️ Clasificación y encolamiento de las aplicaciones según se determine.
- 🖥️ Reducción de las ventanas TCP y consumo de ancho de banda por aplicación.
- 🖥️ Optimización del tamaño de los paquetes de todas las aplicaciones
- 🖥️ Web Caching

3.8.2. Tecnología CBQ

Con el manejo de CBQ podemos optimizar el ancho de banda a través de las interfaces de red previamente configuradas por el administrador. CBQ permitirá colocar en sus archivos un conjunto de reglas eficientes para la limitación del ancho de banda, esto se logrará por el manejo de puertos;

podemos limitar el manejo de puerto http, puertos de correo, puertos con los cuales trabaja Windows media player, Napster, Real Audio etc.

Con la tecnología Wireless utilizada por LA RED COMUNITARIA también resulta conveniente la limitación de ancho de banda a través de los equipos: como en los puntos de acceso y las tarjetas pcmcia que permiten el control de ancho de banda; el cual será asignado a cada cliente.

LA RED COMUNITARIA utilizará equipos de alta tecnología administradores y medidores de ancho de banda, así como software de monitoreo de envío y recepción de paquetes por cliente en nuestra red interna, este equipo es el SITARA NETWORK, que utilizará conceptos de:



CBQ: Class Based Queuing, el cual provee la capacidad de medir el control y la administración del ancho de banda; soporta tipo de tráfico TCP, incluyendo paquetes UDP, IP, IPX, SNA.

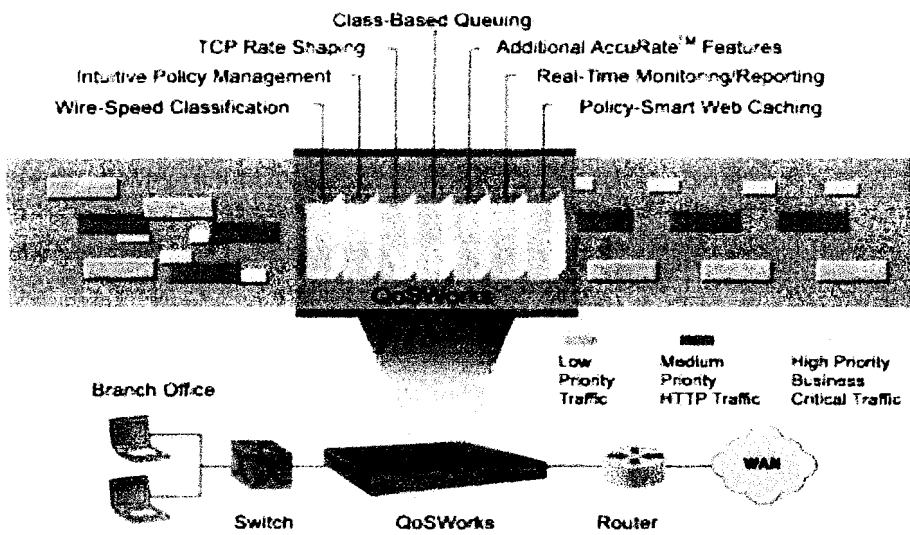
QoS Works, producto de Sitara Networks brinda a OPNET S.A los siguientes beneficios:

QoSWorks es la primera plataforma integrada para el manejo y control del ancho de banda, dándole prioridades al tráfico en las red y manteniendo una excelente calidad en el servicio y la administración de los paquetes dentro de una red.

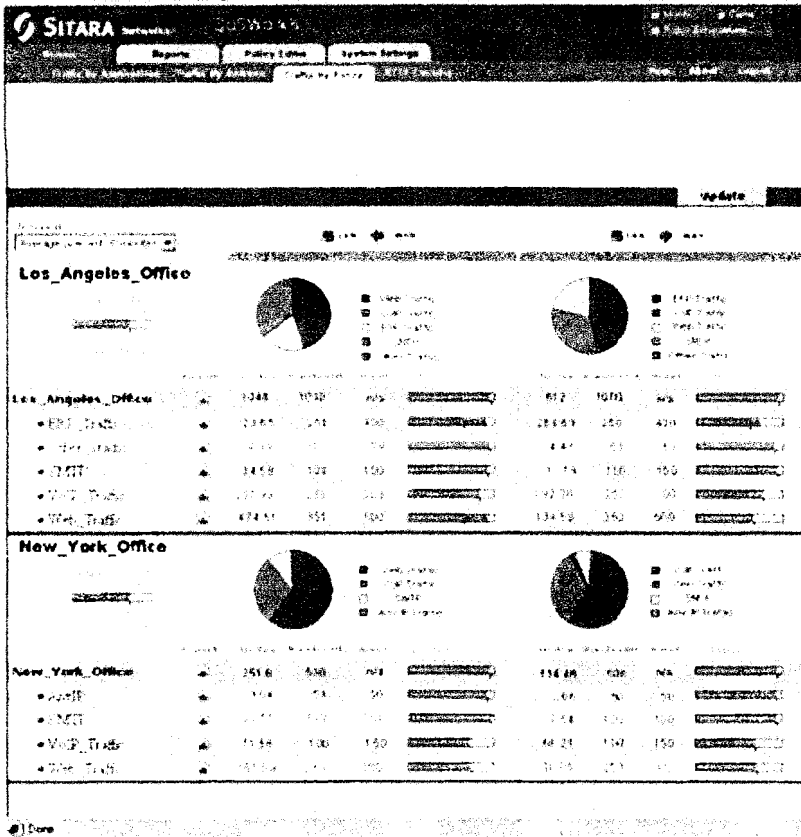
QoSWorks nos permite:

- Manejo de CBQ (Class Based Queuing) como fundamento y política para la administración del ancho de banda.
- Manejo optimizado de TCP/IP con excelente manejo del tráfico de paquetes.
- Optimiza los paquetes dentro de la red, minimizando las colas de espera y de retrasos.
- QoSWorks permite definir ancho de banda para cada aplicación TCP/IP, aplicaciones de voz, imagen, video etc.

En el gráfico a continuación podemos observar todos los beneficios que nos provee un QoSWorks, el cual se interconectará entre nuestra salida al Internet y nuestra red de área local:



QoSWorks permite monitoreos constantes a las direcciones IP facilitándole al administrador de la red definir y asignar el tráfico de paquetes por cliente, en la grafica a continuación se muestra mediante porcentajes la utilización del ancho de banda de un determinado cliente:



Compartiendo ancho de banda con TCP: El equipo Sitara Network provee de una excelente administración del ancho de banda, manejando colas de espera y colocando controles máximos y mínimos de acceso y ancho de banda.

Tiempo Real de monitoreo y reporte: El equipo Sitara permite controlar en tiempo real monitoreo y reportes de ancho por cliente dentro de la red de LA RED COMUNITARIA, lo que permitirá asignar o disminuir recursos por medio de la direcciones IP y así mismo permite el monitoreo del

requerimiento de esta dirección IP y cuanto ancho de banda requiere en la utilización del servicio.

El equipo Sitara Network permitirá una mayor administración y control de ancho da banda, lo que significa una optimización de los recursos de las velocidades de enlace y una mejor distribución del mismo.

3.9. DATOS TÉCNICOS COMPLEMENTARIOS

Para prestar todos los servicios de acceso remoto LA RED COMUNITARIA trabajará con servidores de aplicación y servidores de acceso bajo el sistema operativo Linux, los usuarios conectados a la red de LA RED COMUNITARIA mediante líneas dedicadas o radio enlace podrán acceder remotamente mediante lo que se denomina RAS SERVER (Remote Access Services), el cuál trabaja arrancando el demonio PPP, llamado pppd.

Los usuarios conectados a la red de LA RED COMUNITARIA tendrán una línea dedicada para obtener cualquiera de nuestros servicios comunitarios anteriormente mencionados, se establecerá enlaces desde la matriz hasta escuelas, colegios, centros educativos, aeropuertos, oficinas públicas, centros de consulta en línea etc.

Por medio de un enlace dedicado, los usuarios podrán tener acceso continuo a nuestro sistema y para seguridad de los puntos de acceso y los usuarios que ingresen a los sistemas de servicios comunitarios, es necesario instalar en el servidor Linux este protocolo para autenticación de los mismos.

LA RED COMUNITARIA dispondrá de un servidor de aplicaciones o servidor de servicios, el cual contará con bases de datos para consultas, podrá contar con directorios virtuales, gestor de banners publicitarios, accesos a correos. LA RED COMUNITARIA requiere poseer su presencia en el Internet, es por este motivo que estaremos dispuestos a crear múltiples aplicaciones sobre servidores Linux, trabajando con programas php interactuando con las bases de datos MySQL y asignándoles permisos sobre directorios.

LA RED COMUNITARIA implementará a mediano plazo el protocolo WAP (Wireless Access Protocol), el cual describiremos a continuación.

3.10. PROTOCOLO WAP

3.10.1. ¿Qué es el Protocolo de Aplicaciones Inalámbricas?

El ***Protocolo de Aplicaciones Inalámbricas*** surge como la combinación de dos tecnologías de amplio crecimiento y difusión durante los últimos años: *Las Comunicaciones Inalámbricas* e *Internet*. Mas allá de la

posibilidad de acceder a los servicios de información contenidos en Internet, el protocolo pretende proveer de servicios avanzados adicionales como, por ejemplo, el desvío de llamadas inteligente, en el cual se proporcione una interfaz al usuario en el cual se le pregunte la acción que desea realizar: aceptar la llamada, desviarla a otra persona, desviarla a un buzón vocal, etc.

Para ello, se parte de una arquitectura basada en la arquitectura definida para el *World Wide Web (WWW)*, pero adaptada a los nuevos requisitos del sistema. En la Figura 1 se muestra el esquema de la arquitectura WAP.

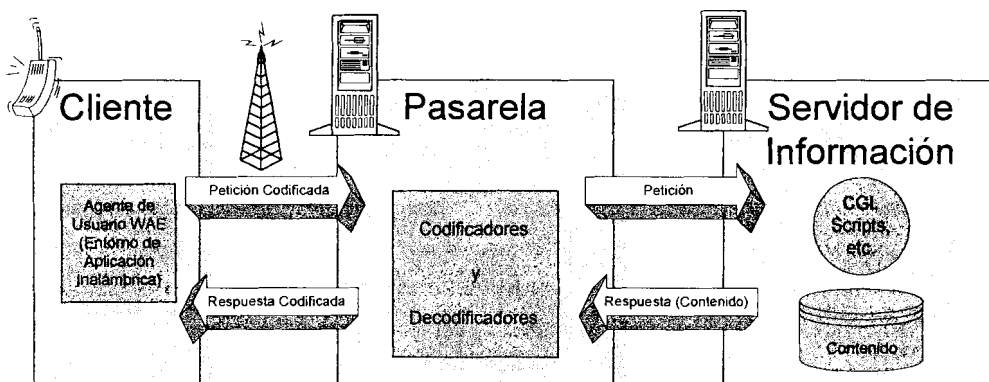


Figura 1: Modelo de funcionamiento del WAP

De esta forma, en el terminal inalámbrico existiría un "*micro navegador*" encargado de la coordinación con la pasarela, a la cual la realiza peticiones de información que son adecuadamente tratadas y redirigidas al servidor de información adecuado. Una vez procesada la petición de

información en el servidor, se envía esta información a la pasarela que de nuevo procesa adecuadamente para enviarlo al terminal inalámbrico.

Para conseguir consistencia en la comunicación entre el terminal móvil y los servidores de red que proporcionan la información, WAP define un conjunto de componentes estándar:

- ✓ Un modelo de nombres estándar. Se utilizan las URIs definidas en WWW para identificar los recursos locales del dispositivo (tales como funciones de control de llamada) y las URLs (también definidas en el WWW) para identificar el contenido WAP en los servidores de información.
- ✓ Un formato de contenido estándar, basado en la tecnología WWW.
- ✓ Unos protocolos de comunicación estándares, que permitan la comunicación del *micro navegador* del terminal móvil con el servidor Web en red.

Veamos ahora un modelo global de funcionamiento de este sistema en la Figura 2.

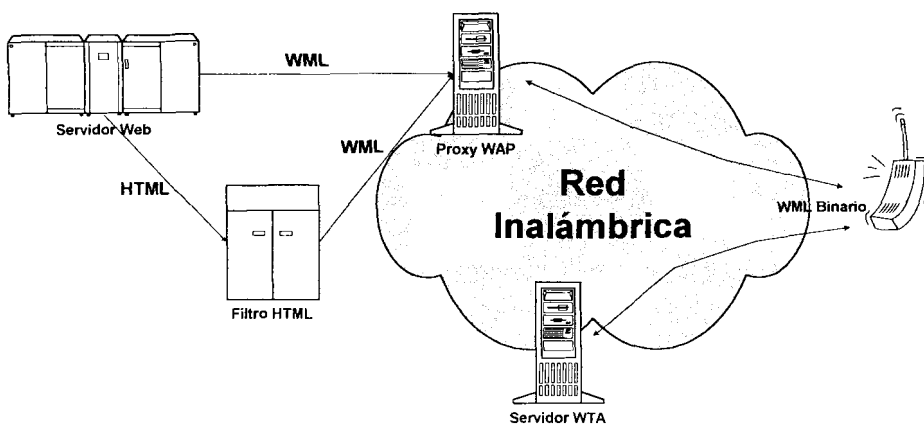


Figura 2: Ejemplo de una red WAP

En el ejemplo de la figura, nuestro terminal móvil tiene dos posibilidades de conexión: a un proxy WAP, o a un servidor WTA. El primero de ellos, el proxy WAP traduce las peticiones WAP a peticiones Web, de forma que el cliente WAP (el terminal inalámbrico) pueda realizar peticiones de información al servidor Web. Adicionalmente, este proxy codifica las respuestas del servidor Web en un formato binario compacto, que es interpretable por el cliente. Por otra parte, el segundo de ellos, el Servidor WTA¹ está pensado para proporcionar acceso WAP a las facilidades proporcionadas por la infraestructura de telecomunicaciones del proveedor de conexiones de red.

3.10.2. El Entorno Inalámbrico de Aplicaciones

El objetivo del *Entorno Inalámbrico de Aplicaciones* es construir un entorno de aplicación de propósito general, basado fundamentalmente en la filosofía y tecnología del World Wide Web (WWW). Principalmente, se pretende establecer un entorno que permita a los operadores y proveedores de servicios construir aplicaciones y servicios que puedan utilizarse en una amplia variedad de plataformas inalámbricas de forma útil y eficiente.

De esta forma, la arquitectura del Entorno Inalámbrico de Aplicaciones (en adelante WAE) está enfocado principalmente sobre los aspectos del cliente de la arquitectura del sistema de WAP, esto es, de los puntos relacionados con los agentes de usuario. Esto es debido a que la parte que más interesa de la arquitectura es aquella que afecta principalmente a los terminales móviles, esto es, a aquellos puntos en los cuales van a estar ejecutándose los diversos agentes de usuario.

El protocolo WAP permite a:

- Los Agentes de Usuario, que incluye aquellos elementos como navegadores, agendas telefónicas, editores de mensajes, etc.
- Los Servicios y Formatos, que incluyen todos aquellos elementos y formatos comunes, accesibles a los Agentes de Usuario, tales como WML, WMLScript, formatos de imagen, etc.

El Protocolo Inalámbrico de Sesión

El *Protocolo Inalámbrico de Sesión* constituye la capa que se sitúa por debajo de la capa de Aplicación, proporcionando la capacidad necesaria para:

- ✓ Establecer una conexión fiable entre el cliente y el servidor, y liberar esta conexión de una forma ordenada.
- ✓ Ponerse de acuerdo en un nivel común de funcionalidades del protocolo, a través de la negociación de las posibilidades.
- ✓ Intercambiar contenido entre el cliente y el servidor utilizando codificación compacta.
- ✓ Suspender y recuperar la sesión.

Hoy por hoy, este protocolo ha sido definido únicamente para el caso de la navegación, definiéndose como WSP/B. Esta implementación está realizada para el establecimiento de una conexión sobre la base de un protocolo compatible con HTTP1.1.

CAPITULO 4

4. PLAN ESTRATEGICO DE COMERCIALIZACION

SERVICIOS DE INTERNET

4.1. INTERNET ILIMITADO LAS 24 HORAS AL DÍA SIN EL USO DE LA LÍNEA TELEFÓNICA

LA RED COMUNITARIA coloca a disposición del cliente el servicio de Internet ilimitado sin el uso de la línea telefónica, lo que permitirá:

- Acceso ilimitado a todo tipo de información dentro Internet con rapidez, comodidad, sencillez y sin necesidad de consultar diferentes fuentes.
- Correo electrónico. Comunicación con cualquier persona en cualquier parte del mundo, rapidez en envío y recepción de información.

4.2. INTERNET ILIMITADO PARA OFICINAS QUE CUENTEN CON UN MÁXIMO DE 5 MÁQUINAS EN RED

Este producto está enfocado a empresas que tengan una red de computadoras y que no quieran o puedan invertir en un enlace dedicado y que sacrifiquen velocidad por precio. Lo cual representa beneficios por los siguientes puntos:

- Ahorro, ya que con una sola conexión se tienen en red varios usuarios con acceso a Internet y correos electrónicos.
- Posibilidad de administrar accesos de información a los usuarios de la red.
- Facilidad para estandarizar información.
- Eficiencia y rapidez en envío y transmisión de información entre usuarios.
- Acceso a información para los usuarios.
- Rapidez en la navegación gracias a la red.

4.3. INTERNET DEDICADO O ENLACES CORPORATIVOS

Lo que contempla enlaces de 64 Kbps, 128 Kbps o velocidades superiores requeridas por el cliente. Este tipo de enlaces se contemplan para empresas

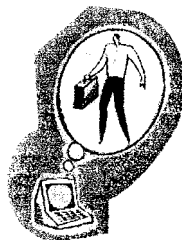
o instituciones que posean una red de más de 5 máquinas, las cuales pueden obtener los siguientes beneficios:

- El Enlace Dedicado es un servicio de gran utilidad para empresas que requieren enviar y recibir gran cantidad de información, así como transmitir voz, imágenes y vídeo en tiempo real.
- Conexión a Internet las 24 hrs. los 365 días al año.
- Posibilidad de administrar su correo electrónico, página Web, su propio servidor con IP propio.
- Conexión a Internet sin interrupciones, todo el día a toda hora.
- Diferentes opciones que permiten mantener un alto nivel de velocidad de navegación sin importar el número de usuarios que se tenga en la red.
- Mayor capacidad para flujo de información y velocidad para la recepción y envío de información.
- Mejor calidad en el envío y recepción de archivos e información.
- Confidencialidad en información.
- Precio, según cotización.
- Estar conectado a Internet de forma continua y dedicada, con una velocidad de navegación mucho mayor a la de un módem.

4.4. LA RED COMUNITARIA OFRECE AL USUARIO INGRESAR AL MUNDO DEL E-COMMERCE

Con el E-commerce el cliente puede obtener:

- Tiendas virtuales, poder vender y/o exhibir su catálogo de productos en Internet y obtener presencia mundial en cuestión de minutos.
- Comunicación segura para la compra de sus artículos.
- VPN (Virtual Private Networks).
- Compartir aplicaciones en cualquier parte del mundo aprovechando la infraestructura de Internet.
- Agilidad y seguridad al transmitir y enviar información a la que sólo tienen acceso miembros de la empresa.
- Interconexión entre empresas y clientes con bajo costo.
- Diseño de interconexión de redes a través de canales seguros, donde usted puede transmitir información de forma confidencial entre dos o más redes o nodos.






LA RED COMUNITARIA le permitirá al cliente acercarse al mundo de E-commerce posibilitándole la compra y el asesoramiento para el levantamiento de información en páginas seguras.

4.5. REGISTRO DE DOMINIOS Y HOSTING

LA RED COMUNITARIA le ofrece la posibilidad de contratar su dominio propio de Internet y la capacidad suficiente para almacenar páginas en web servers.

Con la obtención de su dominio usted podrá:

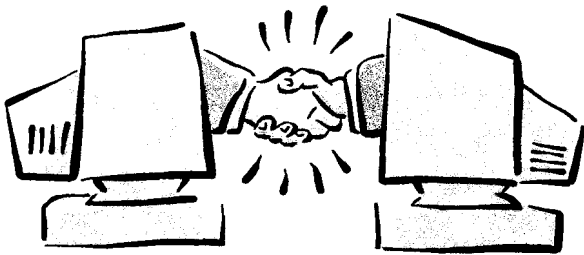
-  Ser reconocido a través de la Word Wide Web.
-  Darle un mayor renombre a su empresa o institución.
-  Las cuentas de correo se asocian al nombre de la empresa.

Obtener una clave FTP para mantenimiento de sus páginas web.

4.6. SERVICIOS COMUNITARIOS

LA RED COMUNITARIA pretende prestar diferentes tipos de servicios comunitarios como aporte y facilidad en lo que a masificación se refiere brindando conexiones o conectividad a lugares de difusión específicos donde puedan ser almacenados los portales de todas las entidades públicas que

brindan servicios al público de ayuda; como por ejemplo: a dónde realizar los pagos de los servicios básicos, direcciones y teléfonos de empresas suscritas a nuestro servicio informativo, presentar informativos de cómo hacer para realizar un préstamo bancario.



La intención de LA RED COMUNITARIA con estos servicios comunitarios es formar centros de consultas en línea; los cuales vía Internet o por medio de transmisión de datos se puedan consultar:

4.6.1. De carácter social:

- Pagos de servicios básicos mensuales
- Lugares en los que puedo realizar los pagos
- Modelos de formularios para solicitudes de préstamo o servicios.
- Pagos de impuestos prediales.
- Dirección y teléfonos de Instituciones públicas y de servicios.
- Lugares dónde acudir en casos de emergencia.

- Información acerca de escuelas, colegios y universidades; carreras a escoger y modelos de solicitudes de ingreso.
- Información de lugares de distracción de la ciudad y fuera de ella.
- Información de hoteles que se suscriban a nuestros servicios; indicándole a los usuarios finales las habitaciones disponibles, costos y ubicación, servicios de cafetería, bar, restaurante etc.
- Información para la obtención de visas, pasaportes, licencias, cédula de identidad; con manuales descriptivos de pasos a seguir.
- Servicios de aerolíneas nacionales e internacionales, indicándole al usuario lugares de origen y destino, horas de vuelo, reservaciones, cupos disponibles etc.
- Cómo realizar denuncias y dónde acudir en casos emergentes.
- Teléfonos de emergencia.
- Paso de mensajes a buscapersonas y envío de correo a celulares.

4.6.2. De carácter político:

- Reformas de Ley.
- Juzgados de Turno
- Información de los diferentes ministerios.

4.6.3. De carácter financiero:

- Información de cómo realizar un préstamo bancario, requisitos y pasos a seguir.
- Consultas de saldos en línea.
- Pasos para obtener una cuenta de ahorro.
- Pasos para obtener una cuenta corriente.
- Cómo realizar depósitos bancarios.
- Información acerca de: tasas de interés que rigen en el mercado (activa, pasiva), riesgo país, inflación y otras variables macroeconómicas.
- Solicitud para las diferentes tarjetas de crédito.

4.6.4. De carácter educativo:

- Información de Escuelas, colegios y universidades.
- Acceso a aulas y universidades virtuales.
- Consultas en línea a universidades extranjeras.
- Solicitud y requisitos para becas.
- Información de masterados, postgrados, y seminarios a dictarse.
- FAQ o preguntas frecuentes.

CAPITULO 5

5. ESTUDIO DE INVERSIÓN INICIAL

Infraestructura óptima necesaria para LA RED COMUNITARIA presentada a OPNET S.A.

OPNET S.A. para la implementación inicial necesitará de los siguientes equipos y de la siguiente infraestructura:

- Ruteador
- Servidores
- Switch
- Hub



- Torres Metálicas
- Cajas Metálicas
- Cable UTP
- Conectores RJ-45
- Cable coaxial
- Conectores N
- Conectores SMA
- Antenas
- Tarjetas PCMCIA
- Tarjetas PCI
- Tarjetas ISA
- Access Point o Puntos de Acceso
- Administrador de Ancho de Banda
- UPS
- Herramientas
- Mano de Obra Civil
- Contratación del Enlace de Internet
- Equipos de computación

OPNET S.A. en su inversión inicial debe considerar la colocación de varias celdas en la ciudad de Guayaquil, después del estudio de la demanda

previamente elaborado, OPNET S.A. instalará sus equipos de radio enlaces en los siguientes puntos:

5.1. CELDAS:

- **Celda Principal - Matriz:**

Ubicación: Entre Ríos, La Puntilla

Cobertura: Vía a Samborondón, ciudadelas, urbanizaciones que se encuentren ubicadas hasta el Km 6. Enlace hacia Durán, Industrias, Cortijo y otras poblaciones.

- **Celda#1 – Kennedy Norte**

Ubicación: Edificio de las Cámaras o Edificio World Trade Center.

Cobertura: Kennedy Norte, Tanca Marengo, Enlace para Urdesa, Garzota, Alborada, Ceibos.

- Celda#2 – Alborada

Ubicación: Alborada

Cobertura: Toda la Alborada y ciudadelas

LA RED COMUNITARIA empezará a brindar servicios en las celdas mencionadas y a los clientes que tengan línea de vista con una de ellas. Las celdas estarán destinadas a cubrir un radio de cobertura de 2 Kilómetros. Estas celdas sirven de Repetidoras.

Se necesitará instalar en cada celda:

- Torre Metálica
- Caja metálica
- Access Point
- Splitter de 4 vías
- Amplificador
- Antenas para cobertura.
- Toma eléctrica
- Cable concéntrico
- UPS
- Conectores N
- Conectores SMA
- Cable UTP
- Cable coaxial

5.2. INVERSIÓN INICIAL POR CELDA

INVERSION INICIAL POR CELDA

Descripción	Unidad	Costo Unidad	por	Costo Total
Torre Metálica (por metros)	30	40.00		1200.00
Caja metálica	1	75.00		75.00
Access Point	1	409.11		409.11
Splitter de 4 vías	1	169.00		169.00
Amplificador	1	650.00		650.00
Antenas	4	20.46		81.84

Toma Eléctrica	1	3.00	3.00
UPS	1	350.00	150.00
Conectores N	4	4.50	18.00
Conectores SMA	4	4.00	16.00
Total			2771.95

LA RED COMUNITARIA estará conectada por radio enlace a través de un prestador de Servicios Portadores autorizado por el CONATE a un Proveedor de Servicio de Internet (ISP); por lo cual se necesitará instalar los siguientes equipos en el proveedor:

- Access Point
- Antena Grid
- Switch / Hub
- Cable UTP
- Toma eléctrica
- Cable concéntrico de 3X16
- Enlace de 64 Kbps.

NOTA: En este punto se recomienda conectarse a un ISP que a la vez sea concesionario de Servicios Portadores y de esta manera optimizar su infraestructura.

5.3. EQUIPAMIENTO NECESARIO EN EL ISP #1 Y ENLACE EQUIPAMIENTO NECESARIO EN EL ISP#1 Y ENLACE

Descripción	Unidad	Costo Unidad	por	Costo Total
Access Point	1	409.11		409.11
Antena	1	20.46		20.46
Hub	1	108.00		108.00
Router	1	2500.00		2500.00
Enlace de 64 kbps	15	650.00		9750.00
Total				12787,57

De acuerdo a experiencia de performance y a estudios realizados en brindar una cobertura en las mencionadas celdas se ha proyectado un número máximo de 20 usuarios por celda de 64 Kbps; un enlace de 64 Kbps del proveedor debe garantizar por 6 Kbytes por segundo y no menos de 5 Kbytes por segundo, de tal manera de tener un ancho de banda real mínimo de 40 Kbps. Una navegación aceptable consume 4 Kbps; por lo que en un cálculo de 2 a 1 tranquilamente se puede servir a 20 usuarios por celda, por lo que para este objetivo necesitaremos los siguientes equipo para ser instalados en casa de los clientes:

- Antenas Grid
- Tarjetas PCI
- Tarjetas ISA
- Tarjetas pcmcia
- Cable coaxial
- Conectores SMA

- Mano de obra civil, que incluye puesta de mástil, templadores o sujetadores y paso de cable coaxial en casa de los clientes.

Descripción	Unidad	Costo Unidad	por	Costo Total
Antenas Grid	300	20.46		6138
Tarjetas ISA	100	46.11		4611
Tarjetas PCI	200	52.50		10500
Tarjetas PCMCIA	300	103.54		31062
Conectores SMA	300	4.00		1200
Conectores N	300	4.50		1350
Mano de Obra Civil	300	30.00		9000
Total				63861,00

5.4. EXPLICACIÓN

En la matriz se necesitará del siguiente equipamiento:

Router/Firewall.- El cual nos permitirá manejar las interfaces entre la red externa y la red interna, así mismo el servicio de Firewall permite proteger a la red interna de posibles ataques desde el Internet. Se maneja todo el acceso a usuarios desde la red interna.

Servidores:

DNS: Servidor de nombres de dominios, permitirá que el dueño de LA RED COMUNITARIA. sea reconocido a nivel mundial; este servidor manejará las cuentas de usuarios y administración del dominio de LA RED COMUNITARIA correspondiente a OPNET S.A.

WEB SERVER: Servidor que permitirá el manejo de dominios y páginas Web y otros dominios virtuales, se podrá dar el servicio de hosting u hospedajes de páginas, las cuales serán alojadas en este servidor. Servidor que será clave para los Servicios Comunitarios.

Servidor de Aplicaciones y de Base de Datos: Permitirá manejar otros servicios ofrecidos por LA RED así mismo el manejo de la base de datos de los clientes y accesos para consultas en línea.

Servidor de Respaldos: Este servidor funcionará como espejo o imagen de los demás servidores, se levantarán todos los servicios correspondientes con el fin de evitar pérdida de información y en el caso de perder un servicio éste lo levantará automáticamente.

Administrador de Ancho de Banda: Opnet S.A. como empresa proveedora de Servicios de Internet tendrá que instalar entre los equipos de LA RED COMUNITARIA el QoSWorks para el manejo y control del ancho de banda.

5.5. INVERSIÓN INICIAL EN EQUIPOS

INVERSION INICIAL EN EQUIPOS

Descripción	Unidad	Costo Unidad	por	Costo Total
QoSWorks	1	7765.00		7765.00
Router / Firewall	1	2500.00		2500.00
Servidor DNS	1	2500.00		2500.00
Web Server	1	3000.00		3000.00
Servidor de aplicaciones - Base de Datos	1	3000.00		3000.00
Servidor de Respaldo	1	2500.00		2500.00
Switch	2	350.00		700.00

Hub	2	55.40	110.80
UPS	2	750.00	1500.00
Total			23575.80

Se ha considerado otros materiales de trabajo así como cables y conectores en el siguiente cuadro:

MATERIALES VARIOS

Descripción	Unidad	Costo Unidad	por	Costo Total
Herramientas	2	1500.00		3000.00
Cable UTP (por bobinas - 305 metros)	10	80.00		800.00
Cable Coaxial (por bobina - 305 metros)	10	360.00		3600.00
Conectores RJ-45	600	0.80		480.00
TOTAL				7880.00

En la inversión inicial se considera el rubro mensual por el servicio de Internet, en principio se contratará un ancho de banda de 64 Kbps que será incrementado de acuerdo a la demanda de los clientes.

En la inversión inicial se debe considerar:

5.6. TOTAL INVERSIÓN INICIAL

5.7.

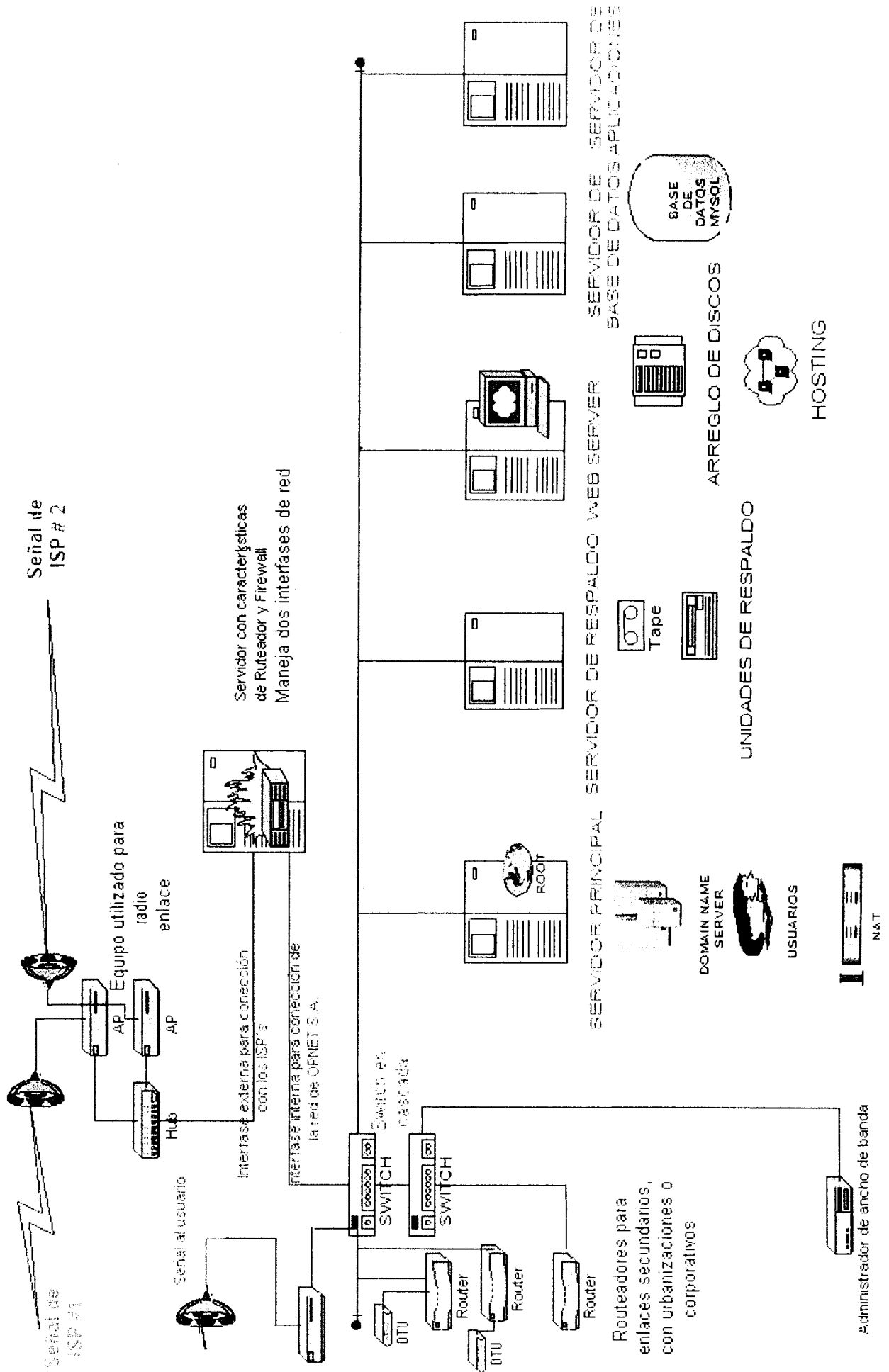
TOTAL DE INVERSIÓN INICIAL

Descripción	Cantidad	Costo Unitario	Total
Inversión Inicial por Celda	3	2771,95	41579,25
Inversión Inicial para instalación/clientes	1	9888,39	63861,00
Inversión Inicial de Equipos Centrales en LA RED	1	23575,80	23575,80
Materiales Varios	1	7640,00	76400,00
Equipamiento necesario para el enlace	1	12787,57	3687,57
TOTAL DE INVERSIÓN INICIAL			149443,62

CAPITULO 6

6. DIAGRAMA DE LA RED COMUNITARIA

DIAGRAMA DE LA RED COMUNITARIA



CAPITULO 7

7. DETALLE ECONOMICO Y FLUJO DE INVERSIÓN

Consideraciones Realizadas en el Flujo

DATOS	
Tarifa Promedio por enlace por mes	80,0
Tarifa por enlace por año	960,0
Factor por ventas mensuales anualizada para el primer año	0,541666667
Tarifa Promedio por enlace por año	520
Valor por instalación imputable al cliente por mes	250
Tasa de descuento	18,00%
Inversión en equipos	149.684
Equipamiento Básico	40.000
Préstamo (75% Inversión)	142.263
Seguro de equipos (%Valor de inversión)	0,004
Arriendo Oficina	500,0
Luz, teléfono y agua (Oficina) por mes	200,0
Mantenimiento por mes	200,0
Energía de la infraestructura	200,0
Comisión por ventas (35% del primer mes)	0,35

El Factor por ventas es solo para el primer año. El valor por instalación es otro ingreso y se considera incluido el valor de los equipos del usuario.

En los gastos se considera gastos fijos, de producción y financieros. En los gastos de producción se considera un recaudo para los pagos de frecuencia y en los gastos financieros el pago del préstamo a 3 años.

El préstamo es considerado como el 75% de la inversión.

La inflación se la considera un 21% para el primer año, un 9,5 % para el segundo año, un 6% para el tercer año, un 4% para el cuarto año y un 3% para los siguientes años.

Los impuestos se los considera como el 25% luego del pago del 15% de reparto de utilidades.

Se considera un personal básico y un incremento del 10% anual.

Se considera un equipamiento básico de oficina en función del personal.

SUELDOS	POR MES	DECIMO TERCER	DECIMO CUARTO	FONDO DE RESERVA	SEGURO SOCIAL
Gerente General	3000	3000	8	3000	364,5
Gerente Tecnico	1500	1500	8	1500	182,25
Gerente Comercial	1000	1000	8	1000	121,5

Administrador	800	800	8	800	97,2
Contador	800	800	8	800	97,2
Secretaria Gerencia	300	300	8	300	36,45
Secretaria Recepcionista	300	300	8	300	36,45
Secretaria Dpto Tecnico	300	300	8	300	36,45
Tecnico de Campo	500	500	8	500	60,75
Tecnico de Campo	500	500	8	500	60,75
Tecnico Equipos Centrales	500	500	8	500	60,75
Vendedor	500	500	8	500	60,75
Suman	10000	10000	96	10000	1215
SUELDOS POR AÑO	120000	10000	96	10000	14580

EQUIPAMIENTO BASICO

	Cantidad	Precio unitario en \$	Precio Total en \$
Computadoras			
Gerente General	1	1500	1500
Gerente Tecnico	1	1500	1500
Gerente Comercial	1	1500	1500
Administrador	1	1500	1500
Contador	1	1500	1500
Secretaria Gerencia	1	1500	1500
Secretaria Recepcionista	0		
Tecnico de Campo	0		
Tecnico Equipos Centrales	1	1500	1500
Vendedor	1	1500	1500
Central Telefónica	1	3000	3000
Mobiliario	1	10000	10000
Equipamiento Dpto. Técnico	1	15000	15000
		SUMAN	40000

OBSERVACIONES

SE HA PROYECTADO CONSERVADORAMENTE UN PRONOSTICO DE VENTAS DE 25 VENTAS EL PRIMER AÑO, 50 VENTAS POR MES EL SEGUNDO, 80 POR MES EL TERCER AÑO Y SE ESTABILIZA EN ALREDEDOR DE 90 EL CUARTO

SE CONSIDERA EL INCREMENTO EN INFRAESTRUCTURA DE ACUERDO AL INCREMENTO DE VENTAS

PODEMOS VER QUE SE SUPERA EL VALOR NETO ACTUAL DE CERO EN EL TERCER AÑO

LAS VENTAS SON BASTANTE CONSERVADORAS POR LO QUE ES FACIL CUMPLIRLAS

CLARAMENTE ES UN BUEN NEGOCIO

CAPITULO 8

8. RECOMENDACIONES Y CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda el uso del Espectro Ensanchado por ser de un costo muy limitado y de libre explotación.
2. Por la experiencia se recomienda no instalar dentro de la ciudad entre un punto a otro a mas de 300 metros de distancia en línea de vista, ya que se debería usar amplificadores de señal y antenas de mayor ganancia, por lo puede ocasionar interferencia a otros enlaces. Se debe evitar el principio del mas fuerte, no es la ley del que mas grita, sino optimizar todos los enlaces,

3. Es preferible poner repetidoras, de esa manera se incrementa el backbone. Ya que se incrementa los nodos de distribución o los puntos de repetición.
4. Un buen performance para un usuario es de 4 Kbps en un enlace compartido 3 a 1, por lo tanto en un enlace de 64 Kbps compartido se podrá dar el servicio o manejar 16 usuarios. En un free channel o no compartido de 64 Kbps se puede llegar hasta 48 usuarios, ya que se puede llegar hasta 3 a 1 para un performance aceptable.

CONCLUSIONES

1. Como podemos ver es un buen negocio, se supera el Valor Neto Actual de cero el tercer año.
2. Las ventas se las considera bastante conservadoras, por lo que las metas son fácilmente alcanzables.
3. A mas de ser un buen negocio, se contribuye en la masificación del Internet con nuevas facilidades y alternativas .

FLUJO DEL PLAN DE NEGOCIOS DE LA RED

COMUNITARIA Y CONSIDERACIONES EN EL FLUJO

INVERSION INICIAL POR CELDA

Descripción	Unidad	Costo por Unidad	Costo Total
Torre Metálica (por metros)	30	40,00	1200,00
Caja metálica	1	75,00	75,00
Access Point	1	409,11	409,11
Splitter de 4 vías	1	169,00	169,00
Amplificador	1	650,00	650,00
Antenas	4	20,46	81,84
Toma Eléctrica	1	3,00	3,00
UPS	1	350,00	150,00
Conectores N	4	4,50	18,00
Conectores SMA	4	4,00	16,00
Total			2771,95

**INVERSION INICIAL PARA
INSTALACION EN CLIENTES**

Descripción	Unidad	Costo por Unidad	Costo Total
Antenas Grid	300	20,46	6138,00
Tarjetas ISA	100	46,11	4611,00
Tarjetas PCI	200	52,50	10500,00
Tarjetas PCMCIA	300	103,54	31062,00
Conectores SMA	300	4,00	1200,00
Conectores N	300	4,50	1350,00
Mano de Obra Civil	300	30,00	9000,00
Total			63861,00

INVERSION INICIAL EN EQUIPOS

Descripción	Unidad	Costo por Unidad	Costo Total
QoSWorks	1	7765,00	7765,00
Router / Firewall	1	2500,00	2500,00
Servidor DNS	1	2500,00	2500,00
Web Server	1	3000,00	3000,00
Servidor de aplicaciones - Base de Datos	1	3000,00	3000,00
Servidor de Respaldo	1	2500,00	2500,00
Switch	2	350,00	700,00
Hub	2	55,40	110,80
UPS	2	750,00	1500,00
Total			23575,80

MATERIALES VARIOS

Descripción	Unidad	Costo por Unidad	Costo Total
Herramientas	2	1500,00	3000,00
Cable UTP (por bobinas - 305	10	80,00	800,00
Cable Coaxial (por bobina - 305	10	360,00	3600,00
Conectores RJ-45	600	0,80	480,00
TOTAL			7880,00

EQUIPAMIENTO NECESARIO EN EL ISP#1 Y ENLACE

Descripción	Unidad	Costo por Unidad	Costo Total
Access Point	1	409,11	409,11
Antena	1	20,46	20,46
Hub	1	108,00	108,00
Router	1	2500,00	2500,00
Enlace de 64 kbps	15	650,00	9750,00
Total			12787,57

TOTAL DE INVERSIÓN INICIAL

Descripción	Cantidad	Costo Unitario	Total
Inversión Inicial por Celda	15	2771,95	41579,25
Inversión Inicial para	1	63861,00	63861
Inversión Inicial de Equipos centrales	1	23575,80	23575,80
Materiales Varios	1	7880,00	7880
Equipamiento necesario para el	1	12787,57	12787,57
TOTAL DE INVERSIÓN INICIAL			149683,62

SUELDOS	POR MES	13	FONDO DE		IESS
			14	RESERVA	
Gerente General	3000	3000	8	3000	364,5
Gerente Tecnico	1500	1500	8	1500	182,25
Gerente Comercial	1000	1000	8	1000	121,5
Administrador	800	800	8	800	97,2
Contador	800	800	8	800	97,2
Secretaria Gerencia	300	300	8	300	36,45
Secretaria Recepcionista	300	300	8	300	36,45
Secretaria Dpto Tecnico	300	300	8	300	36,45
Tecnico de Campo	500	500	8	500	60,75
Tecnico de Campo	500	500	8	500	60,75
Tecnico Equipos Centrales	500	500	8	500	60,75
Vendedor	500	500	8	500	60,75
Suman	10000	10000	96	10000	1215
SUELDOS POR AÑO	120000	10000	96	10000	14580

EQUIPAMIENTO BASICO

Computadoras	Cantidad	Precio unitario en \$	Precio Total en \$
Gerente General	1	1500	1500
Gerente Tecnico	1	1500	1500
Gerente Comercial	1	1500	1500
Administrador	1	1500	1500
Contador	1	1500	1500
Secretaria Gerencia	1	1500	1500
Secretaria Recepcionista	0		
Tecnico de Campo	0		
Tecnico Equipos Centrales	1	1500	1500
Vendedor	1	1500	1500
Central Telefónica	1	3000	3000
Mobiliario	1	10000	10000
Equipamiento Dpto. Técnico	1	15000	15000
	suman		40000

MATERIAL BIBLIOGRAFICO-GLOSARIO

ROUTERS

BRIDGES

SWITCHS

HUBS

REPETIDORES

ENLACES DE RADIO

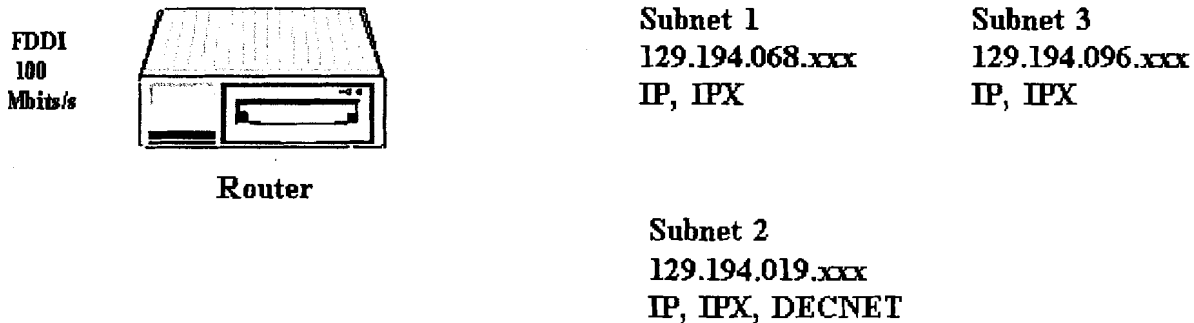
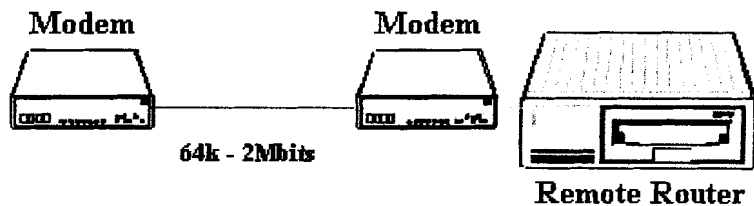
ROUTERS

Características de un Router:

Un Router es un aparato que transfiere los paquetes analizándolos al nivel del protocolo (Nivel 3 del modelo OSI).

Un Router puede hacer oficio de pasarela "Gateway" entre redes de naturaleza diferente (Ethernet FDDI, Token-Ring a Ethernet, ATM a FDDI)

En fin, en los casos de grandes redes fuertemente enmalladas, este determinará el mejor camino para atender una dirección considerada (Número de nodos a atravesar, calidad de la línea, banda disponible, etc)



Determinación del mejor camino:

La *Metric* es un estandar de medición (Por ejemplo *Path Length*) que es utilizado por los algoritmos de ruteo para determinar el camino óptimo para un destino.

Para conocer los puertos donde hacer pasar los paquetes, el algoritmo de ruteo crea y mantiene las *tablas de ruteo* que contienen una variedad de informaciones, como la *Destination/Next hop*.

Cuando un router recibe un paquete, busca la dirección de la red de destino en la tabla de ruteo y la envía sobre la interface concernida o hacia la ruta por defecto si esta no se encuentra allí.

Algoritmos de ruteo:

Un algoritmo de ruteo contiene todo o parte de los siguientes puntos:

- **Optimización** seleccionando la mejor ruta en todos los casos. Esto depende de los *Metrics*.

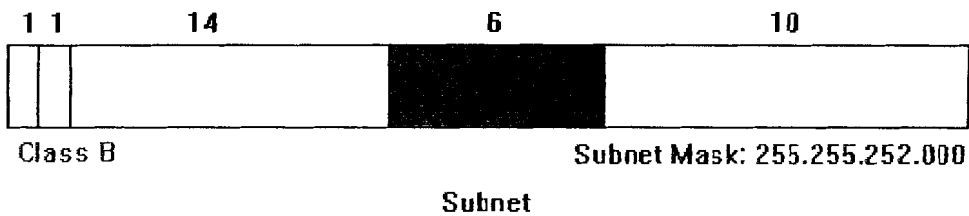
Por ejemplo, un algoritmo de ruteo puede utilizar el número de *Hops* y *Delay* pero puede poner más peso en el cálculo para el *Delay*.

- **Simplicidad y Robustez**
- **Rapidez de Convergencia:** La convergencia es el acuerdo entre todos los routers para determinar la mejor ruta. Ya que un router brinda o detecta una ruta indisponible o disponible, informa a sus compañeros distribuyendo una puesta al día para las tablas de ruteo.

Sub-redes - Subnets:

Se puede dividir una gran red perteneciente a una clase de dirección en sub-redes llamadas *subnets*. Entonces se atribuirá una parte del campo de la dirección al número de la *Subnet*.

Esto limitará el tráfico por zona geográfica y limitará la tasa de paquetes *Broadcast*.



Ejemplo de un paquete IP codificado; en 32 bits perteneciente a una clase de direcciones B:

Parte de la dirección correspondiente a la red (.xxx.yyy -)

Subnet: Campo de n bits definido por la *Subnet Mask* (Aquí 6 bits : 255.255.252.000) correspondiente a una sub-red particular (Ej: Subnet Bastions xxx= 16 a 19)

Campo correspondiente al No del aparato a conectar

Subnet Mask p>



Transfer interrupted!

La ruta de los paquetes destinados a las máquinas de una misma sub-red. (*Ipaddr AND Subnet Mask*)

Rutas estáticas y dinámicas:

Es posible forzar una ruta en las tablas de ruteo creando una ruta específica. Se habla entonces de una ruta estática, por oposición a las rutas dinámicas que son "aprendidas" por los protocolos.

Tablas ARP:

La tabla ARP (Address Resolution Protocol) contiene los pares <Address protocolo - Address MAC> necesarios para el encaminado de los paquetes sobre los segmentos conectados a las interfaces del router. (Los paquetes emitidos de un router contienen la dirección MAC de éste!)

Las direcciones contenidas en la tabla ARP no tienen una duración de vida ilimitada. (240 min típicamente en los routers de la red de la UNIGE)

RIP y OSPF:

Existen dos protocolos principales de ruteo para las redes locales:

- *RIP - Routing Information Protocol* basado sobre el análisis de vectores de distancia (Protocolo utilizado en la Unige)
 - *OSPF - Open Shortest Path First* orientado conexión (intercambia su "hello" con los otros nodos)
-

Filtrado y *Briging*:

El router puede hacer el oficio de filtro para ciertas direcciones: Address MAC o Address protocale.

Se puede configurar el router de tal forma que haga el oficio de *Bridge* para ciertos protocolos y que enrute los otros (Ejemplo: IP, IPX enrutados y XNS "puenteados")

Protocolo NTP:

Los routers pueden hacer el oficio de servidor de tiempo difundiendo (*Broadcast*) en las diversas sub-redes la hora exacta obtenida por un reloj según el protocolo *NTP - Network Time Protocol*.

En resumen:

- Los Routers funcionan principalmente en el nivel 3 del modelo ISO
- Pueden hacer oficio de Bridge para ciertos protocolos
- Permiten dividir una clase de dirección en Subnets, limitando así el tráfico y la tasa de *Broadcast*
- Pueden filtrar las direcciones
- Determinan el mejor camino en función de la banda pasante de la línea y del número de nodos *Hops* a atravesar
- Mantienen y transmiten a los nodos siguientes sus tablas de ruteo
- Coleccionan los pares <Adresse Protocale - Adresse MAC> en una tabla ARP
- Hacen el oficio de servidor de tiempo NTP

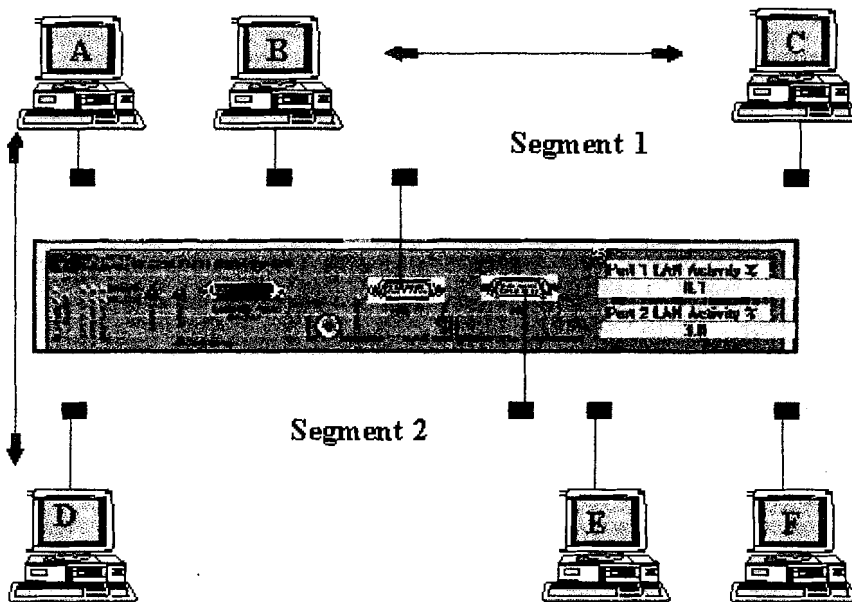
Página realizada con la amable colaboración de Alain Hugenthobler

BRIDGES

Características de un Bridge:

Un Bridge es un elemento de filtrado que permite aislar dinámicamente 2 segmentos de una red o acoplar 2 segmentos distantes utilizando una línea de velocidad más débil que 10 Mbits/s. (Típicamente las líneas de modem).

Local Bridge:



El dibujo de arriba muestra como el *Local Bridge 10/10* (10Mbits a 10 Mbits) aisla dinámicamente los segmentos Ethernet 1 y 2:

En función de los paquetes de Broadcast emitido por las estaciones conectadas, el Bridge va a "aprender" las *MAC address* las inscribe en 2 tablas correspondientes a cada segmento.

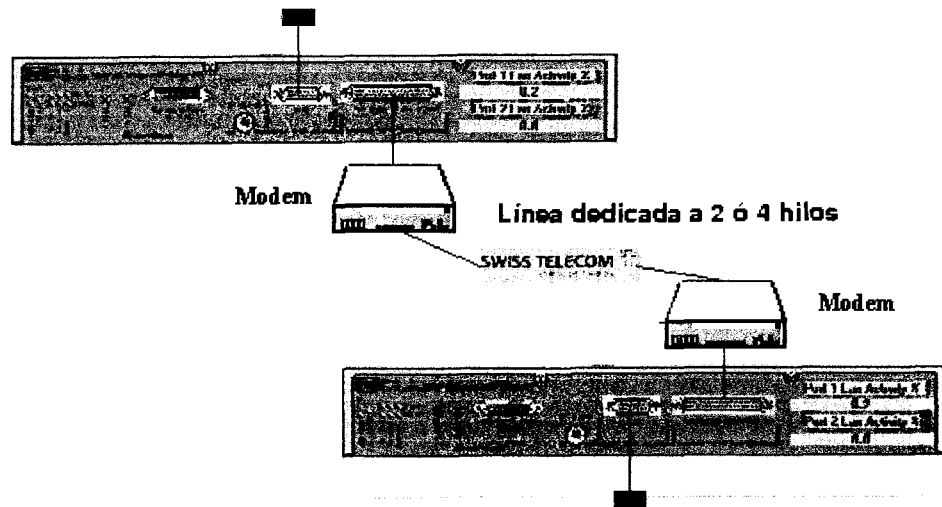
Cada dirección de origen emitida por una estación será analizada por el Bridge para saber si debe repercutir el paquete concernido (Forwarding) sobre el segmento opuesto (A a D) o no (B a C).

Se puede así evitar de "contaminar" toda una red con el tráfico concerniente a una sala de PC y un servidor Novell, por ejemplo.

Ciertos Bridges ofrecen posibilidades de filtrado sobre *MAC address*.

Los segmentos 1 y 2 forman parte de una misma Subnet IP.

Remote Bridge:



Un Remote Bridge esta destinado a acoplar 2 segmentos distantes de una misma *Subnet IP* por medio de modems u otros medios de transmisión a velocidad generalmente inferior a los 10 Mbits/s.

Un Remote Bridge ofrece las mismas funcionalidades que un Local Bridge, pero la conexión sobre un medio (V35 o RS422) de velocidad más débil impone una memoria más grande para satisfacer la contención / decontención de los datos.

En resumen:

- Los Bridges funcionan en el nivel 2 del modelo ISO
- Pueden reenlazar 2 segmentos distantes (Remote Bridges)
- Pueden ser manejado por *Network Management*
- Permiten aislar segmentos de una misma *Subnet IP*
- Separan los dominios de colisión

SWITCHS Ethernet

Características de un Switch:

Un Switch puede ser considerado como una matriz de conexión que permite interconectar simultáneamente los segmentos o los aparatos a 10 Mbits/s ET/O 100 Mbits/s.

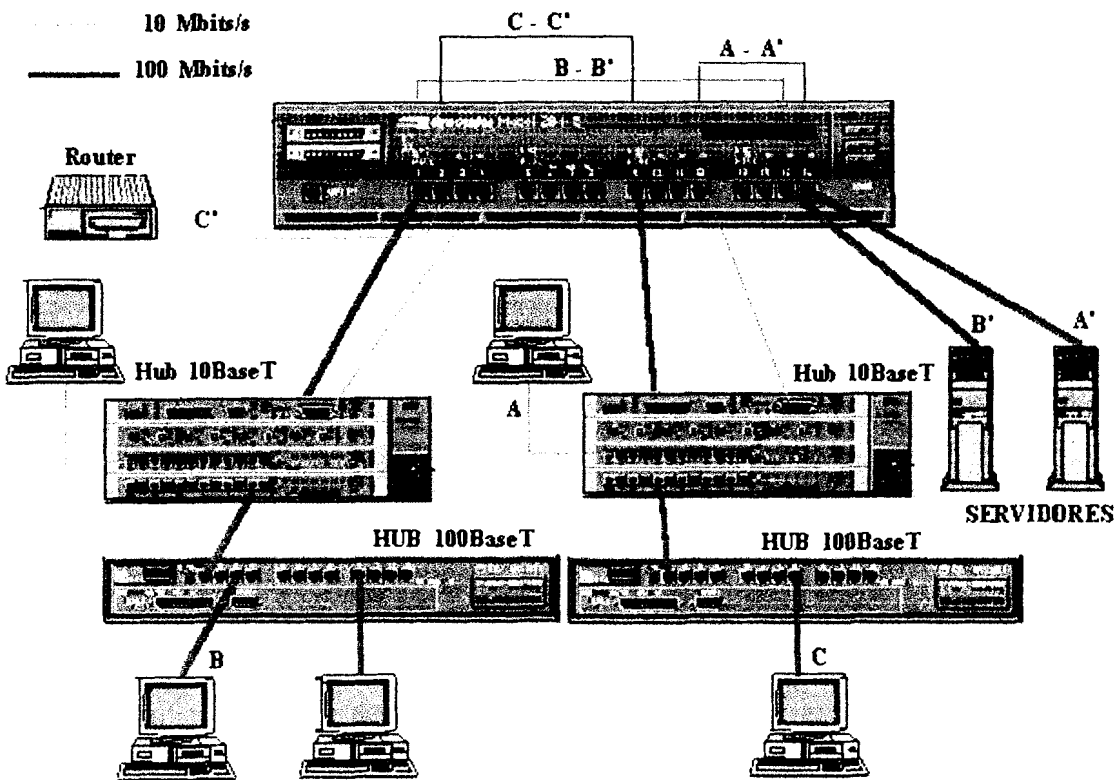
Notar que ciertos modelos de switchs son *auto sensings*, lo que quiere decir que adaptan la velocidad de sus puertos (10/100 Mbits/s) a la del aparato que les es conectado.

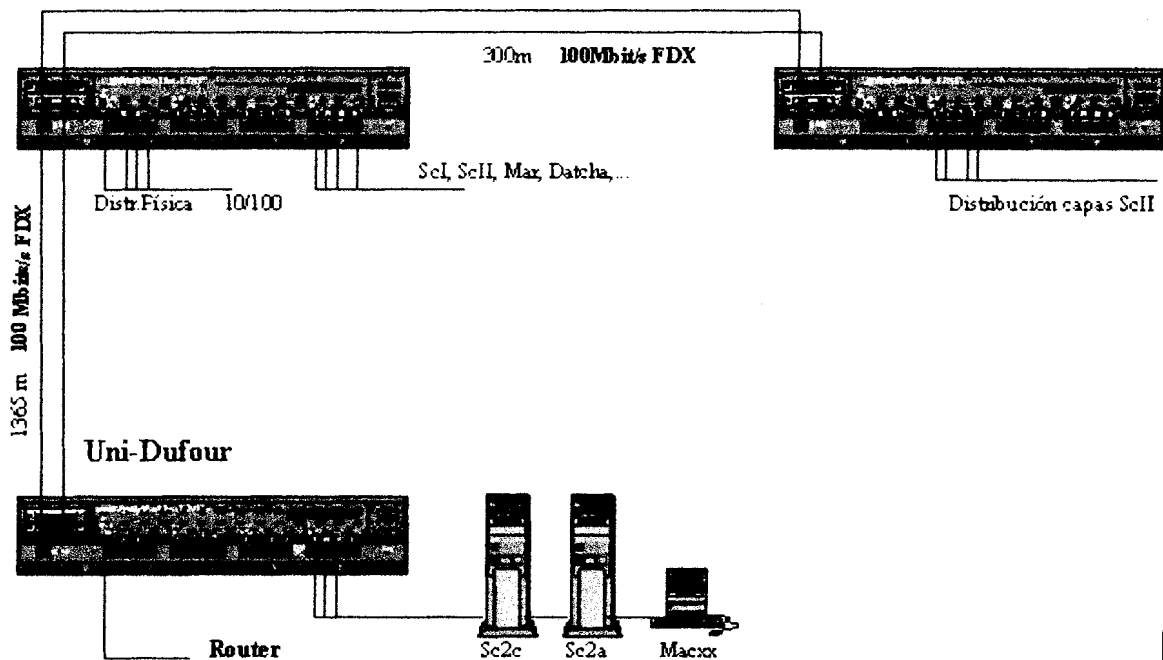
Cada puerto de un Switch forma parte de un solo dominio de colisión.

Cada puerto del Switch aprende dinámicamente las direcciones MAC (Ethernet) de los equipos que le son conectados.

El Switch posee un *Buffer* circular interno trabajando entre 1 o 2 Gbits/s que distribuye los paquetes entrantes a los puertos de destino si existe concordancia con la dirección aprendida dinámicamente por este.

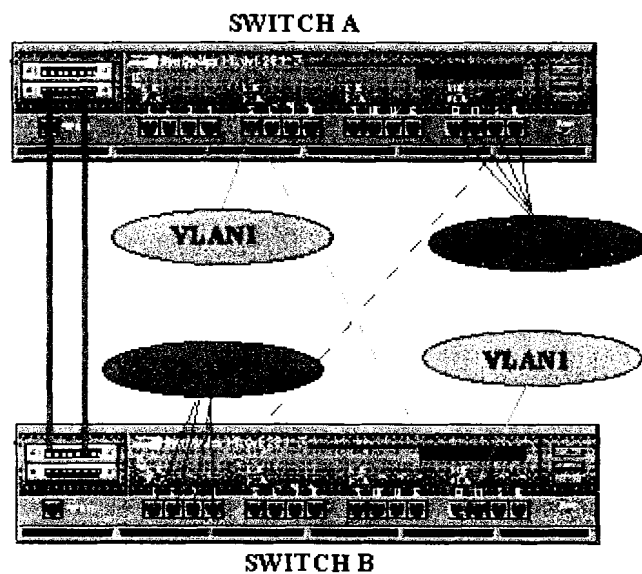
El Switch es capaz "de aprender" 1024 o 2048 direcciones por puerto





Ejemplo de un *Backbone* en fibra óptica conectando 3 switches a 100Mbits *Full Duplex*, sea teóricamente 200Mbits/s (*Trunk*).

Este escolta igualmente la información de las direcciones MAC recolectadas por cada puerto, para repercutirlas sobre cada Switch, según un protocolo propietario (LattisSpan de BayNetworks).



Existe una posibilidad de conexión permanente virtual *VLAN* entre dos o varios Switchs, como lo muestra el dibujo de arriba:

Switch A #5 esta siempre conectado al Switch B #13 y

Switch A #13,14,15,16 estan siempre conectados al Switch B #1,2,3,4

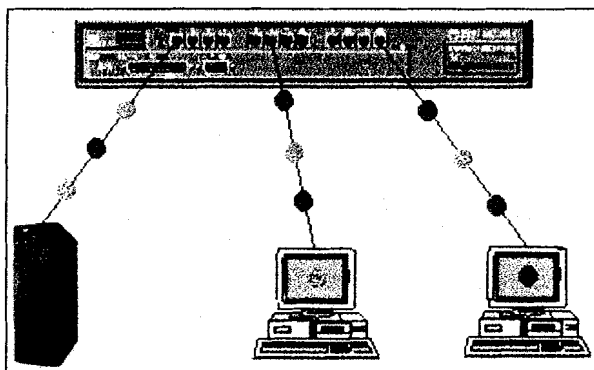
Esto permite interconectar varios segmentos Ethernet o *Subnets* sobre un solo *Trunk* (Unión entre dos Switchs a 100 Mbits/s Full Duplex).

NB: Algunos constructores ofrecen los Switchs al nivel IP (3 del modelo ISO) para realizar los nodos de *Backbone* en lugar de routers.

En resumen:

- El Switch funciona en el nivel 2 o 3 del modelo ISO
- Permite configurar las VLAN
- Pueden ser accedidas por el *Network Management* o en modo terminal, vía *Telnet*
- Todos los puertos de un Switch son del dominio de colisión diferentes
- Pueden ser *auto sensing* 10/100

HUBS Ethernet



Características de un Hub:

Un Hub puede ser considerado como un "prisma" eléctrico: Todos los paquetes emitidos sobre un segmento o aparato conectado a uno de los puertos será repercutido sobre todos los otros puertos que forman parte del mismo dominio de colisión.

Un Hub esta destinado a conectar equipos 10 Mbits/s **O** 100 Mbits/s.

Algunos Huba pueden ser equipados con un módulo de Management. En este caso, se puede monitorear este a distancia y efectuar las mediciones de tráfico y de errores.

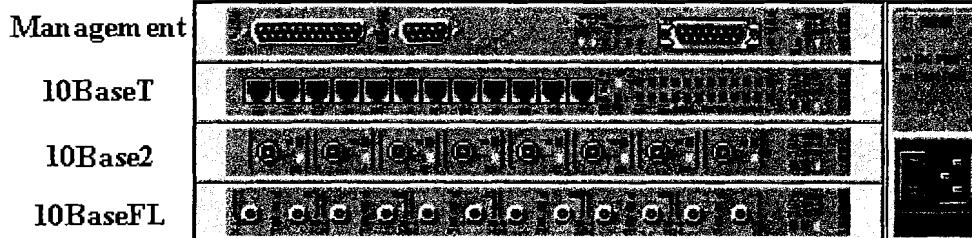
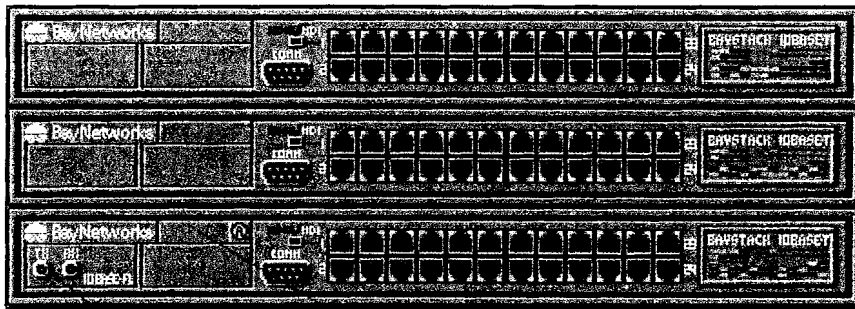


Imagen (captura de la pantalla de la estación de *Network Management*) de un Hub modular 10 Mbits/s comportando tres tipos de medio y una caja de *Management* equipada de una toma AUI.



Módulo fibras Módulo de administración

Imagen de un Hub *Stackable*. También se puede apilar conectándolos mediante un cable paralelo de los módulos de 12 o 24 puertos *Twisted Pairs*.

Sólo el primer Hub está equipado de un módulo de fibra óptica para la conexión al *Backbone* y de un módulo de *Management*.

En resumen:

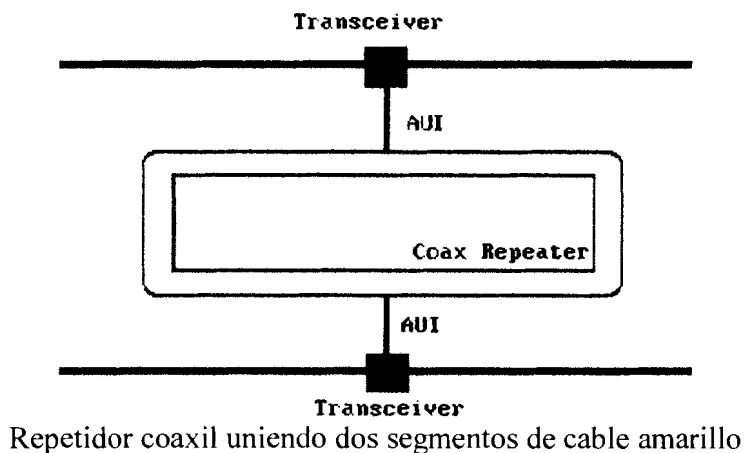
- El Hub funciona al nivel 1 del modelo ISO
 - Hace el oficio de convertidor de medios
 - Algunos Hubs pueden acoger un módulo de *Management*
 - Todos los segmentos o aparatos conectados a un Hub forman parte del mismo dominio de colisión
-

REPETIDORES

La versión 1.0 de Ethernet definía un repetidor como un elemento activo que permite acoplar directamente dos segmentos de cable amarillo. Dos segmentos distantes de menos de un Km pudiendo estar enlazados por dos repetidores para fibra óptica.

Características de un Repetidor:

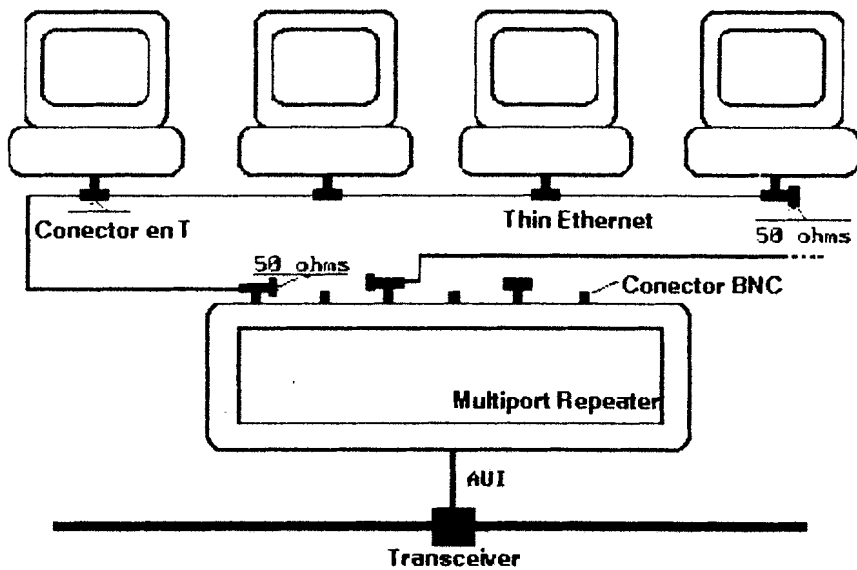
- Permite extender la longitud de la red más allá de los 500m de un ramal (4 repetidores max entre dos nodos)
- Amplifica y regenera la señal
- Aisla un ramal desfalleciente - *Partitionning* - (Cable abierto, por ejemplo)
- Adapta dos medios Ethernet diferentes (Fibra coaxil, Thick Ethernet a Thin Ethernet)



Repetidor coaxil uniendo dos segmentos de cable amarillo

Repetidor Multipuerto:

- Utilizado para la distribución en las oficinas
- Permite de unir varios ramales de 185 m de Thin Ethernet a un cable coaxial amarillo o un par de fibras
- Función de *Partitionning* sobre cada puerto



Nota: Actualmente, los repetidores ya no se utilizan más que para la conversión de los medios:

- Par trenzado a Thin Ethernet
- Par trenzado a Fibra óptica
- Par trenzado a AUI
- etc..

En resumen:

- El repetidor funciona en el nivel 1 del modelo ISO
- Permite extender la red
- Ofrece la función de *Partitionning*
- Hace el oficio de convertidor de medios
- Todos los segmentos conectados a un repetidor forman parte del mismo dominio de colisión

Enlaces de Radio

Características de un enlace de Radio:

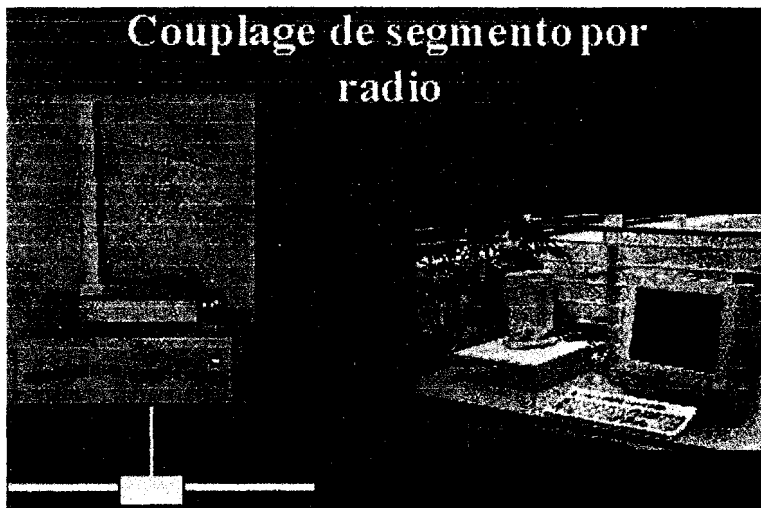
Hay tres categorías de enlaces de radio:

- Los enlaces que permiten unir dos segmentos de red *Lan to Lan*
- Los enlaces entre una estación unida al cable y los ordenadores móviles
- Los enlaces que utilizan los teléfonos portátiles GSM equipados de modems

Solo seran evocados los medios de conexión de radio homologados en Europa que trabajan en la banda de frecuencia de **2.4 à 2.4835 Ghz** y cuya potencia de emisión no excede **100 mW**.

Esta potencia limita considerablemente el alcance de estos enlaces: Entre 80 y 150m en medio cerrado y 300m en medio abierto.

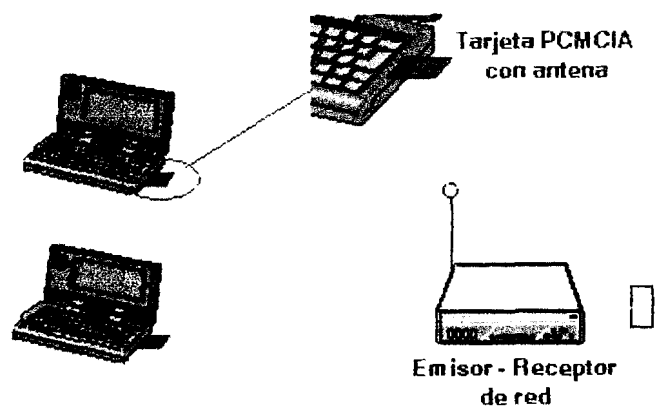
Enlace LAN to LAN:



Permite dos segmentos cuya distancia a la vista no sobrepase de 80 a 100m. La estación principal hace igualmente oficio de Bridge, a fin de limitar el tráfico sobre el enlace hertziano.

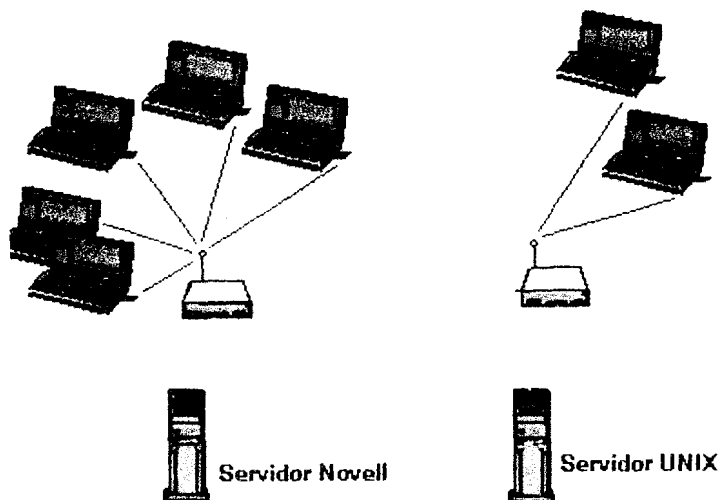
Este sistema es utilizado para todos los enlaces provisorios: Talleres, conferencias o exposiciones.

Enlaces de puestos móviles:



Los ordenadores portátiles están equipados de tarjetas PCMCIA con antena que se comunican con una estación emisor - receptor asegurando el acoplamiento a la red.

La velocidad de transmisión entre ordenador y estación es típicamente de 1.6 Mbits/s.

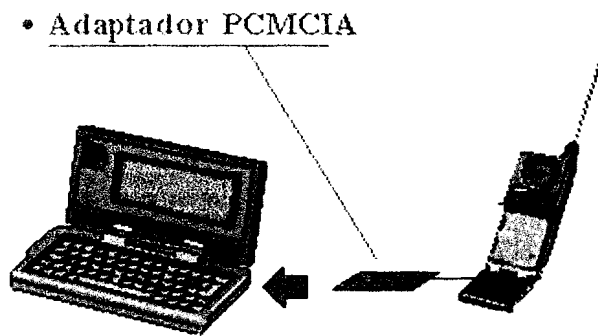


Si se debe asegurar una gran movilidad de los usuarios, hay que instalar varias estaciones de relevo que se comuniquen entre ellas mediante la red cableada.

Así, un ordenador identificado sobre una primera estación lo estará igualmente sobre las otras que lo tomaran en función de la potencia recibida en la antena.

Esta función es llamada *Roaming*.

Enlaces mediante teléfono móvil GSM:



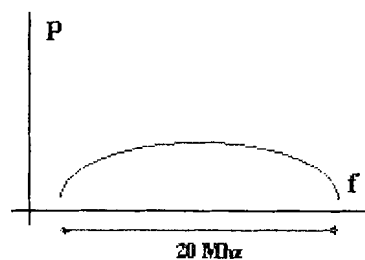
Existen tarjetas PCMCIA modem que pueden acoplarse a un teléfono GSM. Se puede así comunicar con su portátil sobre toda la red de los móviles a **9600 bits/s**.

Modos de transmisión:

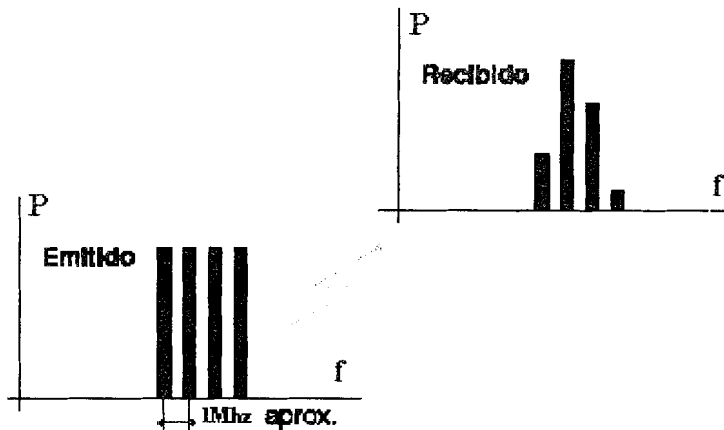
La modulación es del tipo *FSK - Frequency Shift Keying* a 2 o 4 niveles (BFSK o GFSK).

Existen dos métodos de transmisión:

Direct Sequence - DSSS: Envío de los datos sobre una relativa larga banda que permite un débito elevado, pero que vuelve el sistema poco resistente a las perturbaciones.



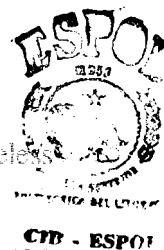
Frequency Hopping - FHSS: Técnica más sofisticada que consiste en hacer cambiar de frecuencia al emisor después de algunos ms, lo que aumenta la inmunidad al ruido, la atenuación no siendo constante en función de la frecuencia.



Los hornos a micro-ondas son una de las fuentes principales de perturbación de los sistemas de radio!

En resumen:

- Existen enlaces LAN to LAN, Mobile to LAN y GSM
- La frecuencia de emisión es de 2.4 Ghz en Europa y la potencia máxima autorizada de 100mW
- Modulación de tipo FSK
- Velocidad de transmisión típica de 1.6 Mbits/s
- La distancia de transmisión depende fuertemente del medio y de la ganancia de las antenas



Appendix C: Glossary

Access Point - An internetworking device that seamlessly connects wired and wireless networks.

Ad-Hoc - An Ad-Hoc wireless LAN is a group of computers each with WL-ACCESS adapters, connected as an independent wireless LAN.

Backbone - The core infrastructure of a network. The portion of the network that transports information from one central location to another central location where it is off-loaded onto a local system.

Base Station - In mobile telecommunications, a base station is the central radio transmitter/receiver that maintains communications with the mobile radio telephone sets within range. In cellular and personal communications applications, each cell or microcell has its own base station; each base station in turn is interconnected with other cells' base.

Bridge - An internetworking function that incorporates the lowest 2 layers of the OSI network protocol model.

BSS - Stands for "Basic Service Set," an Access Point and all the WL-ACCESS PCs that associated with it.

ESS - Stands for "Extended Service Set." More than one BSS can be configured as an Extended Service Set. WL-ACCESS mobile users can roam between BSS in an ESS.

Ethernet - A popular local area data communications network, originally developed by Xerox Corp., which accepts transmission from computers and terminals. Ethernet operates on 10 Mbps baseband transmission over shielded coaxial cable or over shielded twisted pair telephone wire.

Infrastructure - An integrated wireless and wired LAN is called an Infrastructure configuration.

PCMCIA - Personal Computer Memory Card International Association, which develops standards for PC cards, formerly known as PCMCIA cards, are available in three "types" which are about the same length and width as credit cards, but range in thickness from 3.3 mm (Type I) to 5.0 mm (Type II) to 10.5 mm (Type III). These cards can be used for many functions, including memory storage, landline modems and wireless modems.

Roaming - A WL-ACCESS mobile user moves around an ESS and get the continuous connection to the Infrastructure network.

RTS Threshold – Transmitters contending for the medium may not hear each other. RTS/CTS mechanism can solve this “Hidden Node Problem”.

BIBLIOGRAFIA

LIBROS DE CONSULTA

1. Andrew S. Tanenbaum.

Computer Networks

Prentice Hall, 1996. 3rd edition. 814 p.

2. William Stallings.

Data and Computer Communications

Prentice Hall, 1997. 5th edition. 875 p.

3. Douglas E. Comer.

Internetworking with TCP/IP

Volume I. Principles, Protocols and Architecture

Prentice Hall, 1995. 3rd edition. 614 p.

4. William Stallings.

Local & Metropolitan Area Networks

Prentice Hall, 1997. 5th edition. 605 p.

SITIOS WEBS DE CONSULTA:

www.sitaranetworks.com

<http://www.linuxfocus.org/Castellano/January1998/article21.html#snmp>

<http://www.rcp.net.pe/rcp/servicios/isp/isp.htm>

<http://www.monografias.com/trabhttp://www.solont.com/z-net/tcp->

[06/tcp_06.htmajos3/voip/voip.shtml#arriba](http://www.monografias.com/trabhttp://www.solont.com/z-net/tcp-06/tcp_06.htmajos3/voip/voip.shtml#arriba)

http://www.uq.net.au/~zzdmacka/the-nat-page/nat_unix.html

<http://www.obfuscation.org/ipf/ipf-howto.txt>

http://www.skypoint.es/servicios/1_leased_lines.htm

<http://www.linux-firewall-tools.com/linux/>

http://www.imasde.com/wlan/wlan_i11.htm

<http://ispserver.com/en/index.html>

<http://www.cs.ucl.ac.uk/staff/jon/arpa/altq/fulvio-cbq-1.html>

www.vivawap.com

<http://www.vivawap.com/quees.html>

<http://docencia.dgsca.unam.mx/cursos/cursos/temarios/telecom/TR06.html>

http://www.laptop.lib.utah.edu/global/inst/wireless_troubleshooting.html

<http://www.ucbcba.edu.bo/carreras/ingsis/cursos/cursodelhaire/routeur.htm>

http://www.labsc.inf.utfsm.cl/experiencia_ip/teoria/node7.html

OTROS

1 Phil Blundell.

route(8), Agosto 1997.

2 Fred N. van Kempen, Alan Cox, Phil Blundell, and Andi Kleen.

ifconfig(8), Agosto 1997.

3 E. Gerich.

Rfc 1466: Guidelines for management of ip address space.

Technical report, Network Working Group, 1993.

4 Charles L. Hedrick.

Introducción a la Administración de una Red Local basada en Internet.

5 Craig Hunt.

TCP/IP Administration Guide.

O'Reilly, 2nd edition, 1998.

6 J. Mogul and J. Postel.

Rfc 950: Internet standard subnetting procedure.

Technical report, Network Working Group, 1985.

7 Poet, Terry Dawson, and Alessandro Rubini.

Linux Networking-HOWTO, Agosto 1998.

8 P. Tsuchiya.

Rfc 1219: On the assignment of subnet numbers.

Technical report, Network Working Group, 1991.

9 Y. Rekhter, B. Moskowitz, D. Karrenberg, and G. de Groot.

Rfc 1597: Address allocation for private internets.

Technical report, Network Working Group, 1994.

http://www.solont.com/z-net/tcp-06/tcp_06.htm