

CAPÍTULO III

Análisis y Diseño de la Red Inalámbrica

3.1 Análisis de la Biblioteca Enrique Rivero Borrell.

Las principales áreas que conforman la biblioteca Enrique Rivero Borrell son:

- Procesos técnicos.
- Cubículos.
- Áreas comunes.
- Estantes de libros.
- Cuarto de comunicaciones.
- CAALFI.

Para poder realizar una optima implementación de la red inalámbrica de la biblioteca Enrique Rivero Borrell se tomaron en cuenta las siguientes consideraciones:

- El rango de cobertura es inversamente proporcional a la velocidad de conexión de un cliente. El máximo rango de cobertura está unido a la mínima velocidad de conexión.
- La elección de una antena apropiada es un factor crítico en maximizar el rango de radio de cobertura.
- El ambiente físico es importante ya que las áreas abiertas dan una mejor cobertura que las áreas cerradas o con obstáculos físicos.
- Las obstrucciones físicas principalmente las metálicas pueden disminuir considerablemente el desempeño de los adaptadores de red inalámbricos.
- La penetración de las ondas electromagnéticas está influenciada por los materiales usados en la construcción.
- El Cableado eléctrico.

- Construcciones poco robustas permiten mayores rangos de cobertura que las construcciones de concreto. El metal como el acero es una barrera para la señal.

3.1.1 Análisis de infraestructura.

Este análisis se realiza ya que las antenas inalámbricas funcionan con ondas de radio que no recorren la misma distancia en todas las direcciones. Las paredes, las puertas, las personas y otros obstáculos suponen distintos grados de pérdida de señal (atenuación) que provocan que el patrón de la radiación de radiofrecuencia sea irregular e imprevisible.

Por estas razones la señal puede verse afectada y con ello el desempeño de la red inalámbrica. La biblioteca Enrique Rivero Borrel es un solo edificio, construido con diferentes materiales, dentro de los cuales destacan:

- Muros divisorios de cancelería (de aluminio y vidrio) fachada celosía.
- Muros prefabricados Spancret, tabla roca.
- Techo de concreto y plafón.
- Pisos de concreto.
- Muros de concreto y panel.
- Acabados de madera.
- Estantes de metal.
- Aplanados de yeso.
- Loseta.
- Muros cubiertos con pintura a base de agua.
- Columnas de concreto.
- Estructura metálica cubierta con pintura a base de aceite.

Al observar la infraestructura de la biblioteca Enrique Rivero Borrell se puede observar que es un espacio abierto en los niveles superiores que la conforman (segundo piso y tercer piso), y por esta razón existirá línea de vista directa, además de que en estas zonas es donde más afluencia de alumnos existe.

En la tabla 3.1 se muestran algunos de los materiales más comunes y su grado de atenuación:

Tabla 3.1 Grado de atenuación en algunos materiales.

<i>Obstáculo</i>	<i>Grado de Atenuación</i>
Espacio abierto	Ninguno
Madera	Bajo
Yeso	Bajo
Materiales sintéticos	Bajo
Bloque de hormigón	Bajo
Asbesto	Bajo
Cristal	Bajo
Malla de alambre en cristal	Medio
Cristal metálico tintado	Bajo
Cuerpo humano	Medio
Agua	Medio
Ladrillos	Medio
Mármol	Medio
Apilamiento de Papel	Alto
Hormigón	Alto
Cristal antibalas	Alto
Materiales plateados	Muy alto
Metal Muy	Alto

Otros factores que reducen el alcance y afectan al área de cobertura son los revestimientos de aluminio, las tuberías, el cableado eléctrico, los hornos microondas y los teléfonos inalámbricos.

Teniendo en cuenta los factores anteriores se efectuaron pruebas de ubicación y distribución del punto de acceso en cada piso de la biblioteca Enrique Rivero Borrell. Se observó la atenuación de la señal en cada piso de la biblioteca.

También se observó que el desempeño de la antena dependía de la altura a la que se encontraba y el canal en el cual transmite.

A continuación se detalla los pasos que seguimos para la realización de las pruebas:

1. Se colocó el access point (figura 3.1) en una ubicación donde considerábamos que abarcaría la mayor área de cobertura (Figura 3.2) posible tratando de evitar los obstáculos más posibles.

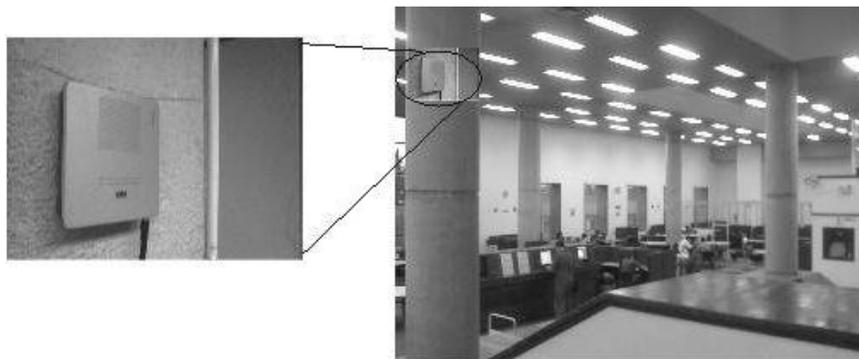


Figura 3.1 Ubicación access point segundo piso.

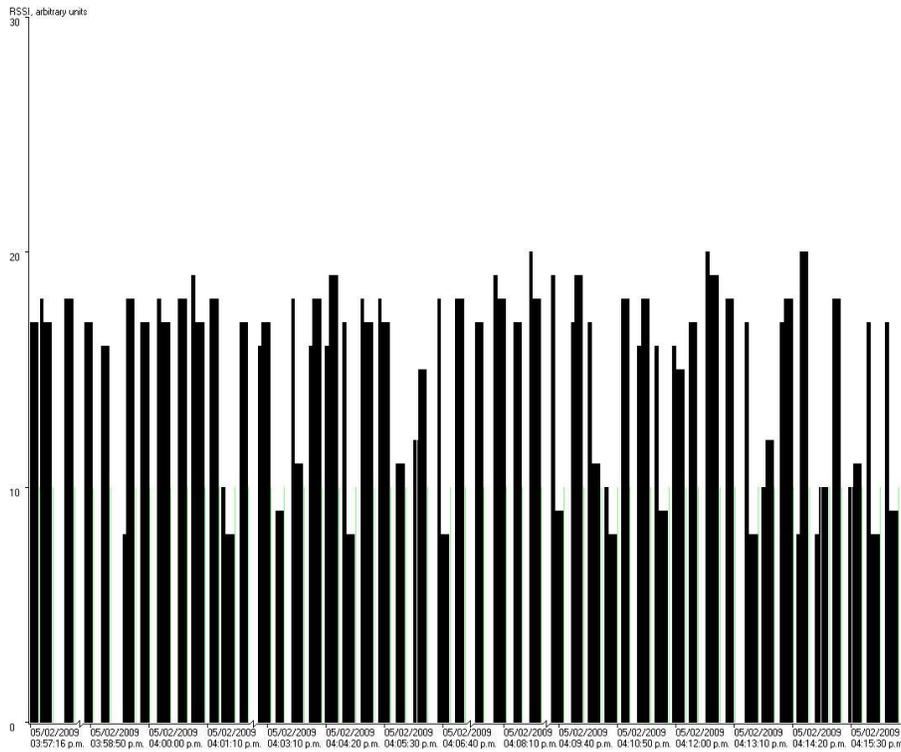


Figura 3.2 Áreas de cobertura.

2. Se fueron registrando las lecturas de conexión en una laptop en Mbps en cada uno de los pisos de la biblioteca para poder observar el nivel en de pérdida de señal que se iba generando.



Señal obtenida en pisos 2 y 3 canal 5.



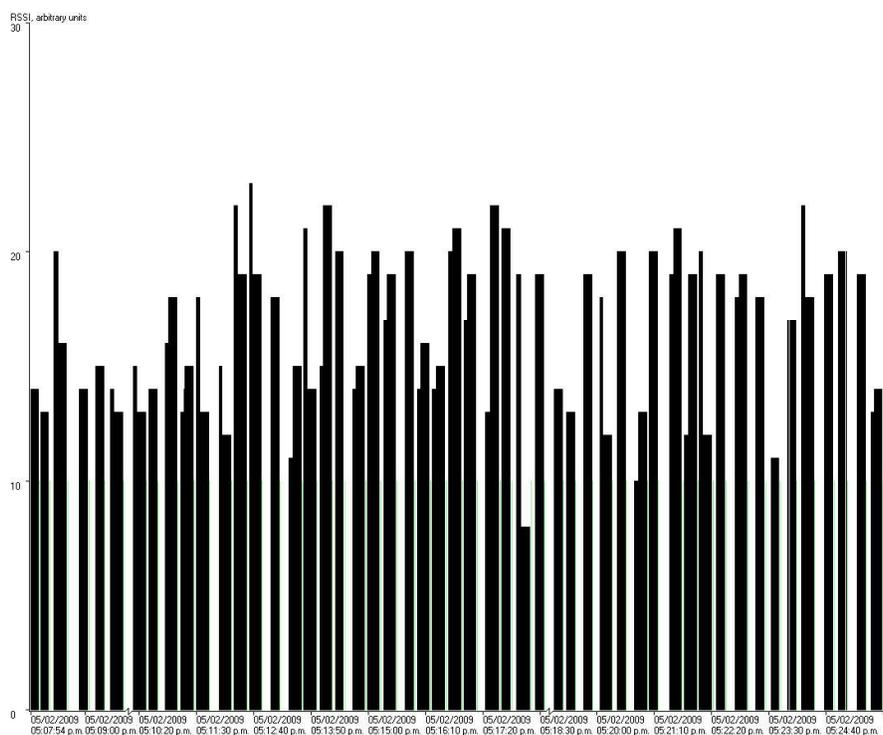
Señal obtenida en planta baja canal 5.

RSSI es la abreviatura en inglés de *Receive Signal Strength Indication*, Indicador de fuerza de señal de recepción. Este término se usa comúnmente para medir el nivel de fuerza de las señales recibidas en las redes inalámbricas (WIFI). Cuanto más alto sea el número, mejor captura de la misma.

3. Si en algún punto se observaba que la señal es baja, cambiábamos el canal y tomábamos nuevamente lecturas.



Señal obtenida en pisos 2 y 3 canal 10.



Señal obtenida en planta baja canal 10.

Estas pruebas se realizaron en cada piso de la biblioteca y sin la necesidad de colocar otro Access Point como repetidor.

Podemos mencionar algunas de las situaciones que se presentaron en la realización de estas pruebas:

Planta baja. En esta área la señal llegaba con buena señal y no presentaba problemas de atenuación considerables.

Primer Piso. Esta presentó pocos problemas, a pesar de que se encuentran los cubículos de asesoría y la sala audiovisual, el material de las paredes no atenúa en gran medida la señal y tampoco existen equipos que produzcan interferencias.

Segundo Piso y Tercer Piso. En estas áreas se encuentra un espacio abierto en donde la pérdida de señal es casi nula, el material de los muros y el espacio del lugar hicieron innecesaria la utilización de repetidores.

La mejor área para colocar el Access Point es el segundo piso en la parte final de uno de los pilares con los que cuenta la biblioteca así como una antena omnidireccional para tener el máximo alcance de la señal inalámbrica.

En el diseño e implementación de la red inalámbrica se trato de unificar eficacia y rendimiento, con la arquitectura de la biblioteca Enrique Rivero Borrel, tratando o evitando realizar alteraciones drásticas en la estructura de la biblioteca.

El software que utilizamos para realizar las mediciones se llama Network Netstumbler es un software de distribución freeware.

Netstumbler es un programa para Windows que permite detectar WLANs usando tarjetas wireless 802.11a, 802.11b y 802.11g (figura 3.3). Tiene varios usos, como:

- Verifica que nuestra red está bien configurada.
- Estudia la cobertura o señal que tenemos en diferentes puntos.
- Detecta otras redes que pueden causar interferencia a la nuestra.
- En útil para orientar antenas direccionales cuando queremos hacer enlaces de larga distancia, o simplemente para colocar la antena tarjeta en el punto con mejor calidad de la señal.
- Sirve para detectar puntos de acceso no autorizados.

- Sirve para detectar todos los AP's que están a nuestro alrededor.

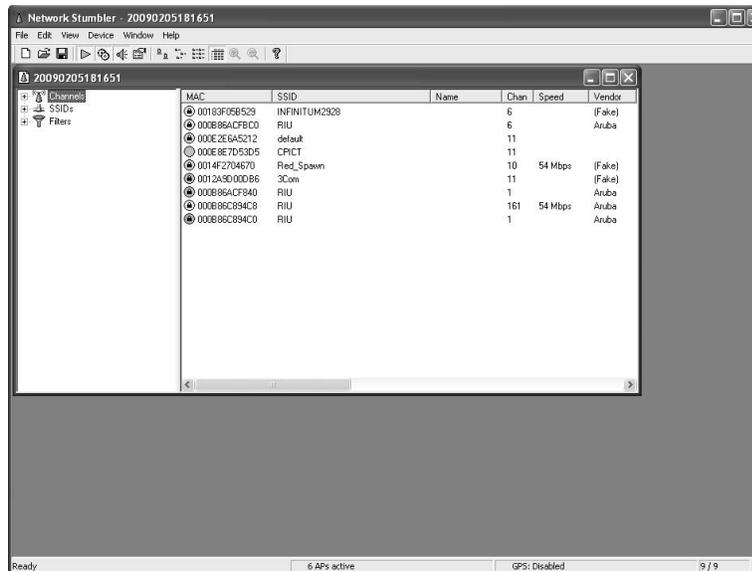


Figura 3.3. Netstumbler.

3.2 Necesidades actuales de la Biblioteca Enrique Rivero Borrell

La biblioteca Enrique Rivero Borrell como centro de resguardo bibliográfico, estudio y cultura, está enfocado a prestar servicios a los alumnos de la Facultad de Ingeniería para ello cuenta con una estructura académico-administrativa formada por profesores y trabajadores.

Uno de los objetivos de la implementación de la red inalámbrica en la biblioteca Enrique Rivero Borrell, es modernizar su estructura operativa, y que tal modernización de como resultado un mejor desempeño en los estudiantes de esta facultad.

Para lograr esta mejora es necesario considerar que actualmente los alumnos accedan a material bibliográfico en línea así como sitios o páginas en Internet como apoyo en sus materias de la carrera, para lo

cuales requiere contar con disponibilidad de recursos para poder acceder a este tipo de información y facilitar las actividades académicas que se desarrollan en la biblioteca, y brindarles nuevos servicios que les ayuden a desempeñarse de manera más eficiente y productiva.

Actualmente la biblioteca Enrique Rivero Borrell cuenta con una infraestructura moderna, sin embargo, no cuenta con la cualidad de movilidad que se requiere como acceso fácil a nodos de red, pocas tomas de corriente, ya que estas se encuentran obstruidas con cubículos para el uso de los alumnos, etc., para un desarrollo óptimo de sus alumnos y profesores.

Se debe considerar que existe una gran cantidad de estudiantes que cuentan con laptop's con tecnología inalámbrica integrada que no es aprovechada.

Es por todo lo anterior que se ha diseñado una red inalámbrica que provea la característica de movilidad que la biblioteca requiere, tomando como principal objetivo de esta implantación el desempeño eficaz y productivo de las actividades de sus integrantes, pero también observándolo como un proyecto rentable con la mejor relación costo-beneficio y permitiendo aprovechar al máximo todas las capacidades de la red y del personal que soporta su administración. Tal proyecto tiene como principales beneficios:

- Reducción de costos.
- Alta flexibilidad.
- Facilidad de implantación.

3.2.1 Aplicaciones y servicio de red.

Las aplicaciones y servicios que la red inalámbrica de la biblioteca Enrique Rivero Borrell ofrecerá son:

- Conexión a Internet.

Esto con la finalidad de que los alumnos puedan consultar páginas de internet, para obtener de ellas información de utilidad para sus labores estudiantiles.

- Correo electrónico.

Este tiene como fin le poder intercambiar información con compañeros relacionada con los quehaceres académicos, poder enviar tareas a profesores, etcétera.

- Mensajería instantánea.

Esto para intercambiar información en tiempo real con compañeros.

- Videoconferencia.

La videoconferencia es un sistema de comunicación que permite mantener reuniones colectivas entre varias personas que se encuentran en lugares distantes. Esto con la finalidad de que los alumnos puedan participar en conferencias y de esta forma actualizar sus conocimientos o adquirir nuevos.

- Reproducción de video.

Para que los alumnos pueden a tener acceso a documentales que se encuentran en Internet.

- Consulta de libros electrónicos.

La biblioteca a adquirido publicaciones digitales (libros electrónicos), y por medio de la red inalámbrica se les dará acceso a los alumnos a estos recursos.

- Consulta de tesis en tesunam.

El alumno tenga acceso al catalogo de tesis de licenciatura, y posgrados con la que cuanta tesunam.

Los usuarios de esta red inalámbrica solo podrán acceder a la red por medio del AP y no podrán acceder por medio de otra vía.

En cuanto al punto de acceso se refiere, deberá garantizar total compatibilidad y un funcionamiento, que satisfaga las necesidades y requerimientos de la biblioteca.

En la tabla 3.2 se muestra el ancho de banda que consumen ciertas aplicaciones de Internet.

Tabla 3.2. Ancho de banda consumido de algunas aplicaciones de Internet.

Aplicación	Ancho de banda/Usuario	Notas
Mensajes de texto	< 1Kbps	Como trafico es Infrecuente y asíncrono
Email	1 a 100Kbps	Es intermitente y asíncrono. Archivos adjuntos, virus y spam incrementan significativamente el uso del ancho de banda. Es importante aclarar que los servicios de webmail tal como Yahoo o Hotmail deben ser considerados como paginas Web no como email.
Paginas Web	50 a 100Kbps	Las páginas Web solo utilizan la red cuando un dato es requerido. La comunicación es asíncrona. Cuantos mas datos requieran (imágenes grandes, descargas, etc.) mayor es la utilización del ancho de banda.
Streaming audio	96 a 160Kbps	Cada usuario de este servicio usara una cantidad constante de ancho de banda.
Streaming video	64 a 200Kbps	Se evita la latencia utilizando buffers en el cliente. Requiere alta velocidad de conexión y baja latencia para trabajar adecuadamente.

Para estimar el throughput (velocidad con la que se envían y reciben datos) que necesitaría una red, sólo hay que multiplicar el número de usuarios esperados por el tipo de aplicación que usarían. Por ejemplo, 50 usuarios que usan principalmente el navegador Web consumirán entre 2.5 y 5Mbps o más en horas pico.

3.2.2 Conectividad.

El Access Point deberá estar colocado en la biblioteca de tal manera que los usuarios obtengan velocidades de conexión aceptables y que además cubran todas las posibles áreas de trabajo. Deberá estar configurado para evitar interferencias entre otros Ap's ubicados en el área ya que esto minimizaría el desempeño de la red inalámbrica.

3.2.3 Interoperabilidad.

La red inalámbrica deberá estar basada sobre estándares y normas que garanticen el funcionamiento conjunto entre los diversos elementos de software y hardware que son utilizados en la biblioteca Enrique Rivero Borrell.

3.2.4 Capacidad de desempeño.

El avance en el poder de procesamiento de equipos y la creación de aplicaciones que cada vez requieren de un mayor consumo de ancho de banda pueden llegar a ocasionar tráfico excesivo en la red.

El elemento de hardware de la red inalámbrica deberá de ser capaz de soportar la carga de trabajo para que permita ser configurado y llevar a cabo modificaciones y alcanzar un nivel de desempeño óptimo cuando sea necesario.

3.2.5 Administración.

El Access Point de la biblioteca deberá ser administrable para proporcionar monitoreo y análisis de tráfico, modificación de los parámetros de el equipo de manera remota y la generación de diagnósticos sobre el rendimiento y funcionamiento del dispositivo de red.

3.2.6 Tolerancia a fallos.

Siendo la red inalámbrica una subred de la red LAN, hereda las características tolerantes a fallos en la red. Actualmente la red de la biblioteca cuenta con:

- Enlace único, el cual asegura que todos los dispositivos principales de red estarán interconectados.
- Fuentes de poder interrumpibles, las cuales son capaces de soportar las operaciones de red durante interrupciones en el suministro de energía.

3.2.7 Flexibilidad topológica.

Las tecnologías de redes inalámbricas están apareciendo con gran rapidez. Por lo tanto, la tecnología que se escoja para la implantación de la red inalámbrica de la biblioteca deberá garantizar que en un futuro, ante el inevitable nacimiento de nuevas tecnologías, pueda ser integrada sin que cause conflictos en su operación. Además debe

permitir integrar dichas tecnologías sin necesidad de un rediseño total o peor aún, el desuso de ésta.

3.2.8 Documentación.

Es importante que la red inalámbrica de la biblioteca Enrique Rivero Borrell esté documentada en su totalidad para tener una base de información útil para la administración, mantenimiento y actualizaciones de la misma. Esta documentación puede estar constituida por manuales de instalación, operación y mantenimiento de los equipos de red, reportes de revisiones técnicas del hardware y su software asociado, los proyectos de migración y actualización, las instalaciones de nuevas versiones de software, la integración con otras tecnologías de red y la limpieza periódica de equipos.

3.3 Diseño y solución.

El objetivo principal es el de ofrecer el servicio de internet en las bibliotecas de la facultad de Ingeniería a los alumnos de ésta, con la finalidad de que tengan una herramienta más en su formación profesional.

Para tomar decisiones en el diseño se deben de considerar el objetivo principal y los siguientes factores:

- Tecnología.
Usar tecnología que se encuentre en el mercado y que cubra las necesidades.
- Acceso a usuarios autorizados.

Solo podrán hacer uso del servicio los alumnos inscritos en el semestre en curso y que se hayan registrado para el uso del servicio.

- Estructura física y lógica de la red.
Evitar lo más posible el realizar modificaciones a la estructura física y a la red de datos de la biblioteca.
- Administración.
La administración sea sencilla.
- Costo.
Los costos de la implementación sean bajos.

Tomando en cuenta estos factores y las pruebas realizadas a la infraestructura, es que se ha tomada la decisión de implementar la red inalámbrica para ofrecer el servicio de internet a los alumnos.

Una de las ventajas de esta solución es que se reducen los costos ya que estos se incrementarían en caso de que se quisiera implementar la red para los alumnos de forma cableada.

Otro punto a favor es que no se afectaría la infraestructura de la biblioteca ya que las modificaciones seria mínimas esto aunado que es una tecnología que avanza rápidamente.

En cuestión de la administración, se creará una página web en la que los alumnos se darán de alta para poder hacer uso del servicio (ver capítulo 4), en esta página cuando un alumno requiera realizar su registro lo primero que se realizara es verificar que el alumno se encuentre en la base de datos de alumnos inscritos en el semestre en curso, si es así se le permitirá continuar.

Ya que se haya verificado que es alumno de la facultad y que se encuentra inscrito en la facultad de Ingeniería se le desplegará un cuestionario que deberá de llenar para poder ser registrado en el servicio, en donde se le pedirán datos personales como del equipo con el que hará uso de la red inalámbrica, al terminar su registro se le enviará un correo electrónico de forma automática a la dirección que dio de alta en la que se le enviará el usuario y contraseña que utilizará para poder hacer uso de la red inalámbrica.

Se creará un filtro de dirección MAC para que solo el equipo que el alumno dio de alta en el registro sea el que pueda hacer uso del servicio de red inalámbrica (ver bridge página 104).

En cuestión de las direcciones IP's se utilizará un NAT para generar las direcciones IP's para los clientes, además de un servidor DHCP para la asignación automática de estas (ver página 104 y 105).

Con todo lo anterior hace que la administración se sencilla ya que todo se hace de forma automática.

También se realizará un filtrado web esto con la finalidad de evitar el que los alumnos consulten material inconveniente como podría ser paginas pornográficas, de contenido violento, etcétera, y de aplicaciones como podría ser Skype, etcétera (ver página 105).

La configuración lógica para la red inalámbrica quedaría de la siguiente manera:

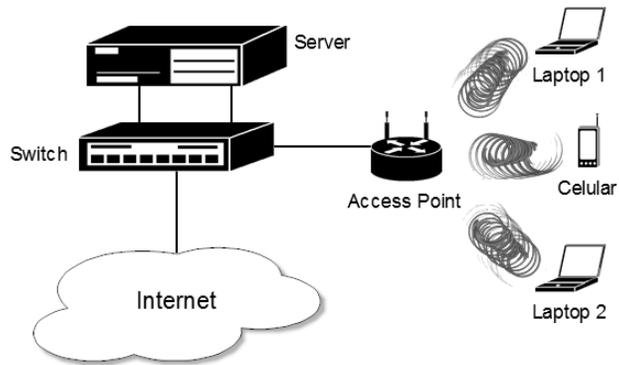


Figura 3.4. Configuración lógica red inalámbrica.

En lo que corresponde al servidor quedaría de la siguiente forma:

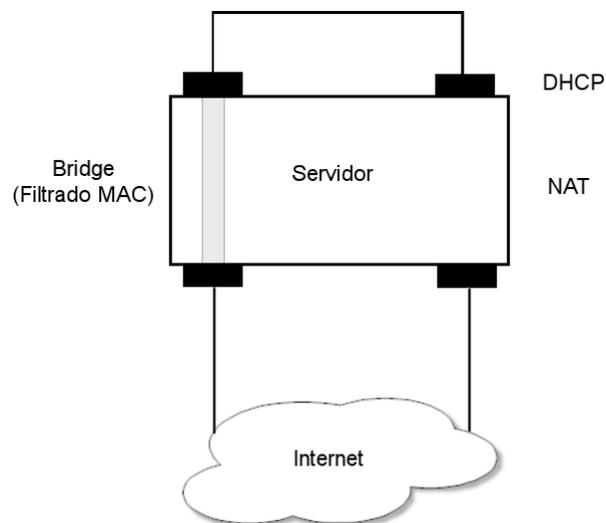


Figura 3.5. Diseño del servidor para la red inalámbrica.

En el servidor se montara los siguientes servicios:

- WEB.
- Base de datos.
- Filtrado de contenido.
- Firewall.

- Autenticación.
- Servidor de correos.

3.3.1 Arquitectura.

Configuración lógica de la Red Inalámbrica.

Actualmente la red de la biblioteca Enrique Rivero Borrell tiene la estructura que muestra la figura 3.6:

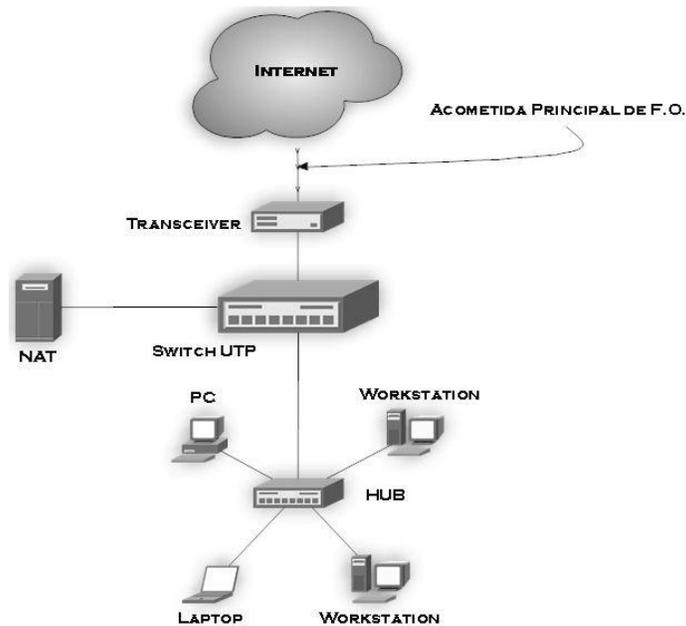


Figura 3.6. Estructura de la red actual en la biblioteca.

Al integrar la red inalámbrica a este esquema no es necesaria la modificación de éste ya que será una extensión de la red actual, y trabajarán de manera independiente, el esquema sería como el que se muestra en la figura 3.7:

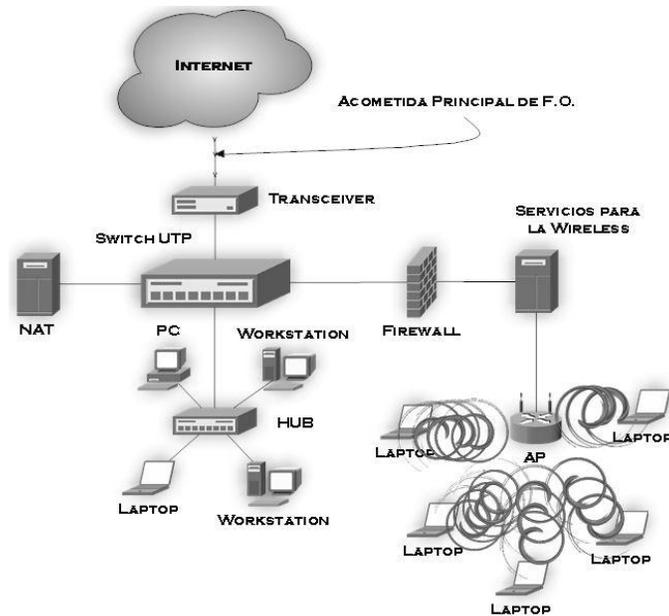


Figura 3.7. Estructura de la red al incorporar la red inalámbrica en la biblioteca.

3.3.1.1 Red inalámbrica para alumnos de la Facultad de Ingeniería.

Es importante tener en cuenta lo siguiente:

- Definir lo que sería un usuario de la red inalámbrica.

Un usuario de la red inalámbrica será toda aquella persona que esté en el dominio de la Facultad de Ingeniería como:

- Profesores.
- Administrativos.
- Alumnos.

Los alumnos deben estar inscritos en el semestre en curso en la Facultad de Ingeniería.

Se debe de tener también en cuenta de que, debido a que no se tiene ninguna garantía del estado de la máquina, esto es, que tenga antivirus, parches, actualizaciones del sistema operativo, etc., no podrá tener acceso a los recursos del dominio y sólo podrá hacer uso de Internet (protocolo http, los demás puertos y protocolos quedan excluidos).

Parámetros de configuración del Access point.

Frecuencia.

Como se mencionó anteriormente el access point, lo utilizaremos en la frecuencia de 2.4 GHz. Debido al estándar 802.11b/g, aunque de ser necesario, se tiene la capacidad de ofrecer el servicio a 5GHz sin la modificación del esquema.

SSID.

El SSID (Service Set Identifier) es un nombre incluido en todos los paquetes de una red inalámbrica para identificarlos como parte de esa red, es importante configurar un SSID que sea fácilmente identificable.

Autenticación y cifrado.

Se utilizará el WPA ya que es el protocolo más seguro hasta el momento, con esto será de manera obligatoria la autenticación mediante un servidor Radius y por el lado del cifrado de datos, AES resulta el estándar más fuerte (ver Radius página 104).

3.3.2 Mecanismos de acceso y filtrado.

3.3.2.1 Bases para el diseño del firewall.

Es importante tener en cuenta las siguientes consideraciones para la

elaboración de las políticas que se evaluarán e implementarán en el firewall y que regirán la red inalámbrica de la biblioteca:

- Recursos a los que podrán tener acceso los usuarios de la red inalámbrica.
- Políticas actuales que rigen la red de la Facultad de Ingeniería.
- Componentes de la red inalámbrica.

3.3.2.2 Políticas del firewall.

Existen mecanismos que permiten tener una verdadera equivalencia al cable, sin embargo, es importante que la red inalámbrica pase necesariamente por el firewall debido a que, con ello se subsana cualquier vulnerabilidad que puedan presentar dichos mecanismos. Los recursos a los que tendrán acceso los usuarios de la red inalámbrica deben ser solo para fin académico teniendo permisos diferentes a los que tienen derecho los usuarios que accedan mediante la red cableada. Por lo tanto, las políticas que se apliquen deberán ser las diferentes evitando así, que haya problemas entre redes.

La configuración del firewall se basará en una política restrictiva en donde se deniega todo el tráfico excepto el que está explícitamente permitido. El firewall obstruye todo el tráfico y hay que habilitar los servicios que se necesitan. Esta política es la más segura, ya que es más difícil permitir un error de tráfico potencialmente peligroso.

Al adoptar este tipo de política restrictiva se bloqueará todo el tráfico entrante que pasa por el firewall esto con la finalidad de proteger a los usuarios de nuestra red inalámbrica, solo permitiendo el acceso al servicio de DNS que utiliza el puerto 53, esto con la finalidad de

resolver los nombre de las paginas, también se bloqueara la utilidad ping que sirve para verificar el estado de conexión de algún host en la red, esto con la finalidad de evitar ataques y de que agentes externos malintencionados puedan verificar la configuración de nuestra subred y lanzar ataques como podrían ser de negación de servicios.

3.3.2.3 Política interna de la red Inalámbrica.

Las políticas de una red son un documento fundamental, sin el cual el rol de un administrador de sistemas no sólo se complica, sino que se vuelve imposible de realizar. Este documento guía al administrador en su labor. Un documento de políticas de red debe ser firmado por la persona que tenga el cargo más alto de la organización.

Solamente de esa manera tendrá suficiente autoridad para ser obligatorio para cualquiera. Algo importante, es recordar que todo documento obligatorio para todo usuario de la red también los es para el administrador.

Este documento generalmente es de un par de páginas en donde se describen las políticas más generales. En contraposición, los procedimientos de seguridad son documentos más largos y detallados que explican a detalle cómo se va a implementar cada uno de los puntos de las políticas. Los procedimientos deben presentar una estructura similar a la de las políticas, y cada uno de sus puntos debe servir de explicación a su contraparte en las políticas (ver página 191).

3.3.2.4 Componentes del acceso a la red.

- **Firewall OpenBSD.** Este software toma las decisiones de rehusar ó permitir el paso de cada uno de los paquetes que son recibidos. El

software examina cada datagrama para determinar si éste corresponde a uno de sus paquetes filtrados y que a su vez haya sido aprobado por sus reglas. Las reglas de filtrado se basan en revisar la información que poseen los paquetes en su encabezado, lo que hace posible su desplazamiento en un proceso de IP. Esta información consiste en la dirección IP fuente, la dirección IP destino, el protocolo de encapsulado (TCP, UDP, ICMP, o IP tunnel), el puerto fuente TCP/UDP, el puerto destino TCP/UDP, el tipo de mensaje ICMP, la interface de entrada del paquete, y la interface de salida del paquete. Si se encuentra la correspondencia y las reglas permiten el paso del paquete, éste será desplazado de acuerdo a la información a la tabla de ruteo, si se encuentra la correspondencia y las reglas niegan el paso, el paquete es descartado.

- **Bridge.** Contiene las reglas para aceptar o denegar el acceso a una dirección MAC que intente conectarse a la red inalámbrica, permite al administrador de red la implantación de una política de seguridad más que la que permite Packet Filter (ver página 161).
- **Radius.** Nos permite la autenticación y autorización para que un alumno se conecte a la red para acceder al servicio (ver página 179).

3.4 Administración de subredes y direcciones IP.

3.4.2 NAT.

Debido a la escasez de direcciones IP que pudiera presentarse, además de ser una práctica sana de administración y de que proporciona un nivel de seguridad, se hace necesaria la implantación del mecanismo NAT para la red inalámbrica, se utilizará una máscara de red para generar 256 direcciones IP (ver página 158).

3.4.3 DHCP.

La asignación de direcciones IP mediante DHCP se lleva a cabo de manera dinámica con IP's no homologados. Con esto el administrador se libera de preasignar manualmente a cada usuario una dirección IP. Por cuestiones de administración es conveniente seguir con tal práctica, ya que de esta manera se tendría un control sobre los usuarios que deseen hacer uso de la red inalámbrica (ver página 163).

3.4 Administración de Contenido en páginas WEB.

Squid. Es un popular programa de software libre que implementa un servidor proxy y un demonio para caché de páginas web, publicado bajo licencia GPL. Tiene una amplia variedad de utilidades, desde acelerar un servidor web, guardando en caché peticiones repetidas a DNS y otras búsquedas para un grupo de gente que comparte recursos de la red, hasta caché de web, además de añadir seguridad filtrando el tráfico (ver página 187).