

**RECOMENDACIONES TÉCNICAS PARA MEJORAR EL DESEMPEÑO DE VoIP y
STREAMING DE AUDIO SOBRE ENLACES WIFI MULTISALTO DE LARGA
DISTANCIA**

Trabajo de Desarrollo



MARCELA CHILITO PERDOMO

JENNIFER SARRIA GARZON

ANEXO A

CONFIGURACION DE EQUIPOS

Director: Guefry Agredo Méndez M.Sc.

Universidad Del Cauca

FACULTAD DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA Y TELECOMUNICACIONES
Departamento de Telecomunicaciones
Grupo I+D Nuevas Tecnologías en Telecomunicaciones - GNTT
Línea de investigación: Gestión Integrada de Redes, Servicios y Arquitecturas de
Telecomunicaciones
Popayán, 2011

TABLA DE CONTENIDO

1. AirOS	1
1.1 MENU PRINCIPAL	1
1.2 Configuración del Enlace	3
1.2.1 Ajustes Inalámbricos Básicos	4
1.2.2 Seguridad Inalámbrica	4
1.3 RED	5
1.4 Avanzado	7
1.4.1 Ajustes Inalámbricos Avanzados	8
1.4.2 Ajustes de la Antena	9
1.4.3 Umbrales de los LED	9
1.4.4 Control de Tráfico Inalámbrico	9
1.4.5 Calidad de Servicio	9
1.5 SERVICIOS	9
1.6 SISTEMAS	11
2. CONFIGURACION DEL ENLACE	13
2.1 PUNTO DE ACCESO	13
2.1.1 Configuración de Red	14
2.1.2 Configuración Inalámbrica	14
2.1.3 Sistema	15
2.1.4 Menú Principal	15
2.2 ESTACION	15
2.2.1 Configuración de Red	15
2.2.2 Configuración Inalámbrica	15
2.2.3 Menú Principal	16

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Herramientas para Acceder a Información Adicional.	2
Tabla 2. Herramientas para Medir el Desempeño de la Red.	3
Tabla 3. Descripción de Parámetros de Ajuste Inalámbrico Básicos.	4
Tabla 4. Características de Red para <i>Bridge</i> y <i>Router</i> .	6
Tabla 5. Descripción General de los Parámetros de la Configuración Avanzada.	8
Tabla 6. Descripción de los Servicios.	10

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Divisiones del Software de Ubiquiti.	1
Figura 2. Configuración general de Power Station 2.	2
Figura 3. Configuración del Enlace de Power Station 2.	3
Figura 4. Configuración de Red de Power Station 2.	5
Figura 5. Configuración Avanzada de Power Station 2.	7
Figura 6. Configuración de los Servicios de Power Station 2.	10
Figura 7. Configuración del Sistema de Power Station 2.	11
Figura 8. Diagrama General del Enlace Multisalto.	13
Figura 9. Conexión Física del Dispositivo.	13
Figura 10. Alineación de Antena.	16
Figura 11. Interconexión Entre Dos Saltos.	17

ANEXO A

CONFIGURACION DE EQUIPOS

Introducción

Los equipos Ubiquiti, ofrecen grandes características que lo convierten en líder de las telecomunicaciones inalámbricas, utilizando el sistema operativo airOS, identificado por la facilidad de interpretación y la diversidad de opciones de configuración.

En este anexo se describe de forma general, las funcionalidades de configuración de los equipos, en la primera parte se pone en evidencia el sistema operativo y en la segunda parte se describe el montaje que se debe seguir para la puesta en funcionamiento de un enlace WiFi de Larga distancia multisalto.

1. AirOS

En la figura 1, se muestra la forma en se encuentra dividido el software para el manejo de la configuración.

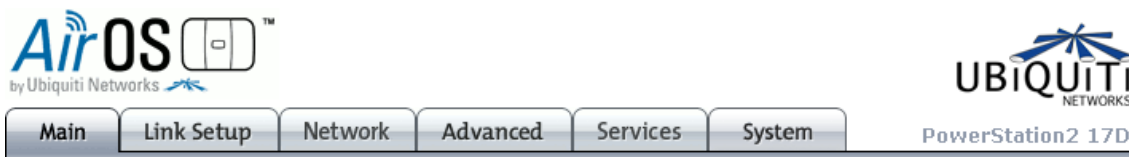


Figura 1. Divisiones del Software de Ubiquiti.

Para realizar una mejor descripción de cada una de los equipos ubiquiti se describe a continuación cada una de las pestañas.

1.1 MENU PRINCIPAL

La figura 2, muestra la forma en un equipo Power Station 2 de Ubiquiti reúne todas las características de la configuración, realizando un resumen de los valores que se le han asignado a los principales parámetros, esto en la primera parte del menú principal, ya que en la segunda parte se evidencia las estadísticas del comportamiento del equipo, tanto LAN como WLAN, además de errores presentes en el enlace y en más detalle errores específicos del lado inalámbrico del enlace reflejados en el dispositivo.

En la primera sección del menú principal es posible obtener información adicional, en la tabla 1, se identifica la utilidad de cada una de estas herramientas a partir de una ventana emergente.

Base Station SSID: FRIDA 1
 Frequency: 2412 MHz
 Antenna: Vertical
 Security: none
 Uptime: 00:06:10
 LAN Cable: ON
 LAN MAC: 00:15:6D:AA:8C:C0
 WLAN MAC: 00:15:6D:A9:8C:C0
 Extra info:

Channel: 1
 Noise Floor: -96 dBm
 ACK Timeout: 356
 Date: 2009-11-09 10:04:06
 Host Name: UBNT
 LAN IP Address: 192.168.120.100
 WLAN IP Address: 192.168.120.100
 Tools:

Refresh

LAN STATISTICS

	Bytes	Packets	Errors
Received:	899273	3507	0
Transmitted:	2237696	9064	0

WLAN STATISTICS

	Bytes	Packets	Errors
Received:	2055828	8536	0
Transmitted:	826874	3058	0

WLAN ERRORS

Rx Invalid NWID:	183	Tx Excessive Retries:	0
Rx Invalid Crypt:	0	Missed Beacons:	0
Rx Invalid Frag:	0	Other errors:	0

Refresh

Figura 2. Configuración general de Power Station 2.

Tabla 1. Herramientas para Acceder a Información Adicional.

Herramienta	Funcionalidad
Mostrar Estaciones (<i>Show Stations...</i>)	Permite ver el listado de los clientes del AP que se encuentran conectados en el momento de la consulta, indicando la MAC, el valor de la señal en dBm, el valor del ruido en dBm, el índice de los paquetes transmitidos y recibidos además del tiempo de la inactividad, igualmente se puede obtener información más detallada de una Estación en particular.
Mostrar tabla ARP (<i>Show ARP Table...</i>)	Deja ver todas las entradas en la tabla del Protocolo de Resolución de Direcciones (ARP, <i>Address Resolution Protocol</i>)
Mostrar el Rendimiento (<i>Show Throughput...</i>)	Permite ver las estadísticas del tráfico de datos, tanto en la interfaz LAN y WLAN.
Mostrar el Registro (<i>Show Log...</i>)	Muestra los eventos registrados en el sistema.
Mostrar Rutas (<i>Show Routes...</i>)	Si el dispositivo este funcionando en modo enrutador, permite observar la tabla de enrutamiento del sistema.
Mostrar la tabla de puentes (<i>Show Bridge Tables...</i>)	Cuando el dispositivo este funcionando en modo puente, se muestra la tabla de puentes del sistema.
Mostrar Cortafuego (<i>Show Firewall...</i>)	Mientras que el dispositivo este funcionando en modo puente, enumera una lista de las entradas activas en el encaminamiento del cortafuego.
Mostrar el re-direccionamiento de puertos (<i>Show Port Forward...</i>)	Muestra los puertos que han sido re-direccionados, mientras el dispositivo este funcionando en modo enrutador.
Mostrar las cesiones DHCP (<i>Show DHCP Leases...</i>)	Permite observar las direcciones IP y su estado, dadas por el servidor DHCP del dispositivo que debe estar activo para utilizar esta herramienta.

Además, de esta información adicional, es posible realizar pruebas de gestión de red, como Alineación de antena, una Prueba de Velocidad, realizar un Ping, realizar el Trazado de la Ruta, además, de Encuesta del Sitio, gracias a las herramientas disponibles en cada dispositivo, en la tabla 2 se realiza una descripción de las funcionalidades de cada una.

Tabla 2. Herramientas para Medir el Desempeño de la Red.

Herramienta	Funcionalidad
Alinear Antena (Align Antenna...)	Ayuda a la ubicación en la puesta en funcionamiento de los dispositivos ya que optimiza la dirección, mejorando la calidad señal.
Prueba de velocidad (Speed Test...)	Indicando cual es la dirección del equipo que se quiere alcanzar es posible medir la velocidad de conexión de transmisión y recepción.
Ping (Ping...)	Mediante paquetes ICMP, (<i>Internet Control Message Protocol</i>), enviados al equipo externo es posible identificar la conexión activa o inactiva del mismo.
Traceroute (Traceroute...)	Identificando una dirección IP, permite rastrear los saltos del dispositivo hasta alcanzar dicha dirección.
Encuesta sobre el sitio (Site Survey...)	Muestra las redes inalámbricas dentro del rango visible, de los canales soportados por el dispositivo.

1.2 Configuración del Enlace

Como se puede observar en la figura 3, la configuración del enlace está dividida en dos secciones la primera abarca todos los ajustes inalámbricos básicos y la segunda la seguridad inalámbrica del dispositivo.

The screenshot displays the configuration interface for a wireless device, divided into two main sections: BASIC WIRELESS SETTINGS and WIRELESS SECURITY.

BASIC WIRELESS SETTINGS:

- Wireless Mode:** Access Point
- SSID:** FRIDA 1, with a checkbox for Hide SSID.
- Country Code:** Colombia
- IEEE 802.11 Mode:** B/G mixed
- Channel Spectrum Width:** 20MHz, Max Datarate: 54Mbps
- Channel Shifting:** Enabled
- Channel:** 1 - 2412 MHz
- Output Power:** 26 dBm, with a checkbox for Obey Regulatory Power.
- Data Rate, Mbps:** 54, with a checked checkbox for Auto.

WIRELESS SECURITY:

- Security:** none
- Authentication Type:** Open (selected), Shared Key
- WEP Key Length:** 64 bit
- WEP Key:** frida
- WPA Preshared Key:** grupofrida
- MAC ACL:** Enabled
- Key Type:** ASCII
- Key Index:** 1
- Policy:** Allow

Figura 3. Configuración del Enlace de Power Station 2.

De manera general se describe cada uno de los parámetros a configurar. Para determinar cuál es el valor del parámetro basta con seleccionar el mismo, dar click cambiar (change) y después se muestra un ventana que permite reconfirmar el cambio en el dispositivo aplicando este.

1.2.1 Ajustes Inalámbricos Básicos

En la primera sección se encuentra los ajustes inalámbricos básicos, en la tabla 3, se presentan los parámetros y la descripción de cada uno de estos.

Tabla 3. Descripción de Parámetros de Ajuste Inalámbrico Básicos.

Parámetro	Descripción
Modo Inalámbrico	Permite trabajar como AP o Estación, esto depende de la topología de la red y las necesidades propias de los enlace. La posibilidad existe en trabajar de Estación y AP o Estación WDS y AP WDS.
Identificador de servicio determinado (SSID)	Es simplemente la identificación propia del dispositivo que será el que se mostrara a los cliente que desean conectarse al AP, y cuando el dispositivo trabaje como Estación no será SSID sino ESSID donde existe una herramienta adicional que le permite conocer las redes disponibles y determina a cuál de estas se conectara.
Código de país	Es utilizado para identificar los limitantes en las regulaciones de cada país en cuanto a los niveles de energía y frecuencias disponibles.
Modo IEEE 802.11	Permite designar el estándar de operación de cada dispositivo ya sea B, G o B/G mixto.
Ancho del Espectro del Canal	Le permite seleccionar el ancho del espectro del canal de radio soportada en una interfaz inalámbrica.
Desplazamiento del canal	Permite activar los canales que no están en la frecuencia que acepta el estándar 802.11.
Canal	Cuando el dispositivo este trabajando en el modo AP se permite seleccionar el canal inalámbrico.
Potencia de salida	Permite configurara la máxima potencia de salida de transmisión promedio en (dBm).
Tasas de datos	El valor que se le dé a este parámetro, es la tasa de datos a la cual el dispositivo debe transmitir los paquetes inalámbricas.

1.2.2 Seguridad Inalámbrica

En la segunda sección de la configuración del enlace, se encuentra la seguridad inalámbrica, donde cualquiera de las opciones que ofrecen dispositivos ya sea WEP, WPA o WPA2, se basa en la forma en que los clientes logran conectarse a los puntos de acceso, por esto únicamente la opción de seguridad inalámbrica esta activa cuando el equipo está trabajando en modo AP. Las posibilidades de seguridad son:

- Ninguna
- WEP
- WPA
- WPA-TKIP
- WPA-AES
- WPA2
- WPA2-TKIP
- WPA2-AES

Dependiendo de cuál de estas opciones se determine para brindar seguridad al enlace inalámbrico se habilita o no otras opciones como:

- Tipo de autenticación
- Longitud de la clave para WEP
- La clave secreta para WEP
- La autenticación de WPA

1.3 RED

En la configuración de red es donde se permite asignar la funcionalidad del enrutamiento, en la figura 4, se muestra los parámetros que se activan cuando el dispositivo en la parte de modo de red tiene el valor de puente.

Network Mode: Bridge

Disable Network: None

NETWORK SETTINGS

Bridge IP Address: DHCP Static

IP Address: 192.168.120.100

Netmask: 255.255.255.0

Gateway IP: 192.168.120.1

Primary DNS IP: 172.16.255.200

Secondary DNS IP: 172.16.255.183

DHCP Fallback IP: 192.168.1.20

Spanning Tree Protocol:

Auto IP Aliasing:

IP Aliases: [Configure...](#)

FIREWALL SETTINGS

Enable Firewall: [Configure...](#)

[Change](#)

Figura 4. Configuración de Red de Power Station 2.

Entonces, es posible o no desactivar la interfaz ya sea LAN o WLAN, esto en la sección modo de red, como ya menciono anteriormente las características de red cambian dependiendo si el dispositivo está trabajando como un puente o como un enrutador, en la tabla 4 se muestra la características de red para cada uno de estos.

Tabla 4. Características de Red para *Bridge* y *Router*.

Características de Red en Modo <i>Bridge</i>	Características de Red en Modo <i>Router</i>
<ul style="list-style-type: none"> • Dirección IP del puente • Dirección Ip • Mascara de Red • Dirección Ip de la puerta de enlace • Dirección Ip de la puerta de enlace primaria • Dirección Ip de la puerta de enlace secundaria 	<ul style="list-style-type: none"> • Dirección IP WLAN • <i>Aliasing</i> automático de IP • Mascara de Red • Dirección Ip alternativo • Mascara de Red de la IP alternativo • Activar el NAT • Habilitar el servidor DHCP • Rango • Proxy DNS • Direccionamiento de puertos

En la tercera sección que se activa únicamente para el modo puente, se describen las características para la red alambica donde se deben configurar los siguientes parámetros:

- Dirección IP de LAN
 - DHCP
 - PPPoE
 - Estática
- Mascara de Red
- Dirección Ip de la puerta de enlace
- Dirección Ip del DNS primario
- Dirección Ip del DNS secundario
- PPPoE
 - Nombre del usuario PPPoE
 - Contraseña
 - PPPoE MTU/MRU
 - Encriptación PPPoE
- Activar DMZ (Zona desmilitarizada)
 - Puerto de administración DMZ
 - Dirección Ip DMZ
 - Dirección IP DHCP de respaldo
- Características del enrutamiento *Multicast*

En la última sección se encuentra el Corta Fuegos puede ser o no habilitado, si es habilitado, genera una lista de parámetros que deben ser configurados, los cuales se describen a continuación:

- La interfaz
- Tipo de IP
- Dirección IP del paquetes origen
- El puerto de origen
- Dirección IP del destino
- Puerto de destino

1.4 Avanzado

Los equipos Power Station 2 de Ubiquiti permite realizar configuración avanzadas para ello cuenta con una pestaña donde se divide en cinco secciones, la figura 5 muestra los parámetro que deben ser asignados para los Ajustes Inalámbricos Avanzados, Ajustes de la Antena, Umbrales de los LED, Modificación del Trafico Inalámbrico y la Calidad de Servicio.

ADVANCED WIRELESS SETTINGS

Rate Algorithm: Optimistic

Noise Immunity: Enabled

RTS Threshold: 2346 Off

Fragmentation Threshold: 2346 Off

Distance: 31.2 miles (50.2 km)

ACK Timeout: 356 Auto Adjust

SuperG Features: Fast Frame Bursting Compression

Multicast Data: Allow All

Multicast Rate, Mbps: 1

Enable Extra Reporting:

Enable Client Isolation:

ANTENNA

Antenna Settings: Vertical

SIGNAL LED THRESHOLDS

LED1	LED2	LED3	LED4
- 94	- 80	- 73	- 65

WIRELESS TRAFFIC SHAPING

Enable Traffic Shaping:

Incoming Traffic Limit: 512 kbit/s

Incoming Traffic Burst: 0 KBytes

Outgoing Traffic Limit: 512 kbit/s

Outgoing Traffic Burst: 0 KBytes

802.11E QoS (WMM) SETTINGS

QoS (WMM) Level: Auto Priority

Change

Figura 5. Configuración Avanzada de Power Station 2.

1.4.1 Ajustes Inalámbricos Avanzados

En esta sección se define una parte crítica del enlace ya que se relaciona directamente con el desempeño de la red, conociendo que entre más alta sea la tasa de datos, mayor será la sensibilidad al ruido del enlace, entonces es aquí donde radica la importancia del algoritmo de tasa.

La tabla 5, muestra la descripción de cada uno de los parámetros que deben configurados en esta sección.

Tabla 5. Descripción General de los Parámetros de la Configuración Avanzada.

Parámetro	Descripción
Algoritmo de tasa	Puede utilizar algoritmo de tasa, algoritmo conservador o algoritmo EWMA.
Inmunidad al Ruido	Es posible activar o desactivar esta función, que aumenta la robustez del desempeño de los dispositivos en ambientes ruidosos.
Umbral RTS	Determina el tamaño del paquete a transmitir, puede ser ubicado en un rango entre 0 y 2347 bytes.
Umbral de Fragmentación	Es posible especificar el tamaño máximo del paquete, antes de que este sea fragmentado en múltiples paquetes.
Distancia	Se relaciona directamente con la distancia desde una Estación hasta un AP, tiene consecuencias en la fuerza de la señal ya que el rendimiento disminuye con la distancia, además de modificar el valor del tiempo en el que es esperado el ACK.
Característica Super G	Este parámetro da la opción de activar el cuadro rápido que aumentan el rendimiento de datos, ráfaga que es el aumento de datos transmitidos por un tiempo determinado y la compresión que como su nombre lo indica comprime los datos para que mas puedan ser enviados por cuadro.
Tasa <i>Multicast</i>	Cambia la tasa de datos en la que los paquetes <i>multicast</i> son transmitidos
Datos <i>Multicast</i>	Permite que los paquetes <i>multicast</i> puedan ser transmitidos.

1.4.2 Ajustes de la Antena

Esta sección permite asignar la polaridad de la antena, cuenta con tres opciones Horizontal, Vertical, Adaptativa o Externa.

1.4.3 Umbrales de los LED

En esta sección se configuran los Leds que las antenas poseen es su parte física, indicando si estos deben encenderse en el momento de alcanzar el valor fijado, de lo contrario seguirán apagados.

1.4.4 Control de Tráfico Inalámbrico

Como su nombre lo indica este parámetro permite el control del ancho de banda tanto para el tráfico entrante como saliente, definiendo el límite máximo para esto, además, de permitir el control del volumen de datos en transmisión. Esta herramienta puede ser o no activada.

1.4.5 Calidad de Servicio

En esta sección se presentan cuatro opciones basadas en WMM, que a su vez está basado en el estándar IEEE 802.11e, generando cuatro opciones NoQos, Autoprioridad, Prioridad a la voz y Prioridad al Video.

1.5 SERVICIOS

En la figura 6, se muestra los parámetros disponibles para la configuración de los equipos en el área de servicios y el tabla 6 se describe cada uno de los parámetros.

PING WATCHDOG

Enable Ping Watchdog:

IP Address To Ping:

Ping Interval: seconds

Startup Delay: seconds

Failure Count To Reboot:

SNMP AGENT

Enable SNMP Agent:

SNMP Community:

Contact:

Location:

NTP CLIENT

Enable NTP Client:

NTP Servers:

WEB SERVER

Use Secure Connection (HTTPS):

Secure Server Port:

Server Port:

TELNET SERVER

Enable Telnet Server:

Server Port:

SSH SERVER

Enable SSH Server:

Server Port:

SYSTEM LOG

Enable Log:

Enable Remote Log:

Remote Log IP Address:

Remote Log Port:

Figura 6. Configuración de los Servicios de Power Station 2.

Tabla 6. Descripción de los Servicios.

Servicio	Descripción
Ping Watchdog	Permite hacer un monitoreo continuo a un punto de red específico, con el fin de verificar su estatus, cuando no recibe una respuesta positiva el sistema se reiniciará.
Agente SNMP	Este agente monitorea la red permitiendo la administración de la misma, supervisando el funcionamiento de los equipos cercanos.
Cliente NTP	Servicio que permite la sincronización de los relojes de los equipos del sistema.
Servidor WEB	Permite activar la opción de HTTPS ya que tiene por defecto HTTP
Servidor TelNet	Es posible habilitar el acceso Telnet y el definir el puerto.
Servidor SSH	Activa el servidor Telnet y habilita el acceso SSH al dispositivo.
Registro del Sistema	Este servicio permite que sean enviados mensajes de registro del sistema a un dispositivo remoto del sistema.

1.6 SISTEMAS

The screenshot displays the configuration interface for the Power Station 2, organized into several sections:

- FIRMWARE:** Shows the current version as XS2.ar2316.v3.5.4494.091109.1451 with an 'Upgrade...' button.
- HOST NAME:** The host name is set to 'UBNT' with a 'Change' button.
- ADMINISTRATIVE ACCOUNT:** Fields for 'Administrator Username' (set to 'ubnt'), 'Current Password', 'New Password', and 'Verify New Password', each with a 'Change' button.
- READ-ONLY ACCOUNT:** Includes a checkbox for 'Enable Read-Only Account', a 'Read-Only Username' field, and a 'Password' field (masked with asterisks), with a 'Change' button.
- INTERFACE LANGUAGE:** The language is set to 'English' with a dropdown menu and a 'Set as default' button.
- LOGO CUSTOMIZATION:** Features a checkbox for 'Enable Custom Logo', a 'Logo Target URL' field (pre-filled with 'http://'), and a 'Logo File' field with a file selection button and a 'Change' button.
- CONFIGURATION MANAGEMENT:** Includes 'Backup Configuration' (with a 'Download...' button) and 'Upload Configuration' (with a file selection button and an 'Upload' button).
- DEVICE MAINTENANCE:** Located at the bottom, it contains buttons for 'Reboot...', 'Reset to defaults...', and 'Support Info'.

Figura 7. Configuración del Sistema de Power Station 2.

- **Firmware**

En esta parte es posible cargar un nuevo firmware, de forma sencilla.

- **Host Name**

Identifica el nombre del host.

- **Cuenta de Administrador**

Esta parte está designada a la seguridad de la cuenta del administrador puesto que se permite ingresar el login que posteriormente se ingresará a la configuración de las antenas así como la contraseña de la cuenta, además de esto ofrece de cambiar estos valores cuantas veces así se requiera.

- **Cuenta solo Lectura**

Esta es una sesión que pueda ser activada únicamente para ver la configuración del dispositivo sin que esto signifique que se pueda cambiar parte de esta.

- **Lenguaje de Interfaz**

Es referente al idioma en el que se requiera se presente la interfaz de configuración.

- **Logotipo Personalizado**

Es una posibilidad de personalizar de manera grafica incluyendo un logotipo, aunque este debe cumplir con una diversidad de características.

- **Administración de la Configuración**

Esta es una opción muy útil que permite guardar la configuración del dispositivo y cargar una configuración anterior.

- **Mantenimiento del Dispositivo**

Esta parte permite reiniciar el sistema o realizar un reinicio cada determinado tiempo.

Con la descripción de los parámetros que se encuentran en los dispositivos y la presentación de la interfaz, es procedente indicar cuales serian los pasos y los parámetros a configurar para el montaje de un enlace de un solo o varios saltos.

2. CONFIGURACION DEL ENLACE

En este apartado se presenta la configuración básica del enlace, que permite la conexión multisalto entre equipos Power Statio 2 de Ubiquiti. En general los equipos pueden ser configurados pára que funcion como AP o Estacion, como se ve en la figura 8, cada salto esta compuesto por un AP y una Estacion, razon por la cual se describe la configuracion basica de un salto ya que las demas solo seran replicas, según la necesidad de la topologia del enlace.



Figura 8. Diagrama General del Enlace Multisalto.

Ahora con una visión general de cómo se llevo a cabo el montaje se describe la configuración de cada dispositivo.

2.1 PUNTO DE ACCESO

Unos de los primeros pasos para poner en funcionamiento un enlace es ingresar a la configuración de cada equipo, la figura 9, muestra como se debe realizar la conexión física del dispositivo para acceder a él por medio de un computador.

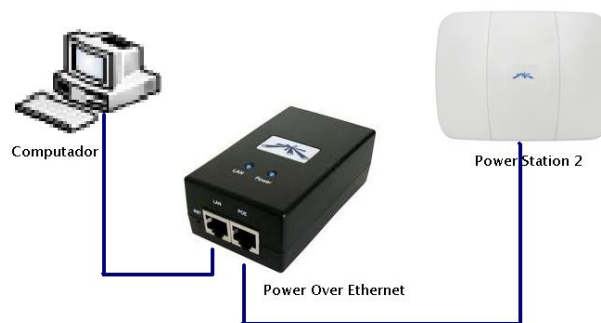


Figura 9. Conexión Física del Dispositivo.

En el computador desde donde se realizara la configuración del equipo se debe hacer dos cambios de importancia:

- Comprobar que el proxy esta desactivado, o desactivarlo si es el caso.
- Cambiar la dirección IP del computador a una dentro de la misma red IP que tiene el equipo por defecto que debe ser 192.168.1.x.

2.1.1 Configuración de Red

Después de haber realizado estos cambios, se accede a los dispositivos por medio de un explorador de Internet que es la interfaz de configuración de airOS, la IP por defecto para esto es 192.168.1.20. Si la conexión física es la adecuada, emergerá una ventana donde es necesario el registro de usuario y contraseña, siendo la primera vez que se realiza la configuración de los equipos, estos serán ubnt para ambos casos.

Para incluir el equipo dentro de la red donde se quiere trabaje, se debe ir a la pestaña de configuración de red, donde es posible cambiar la dirección IP, la máscara de red, el servidor DNS primario y secundario según sea asignado por el proveedor de Internet. De igual manera se configura el modo de red sobre el que se debe trabajar.

Cambiada la IP del dispositivo debe cambiarse la configuración del computador desde el que se esté accediendo a la configuración.

2.1.2 Configuración Inalámbrica

Una de las condiciones más importantes de los dispositivos, como ya se menciona anteriormente es la forma de trabajo, ya sea como AP o Estación. Para realizar esta configuración se debe ir a la ventana de configuración Inalámbrica, donde en el modo inalámbrico debe ser indicado para este caso AP

En esta misma pestaña se encuentra el campo de texto SSID, donde se debe ingresar el nombre de identificación del AP, visible para las estaciones que deseen conectarse a este.

Otra de las configuraciones básicas que se deben realizar es la determinar el canal de trabajo, para que sea posible la interconexión entre dispositivos. Por último para obtener una configuración básica pero funcional, es determinar el valor del parámetro de la seguridad, ya que debe ser configurada como ninguna si se quiere o determinar cualquiera de las posibilidades disponibles que necesitan de una clave precompartida, debido a que la seguridad es basada en su principio en la forma como las Estaciones se conectan a un AP.

2.1.3 Sistema

Como recomendación, se debe realizar un *backup* de la configuración esto es posible en la pestaña sistema donde se encuentra esta opción, configuración que más tarde puede ser cargada.

2.1.4 Menú Principal

Finalmente, en la pestaña de menú principal nos permite ver un resumen de la configuración del dispositivo, donde se comprueba que la configuración haya quedado guardada y el dispositivo esté listo para su uso.

2.2 ESTACION

Para la configuración de un dispositivo trabajando en modo Estación se debe realizar la conexión física como se indica en la figura 9. De igual manera se deben tener en cuenta los pasos a seguir para poder acceder a la configuración del enlace, cambiando la IP del computador por una dentro de la red en la que los equipos tienen por defecto, asegurándose que el proxy se encuentre desactivado. Acceder mediante un navegador WEB con la IP 192.168.1.20.

2.2.1 Configuración de Red

Después de haber accedido al dispositivo, es necesario cambiar la dirección IP para que esta nueva dirección se encuentre en la misma red del AP configurado anteriormente, de la misma forma se ingresa la máscara de red y el servidor DNS primario y secundario según el proveedor de servicios que deberá ser el mismo que el AP.

Para continuar con la configuración del dispositivo, es necesario volver a realizar el cambio de la dirección IP del computador para que todo, tanto el computador como el dispositivo estén dentro de la misma red y poderse conectar correctamente. Todos los cambios deben ser aplicados.

2.2.2 Configuración Inalámbrica

En esta parte se debe configurar el modo inalámbrico, como lo que se busca es tener una Estación para realizar la conexión con el AP descrito en la sección 2.1 de este Anexo, entonces debe seleccionarse Estación. Dado que existe dos opciones Estación o Estación WDS, para el interés de una configuración básica se deja únicamente Estación, teniendo en cuenta que el AP debe estar también como AP y no en AP WDS. Si se decide seleccionar AP WDS debe tenerse en cuenta que la Estación también debe ser Estación WDS.

Una Estación no tiene nombre de identificación como tal, lo que sí es posible encontrar y que se debe configurar es el AP al que se debe conectar la Estación, para ello se cuenta

con una herramienta que realiza un escaneo los dispositivos disponibles donde solo es posible seleccionar uno, en el campo ESSID.

2.2.3 Menú Principal

De la misma forma que en la configuración anterior en esta es posible ver en el menú principal la configuración del dispositivo. Para este caso además se encuentra la intensidad de la señal, ofreciendo una herramienta de alineación de antena donde es posible ver en qué momento la señal reciba por el dispositivo es la ideal según la posición, en la forma en la que la muestra la figura

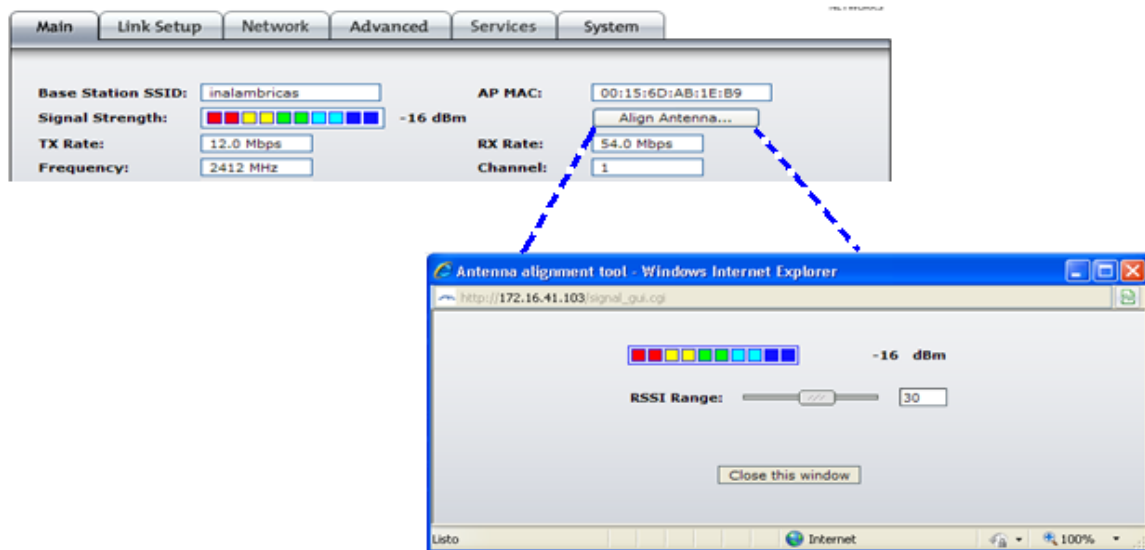


Figura 10. Alineación de Antena.

De esta forma, se presenta la configuración básica de un enlace de un solo salto, si la necesidad de la topología exige que sea más de uno se debe realizar la interconexión entre una Estación y un nuevo AP interconectados entre sí por la interfaz LAN, como nos deja ver la figura 11.

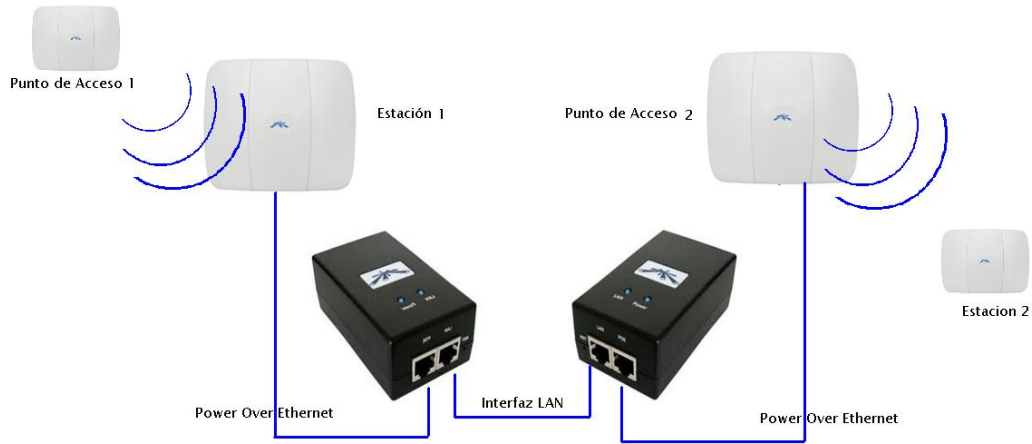


Figura 11. Interconexión Entre Dos Saltos.

Con este Anexo se realiza la presentación de los equipos y la configuración básica para realizar un enlace de uno o varios saltos.