

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA RED WIFI Y UN CIRCUITO CERRADO DE TELEVISIÓN PARA EL SISTEMA DE SEGURIDAD, MONITOREO Y CONTROL DE LA UNIDAD ACADÉMICA HÉROES DEL CENEPa DE LA ESPE

Moreno L. Carlos David, Puente M. Alex Danilo
Departamento de Eléctrica y Electrónica
Universidad de las Fuerzas Armadas – ESPE
Sangolqui - Ecuador

Resumen- Este artículo describe el diseño y la implementación de la red wifi y del circuito cerrado de televisión para el sistema de seguridad, monitoreo y control de la unidad académica Héroes del Cenepa.

La red Wifi debe ser robusta y capaz de soportar el envío de una gran cantidad de paquetes que contengan video, voz y datos, además de mantener conexiones estables con todos los usuarios que se conecte a la red de la ESPE.

El circuito cerrado de televisión realizara el control, monitoreo y seguridad de toda la unidad académica Héroes del Cenepa capturando todo el tráfico de personas que circulan en el interior de la edificación.

I. INTRODUCCIÓN

La unidad académica Héroes Del Cenepa pertenece a la Escuela Politécnica del Ejército (ESPE) ubicada en el centro de Quito en la Av. Ambato OE2-120 y Gral. Mazo, en este centro de estudio funcionan las carreras: ingeniería Comercio Exterior y Negociación Internacional e ingeniería en administración Turística y Hotelera; dando servicio de educación superior a 800 estudiantes de carrera, 200 estudiantes del SNNA y 400 estudiante de idiomas con la colaboración de 100 docentes, y 30 funcionarios que apoyan el desarrollo de las actividades educativas en esta dependencia, dando un total de 1530 personas que conforman la comunidad politécnica.

La escuela se encuentra ubicada en una zona vulnerable respecto a la inseguridad que en el sector se genera, de tal manera que las autoridades han contratado seguridad privada para apoyar al personal militar que cumple esa función, pero es necesario utilizar la tecnología para mejorar los sistemas de seguridad, monitoreo y control para proteger a la comunidad politécnica que es el fin del presente artículo

II. DISEÑO DE LA RED WIFI

La red que se diseñara debe satisfacer los requerimientos en la unidad Académica Héroes del Cenepa de la ESPE, tiene un área de 3710m²

Distribuida entre aulas, laboratorios, patios en la universidad, la red Wifi debe ser robusta para brindar conexión a internet y al sistema general de la ESPE para 800 estudiantes y que soporte transmisión de video del sistema de CCTV inalámbrico. Esto debe realizarse mediante dos Vlans para tener direccionamiento dedicado para conexión de los estudiantes a la red y para las cámaras.

• *Requerimientos De La Red*

Número de usuarios: 800

Tasas de transmisión promedio asignada a usuarios: 125kbps

Tasas de transmisión de cámaras: 1 Mbps por cámara

Cobertura de Access Point: 50m de diámetro

Tipo de conexión a los Access Point: cable FTP CAT6a

Tasa de tranferencia alumnos

$$= 125 \text{ Kbps} * 800 \text{ conexiones}$$

Tasa de tranferencia alumnos = 100 Mbps

Para el CCTV utilizaremos 65 cámaras de video con una tasa de transmisión de 900Kbps tenemos:

Tasa de tranferencia cámaras

$$= 1 \text{ Mbps} * 65 \text{ cámaras}$$

Tasa de tranferencia cámaras = 65 Mbps

Una vez que tenemos el tráfico generado por las cámaras y los alumnos tenemos el tráfico total que debe manejar el sistema inalámbrico.

Tasa de tranferencia total =

Ttranferencia cámaras

+ Ttranferencia alumnos

Tasa de tranferencia total

$$= 65 \text{ Mbps} + 100 \text{ Mbps}$$

Tasa de tranferencia total = 165 Mbps

Debido a la tasa de transferencia que tenemos en los equipos 165Mbps el estándar ideal para manejar este tráfico es el 802.11n que permite tasas de hasta 300 Mbps, los equipos de red deben manejar dicho estándar

III. ESQUEMA DE LA RED

La red wifi deberá tener Puntos de Acceso que permiten ingresar a la red de la ESPE, estos serán conectados y ubicados en sitios estratégicos para que su conexión Ethernet sea cercana y la cobertura Wifi sea totalmente eficiente en

cualquier lugar que el usuarios quiera conectarse dentro de la unidad académica Héroes del Cenepa en la figura 1 se representa el esquema que deberá tener la red para proveer todos los servicios de la red de la universidad.

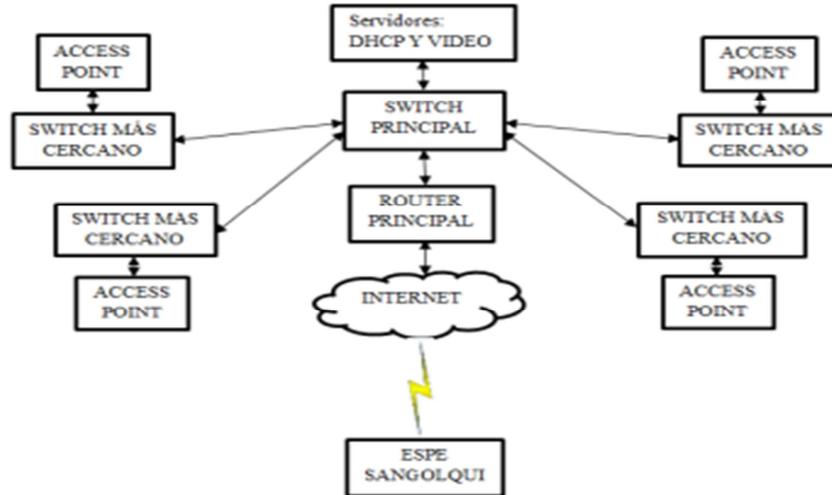


Figura 1 Diagrama de diseño de la red Wifi

Para el diseño de la red Wifi se dividió en tres bloques debido a la pendiente que se encuentra la unidad académica, y a su vez para tener una cobertura total, debido a la distribución de racks que tiene actualmente y también de la carga de usuarios que se conectarán a la red de Héroes del Cenepa se subdividió en cuatro zonas. Para realizar este diseño se optó por antenas

omnidireccionales de 15 dbi y Access Point que tenga la capacidad de soportar frecuencias de 2.4Ghz, tasas de transición de hasta 300 Mbps y trabaje con el estándar 802.11n.

En la figura 2 se detalla la ubicación de las antenas y la cobertura que estas deberán tener para que la red sea eficiente y completa.

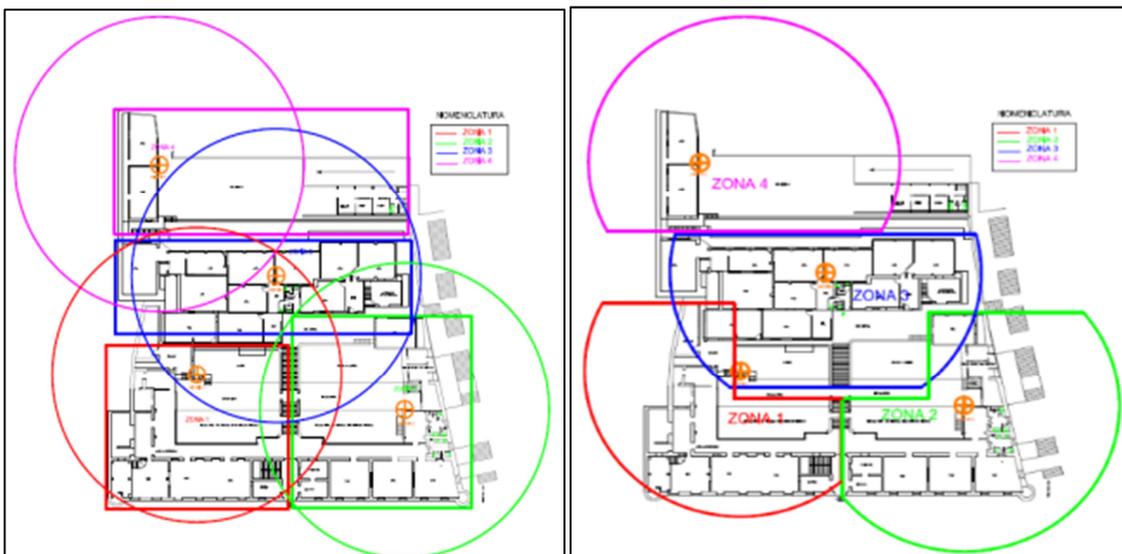


Figura 2 Ubicación de las antenas por zonas

IV. CÁLCULO DE EFICIENCIA DE ANCHO DE BANDA

El estándar 802.11g trabaja a una velocidad de transmisión de 54MBps y de 11MBps con la

siguiente formula se observa la efectividad del ancho de banda que se utilizará.

$$EfAB = \frac{\text{velocidad de transmisión (bps)}}{\text{ancho minimo de banda (Hz)}}$$

Para 54Mbps se tendrá:

$$EfAB = \frac{54000000 \text{ (bps)}}{2400000 \text{ (Hz)}}$$

$$EfAB = 22,5 \text{ bits por clico}$$

Para 11Mbps se tendrá:

$$EfAB = \frac{11000000 \text{ (bps)}}{2400000 \text{ (Hz)}}$$

$$EfAB = 4,5 \text{ bits por clico}$$

Se comprueba que el ancho de banda será eficiente en todas sus conexiones.

Los equipos en su mayoría en la actualidad trabajan con el estándar 802.11n pero se tomó en consideración el estándar 802.11g ya que aún

se trabaja con este estándar y así poder dar un ambiente crítico según sea el caso.

Una vez realizado el diseño según los requerimientos de la unidad Académica Héroe del Cenepa, se realizó la configuración de VLAN dentro de los switch existentes para poder controlar y segmentar la red y los usuarios que se conecten, además se debe tomar en cuenta que por la misma red wifi se enviarán el video y el audio de las cámaras del CCTV, debemos mencionar que los Access Point se conectan directamente a los switch distribuidos en la unidad académica mediante cable FTP categoría 6a y deberán ir conectados a los puertos de los switch que tengan la capacidad de soportar Gigabit Ethernet, además se realizará la asignación de IP's estáticas a las cámaras del CCTV y mediante DHCP a los demás usuarios que ingresen a la red.

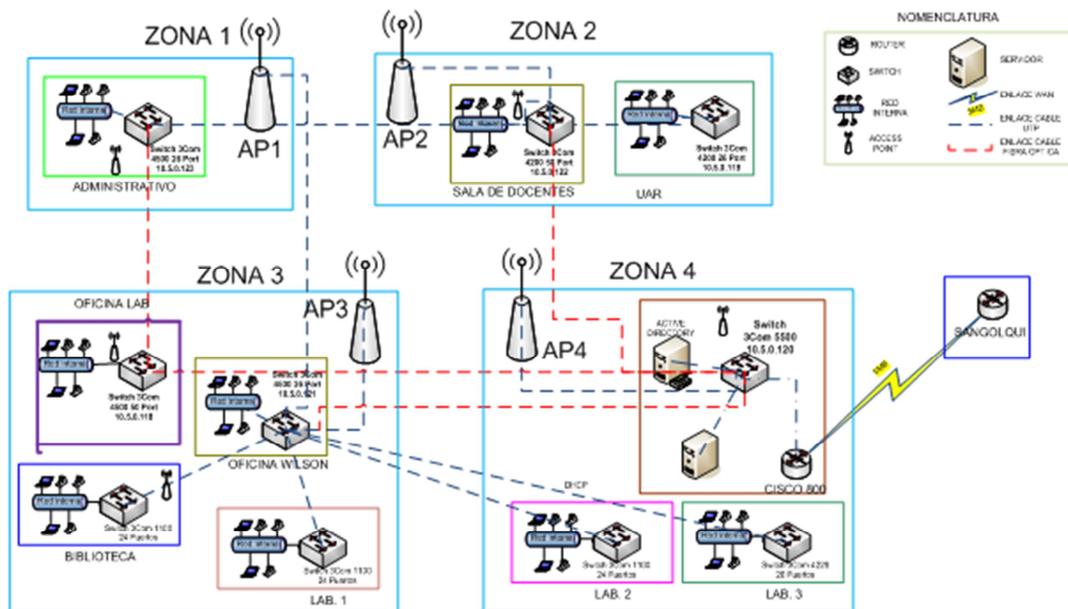


Figura 3 Diagrama de ubicación de Access Point por zonas

En la figura 3 se muestra la distribución y ubicación de cada Access Point en sus zonas y switch respectivos, además de la conexión que deberán tener para el control y acceso al sistema integrado de la ESPE

Es necesario recordar que cada uno de los Access Point deberán ir con una Ip estática, las configuraciones de switch y creaciones de VLAN lo realizaron en el Departamento de UTIC de la ESPE ya que ellos son los encargados de todos los equipos de red, la configuración de los Access Point se lo realizó

según el rango de Ip que asigno el departamento antes mencionado.

V. DISEÑO DEL CIRCUITO CERRADO DE TELEVISIÓN

El CCTV cubrirá los puntos vulnerables como los accesos principales, se dispone de cámaras en cada una de las aulas, se emplea la conexión inalámbrica para conectar las cámaras al servidor DELL PowerEdge 2950 existente en el campus, por lo que es necesario que las cámaras sean IP, para ello se tiene ya diseñada la red inalámbrica para cubrir las 4 zonas de la sede Héroe del Cenepa de la ESPE.

- *Requerimientos Del Sistema cctv*

- Cámaras protocolo IP
- Transmisión inalámbrica
- Visión Nocturna
- Audio bidireccional, micrófono y parlantes incorporado

- *Esquema General Del Cctv*

En la figura 4 se detalla el esquema y distribución de los equipos según la zona especificadas en el Diseño de la red wifi, la cámaras deberán ir direccionadas a cada Access Point dependiendo en el bloque y la zona donde se encuentren.

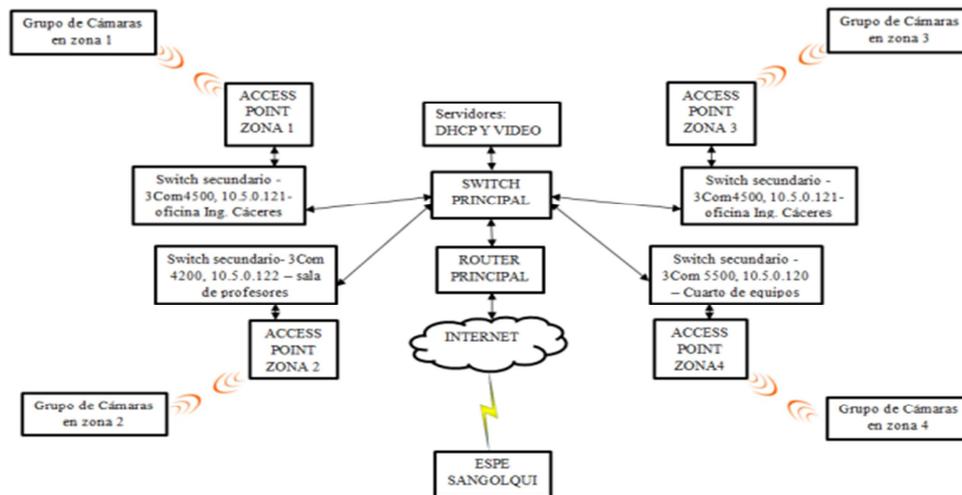


Figura 4 Esquema del sistema CCTV

Para guardar el video que capturan las cámaras se utilizó un servidor de video el mismo que tendrá instalado un software que ara el control y administración de todas las cámara y eventos, este servidor trabaja con un sistema operativo Linux ya que este sistema es gratuito el programa instalado para el control de cámaras tiene las mismas características comerciales.

El programa que ara la gestión de control y administración de las cámaras se llama Zoneminder y se lo instalo en el sistema operativo Ubuntu de Linux este programa está formado de varios programas que permiten el desarrollo y el mejoramiento del esta aplicación sin ningún costo los programas que son necesarios para este software son :

Para el diseño de CCTV se consideró los accesos, pasillos, aulas, oficinas y patios que conformar la unidad Académica Héroes del Cenepa; para la ubicación de las cámaras en las aulas fue necesario clasificarlas dependiendo de la ubicación del pizarrón y de la puerta de acceso a la misma obteniendo tres aulas Tipo:

- Pizarrón junto a la puerta en la misma pared
- Pizarrón frente a la puerta
- Pizarrón junto a la puerta en la pared lateral

Esto se realizó con el fin de obtener un ángulo de visión eficiente y así tener el monitoreo y el control total de las actividades que se realizan dentro de las aulas.

- Apache 2-Mysql, generador de base de datos
- Php5, lenguaje de programación
- Phyton, compilador de php5
- Cambozola, lector de imágenes, administrador de FPS y controlador de las cámaras

Para instalar y configurar zoneminder se realiza el siguiente proceso:

Se inicia una consola del sistema y se ingresan los siguientes comandos:

- sudo su
- apt-get update

- apt-get upgrade
- apt-get dist-upgrade

Estas líneas de comandos nos ayudan a actualizar todo el sistema e instalar los paquetes necesarios para que el software funcione eficientemente, una vez terminada las actualizaciones se realizaran las siguientes líneas de comandos:

- apt-get install python-software-properties
- add-apt-repository ppa:iconnor/zoneminder
- apt-get update

con esto instalaremos los programas antes mencionados para que el software zoneminder pueda realizar el control de las cámaras, a continuación procedemos a instalar Zoneminder y los programas ya instalados la configuración de acuerdo a los requerimientos que el software seleccionado requiere, para esto utilizaremos los siguientes comandos:

- apt-get install zoneminder
- apt-get install x264
- se recomiendan incluir un retardo de 15 ciclos permitiendo que MySQL inicie antes que Zoneminder, para esto se debe ingresar al software sobre la línea "zmfix -a" escribir sleep 15
- sudo nano /etc/php5/apache2/php.ini
- se debe buscar la línea de programación que inicialmente este con el valor "Off":
- short_open_tag=Off; debe ser cambiado por el valor "On"
- Y se recarga el servidor web Apache mediante la siguiente línea:
- /etc/init.d/apache2 force-reload

Una vez terminada la configuración y la instalación iniciaremos el programa, para esta acción se debe abrir el navegador Firefox como preferencia ya que el programa esta desarrollado en base a este navegador, y en el buscador de páginas web colocaremos la siguiente dirección

- localhost/zm/



Figura 5 Zoneminder

VI. CONCLUSIONES

Al observar el desempeño de la red inalámbrica existente, se puede concluir que el sistema de red tiene algunas deficiencias por lo que para el uso de cámaras inalámbricas es necesaria la implementación de un nuevo sistema más robusto.

En este proyecto se consideró utilizar equipos de comunicaciones y cámaras que trabajen con el estándar IEEE802.11n para tener el mejor aprovechamiento de transmisión inalámbrica a través de la red wifi.

El diseño de la red wifi permite cobertura de acceso inalámbrico a usuarios con dispositivos wifi y cámaras inalámbricas en la unidad académica Héroes del Cenepa.

Para la ubicación de equipos de comunicaciones del sistema CCTV se consideró criterios de diseño como: la ubicación de los equipos de distribución (switch) de la red cableada actual, áreas vulnerables de alta concurrencia de personas, distribución estructural de aulas para alcanzar altos niveles de seguridad.

La iluminación de las áreas donde se ubican cada una de las cámaras, tiene un efecto considerable en el uso del ancho de banda para la transmisión de video, pues mientras más iluminado permanece el consumo ancho de banda es mayor.

Después de haber analizado los niveles de sensibilidad inalámbrica en el campus de la unidad académica Héroes del Cenepa mediante la herramienta "Wifi Analyzer", se evidenció que los equipos de comunicaciones de la nueva red wifi están adecuadamente distribuidos.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Barajas, S. (diciembre de 2001). Saulo. Recuperado el julio de 2013, de <http://www.saulo.net/pub/tcpip/>

Herrera, H. (mayo de 2001). Docente. Recuperado el julio de 2013, de http://docente.uco.mx/al950441/public_html/osi1hecb_B.htm

Hidalgo, E. (abril de 2012). Repositorio UTA. Recuperado el julio de 2013, de http://repo.uta.edu.ec/bitstream/handle/123456789/2338/Tesis_t691ec.pdf?sequence=1

Jajodia, S., & Van Tilborg, H. (2011). Encyclopedia of Cryptography and security. Springer.

Misfud, E. (abril de 2012). Recursostic. Recuperado el mayo de 2013, de <http://recursostic.educacion.es/observatorio/web/es/cajon-de-sastre/38-cajon-de-sastre/1045-sistemas-fisicos-y-biometricos-de-seguridad>

Municipio Quito. (s.f.). Quito Distrito Metropolitano. Recuperado el mayo de 2013, de http://www.quito.gob.ec/lotaip/cat_view/37-ordenanzas.html

Quilumba, S. (Abril de 2010). Slideshare. Recuperado el septiembre de 2013, de <http://www.slideshare.net/IsaacEc/espea-clase-5-transmision-de-datos>

Romeo, A. (abril de 2004). Diariored. Recuperado el mayo de 2013, de <http://diariored.com/blog/ana/archivo/000756.php>

Salih, R. (julio de 2010). Vereda. Recuperado el julio de 2013, de http://vereda.ula.ve/curador/assets/docs/ULA_DOCENCIA_DEPART_TrabajoSeminario3_ProfJuanAstorga_RosaSalih_julio2010.pdf

Webtense. (enero de 2011). Webtense Design. Recuperado el marzo de 2014, de <http://www.webtense.es/instalacin-y-configuracin-de-zoneminder-sistema-de-video-vigilancia-en-linux/>.



Puente Moromenacho Alex Danilo ecuatoriano nacido el 05 de noviembre del 1987 en la ciudad de Quito, Ecuador, se graduó de bachiller Técnico en Electrónica en el Instituto Tecnológico superior

Central Técnico, realizo sus estudios universitarios en la Escuela Politécnica del Ejercito ESPE, obtenido el título de Ingeniero en Electrónica y Telecomunicaciones.

BIOGRAFÍA



Moreno L. Carlos David nacido el 19 de diciembre del 1987 se graduó de bachiller en Físico Matemático en colegio Juan Pío Montufar, surgió sus estudios superiores en la Escuela Politécnica del Ejercito Espe y actualmente desarrollo la tesis que se titula “Diseño E Implementación De Una Red Wifi Y Un Circuito Cerrado De Televisión Para El Sistema De Seguridad, Monitoreo Y Control De La Unidad Académica Héroes Del Cenepa De La Espe”.