

Diseño e implementación del sistema de Circuito Cerrado de Televisión (CCTV) con Tecnología IP, para el Banco Central del Ecuador Casa Matriz.

Juan Francisco Cortez Medina
Departamento de Eléctrica Electrónica, Escuela Politécnica del Ejército
Sangolquí, Ecuador
juan_fco66@hotmail.com

Prólogo— En este proyecto se realiza el diseño y e implementación del nuevo sistema de seguridad del BCE, el cual en la actualidad es uno de los sistemas más avanzados tecnológicamente hablando. Para asegurar la que los resultados del cableado estructurado sean los mejores se empleó la norma ANSI/TIA/EIA 568-A “Cableado Estructurado para Edificaciones Comerciales”, la mayoría de los lineamientos de esta norma fueron obedecidos puesto que la edificación es bastante antigua. También se presentan pasos para la configuración de los equipos, criterios de direccionamiento de la red y manual de usuario del software instalado.

I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad las redes de datos se han convertido en uno de los puntos más relevantes para el desarrollo de una organización, de tal manera que la misma debe tener grandes capacidades y funcionalidad, debe ser tolerante a fallos como también tener sistemas de seguridad para mantenerla protegida de intrusos, ataques, etc.

La actual sociedad obliga a adquirir las principales herramientas de seguridad visual con el fin de mantener protegidas las diferentes localidades, las redes de datos brindan la opción de emplear lo último en tecnología con gran capacidad de transmisión de datos, los equipos que existen en la actualidad así como los cables permiten alcanzar velocidades de hasta 1000Mbps. Garantizando que la transmisión de video en este caso sea lo suficientemente rápida y confiable como para poder realizar acciones instantáneas.

En el caso específico de las redes que emplean cable UTP categoría 6, gracias al gran ancho de banda que brinda así como mayores distancias en relación a las categorías anteriores se convierte en una solución bastante económica y viable en relación a las redes que emplean fibra óptica, además de que los equipos intermedios para la interconexión de los elementos que componen este tipo de redes tienen precios accesibles.

En el caso del BCE Casa Matriz es imperioso la instalación de un sistema de seguridad que cumpla con todas las ventajas que actualmente brinda la tecnología, puesto que es una entidad bancaria a la cual acceden diariamente miles de personas y allí se encuentran almacenadas grandes sumas de dinero. El sistema de seguridad que se presenta en el proyecto brinda una gran facilidad de uso para los operarios así como gran calidad de imágenes que permitirán identificar a una persona si es necesario.

La analítica del video es una herramienta tecnológica actual que se encuentra en desarrollo por parte de las empresas especializadas en video vigilancia. Con el fin de evitar la presencia del operador del

sistema de video vigilancia en su puesto todo el día todos los días. Y evitando al máximo que no se detecten eventos a causa de desconcentración humana. [1]

II. DISEÑO DE LA RED

A. Criterios para el Cableado Estructurado

Para el cableado estructurado del proyecto se siguió la norma ANSI 568-A, la cual determina que se puede diseñar e instalar el cableado estructurado contando con poca información en cuanto al número de los equipos que serán instalados posteriormente.

B. Cuarto de equipos

Según la norma el cuarto de equipos deberá contener exclusivamente equipos de cómputo y no deberá compartir espacio con ningún equipo que no sea de telecomunicaciones, puesto que se pueden producir interferencias lo que ocasionaría fallas en la transmisión y recepción de datos.

C. Topología de RED

Con la finalidad de cumplir las solicitudes realizadas por el BCE y a la vez de satisfacer el ancho de banda se seleccionó el cable FTP categoría 6 A y la topología tipo estrella, cuya principal característica es centralizar la información en un solo punto. Por lo que si se desconecta un punto de la red los demás no se verán afectados. Esta topología está representada de manera gráfica en la Figura 1.

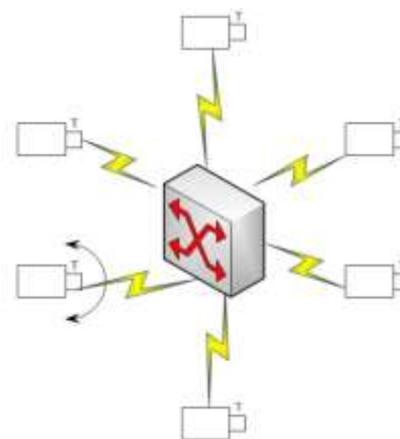


Figura 1. Topología tipo Estrella

Para fines del proyecto y por la dimensión del mismo fue necesario interconectar tres conmutadores, por lo que se determinó que se tendría un conmutador en la PB para interconectar todas las cámaras de ese piso y las del piso 1, con el conmutador colocado en el piso 3 que contiene las cámaras de ese piso, a través de este se accesa al conmutador colocado en el centro de seguridad, a través del cual se conectan los servidores al sistema de CCTV, como ilustra la Figura 2.

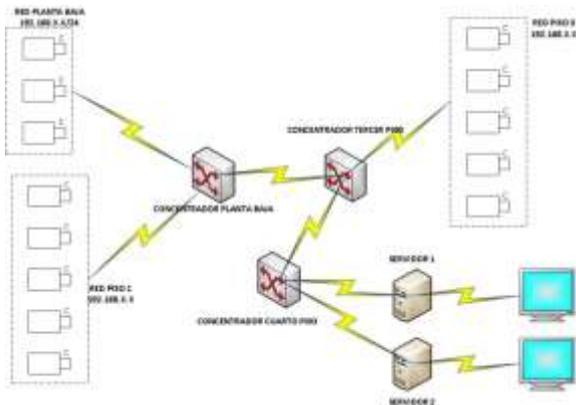


Figura 2. Esquema de conexión de conmutadores y servidores

D. Diseño del Sistema de CCTV IP

Con el fin de definir las áreas donde colocar las cámaras fue necesario, en primer lugar definir las zonas a ser vigiladas tanto en la planta baja, piso 1 y piso 3. Estas zonas son denotadas en las figuras 3, 4 y 5.

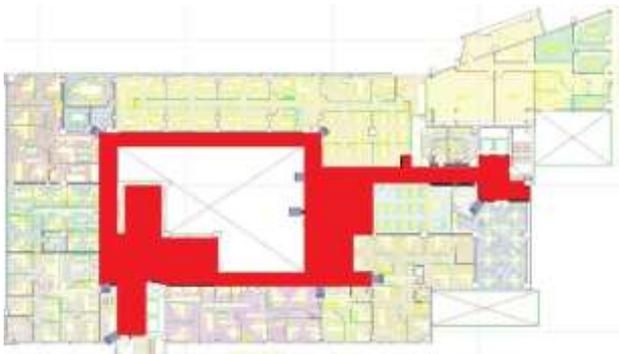


Figura 3. Áreas a vigilar en el piso 1



Figura 4. Áreas interiores a vigilar en el piso 3

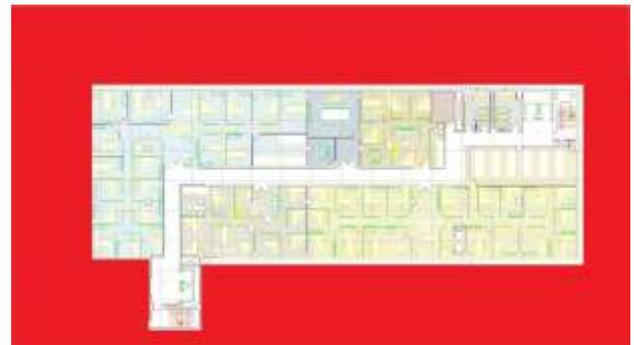


Figura 5. Áreas exteriores a vigilar en el piso 3

Para definir las posiciones de las cámaras y determinar la cobertura que cada una de ellas va a tener en los diferentes lugares de la edificación se empleó la herramienta de diseño conocida como IP VIDEO SYSTEM DESIGN TOOL, herramienta que permite realizar el diseño completo y a la vez obtener el ancho de banda del sistema mediante el cálculo individual de cada una de las cámaras. En las figuras 6, 7 y 8 se presenta la posición donde serán colocadas las cámaras.



Figura 6. Posicionamiento cámaras del primer piso

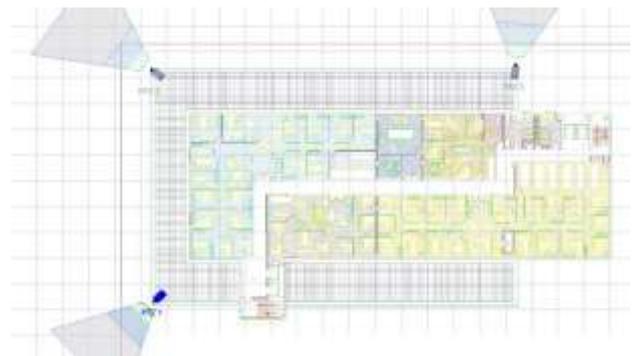


Figura 7. Posicionamiento Cámaras PTZ exteriores



Figura 8. Posicionamiento cámaras interiores del tercer piso

El ancho de banda necesario para el sistema de CCTV IP del BCE, fue arrojado por el mismo programa. El cálculo se lo realizo colocando las características de las cámaras que exijan mayor consumo de ancho de banda tales como menor compresión de video y la mayor resolución de cada cámara. A fin de diseñar un sistema que soporte gran cantidad de transporte de datos. Arroja los siguientes resultados mostrados en la figura 9.

| Resolución | Compresión | FPS | Cámaras | Ancho de banda, Mb/s |
|--------------------|--------------------------|-----|---------|----------------------|
| 1280x1024 (1.3 MP) | H.264-10 (Calidad Alta) | 15 | 1 | 28.25 |
| 2208x1772 (4 MP) | H.264-10 (Calidad Alta) | 25 | 8 | 136.06 |
| 1600x1200 (2 MP) | H.264-20 (Calidad Buena) | 30 | 36 | 85.42 |
| Total FPS | | | | |
| 888 | | | | 796.73 |
| | | | | 8626.2 |

Figura 9. Total de ancho de banda necesario para el sistema de CCTV

III. COMPRESION DE IMÁGENES

Las técnicas de compresión de vídeo consisten en reducir y eliminar datos redundantes del vídeo para que el archivo de vídeo digital se pueda enviar a través de la red y almacenar en discos informáticos. Con técnicas de compresión eficaces se puede reducir considerablemente el tamaño del fichero sin que ello afecte muy poco, o en absoluto, la calidad de la imagen. [2]

Para la transmisión de imágenes ya sean comprimidas o no es necesario primero la digitalización de la imagen, que consiste en convertir una imagen real en una imagen digital a través de un algoritmo instalado en los procesadores internos de las cámaras. En la figura 10 se muestra la cadena de digitalización de una imagen.



Figura 10. Cadena de digitalización de una imagen

A. Compresión Intra-Frame

También conocida como compresión especial comprime cada uno de los *frames* (imágenes) de manera individual sin tener en cuenta su relación con las imágenes que le rodean.

B. Compresión Inter-Frame

Esta compresión se basa en la similitud temporal entre los distintos cuadros de imagen.

C. MPEG-4

Es compatible con aplicaciones de ancho de banda reducido y aplicaciones que requieren imágenes de alta calidad, sin limitaciones de frecuencia de imagen y con un ancho de banda virtualmente ilimitado.

IV. IMÁGENES COMPONENTES DEL SISTEMA DE CCTV IP

Los servidores encargados de la recepción y almacenamiento del sistema de CCTV del BCE quedaron montados en un mismo rack y son los encargados de recibir el video desde las diferentes cámaras, procesarlo y enviarlo hacia las pantallas para la respectiva visualización del mismo la Figura 11 indica la posición final de los servidores en el rack.



Figura 11. Posición de servidores de video en rack de comunicaciones

La unidad de almacenamiento externa se colocó en la parte superior del.

Los monitores para la visualización del sistema están ubicados uno encima del otro a fin de aprovechar al máximo el espacio y de evitar que el operador tenga que moverse demasiado para visualizar el video que llega a cada uno de los servidores. Como se denota en la Figura 12.



Figura 12. Posicionamiento de los monitores en el centro de seguridad

La figura 13 indica la posición de una cámara PTZ en la fachada del BCE. Esta tiene por fin cubrir las áreas exteriores del banco.



Figura 13. Colocación Cámara PTZ Pasaje Ibarra

V. CONCLUSIONES

La norma ANSI de cableado estructurado, indica realizar el cableado vertical con fibra óptica, si el presupuesto lo permite es necesario hacerlo puesto que, se evita la posibilidad a la pérdida de paquetes.

La salida al internet en este tipo de sistemas de seguridad debe ser completamente restringida, pues se corre el riesgo de que la red sea violentada por una persona ajena y esta acceda al sistema de seguridad. En caso de ser necesario la conexión a internet se la deberá desconectar el servidor del resto del sistema con el fin de prevenir lo mencionado anteriormente. O implementar un sistema de seguridad con Firewall para permitir o denegar paso de tráfico a fin de evitar que intrusos accedan a la red.

Se estableció que dentro de la remodelación que se está llevando a cabo en la edificación se habilite un nuevo ducto que brinde mayor facilidad para el acceso al centro de seguridad y que sea empleado solo

para este centro. Esto con el fin de evitar posibles cortes de cable, y tener un control totalmente restringido y personalizado para el acceso de personas al mismo.

Es recomendable el cambio de monitores para la visualización de las imágenes que llegan desde las cámaras hacia el centro de seguridad, puesto que los monitores que en la actualidad operan en el centro de seguridad son televisores. El tiempo de vida útil de un televisor normal es menor pues no está diseñado para permanecer encendido las 24 horas del día, a diferencia de que el monitor especializado para video vigilancia si está diseñado con ese fin.

REFERENCIAS

[1] Marman, D. (2008). "How video analytics is changing the world of security". Disponible en:

http://www.clearimage.co.uk/images/How_Video_Analytics_is_Changing_the_world_of_Security.pdf Fecha de consulta: 10/02/2012

[2]Axis Communications. "Compresión de Video" Disponible en:

http://www.clearimage.co.uk/images/How_Video_Analytics_is_Changing_the_world_of_Security.pdf Fecha de consulta: 04/02/2013