



ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO

SEDE LATACUNGA

CARRERA DE TECNOLOGÍA ELECTRÓNICA

“ANÁLISIS Y DISEÑO DE SISTEMAS DE SEGURIDAD PARA NIVELES SENSIBLES, TALES COMO: DESARROLLO DE SOFTWARE, CORREO MILITAR Y COMISARIATO DE LA COMANDANCIA GENERAL DEL EJERCITO EMPLEANDO CÁMARAS SOBRE IP”.

**PROYECTO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
TECNÓLOGO ELECTRÓNICO**

**CBOS. GUANOLUISA VACA MILTON ROBERTO
CBOS. GUACHI NINACURI HÉCTOR EFRAIN**

LATACUNGA, MARZO 2010

CERTIFICACIÓN

Se certifica que el presente trabajo de graduación fue desarrollado en su totalidad por los señores: CBOS. DE COM. GUANOLUISA VACA MILTON ROBERTO y CBOS. DE COM. GUACHI NINACURI HÉCTOR EFRAIN, previo a la obtención de su Título de Tecnólogo Electrónico, bajo nuestra supervisión.

Latacunga, Marzo del 2010

Ing. Cesar Naranjo

DIRECTOR

Ing. Juan Pallo

CODIRECTOR

AGRADECIMIENTO

Deseo expresar mis más sinceras muestras de agradecimiento:

A Dios, por enseñarme el camino correcto de la vida, guiándome y fortaleciéndome cada día. A la Fuerza Terrestre por darnos la oportunidad de estudiar en este prestigioso establecimiento como es la Escuela Politécnica del Ejército sede Latacunga.

A mis profesores, en especial al Ing. Cesar Naranjo e Ing. Juan Pallo, a quienes les debemos gran parte de los conocimientos adquiridos, por su paciencia y entrega desinteresada a su gran labor de enseñar.

DEDICATORIA

Para mis padres, Esperanza Vaca y José Guanoluisa porque ellos me enseñaron, mis valores, mis principios para alcanzar así una meta propuesta, por esos buenos y malos momentos que pasaron junto a mí, brindándome todo su apoyo incondicional de comprensión, cariño y amor.

Para mi esposa Viviana Pincha, quien ha sido la columna de mis esfuerzos de superación profesional, por su comprensión, paciencia y amor, por su optimismo que siempre me impulsa a seguir adelante y a levantarme cuando estoy caído.

Para mi hijo Dylan Adriel Guanoluisa por ser la fuente de mi inspiración y motivación para superarme cada día más y más.

Milton Guanoluisa

La culminación con éxito de este proyecto de tesis está dedicado a mis queridos padres Luis y Mercedes, quienes a lo largo de mi vida han sido pilares fundamentales desde el inicio de mi carrera profesional constituyéndose en un gran ejemplo de lucha, esfuerzo y sacrificio para conseguir las metas y objetivos que siempre me he propuesto en mi vida

A mi amada esposa Lorena y mi querido hijo Danny, quienes me han brindado su apoyo incondicional en todo momento a lo largo de mi formación académica, sin dejarme vencer en las peores circunstancias que se presentaron, brindándome su amor, comprensión y su apoyo constante.

Héctor Guachi

ÍNDICE

CAPÍTULO I	Pag.
Fundamento teórico	
1.1 Introducción.....	1
1.2 Antecedentes.....	2
1.3 Descripción del problema.....	2
1.4 Cámaras sobre IP.....	5
1.5 Tipos de cámaras sobre IP.....	6
1.5.1 Cámaras de red fija.....	6
1.5.2 Cámaras de red domo fijas.....	7
1.5.3 Cámaras PTZ.....	7
1.6 Funcionamiento de las cámaras IP.....	7
1.6.1 Funcionamiento de un ordenador.....	7
1.6.1 Prestaciones de una cámara de video.....	8
1.7 Características de la cámara IP.....	9
1.8 Ventajas y desventajas de la cámara IP.....	9
1.9 Direcciones IP.....	10
1.9.1 Direcciones IPV4.....	10
1.9.2 Direcciones IP se clasifican en.....	13
1.9.3 Asignaciones de direcciones IP.....	14
1.9.4 IP fija.....	15
1.9.5 Como descifrar una dirección IP.....	15
1.10 El Router.....	16
1.10.1 Características esenciales.....	16
1.10.2 Transmisión de paquetes.....	17
1.10.3 Funcionamiento del Router.....	18
1.11 Sistema de cableado.....	19
1.11.1 Cable UTP.....	19

1.12 Software de comprensión de imagen.....	21
1.12.1 Compresión digital de video.....	21
1.12.2 Explicación de un sistema de video IP.....	21
1.12.3 Iniciación a la compresión.....	22
1.12.4 MPEG-4.....	22
1.14.5 Perfiles MPG-4.....	23
1.13 Protocolos IP.....	23
1.13.1 Protocolos orientados a conexión.....	23
1.13.2 Protocolos no orientados a conexión	24
1.133 Tipos de protocolos.....	24
1.14 Interfaces de conexión.....	25
1.14.1 Topología en estrella.....	25
1.14.2 Topología en bus.....	26
1.14.3 Topología en anillo.....	27
1.14.4 Topología en árbol.....	28

CAPÍTULO II

Análisis y diseño de las cámaras IP

2.1 Especificaciones del requisito del sistema.....	29
2.1.1 Hardware.....	29
2.1.2 Software.....	29
2.1 Equipo SymDec 16 plus 4.....	30
2.2.1 Funcionamiento.....	30
2.2.2 Características generales.....	31
2.2.2.1 Características generales.....	31
2.2.3 Panel de conexiones.....	32
2.2.3.1 Entradas de cámaras.....	33
2.2.3.2 Entradas y salidas de audio.....	33
2.2.3.3 Entradas de alarmas	33
2.2.3.4 Conector USB.....	34

2.2.3.5 Puerto Ethernet.....	34
2.2.3.6 Puerto RS232.....	35
2.2.3.7 Conector VGA.....	35
2.2.3.7 Conector DVI.....	35
2.2.3.7 Salida de Monitor A/B.....	35
2.2.3.7 Conector de salida de alarma.....	36
2.2.4 Operaciones Básicas.....	36
2.2.4.1 Como iniciar sesión	36
2.2.4.2 Como cambiar el display para el monitor A o B.....	37
2.2.4.3 Como cambiar el display a pantalla vista analógica.....	37
2.2.4.4 Como cambiar el display a pantalla completa vista IP.....	37
2.2.4.5 Como ver multipantalla.....	38
2.2.4.6 Como cambiar la pantalla para programar.....	38
2.2.4.7 Como mostrar secuencias.....	38
2.2.4.8 De multipantallas.....	38
2.2.5 Configuración del equipo	39
2.2.5.1 Iniciar sesión.....	39
2.2.5.2 Menú principal.....	41
2.2.5.3 Menú de cámaras analógicas.....	42
2.2.5.4 Menú de cámaras IP.....	43
2.2.5.5 Grabación.....	43
2.2.5.6 Entrada de alarmas de la cámara IP.....	45
2.2.5.7 Título de la cámara IP.....	46
2.2.5.8 El menú de redes.....	47
2.2.6 Ventajas y desventajas del equipo Symdec 16 plus 4.....	55
2.2.7 Compatibilidad.....	56
2.3 Diagrama del sistema de seguridad.	56
2.4 Estudio y selección de software para las cámaras sobre IP.....	57
2.4.1 Características del software de video symnav.....	58
2.4.1.1 Estandar.....	58

2.4.1.2 Control remoto PTZ.....	58
2.4.1.3 Especificaciones técnicas.....	58
2.5 Almacenamiento de información.....	59
2.5.1 sistema DVR.....	59
2.5.2 Características principales del DVR.....	59
2.6 Cámara IP a utilizarse.....	61
2.6.1 Especificaciones de la cámara.....	62
2.6.1.1 Especificaciones técnicas de la Cámara IP.....	62
2.7 Cisco 6500.....	62
2.7.1 Más alto Nivel de interfaz de flexibilidad.....	63
2.7.2 Mejora de datos, voz y video de servicio.....	63

CAPÍTULO III

Resultados y pruebas experimentales.....	65
3.1 Diseño del sistema.....	65
3.2 Análisis Técnico – Económico.....	65
3.2.1 Análisis técnico.....	65
3.2.2 Análisis económico.....	66
3.3 Alcances.....	67
3.4 Limitaciones.....	67
3.5 Sugerencia.....	68
3.6 Topología del sistema sugerido.....	69
3.7 Cámara IP a utilizarse para la práctica	69
3.7.1 Características técnicas a utilizarse.....	70
3.7.2 Configuración de la cámara IP D-Link DCS-2100+.....	71
3.8 Software de visualización de la cámara IP.....	76
3.8.1 Requerimientos del sistema para el software.....	76
3.9 Pruebas y resultados obtenidos con el equipo SymDec 16 plus 4.....	79

CAPÍTULO IV

Conclusiones y recomendaciones.....	88
4.1 Conclusiones.....	88
4.2 Recomendaciones.....	89

BIBLIOGRAFÍA

AXEXOS

CAPÍTULO I

FUNDAMENTO TEÓRICO

1.1 INTRODUCCIÓN

Este sistema abrirá una nueva perspectiva dentro del mundo institucional, llevando la era de la comunicación a negocios, vivienda, Instituciones públicas y privadas donde hace unos años atrás era casi imposible. Se podrá controlar todos los procesos productivos de la empresa, los activos materiales, los artículos en venta o los bienes que posee dentro de la vivienda. Todo el sistema ha sido diseñado para facilitar la comunicación con su entorno, otorgándole ojos y oídos de largo alcance.

Los sistemas de video vigilancia, compuestos de cámaras IP con servidores de video integrados, de manera que pueden transmitir video a través de la red a la que estén conectadas, Mediante este sistema tendrá la posibilidad de acceder al contenido de las cámaras desde cualquier parte del mundo, teniendo como único requisito tener un ordenador con conexión a Internet. Para dar robustez al sistema la solución se incorpora un software de gestión para administrar el uso de las cámaras.

Un sistema de video vigilancia permitirá establecer un mejor control del personal propio y ajeno que ingresa a las instalaciones, a realizar actividades que se desarrollan en los diferentes sectores y dependencias de la Institución para lo cual hemos considerado de vital importancia el presente proyecto titulado “ANÁLISIS Y DISEÑO DE SISTEMAS DE SEGURIDAD PARA NIVELES SENSIBLES, TALES COMO: DESARROLLO DE SOFTWARE, CORREO MILITAR Y COMISARIATO DE LA COMANDANCIA GENERAL

DEL EJERCITO EMPLEANDO CÁMARAS SOBRE IP". Que tiene como objetivo general salvaguardar la seguridad del edificio de la mencionada institución

1.2 ANTECEDENTES

La Comandancia General del Ejército es una Institución de gran prestigio a nivel regional y nacional la misma que tiene múltiples funciones la más importante, está en brindar seguridad y apoyo al desarrollo del País. Dentro de ésta tenemos dependencias tales como el Comisariato, Desarrollo de Software, Correo Militar, a demás de éstas se ha visto la necesidad de realizar el estudio para otros lugares muy importantes como son gasolinera, policlínico, parqueadero del personal de sres. oficiales, parqueadero del personal administrativo, cuarto de máquinas, reten por la gran afluencia personal; las mismas que son áreas sumamente vulnerables, por la falta de personal para cubrir todos estos lugares, por ejemplo una cámara IP ubicado en cierto punto estratégico cubre todo un área sin perder de vista un solo instante todos los sucesos acontecidos en tiempo real, por tal motivo se dio una gran importancia a estos sitios para el análisis y diseño de cámara sobre IP para su mayor seguridad en los lugares antes mencionados.

A razón de estas áreas vulnerables se realiza el estudio y diseño del sistema de seguridad con un mayor control de vigilancia y almacenamiento de videos, de estos lugares pudiendo observar desde cualquier sitio que se encuentre la persona siempre y cuando tenga un acceso al Internet.

1.3 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

En respuesta a los requerimientos de proporcionar mayor vigilancia y seguridad del personal de esta Institución y salvaguardar los bienes de las

diferentes dependencias antes mencionadas en forma permanente el sistema viene a constituirse en una herramienta indispensable para tener un control remoto de seguridad tales como:

1.3.1 Desarrollo de Software: En el cual existen material y equipo sumamente importante para la institución, ya que se necesita un control total y estricto de video vigilancia.

1.3.2 Comisariato: Es una instalación que presta servicios al personal militar y al público en general, por esta razón tiene la necesidad de brindar mayor seguridad a los productos alimenticios, línea blanca y principalmente a los usuarios que día a día visitan este lugar.

1.3.3 Correo Militar: Es una dependencia en la cual se debe tener en constante vigilancia ya que en interior de esta se maneja información confidencial para las diferentes unidades ubicadas en varias ciudades del país.

1.3.4 Gasolinera: Cuya principal función es el abastecimiento de combustible para los vehículos pertenecientes a varias Instituciones asentadas en este lugar como son Comando Conjunto, Comandancia General del Ejército, Comandancia General de la Fuerza Aérea y Comandancia General de la Armada, debido a esta gran cantidad de vehículos que hace uso de este lugar y por la importancia de la misma se elige como un punto estratégico, cabe mencionar que en éste sitio ya existió una cámara analógica obteniendo grandes resultados de seguridad la misma que se encuentra fuera de servicio por desperfectos de la cámara; por esta razón se considero en la colocación de una cámara sobre IP.

1.3.5 Parqueadero: En vista que se viene dando múltiples sustracciones de vehículos en las proximidades de esta gran institución es considerado como otro punto estratégico, tratando de evitar en cierta forma daños y robos de vehículos del personal que labora en las instituciones antes mencionadas.

1.3.6 Cuarto de Máquinas: Como todos los departamentos de seguridad tienen áreas de acceso restringido este lugar es una de ellas, ya que dentro de esta existen equipos como el symdec Router switch y accesorios que permite el control de otras cámaras analógicas ya instaladas en varias dependencias de esta Institución los cuales deben ser controlado solo por personal autorizado debido a esto se debe tener el control de quienes acceden a este lugar.

1.3.7 Policlínico: Esta dependencia es de gran apoyo para el personal militar y servidores públicos, ya que diariamente el mencionado lugar está pendiente de la salud del personal que labora en esta Institución, y es de vital importancia mantener la seguridad de video vigilancia en este sitio.

1.3.8 Reten: Existe un sinnúmero de personas que realizan diferentes trámites personales diariamente en esta institución. El mismo que tiene un grupo de guardia permanentemente; ésta área es designado como un punto estratégico para la instalación de una cámara IP, ya que con la video vigilancia y su Grabador de Video Digital (DVR) se puede almacenar videos para poder identificar a las personas y el tiempo en cual realizaron su paso por este lugar.

La vigilancia y la seguridad son temas que han adquirido relevancia en la actualidad, tanto en el ámbito corporativo como el doméstico. Todos queremos

contar con un completo sistema de vigilancia, que permita evitar los delitos y poder identificar a los autores de un robo o de una conducta indebida. Para resolver estos problemas se propone el presente proyecto de seguridad de cámaras sobre IP, que funcionaría de la siguiente manera:

Conectar las cámaras directamente a una red de datos basada en el protocolo IP. Ésta tecnología permite al usuario tener una cámara en un sitio y ver el video en tiempo real desde otro lugar a través de Internet.

El acceso puede ser restringido, de manera que sólo las personas autorizadas puedan ver las imágenes, video en directo, archivando en el disco duro visualizando una o varias cámaras en la pantalla del PC, lo que marca un importante ahorro económico y espacio en los sistemas de seguridad.

1.4 CÁMARAS SOBRE IP

Las Cámaras IP, son video-cámaras de vigilancia que tienen la particularidad de enviar las señales de video pudiendo estar conectadas directamente a un Router ADSL "Línea de Suscripción Digital Asimétrica", o bien a un concentrador de una Red Local, para visualizar en directo las imágenes bien dentro de una red de área local (LAN), o a través de cualquier equipo conectado a Internet, WAN (Red de Área Amplia) pudiendo estar situado en cualquier parte del mundo. A la vez, las cámaras IP permiten el envío de alarmas por medio de Email, la grabación de secuencias de imágenes, en formato digital en equipos informáticos situados tanto dentro de una LAN como de la WAN, permitiendo de esta forma verificar posteriormente lo que ha sucedido en el lugar o lugares vigilados.

Las cámaras IP internamente están constituidas por la “cámara” de video propiamente dicha (Lentes, sensor de imagen, procesador digital de señal), por un “motor” de compresión de imagen (Chip encargado de comprimir al máximo la información contenida en las imágenes) y por un “ordenador” en miniatura (CPU, FLASH, DRAM, y módulo) encargado exclusivamente de gestionar procesos propios, tales como la compresión, envío de las imágenes, la gestión de alarmas y avisos.

Para la elección de una cámara sobre IP¹ se debe tener en cuenta los factores principales que le permita acceder a un sistema de video con la flexibilidad y las comodidades de la tecnología digital.

1.5 TIPOS DE CÁMARAS SOBRE IP

Las cámaras de red se pueden clasificar en función de su uso en interiores y exteriores. Las cámaras de red para exteriores suelen tener un objetivo con iris automático para regular la cantidad de luz a la que se expone el sensor de imagen. Una cámara de exteriores también necesitará una carcasa de protección externa, salvo que su diseño ya incorpore un cerramiento de protección.

Las cámaras de red, diseñadas para su uso en interiores o exteriores, pueden clasificarse en cámaras de red fijas, domo fijas, PTZ².

1.5.1 Cámaras de red fijas: una cámara de red fija, que puede entregarse con un objetivo fijo, es una cámara que dispone de un campo de vista fijo (normal/telefoto) una vez montada.

¹ IP: Protocolo de Internet.

² PTZ: Horizontal Vertical y Zoom

1.5.2 Cámaras de red domo fijas: una cámara domo fija, también conocida como mini domo, consta básicamente de una cámara fija preinstalada en una pequeña carcasa domo. La cámara puede enfocar el punto seleccionado en cualquier dirección. La ventaja principal radica en su discreto y disimulado diseño, así como en la dificultad de ver hacia qué dirección apunta la cámara.

1.5.3 Cámaras PTZ: Estas cámaras pueden moverse horizontalmente, verticalmente y acercarse o alejarse de un área o un objeto de forma manual o automática. Todos los comandos PTZ se envían a través del mismo cable de red que la transmisión de video

1.6 FUNCIONAMIENTO DE LAS CÁMARAS IP

Para la visualización de las Cámaras IP lo único que se necesita es que en el sistema operativo del PC se encuentre instalado el Microsoft Internet Explorer, mediante el mismo tendremos acceso a la dirección propia de la Cámara de Red, que nos mostrará las imágenes de lo que en ese momento este sucediendo.

Las cámaras IP incluyen un software de visualización de hasta 4 cámaras, permitiendo la visualización simultánea de las mismas, el control, la administración, y por supuesto la reproducción de los videos que se hayan grabado mediante grabación programada, o como consecuencia de alarmas.

1.6.1 LA FUNCIONALIDAD DE UN ORDENADOR

- Una cámara IP tiene incorporado un ordenador, pequeño y especializado en ejecutar aplicaciones de red. Por lo tanto, la cámara

IP no necesita estar conectada a un PC para funcionar. Esta es una de sus diferencias con las denominadas cámaras web.

- Una cámara IP tiene su propia dirección IP y se conecta a la red como cualquier otro dispositivo; incorpora el software necesario de servidor de web, servidor o cliente FTP³ (Protocolo de Transferencia de Archivos), de correo electrónico y tiene la capacidad de ejecutar pequeños programas personalizados.
- También incluye entradas para alarmas y salida de relé.
- Las cámaras de red más avanzadas pueden equiparse con muchas otras funciones de valor añadido como son la detección de movimiento y la salida de video analógico.

1.6.2 PRESTACIONES DE UNA CÁMARA DE VIDEO

- La lente de la cámara enfoca la imagen en el sensor de este, antes de llegar al sensor, la imagen pasa por el filtro óptico que elimina cualquier luz infrarroja y muestra los colores correctos.
- Actualmente están apareciendo cámaras que disponen de un filtro de infrarrojos automático, proporcionándonos de esta manera imágenes, cuando las condiciones de luz bajan este filtro se desplaza y la cámara emite la señal en blanco y negro de esta manera podemos ver en total oscuridad.
- El sensor de imagen convierte la imagen, que está compuesta por información lumínica, en señales eléctricas. Estas señales eléctricas se encuentran ya en un formato que puede ser comprimido y transferido a través de redes.
- Como las cámaras de video convencionales, las cámaras IP gestionan el ajuste de los niveles de color. la nitidez de la imagen y

³ FTP: Protocolo de Transferencia de Archivos

otros aspectos de la calidad de la imagen. Estas funciones las lleva a cabo el controlador de cámara y el chip de compresión de video.

1.7 CARACTERÍSTICAS DE LAS CÁMARAS SOBRE IP

Las características⁴ principales de este sistema son:

- Fácil instalación. La instalación no lleva asociada altos costes ni profundas modificaciones en el edificio.
- Flexibilidad del sistema, haciendo posible cualquier ampliación de la forma más cómoda posible.
- Conexión IP, otorgándole la posibilidad de comunicarse en red, a través de Internet.
- Accesibilidad remota, siendo posible acceder al contenido de las cámaras desde cualquier parte del mundo.
- Rentabilidad, por su bajo coste de instalación, mantenimiento y adquisición.
- Inteligencia artificial, es un sistema capaz de actuar bajo ciertos criterios, dirigido por el cliente o sensores dispuestos a reconocer situaciones especiales, como puede ser de movimiento o temperatura.

1.8 VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LAS CÁMARAS IP

- Costo reducido: La instalación es mucho más flexible ya que se basa en la infraestructura de la Red Local existente o nueva, o también en la conexión directa a un Router, bien por cable o de forma inalámbrica (Wireless LAN).
- Las grabaciones: Se realizan en el disco duro de un PC de la propia red local o en un PC remoto.

⁴ http://es.wikipedia.org/wiki/C%C3%A1mara_de_red

- Flexibilidad frente a la ampliación del sistema tradicionales CCTV.
- Los sistemas de cámaras IP permiten su ampliación sin necesidad de invertir en nuevos sistemas de monitorización.

1.9 DIRECCIONES IP

Una dirección IP es un número que identifica de manera lógica y jerárquica a una interfaz de un dispositivo (habitualmente una computadora) dentro de una red que utilice el protocolo IP (Internet Protocol), que corresponde al nivel de red del protocolo TCP⁵/IP (Protocolo de Control de Transmisión). Dicho número no se ha de confundir con la dirección MAC⁶ (control de acceso al medio), que es un número hexadecimal fijo que es asignado a la tarjeta o dispositivo de red por el fabricante, mientras que la dirección IP se puede cambiar. Al utilizar una dirección IP, esta dirección puede cambiar cada vez que se conecta; y a esta forma de asignación de dirección IP se denomina una dirección IP dinámica.

1.9.1 DIRECCIONES IPV4⁷

Una dirección IP se implementa con un número de 32 bit que suele ser mostrado en cuatro grupos de números decimales de 8 bits (IPv4). Cada uno de esos números se mueve en un rango de 0 a 255 (expresado en decimal), o de 0 a FF (en hexadecimal) o de 0 a 11111111 (en binario). Las direcciones IP se pueden expresar como números de notación decimal: se dividen los 32 bits de la dirección en cuatro octetos. El valor decimal de cada octeto puede ser entre 0 y 255 [el número binario de 8 bits más alto es 11111111 y esos bit, de derecha a izquierda, tienen

⁵ TCP: Protocolo de Control de Transmisión

⁶ MAC: Control de Acceso al Medio

⁷ IPv4: es un número de 32 bit que suele ser mostrado en cuatro grupos de números decimales de 8 bits

valores decimales de 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64 y 128, lo que suma 256 en total, 255 más la 0 (0000 0000)].

En la expresión de direcciones IPv4 en decimal se separa cada octeto por un carácter único, cada uno de estos octetos puede estar comprendido entre 0 y 255, salvo algunas excepciones. Los ceros iniciales, si los hubiera, se pueden obviar (010.128.001.255 sería 10.128.1.255).

- Ejemplo de representación de dirección IPv4: *190.95.250.245*

Hay tres clases de direcciones IP que una organización puede recibir de parte de la ICANN⁸ clase A, clase B y clase C. En la actualidad, ICANN reserva las direcciones de clase A para los gobiernos de todo el mundo y las direcciones de clase B para las medianas empresas. Se otorgan direcciones de clase C para todos los demás solicitantes. Cada clase de red permite una cantidad fija de equipos (hosts).

- **En una red de clase A**, se asigna el primer octeto para identificar la red, reservando los tres últimos octetos para que sean asignados a los hosts.
- **En una red de clase B**, se asignan los dos primeros octetos para identificar la red, reservando los dos octetos finales para que sean asignados a los hosts.
- **En una red de clase C**, se asignan los tres primeros octetos para identificar la red, reservando el octeto final (8 bits) para que sea asignado a los hosts.
- **Clase D**, utilizado para los multicast, es levemente diferente de las primeras tres clases. Tiene un primer bit con valor de 1,

⁸ ICANN: Internet Corporation for Assigned Names and Numbers

segundo bit con valor de 1, tercer bit con valor de 1 y cuarto bit con valor de 0. Los otros 28 bits se utilizan para identificar el grupo de computadoras al que el mensaje del multicast está dirigido.

- **Clase E**, se utiliza para propósitos experimentales solamente.
- **Broadcast**, los mensajes que se dirigen a todas las computadoras en una red se envían como broadcast. Estos mensajes utilizan siempre La dirección IP 255.255.255.255.

Tabla N° 1.1 Clases de direcciones IP y sus rangos

<i>Clase</i>	<i>Formato (r=red, h=hosts)</i>	<i>Números de redes</i>	<i>Números de hosts por red</i>	<i>Rango de direcciones de red</i>	<i>Máscara de subred</i>
A	r.h.h.h	128	16.777.214	0.0.0.0-127.0.0.0	255.0.0.0
B	r.r.h.h	16.384	65.534	128.0.0.0-191.255.0.0	255.255.0.0
C	r.r.r.h	2.097.152	254	192.0.0.0-223.255.255.0	255.255.255.0
D	Grupo	-	-	224.0.0.0-239.255.255.255	-
E	No válida	-	-	240.0.0.0-255.255.255.255	-

- La dirección 0.0.0.0 es utilizada por las máquinas cuando están arrancando o no se les ha asignado dirección.
- La dirección que tiene su parte de host a cero sirve para definir la red en la que se ubica. Se denomina **dirección de red**.
- La dirección que tiene su parte de host a unos sirve para comunicar con todos los hosts de la red en la que se ubica. Se denomina **dirección de broadcast**.
- Las direcciones 127.x.x.x se reservan para pruebas de retroalimentación. Se denomina **dirección de bucle local** o **loopback**.

1.9.2 LAS DIRECCIONES IP SE CLASIFICAN EN:

- **Direcciones IP públicas.** Son visibles en todo Internet. Un ordenador con una IP pública es accesible desde cualquier otro ordenador conectado a Internet. Para conectarse a Internet es necesario tener una dirección IP pública.
- **Direcciones IP privadas (reservadas).** Son visibles únicamente por otros hosts de su propia red o de otras redes privadas interconectadas por routers. Se utilizan en las empresas para los puestos de trabajo. Los ordenadores con direcciones IP privadas pueden salir a Internet por medio de un router que tenga una IP pública. Sin embargo, desde Internet no se puede acceder a ordenadores con direcciones IP privadas.
- **IP dinámica** Una dirección IP dinámica es una IP asignada mediante un servidor DHCP⁹ Dynamic Host Configuration Protocol al usuario. La IP que se obtiene tiene una duración máxima determinada. El servidor DHCP provee parámetros de configuración específicos para cada cliente que desee participar en la red IP. Entre estos parámetros se encuentra la dirección IP del cliente.

Ventajas

- Reduce los costos de operación a los proveedores de servicios internet (ISP¹⁰).
- Reduce la cantidad de IP's asignadas (de forma fija) inactivas.

⁹ DHCP: Dynamic Host Configuration Protocol

¹⁰ ISP: Proveedor de Servicios de Internet

Desventajas

- Obliga a depender de servicios que redirigen un host a una IP.

1.9.3 ASIGNACIÓN DE DIRECCIONES IP

Dependiendo de la implementación concreta, el servidor DHCP tiene tres métodos para asignar las direcciones IP:

- **Manualmente**, cuando el servidor tiene a su disposición una tabla que empareja direcciones MAC con direcciones IP, creada manualmente por el administrador de la red. Sólo clientes con una dirección MAC válida recibirán una dirección IP del servidor.
- **Automáticamente**, donde el servidor DHCP asigna permanentemente una dirección IP libre, tomada de un rango prefijado por el administrador, a cualquier cliente que solicite una.
- **Dinámicamente**, el único método que permite la reutilización de direcciones IP. El administrador de la red asigna un rango de direcciones IP para el DHCP y cada ordenador cliente de la LAN¹¹ tiene su software de comunicación TCP/IP configurado para solicitar una dirección IP del servidor DHCP cuando su tarjeta de interfaz de red se inicie.

El proceso es transparente para el usuario y tiene un periodo de validez limitado.

¹¹ LAN: Red de Área Local, su extensión está limitada físicamente a un edificio o a un entorno de 100 metros

1.9.4 IP FIJA

Una IP pública se utiliza generalmente para montar servidores en Internet y necesariamente se desea que la IP no cambie por eso siempre la IP pública se la configura de manera fija y no dinámica, aunque si se podría. Las direcciones IP (Internet Protocol) son un número único e irrepetible con el cual se identifica una computadora conectada a una red que corre el protocolo IP.

Ventajas

- Permite tener servicios dirigidos directamente a la IP.

Desventajas

- Son más vulnerables al ataque, puesto que el usuario no puede conseguir otra IP.
- Es más caro para los ISP puesto que esa IP puede no estar usándose las 24 horas del día.

1.9.5 CÓMO DESCIFRAR UNA DIRECCIÓN IP

Una dirección IP es una dirección de 32 bits, escrita generalmente con el formato de 4 números enteros separados por puntos. Una dirección IP tiene dos partes diferenciadas:

- Los números de la izquierda indican la red y se les denomina net-ID ¹²
- Los números de la derecha indican los equipos dentro de esta red y se les denomina host-ID ¹³.

¹² Net-ID: Identificador de Red

¹³ Host-ID: Identificador de Host

1.10 ROUTER

Router quiere decir enrutador, es decir, "buscador" del camino o ruta. El trabajo del Router es cuando le llega un paquete procedente de Internet, lo dirige hacia la interfaz destino por el camino correspondiente, es decir, es capaz de encaminar paquetes IP.

A diferencia de una red local del tipo Ethernet en la que un mensaje de una persona a otra se transmite a todos los ordenadores de la red, y solo lo recoge el que se identifica como destinatarios, en Internet, el volumen es tan alto que sería imposible que cada ordenador recibiese la totalidad del tráfico que se mueve para seleccionar sus mensajes, así que se podría decir que el router en vez de mover un mensaje entre todas las redes que componen Internet, solo mueve el mensaje entre las dos redes que están involucradas, la del emisor y la del destinatario. Es decir, un router tiene dos misiones distintas aunque relacionadas.

- El router se asegura de que la información no va a donde no es necesario
- El router se asegura que la información si llegue al destinatario

1.10.1 CARACTERÍSTICAS ESENCIALES

- Es un dispositivo Inteligente
- Procesa y toma decisiones
- Genera tabla de enrutamiento (conoce si sus Routers vecinos están en funcionamiento).
- Siempre toma una dirección Lógica.
- Tiene varias interfases (sirven para interconectarse con las redes LAN u otros Routers).

- Reconoce las redes que tiene directamente conectadas
- Mantiene una actualización constante de la topología (depende del protocolo).

1.10.2 TRANSMISIÓN DE PAQUETES

Cuando se establece una conversación telefónica, se crea una conexión directa entre el teléfono origen y el teléfono destino, si en el cable de la compañía de teléfonos que va del origen al destino hay un problema, será imposible establecer la llamada. El movimiento de información en Internet funciona de forma distinta, primero la información (emails, página web o lo que sea) se divide en pequeñas unidades o "paquetes" (de unos 1.500 bytes por paquete). Cada paquete lleva información del origen, el destinatario y lugar de ese paquete en el total de la información transmitida (para que luego el mensaje pueda ser reconstruido correctamente) e información de cómo confirmar su llegada al destino.

El router se encargará de analizar paquete por paquete el origen y el destino y buscará el camino más corto de uno a otro. Esta forma de transmitir información tiene grandes ventajas:

- El router es capaz de ver si una ruta no funciona y buscar una alternativa.
- El router es capaz incluso de buscar la ruta más rápida (por ejemplo la que tenga menos tráfico) en caso de poder escoger entre varias posibilidades.

Esto hace que Internet sea un sistema tan robusto para el envío de información.

1.10.3 FUNCIONAMIENTO DE UN ROUTER

La primera función de un router, la más básica, es saber si el destinatario de un paquete de información está en nuestra propia red o en una remota. Para determinarlo, el router utiliza un mecanismo llamado "máscara de subred".

La máscara de subred es parecida a una dirección IP (la identificación única de un ordenador en una red de ordenadores, algo así como su nombre y apellido) y determina a qué grupo de ordenadores pertenece uno en concreto. Si la máscara de subred de un paquete de información enviado no se corresponde a la red de ordenadores de por ejemplo, nuestra oficina, el router determinará, lógicamente que el destino de ese paquete está en alguna otra red.

A diferencia de un Hub¹⁴ o un switch del tipo layer 2, un router inspecciona cada paquete de información para tomar decisiones a la hora de encaminarlo a un lugar a otro. Un switch del tipo "layer 3" si tiene también esta funcionalidad.

Cada PC conectado a una red o redes de Internet tiene lo que llamamos una tarjeta de red. Esta tarjeta gestiona la entrada salida de información y tiene una identificación propia llamada identificación MAC (control de acceso al medio). A esta identificación MAC se la llama identificación física, sería como las coordenadas terrestres de nuestra casa. Es única, real y exacta.

¹⁴ Hub: Es un dispositivo de red que funciona como un repartidor.

A esta identificación física se le asocia una identificación lógica, la llamada IP. Siguiendo con el ejemplo de la casa, la identificación física (MAC) serian sus coordenadas terrestres, y su identificación lógica sería su dirección (Calle Pepe nº3). La identificación lógica podría cambiar con el tiempo (por ejemplo si cambian de nombre a la calle) pero la identificación física no cambia.

Pues bien, el router asocia las direcciones físicas (MAC) a direcciones lógicas IP. Se puede conocer las direcciones MAC e IP de nuestro PC tecleando, desde una ventana de DOS¹⁵, "winipcfg" (en Windows 98) o "ipconfig¹⁶" (en Windows 2000 / XP).

1.11 SISTEMA DE CABLEADO

Dependiendo del ambiente y las distancias, se considera el tipo de medio de transmisión de señales de video, audio y datos que se va a usar para establecer comunicación entre las cámaras y nuestro DVR o Centro de Control.

El medio de transmisión más común y más seguro es el cableado, pero este varía en función de las condiciones ambientales, distancias entre otros factores.

1.11.1 CABLE UTP

Consiste en dos alambres de cobre aislados, de 1mm de espesor. Los alambres se entrelazan en forma helicoidal; La forma trenzada del cable se utiliza para reducir la interferencia eléctrica con respecto a los pares

¹⁵ DOS: Sistema Operativo de Disco

¹⁶ IPCONFIG: Muestra la información relativa a los parámetros de nuestra configuración IP actual.

cercanos; estos pueden utilizar tanto para transmisión analógica como digital, en muchos casos pueden obtenerse transmisiones de varios megabits, en distancias de pocos kilómetros. Debido a su adecuado comportamiento y bajo costo, los pares trenzados se utilizan ampliamente, el cual se ilustra en la figura N° 1.1

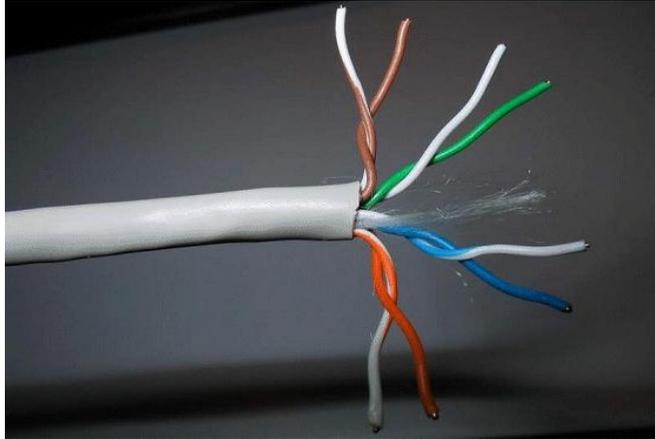


Figura N°1.1 Cable UTP¹⁷

Ventajas:

- Es de fácil instalación y es el medio más barato.
- No llena los conductos fácilmente.
- Está considerado como el transporte más rápido dentro de las tecnologías de cobre.

Desventajas:

- Es más propenso al ruido y las interferencias que otros tipos de cable.
- La distancia final (sin repetidores) es más corta.

¹⁷ UTP: *Unshielded Twisted Pair, par trenzado no apantallado*

1.12 SOFTWARE DE COMPRESIÓN DE IMAGEN

1.12.1 COMPRESIÓN DIGITAL DEL VIDEO

El video digital y su grabación están en auge, se está prestando especial dedicación a los métodos para obtener la transmisión y almacenamiento de datos digitales de la forma más efectiva, para conseguir el rendimiento deseado al menor precio. Los métodos de compresión de video digital se enfocan especialmente en MPEG-4 ¹⁸

1.12.2 EXPLICACIÓN DE UN SISTEMA DE VIDEO IP

Antes se desea realizar un pequeño análisis para comprender mejor los procesos de grabación y almacenamiento digital. En un sistema de video IP hay múltiples procesos ejecutándose simultáneamente. Nos centraremos en los más importantes:

- **Codificación:** El proceso que se realiza en la cámara de red o el servidor de video que codifica, digitaliza y comprime la señal de video analógico de manera que pueda transmitirse a través de la red.
- **Transmisión IP:** Transmisión sobre una red de datos basada en el protocolo IP, inalámbrica o con cableado, desde una fuente a hardware variado de grabación o visualización (por ejemplo un servidor de PC's).
- **Grabación:** Datos transferidos a discos duros estándar conectados a un dispositivo de almacenamiento como puede ser un servidor, NAS servidores estables de archivos.
- **Decodificación:** El video codificado debe ser traducido, o decodificado, con el fin de ser visualizado y monitorizado. Este proceso se realiza en

¹⁸ MPEG-4: Moving Picture Experts Group "Grupo de expertos de cuadro por escena"

un PC o en otro sistema decodificador que se emplee para visualizar el video.

1.14.3 INICIACIÓN A LA COMPRESIÓN

Cuando se digitaliza una secuencia de video analógico cualquiera de acuerdo al estándar, se requiere un ancho de banda de 116 Mbit/segundo. Dado que la mayoría de las redes son sólo de 100 Mbit/segundo, no es posible ni deseable transmitir las secuencias de video sin alguna modificación. Para solucionar este problema se han desarrollado una serie de técnicas denominadas técnicas de compresión de video e imágenes, que reducen el alto nivel de bits precisos para transmisión y almacenamiento.

La compresión de imágenes se aplica sobre una imagen individual haciendo uso de las similitudes entre píxels próximos en la imagen y de las limitaciones del sistema de visión humana. La compresión de video se aplica sobre series consecutivas de imágenes en una secuencia de video, haciendo uso de las similitudes entre imágenes próximas. Un ejemplo de este tipo de técnicas es MPEG.

1.14.4 MPEG-4

Una de las técnicas de video y audio más conocidas es el estándar denominado MPEG-4, incluye parámetros como la predicción de movimiento en una escena y la identificación de objetos que son técnicas o herramientas que utiliza MPEG. Además, diferentes aplicaciones por ejemplo comparar una aplicación de vigilancia en tiempo real con una película de animación

Este es el estándar de transmisión de video clásico MPEG-4, incorpora muchas más herramientas para reducir el ancho de banda preciso en la transmisión para ajustar una cierta calidad de imagen a una determinada aplicación o escena de la imagen.

Otra mejora es el amplio número de perfiles y niveles de perfiles que cubren una variedad más amplia de aplicaciones desde todo lo relacionado con transmisiones con poco ancho de banda.

1.14.5 PERFILES MPEG-4

En uno de los extremos del sistema, tiene lugar la codificación al formato MPEG en la cámara de video. Obviamente en el otro extremo, esta secuencia MPEG necesita ser decodificada y posteriormente mostrada como video en la estación de visualización.

1.13 PROTOCOLOS IP

Un protocolo es un método estándar que permite la comunicación entre procesos es decir, es un conjunto de reglas y procedimientos que deben respetarse para el envío y la recepción de datos a través de una red. Los protocolos se clasifican en dos categorías según el nivel de control de datos requerido:

1.13.1 Protocolos orientados a conexión: estos protocolos controlan la transmisión de datos durante una comunicación establecida entre dos máquinas. En tal esquema, el equipo receptor envía acuses de recepción durante la comunicación, por lo cual el equipo remitente es responsable de la validez de los datos que está enviando.

1.13.2 Protocolos no orientados a conexión: éste es un método de comunicación en el cual el equipo remitente envía datos sin avisarle al equipo receptor, y éste recibe los datos sin enviar una notificación de recepción al remitente. Los datos se envían entonces como bloques

1.13.3 TIPOS DE PROTOCOLOS

- **El protocolo TCP/IP:** El protocolo de red TCP/IP (Protocolo de control del transporte /protocolos de internet) se podría definir como el conjunto de protocolos básicos de comunicación de redes, que permite la transmisión de información en redes de ordenadores.

Muchas grandes redes han sido implementadas con estos protocolos, Cualquier máquina de la red puede comunicarse con otra distinta. El TCP/IP proporciona la base para muchos servicios útiles, incluyendo correo electrónico y transferencia de ficheros.

- **El protocolo HTTP¹⁹:** Este protocolo está diseñado para recuperar información y llevar a cabo búsquedas indexadas permitiendo con eficacia saltos hipertextuales, además, no solo permite la transferencia de textos HTML sino de un amplio y extensible conjunto de formatos.
- **El protocolo FTP:** Es un protocolo para la transferencia remota de archivos. Lo cual significa la capacidad de enviar un archivo digital de un lugar local a uno remoto o viceversa, donde el local suele ser el computador y el remoto el servidor Web.

¹⁹ HTTP: El Protocolo de Transferencia de Hipertexto, Es el protocolo usado en cada transacción de la Web (WWW).

- **El protocolo Internet (IP):** Es el protocolo de red más popular del mundo. IP permite que se transmitan los datos a través y entre redes de área local. Los datos viajan sobre una red basada en IP en forma de paquetes. Cada dispositivo de red tiene al menos una dirección IP que lo identifica de forma única del resto de dispositivos de la red. De esta manera, los nodos intermedios pueden guiar correctamente un paquete enviado desde el origen a su destino.
- **El protocolo de Control de Transporte (TCP):** Es el protocolo más común para asegurar que un paquete IP llega de forma correcta e intacta. TCP ofrece la transmisión fiable de datos para los niveles superiores de aplicaciones y servicios en un entorno IP.

1.14 INTERFACES DE CONEXIÓN (TOPOLOGÍA)

Se llama topología de una Red al patrón de conexión entre nodos. Los Criterios a la hora de elegir una topología, es evitar los costes del encaminamiento al elegir los caminos más simples entre el nodo, la tolerancia a fallos, facilidad de localización de éstos, facilidad de instalación y reconfiguración de la red. Hay dos clases generales de topología utilizadas en Redes de Área Local: Topología tipo Bus y Topología tipo Anillo. A partir de ellas derivan otras dependiendo de las técnicas que se utilicen para acceder a la Red o para aumentar su tamaño. De este modo, existen cuatro tipos, que se podría llamar "puros". Que son Estrella, Bus, Anillo y Árbol

1.14.1 TOPOLOGÍA EN ESTRELLA.

Esta topología se caracteriza por existir en ella un nodo central, al cual se conectan todos los equipos. El inconveniente es que la máxima vulnerabilidad se encuentra en el nodo central, ya que si este falla, toda

la red fallaría. Sin embargo presenta como principal ventaja una gran modularidad, lo que permite aislar una estación defectuosa con bastante sencillez y sin perjudicar al resto de la red.

Para aumentar el número de estaciones, o nodos, de la red en estrella no es necesario interrumpir la actividad de la red. La topología en estrella es empleada en redes Ethernet, ver figura 1.4.

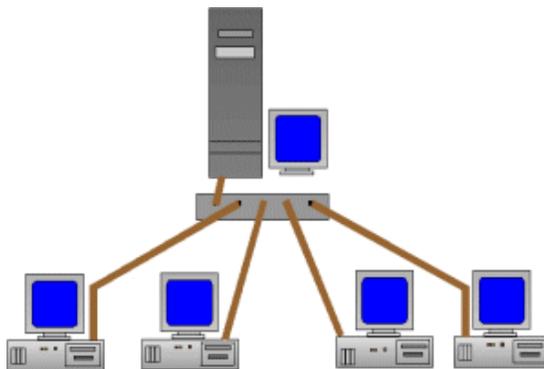


Figura N° 1.4 Topología en estrella

1.14.2 TOPOLOGÍA EN BUS

En la topología en bus, todos los nodos que componen la red quedan unidos entre sí linealmente, uno a continuación del otro. El cableado en bus presenta menos problemas logísticos, ya que no se acumulan montones de cables en torno al nodo central, la desventaja es que si existe una falla en la parte del cableado detendría el sistema total o parcialmente, en función del lugar en que se produzca.

La información recorre todo el bus bidireccionalmente hasta hallar su destino, la posibilidad de interceptar la información por usuarios no autorizados es superior a la existente en una red en estrella.

La red en bus necesita incluir en ambos extremos, unos dispositivos llamados terminadores, los cuales evitan los posibles rebotes de la señal, introduciendo una impedancia característica (50Ω). Esta topología es tradicionalmente usada en redes Ethernet, como se observa en la siguiente figura.

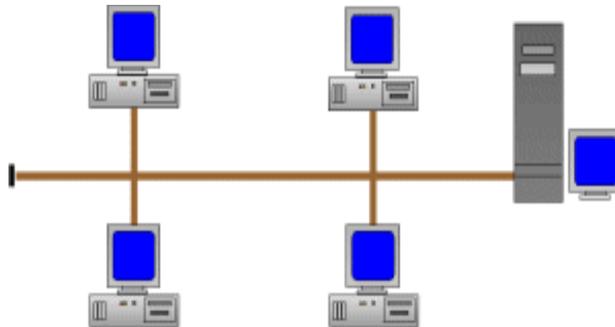


Figura N° 1.5 Topología en bus

1.14.3 TOPOLOGÍA EN ANILLO

El anillo consiste en conectar linealmente entre sí todos los ordenadores, en un bucle cerrado. La información se transfiere en un solo sentido a través del anillo, mediante un paquete especial de datos, llamado testigo, que se transmite de un nodo a otro, hasta alcanzar el nodo destino.

El cableado de la red en anillo es el más complejo de los tres enumerados, debido al mayor coste del cable, así como a la necesidad de emplear unos dispositivos denominados Unidades de Acceso Multiestación (MAU²⁰) para implementar físicamente el anillo. Una falla en una parte del cableado de una red en anillo, no se detiene toda la red.

²⁰ MAU: Empleadas para identificar a la Unidad de Acceso Multi-estaciones

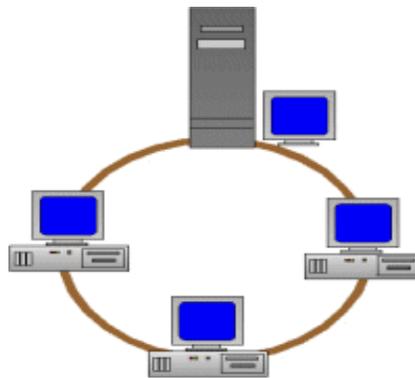


Figura N° 1.6 Topología en anillo

1.14.4 TOPOLOGÍA DE ÁRBOL.

La topología en árbol es una generalización de la topología en bus. Esta topología comienza en un punto denominado cabezal. Uno ó más cables pueden salir de este punto y cada uno de ellos puede tener ramificaciones en cualquier otro punto. Una ramificación puede volver a ramificarse. En una topología en árbol no se deben formar ciclos.

Una red como ésta representa una red completamente distribuida en la que computadoras alimentan de información a otras computadoras, que a su vez alimentan a otras, como ilustra la figura 1,7.

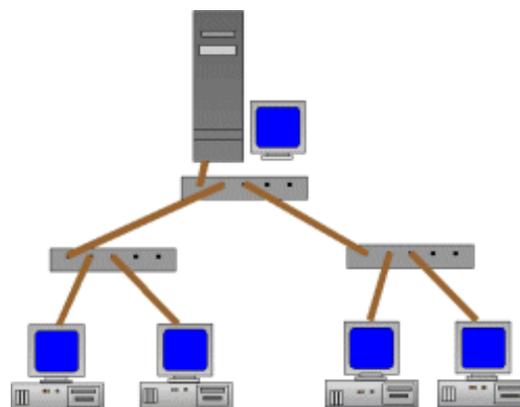


Figura N° 1.7 Topología en árbol

CAPÍTULO II

ANÁLISIS Y DISEÑO DE CÁMARAS SOBRE IP

2.1 ESPECIFICACIÓN DE REQUISITOS DEL SISTEMA DE SEGURIDAD.

Los equipos a los cuales se hace referencia tanto en hardware como en software son aquello que posee la Comandancia General de la Fuerza Terrestre, el objetivo es aprovechar al máximo todas las bondades que ofrecen estos equipos.

2.1.1 HARDWARE

- Monitor VGA²¹ (Video Graphics Array) se refiere tanto a una pantalla analógica estándar de ordenadores
- SymDec 16 Plus 4 DVR²²
- Router (CISCO 6500)
- Cámaras IP SV-XP1.

2.1.2 SOFTWARE

- SymNav (Software de usuario para video digital).
- Internet Explore (es un navegador web desarrollado por Microsoft para el sistema operativo Windows).

²¹ VGA: Video Graphics Array

²² DVR: Grabador de Video Digital

2.2 EQUIPO SYMDEC 16 PLUS 4

2.2.1 FUNCIONAMIENTO

El SymDec 16 Plus 4 es un Grabador de Video Digital (DVR) introduce la grabación "hibrida", que trabaja con cámaras analógicas y con la nueva familia de productos digitales en red de General Electric (GE).

Esta única plataforma ofrece una forma elegante de cambio hacia el almacenamiento digital, el futuro de video grabación y al mismo tiempo, permite continuar utilizando los equipos analógicos existentes.

El SymDec 16 Plus 4 permite al usuario grabar imágenes en tiempo real en cada uno de los canales. Usando compresión MPEG-4. El SymDec 16 Plus 4 graba en 30, 15, 10, 5 y 2 imágenes por segundo, y tiene funcionalidad virtual triplex para ver en forma simultánea, reproducir y grabar el video; mas capacidades de búsqueda por tiempo, fecha, movimiento y alarmas; notificación de los eventos vía correo electrónico.

Es fácil conectar una red de computadoras y ver las imágenes del SymDec 16 plus 4 vía 10/ 100/ 1000BaseT Ethernet, incluso con el ancho de banda limitado disponible.

Los grabadores o DVR usan dirección IP dinámica (DHCP) y el Servidor de Nombre de Dominio Dinámico (DDNS) para el acceso a través de un nombre fácil para recordar en lugar de la dirección IP. La unidad de disco duro clasifica según tamaño el rango de 320GB a 3TB para encajar todo sus necesidades de almacenamiento.

2.2.2 CARACTERÍSTICAS GENERAL DEL EQUIPO SYMDEC 16 PLUS 4

2.2.2.1 Características generales

- Grabación en tiempo real en todos los canales, resolución D1 (corresponde a un máximo de 414.720 píxeles ó 0,4 megapíxeles).
- Grabador híbrido con hasta 4 stream para cámaras IP
- 4 entradas IP, 4 Audio
- Interface de usuario sencillo y moderno
- Barra luminosa indicadora de alarma
- Solución SymSuite integrada: SymNav y SymBrowser
- 320GB disco duro interno
- Diseño de refrigeración Cooling Tunnel para aumentar la vida de los discos duros
- Grabador DVD incorporado
- Admite ratón y dispositivos de almacenamiento USB
- Incluye mando remoto IR (infra rojo)
- Salidas VGA, video compuesto y DVI
- 16 Canales
- Hasta 3Tb de capacidad de archivo
- Quemador de DVD instalado
- Mouse USB
- Salidas BNC, DVI, VGA
- Control Remoto IR
- Aplicaciones: Ind. Bancaria, Casinos

2.2.3 PANEL DE CONEXIONES

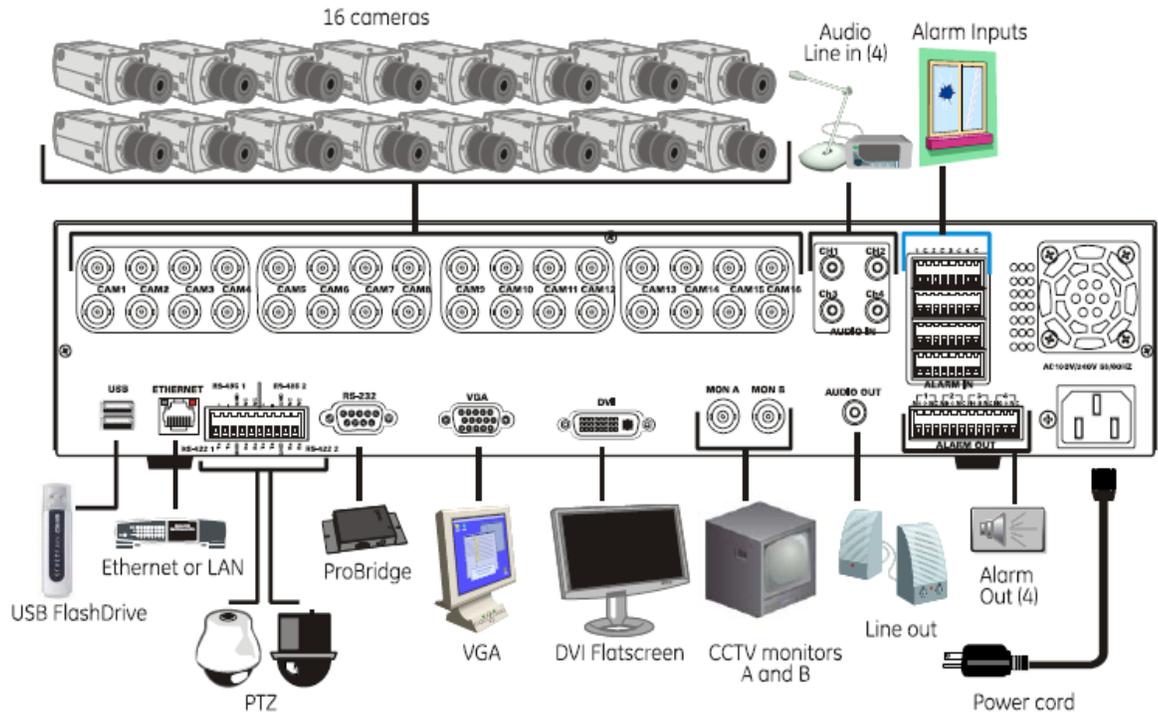


Figura N° 2.1 Panel de conexión de SymDec 16 plus 4

Tabla N° 2.1 Detalles del panel de conexión del equipo symdec

Conector	Uso
Video In/Out	Entradas de cámaras 1-16, conector BNC
Audio inputs	4 canales de entradas de audio con conectores
Alarmas inputs	16 canales de entrada de alarmas
Conectores USB	2 Conectores para USB compatible con el mouse
Puerto Ethernet	Para conexión a una red
Entradas seriales	2 Puertos seriales
Conector RS-232	1 puerto serial RS-232
Conector VGA	Para conectar a un monitor VGA estándar
Conector DVI	Conectar a un monitor el interfaz de video digital
Monitor A/B	Rendimiento de video compuesto para monitores
Salida de audio	Salida de audio Line-level con un conector RCA

2.2.3.1 Entrada de cámaras

Hay dos jacks BNC para cada cámara. Cualquier jack puede recibir una señal de la cámara. La señal es doblada, haciendo la señal de la cámara disponible para otro equipo. Los conectores de las entradas de la cámara son auto terminales. Esto significa que la señal de entrada será automáticamente terminada con 75Ω a menos otro cable esté conectado en el segundo conector BNC de la misma entrada de la cámara.

2.2.3.2 Entradas y salidas de audio

La unidad está equipada con 4 entradas de audio y 1 salida de audio. Las 4 entradas de audio son asociadas con las 4 primeras cámaras.

Tabla Nº 2.2 Entradas y salidas de audio

Entrada de audio	Jack RCA, 315mV, 40k Ω Desba.
Salida de audio	Jack RCA, 315mV, 600 Ω Desba.

2.2.3.3 Entradas de alarmas

Cuatro conectores de 8 pines en el back panel proveen las conexiones para las entradas de alarmas. Conectar los cables a los 4 conectores terminales proporcionados con el SymDec 16 plus 4. Estas entradas no son configurables para operar como un circuito NC (normalmente cerrado).

2.2.3.4 Conectores USB

Industria compatible con los conectores USB para uso de flash memory con la finalidad de realizar actualizaciones del SymDec 16 plus 4.

2.2.3.5 Puerto Ethernet

La configuración del cable de conexión para el puerto Ethernet depende en su configuración de red:

- Para un SymDec 16 plus 4 se conecta directamente a un Hub, se usa un cable directo para la conexión
- Para un SymDec 16 plus 4 se conecta directamente a un PC, se usa un cable cruzado para la conexión.

Tabla N° 2.3 Detalle Puertos Ethernet

Ethernet	10/100/1000 Base-T
Tipo de cable	Categoría 5e/6
Tipo de conector	RJ-45
Longitud máxima de cable	328 pies /100 metros
Longitud mínima de cable	6 pies/1.8 metros
Configuración del cableado con Hub.	Cable directo
Configuración del cableado con PC	Cable cruzado

2.2.3.6 Puerto RS232

Tabla N° 2.4 Detalle Puertos RS232

Pin	Nombre	Descripción
1	DCD	Masa chasis
2	Rx	Recibir datos
3	Tx	Transmitir datos
4	DTR	Terminal de datos listo
5	SG (Signal Ground)	Conexión de tierra
6	DSR	Equipo de datos listo
7	RTS	Solicitud de envío
8	CTS	Libre para envío
9	No conectado	No conectado

2.2.3.7 Conector VGA

Conector VGA de 15 pines es proporcionado para conexión a un monitor VGA estándar para monitorear video.

2.2.3.8 Conector DVI

El DVI (interfaz de video digital) es proporcionado para conexión, mostrar alta velocidad, y alta resolución digital.

2.2.3.9 Salida compuesta monitor A/B

Cuando conectamos directamente del SymDec 16 plus 4 al monitor, seleccionamos la impedancia de 75 Ω a colocar en el monitor.

2.2.3.10 Conector salida de alarma

Los 4 conectores de salida de alarmas son proporcionados para conexiones a audio/visual de notificación dispositivos de alarmas tales como sirenas y luces de advertencia, ver figura 2.2.

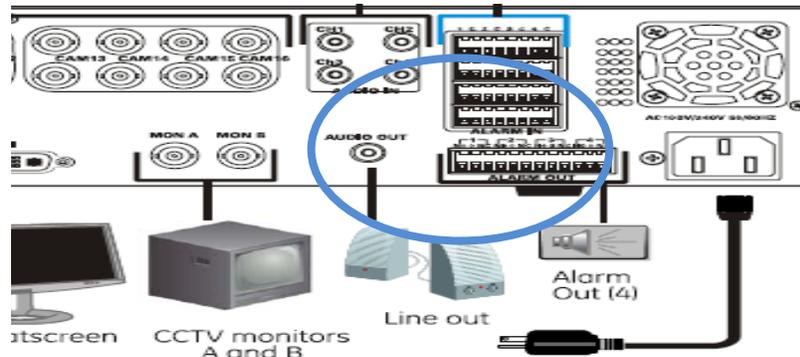


Figura N° 2.2 conectores de salida de alarma

2.2.4 OPERACIONES BÁSICAS

La siguiente sección provee instrucciones escalonadas en algunas operaciones más comunes del SymDec 16 plus 4.

2.2.4.1 Como iniciar sesión

Para iniciar sesión en el SymDec 16 plus 4. Hacer lo siguiente:

1. Presionar el botón **Menú** en el panel frontal o el control remoto.
2. Usar el botón **Arrow** para seleccionar su cuenta de usuario y presionar Enter para finalizar.
3. Ingresar su código PIN, usando el número de cámara con los botones que están en el panel frontal o los botones del control remoto. Seleccionar **Done** cuando finalice.

4. Usted debería ahora estar conectado. Dependiendo de los privilegios, usted puede ahora acceder a Buscar, Archivar con los controles del panel frontal y el menú **OSD**.

2.2.4.2 Como cambiar el display para el monitor A y monitor B

1. Para control en vivo, funciones de reproducción y menús de acceso, presionar el botón **Mon A**.
2. Para cambiar el display de video real en el display secundario, presionar el botón **Mon B**.

2.2.4.3 Como cambiar el display a pantalla completa vista analógica

1. Presionar el botón **Analog** si el Led no está iluminado, para que permita el acceso a los botones de la cámara analógica.
2. Presionar el número de la cámara (1-16), que usted desea ver en pantalla completa.

2.2.4.4 Como cambiar el display a pantalla completa vista IP

1. Presionar el botón **IP** si el Led no está iluminado para permitir el acceso a los botones de la cámara IP.
2. Presionar el número de la cámara (1-4), que usted desea ver en pantalla completa.

2.2.4.5 Como ver multipantallas

1. Seleccionar la pantalla para visualizar en la multipantalla presionando **Mon A** o **Mon B**.

2. Presionar el botón **Display** para alternar a través de la multipantalla disponible.

2.2.4.6 Como cambiar la pantalla para programar

1. Presionar y sostener el botón **Display** en el panel frontal.
2. En la pantalla aparecerá **Display Preset**.
3. Seleccionar de las 10 opciones mostradas por el botón de la cámara correspondiente.

2.2.4.7 Como mostrar secuencias

La característica de secuencia permite a una cámara ser mostrada brevemente en pantalla, antes de avanzar a la siguiente cámara en la lista de secuencia. La lista de secuencia mostrara cada cámara en orden numérico.

1. Presionar cualquier número de cámara para entrar en modo de pantalla completa.
2. Presionar el botón **Sequence** para empezar la secuencia automática.

2.2.4.8 De multipantalla

1. Mientras en un display esta multipantalla, use el botón **arrow** para mover la casilla seleccionada a la cámara que usted desea mostrar en secuencia y presionar **Enter**.
2. Presionar el botón **Sequence** para empezar la secuencia automática en que seleccionó.

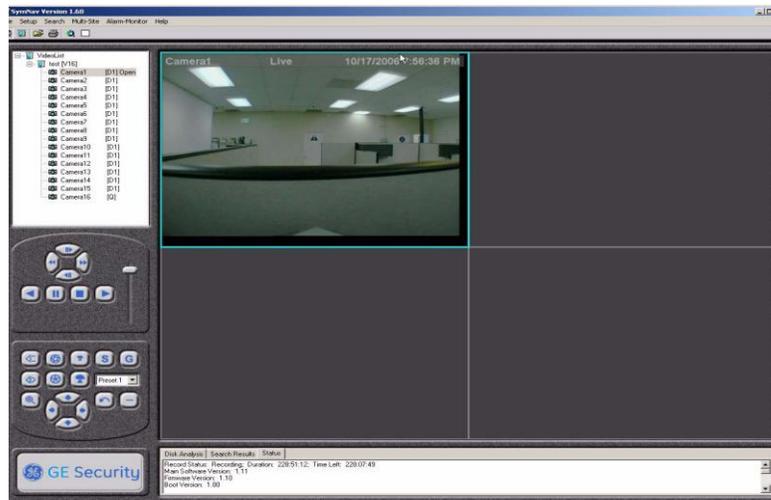


Figura N° 2.3 Multipantalla

2.2.5 CONFIGURACIÓN DEL EQUIPO

2.2.5.1 Iniciar sesión

Para programar su SymDec 16 plus 4 se debe primero configurar un usuario y crear una contraseña o PIN. Asegúrese, en un mínimo, que usted tenga adjunto un monitor para ver el OSD (on-screen display) significa imagen sobreimpresa en la pantalla del televisor y se utiliza habitualmente para mostrar los menús de configuración, de selección de canal o información, Para configurar un usuario, presionar el botón Menú en el panel frontal. La sigla Iniciar sesión aparecerá en la pantalla.

Nota: Un máximo de 24 usuarios podrán estar registrados en el mismo instante.

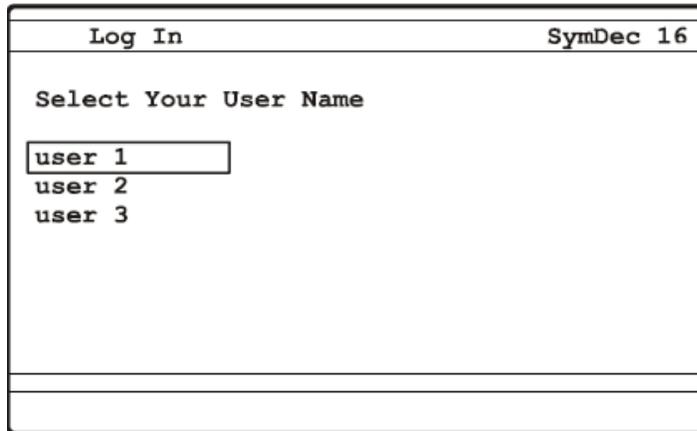


Figura N° 2.4 Cuadro de selección de usuario

Use el botón arrow para navegar, seleccionar un usuario y presionar el botón Enter. En la pantalla aparecerá Enter Your PIN.

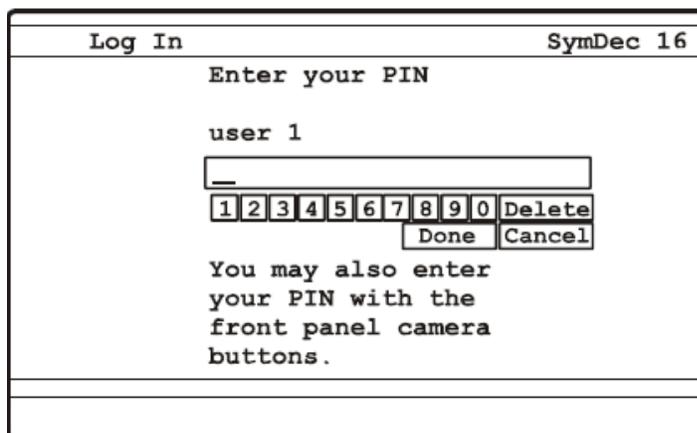


Figura N° 2.5 Cuadro para introducción de PIN

Introducir el password usando los botones **arrow** y **Enter**. Usted puede también usar los botones de la cámara para introducir el password.

Tabla N° 2.5 Cuadro de usuario y su PIN

Nombre de la contraseña	Contraseña por defecto	Nivel de acceso por defecto
Usuario 1	111111	Administrador
Usuario 2	222222	Director
Usuario 3	333333	Operador

Cuando haya completado, navegar o el botón done y presiona Enter. En el menú principal OSD aparecerá.

2.2.5.2 Menú principal

El menú principal contiene los siguientes sub-menús:

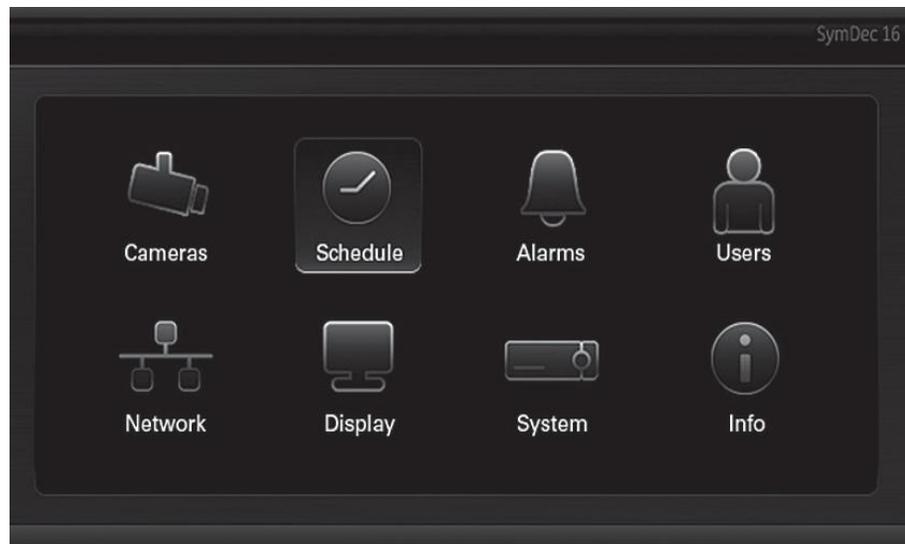


Figura N° 2.6 Cuadro del menú principal

2.2.5.3 Menú de las cámaras analógicas

Destacar en icono cámaras en el menú principal y presionar el botón enter. El menú cámaras aparecerá.

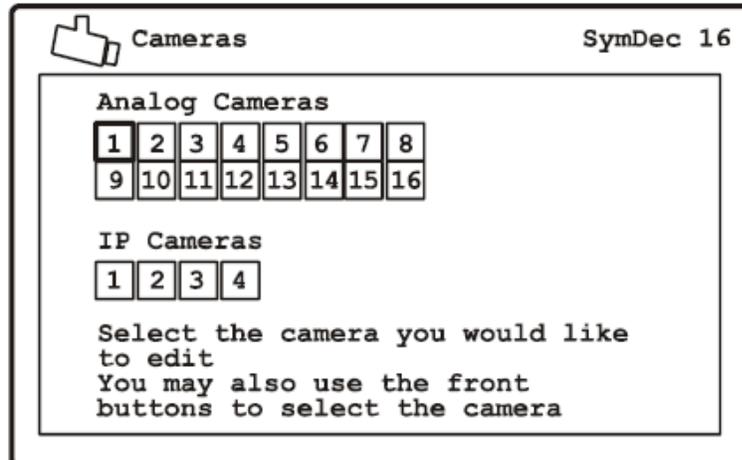


Figura N° 2.7 Menú para cámaras analógicas e IP

2.2.5.4 Menú Cámaras IP

El menú de las cámaras IP contiene las siguientes opciones y sus configuraciones:

- Grabación
- Rates (proporciones)
- Entrada de alarma
- Título de la cámara
- Establecimiento de copia

2.2.5.5 Grabación

Use este menú para seleccionar la grabación de entrada, dirección IP, y el modo de grabar de una cámara IP o secuencia de video de un Symnet. Usted puede también usar este menú para habilitar o deshabilitar la función encubierta de la cámara IP seleccionada.

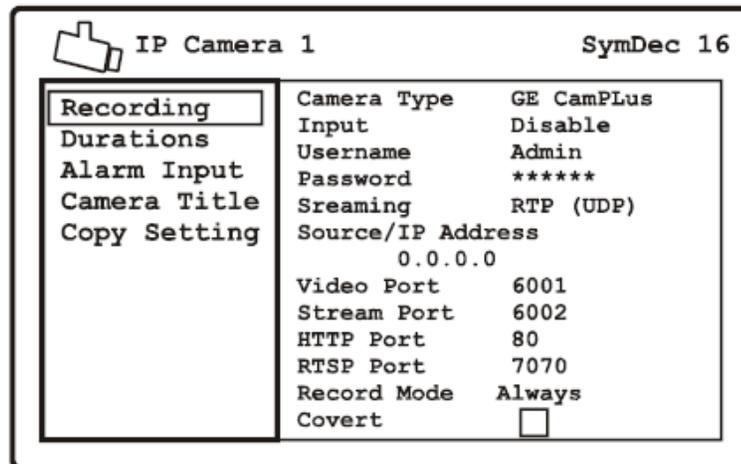


Figura N° 2.8 Menú de grabación de las cámaras IP

Tabla N° 2.6 Menú tasas de grabación

Menú configuración	Opciones
Tipo de cámara	SymProtocol, GE CamPlus
Entrada de grabación	Duración, inhabilita grabación
Nombre	Use el teclado no disponible para Symprotocol
Contraseña	Use el teclado no disponible para Symprotocol
Streaming	TCP, solamente
Dirección IP	Dirección de la cámara IP seleccionada

Puerto de video	6001 no disponible para Symprotocol
Stream Puerto	6002 no disponible para Symprotocol
HTTP puerto	80 no disponible para Symprotocol
RTSP puerto	7070 no disponible para Symprotocol
Modo de grabación	Siempre, alarma solamente, evento + alarma

Tipo de Tiempo de duración.- use este menú para poner el pre y post del tiempo de grabación para ambos eventos y condiciones de alarmas.

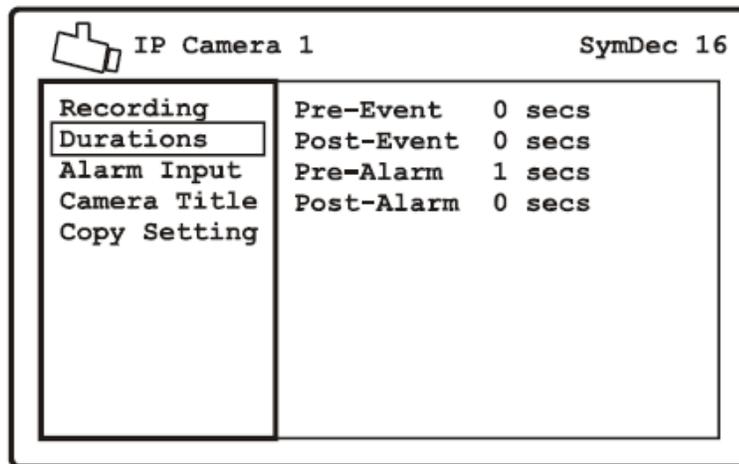


Figura N° 2.9 Menú de tipo de duración

Tabla N° 2.7 Menú tasas de duración

Menú de configuración	Opciones
Pre - Event	0 – 99 segundos
Post – Event	0 – 99 segundos
Pre - Alarm	0 – 99 segundos
Post – Event	0 – 99 segundos

2.2.5.6 Entrada de alarma de la cámara IP

Use este menú para conectar 1 o más entradas de alarmas para la cámara seleccionada. Presione el botón *enter* para entrar al menú edición. Seleccione entradas de alarmas de 1-16 para analógicas y de IP de 1-4. Se puede también habilitar y deshabilitar pérdida de video. Cuando hay pérdida de video está habilitado éste, y aparecerá el reporte como una alarma en la cámara seleccionada.

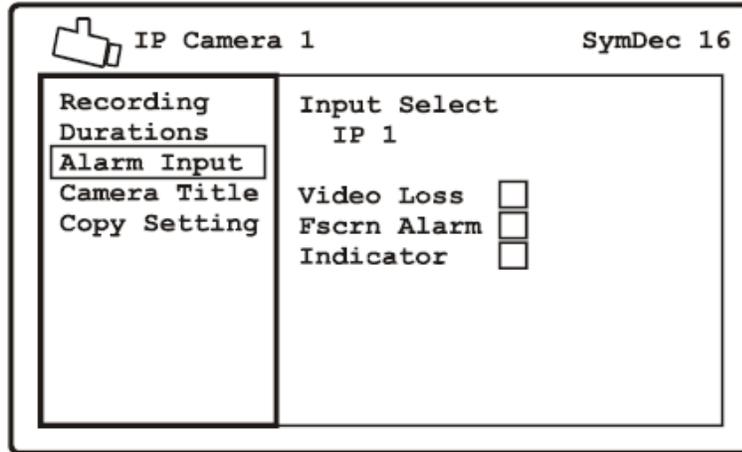


Figura N° 2.10 Alarmas de las cámaras IP

2.2.5.7 Título de la cámara

Use este menú para cambiar el título de la cámara. Presione *enter* en el botón "Camera Title" para acceder al teclado de la pantalla para editar el título. Use el botón *arrow* para navegar y el botón *enter* para seleccionar los caracteres alfanuméricos disponibles.

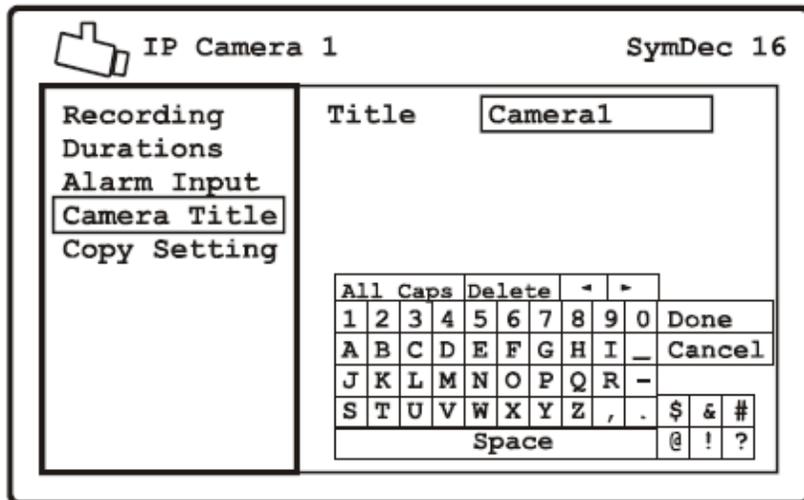


Figura N° 2.11 Título de la cámara IP

2.2.5.8 El menú redes

Visualizar el icono de RED y presionar el botón enter. El menú red aparecerá. El menú red contiene las siguientes opciones y sus configuraciones:

- Escenario IP
- IP avanzado
- Servicios
- Streaming
- Passthrough
- Notificación
- Configuración Email
- Configuración de notificación

Escenario IP

Use este menú para configurar la dirección IP básica y poner la contraseña Ethernet.

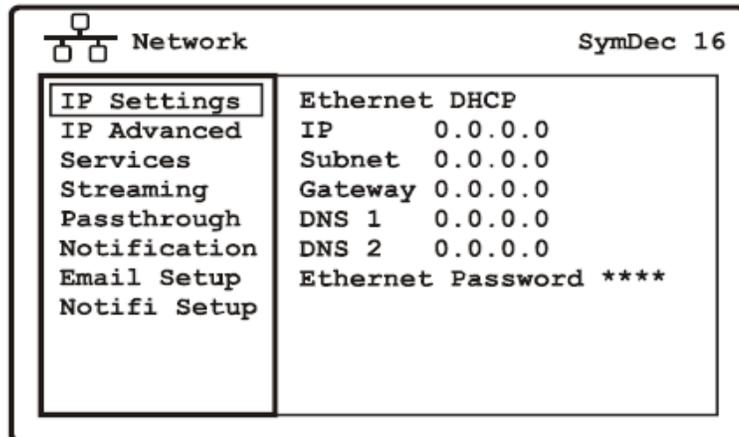


Figura N° 2.12 Menú escenario IP

Tabla N° 2.8 Detalle del escenario IP

Menú de opciones	Configuración
Modo de Ethernet	Deshabilita, estático, DHCP, y PPPoE
Dirección IP	Consulte con administrador de la red calificado.
Subred Máscara	Consulte con administrador de la red calificado.
Gateway	Consulte con administrador de la red calificado
Nombre del Servidor 1 Dinámico	Consulte con administrador de la red calificado.
Contraseña del Ether.	Ingrese de 4 a 8 caracteres y habilite

IP avanzada

Use este menú para configurar este escenario de red avanzado.

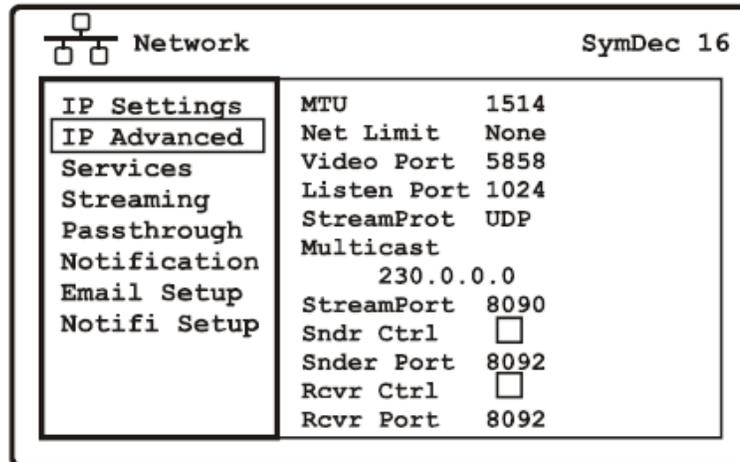


Figura N° 2.13 Menú de red de IP Avanzado

Tabla N° 2.9 Detalle del menú avanzado IP

Menú opciones	settings
MTU	1514 es de Default. Poner el máximo tamaño de paquete en TCP
Limite net	Ninguno, 0-3999 kbps
Puerto para escuchar	1024 es de default este es el puerto que el SymDec 16 usa para escuchar por el comando streaming.
Protocolo streaming	UDP, TCP
Dirección IP Multicast	230.0.0.0 es de default. Esto debería armonizar entre dispositivos.
Puerto streaming	8090 es por default registrado por el stream.do
Control transmisor	Habilitar y deshabilitar debería estar habilitado para enviar video IP

Puerto transmisor	8092 es por default. si usted cambia este puerto ahí asegúrese que usted también cambie en el dispositivo receptor
Control receptor	Habilitar o deshabilitar. Debería estar habilitado para recibir video IP
Puerto receptor	8092 es por default. si usted cambia este puerto ahí asegúrese que usted también cambie en el dispositivo transmisor

Servicios

Use este menú para definir los parámetros de los servicios de redes.

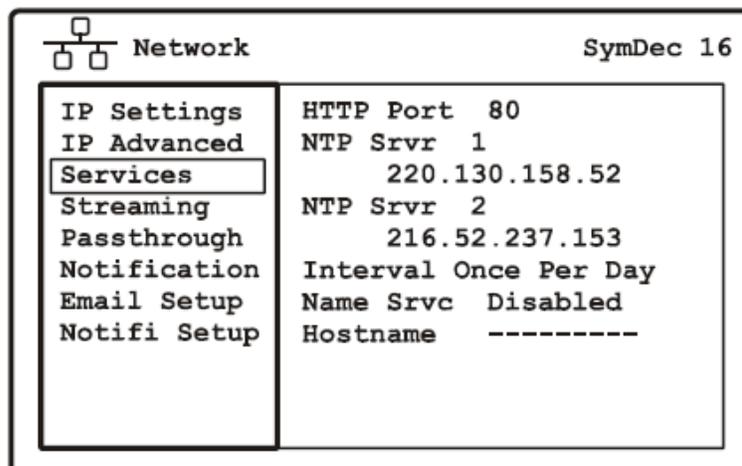


Figura N° 2.14 Menú servicios

Tabla N° 2.10 Detalle del menú servicios

Menú opciones	settings
Puerto HTTP	80 es por default. Seleccionar de 0 a 65535
Dirección IP servidor 1 NTP	Dirección IP
Dirección IP servidor 2 NTP	Dirección IP
Intervalo	Nunca, una vez por hora o día, dos veces por día,
Nombre del servidor	Deshabilitado, DynDNS

Streaming

Use este menú para habilitar la salida de streaming en una cámara IP.

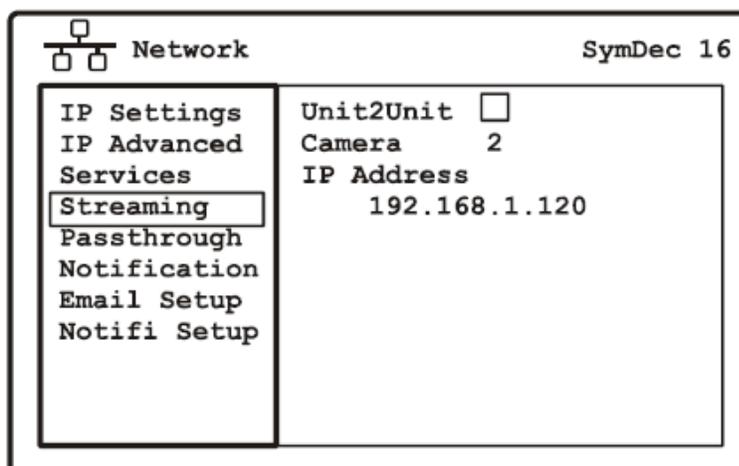


Figura N° 2.15 Menú Streaming

Tabla N° 2.11 Detalle del menú Streaming

Menú opciones	Settings
Unit2unit	Habilitar o deshabilitar el streaming
Cámara	1 a 16
Dirección IP	Seleccionar la dirección IP de la cámara.

Conmutador serial

Use este menú para seleccionar el modo de serial passthrough, dirección IP remota, número de puerto, tipo de puerto serial y auto conexión habilitar/deshabilitar. La funcionalidad serial pass-through es para recibir y enviar comandos seriales tales como PTZ comando sobre el Internet. Para configurar serial pass-three:

1. Poner en modo para Sender (transmitir) o para Receiver (recibir). Esto es para el SymDec 16 plus 4 para enviar o recibir sus datos.
2. Seleccionar el Remote IP y el número de puerto de la unidad que usted desea para enviar/recibir datos seriales pass-through. Ambas unidades deberían tener el mismo número de puerto.
 - a. La opción del puerto serial especifica cuales puertos usted desea para enviar/recibir datos seriales.
 - b. Asegúrese que el Auto-connect casilla de verificación (checkbox) sea verificado como mantener el puerto serial activo.

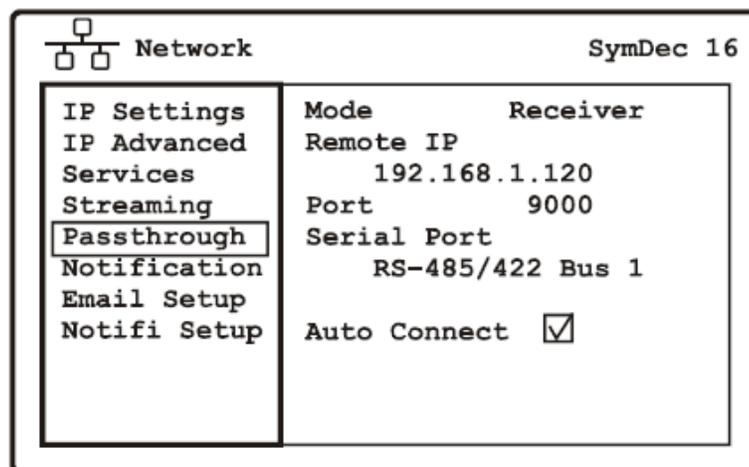


Figura N° 2.16 Menú conmutador serial

Tabla N° 2.12 Detalle del menú conmutador serial

Menú opciones	Settings
Modo	Recibir o enviar
Remote IP	Introducir la dirección IP de el dispositivo remoto
Puerto	9000
Puerto serial	RS-232, RS-485/422 bus 1 RS-485/422 bus 2, Ninguna
Auto connect	Habilitar o deshabilitar

Notificación Email/TCP

Use este menú para seleccionar el método de notificación (email o TCP) para los siguientes acontecimientos: Seleccione una checkmark en su casilla para habilitar.

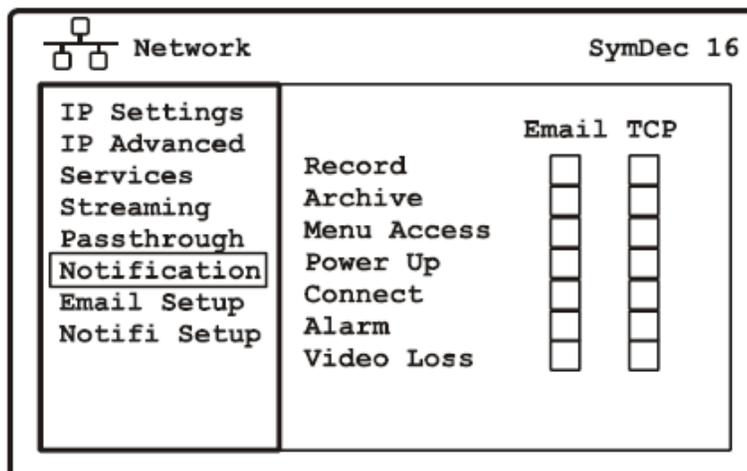


Figura N° 2.17 Menú de notificación

Configuración Email

Use este menú para configurar la localización de Email donde las notificaciones serán enviadas.

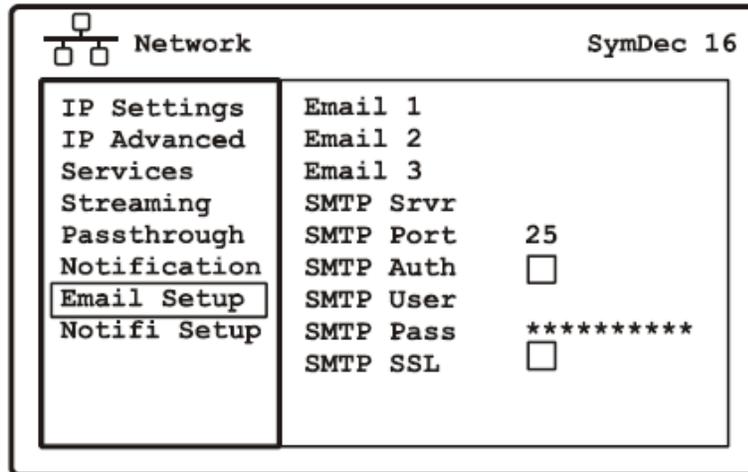


Figura N° 2.18 Menú configuración email

Tabla N° 2.13 Detalle del menú notificación

Menú opciones	settings
Email 1	Primera dirección de email
Email 2	segunda dirección de email
Email 3	Tercera dirección de email
Servidor SMTP	Introduzca un nombre valido protocolo de transferencia simple(SMTP ²³)
Puerto SMTP	Default es 25
Autorización SMTP	Inspeccionar para habilitar o deshabilitar
Usuario SMTP	Introduzca un nombre de usuario SMTP
SMTP Password	1 a 10 caracteres

²³ SMTP: Protocolo de Transferencia Simple

Configuración de notificación

Use este menú para configurar la dirección TCP/IP donde notifica esta para ser enviada.

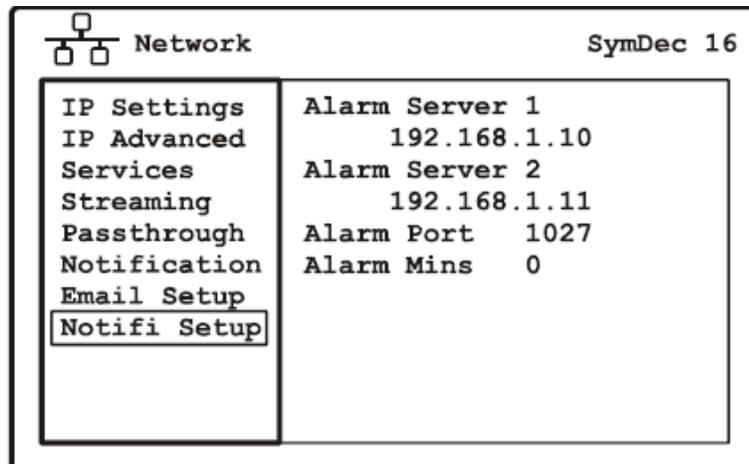


Figura N° 2.19 Menú Configuración Email

2.2.6 VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE EQUIPO

- Una de las más grandes ventajas es que se puede trabajar al mismo tiempo con cámaras analógico y como IP
- SymDec16 plus 4 graba 25 imágenes por segundo por cámara en resolución D1.
- La tecnología MPEG-4 produce pequeños ficheros de video, pero de gran calidad, para poder ser enviados por red
- SymDec16 incorpora la función Triplex, para visionado, reproducción y grabación de video simultáneamente.
- Incluye una completa herramienta de búsqueda por tiempo, fecha y alarmas
- Hasta 3Tb de capacidad de archivo en el disco duro

- Quemador de DVD instalado
- Un diseño único “Cooling Túnel” mantiene cada disco duro refrigerado para aumentar su vida útil.
- Unas de las desventajas de estos equipos es que solo posee 4 puertos para cámaras IP
- El equipo no es compatible con los diferentes software de las cámaras.

2.2.7 COMPATIBILIDAD

- La cámaras IP deben ser compatible con el Software SymNav para así poder aprovechar todas las bondades que nos ofrece el equipo symdec 16 plus 4 como la cámara IP.

2.3 DIAGRAMAS DEL SISTEMA DE SEGURIDAD.

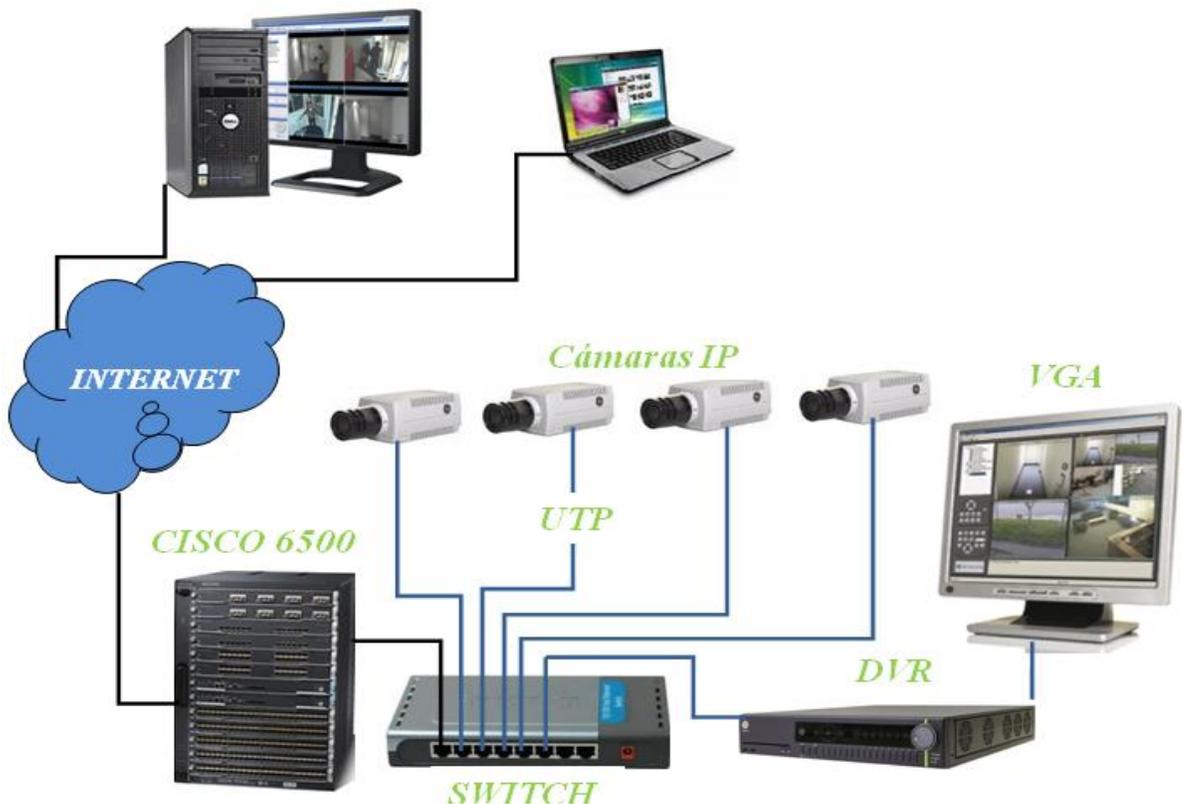


Figura N° 2.20 Diagrama de instalación

2.4 ESTUDIO Y SELECCIÓN DE SOFTWARE DE CÁMARAS SOBRE IP.



Figura N° 2.21 Software de las cámaras IP

SymNav es la columna vertebral de la serie de productos en red de GE Security. Con este software gratuito incluido en cualquier producto de la gama SymSuite, el usuario puede remotamente supervisar un sistema de seguridad, hacer un stream (ver u oír un archivo directamente en una página web sin necesidad de descargarlo antes al ordenador), de video directamente a un PC y hacer un stream de video desde una cámara IP SymVeo²⁴, desde un codificador/decodificador SymNet o desde un grabador SymDec

Con SymDec, el usuario también puede visualizar imágenes almacenadas en un CD o DVD, ó en el disco duro de un PC. Imprimir y guardar imágenes es sencillo, las imágenes pueden ser almacenadas en ficheros de formato. Una potente base de datos, permite al usuario introducir información precisa de cada sitio, descripción, dirección IP, tipo de conexión de red, tipo de unidad y cantidad de cámaras. Múltiples usuarios pueden tener acceso controlado a diferentes

²⁴ Symveo: Tipo de cámara IP de General Electric

grabadores SymDec. Cada usuario es asignado a un grupo con unos específicos permisos de acceso.

2.4.1 CARACTERÍSTICAS SOFTWARE DE VIDEO SYMNAV

2.4.1.1 Estándar:

- Acceso remoto al menú de los grabadores SymDec
- Recepción multicast de stream de video
- Visualización de hasta 16 cámaras

2.4.1.2 Control remoto PTZ (Vertical Horizontal Zoom)

- Ventana de análisis de disco que proporciona una visión de los datos grabados
- Avanzados filtros de búsqueda, incluyendo alarma, evento, texto, cámara, hora y fecha sobre múltiples localizaciones
- Captura, impresión y almacenado de imágenes

2.4.1.3 Especificaciones técnicas

Requerimientos mínimos del sistema

- CPU Pentium 2.8 Ghz o superior
- RAM 512MB
- Disco duro con 50MB de espacio libre
- Monitor SVGA, 1280x1024, 24-bit color
- Tarjeta gráfica AGP o PCI Express, memoria 128MB DDR , Direct X versión 9 o superior
- Sistema Operativo Windows® 2000 SP4, XP SP2

2.5 ALMACENAMIENTO DE INFORMACIÓN

2.5.1 SISTEMAS DVR

DVR, es una abreviación de “Digital Video Recorder” (Grabador Digital de Video), es decir, que procesa el video de manera digital. Esto permite una grabación continua sin cambio de casetes y provee una imagen clara como si fueran fotos. Es la próxima generación de equipos de monitoreo digital, y está reemplazando rápidamente equipos existentes analógicos de CCTV (circuito cerrado de televisión).

Los sistemas existentes de CCTV²⁵ utilizan métodos analógicos de grabación de imágenes en casetes que requieren frecuentes cambios de los mismos y la resolución de imagen grabada es muy inferior. Al contrario, los DVRs procesan imágenes de video de una manera digital, permitiendo entonces grabar por mucho más tiempo sin cambio de casetes y proveer imágenes claras de alta resolución, sin degradación de calidad de imágenes aunque estas sean vistas muchas veces.

En adición, el DVR tiene la función de control remoto y transmisión de imágenes en redes o vía Internet. Por último, es un sistema muy apropiado de monitoreo por video.

2.5.2 CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE LAS DVR

- Cantidad de cámaras que acepta el equipo. 4, 8 o 16 cámaras
- Cantidad de imágenes por segundo que permiten grabar, en 30 cuadros por segundo

²⁵ CCTV: Circuito Cerrado de Televisión

- Capacidad de almacenamiento que admiten, en gigabytes de disco rígido
- Entrada para grabación de audio
- Detección de movimiento por video
- Grabación por fecha, día y hora
- Entradas de alarma
- Tamaño de la imagen grabada, entre 160x120, 320x240 y 640x480 píxeles
- Tipo y cantidad de salidas para monitor (analógicos o SVGA)
- Opción de grabar cada cámara a distinta velocidad de acuerdo a la importancia de las escenas a visualizar.
- Conexión remota por red, mediante web browser o software cliente



Figura Nº 2.22 Equipo Symdec 16 plus 4

SymDec16 introduce la grabación "hibrida", que trabaja con cámaras analógicas y con la nueva familia de productos digitales en red de GE. Esta única plataforma ofrece una forma elegante de cambio hacia la grabación digital, el futuro de video grabación y al mismo tiempo, permite continuar utilizando los equipos analógicos existentes.

2.6 CÁMARA SOBRE IP A UTILIZAR

Symveo IP network Camera SV-XP1

La Cámara IP SymVevo, fija el color de la cámara de red IP de GE Security, combina la popular y eficaz tecnología de imagen con compatibilidad de la red digital. SymVevo está bien equipado para la vigilancia y monitoreo remoto.



Figura N° 2.23 Cámara IP a utilizarse

Diseñado específicamente para satisfacer la demanda de una alta calidad y una cámara de red accesible, SymVevo utiliza la tecnología Xposure²⁶ (La popular tecnología XPosure de GE Security, la cual proporciona imágenes detalladas incluso en condiciones adversas de iluminación, está ahora disponible en una discreta cámara domo) para optimizar la exposición para cada píxel, indicando los detalles, incluso en las sombras y las luces. Todos los detalles se pueden capturar con precisión incluso en las condiciones de iluminación más difíciles, haciéndolo ideal para aplicaciones de alto riesgo, como cajeros automáticos, empresas y las entradas del banco.

²⁶ Xposure: Tecnología que proporciona imágenes detalladas incluso en condiciones adversas de iluminación

SymVeo utiliza compresión MPEG-4 para la distribución eficiente a lo largo de una red. Además, la cámara incorpora una tecnología "híbrida" de GE Security, que ofrece tanto una salida digital y una salida analógica para el monitoreo local y la grabación. La máxima de la trama de transmisión de alta velocidad de 30 fotogramas por segundo con una resolución D1 (720 x 480) permite visualizar sin problemas de imágenes de alta calidad.

2.6.1 ESPECIFICACIONES

2.6.1.1 Especificaciones técnicas de la Cámara IP

- Dispositivo de imagen: 1 / 3 en el sensor con tecnología de GE Xposure
- Píxeles: 720 (Horizontal) x 540 (vertical)
- Relación señal a ruido: 52 dB
- Consumo de energía: mínimo de 7 W, 12 W recomendado (12 VCC)
- Protocolos de red: TCP / IP
- Línea de Red: Ethernet LAN 10/100 Base-T
- Resolución de imagen: D1 - 720x486
- Compresión: MPEG-4
- Frame Rate: Máximo de 30 fotogramas por segundo

2.7 CISCO 6500

Además de los equipos antes mencionados que posee la Comandancia General del Ejército, también se dispone del equipo Cisco Catalyst 6500²⁷ el mismo que establece la comunicación a las diferentes dependencias de esta Institución permitiéndole tener un enlace entre varias unidades que se localizan fuera de este sector o provincia vía Internet.

²⁷ Cisco 6500: www.cisco.com/en/US/products/hw/switches/ps708/products_data_sheets_list.html

Se aprovecha las bondades de este equipo para conectar las cámaras IP y poder controlar el sistema de video vigilancia en forma remota ya que este es el objetivo principal de este proyecto.

El Cisco 6500 establece el nuevo estándar para las comunicaciones IP y la entrega de aplicaciones en el campus de la empresa y las redes de proveedores de servicios, maximizando la productividad del usuario y mejorar el control operativo. Como primera switch inteligente, de múltiples capas Cisco modular, ofrece seguras y convergentes de extremo a extremo de servicios, desde la sala de conexión a la red principal, el centro de datos, y el borde de la WAN²⁸.

2.7.1 MÁS ALTO NIVEL DE INTERFAZ DE FLEXIBILIDAD

- Proporciona las densidades de puerto como las opciones de interfaz de redes principales de la empresa y las distribuciones que se requieran
- Soporta hasta 576 10/100/1000 Gigabit-over-puertos de cobre o de 1.152 puertos 10/100 Ethernet
- Proporciona hasta 192 puertos Gigabit Ethernet

2.7.2 MEJORA DE DATOS, VOZ Y VIDEO DE SERVICIOS

- Proporciona comunicaciones integradas de IP en todas las plataformas de Cisco Catalyst 6500 Series
- Proporciona 10/100 y 10/100/1000 tarjetas de línea, que son de campo actualizable con alimentación en línea

²⁸ WAN: Red de Área Extensa

- E1²⁹ Proporciona densa y de la estación de divisas, voz sobre IP (VoIP) para las interfaces de red telefónica pública conmutada de acceso a la telefonía tradicional y fax
- Soporta IP de alto rendimiento de multidifusión de video y aplicaciones de audio

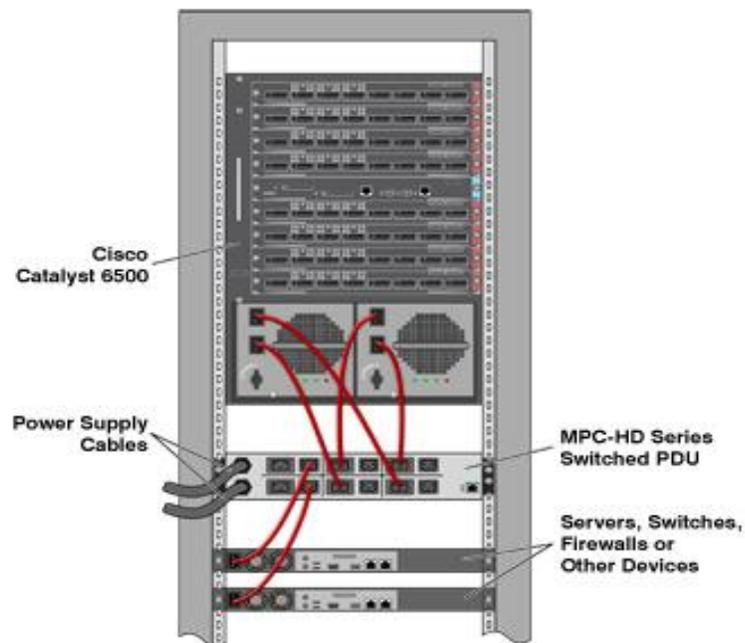


Figura N° 2.24 Cisco 6500

²⁹ E1: 30 canales, 2,048 Mbps

CAPÍTULO III

RESULTADOS Y PRUEBAS EXPERIMENTALES

3.1 Diseño del sistema

Dentro este proceso de diseño del sistemas hay que tener en cuenta los efectos que pueda producir la introducción del nuevo sistema sobre el entorno en el que deba funcionar.

En este plano también se debe tener en cuenta, que ya existe una red LAN en el edificio lo que facilita las instalación de ciertas cámaras IP de acuerdo a estas condiciones se ha diseñado el sistema de seguridad, el mismo que se puede observar en el ANEXO 1

3.2 Análisis técnicos – económico

3.2.1 Análisis técnico

Al realizar la práctica de instalación con los equipos ya existentes se intento varias pruebas con otro tipo de marcas de cámaras IP que no sean de la familia de GE, para que el costo sea más económico pero el DVR (grabador de video digital) no tiene la facilidad de reconocer ningún otro tipo de cámara IP que no sea de la misma marca. Para lo cual se sugiere realizar la compra especialmente de la misma familia de GE. La implementación de este proyecto es explotar al máximo las bondades que prestan los equipos ya existentes en estas dependencias y así tener mayor cobertura en seguridad y vigilancia.

3.2.2 Análisis económico

El siguiente análisis se realiza tomando en cuenta que ya existen varios equipos en esta dependencia y de la misma manera el cableado se encuentra en los diferentes pisos facilitando las instalaciones de las cámaras y reduciendo el costo de implementación del sistema de vigilancia, el siguiente cuadro se detalla todos los equipos y materiales a utilizarse en caso de realizar la implementación de este proyecto, cabe recalcar que las cámaras IP son de la familia GE.

Tabla N° 3.1 detalle de materiales a utilizarse

Ord.	Descripción	Cantidad	Valor c/u	Total
01	Cámaras IP fijas	10	600	6000
02	Cámaras IP PTZ Exterior	2	1500	3000
03	Cable UTP rollo 100mts.	3	39	117
04	Conectores RJ-45	30	0.25	7,50
05	Cable AWG N-16 100mts	1	60	60
06	Tomacorrientes	12	1	12
07	Enchufes	12	0.50	6
08	Tornillo	48	0.20	10
09	Taco fichers	48	0.1	5
10	Cinta adhesiva	3	1	3
Total				9220.5

El monto de la inversión para la implementación tal como se puede apreciar en la tabla anterior es de nueve mil doscientos veinte con cincuenta centavos (\$ 9220.50)

3.3 ALCANCES

- El control remoto y configuración del DVR y las cámaras IP se la puede realizar desde cualquier parte del mundo siempre que se disponga del servicio de Internet.
- Esta cámara IP proporciona imágenes detalladas incluso en condiciones adversas de iluminación
- Mediante las cámaras IP se puede tener mayor resolución de video pudiendo apreciar de mejor manera las imágenes en tiempo real.
- El DVR tiene un disco de almacenamiento de 320GB que puede grabar videos captados por la cámara un tiempo de 10 días en forma ininterrumpida.
- En este sistema también se tiene la posibilidad de colocar cámaras IP inalámbricas, cabe recalcar que para esto se debe tener un switch con wireless.

3.4 LIMITACIONES

- Las cámaras IP deben ser necesariamente compatible con el DVR para que este pueda almacenar la información y poder visualizar lo acontecido en días posteriores
- Para el normal funcionamiento de las cámaras se debe tener siempre conectada a una fuente de alimentación ya que no dispone una batería recargable.

3.5 Sugerencia

En vista de los altos costos que tiene la cámara IP de familia GE, y aprovechando de una gran variedad de proveedores de cámara IP de otra marcas se sugiere, que al implementar este proyecto, se realice utilizando equipos de marca D-LINK los mismos que en el mercado son los más económicos y de buena calidad para así poder reducir el costo de implementación con referencia a los equipos mencionados en un principio. Para sugerir esto se realizó las prácticas y se adjunta el cuadro de costo de los equipos obteniendo una buena funcionalidad de los mismos.

Tabla N° 3.2 Detalle de materiales a utilizarse

Ord.	Descripción	Cantidad	Valor c/u	Total
01	Cámaras IP fijas D-Link	10	150	1500
02	Cámaras IP PTZ D-link	2	500	1500
03	Computadora completa	1	1000	1000
04	Cable UTP rollo 100mts.	3	39	117
05	Conectores RJ-45	30	0.25	7,50
06	Cable AWG N-16 100mts	1	60	60
07	Tomacorrientes	12	1	12
08	Enchufes	12	0.50	6
09	Tornillo	48	0.20	10
10	Taco fichers	48	0.1	5
11	Cinta adhesiva	3	1	3
Total				4220.5

El monto de la inversión para la implementación tal como se puede apreciar en la tabla anterior es de cuatro mil doscientos veinte con cincuenta centavos (\$ 4220.50) en relación al análisis económico anterior este resulta más accesible.

3.6 TOPOLOGÍA DEL SISTEMA SUGERIDO



Figura N° 3.1 topología del sistema

3.7 CÁMARA IP A UTILIZARSE



Figura N° 3.2 Cámara IP D-Link DCS-2100+

3.7.1 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LA CÁMARA IP A UTILIZAR³⁰

Tabla N° 3.3 Característica técnicas

Especificaciones técnicas	
Entrada de alimentación	Fuente de alimentación 12VDC, 1.2 ^a
LED	Bi-indicador de estado de color
Peso	11,6 oz
Dimensión	5,3 "L x 3.5" W x 2.2 "H
Gestión Remota	Cámara de gestión, configuración y un registro del sistema se puede acceder de forma remota desde un navegador Web
Networking Protocolo	TCP / IP, HTTP, SMTP, FTP, NTP, DNS y DHCP
Audio	24Kbps
Resolución de video	Hasta 30 fps
General I/O	1 entrada de sensor opto-aislado (max. 12VDC 50mA). 1 salida de relé (máx. 24VDC 1A, 125VAC 0.5A)
Especificaciones de la cámara	1 / 3 pulgadas a color CMOS sensor Estándar de montaje CS lente tipo de 6mm, F1.8
Puerto	10/100 Mbps Fast Ethernet
Seguridad	<ul style="list-style-type: none"> • Administrador y grupo de usuarios protegidos • Autenticación de contraseña
Viendo Requisitos del Sistema	<ul style="list-style-type: none"> • Protocolo: ActiveX • Sistema operativo: Microsoft Windows XP, 2000, ME o 98SE • Navegador: Internet Explorer 5.x o superior

³⁰ <http://www.pixmania-pro.com/es/es/d-link/webcam-wifi-22-mb-dcs-210/52603/fiche.html#tech-desc>

3.7.2 CONFIGURACIÓN DE LA CÁMARA IP D-LINK DCS-2100+

Conectar la fuente de alimentación y un extremo del cable cruzado (par trenzado) a la cámara IP luego conectar el otro extremo del cable cruzado a la computadora realizando una conexión punto a punto como se observa en la siguiente figura.



Figura N° 3.3 Montaje de la Cámara IP

Luego se procede a introducir el CD de instalación de la cámara IP en la computadora desplegando el siguiente cuadro.

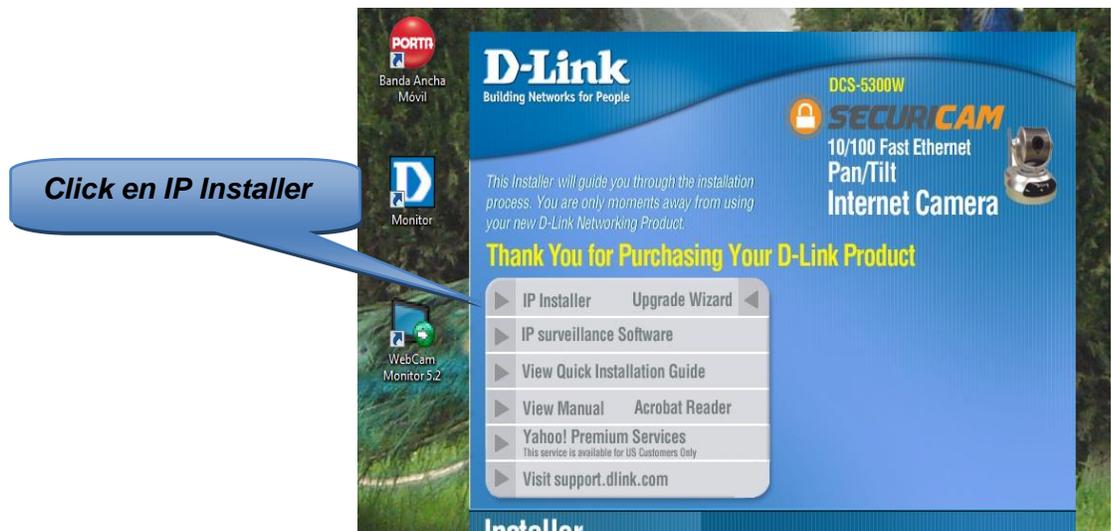


Figura N° 3.4 Software de la cámara IP

Se instala el software de configuración de la cámara una vez instalada esta se despliega la siguiente ventana.



Figura N° 3.5 Ventana del software instalado

Dar click en buscar y se obtiene la dirección IP de la cámara que viene por default



Figura N° 3.6 El Software muestra la dirección IP de la cámara

Luego click en link y se abre el internet explore ya con el video de la cámara en la pantalla de computador.



Figura N° 3.7 Observar el video de la cámara IP

Dar click en configuración y se despliega las siguientes opciones aquí se puede cambiar la dirección IP, submascara, DNS, los puertos una vez cambiados click en aplicar y listo.

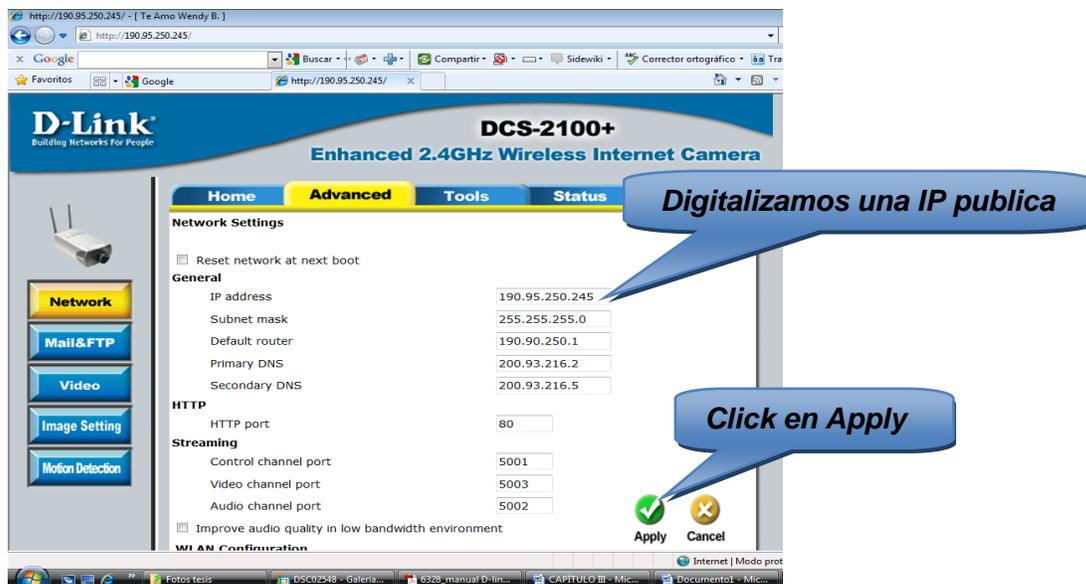


Figura N° 3.8 Configuración de la nueva IP

Como se puede observar se dan múltiples opciones como son: contraste de video, contraseña y otros más, para lo cual se configura lo más importante. Hacer click en herramientas y se despliega varias opciones de seguridad tanto para el administrador como para el usuario.

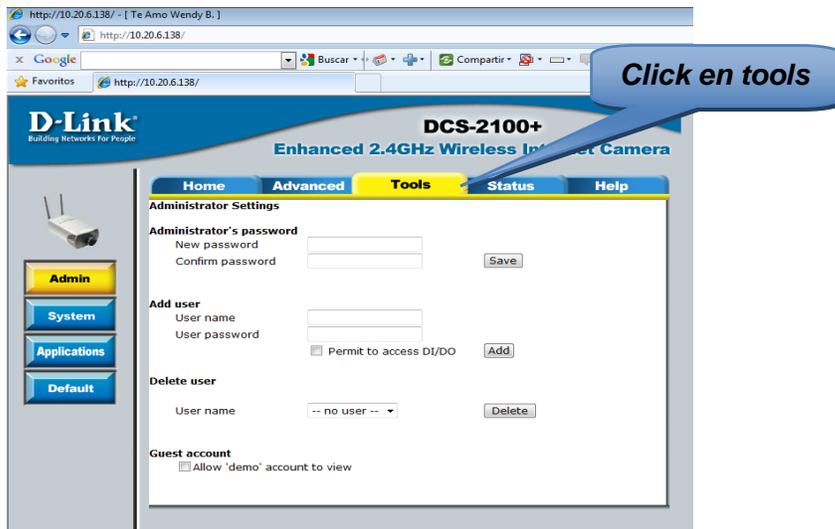


Figura Nº 3.9 Configuración de contraseña

Dar un click en Image Setting, para configurar la calidad de imagen, contraste, brillo y otros.

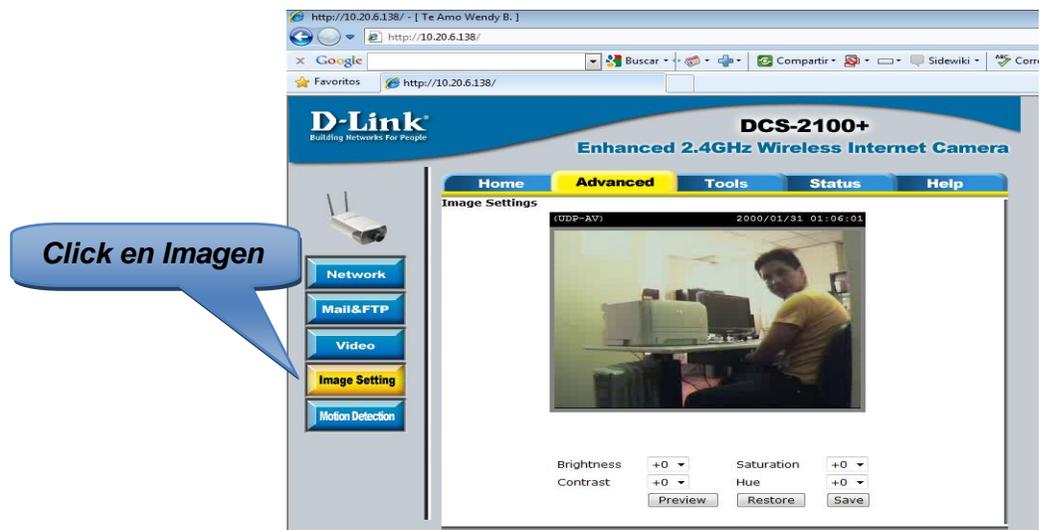


Figura Nº 3.10 Configuración de la imagen

Luego se conecta la cámara al swicht, el mismo que se encuentra conectado a un router, mediante un computador se accede al Internet Explorer se ingresa la nueva dirección IP pública asignada en la configuración anterior y se despliega la ventana donde se introduce el usuario “admin” y la contraseña para acceder a la cámara.

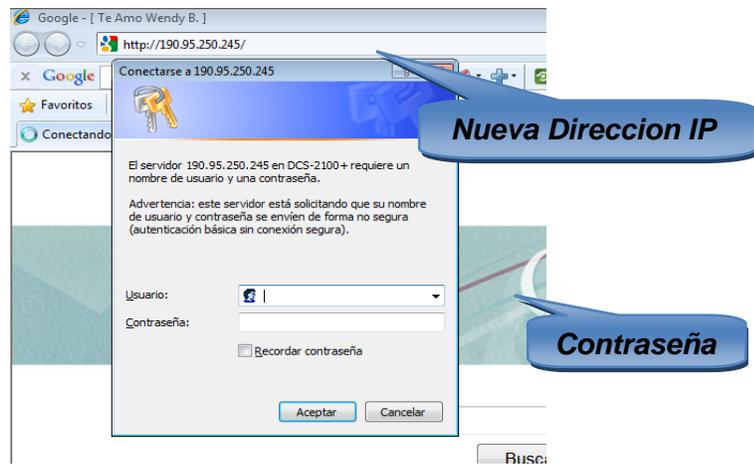


Figura Nº 3.11 Introducción de la contraseña

Por último ya se puede observar la imagen en la red pudiendo controlar y configurar remotamente desde cualquier parte del mundo siempre y cuando tenga la facilidad de conectarse a internet



Figura Nº 3.12 Introducción de la contraseña

3.8 SOFTWARE DE VISUALIZACIÓN DE LAS CÁMARA

3.8.1 REQUERIMIENTOS DEL SISTEMA PARA EL SOFTWARE

Mínimo Requerimientos

- Sistema operativo: Microsoft Windows 2000/XP
- CPU: Intel a 2,0 GHz MHz Pentium IV o superior
- SDRAM: 256 MB de SDRAM
- Disco duro: 40 GB

Para la visualización de las cámara IP y almacenamiento en una PC se debe instalar el “IP surveillance”, este software viene en el mismo CD de instalación.



Figura N° 3.13 Instalación del software de vigilancia

Luego de esto se accede al siguiente cuadro y se procede dar un click en next.

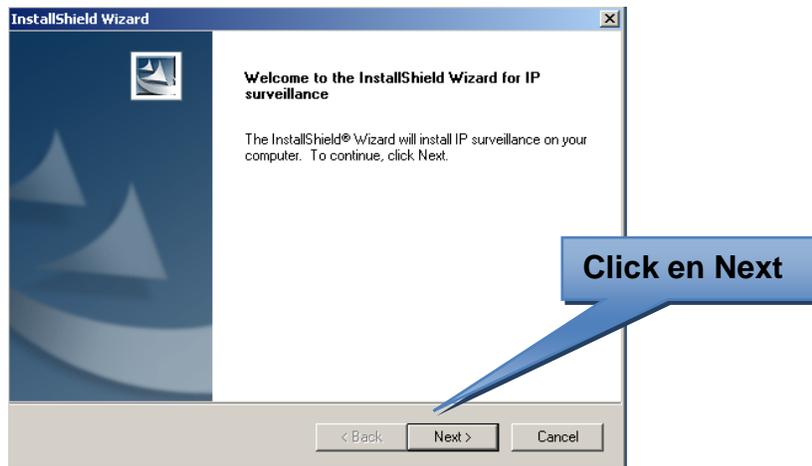


Figura N° 3.14 Instalación del software

Inmediatamente se da un click en “yes” para aceptar el acuerdo en la licencia del software.

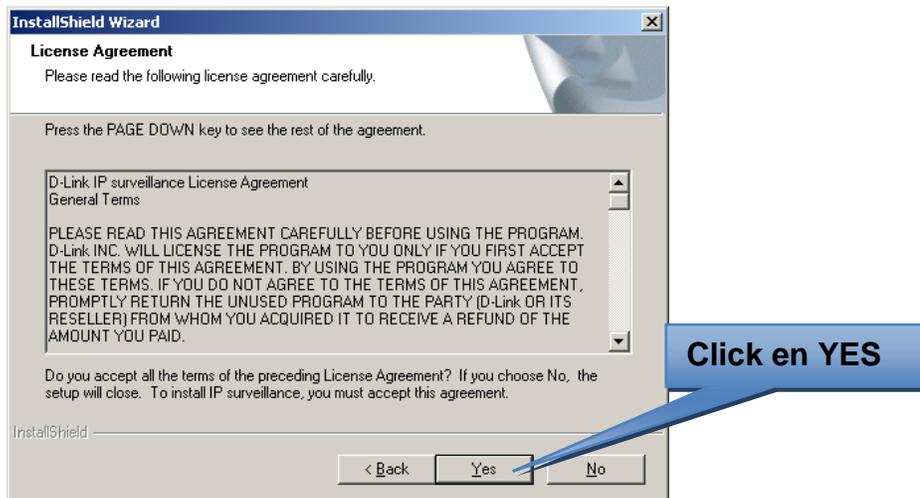


Figura N° 3.15 Aprobación de la licencia del software

Posterior a esto se da un click en next, next, hasta finalizar la instalación luego de esto le pide que se cambie la clave y listo ya se tiene el programa de vigilancia.

Una vez instalado se despliega la siguiente pantalla.



Figura N° 3.16 Software de visualización

A continuación a esto se da un click en herramientas, configuración de cámara, se introduce la contraseña y se despliega el siguiente cuadro en donde se digita la dirección IP de la cámara se guarda los cambios asignados.

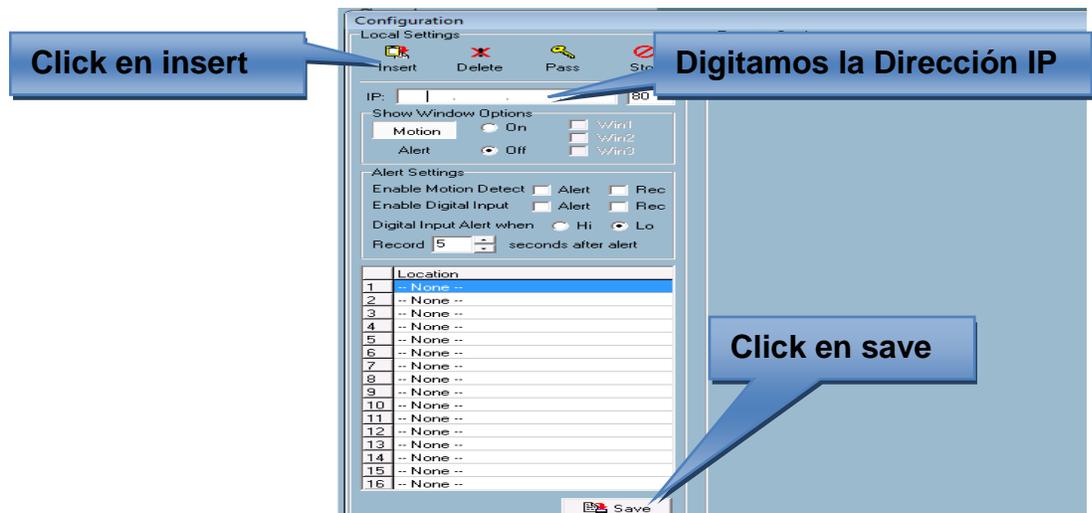


Figura N° 3.17 Insertar la dirección IP

Luego se puede visualizar la señal de video y a su vez realizar configuraciones de la cámara si es necesario.

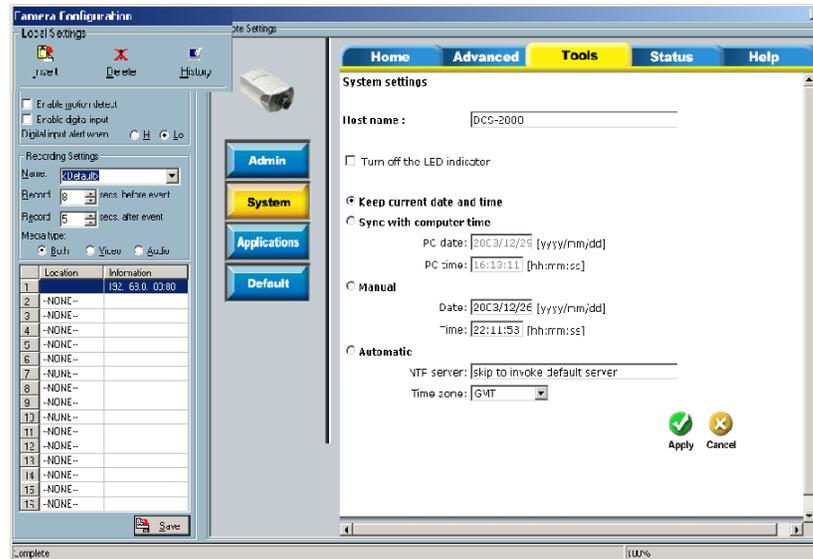


Figura N° 3.18 Visualización el software

3.9 Pruebas y resultados obtenidos con el equipo SymDec 16 plus 4

Se realizó el estudio correspondiente del funcionamiento y las características de los equipos a utilizar para la instalación del sistema de video vigilancia, utilizando especialmente un DVR que posee la Comandancia General del Ejército, cabe recalcar que en la actualidad este equipo está en perfecto funcionamiento con las cámaras analógicas.

1. Para dichas pruebas se utilizo los siguientes equipos y materiales:

- Symdec 16 plus 4 hibrido
- Cámara IP D-link 2100+
- Cámara analógica
- Computador portátil

- Monitor VGA
- Hub
- Cable UTP cruzado y directo
- Switch TRENDNET TEW-631 BRP
- Cisco 6500

2. Se realizo las respectivas conexiones como se puede apreciar en la figura



Figura N° 3.19 Conexión de los Equipos

3. Luego se procedió a realizar las respectivas configuraciones del equipo symdec 16 plus 4, para lo cual se utiliza un monitor VGA conectado al DVR como se detalló en el capítulo I, las direcciones IP fueron proporcionadas por el departamento técnico de la DISICOMFT³¹. Posteriormente se conecta a la red LAN de esta Institución,
4. A continuación se abre el Internet Explorer y se digita la dirección IP ya configurada, para acceder al symbrowser donde se puede observar el video de la cámara analógica y realizar las configuraciones necesarias para el funcionamiento remoto del symdec 16 plus 4.



Figura N° 3.20 Visualización de la cámara analógica en la red LAN

³¹ DISICOMFT: Dirección de Sistemas y Comunicaciones de la Fuerza Terrestre

5. Posterior a esto se configura la cámara IP como se detalló en la página 73 y el equipo symdec de la siguiente manera:

Dar Click en configuración se despliega una ventana de opciones de configuración para 16 cámaras analógicas y 4 cámaras IP hacer click en el punto 1 de IP donde se marca de color azul como se puede divisar en el gráfico

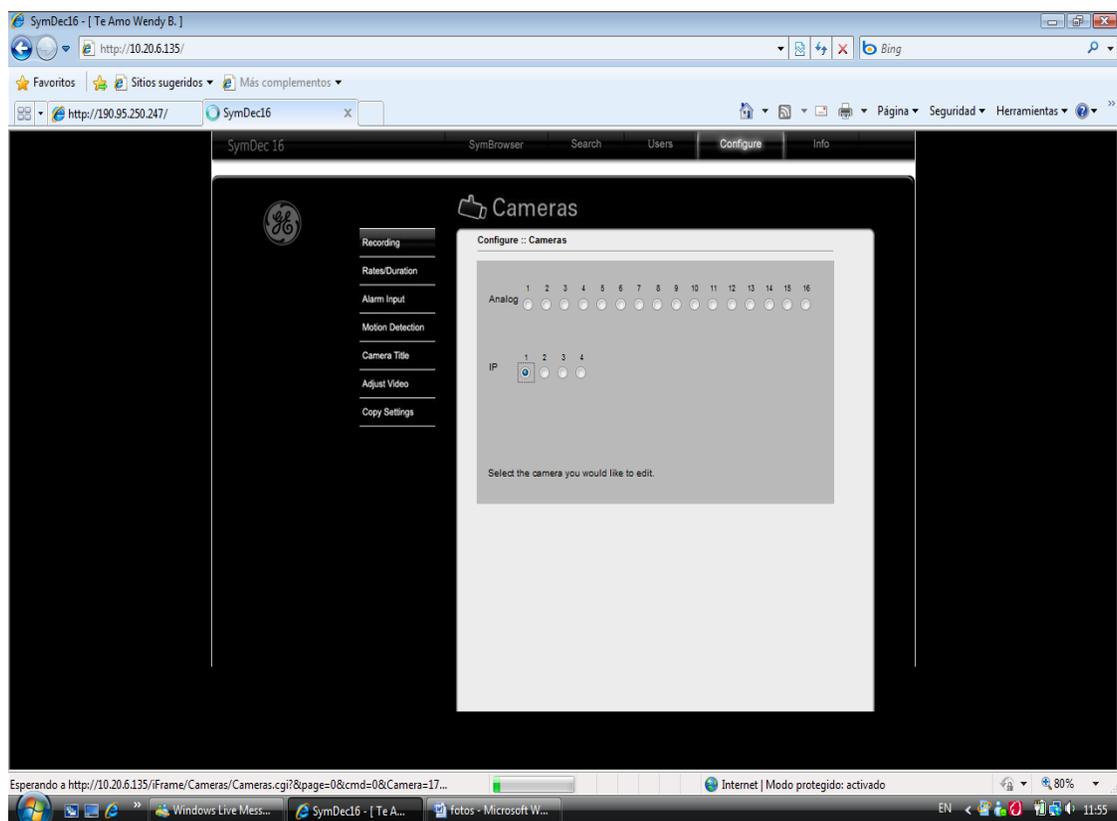


Figura N° 3.21 Configuración de la cámara IP en el DVR

6. Hacer un click en grabar seleccionar la entrada en vivo, en el origen de la dirección se digita la dirección IP, en modo de grabación “siempre” y set para guardar los cambios en el DVR

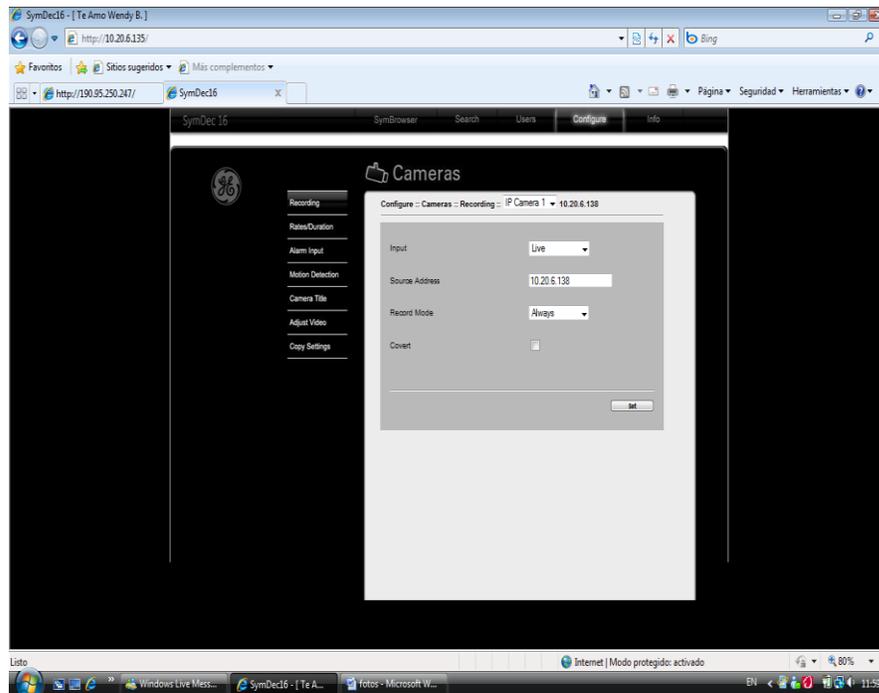


Figura N° 3.22 Grabación de la cámara IP en el DVR

7. Existe la posibilidad de cambiar el título de la cámara IP de acuerdo de al lugar donde se desee instalar

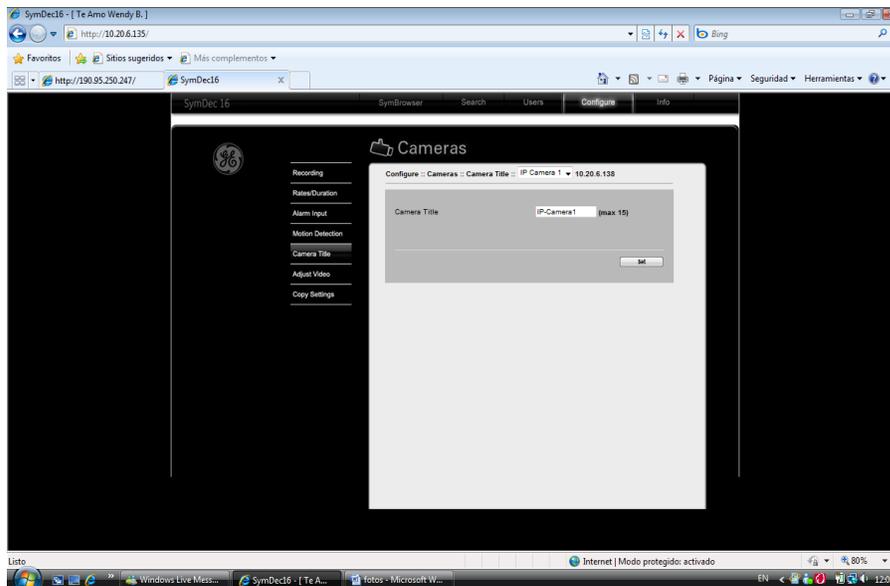


Figura N° 3.23 Título de la cámara IP en el DVR

8. En el menú de red para la configuración IP, se introduce la dirección IP del DVR así como también el Gateway³² y los DNS

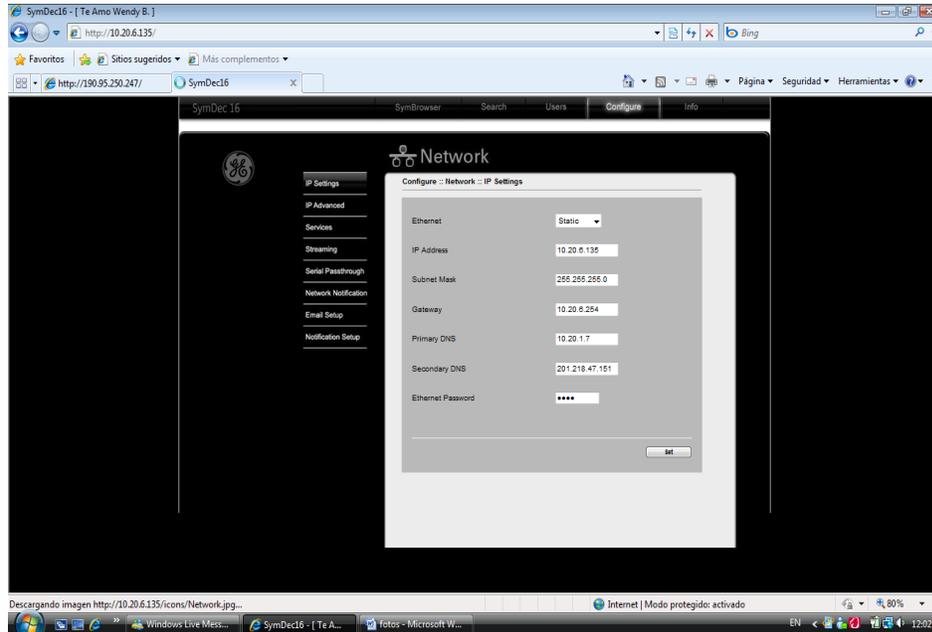


Figura N° 3.24 Configuración de red en el DVR

9. Con estas configuraciones básicas en el DVR, para conectar cámaras IP se debe presionar el botón IP que se localiza en la parte frontal del Symdec, el cual se habilita para observar el video captado por las cámaras IP conectadas en el DVR. En la figura se puede apreciar los LEDs indicadores tanto de las cámaras analógicas como en las cámaras IP, se visualiza de color verde cuando una cámara está configurada y habilitada en ese puerto caso contrario permanecerá el LED de color rojo.

Luego de realizar la configuración de la cámara IP en el DVR, se obtuvieron resultados negativos ya que en ningún momento el equipo Symdec logró reconocer a la cámara IP de marca D-link, posteriormente se realizaron las

³² Gateway: (puerta de enlace) es un dispositivo, con frecuencia un ordenador, que permite interconectar redes con protocolos y arquitecturas diferentes a todos los niveles de comunicación

pruebas con otro tipo de marca (Axiss) sin ningún resultado satisfactorio, al tener este inconveniente se realizó las respectivas investigaciones y consultas ya sea en libro como al personal especializado en esta área llegando a la conclusión que el DVR solo funciona con equipos y software de la familia General Electric.



Figura N° 3.25 Visualización de LED

Al utilizar las cámara IP de diferente software al DVR los resultados fueron negativos, se tomo esta iniciativa de utilizar otro tipo de cámaras, por el costo excesivo que representa para adquirir una cámaras IP de marca General Electric, así como también no existen proveedores en el país de este tipo de cámaras.

Por las razones indicadas anteriormente se sugiere utilizar los equipos de marca D-link, ya que estas disponen de similares características pero con costos muy accesible en el mercado.

Para cumplir nuestro objetivo del sistema de video vigilancia se realizó el análisis de costos indicado en la página número 67, con lo cual se cumplió con la práctica respectiva empleando dichos equipos.

10. Se configuró la cámara IP D-link DCS-2100+, la que se encuentra detalla en el capítulo III.
11. Una vez ya configurada la cámara con una dirección IP pública asignada por la DISICOMFT, dar un click en Internet Explorer luego digitar la dirección configurada como se ilustra en el recuadro.

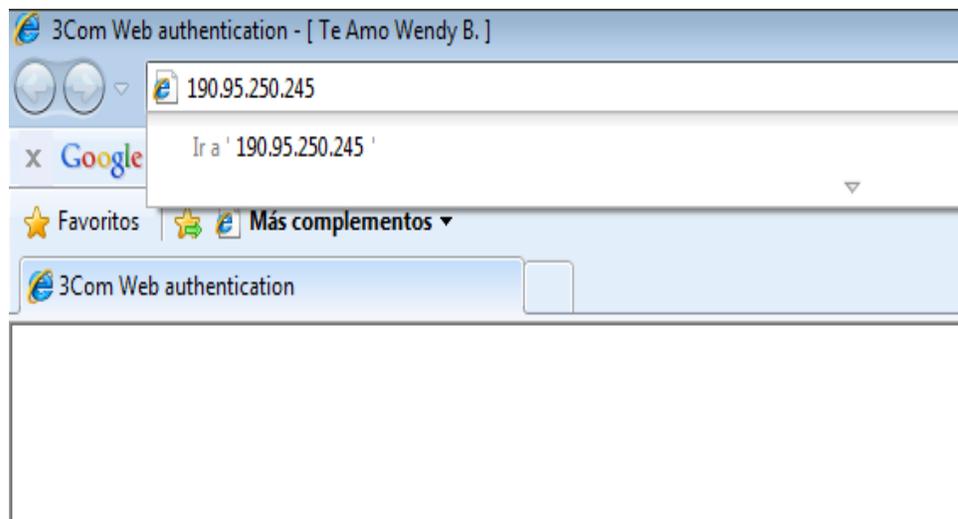


Figura N° 3.26 Colocación de la dirección IP

12. Desplegándose la ventana de seguridad de acceso a la cámara IP en el cual se digita el usuario “admin” y en contraseña respectiva debiendo tener en cuenta un mínimo de caracteres es de 4 y un máximo de 8.

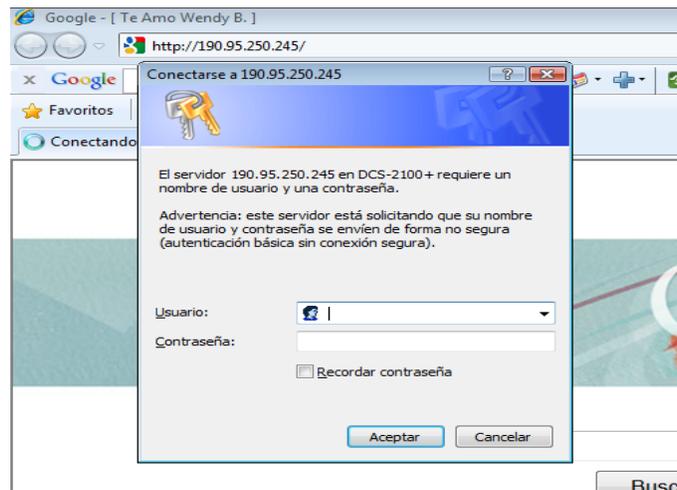


Figura Nº 3.27 Colocación de la contraseña

13. Hacer click en aceptar y se visualiza el video de la cámara IP a través del internet ya sea este en un cyber café o con la banda ancha móvil



Figura Nº 3.28 Visualización de la cámara IP

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 Conclusiones

Una vez recopilada la información del sistema de video vigilancia con cámaras IP, se procede a realizar las prácticas respectivas, obteniendo como resultados las siguientes conclusiones.

- Al concluir el presente proyecto y al realizar la práctica correspondiente con el DVR de marca General Electric, se pudo constatar que dicho equipo no es compatible con cualquier tipo de software o fabricantes de cámaras IP.
- A diferencia de CCTV, la video vigilancia con cámaras IP tiene gran aceptación en el sistema de seguridad, debido al control y monitoreo remoto a través de internet ya sea este en negocios, fabricas, oficinas, domicilios, etc.
- Al utilizar una PC como un equipo de almacenamiento y monitoreo es muy indispensable tener instalado un software de vigilancia que sea compatible con las cámaras IP utilizadas.
- Al realizar la práctica con esta tecnología IP se logra tener acceso al video proporcionada por la cámara IP desde cualquier parte de mundo, siempre y cuando se tenga acceso a internet ya sea este en un cyber o con banda ancha móvil de cualquier operadora.

- Luego de recopilar la información acerca de la cámara IP de marca General Electric se concluyo que mencionado equipo no existe en los mercados de nuestro país por tal motivo es muy difícil acceder a ella para poder habilitar los puertos de DVR.

4.2 Recomendaciones

- Para el uso del symdec 16 plus 4 hibrido con cámaras IP es de vital importancia que los equipos IP a utilizarse sean de la misma familia General Electric.
- Las cámaras IP General Electric tienen un costo muy elevado para lo cual se recomienda la utilización de equipos de marca D-Link los mismos que tiene buena calidad, nitidez y en relación a su costo son más económicos.
- Al adquirir estos equipos de video vigilancia IP se deberá tomar en cuenta el mínimo detalle tanto en hardware como el software para no tener ningún inconveniente como puede ser la compatibilidad al momento de instalar y operar los equipos.
- Al momento de reubicar la cámara IP en otro punto de acceso deberá ser reseteada y configurada nuevamente.
- Una vez instalado los equipos del sistema de seguridad la energía eléctrica que alimenta a estos equipos por ningún motivo deberá ser ininterrumpida pudiendo causar graves daños para lo cual se sugiere tomar las debidas precauciones como puede ser: tener un banco de baterías o UPS³³ suministro de energía en caso de cortes energéticos

³³ UPS: Batería de reserva y protección de alto rendimiento para equipos empresariales

BIBLIOGRAFIA

- http://es.wikipedia.org/wiki/C%C3%A1mara_de_red
- <http://www.sistemasdeseguridad.com.ec/cctvcamaras.html>
- <http://www.34t.com/box-news.asp?area=76&suba=11&IDN=498>
Cámara sobre IP.
- http://es.wikipedia.org/wiki/Direcci%C3%B3n_IP
- <http://es.kioskea.net/contents/internet/ip.php3>
Direcciones IP
- <http://es.wikipedia.org/wiki/Router>
- http://es.wikipedia.org/wiki/Router_ADSL
- <http://es.wikipedia.org/wiki/Enrutador>
Router
- http://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_cableado
- http://es.wikipedia.org/wiki/Cable_coaxial
Sistema de cableado
- <http://www.voxdata.com.ar/voxcompresionvideo.html>
- Compresión MPG-4
- http://es.wikipedia.org/wiki/Topolog%C3%ADa_de_red
Topologías
- <http://www.gesecurity.com/portal/site/GESecurity/menuitem.f76d98ccce4cabe d5efa421766030730?selectedID=767&seriesyn=trueSdfgs>
Equipo SymDec 16 plus 4
- <http://www.dwgsecurity.com/securitycameras/pc/viewPrd.asp?idcategory=108 7&idproduct=18140>
cámara IP a emplearse
- http://www.cisco.com/en/US/prod/collateral/modules/ps2797/ps5138/product_data_sheet09186a00800ff916_ps708_Products_Data_Sheet.html
Cisco 6500

ANEXOS A

GLOSARIO DE TERMINOS

IP	Protocolo Internet
TCP	Protocolo de control del transporte (<i>Transport Control Protocol</i>)
TCP/IP	Refiere a la familia del protocolo al completo.
LAN	Red de área local
WAN	Redes de Área Extensa (<i>Wide Area Netwo</i>)
PTZ	Movimientos horizontales, verticales y zoom
DVR	Grabador de Video Digital
NET-ID	Identificador de red
HOST-ID	Identificador de host
ISP	Proveedores de servicios internet
<u>DHCP</u>	Dynamic Host Configuration Protocol
FTP	Protocolo de Transferencia de Archivos
HTTPS	Protocolo seguro de transferencia de hipertexto
ADSL	Línea de Suscripción Digital Asimétrica
MAC	control de acceso al medio
MAU	Unidades de Acceso Multiestación
VGA	Video Graphics Array
GE	General Electric
DDNS	Servidor de Nombre de Dominio Dinámico
D1	Resolución máximo de 414.720 píxeles
DVI	Interfaz de video digital
IR	Infra rojo
AGC	Control automático de ganancia
SymNet	Codificador/decodificador IP
SymNav	Navegación de Video

ANEXOS B

HOJAS DE ESPECIFICACIÓN TÉCNICAS

ESPECIFICACIONES DE LA CAMARA IP

- Dispositivo de imagen: 1 / 3 en el sensor con tecnología de GE Xposure
- Gama dinámica: 95 dB typical/120 dB máximo
- Sistema de escaneo: 525/60 líneas (NTSC)
- Píxeles: 720 (Horizontal) x 540 (vertical)
- Resolución: 480 líneas de TV (horizontal) y 460 líneas de TV (vertical)
- Sensibilidad: 0,4 lux@f1.2, 30 IRE
- Relación señal a ruido: 52 dB
- Ganancia: AGC on / off
- Corrección Gamma: 0,45 (NTSC)
- Salida de vídeo: Composite 1,0 V pp a 75-ohm de carga
- La selección de la lente: Acepta manual o lentes de control de DC
- Montura de lentes: C y CS monta

Especificaciones Eléctricas

- Fuente de alimentación: Universal, 11 a 30 VDC
- Consumo de energía: mínimo de 7 W, 12 W recomendado (12 VCC)

Especificaciones en Red

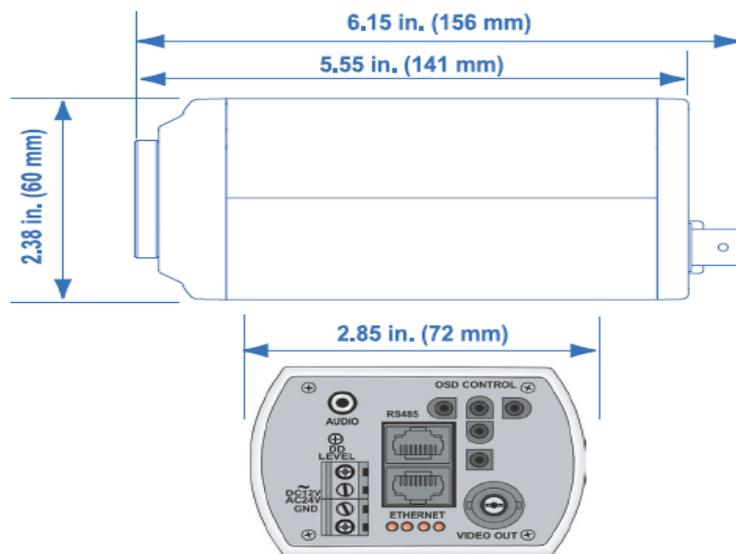
- Protocolos de red: TCP / IP
- Línea de Red: Ethernet LAN 10/100 Base-T

- Resolución de imagen: D1 - 720x486
- Compresión: MPEG-4
- Frame Rate: Máximo de 30 fotogramas por segundo (NTSC), 25 fotogramas por segundo (PAL).

Físicas y Ambientales

- Dimensiones (HxWxD): 2,38 x 2,85 x 6,15 pulgadas (60 x 72 x 156 mm)
- Peso: 21.5 oz (610 g)
- Temperatura de funcionamiento: (-10 ° a 60 C)

Dimensiones físicas



ESPECIFICACIONES DEL EQUIPO ROUTER CISCO 6500

Característica	Cisco Catalyst 6500 Series
Configuraciones de chasis	<ul style="list-style-type: none"> • 3, 6, 9, 13-slot • 9 ranuras verticales
Backplane de ancho de banda	<ul style="list-style-type: none"> • 32-Gbps bus compartido • 256- Gbps Switch Fabric • 720- Gbps Switch Fabric
Capa 3 Transmisión de rendimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Cisco Catalyst 6500 Supervisor Engine 1A Multilayer Switch Feature Card (MSFC2): 15 mpps • Catalyst 6500 Supervisor Eng. 2 MSFC2: hasta 210 mpps • Catalyst 6500 Supervisor Engine 32 MSFC2a: 15 mpps • Catalyst 6500 Supervisor Engine 720: hasta 400 mpps
Sistema Operativo	<ul style="list-style-type: none"> • Cisco Catalyst OS • Cisco IOS Software • Configuración híbrida
Componentes redundantes	<ul style="list-style-type: none"> • Fuentes de alimentación (1 +1) • Switch Fabric (1 +1) Reloj reemplazables • bandeja de ventiladores reemplazables
La alta disponibilidad	<ul style="list-style-type: none"> • Equilibrio de carga de puerta de enlace Protocolo de • Hot Standby Router Protocol (HSRP) • Multimódulo EtherChannel tecnología • Rapid Spanning Tree Protocol (RSTP) • Multiple Spanning Tree Protocol (MSTP) • Per-VLAN Rapid Spanning Tree • Rápida convergencia de protocolos de nivel 3

Servicios Avanzados de módulos	<ul style="list-style-type: none"> • Servicios de Contenido de puerta de enlace • Módulo de Servidor de seguridad • Seguridad IP (IPSec) • Módulo de análisis de redes • Dispositivo de almacenamiento persistentes • Módulo de servicios inalámbricos de internet
--------------------------------	--

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS SYMDEC 16 PLUS 4

Video

- Entrada de la señal de video: 1 Vpp nominal, AGC (control automático de ganancia) van desde 0.7 V a 1.4 V.
- 16 entradas de video con bucle de salida, conectores BNC, compatible
- Resolución horizontal 720 pixeles
- Resolución vertical 540 pixeles
- Compresión de video standard: MPEG-4
- Monitor A: Salida video compuesto multipantalla, conector BNC,
- Monitor B: Salida video compuesto multipantalla, conector BNC,
- Salida VGA asociada a salida de monitor A
- Rendimiento de la señal de video: 1 V p-p a 75 Ω
- Terminación de la entrada: 75 Ω .

Audio

- 4 Entrada de audio 315 mV / 400K Ω , no balanceada, Radio Corporation of America (RCA)
- 1 Salida de audio 315 mV / 600 Ω , no balanceada, RCA
- Compresión de video MPEG-1.

Grabación

- Tiempo real en todos los canales a resolución D1 (414.720 píxeles)
- Resolución máxima D1
- 9 niveles de programaciones
- Hasta 3 Mbit/seg. de ancho de banda por canal, programable Red
- Puerto Ethernet tipo 10/100/1000 Base T : RJ-45
- Protocolo TCP/IP, DHCP.

Almacenado

- Dispositivos de almacenamiento externo USB
- Grabador DVD interno
- HDD interno tipo S-ATA con sistema de refrigeración patentado "Cooling Tunnel" para aumentar la vida útil.

Conectores

- 1 puerto serie RS-232 DB-9
- 2 puertos RS-485/RS-422
- 4 puertos USB (2 en el frontal , 2 en la parte posterior)
- Entrada de video compuesto: 16 conectores BNC doblando
- Salida de video compuesto: 1 conector BNC , 1 salida VGA y 1 DVI
- Entrada de Audio con 4 conectores RCA
- Salida de Audio con 1 conector RCA
- 10/100/1000 Ethernet port: RJ-45.

Alarmas

- 16 entradas de alarma programable NA/NC
- 2 relés libre de tensión de salida de alarma.

Operación

- 7 idiomas
- Ratón de control USB
- Pulsadores de acción
- Indicadores de alarma
- Barra luminosa indicadora de alarma
- Reconocimiento de alarma.

Varios

- Voltaje de entrada autorango 120/240 VAC
- Rango de temperatura de 0 a 40°C
- Humedad relativa 10 a 95% sin condensación

Físico

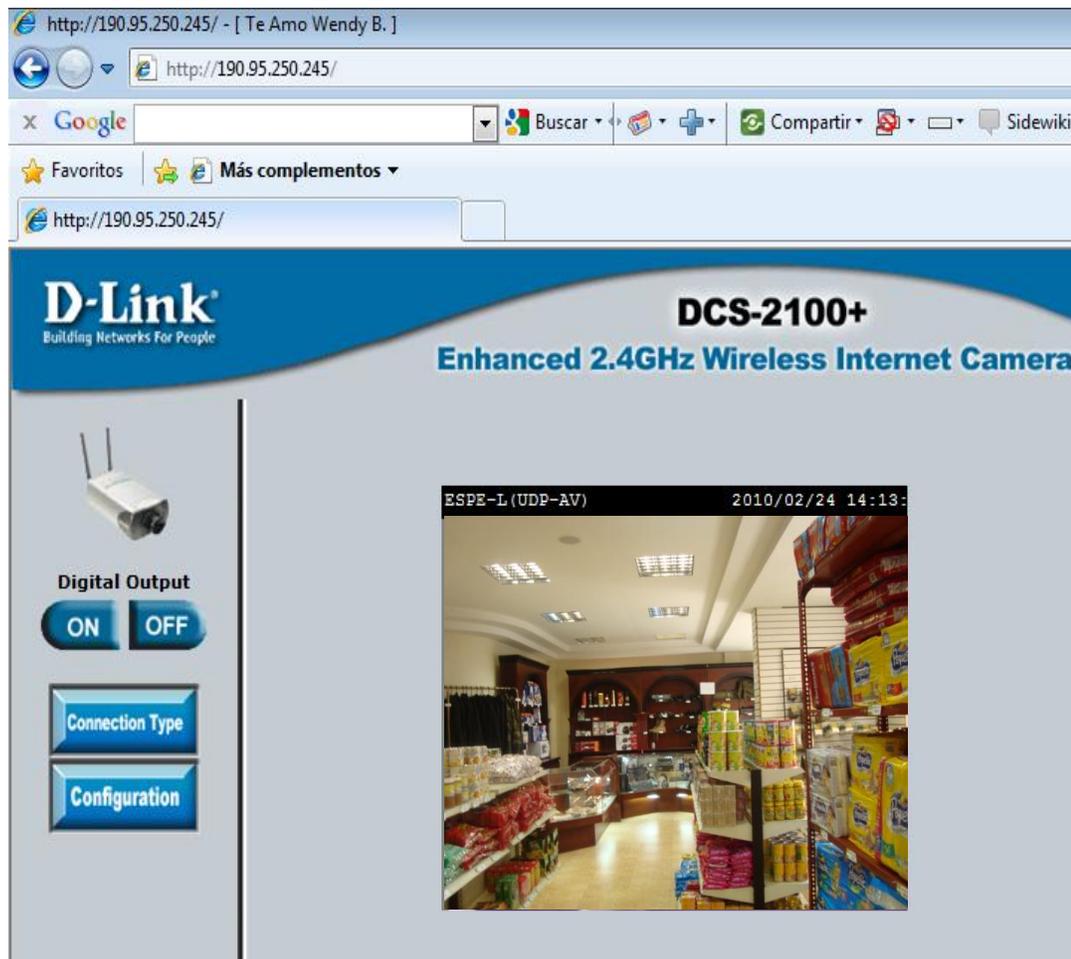
- Las Dimensiones de (HxWxD): 3.51 x 17.42 x 19.92 en. (89 x 442.5 x 509 mm)
- Peso 35.3 Lbs. (16Kg)

Medioambiental

- Temperatura de funcionamiento de 0 a 40°C
- Temperatura del almacenamiento -20 a 60°C
- La humedad Relativa (no condensando): 10 a 95%

ANEXOS C

Localización de la cámara IP N°-1 Ubicada en el Comisariato de la Comandancia General del Ejército



ANEXOS D

Resultados de la cámara IP N°-2 Ubicada en Policlínico

