

ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

ESCUELA DE FORMACIÓN DE TECNÓLOGOS

IMPLEMENTACIÓN DE LA RED DE VIDEO VIGILANCIA USANDO TECNOLOGIA IP PARA LA UNIDAD EDUCATIVA EXPERIMENTAL “MANUELA CAÑIZARES”

PROYECTO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE TECNÓLOGO EN ANÁLISIS DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

FUSTILLOS CHIMBORAZO EDISON GEOVANNY
edison_fustillos@hotmail.com

QUEZADA NEIRA VICTOR FERNANDO
fernando_quezada1785@hotmail.com

DIRECTOR: ING. CÉSAR GALLARDO
Cesar.gallardo@epn.edu.ec

Quito, Enero 2013

DECLARACIÓN

Nosotros Edison Geovanny Fustillos Chimborazo y Victor Fernando Quezada Neira, declaramos bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de nuestra autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que hemos consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración cedemos nuestros derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo, a la Escuela Politécnica Nacional, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

Edison Geovanny Fustillos Chimborazo

Victor Fernando Quezada Neira

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por Fustillos Chimborazo Edison Geovanny y Quezada Neira Victor Fernando, bajo mi supervisión.

**Ing. Cesar
Gallardo**

**DIRECTOR DE
PROYECTO**

AGRADECIMIENTO

Agradecemos a Dios por su inmensa bondad al enseñarnos cada día, su amor, su fortaleza, su bondad, por darnos la oportunidad de llegar a esta prestigiosa Universidad, por permitir que seamos amigos y por dejarnos dedicarle este proyecto.

A nuestros padres por confiar y estar con nosotros en todos los momentos que han pasado por nuestras vidas. Por brindarnos su amor y apoyo. Por enseñarnos cada día que “el esfuerzo y dedicación lleva al éxito y a cumplir los sueños”.

De manera muy especial damos las gracias a las señoritas que nos han ayudado desde el momento que se originó la idea y hoy luego de su empuje vemos terminarlo, Gracias Karina, Gracias Tatiana.

A nuestros queridos amigos a los que siguen presentes y a los que estuvieron de paso, todos nos dejaron marcas y por eso los recordamos.

Un agradecimiento a nuestro tutor quien con su amistad y sabiduría nos guio para la culminación de este proyecto.

DEDICATORIA

Este trabajo queremos dedicarlo a Dios por darnos la vida, la salud, y la oportunidad de dedicarle un proyecto, como este, por habernos dado los mejores padres del mundo, los mejores hermanos y los mejores amigos.

También va dedicado a todos aquellos que han aportado en nuestro crecimiento y madurez personal e intelectual.

Tabla de contenido

CAPÍTULO 1	1
ESTUDIO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA UNIDAD EDUCATIVA “MANUELA CAÑIZARES”	1
1. 1 INTRODUCCIÓN	1
1.1.1 MISIÓN ^[1]	1
1.1.2 VISIÓN ^[2]	1
1.1.3 OBJETIVO GENERAL ^[3]	1
1.1.4 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	2
1.1.5 METAS	2
1. 2 UBICACIÓN	2
1.2.1 DESCRIPCIÓN ZONA A	3
1.2.1.1 Zona A Piso 1	3
1.2.1.2 Zona A Piso 2	4
1.2.1.3 Zona A Piso 3	4
1.2.2 DESCRIPCIÓN ZONA B	4
1.2.2.1 Zona B Piso 1	4
1.2.2.2 Zona B Piso 2	5
1.2.2.3 Zona B Piso 3	5
1.2.3 DESCRIPCIÓN ZONA C	5
1.2.3.1 Zona C Piso 1	6
1.2.3.2 Zona C Piso 2	6
1.2.3.3 Zona C Piso 3	6
1.2.4 DESCRIPCIÓN ZONA D	6
1.2.5 DESCRIPCIÓN ZONA E	6
1.2.5.1 Zona E Piso 1	7
1.2.5.2 Zona E Piso 2	7

1. 3 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	7
1. 4 SOLUCIÓN	8
CAPÍTULO 2	9
MARCO TEÓRICO.....	9
2.1 REDES DE DATOS	9
2.1.1 DEFINICIÓN DE RED	9
2.1.2 CLASIFICACIÓN DE LAS REDES.....	9
2.1.2.1 Redes Pan (Personal Área Network).....	9
2.1.2.2 Redes Lan (Local Área Network) Red de Área Local	10
2.1.2.3 Redes Can (Campus Área Network)	11
2.1.2.4 Redes Man (Metropolitan Área Network) Red de Área Metropolitana	11
2.1.2.5 Redes Men (Metro Ethernet Network) Red Metro Ethernet ^[8]	12
2.1.2.6 Redes Wan (Wide Área Network) Red de Amplia Cobertura	12
2.1.2.7 Redes Ngn (Next Generation Networking) Redes de Siguiete Generación ^[9]	13
2.1.2.8 Redes Wlan (Wireless Lan, Wlan).....	13
2.1.3 TOPOLOGÍAS DE UNA RED.....	15
2.1.3.1 Topología en Anillo	16
2.1.3.2 Topología en Bus.....	17
2.1.3.3 Topología Estrella.....	18
2.1.3.4 Topología en Árbol	19
2.1.3.5 Topología en Malla	20
2.2 MODELOS DE REFERENCIA.....	20
2.2.1 MODELO DE REFERENCIA O.S.I.....	20
2.2.1.1 Capa de Aplicación.....	21
2.2.1.2 Capa de Presentación	22

2.2.1.3 Capa de Sesión	23
2.2.1.4 Capa de Transporte	23
2.2.1.5 Capa de Red	24
2.2.1.6 Capa Enlace de Datos	25
2.2.1.7 Capa Física	25
2.2.2 MODELO DE REFERENCIA TCP/IP	26
2.2.2.1 Capa de Acceso a la Red	27
2.2.2.2 Capa de Internet	28
2.2.2.3 Capa de Transporte	28
2.2.2.4 Capa de Aplicación	28
2.2.2.5 Comparación entre Modelos	29
2.3 PROTOCOLOS DE RED	30
2.3.1 DEFINICIÓN ^[24]	30
2.3.2 CLASIFICACIÓN	31
2.3.2.1 Protocolos Orientados a la Conexión ^[25]	31
2.3.2.2 Protocolos No Orientados a Conexión ^[31]	37
2.3.3 OTROS PROTOCOLOS ^[37]	41
2.3.3.1 Protocolo ARP	41
2.3.3.2 Protocolo HTTP	41
2.3.3.3 Protocolo SMTP	41
2.3.3.4 Protocolo SSH	41
2.3.3.5 Protocolo SNMP	42
2.3.3.6 Protocolo FTP	42
2.3.3.7 Protocolo TFTP	42
2.4 DIRECCIONAMIENTO IP	42
2.4.1 DIRECCIONAMIENTO IPv4	42
2.4.2 DIRECCIONAMIENTO IPv6 ^[43]	47

2.5 FIREWALL ^[46]	52
2.5.1 TIPOS DE CORTAFUEGOS ^[48]	53
2.5.1.1 Nivel de Aplicación de Pasarela	53
2.5.1.2 Circuito a Nivel de Pasarela	53
2.5.1.3 Cortafuegos de Capa de Red o de Filtrado de Paquetes	53
2.5.1.4 Cortafuegos de Capa de Aplicación	53
2.5.1.5 Cortafuegos Personal	53
2.6 CÁMARAS IP	54
2.6.1 DEFINICIÓN DE CÁMARA IP ^[49]	54
2.6.2 FUNCIONES NORMALES DE UNA CÁMARA IP ^[50]	54
2.6.3 FUNCIONES ESPECIALES DE UNA CÁMARA IP ^[51]	55
2.6.3.1 Ver en Tempo Real desde cualquier Lugar	55
2.6.3.2 Accionar Dispositivos de forma Remota desde las Cámaras IP	55
2.6.3.3 Protección al Acceso de las Cámaras IP	55
2.6.3.4 Sistemas de Comprensión de Video.....	55
2.6.3.5 Transmisión de Audio	56
2.6.3.6 Controles de Movimiento	56
2.6.3.7 Conexión Simultánea a las Cámaras IP	56
2.6.4 USOS DE UNA CÁMARA IP ^[52]	57
2.6.5 VENTAJAS DE UNA CÁMARA IP.....	57
2.6.5.1 Transmisión de Imagen Universal y Económica	57
2.6.5.2 Tecnología Web libre de Licencia.....	57
2.6.5.3 Alta Seguridad	58
2.6.5.4 Expansión Ilimitada.....	58
2.6.6 PARTES DE UNA CÁMARA DE RED.....	58
2.6.6.1 Componentes de una Cámara de Red	59
2.6.7 APLICACIONES DE LAS CÁMARAS IP ^[54]	60

2.6.7.1 Seguridad y Vigilancia	60
2.6.7.2 Monitorización Remota	61
2.6.7.3 Atracción Web	62
2.6.8 CÁMARA DE RED: VENTAJAS FRENTE A UN SISTEMA BASADO EN CÁMARAS ANALÓGICAS ^[55]	62
CAPÍTULO 3	66
DIAGNÓSTICO DE LA RED	66
3.1 INTRODUCCIÓN	66
3.2 DESCRIPCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA	66
3.2.1 INSTALACIONES.....	66
3.2.2 CABLEADO ESTRUCTURADO	67
3.2.2.1 Descripción	67
3.2.2.2 Cableado Estructurado Zona A.....	68
3.2.2.3 Cableado Estructurado Zona B.....	68
3.2.2.4 Cableado Estructurado Zona C	68
3.2.2.5 Cableado Estructurado Zona E.....	68
3.2.3 WIRELESS.....	69
3.2.3.1 Descripción	69
3.2.3.2 Distribución de la Red Inalámbrica	69
3.2.4 EQUIPOS.....	70
3.2.5 DETERMINACIÓN DE PUNTOS DE RED EXISTENTES PARA EL SERVICIO DE VIDEOVIGILANCIA.....	72
3.2.5.1 Introducción	72
3.2.5.2 Ubicación Física	72
3.2.5.3 Ubicación Lógica de los Equipos de Red	73
3.2.5.4 Puntos de Red	73
3.3 REQUERIMIENTOS DE EQUIPOS A UTILIZARSE	75

3.3.1 CARACTERÍSTICAS DE LAS CÁMARAS	75
3.3.2 CARACTERÍSTICAS DE HARDWARE Y SOFTWARE PARA EL SISTEMA DE VIDEO VIGILANCIA	76
3.3.2.1 Hardware	76
3.3.2.2 Software	76
3.3.3 ALMACENAMIENTO EN EL SERVIDOR DE VIDEO.....	77
3.3.4 POLÍTICAS DE RESPALDOS.....	79
3.4 ANÁLISIS DE EQUIPOS VIGENTES EN EL MERCADO.....	80
3.4.1 CÁMARAS PARA EL INTERIOR	80
3.4.1.1 Cámara Panasonic BL-C1A.....	80
3.4.1.2 Cámara D-Link DCS -910.....	83
3.4.2 CÁMARAS PARA EL EXTERIOR	88
3.4.2.1 Cámara IP Inalámbrica Panasonic BL-C230	88
3.4.2.2 Cámara IP Inalámbrica Axis M1031-W.....	95
3.5 EQUIPOS A UTILIZARSE	102
CAPÍTULO 4	105
DISEÑO DE LA RED DE VIDEO VIGILANCIA.....	105
4.1 ANTECEDENTES.....	105
4.2 DISEÑO DE LA RED	105
4.2.1 UBICACIÓN DE LAS CÁMARAS	105
4.2.1.1 Cámaras de la Zona A.....	106
4.2.1.2 Cámaras de la Zona B.....	107
4.2.1.3 Cámaras de la Zona C.....	109
4.2.1.4 Cámaras de la Zona D.....	111
4.2.1.5 Cámaras de la Zona E.....	111
CAPÍTULO 5	113
IMPLEMENTACIÓN Y CONFIGURACIÓN	113

5.1 PROGRAMACIÓN Y AJUSTES	113
5.1.1 INTRODUCCIÓN	113
5.2 CONFIGURACIÓN DE LA CÁMARA BL - C1 EN LA RED LAN	113
5.2.1 INTRODUCCIÓN	113
5.2.1.1 Paso 1	113
5.2.1.2 Paso 2	114
5.2.1.3 Paso 3	115
5.2.1.4 Paso 4	116
5.2.1.5 Paso 5	116
5.2.1.6 Paso 6	117
5.2.1.7 Paso 7	118
5.2.1.8 Paso 8	118
5.2.1.9 Paso 9	119
5.2.1.10 PASO 10.....	119
5.2.2 CONFIGURACIÓN DE LA CÁMARA BL – C1 EN INTERNET	120
5.2.2.1 Paso 1	120
5.2.2.2 PASO 2.....	121
5.2.2.3 PASO 3.....	121
5.2.2.4 PASO 4.....	122
5.2.2.5 PASO 5.....	122
5.2.2.6 PASO 6.....	123
5.2.2.7 PASO 7.....	124
5.2.2.8 PASO 8.....	125
5.2.2.9 PASO 9.....	125
5.2.2.10 PASO 10.....	126
5. 3 PROGRAMACIÓN DE LA CÁMARA INALÁMBRICA BLC - 230	127

5.3.1 CONFIGURACIÓN DE LA CÁMARA INALÁMBRICA BLC - 230 EN LA RED LAN Y EN INTERNET	127
5.3.1.1 Paso 1	127
5.3.1.2 Paso 2	128
5.3.1.3 Paso 3	128
5.3.1.4 PASO 4.....	129
5.3.1.5 PASO 5.....	129
5.3.1.6 Paso 6	130
5.3.1.7 Paso 7	130
5.3.1.8 Paso 8	131
5.3.1.9 Paso 9	132
5. 4 SOFTWARE DE GRABACIÓN PANASONIC	133
5.4.1 INSTALACIÓN DEL SOFTWARE DE GRABACIÓN DE LAS CÁMARAS IP BL - C1 Y BLC - 230	133
5.4.1.1 Paso 1	133
5.4.1.2 Paso 2	133
5.4.1.3 Paso 3	134
5.4.1.4 Paso 4	135
5.4.1.5 Paso 5	135
5.4.1.6 Paso 6	136
5.4.2 FUNCIONAMIENTO DEL PROGRAMA DE GRABACIÓN NCR (NETWORK CAMERA RECORDER) DE PANASONIC.....	136
5.4.2.1 Paso 1	136
5.4.2.2 Paso 2	137
5.4.2.3 Paso 3	137
5.4.2.4 Paso 4	138
5.4.2.5 Paso 5	139

5.4.2.6 Paso 6	139
5.4.2.7 Paso 7	140
5.4.2.8 Paso 8	140
5.4.2.9 Paso 9	141
CAPÍTULO 6	142
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	142
6.1 CONCLUSIONES.....	142
6.2 RECOMENDACIONES	144
BIBLIOGRAFÍA	145

ANEXOS:

ANEXO A: Gráficos del Capítulo 1

ANEXO B: Gráficos del Capítulo 3

ANEXO C: Gráficos del Capítulo 4

ANEXO D: Acta Entrega Recepción

ÍNDICE DE TABLAS

CAPÍTULO 3

Tabla 3.1 Ubicación de Equipos de Red	66
Tabla 3.2 Descripción de Equipos de Red	70
Tabla 3.3 Descripción Puntos de Red	74
Tabla 3.4 Características de las cámaras a utilizarse	75
Tabla 3.5 Características mínimas de equipos a utilizarse	76
Tabla 3.6 Especificaciones Técnicas De La Cámara BL-C1	81
Tabla 3.7 Especificaciones Técnicas De La Cámara Dcs – 910	84
Tabla 3.8 Análisis Técnico De Las Cámaras Zona Interior.	86
Tabla 3.9 Especificaciones Cámara BLC-230	92
Tabla 3.10 Especificaciones Cámara IP Inalámbrica Axis M1031-W	97
Tabla 3.11 Análisis Técnico de las Cámaras Zona Exterior	102

INDICE DE FIGURAS

CAPÍTULO 1

Figura 1.1 Ubicación de la Unidad Educativa	3
---	---

CAPÍTULO 2

Figura 2.1 Topología Anillo	16
Figura 2.2 Topología Lógica en Anillo	17
Figura 2.3 Topología Bus	18
Figura 2.4 Topología Estrella	19
Figura 2.5 Topología en Árbol	19
Figura 2.6 Topología en Malla	20
Figura 2.7 Modelo O.S.I	21

Figura 2.8 Modelo TCP/IP	27
Figura 2.9 Comparación Entre Modelos	30
Figura 2.10 Formato de la cabecera TCP	33
Figura 2.11 Diagrama simplificado del proceso ATM	37
Figura 2.12 Formato del Datagrama IP	39
Figura 2.13 Componentes de una Dirección IP	43
Figura 2.14 Clases de Direcciones IP	45
Figura 2.15 Máscaras de Subred	46
Figura 2.16 Estructura de un Firewall	52
Figura 2.17 Componentes de la cámara IP	59
Figura 2.18 Ventajas de IP sobre Cámaras Analógicas	62

CAPÍTULO 3

Figura 3.1 Ubicación Lógica de Equipos de Red	73
Figura 3.2 Cámara IP Panasonic BL- C1A [56]	80
Figura 3.3 Cámara IP D-link DCS -910[58]	83
Figura 3.4 Cámara IP Panasonic BL-C230	88
Figura 3.5 Comparación Formatos de Compresión	89
Figura 3.6 Conectividad Cámara BL-C230	90
Figura 3.7 Soporte SSL	91
Figura 3.8 Comunicación Inalámbrica	91
Figura 3.9 Rango de Funcionamiento	92
Figura 3.10 Cámara IP Panasonic BL-C230 Vista Frontal	94
Figura 3.11 Cámara IP Panasonic BL-C230 Vista Trasera	95
Figura 3.12 Cámara IP Axis M1031-W	95
Figura 3.13 Vista Frontal Cámara IP Axis M1031-W	101
Figura 3.14 Vista Frontal Cámara IP Axis M1031-W	101
Figura 3.15 Montaje de la cámara IP Axis M1031-W	102

CAPÍTULO 5

Figura 5.1 Búsqueda de la Cámara BL - C1	114
--	-----

Figura 5.2 Dirección IP de la Cámara BL - C1 por defecto	115
Figura 5.3 Selección de la opción Parámetros de Red	115
Figura 5.4 Configuración Parámetros Cámara BL - C1	116
Figura 5.5 Reinicialización de la Cámara BL - C1	117
Figura 5.6 Verificación de la configuración de los parámetros Cámara BL - C1	117
Figura 5.7 Configuración usuario y contraseña	118
Figura 5.8 Pantalla de Login de la Cámara BL - C1	119
Figura 5.9 Pantalla de Administración de la Cámara BL - C1	119
Figura 5.10 Funcionamiento de la Cámara BL - C1	120
Figura 5.11 Configuración Network de la Cámara BL - C1	120
Figura 5.12 Configuración UPnP de la Cámara BL - C1	121
Figura 5.13 Configuración Dynamic DNS de la Cámara BL - C1	121
Figura 5.14 Configuración Dynamic DNS de la Cámara BL - C1	122
Figura 5.15 Creación de la Cuenta de Panasonic para la Cámara BL - C1	123
Figura 5.16 Página de Login - Cuenta de Panasonic	123
Figura 5.16 Página de Login - Cuenta de Panasonic	124
Figura 5.17 Configuración Acceso Cámara BL - C1 desde internet	124
Figura 5.18 Registro Servidor Viewnetcam	125
Figura 5.19 Verificación – Administración y uso de la Cámara BL - C1	125
Figura 5.20 Instalación de la cámara IP BL - C1 “CAM_C.P1.3”	126
Figura 5.20 Instalación de la cámara IP BL - C1 “CAM_C.P1.3”	126
Figura 5.21 Configuración Parámetros Cámara BLC - 230	128
Figura 5.22 Configuración usuario y contraseña	128
Figura 5.23 Habilitar Opción Wireless	128
Figura 5.24 Configuración Wireless	129
Figura 5.25 Configuración UPnP	129
Figura 5.26 Configuración Dynamic DNS de la Cámara BLC - 230	130
Figura 5.27 Configuración Acceso Cámara BLC - 230 desde internet	131
Figura 5.28 Verificación – Administración y uso de la Cámara BLC - 230	131
Figura 5.29 Instalación de la cámara IP BLC - 230 “CAM_C.P1.30”	132
Figura 5.29 Instalación de la cámara IP BLC - 230 “CAM_C.P1.30”	132
Figura 5.30 Pantalla de inicio de la configuración del software de	133

grabación	
Figura 5.31 Inicio de la instalación del software de grabación	134
Figura 5.32 Acuerdo de licencia del software de grabación	134
Figura 5.33 Selección de la carpeta de instalación del software de grabación	135
Figura 5.34 Confirmación de la instalación del software	135
Figura 5.35 Instalación completa	136
Figura 5.36 Ingreso al software de grabación	136
Figura 5.37 Configuración del sistema de grabación para la cámara BL - C1	137
Figura 5.38 Funcionamiento del sistema de grabación para la cámara BL - C1	138
Figura 5.39 Configuración del sistema de grabación para la cámara BLC - 230	138
Figura 5.40 Funcionamiento del sistema de grabación para la cámara BLC - 230	139
Figura 5.41 Configuración límite de capacidad de grabación	139
Figura 5.42 Configuración detección de movimiento	140
Figura 5.43 Reproducción de grabaciones almacenadas	141
Figura 5.44 Configuración completa del sistema de grabación	141

RESUMEN

Este proyecto tiene como fin, el diseño del sistema de video vigilancia usando tecnología IP para la Unidad Educativa Experimental “Manuela Cañizares” y la implementación de un prototipo de dos cámaras.

El objeto principal del sistema de video vigilancia en esta institución es mejorar el monitoreo y el control de las actividades y conducta de los estudiantes, además de optimizar la seguridad interna y externa.

En el capítulo 1 se describe el estudio de la situación actual de la Unidad Educativa “Manuela Cañizares”, la ubicación exacta de la institución y la descripción de todas las zonas que conforman el colegio.

El capítulo 2 contiene un estudio teórico de la tecnología de las cámaras IP, definiciones de las redes de datos, comunicaciones y métodos de seguridad de red.

El capítulo 3 cubre el diagnóstico de la red, una breve descripción de los equipos de infraestructura utilizados en las instalaciones del colegio, los requerimientos de los equipos IP a utilizarse, análisis de las cámaras IP vigentes en el mercado y selección de las más opcionadas mediante un cuadro comparativo.

El capítulo 4 se refiere al diseño de la red de video vigilancia, describe la ubicación de las cámaras IP en las diferentes zonas de la institución.

El capítulo 5 contiene la implementación y configuración de los equipos IP seleccionados en el capítulo 3. También contiene la instalación y configuración del software de grabación utilizado en las cámaras IP.

El capítulo 6 contiene las conclusiones y recomendaciones, como consecuencia del trabajo realizado.

CAPÍTULO 1

ESTUDIO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA UNIDAD EDUCATIVA “MANUELA CAÑIZARES”

1.1 INTRODUCCIÓN

La Unidad Educativa Experimental “Manuela Cañizares”, fundada el 14 de Febrero de 1901 está situada en la avenida 6 de Diciembre y calle Mariscal Foch.

1.1.1 MISIÓN ^[1]

La Unidad Educativa Experimental “Manuela Cañizares” es una Institución fiscal y laica; que forma holísticamente a la niñez y juventud, con calidad y calidez en la Educación General Básica y en el Bachillerato Nacional e Internacional, mediante una eficiente gestión, fortalecida con el talento humano preparado para formar seres humanos responsables, críticos y solidarios aptos para la práctica de ciudadanía, el respeto a la pluriculturalidad, la educación superior y el mundo del trabajo.

1.1.2 VISIÓN ^[2]

La Unidad Educativa Experimental “Manuela Cañizares” en los próximos 6 años será líder en la formación de bachilleres, con estándares de excelencia, a nivel nacional e internacional, a través de la práctica permanente de la equidad, inclusión y participación ciudadana con responsabilidad social, bajo los principios del buen vivir.

1.1.3 OBJETIVO GENERAL ^[3]

Educar a la niñez y juventud en la diversidad cultural, con capacidad de liderazgo y libertad, sólidos principios éticos y morales para que utilicen sus saberes en la construcción de su proyecto de vida.

1.1.4 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Desarrollar y potenciar en los/as estudiantes destrezas-capacidades-competencias, valores y actitudes mediante la aplicación de un modelo pedagógico que se fundamenta en el paradigma socio-cognitivo.
- Lograr la inserción social y productiva de los/as estudiantes a través de convenios interinstitucionales para abrir nuevas alternativas de habilitación ocupacional.
- Fomentar en los/as estudiantes el desarrollo de operaciones intelectuales a través de la investigación científica y la comprensión lectora como herramientas para la construcción del conocimiento.
- Lograr la participación permanente del padre y/o madre de familia en las actividades institucionales que contribuyan al proceso formativo de sus hijos/as.

1.1.5 METAS

- Implementar en los próximos 6 años metodologías participativas que faciliten la aplicación del modelo pedagógico propuesto.
- Realizar dos convenios interinstitucionales referentes a la Habilidad Ocupacional en los próximos 6 años.
- Aplicar un mínimo de 3 técnicas de comprensión lectora en todas las asignaturas en el proceso de aprendizaje - enseñanza, en cada año lectivo.
- Lograr en cada año la asistencia del 85% de padres y/o madres de familia en las actividades programadas por la institución.

1.2 UBICACIÓN

La Unidad Educativa “MANUELA CAÑIZARES” se encuentra localizada en la zona céntrica de Quito, en el sector de la Mariscal, la Institución posee 5 bloques y una extensión de aproximadamente 14.000 metro cuadrados.

El sector de la Mariscal posee gran movimiento de personas, debido a la gran cantidad de bares, discotecas y centros de entretenimiento, además está rodeada de centros comerciales, universidades, parques, hospitales. La Unidad Educativa está asentada en la avenida 6 de Diciembre y calle Mariscal Foch.

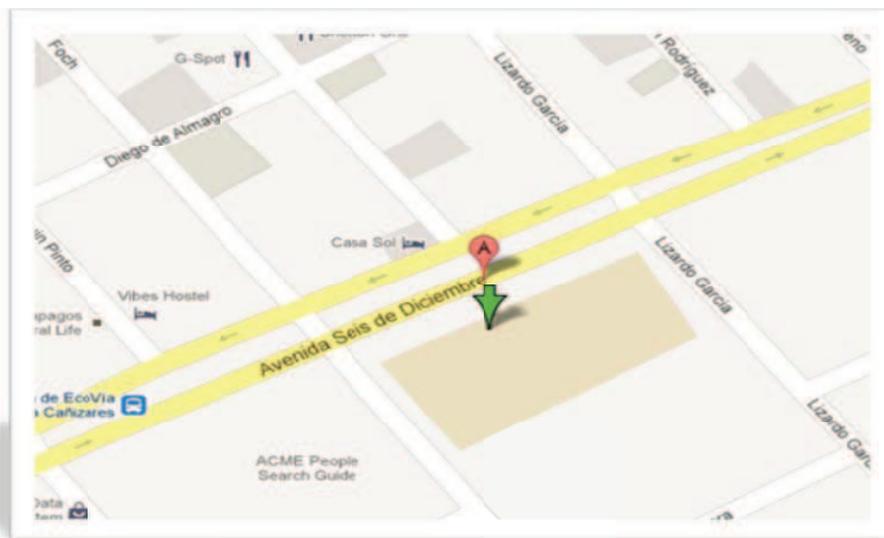


Figura 1.1 Ubicación de la Unidad Educativa

Debido a la larga extensión y para un mejor entendimiento se ha dividido en varias zonas de estudio; ver Anexo A (División en zonas de estudio).

1.2.1 DESCRIPCIÓN ZONA A

Esta zona está comprendida en la esquina de la Av. 6 de Diciembre y calle Mariscal Foch, aquí se encuentra la parte administrativa, aulas, áreas verdes, y un parqueadero para profesores con un área aproximada de 3034 metros cuadrados.

- El acceso vehicular a la zona A está en la calle Mariscal Foch y desde esta se puede ingresar a un pasillo de 50 metros aproximadamente para llegar a la parte administrativa.
- También posee la entrada peatonal principal en la Av. 6 de Diciembre, esta es utilizada por el estudiantado, personal de la Institución y todas aquellas personas que la visiten, a los costados de esta entrada se encuentran espacios verdes.
- La zona A cuenta con un bloque de tres pisos, motivo por el cual se encuentra dividida en: Zona A Piso 1, Zona A Piso 2, Zona A Piso 3.

1.2.1.1 Zona A Piso 1

- Está conformada por un pasillo de aproximadamente 50 metros con acceso al sector administrativo, allí se encuentra el rectorado, vicerrectorado, secretaría, aulas, la unidad de sistemas; en la que se tiene un switch 3com Baseline

2226, un router Cisco System 870, un modem CNT Huawei 532c, un access point; al final del pasillo se encuentra el hall principal con acceso al interior del colegio.

1.2.1.2 Zona A Piso 2

- El ingreso a la Zona A Piso 2 se lo realiza a través de gradas, en este piso se encuentra la Inspección General, hacia el norte se tiene la sala de profesores y la sala de conferencias. En la sala de conferencias se encuentra un access point Dlink y el acceso al pasillo de la zona B.
- Hacia el sur podemos encontrar varias aulas y al final de este, el laboratorio de Física.
- En la inspección General se encuentra ubicado un switch Dlink pequeño de 5 puntos.

1.2.1.3 Zona A Piso 3

- El ingreso a la Zona A Piso 3 se lo realiza a través de gradas, en este piso se encuentran aulas de clases, hacia la parte norte se encontrará la Inspección del piso; ver Anexo A.2 (Planos Zona A).

1.2.2 DESCRIPCIÓN ZONA B

Esta zona está ubicada en la Av. 6 de Diciembre y calle Lizardo García, y es parte de la entrada principal a la Unidad Educativa.

La zona B está conformada por un bloque de 3 pisos, un patio de 820 metros, que es un área recreativa para los estudiantes.

La zona B tiene un área aproximadamente de 3600 metros.

1.2.2.1 Zona B Piso 1

- El pasillo principal de este bloque tiene alrededor de unos 50 metros y la salida del mismo da a la calle Lizardo García.
- Tiene alrededor de unas 5 aulas, uso de los estudiantes de la Institución.
- Está conformado por 2 laboratorios, el de Inglés y el de Biología.
- Un aula exclusiva para el estudio del idioma Inglés forma parte de la Zona B Piso 1.

- El aula de Francés y el departamento de Cultura Física están ubicados en la Zona B Piso 1.
- El bar, como el almacén y la bodega están ubicados en la Zona B Piso 1, del pasillo de la entrada que viene de la calle Lizardo García a mano izquierda, al final del otro pasillo.
- La ubicación de la papelería, es entrando por el pasillo de la calle Lizardo García a mano derecha.

1.2.2.2 Zona B Piso 2

- Luego de las gradas, se encuentra el pasillo de la Zona B Piso 2, en este lugar se ubica un área de uso exclusivo para la Cooperativa de los profesores, trabajadores y autoridades del plantel.
- Al final del pasillo se encuentra el servicio Médico, junto a este se ubica el departamento Dental.
- Del servicio Médico hacia la parte sur de este piso se encuentran el DOBE (departamento de Orientación y Bienestar Estudiantil) y el departamento de Trabajo Social.
- Del pasillo principal a la parte final se encuentra otro pasillo y al final de este se ubica el laboratorio de Computación.
- En la Zona B Piso 2 se ubica la Inspección, la cual se encuentra al final del pasillo principal, junto al servicio Médico.
- 10 aulas forman parte de este piso.

1.2.2.3 Zona B Piso 3

- Cuenta con 10 aulas.
- Al final del pasillo principal de este piso se encuentra la Inspección.
- En la Zona B Piso 3 se ubica el laboratorio de Ciencias Sociales, la oficina del Bachillerato Internacional y la secretaría de Ciencias Sociales; ver Anexo A (Planos Zona B).

1.2.3 DESCRIPCIÓN ZONA C

Esta zona está ubicada en la calle Mariscal Foch y tiene una extensión aproximada de 2400 metros cuadrados.

La zona C está conformada por un bloque de 3 pisos.

Un patio de 1270 metros, también forma parte de la zona C.

1.2.3.1 Zona C Piso 1

- Existen 3 aulas ubicadas en la Zona C Piso 1.
- También conforma parte de este piso un aula exclusivamente para el laboratorio de Periodismo.
- Un laboratorio de Computación se encuentra ubicado en el pasillo a mano derecha.
- La Inspección de este piso está al principio del pasillo.

1.2.3.2 Zona C Piso 2

- Al final del pasillo de la Zona C piso 2 se encuentra la Inspección respectiva a este piso.
- Existen 6 aulas en este piso.

1.2.3.3 Zona C Piso 3

- 6 aulas corresponden a este piso.
- Luego de las gradas, a mano derecha se encuentra la Inspección de este piso; ver Anexo A (Planos Zona C).

1.2.4 DESCRIPCIÓN ZONA D

Esta zona está dirigida hacia la calle Mariscal Foch y tiene un área aproximadamente de 1635 metros, aquí se encuentra la puerta de ingreso de los estudiantes, el acceso hacia el auditorio y la entrada al parqueadero.

Desde la entrada hacia el este se encuentra ubicado un bloque de dos pisos, en el cual se encuentran baterías sanitarias. Luego hacia el norte está ubicado otro bloque de dos pisos, en el primer piso se encuentra un laboratorio de Biología y batería sanitarias, en la parte superior de este bloque se encuentra un área utilizada para las prácticas de las señoritas bastoneras. Contiguo a este bloque se halla el auditorio, espacio en el cual se desarrollan momentos solemnes; ver Anexo A (Planos Zona D).

1.2.5 DESCRIPCIÓN ZONA E

Esta zona está ubicada en la calle Lizardo García con una extensión aproximada de 3700 metros.

La zona E está conformada por un bloque de 2 pisos.

Una cancha cubierta de 936 metros cuadrados, también forma parte de la zona E.

Tenemos 4 aulas en la Zona E al frente de la cancha cubierta.

1.2.5.1 Zona E Piso 1

- Un laboratorio de Computación con tecnología de punta está ubicado en la Zona E Piso 1.
- También forma parte de este piso una biblioteca.

1.2.5.2 Zona E Piso 2

- Existen 4 aulas en este piso; ver Anexo A (Planos Zona E).

1.3 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Debido a los continuos reportes de atracos a los estudiantes, actos indisciplinarios por parte de los mismos y debido a encontrarse en un sector céntrico y conflictivo de la ciudad, es de vital importancia implementar un sistema de vigilancia para salvaguardar los bienes y la integridad de los miembros de esta Institución.

La Unidad Educativa no tiene monitoreo de todas las actividades de sus alumnos, adicionando que el control de la infraestructura educativa debe ser permanente.

La gran cantidad de estudiantes y la amplitud del establecimiento lo hace un lugar con deficiencias en seguridad dando cabida a que se presenten los siguientes problemas:

- Peleas o riñas entre estudiantes dentro y fuera del mismo.
- Pérdida de equipo informático y de oficina.
- Actos irrespetuosos en contra del personal docente y administrativo.
- Intimidación y agresión de grupos delictivos en las afueras de la Institución.
- Nula visibilidad en ciertas partes de la Unidad Educativa.
- Poca vigilancia en las entradas.
- Consumo de alcohol.

1.4 SOLUCIÓN

Se plantea la implementación de un sistema de video vigilancia que permita evidenciar los eventos de ingreso y salida a las instalaciones de personas propias y/o ajenas a la Institución, eventos que suceden dentro del Colegio y aquellos eventos que se presentan en las inmediaciones próximas, para que toda esta información quede registrada.

CAPÍTULO 2

MARCO TEÓRICO

2.1 REDES DE DATOS

2.1.1 DEFINICIÓN DE RED

“Desde que el ser humano tiene capacidad de comunicarse ha desarrollado mecanismos y sistemas que les permite establecer esta comunicación a distancias superiores de las alcanzadas por sus propios medios.”^[4]

“Las redes de comunicación de datos son utilizadas para que varias computadoras o dispositivos terminales (hosts), se comuniquen y puedan intercambiar datos e información; así como compartir recursos de cómputo, almacenamiento, impresión, etc.” ^[5]

Una red es un conjunto de ordenadores conectados entre sí por cables. Pero si la red abarca una extensa región, las conexiones pueden realizarse a través de líneas telefónicas, microondas, líneas de fibra óptica e incluso satélites. Un dispositivo activo es aquel que interviene en la comunicación forma autónoma, sin estar controlado por otro dispositivo un ejemplo sería una impresora de red da servicio a una red sin estar conectada a un equipo, a un elemento activo también se lo conoce como nodo.

2.1.2 CLASIFICACIÓN DE LAS REDES

2.1.2.1 Redes Pan (Personal Área Network)

“Red de área personal es una red de computadoras para la comunicación entre distintos dispositivos (tanto computadoras, puntos de acceso a internet, teléfonos celulares, PDA, dispositivos de audio, impresoras) cercanos al punto de acceso. Estas redes normalmente son de unos pocos metros y para uso personal.”

“El espacio personal abarca toda el área que puede cubrir la voz. Puede tener una capacidad en el rango de los 10 bps hasta los 10 Mbps.”

“PAN representa el concepto de redes centradas en las personas, y que les permiten a dichas personas comunicarse con sus dispositivos personales (ejemplo, PDAs, tableros electrónicos de navegación, agendas electrónicas, computadoras portátiles) para así hacer posible establecer una conexión inalámbrica con el mundo externo.” [6]

2.1.2.2 Redes Lan (Local Área Network) Red de Área Local

“Es un sistema de comunicación entre computadoras que permite compartir información, con la característica de que la distancia entre las computadoras debe ser pequeña. Estas redes son usadas para la interconexión de computadores personales y estaciones de trabajo. Se caracterizan por: tamaño restringido, tecnología de transmisión (por lo general broadcast), alta velocidad y topología.

Son redes con velocidades entre 10 y 100 Mbps, tienen baja latencia y baja tasa de errores. Cuando se utiliza un medio compartido es necesario un mecanismo de arbitraje para resolver conflictos.” [7]

2.1.2.2.1 Características de una Red de Área Local

- Son un medio de comunicación común a través del cual todos los dispositivos pueden compartir información, programas, independientemente del lugar físico donde se encuentre el usuario o el dispositivo. Las redes locales están contenidas en una reducida área física: un edificio, un campus, etc.
- Poseen una velocidad de transmisión muy elevada para que pueda adaptarse a las necesidades de los usuarios y del equipo. El equipo de la red local puede transmitir datos a la velocidad máxima a la que puedan comunicarse las estaciones de la red, suele ser de un Mb por segundo.
- Una distancia entre estaciones relativamente corta, entre unos metros y varios kilómetros.
- Todos los dispositivos pueden comunicarse con el resto y algunos de ellos pueden funcionar independientemente.
- Es un sistema fiable, con un índice de errores muy bajo. Las redes locales disponen normalmente de su propio sistema de detección y corrección de errores de transmisión.

Existen dos equipos básicos que pueden conectarse a una red local: Estaciones de trabajo y servidores.

- Una estación de trabajo es un ordenador desde el cual se puede acceder a los recursos de la red.
- Un servidor es un ordenador que permite a otros ordenadores acceder a los recursos que este dispone, podemos encontrar varios tipos de servidores como:
 - Servidores dedicados: Son usados únicamente para ofrecer sus recursos a otros nodos
 - Servidores no dedicados: Pueden trabajar simultáneamente como servidor y estación de trabajo
 - Servidores de comunicaciones: Permite que cualquier equipo de una red se comunique con dispositivos o sistemas externos, por ejemplo: Bridges y Gateway.

De forma general, en una red, al nodo que pide un servicio o inicia una comunicación, se le denomina cliente. Al nodo que responde a la petición se la denomina servidor.

2.1.2.3 Redes Can (Campus Área Network)

Es una red que conecta redes de área local a través de un área geográfica limitada, como un campus universitario, o una base militar. Puede ser considerado como una red de área metropolitana que se aplica específicamente a un ambiente universitario o un complejo empresarial. Por lo tanto, una red de área de campus es más grande que una red de área local, pero más pequeña que una red de área amplia.

En un CAN, los edificios están conectados usando el mismo tipo de equipo y tecnologías de redes que se usarían en un LAN. Además, todos los componentes, incluyendo conmutadores, enrutadores, cableado, y otros, le pertenecen a la misma organización

2.1.2.4 Redes Man (Metropolitan Área Network) Red de Área Metropolitana

Es una red de alta velocidad (banda ancha) que da cobertura en un área geográfica extensa, proporciona capacidad de integración de múltiples servicios

mediante la transmisión de datos, voz y vídeo, sobre medios de transmisión tales como fibra óptica y par trenzado, la tecnología de pares de cobre se posiciona como la red más grande del mundo una excelente alternativa para la creación de redes metropolitanas, por su baja latencia (entre 1 y 50 ms), gran estabilidad y la carencia de interferencias radioeléctricas, las redes MAN, ofrecen velocidades de 10Mbps, 20Mbps, 45Mbps, 75Mbps, sobre pares de cobre y 100Mbps, 1Gbps y 10Gbps mediante Fibra Óptica.

El concepto de red de área metropolitana representa una evolución del concepto de red de área local a un ámbito más amplio, cubriendo áreas mayores que en algunos casos no se limitan a un entorno metropolitano sino que pueden llegar a una cobertura regional e incluso nacional mediante la interconexión de diferentes redes de área metropolitana.

Las redes de área metropolitana, comprenden una ubicación geográfica determinada "ciudad, municipio", y su distancia de cobertura es mayor de 4 km . Son redes con dos buses unidireccionales, cada uno de ellos es independiente del otro en cuanto a la transferencia de datos.

2.1.2.5 Redes Men (Metro Ethernet Network) Red Metro Ethernet ^[8]

Es una arquitectura tecnológica destinada a suministrar servicios de conectividad MAN/WAN de nivel 2. Estas redes denominadas "multiservicio", soportan una amplia gama de servicios, aplicaciones, contando con mecanismos donde se incluye soporte a tráfico en tiempo real, como puede ser Telefonía IP y Video IP, este tipo de tráfico resulta especialmente sensible a retardo.

Las redes Metro Ethernet, están soportadas principalmente por medios de transmisión guiados, como son el cobre y la fibra óptica, existiendo también soluciones de radio licenciada, los caudales proporcionados son de 10Mbps, 20Mbps, 34Mbps, 100Mbps, 1Gbps y 10Gbps.

2.1.2.6 Redes Wan (Wide Área Network) Red de Amplia Cobertura

Son redes que cubren una amplia región geográfica, a menudo un país o un continente. Este tipo de redes contiene máquinas que ejecutan programas de usuario llamadas hosts o sistemas finales. Los sistemas finales están conectados

a una subred de comunicaciones. La función de la subred es transportar los mensajes de un host a otro.

En la mayoría de las redes de amplia cobertura se pueden distinguir dos componentes: Las líneas de transmisión y los elementos de intercambio (Conmutación). Las líneas de transmisión se conocen como circuitos, canales o troncales. Los elementos de intercambio son computadores especializados utilizados para conectar dos o más líneas de transmisión.

Las redes de área local son diseñadas de tal forma que tienen topologías simétricas, mientras que las redes de amplia cobertura tienen topología irregular. Otra forma de lograr una red de amplia cobertura es a través de satélite o sistemas de radio.

2.1.2.7 Redes Ngn (Next Generation Networking) Redes de Siguiete Generación ^[9]

Es un amplio término que se refiere a la evolución de la actual infraestructura de redes de telecomunicación y acceso telefónico con el objetivo de lograr la convergencia de los nuevos servicios multimedia (voz, datos, video) en los próximos 5-10 años. La idea principal que se esconde debajo de este tipo de redes es el transporte de paquetes encapsulados de información a través de Internet. Estas nuevas redes serán construidas a partir del protocolo Internet Protocol (IP), siendo el término "all-IP" comúnmente utilizado para describir dicha evolución.

2.1.2.8 Redes Wlan (Wireless Lan, Wlan)

Es un sistema de comunicación de datos inalámbrico flexible, muy utilizado como alternativa a las redes de área local cableadas o como extensión de estas. Utiliza tecnologías de radiofrecuencia que permite mayor movilidad a los usuarios al minimizar las conexiones cableadas. Estas redes van adquiriendo importancia en muchos campos, como almacenes o para manufactura, en los que se transmite la información en tiempo real a una terminal central. También son muy populares en los hogares para compartir el acceso a Internet entre varias computadoras, en la actualidad y gracias al desarrollo tecnológico se encontraran en el mercado varios proveedores de internet (ISP) que brindan sus servicios usando las Wlan como redes de acceso.

2.1.2.8.1 Ventajas^[10]

Movilidad.- La libertad de movimientos es uno de los beneficios más evidentes las redes inalámbricas. Un ordenador o cualquier otro dispositivo (por ejemplo, una PDA o una webcam) pueden situarse en cualquier punto dentro del área de cobertura de la red sin tener que depender de que si es posible o no hacer llegar un cable hasta este sitio. Ya no es necesario estar atado a un cable para navegar en Internet, imprimir un documento o acceder a los recursos.

Desplazamiento.- Con una computadora portátil o PDA no solo se puede acceder a Internet o a cualquier otro recurso de la red local desde cualquier parte de la oficina o de la casa, sino que se puede desplazar sin perder la comunicación. Esto no solo da cierta comodidad, sino que facilita el trabajo en determinadas tareas, como, por ejemplo, en aquellos empleados cuyo trabajo les lleva a moverse por todo el edificio.

Flexibilidad.- Las redes inalámbricas no solo permiten estar conectados mientras se desplaza con un computador portátil o PDA, sino que también permite colocar una computadora de sobremesa en cualquier lugar sin tener que hacer el más mínimo cambio en la configuración de la red.

Ahorro de Costos.- Diseñar o instalar una red cableada puede llegar a alcanzar un alto coste, no solamente económico, sino en tiempo y molestias. En entornos domésticos y en determinados entornos empresariales donde no se dispone de una red cableada porque su instalación presenta problemas, la instalación de una red inalámbrica permite ahorrar costes al permitir compartir recursos: acceso a Internet, impresoras, etc.

Escalabilidad.- Se le llama escalabilidad a la facilidad de expandir la red después de su instalación inicial. Conectar una nueva computadora cuando se dispone de una red inalámbrica es algo tan sencillo como instalarle una tarjeta y listo.

2.1.2.8.2 Desventajas^[11]

Menor Ancho de Banda.- Las redes de cable actuales trabajan a 100 Mbps, mientras que las redes inalámbricas Wi-Fi empezaron a 11 Mbps. Es cierto que existen estándares que alcanzan los 100 Mbps y como máximo llegan a 600

Mbps, pero estos estándares están en los comienzos de su comercialización y tiene un precio superior al de los actuales equipos Wi-Fi.

Seguridad.- Las redes inalámbricas tienen la particularidad de no necesitar un medio físico para funcionar. Esto fundamentalmente es una ventaja, pero se convierte en una desventaja cuando se piensa que cualquier persona con una computadora portátil solo necesita estar dentro del área de cobertura de la red para poder intentar acceder a ella. Como el área de cobertura no está definida por paredes o por ningún otro medio físico, a los posibles intrusos no les hace falta estar dentro de un edificio o estar conectado a un cable. Además, el sistema de seguridad que incorporan las redes Wi-Fi no es de lo más fiables.

Debido al creciente uso se ha encontrado varias técnicas y herramientas informáticas que nos permiten mejorar las seguridades tales como: Autenticación de la dirección MAC, Wired Equivalent Privacy (WEP), Radius, Honeypot.

2.1.3 TOPOLOGÍAS DE UNA RED

La configuración de una red, recoge tres campos: físico, eléctrico y lógico. El nivel físico y eléctrico se entiende como la configuración del cableado entre máquinas o dispositivos de control o conmutación. Cuando hablamos de la configuración lógica tenemos que pensar en cómo se trata la información dentro de nuestra red, cómo se dirige de un sitio a otro o cómo la recoge cada estación.

La topología o forma lógica de una red es la manera en que se conectan las estaciones de trabajo, es decir la representación geométrica de la relación entre todos los enlaces y los dispositivos que los enlazan entre sí.

Existen al menos cinco posibles topologías de red básica que son:

- Anillo
- Bus
- Estrella
- Árbol
- Malla

2.1.3.1 Topología en Anillo

En una topología en anillo cada dispositivo tiene una línea de conexión dedicada y punto a punto solamente con los dos dispositivos que están a sus lados. La señal pasa a lo largo del anillo en una dirección, o de dispositivo a dispositivo, hasta que alcanza su destino.

Un anillo es relativamente fácil de instalar y reconfigurar. Cada dispositivo está enlazado solamente a sus vecinos inmediatos (sean estos físicos o lógicos). Para añadir o quitar dispositivos, solamente hay que mover dos conexiones.

Las únicas restricciones están relacionadas con aspectos del medio físico y el tráfico (máxima longitud del anillo y número de dispositivos). Además, los fallos se pueden aislar de forma sencilla. Generalmente, en un anillo hay una señal en circulación continuamente.



Figura 2.1 Topología Anillo ^[12]

Las redes Token Ring también utilizan concentradores, aunque allí se denominan Unidades de acceso Multiestación, o MAU (Multistation Access Units). Aunque una MAU, hacia el exterior, realiza la misma función que un concentrador de Ethernet, pero internamente son muy diferentes. En MAU transmite un paquete entrante por cada puerto de salida por turno, uno cada vez. Después de transmitir un paquete a una estación de trabajo, la MAU espera hasta que el paquete vuelva por el

mismo puerto antes de transmitirlo por el siguiente. Esto implementa la topología lógica en anillo.

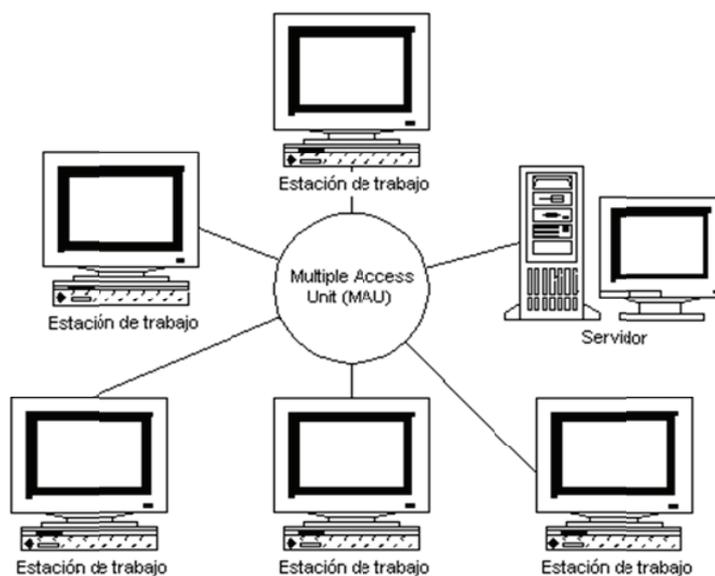


Figura 2.2 Topología Lógica en Anillo [13]

2.1.3.2 Topología en Bus

La topología en bus tiene todos sus nodos conectados directamente a un enlace y no tiene ninguna otra conexión entre los nodos, físicamente cada host está conectado a un cable común (el bus), por lo que se pueden comunicar directamente, aunque la ruptura del cable hace que los hosts queden desconectados.

Las tramas de información emitidas por un nodo se propagan por todo el bus (en ambas direcciones), alcanzando a todos los demás nodos. Cada nodo de la red se debe encargar de reconocer la información que recorre el bus, para así determinar cuál es la que le corresponde, la destinada a él.

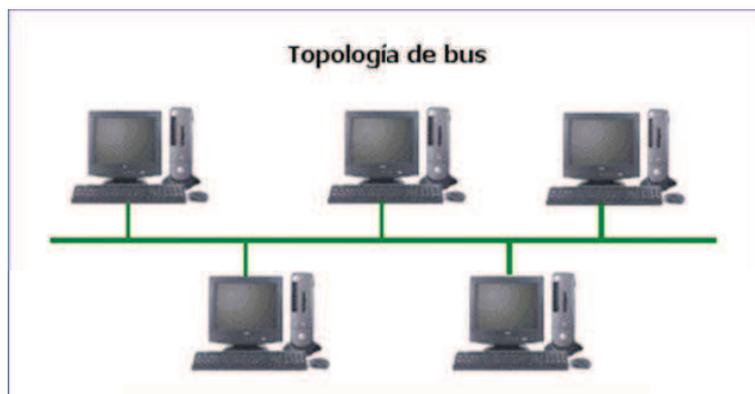


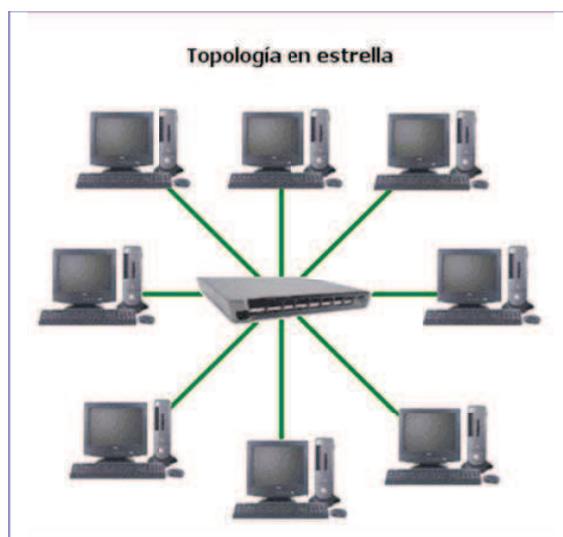
Figura 2.3 Topología Bus ^[14]

2.1.3.3 Topología Estrella

Todos los elementos de la red se encuentran conectados directamente mediante un enlace punto a punto al nodo central de la red, quien se encarga de gestionar las transmisiones de información por toda la estrella. La topología de Estrella es una buena elección siempre que se tenga varias unidades dependientes de un procesador, esta es la situación de una típica mainframe, donde el personal requiere estar accediendo frecuentemente a esta computadora. En este caso, todos los cables están conectados hacia un solo sitio, esto es, un panel central.

Resulta económica la instalación de un nodo cuando se tiene bien planeado su establecimiento, ya que este requiere de un cable desde el panel central, hasta el lugar donde se desea instalarlo.

A diferencia de la topología malla, la topología estrella no permite el tráfico directo de dispositivos. El controlador actúa como un intercambiador; si un dispositivo quiere enviar datos a otro, envía los datos al controlador, que los retransmite al dispositivo final.

Figura 2.4 Topología Estrella ^[15]

2.1.3.4 Topología en Árbol

La topología en árbol es una topología derivada de la topología en estrella, en ésta lo que se tiene, son diferentes estrellas conectadas entre sí utilizando concentradores como elemento de interconexión, algunas de estas estrellas tienen más prioridad que otras y así es posible encausar la información a través de diferentes estrellas.

Figura 2.5 Topología en Árbol ^[16]

2.1.3.5 Topología en Malla

Es una topología en la que cada nodo está conectado punto a punto con otros nodos. De esta manera es posible llevar los mensajes de un nodo a otro por diferentes caminos. Si la red de malla está completamente conectada, no puede existir absolutamente ninguna interrupción en las comunicaciones.

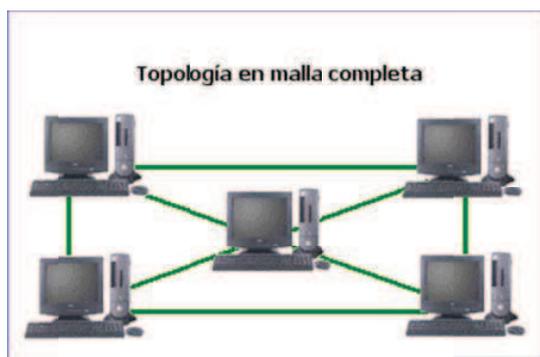


Figura 2.6 Topología en Malla ^[17]

2.2 MODELOS DE REFERENCIA

2.2.1 MODELO DE REFERENCIA O.S.I.

El modelo de referencia de Interconexión de Sistemas Abiertos (OSI, Open System Interconnection) lanzado en 1984 fue el modelo de red descriptivo creado por ISO. Proporcionó a los fabricantes un conjunto de estándares que aseguraron una mayor compatibilidad e interoperabilidad entre los distintos tipos de tecnología de red producidos por las empresas a nivel mundial.

Se puede usar el modelo de referencia OSI para visualizar cómo la información o los paquetes de datos viajan desde los programas de aplicación (por ej., hojas de cálculo, documentos, etc.), a través de un medio de red (por ej., cables, etc.), hasta otro programa de aplicación ubicado en otro computador de la red, aun cuando el transmisor y el receptor tengan distintos tipos de medios de red.

En el modelo de referencia OSI, hay siete capas numeradas, cada una de las cuales ilustra una función de red específica. Esta división de las funciones de networking se denomina división en capas. Si la red se divide en estas siete capas, se obtienen las siguientes ventajas:

Divide la comunicación de red en partes más pequeñas y sencillas.

- Normaliza los componentes de red para permitir el desarrollo y el soporte de los productos de diferentes fabricantes.
- Permite a los distintos tipos de hardware y software de red comunicarse entre sí.
- Impide que los cambios en una capa puedan afectar las demás capas, para que se puedan desarrollar con más rapidez.
- Divide la comunicación de red en partes más pequeñas para simplificar el aprendizaje.

Modelo OSI		
Modelo OSI	Capa	Descripción
Aplicación	7	Responsable de los servicios de red para las aplicaciones
Presentación	6	Transforma el formato de los datos y proporciona una interfaz estándar para la capa de aplicación
Sesión	5	Establece, administra y finaliza las conexiones entre las aplicaciones locales y las remotas
Transporte	4	Proporciona transporte confiable y control del flujo a través de la red
Red	3	Responsable del direccionamiento lógico y el dominio del enrutamiento
Enlace de datos	2	Proporciona direccionamiento físico y procedimientos de acceso a medios
Física	1	Define todas las especificaciones eléctricas y físicas de los dispositivos

Figura 2.7 Modelo O.S.I.^[18]

2.2.1.1 Capa de Aplicación

Ofrece a las aplicaciones (de usuario o no) la posibilidad de acceder a los servicios de las demás capas y define los protocolos que utilizan las aplicaciones para intercambiar datos, como correo electrónico (POP y SMTP), gestores de bases de datos y servidor de ficheros (FTP). Hay tantos protocolos como

aplicaciones distintas y puesto que continuamente se desarrollan nuevas aplicaciones el número de protocolos crece sin parar.

Cabe aclarar que el usuario normalmente no interactúa directamente con el nivel de aplicación. Suele interactuar con programas que a su vez interactúan con el nivel de aplicación pero ocultando la complejidad subyacente. Así por ejemplo un usuario no manda una petición "HTTP/1.0 GET index.html" para conseguir una página en html, ni lee directamente el código html/xml.

Entre los protocolos (refiriéndose a protocolos genéricos, no a protocolos de la capa de aplicación de OSI) más conocidos destacan:

- HTTP (HyperText Transfer Protocol) el protocolo bajo la www.
- FTP (File Transfer Protocol) (FTAM, fuera de TCP/IP) transferencia de ficheros.
- SMTP (Simple Mail Transfer Protocol) (X.400 fuera de TCP/IP) envío y distribución de correo electrónico.
- POP (Post Office Protocol)/IMAP: reparto de correo al usuario final.
- SSH (Secure SHell) principalmente terminal remoto, aunque en realidad cifra casi cualquier tipo de transmisión.
- TELNET otro terminal remoto, ha caído en desuso por su inseguridad intrínseca, ya que las claves viajan sin cifrar por la red.

Hay otros protocolos de nivel de aplicación que facilitan el uso y administración de la red:

- SNMP (Simple Network Management Protocol).
- DNS (Domain Name System).

2.2.1.2 Capa de Presentación

El objetivo de la capa de presentación es encargarse de la representación de la información, de manera que aunque distintos equipos puedan tener diferentes representaciones internas de caracteres (ASCII, Unicode, EBCDIC), números (little-endian tipo Intel, big-endian tipo Motorola), sonido o imágenes, los datos lleguen de manera reconocible.

Esta capa es la primera en trabajar más el contenido de la comunicación que cómo se establece la misma. En ella se tratan aspectos tales como la semántica y la sintaxis de los datos transmitidos, ya que distintas computadoras pueden tener diferentes formas de manejarlas.

Por lo tanto, podemos resumir definiendo a esta capa como la encargada de manejar las estructuras de datos abstractas y realizar las conversiones de representación de datos necesarias para la correcta interpretación de los mismos.

Esta capa también permite cifrar los datos y comprimirlos.

2.2.1.3 Capa de Sesión

Esta capa ofrece varios servicios que son cruciales para la comunicación, como son:

- Control de la sesión a establecer entre el emisor y el receptor (quién transmite, quién escucha y seguimiento de ésta).
- Control de la concurrencia (que dos comunicaciones a la misma operación crítica no se efectúen al mismo tiempo).
- Mantener puntos de verificación (checkpoints), que sirven para que, ante una interrupción de transmisión por cualquier causa, la misma se pueda reanudar desde el último punto de verificación en lugar de repetirla desde el principio.

Por lo tanto, el servicio provisto por esta capa es la capacidad de asegurar que, dada una sesión establecida entre dos máquinas, la misma se pueda efectuar para las operaciones definidas de principio a fin, reanudándolas en caso de interrupción.

2.2.1.4 Capa de Transporte

Su función básica es aceptar los datos enviados por las capas superiores, dividirlos en pequeñas partes si es necesario, y pasarlos a la capa de red. En el caso del modelo OSI, también se asegura que lleguen correctamente al otro lado de la comunicación. Otra característica a destacar es que debe aislar a las capas superiores de las distintas posibles implementaciones de tecnologías de red en las capas inferiores, lo que la convierte en el corazón de la comunicación. En esta capa se proveen servicios de conexión para la capa de sesión que serán

utilizados finalmente por los usuarios de la red al enviar y recibir paquetes. Estos servicios estarán asociados al tipo de comunicación empleada, la cual puede ser diferente según el requerimiento que se le haga a la capa de transporte. Por ejemplo, la comunicación puede ser manejada para que los paquetes sean entregados en el orden exacto en que se enviaron, asegurando una comunicación punto a punto libre de errores, o sin tener en cuenta el orden de envío. Una de las dos modalidades debe establecerse antes de comenzar la comunicación para que una sesión determinada envíe paquetes, y ése será el tipo de servicio brindado por la capa de transporte hasta que la sesión finalice. De la explicación del funcionamiento de esta capa se desprende que no está tan encadenada a capas inferiores como en el caso de las capas 1 a 3, sino que el servicio a prestar se determina cada vez que una sesión desea establecer una comunicación. Todo el servicio que presta la capa está gestionado por las cabeceras que agrega al paquete a transmitir.

2.2.1.5 Capa de Red

“El cometido de la capa de red es hacer que los datos lleguen desde el origen al destino, aun cuando ambos no estén conectados directamente. Es decir que se encarga de encontrar un camino manteniendo una tabla de enrutamiento y atravesando los equipos que sea necesario, para hacer llegar los datos al destino. Los equipos encargados de realizar este encaminamiento se denominan en castellano encaminadores, aunque es más frecuente encontrar el nombre inglés routers y, en ocasiones enrutadores” ^[19]

Como consecuencia esta capa puede considerarse subdividida en dos:

- **Transporte:** Encargada de encapsular los datos a transmitir (de usuario). Utiliza los paquetes de datos. En esta categoría se encuentra el protocolo IP ("Internet Protocol").
- **Conmutación ("Switching"):** Esta parte es la encargada de intercambiar información de conectividad específica de la red (su actividad es raramente percibida por el usuario). Los routers son dispositivos que trabajan en este nivel y se benefician de estos paquetes de actualización de ruta. En esta categoría se encuentra el protocolo ICMP ("Internet Control Message Protocol"), responsable de generar mensajes cuando ocurren errores en la

transmisión y de un modo especial de eco que puede comprobarse mediante PING.

Los protocolos más frecuentemente utilizados en esta capa son dos: X.25 e IP.

2.2.1.6 Capa Enlace de Datos

La capa de enlace de datos proporciona tránsito de datos confiable a través de un enlace físico. Al hacerlo, la capa de enlace de datos se ocupa del direccionamiento físico (comparado con el lógico), la topología de red, el acceso a la red, la notificación de errores, entrega ordenada de tramas y control de flujo. Para esto agrupa la información a transmitir en bloques ("Frames"), e incluye a cada uno una suma de control que permitirá al receptor comprobar su integridad. Los datagramas recibidos son comprobados por el receptor. Si algún datagrama se ha corrompido se envía un mensaje de control al remitente solicitando su envío.

La capa de enlace puede considerarse dividida en dos subcapas:

- **Control lógico de enlace LLC ("Logical Link Control")** define la forma en que los datos son transferidos sobre el medio físico, proporcionando servicio a las capas superiores.
- **Control de acceso al medio MAC ("Medium Access Control")** Esta subcapa actúa como controladora del hardware subyacente (el adaptador de red). De hecho el controlador de la tarjeta de red es denominado a veces "MAC driver", y la dirección física contenida en el hardware de la tarjeta es conocida como dirección MAC ("MAC address"). Su principal tarea (que le proporciona el nombre -control de acceso-) consiste en arbitrar la utilización del medio físico para facilitar que varios equipos puedan competir simultáneamente por la utilización de un mismo medio de transporte. El mecanismo CSMA/CD ("Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection") utilizado en Ethernet es un típico ejemplo de esta subcapa.

2.2.1.7 Capa Física

La capa física define las especificaciones eléctricas, mecánicas, de procedimiento y funcionales para activar, mantener y desactivar el enlace físico entre sistemas finales, además de la velocidad de transmisión, si esta es uni o bidireccional

(simplex, duplex o full-duplex). Las características tales como niveles de voltaje, temporización de cambios de voltaje, velocidad de datos físicos, distancias de transmisión máximas, conectores físicos y otros atributos similares son definidas por las especificaciones de la capa física. ^[20]

Se encarga de transformar una trama de datos proveniente del nivel de enlace en una señal adecuada al medio físico utilizado en la transmisión. Estos impulsos pueden ser eléctricos (transmisión por cable); o electromagnéticos. Estos últimos, dependiendo de la frecuencia/longitud de onda de la señal pueden ser ópticos, de micro-ondas o de radio. Cuando actúa en modo recepción el trabajo es inverso; se encarga de transformar la señal transmitida en tramas de datos binarios que serán entregados al nivel de enlace.

2.2.2 MODELO DE REFERENCIA TCP/IP

“Se han desarrollado diferentes familias de protocolos para comunicación por red de datos para los sistemas UNIX. El más ampliamente utilizado es el Internet Protocol Suite, comúnmente conocido como TCP / IP”. ^[21]

Es un protocolo DARPA que proporciona transmisión fiable de paquetes de datos sobre redes. El nombre TCP / IP Proviene de dos protocolos importantes de la familia, el Transmission Control Protocol (TCP) y el Internet Protocol (IP). Todos juntos llegan a ser más de 100 protocolos diferentes definidos en este conjunto.

El TCP / IP es la base del Internet que sirve para enlazar computadoras que utilizan diferentes sistemas operativos, incluyendo PC, minicomputadoras y computadoras centrales sobre redes de área local y área extensa. TCP / IP fue desarrollado y demostrado por primera vez en 1972 por el departamento de defensa de los Estados Unidos, ejecutándolo en el ARPANET una red de área extensa del departamento de defensa.

TCP/IP es junto con OSI una arquitectura de protocolos que ha sido determinante y básica en el desarrollo de los estándares de comunicación. Es la arquitectura más adoptada para la interconexión de sistemas. Al contrario de lo que ocurre con OSI, el modelo TCP/IP es software, es decir, es un modelo para ser implementado en cualquier tipo de red. Facilita el intercambio de información independientemente de la tecnología y el tipo de subredes a atravesar,

proporcionando una comunicación transparente a través de sistemas heterogéneos.

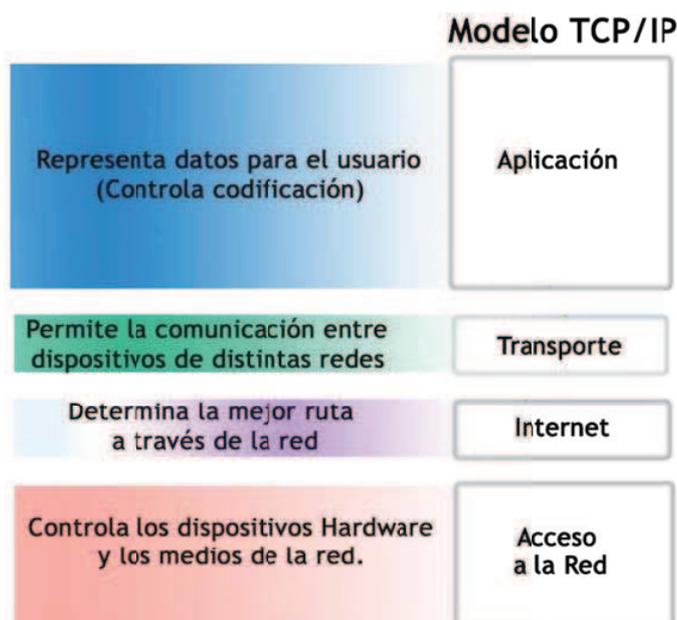


Figura 2.8 Modelo TCP/IP ^[22]

2.2.2.1 Capa de Acceso a la Red

También denominada capa de host de red. Esta es la capa que maneja todos los aspectos que un paquete IP requiere para efectuar un enlace físico real con los medios de la red. Esta capa incluye los detalles de la tecnología LAN y WAN y todos los detalles de las capas; física y de enlace de datos del modelo OSI.

Los controladores para las aplicaciones de software, las tarjetas de módem y otros dispositivos operan en la capa de acceso de red. La capa de acceso de red define los procedimientos para realizar la interfaz con el hardware de la red y para tener acceso al medio de transmisión.

Son funciones de esta capa: la asignación de direcciones IP a las direcciones físicas, el encapsulamiento de los paquetes IP en tramas. Basándose en el tipo de hardware y la interfaz de la red, la capa de acceso de red definirá la conexión con los medios físicos de la misma.

2.2.2.2 Capa de Internet

Esta capa tiene como propósito seleccionar la mejor ruta para enviar paquetes por la red. El protocolo principal que funciona en esta capa es el Protocolo de Internet (IP). La determinación de la mejor ruta y la conmutación de los paquetes ocurren en esta capa.

2.2.2.3 Capa de Transporte

La principal tarea de la capa de transporte es proporcionar la comunicación entre un programa de aplicación y otro. Este tipo de comunicación se conoce frecuentemente como comunicación punto a punto. La capa de transporte regula el flujo de información. Puede también proporcionar un transporte confiable, asegurando que los datos lleguen sin errores y en secuencia. Para hacer esto, el software de protocolo de transporte tiene el lado de recepción enviando acuses de recibo de retorno y la parte de envío retransmitiendo los paquetes perdidos. El software de transporte divide el flujo de datos que se está enviando en pequeños fragmentos (por lo general conocidos como paquetes) y pasa cada paquete, con una dirección de destino, hacia la siguiente capa de transmisión. Aun cuando en el esquema anterior se utiliza un solo bloque para representar la capa de aplicación, una computadora de propósito general puede tener varios programas de aplicación accedando la red de redes al mismo tiempo. La capa de transporte debe aceptar datos desde varios programas de usuario y enviarlos a la capa del siguiente nivel. Para hacer esto, se añade información adicional a cada paquete, incluyendo códigos que identifican qué programa de aplicación envía y qué programa debe recibir, así como una suma de verificación para verificar que el paquete ha llegado intacto y utiliza el código de destino para identificar el programa de aplicación en el que se debe entregar.

2.2.2.4 Capa de Aplicación

Esta capa engloba las funciones que realizan las capas de Sesión, Presentación y Aplicación del modelo OSI, es el nivel más alto, los usuarios llaman a una aplicación que acceda servicios disponibles a través de la red de redes TCP/IP. Una aplicación interactúa con uno de los protocolos de nivel de transporte para enviar o recibir datos. Cada programa de aplicación selecciona el tipo de transporte necesario, el cual puede ser una secuencia de mensajes individuales o

un flujo continuo de octetos. El programa de aplicación pasa los datos en la forma requerida hacia el nivel de transporte para su entrega.

2.2.2.5 Comparación entre Modelos

Los protocolos que forman la suite de protocolos TCP/IP pueden describirse en términos del modelo de referencia OSI. En el modelo OSI, la capa Acceso a la red y la capa Aplicación del modelo TCP/IP están subdivididas para describir funciones discretas que deben producirse en estas capas.

En la capa Acceso a la red, la suite de protocolos TCP/IP no especifica cuáles protocolos utilizar cuando se transmite por un medio físico; sólo describe la transferencia desde la capa de Internet a los protocolos de red física. Las Capas OSI 1 y 2 analizan los procedimientos necesarios para tener acceso a los medios y los medios físicos para enviar datos por una red.

Las semejanzas entre estos dos modelos se producen en las Capas 3 y 4 del modelo OSI. La Capa 3 del modelo OSI, la capa Red, se utiliza casi universalmente para analizar y documentar el rango de los procesos que se producen en todas las redes de datos para direccionar y enrutar mensajes a través de una internetwork. El Protocolo de Internet (IP) es el protocolo de la suite TCP/IP que incluye la funcionalidad descrita en la Capa 3.

La Capa 4, la capa Transporte del modelo OSI, con frecuencia se utiliza para describir servicios o funciones generales que administran conversaciones individuales entre los hosts de origen y de destino. Estas funciones incluyen acuse de recibo, recuperación de errores y secuenciamiento. En esta capa, los protocolos TCP/IP, Protocolo de control de transmisión (TCP) y Protocolo de datagramas de usuario (UDP) proporcionan la funcionalidad necesaria.

La capa de aplicación TCP/IP incluye una cantidad de protocolos que proporcionan funcionalidad específica para una variedad de aplicaciones de usuario final. Las Capas 5, 6 y 7 del modelo OSI se utilizan como referencias para proveedores y programadores de software de aplicación para fabricar productos que necesitan acceder a las redes para establecer comunicaciones.

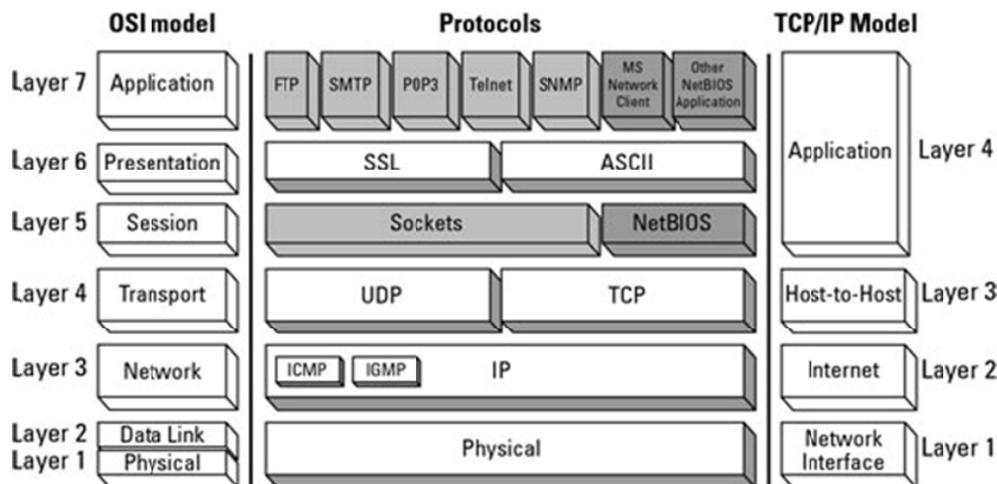


Figura 2.9 Comparación Entre Modelos [23]

2.3 PROTOCOLOS DE RED

2.3.1 DEFINICIÓN [24]

Se Puede definir a un protocolo como el conjunto de normas que regulan la comunicación (establecimiento, mantenimiento y cancelación) entre los distintos componentes de una red informática.

El término «protocolo» se utiliza en distintos contextos. Por ejemplo, los diplomáticos de un país se ajustan a las reglas del protocolo creadas para ayudarles a interactuar de forma correcta con los diplomáticos de otros países. De la misma forma se aplican las reglas del protocolo al entorno informático. Cuando dos equipos están conectados en red, las reglas y procedimientos técnicos que dictan su comunicación e interacción se denominan protocolos.

Tenemos que tener en cuenta los siguientes puntos:

- Existen muchos protocolos. A pesar de que cada protocolo facilita la comunicación básica, cada uno tiene un propósito diferente y realiza distintas tareas. Cada protocolo tiene sus propias ventajas y sus limitaciones.
- Algunos protocolos sólo trabajan en ciertos niveles OSI. El nivel en el que trabaja un protocolo describe su función. Por ejemplo, un protocolo que trabaje a nivel físico asegura que los paquetes de datos pasen a la tarjeta de red (NIC) y salgan al cable de la red.

- Los protocolos también puede trabajar juntos en una jerarquía o conjunto de protocolos. Al igual que una red incorpora funciones a cada uno de los niveles del modelo OSI, distintos protocolos también trabajan juntos a distintos niveles en la jerarquía de protocolos. Los niveles de la jerarquía de protocolos se corresponden con los niveles del modelo OSI. Por ejemplo, el nivel de aplicación del protocolo TCP/IP se corresponde con el nivel de presentación del modelo OSI. Vistos conjuntamente, los protocolos describen la jerarquía de funciones y prestaciones.

2.3.2 CLASIFICACIÓN

2.3.2.1 Protocolos Orientados a la Conexión ^[25]

Los protocolos orientados a conexión operan en tres fases. La primera fase es la fase de configuración de la conexión, durante la cual las entidades correspondientes establecen la conexión y negocian los parámetros que definen la conexión. La segunda fase es la fase de transferencia de datos, durante la cual las entidades correspondientes intercambian mensajes (información útil) bajo el amparo de la conexión. Finalmente, la última fase, fase de liberación de la conexión, en la cual ambas entidades se ponen de acuerdo para terminar la conexión.

Las características principales de los Protocolos Orientados a Conexión son:

- Se debe primero establecer la conexión y luego transmitir.
- Se debe establecer la desconexión.
- El sistema generalmente cuida los datos del usuario.
- El procedimiento exige confirmación explícita que se conectó.
- Existe un control permanente entre las comunicaciones, ocasionando una gran carga de trabajo.
- El ejemplo clásico que se presenta como analogía, es el de un llamado telefónico, en el cual se debe primeramente discar, luego atender o no el llamado, una vez establecido estos pasos, recién se comienza a dialogar, recibiendo permanentemente las confirmaciones de lo que se está conversando, en forma de frases que dan continuidad a la conversación.

2.3.2.1.1 Protocolo TCP ^[26]

TCP (que significa Protocolo de Control de Transmisión) es uno de los principales protocolos de la capa de transporte del modelo TCP/IP. En el nivel de aplicación, posibilita la administración de datos que vienen del nivel más bajo del modelo, o van hacia él, (es decir, el protocolo IP). Cuando se proporcionan los datos al protocolo IP, los agrupa en datagramas IP, fijando el campo del protocolo en 6 (para que sepa con anticipación que el protocolo es TCP).

TCP es un protocolo orientado a conexión, es decir, que permite que dos máquinas que están comunicadas controlen el estado de la transmisión. Las principales características del protocolo TCP son las siguientes:

- TCP permite colocar los datagramas nuevamente en orden cuando vienen del protocolo IP.
- TCP permite que el monitoreo del flujo de los datos y así evita la saturación de la red.
- TCP permite que los datos se formen en segmentos de longitud variada para "entregarlos" al protocolo IP.
- TCP permite multiplexar los datos, es decir, que la información que viene de diferentes fuentes (por ejemplo, aplicaciones) en la misma línea pueda circular simultáneamente.

Por último, TCP permite comenzar y finalizar la comunicación amablemente.

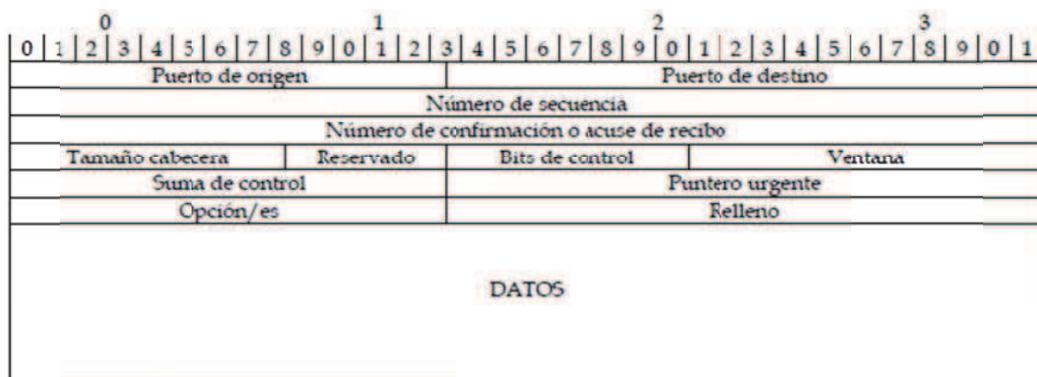
Las principales funciones del protocolo TCP son las siguientes:

- Con el uso del protocolo TCP, las aplicaciones pueden comunicarse en forma segura (gracias al sistema de acuse de recibo del protocolo TCP) independientemente de las capas inferiores. Esto significa que los routers (que funcionan en la capa de Internet) sólo tienen que enviar los datos en forma de datagramas, sin preocuparse con el monitoreo de datos porque esta función la cumple la capa de transporte (o más específicamente el protocolo TCP).
- Durante una comunicación usando el protocolo TCP, las dos máquinas deben establecer una conexión. La máquina emisora (la que solicita la conexión) se llama cliente, y la máquina receptora se llama servidor. Por eso es que decimos que estamos en un entorno Cliente-Servidor. Las máquinas de dicho

entorno se comunican en modo en línea, es decir, que la comunicación se realiza en ambas direcciones.

- Para posibilitar la comunicación y que funcionen bien todos los controles que la acompañan, los datos se agrupan; es decir, que se agrega un encabezado a los paquetes de datos que permitirán sincronizar las transmisiones y garantizar su recepción.
- Otra función del TCP es la capacidad de controlar la velocidad de los datos usando su capacidad para emitir mensajes de tamaño variable. Estos mensajes se llaman segmentos.
- TCP posibilita la realización de una tarea importante: multiplexar/demultiplexar; es decir transmitir datos desde diversas aplicaciones en la misma línea o, en otras palabras, ordenar la información que llega en paralelo.

Un segmento TCP está formado de la siguiente manera:



Formato de la cabecera TCP

Bits de control					
U	A	P	R	S	F
R	C	S	S	Y	I
G	K	H	T	N	N

Figura 2.10 Formato de la cabecera TCP ^[27]

Significado de los diferentes campos:

- Puerto de origen (16 bits): Puerto relacionado con la aplicación en curso en la máquina origen.

- Puerto de destino (16 bits): Puerto relacionado con la aplicación en curso en la máquina destino.
- Número de secuencia (32 bits): Cuando el indicador SYN está fijado en 0, el número de secuencia es el de la primera palabra del segmento actual. Cuando SYN está fijado en 1, el número de secuencia es igual al número de secuencia inicial utilizado para sincronizar los números de secuencia (ISN).
- Número de acuse de recibo (32 bits): El número de acuse de recibo, también llamado número de descargo se relaciona con el número (secuencia) del último segmento esperado y no el número del último segmento recibido.
- Margen de datos (4 bits): Esto permite ubicar el inicio de los datos en el paquete. Aquí, el margen es fundamental porque el campo opción es de tamaño variable.
- Reservado (6 bits): Un campo que actualmente no está en uso pero se proporciona para el uso futuro.
- Indicadores (6x1 bit): Los indicadores representan información adicional:
 - URG: Si este indicador está fijado en 1, el paquete se debe procesar en forma urgente.
 - ACK: Si este indicador está fijado en 1, el paquete es un acuse de recibo.
 - PSH (PUSH): Si este indicador está fijado en 1, el paquete opera de acuerdo con el método PUSH.
 - RST: Si este indicador está fijado en 1, se restablece la conexión.
 - SYN: El indicador SYN de TCP indica un pedido para establecer una conexión.
 - FIN: Si este indicador está fijado en 1, se interrumpe la conexión.
- Ventana (16 bits): Campo que permite saber la cantidad de bytes que el receptor desea recibir sin acuse de recibo.
- Suma de control (CRC): La suma de control se realiza tomando la suma del campo de datos del encabezado para poder verificar la integridad del encabezado.
- Puntero urgente (16 bits): Indica el número de secuencia después del cual la información se torna urgente.
- Opciones (tamaño variable): Diversas opciones.

- Relleno: Espacio restante después de que las opciones se rellenan con ceros para tener una longitud que sea múltiplo de 32 bits.

2.3.2.1.2 Protocolo Frame Relay^[28]

Frame Relay o (Frame-mode Bearer Service) es una técnica de comunicación mediante retransmisión de tramas para redes de circuito virtual. Consiste en una forma simplificada de tecnología de conmutación de paquetes que transmite una variedad de tamaños de tramas o marcos ("frames") para datos, perfecto para la transmisión de grandes cantidades de datos.

Frame Relay proporciona conexiones entre usuarios a través de una red pública, del mismo modo que lo haría una red privada punto a punto, esto quiere decir que es orientado a la conexión.

Las conexiones pueden ser del tipo permanente, (PVC, Permanent Virtual Circuit) o conmutadas (SVC, Switched Virtual Circuit). Por ahora sólo se utiliza la permanente. De hecho, su gran ventaja es la de reemplazar las líneas privadas por un sólo enlace a la red.

El uso de conexiones implica que los nodos de la red son conmutadores, y las tramas deben llegar ordenadas al destinatario, ya que todas siguen el mismo camino a través de la red, puede manejar tanto tráfico de datos como de voz.

En cada nodo hay un gestor de tramas, que decide, en caso de congestión, a quien notificar, si es leve avisa a las estaciones que generan más tráfico, se descarta el tráfico que pasa a través del segundo cubo. Este funcionamiento garantiza que se cumplen las características de la gestión de tráfico.

Por otro lado, no lleva a cabo ningún tipo de control de errores o flujo, ya que delega ese tipo de responsabilidades en capas superiores, obteniendo como resultado una notable reducción del tráfico en la red, aumentando significativamente su rendimiento.

Esta delegación de responsabilidades también conlleva otra consecuencia, y es la reducción del tamaño de su cabecera, necesitando de menor tiempo de proceso en los nodos de la red y consiguiendo de nuevo una mayor eficiencia.

Esta delegación de control de errores en capas superiores es debido a que Frame Relay trabaja bajo redes digitales en las cuales la probabilidad de error es muy baja.

2.3.2.1.3 Protocolo ATM^[29]

El Modo de Transferencia Asíncrona o Asynchronous Transfer Mode (ATM) es una tecnología de telecomunicación desarrollada para hacer frente a la gran demanda de capacidad de transmisión para servicios y aplicaciones.

ATM ofrece un servicio orientado a conexión, en el cual no hay un desorden en la llegada de las celdas al destino. Esto lo hace gracias a los caminos o rutas virtuales (VP). Los caminos y canales virtuales tienen el mismo significado que los Virtual Chanel Connection (VCC), que indica el camino fijo que debe seguir la celda. En el caso de ATM, los caminos virtuales (VP), son los caminos que siguen las celdas entre dos enrutadores ATM pero este camino puede tener varios circuitos virtuales (VC).

En el momento de establecer la comunicación con una calidad de servicio deseada y un destino, se busca el camino virtual que van a seguir todas las celdas. Este camino no cambia durante toda la comunicación, así que si se cae un nodo la comunicación se pierde. Durante la conexión se reservan los recursos necesarios para garantizarle durante toda la sesión la calidad del servicio al usuario.

La ruta inicial de encaminamiento se obtiene, en la mayoría de los casos, a partir de tablas estáticas que residen en los conmutadores. También podemos encontrar tablas dinámicas que se configuran dependiendo del estado de la red al comienzo de la conexión; éste es uno de los puntos donde se ha dejado libertad para los fabricantes. Gran parte del esfuerzo que están haciendo las compañías está dedicado a esta área, puesto que puede ser el punto fundamental que les permita permanecer en el mercado en un futuro.

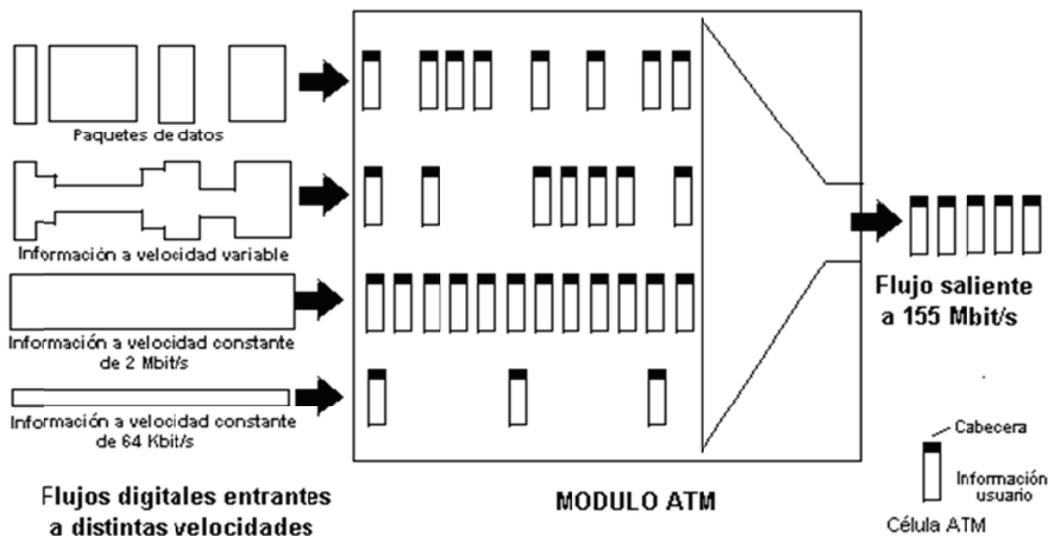


Figura 2.11 Diagrama simplificado del proceso ATM ^[30]

2.3.2.2 Protocolos No Orientados a Conexión ^[31]

En telecomunicaciones, no orientado a la conexión significa una comunicación entre dos puntos finales de una red en los que un mensaje puede ser enviado desde un punto final a otro sin acuerdo previo.

El dispositivo en un extremo de la comunicación transmite los datos al otro, sin tener que asegurarse de que el receptor esté disponible y listo para recibir los datos. El emisor simplemente envía un mensaje dirigido al receptor. Cuando se utiliza esta forma de comunicación son más frecuentes los problemas de transmisión que con los protocolos orientado a la conexión y puede ser necesario reenviar varias veces los datos.

Los protocolos no orientados a la conexión son a menudo rechazados por los administradores de redes que utilizan cortafuegos porque los paquetes maliciosos son más difíciles filtrar. El protocolo IP y el protocolo UDP son protocolos no orientados a la conexión.

Los protocolos no orientados a la conexión son descritos generalmente como sin estado porque los puntos finales no guardan información para recordar una "conversación" de cambios de mensajes.

Las características principales de los Protocolos No Orientados a Conexión son:

- Pasar del estado libre directamente al estado transmisión.
- Ausencia de fases de establecimiento y liberación de la llamada.
- No ofrecen confirmación, control de flujo ni recuperación de errores.
- Menor costo.
- Tienen más sentido en redes locales.
- Delegan el control de errores a procesos de capas superiores del modelo OSI, en lugar de ejecutarlo por medio de los protocolos de red.
- El ejemplo clásico asociado a estas redes es el del correo postal, en el cual, la correspondencia es dejada en el buzón u oficina de correos, y se está “casi” absolutamente seguro que llegará a destino por ser un sistema confiable. La única confirmación que se podría recibir es en el caso que el destinatario desee responder a la correspondencia.

2.3.2.2.1 Protocolo IP ^[32]

Internet Protocol (en español Protocolo de Internet) o IP es un protocolo no orientado a conexión, usado tanto por el origen como por el destino para la comunicación de datos, a través de una red de paquetes conmutados no fiable y de mejor entrega posible sin garantías.

Los datos en una red basada en IP son enviados en bloques conocidos como paquetes o datagramas (en el protocolo IP estos términos se suelen usar indistintamente). En particular, en IP no se necesita ninguna configuración antes de que un equipo intente enviar paquetes a otro con el que no se había comunicado antes.

IP no provee ningún mecanismo para determinar si un paquete alcanza o no su destino y únicamente proporciona seguridad (mediante checksums o sumas de comprobación) de sus cabeceras y no de los datos transmitidos.

Por ejemplo, al no garantizar nada sobre la recepción del paquete, éste podría llegar dañado, en otro orden con respecto a otros paquetes, duplicado o simplemente no llegar. Si se necesita fiabilidad, ésta es proporcionada por los protocolos de la capa de transporte, como TCP.

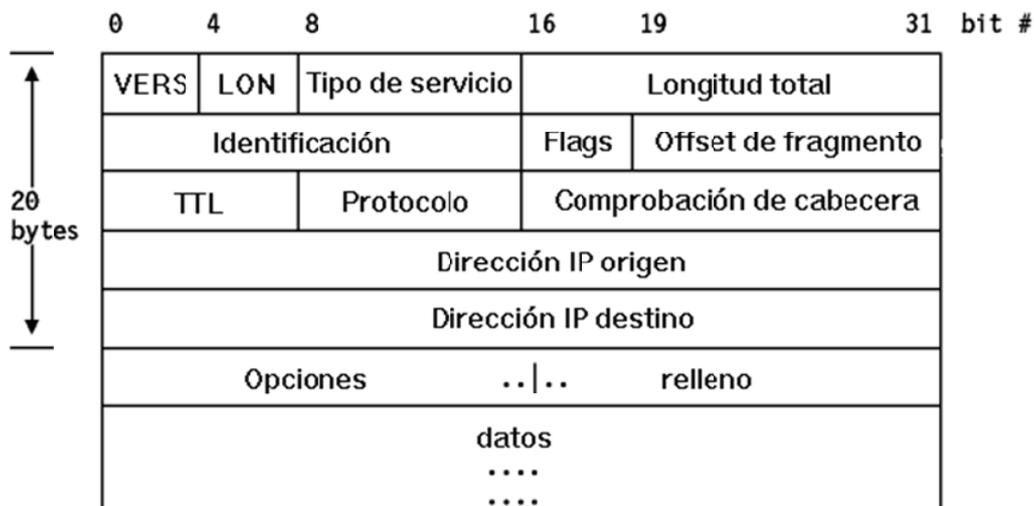


Figura 2.12 Formato del Datagrama IP ^[33]

2.3.2.2.2 Protocolo UDP ^[34]

Es un protocolo del nivel de transporte basado en el intercambio de datagramas (Encapsulado de capa 4 Modelo OSI). Permite el envío de datagramas a través de la red sin que se haya establecido previamente una conexión, ya que el propio datagrama incorpora suficiente información de direccionamiento en su cabecera. Tampoco tiene confirmación ni control de flujo, por lo que los paquetes pueden adelantarse unos a otros; y tampoco se sabe si ha llegado correctamente, ya que no hay confirmación de entrega o recepción.

Su uso principal es para protocolos como DHCP, BOOTP, DNS y demás protocolos en los que el intercambio de paquetes de la conexión/desconexión son mayores, o no son rentables con respecto a la información transmitida, así como para la transmisión de audio y vídeo en tiempo real, donde no es posible realizar retransmisiones por los estrictos requisitos de retardo que se tiene en estos casos.

La familia de protocolos de Internet UDP proporciona una sencilla interfaz entre la capa de red y la capa de aplicación. UDP no otorga garantías para la entrega de sus mensajes (por lo que realmente no se debería encontrar en la capa 4) y el origen UDP no retiene estados de los mensajes UDP que han sido enviados a la red. UDP sólo añade multiplexado de aplicación y suma de verificación de la

cabecera y la carga útil. Cualquier tipo de garantías para la transmisión de la información deben ser implementadas en capas superiores.

El protocolo UDP se utiliza por ejemplo cuando se necesita transmitir voz o vídeo y resulta más importante transmitir con velocidad que garantizar el hecho de que lleguen absolutamente todos los bytes.

2.3.2.2.3 Protocolo ICMP ^[35]

El Protocolo de Mensajes de Control de Internet o ICMP (por sus siglas en inglés de Internet Control Message Protocol) es el sub protocolo de control y notificación de errores del Protocolo de Internet (IP). Como tal, se usa para enviar mensajes de error, indicando por ejemplo que un servicio determinado no está disponible o que un router o host no puede ser localizado.

ICMP difiere del propósito de TCP y UDP ya que generalmente no se utiliza directamente por las aplicaciones de usuario en la red. La única excepción es la herramienta ping y traceroute, que envían mensajes de petición (y recibe mensajes de respuesta) para determinar si un host está disponible, el tiempo que le toma a los paquetes en ir y regresar a ese host y cantidad de hosts por los que pasa.

2.3.2.2.4 Protocolo IPX (Internetwork Packet Exchange) ^[36]

Es un protocolo de la capa de red de Netware. Se utiliza para transferir datos entre el servidor y los programas de las estaciones de trabajo. Los datos se transmiten en datagramas.

Se utiliza para transportar mensajes de un nodo a otro. Los paquetes IPX incluyen direcciones de redes y pueden enviarse de una red a otra. Ocasionalmente, un paquete IPX puede perderse cuando cruza redes, de esta manera el IPX no garantiza la entrega de un mensaje completo.

La aplicación tiene que proveer ese control o debe utilizarse el protocolo SPX de NetWare. IPX provee servicios en estratos 3 y 4 del modelo OSI (capas de red y transporte).

2.3.3 OTROS PROTOCOLOS ^[37]

2.3.3.1 Protocolo ARP

El protocolo ARP (Address Resolution Protocol), permite realizar ciertas tareas cuyo objetivo es el asociar un dispositivo IP, que a un nivel lógico está identificado por una dirección IP, a un dispositivo de red, que a nivel físico posee una dirección física de red. Este protocolo se utiliza típicamente en dispositivos de red local, ethernet que es el entorno más extendido en la actualidad. Existe un protocolo RARP, cuya función es la inversa.

2.3.3.2 Protocolo HTTP

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, funciones particulares para el caso específico de la Web, creado para que resolviese los problemas planteados por un sistema hipermedial, y sobre todo distribuido en diferentes puntos de la Red.

2.3.3.3 Protocolo SMTP

SMTP (Simple Mail Transfer Protocol) o protocolo Simple de Transferencia de Correo Electrónico, es un conjunto de reglas que rigen el formato y la transferencia de datos en un envío de correo electrónico (e-mail). Es también un protocolo muy usado en clientes locales de correo para obtener los mensajes de correo electrónico almacenados en un servidor remoto.

2.3.3.4 Protocolo SSH

El protocolo SSH (Secure Shell) nació para intentar que las comunicaciones en internet fuesen más seguras, esto lo consigue eliminando el envío de las contraseñas sin cifrar y mediante la encriptación de toda la información que se transmite.

Se recomienda usar SSH para mantener conexiones seguras, ya que debido a las avanzadas herramientas usadas por crackers se ha debilitado la seguridad informática.

2.3.3.5 Protocolo SNMP

El protocolo Simple de Administración de Red (Simple Network Management Protocol SNMP) utiliza como mecanismo de transporte el protocolo de Datagrama de Usuario (UDP).

Emplea términos diferentes de TCP/IP, como administradores y agentes en vez de clientes y servidores. Un agente proporciona información sobre un dispositivo, en tanto que el administrador se comunica a través de la red.

2.3.3.6 Protocolo FTP

FTP (File Transfer Protocol) 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 de uno y el remoto el servidor Web.

2.3.3.7 Protocolo TFTP

El protocolo Trivial de Transferencia de Archivo (Trivial File Transfer Protocol, TFTP) es un protocolo de transferencia de archivos muy sencillo, sin complicaciones, que carece totalmente de seguridad. Utiliza al protocolo UDP como transporte.

2.4 DIRECCIONAMIENTO IP

Una dirección IP es una etiqueta numérica que identifica, de manera lógica y jerárquica, a un interfaz (elemento de comunicación/conexión) de un dispositivo (habitualmente una computadora) dentro de una red que utilice el protocolo IP (Internet Protocol).^[38]

A todo dispositivo conectado al internet, se le asigna un único número conocido como dirección IP, este número es usado principalmente para identificarlo, la organización que controla que no existan direcciones duplicadas se denomina ICANN (Internet Corporation for Assigned Names and Numbers).

2.4.1 DIRECCIONAMIENTO IPv4

Al igual que la dirección de una casa tiene dos partes (una calle y un código postal), una dirección IP también está formada por dos partes: el ID de host y el

ID de red. ID de red La primera parte de una dirección IP es el ID de red, que identifica el segmento de red en el que está ubicado el equipo.

Todos los equipos del mismo segmento deben tener el mismo ID de red, al igual que las casas de una zona determinada tienen el mismo código postal. ID de host
La segunda parte de una dirección IP es el ID de host, que identifica un equipo, un router u otro dispositivo de un segmento.

El ID de cada host debe ser exclusivo en el ID de red, al igual que la dirección de una casa es exclusiva dentro de la zona del código postal.

Es importante observar que al igual que dos zonas de código postal distinto pueden tener direcciones iguales, dos equipos con diferentes IDS de red pueden tener el mismo ID de host. Sin embargo, la combinación del ID de red y el ID de host debe ser exclusivo para todos los equipos que se comuniquen entre sí.

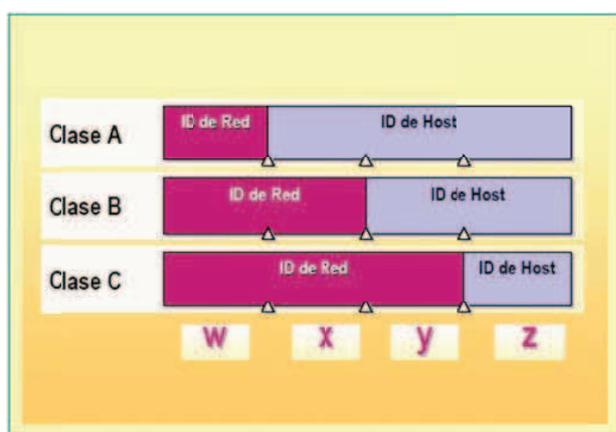


Figura 2.13 Componentes de una Dirección IP ^[40]

Las clases de direcciones se utilizan para asignar IDS de red a organizaciones para que los equipos de sus redes puedan comunicarse en Internet. Las clases de direcciones también se utilizan para definir el punto de división entre el ID de red y el ID de host.

Se asigna a una organización un bloque de direcciones IP, que tienen como referencia el ID de red de las direcciones y que dependen del tamaño de la organización. Por ejemplo, se asignará un ID de red de clase C a una

organización con 200 hosts, y un ID de red de clase B a una organización con 20.000 hosts.

- **Clase A**

Las direcciones de clase A se asignan a redes con un número muy grande de hosts. Esta clase permite 126 redes, utilizando el primer número para el ID de red. Los tres números restantes se utilizan para el ID de host, permitiendo 16.777.214 hosts por red.

- **Clase B**

Las direcciones de clase B se asignan a redes de tamaño mediano a grande. Esta clase permite 16.384 redes, utilizando los dos primeros números para el ID de red. Los dos números restantes se utilizan para el ID de host, permitiendo 65.534 hosts por red.

- **Clase C**

Las direcciones de clase C se utilizan para redes de área local (LAN) pequeñas. Esta clase permite aproximadamente 2.097.152 redes utilizando los tres primeros números para el ID de red. El número restante se utiliza para el ID de host, permitiendo 254 hosts por red.

- **Clases D y E**

Las clases D y E no se asignan a hosts. Las direcciones de clase D se utilizan para la multidifusión, y las direcciones de clase E se reservan para uso futuro.

- **Determinación de la clase de dirección**

El direccionamiento IP en clases se basa en la estructura de la dirección IP y proporciona una forma sistemática de diferenciar IDs de red de IDs de host. Existen cuatro segmentos numéricos de una dirección IP. Una dirección IP puede estar representada como w.x.y.z, siendo w, x, y, z números con valores que oscilan entre 0 y 255. Dependiendo del valor del primer número, w en la representación numérica, las direcciones IP se clasifican en cinco clases de direcciones como se muestra en la siguiente tabla:

Clase de dirección IP	Dirección IP	ID de red	Valores de w
A	w.x.y.z	w.0.0.0	1 - 126*
B	w.x.y.z	w.x.0.0	128 - 191
C	w.x.y.z	w.x.y.0	192 - 223
D	w.x.y.z	No disponible	224 - 239
E	w.x.y.z	No disponible	240 - 255

*El ID de red 127.0.0.0 está reservado para las pruebas de conectividad.

Figura 2.14 Clases de Direcciones IP ^[41]

- **Subredes**

A medida que crece el número de equipos y el volumen de tráfico en una red Ethernet, se produce un crecimiento de la colisión de datos y se reduce el rendimiento de la red. Para solucionar este problema, los equipos de una red Ethernet se agrupan juntos en divisiones físicas, denominadas segmentos, separadas por un dispositivo físico, como un router o un puente.

En un entorno TCP/IP, los segmentos separados por routers se denominan subredes. Todos los equipos que pertenecen a una subred tienen el mismo ID de red en sus direcciones IP. Cada subred debe tener un ID de red distinto para comunicarse con otras subredes. Basándose en el ID de red, las subredes definen las divisiones lógicas de una red. Los equipos que se encuentran en distintas subredes necesitan comunicarse a través de routers.

- **Máscaras de Subred**

En el método de direccionamiento en clases, el número de redes y hosts disponibles para una clase de dirección específica está predeterminado. En consecuencia, una organización que tenga asignado un ID de red tiene un único ID de red fijo y un número de hosts específico determinado por la clase de dirección a la que pertenezca la dirección IP.

Con el ID de red único, la organización sólo puede tener una red conectándose a su número asignado de hosts. Si el número de hosts es grande, la red única no podrá funcionar eficazmente. Para solucionar este problema, se introdujo el concepto de subredes.

Las subredes permiten que un único ID de red de una clase se divida en IDS de red de menor tamaño (definido por el número de direcciones IP identificadas). Con el uso de estos múltiples IDS de red de menor tamaño, la red puede segmentarse en subredes, cada una con un ID de red distinto, también denominado ID de subred.

- **Estructura de las Máscaras de Subred**

Para dividir un ID de red, utilizamos una máscara de subred. Una máscara de subred es una pantalla que diferencia el ID de red de un ID de host en una dirección IP pero no está restringido por las mismas normas que el método de clases anterior. Una máscara de subred está formada por un conjunto de cuatro números, similar a una dirección IP.

- **El valor de estos números oscila entre 0 y 255**

En el método de clases, cada uno de los cuatro números sólo puede asumir el valor máximo 255 o el valor mínimo 0. Los cuatro números están organizados como valores máximos contiguos seguidos de valores mínimos contiguos. Los valores máximos representan el ID de red y los valores mínimos representan el ID de host. Por ejemplo, 255.255.0.0 es una máscara de subred válida, pero 255.0.255.0 no lo es. La máscara de subred 255.255.0.0 identifica el ID de red como los dos primeros números de la dirección IP.

- **Máscaras de Subred predeterminadas**

En el método de clases, cada clase de dirección tiene una máscara de subred predeterminada. La siguiente tabla lista las máscaras de subred predeterminadas para cada clase de dirección.

Clase de dirección IP	Dirección IP	Máscara de subred	ID de red	ID de host
A	w.x.y.z	255.0.0.0	w.0.0.0	x.y.z
B	w.x.y.z	255.255.0.0	w.x.0.0	x.y
C	w.x.y.z	255.255.255.0	w.x.y.0	z

Figura 2.15 Máscaras de Subred ^[42]

2.4.2 DIRECCIONAMIENTO IPv6 ^[43]

Debido al crecimiento del Internet y la sofisticación de los dispositivos electrónicos, las soluciones propuestas con el fin de escalar el espacio de direccionamiento de Internet IPv4, no son suficientes para cubrir la necesidad de las mismas. Como consecuencia de este escenario, el Grupo Especial sobre Ingeniería de Internet IETF (Internet Engineering Task Force), elaboró una serie de especificaciones para definir un protocolo IP de Siguiete Generación IPng (IP Next Generation) que actualmente se conoce como Protocolo de Internet versión6.

• Características principales

- Mayor espacio de direcciones. El tamaño de las direcciones IP cambia de 32 bits a 128 bits, para soportar: más niveles de jerarquías de direccionamiento y más nodos direccionables.
- Simplificación del formato del Header. Algunos campos del Header IPv4 se quitan o se hacen opcionales.
- Paquetes IP eficientes y extensibles, sin que haya fragmentación en los routers, alineados a 64 bits y con una cabecera de longitud fija, más simple, que agiliza su procesado por parte del router.
- Posibilidad de paquetes con carga útil (datos) de más de 65.355 bytes.
- Seguridad en el núcleo del protocolo (IPsec). El soporte de IPsec es un requerimiento del protocolo IPv6.
- Capacidad de etiquetas de flujo. Puede ser usada por un nodo origen para etiquetar paquetes pertenecientes a un flujo (flow) de tráfico particular, que requieren manejo especial por los routers IPv6, tal como calidad de servicio no por defecto o servicios de tiempo real. Por ejemplo video conferencia.
- Autoconfiguración: la autoconfiguración de direcciones es más simple. Especialmente en direcciones Agregatable Global Unicast, los 64 bits superiores son seteados por un mensaje desde el router (Router Advertisement) y los 64 bits más bajos son seteados con la dirección MAC (en formato EUI-64). En este caso,

el largo del prefijo de la subred es 64, por lo que no hay que preocuparse más por la máscara de red. Además el largo del prefijo no depende en el número de los hosts por lo tanto la asignación es más simple.

- Renumeración y "multihoming": facilitando el cambio de proveedor de servicios.
- Características de movilidad, la posibilidad de que un nodo mantenga la misma dirección IP, a pesar de su movilidad.
- Ruteo más eficiente en el backbone de la red, debido a la jerarquía de direccionamiento basada en aggregation.
- Calidad de servicio (QoS) y clase de servicio (CoS).
- Capacidades de autenticación y privacidad.

- **Representación de las direcciones** ^[44]

A continuación se enumeran las tres formas convencionales que se utilizan para representar direcciones IPv6 como cadenas de texto:

- Forma hexadecimal-dos puntos

Se refiere a la forma preferida n:n:n:n:n:n:n. Cada n representa el valor hexadecimal de uno de los ocho elementos de 16 bits de la dirección.

Por ejemplo:

3FFE:FFFF:7654:FEDA:1245:BA98:3210:4562

- Forma comprimida

Debido a la longitud de la dirección, resulta habitual tener direcciones que contengan una larga cadena de ceros. Para simplificar la escritura de estas direcciones, se utiliza la forma comprimida, en la que una única secuencia contigua de bloques de 0 se representa mediante un doble signo de dos puntos (::). Este símbolo sólo puede aparecer una vez en una dirección IP.

Por ejemplo:

La dirección de multidifusión es:

FFED:0:0:0:0:BA98:3210:4562

En formato comprimido es:

FFED::BA98:3210:4562

La dirección de unidifusión es:

3FFE:FFFF:0:0:8:800:20C4:0

En formato comprimido es:

3FFE:FFFF::8:800:20C4:0

La dirección de bucle invertido es:

0:0:0:0:0:0:0:1

En formato comprimido es:

::1

La dirección no especificada es:

0:0:0:0:0:0:0:0

En formato comprimido es:

::

- Forma mixta

Esta forma combina las direcciones IPv4 e IPv6. En este caso, el formato de dirección es n:n:n:n:n:d.d.d.d, donde cada n representa los valores hexadecimales de los seis elementos de dirección de 16 bits de nivel superior de IPv6, y cada d representa el valor decimal de una dirección de IPv4.

Por ejemplo:

0:0:0:0:0:0:13.1.68.3

0:0:0:0:0:FFFF:129.144.52.38

En formato comprimido es:

::13.1.68.3
:FFFF:129.144.52.38

- **Tipos de Direcciones** ^[45]

Los bits iniciales de la dirección definen el tipo de dirección IPv6 específica. Al campo de longitud variable que contiene estos bits iniciales se le denomina Prefijo de formato (FP, Format Prefix).

Una dirección de unidifusión IPv6 se divide en dos partes. La primera parte contiene el prefijo de dirección y la segunda parte contiene el identificador de la interfaz.

La forma breve de expresar una combinación de dirección y prefijo de IPv6 es:

dirección-ipv6/longitud-de-prefijo

A continuación, se incluye un ejemplo de una dirección con un prefijo de 64 bits:

3FFE:FFFF:0:CD30:0:0:0:0/64

El prefijo de este ejemplo es:

3FFE:FFFF:0:CD30

La dirección también puede escribirse en formato comprimido:

3FFE:FFFF:0:CD30::/64

IPv6 define los siguientes tipos de dirección:

1) Dirección de unidifusión

Un identificador para una única interfaz. Se entrega en la interfaz identificada un paquete enviado a esta dirección. Las direcciones de unidifusión se distinguen de las direcciones de multidifusión por el valor del octeto de nivel superior. El octeto de nivel superior de las direcciones de multidifusión tiene el valor hexadecimal FF. Cualquier otro valor de este octeto identifica a una dirección de unidifusión. A continuación se enumeran los diferentes tipos de direcciones de unidifusión:

- Direcciones locales de vínculo

Estas direcciones se utilizan en un único vínculo y tienen el siguiente formato:

FE80::idDeInterfaz

Las direcciones locales de vínculo se utilizan entre nodos en un vínculo para la configuración de dirección automática, descubrimiento próximo o cuando no hay enrutadores. Una dirección local de vínculo se utiliza principalmente al iniciar y cuando el sistema aún no dispone de direcciones de un ámbito mayor.

- Direcciones locales de sitio

Estas direcciones se utilizan en un único sitio y tienen el siguiente formato:

FEC0::idDeSubred:idDeInterfaz

Las direcciones locales de sitio se utilizan para dirigirse a un sitio sin necesidad de prefijo global.

- Direcciones de unidifusión globales de IPv6

Estas direcciones se pueden utilizar en Internet y tienen el siguiente formato:

010(FP, 3 bits) TLA ID (13 bits) Reserved (8 bits) NLA ID (24 bits)
SLA ID (16 bits) idDeInterfaz (64 bits)

2) Dirección de multidifusión

Un identificador para un conjunto de interfaces (normalmente pertenecientes a diferentes nodos). Se entrega en todas las interfaces identificadas por la dirección, un paquete enviado a esta dirección. Los tipos de dirección de multidifusión sustituyen a las direcciones de difusión de IPv4.

3) Dirección de difusión por proximidad (anycast)

Se trata de la interfaz más próxima según la identificación de las medidas de enrutamiento. Las direcciones de difusión por proximidad se toman del espacio de dirección de unidifusión y no se pueden distinguir por la sintaxis. La interfaz a la que se dirige realiza la distinción entre direcciones de unidifusión y aquellas de difusión por proximidad, como una de las funciones de configuración.

2.5 FIREWALL [46]

Un cortafuegos (firewall en inglés) es una parte de un sistema o una red que está diseñada para bloquear el acceso no autorizado, permitiendo al mismo tiempo comunicaciones autorizadas.

Se trata de un dispositivo o conjunto de dispositivos configurados para permitir, limitar, cifrar, descifrar, el tráfico entre los diferentes ámbitos sobre la base de un conjunto de normas y otros criterios.

Los cortafuegos pueden ser implementados en hardware o software, o una combinación de ambos. Los cortafuegos se utilizan con frecuencia para evitar que los usuarios de Internet no autorizados tengan acceso a redes privadas conectadas a Internet, especialmente intranets. Todos los mensajes que entren o salgan de la intranet pasan a través del cortafuegos, que examina cada mensaje y bloquea aquellos que no cumplen los criterios de seguridad especificados. También es frecuente conectar al cortafuegos a una tercera red, llamada Zona desmilitarizada o DMZ, en la que se ubican los servidores de la organización que deben permanecer accesibles desde la red exterior.

Un cortafuegos correctamente configurado añade una protección necesaria a la red, pero que en ningún caso debe considerarse suficiente. La seguridad informática abarca más ámbitos y más niveles de trabajo y protección.

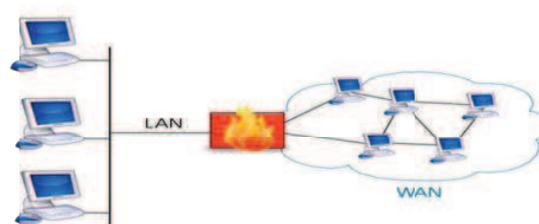


Figura 2.16 Estructura de un Firewall [47]

2.5.1 TIPOS DE CORTAFUEGOS ^[48]

2.5.1.1 Nivel de Aplicación de Pasarela

Aplica mecanismos de seguridad para aplicaciones específicas, tales como servidores FTP y Telnet. Esto es muy eficaz, pero puede imponer una degradación del rendimiento.

2.5.1.2 Circuito a Nivel de Pasarela

Aplica mecanismos de seguridad cuando una conexión TCP o UDP es establecida. Una vez que la conexión se ha hecho, los paquetes pueden fluir entre los anfitriones sin más control. Permite el establecimiento de una sesión que se origine desde una zona de mayor seguridad hacia una zona de menor seguridad.

2.5.1.3 Cortafuegos de Capa de Red o de Filtrado de Paquetes

Funciona a nivel de red (capa 3 del modelo OSI, capa 2 del stock de protocolos TCP/IP) como filtro de paquetes IP. A este nivel se pueden realizar filtros según los distintos campos de los paquetes IP: dirección IP origen, dirección IP destino. A menudo en este tipo de cortafuegos se permiten filtrados según campos de nivel de transporte (capa 3 TCP/IP, capa 4 Modelo OSI), como el puerto origen y destino, o a nivel de enlace de datos (no existe en TCP/IP, capa 2 Modelo OSI) como la dirección MAC.

2.5.1.4 Cortafuegos de Capa de Aplicación

Trabaja en el nivel de aplicación (capa 7 del modelo OSI), de manera que los filtrados se pueden adaptar a características propias de los protocolos de este nivel. Por ejemplo, si se trata de tráfico HTTP, se pueden realizar filtrados según la URL a la que se está intentando acceder.

Un cortafuegos a nivel 7 de tráfico HTTP suele denominarse proxy, y permite que los computadores de una organización entren a Internet de una forma controlada. Un proxy oculta de manera eficaz las verdaderas direcciones de red.

2.5.1.5 Cortafuegos Personal

Es un caso particular de cortafuegos que se instala como software en un computador, filtrando las comunicaciones entre dicho computador y el resto de la red. Se usa por tanto, a nivel personal.

2.6 CÁMARAS IP

2.6.1 DEFINICIÓN DE CÁMARA IP ^[49]

“Una cámara de red (en inglés "netcam") es una cámara que emite las imágenes directamente a la red (intranet o internet) sin necesidad de un ordenador.

Una cámara IP incorpora su propio mini ordenador, lo que le permite emitir vídeo por sí misma”.

Una cámara IP tiene su propia dirección IP y características propias de ordenador para gestionar la comunicación en la red. Todo lo que se precisa para la visualización de las imágenes a través de la red se encuentra dentro de la misma unidad.

Una cámara de red puede describirse como una cámara y un ordenador combinados.

2.6.2 FUNCIONES NORMALES DE UNA CÁMARA IP ^[50]

Las cámaras IP incorporan todas las funciones de una cámara de vídeo y añaden más prestaciones.

- La lente de la cámara enfoca la imagen en el sensor de imagen (CCD). 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 con una característica adicional (día/noche) que disponen de un filtro automático de infrarrojos, este filtro se coloca delante del CCD, proporcionándonos de esta manera imágenes en color, cuando las condiciones de luz bajan, este filtro se desplaza y la cámara emite la señal en blanco y negro produciendo más luminosidad y de esta manera podemos iluminar la escena con luz infrarroja y 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 vídeo convencionales, las cámaras IP gestionan la exposición (el nivel de luz de la imagen), el equilibrio de blancos (el ajuste de los niveles de color), la nitidez de la imagen y otros aspectos de la calidad de

la imagen. Estas funciones las lleva a cabo el controlador de cámara y el chip de compresión de vídeo.

- Las cámaras IP comprimen la imagen digital en una imagen que contiene menos datos para permitir una transferencia más eficiente a través de la Red.

2.6.3 FUNCIONES ESPECIALES DE UNA CÁMARA IP ^[51]

2.6.3.1 Ver en Tempo Real desde cualquier Lugar

Con las cámaras IP se puede ver qué está pasando en un momento específico. En cualquier lugar del mundo donde se disponga de una conexión a Internet, cualquier tipo de cámara IP puede ser monitoreada por un usuario accediendo a su dirección IP correspondiente.

2.6.3.2 Accionar Dispositivos de forma Remota desde las Cámaras IP

Es posible accionar dispositivos de forma remota, a través de la configuración en el servidor de grabación de las cámaras IP, como la conexión de un relé, el cual maneja por ejemplo el encendido de luces o la apertura de una puerta. Las cámaras IP y Servidores de Grabación disponen de una salida Abierto- Cerrado, que se controla desde el software de visualización.

2.6.3.3 Protección al Acceso de las Cámaras IP

Las cámaras IP disponen de un software interno de apartados de seguridad que permiten en general establecer diferentes niveles de seguridad en el acceso a las mismas. Los Niveles son:

- Administrador: Acceso mediante Nombre de usuario y Contraseña a la configuración total de la cámara.
- Usuario: Acceso mediante Nombre de usuario y Contraseña a la visualización de las imágenes.
- Demo: Acceso libre a la visualización sin necesidad de identificación.

2.6.3.4 Sistemas de Compresión de Video

El sistema de Compresión de imagen que utilizan las cámaras IP tiene como objetivo hacer que la información obtenida del sensor de imagen ocupe menos espacio posible, sin que por ello las imágenes enviadas sufran deterioro en la calidad o en la visualización.

En definitiva los sistemas de compresión de imagen tienen como objetivo ajustar la información que se produce a los anchos de banda de los sistemas de transmisión de la información como por ejemplo el ADSL. Los estándares de compresión actuales son el MJPEG y MPG4, este último es el más reciente y potente.

2.6.3.5 Transmisión de Audio

En general la mayoría de las cámaras IP disponen de micrófonos de alta sensibilidad incorporados en la propia cámara, con objeto de poder transmitir audio mediante el protocolo de conexión UDP.

2.6.3.6 Controles de Movimiento

Dentro de la gama de cámaras IP existe una gran variedad, en función de las aplicaciones que se requiera, en general existen cámaras Fijas y Cámaras con movimiento. Las Cámaras “Pan-Tilt” (P/T) así llamadas por disponer de posibilidad de movimiento Horizontal y Vertical, permiten crear un sistema de vigilancia con gran cobertura y gran flexibilidad, ya que en muchas ocasiones pueden sustituir a varias cámaras fijas.

La visualización de las cámaras IP con movimiento y el manejo de las mismas se pueden realizar a distancia mediante un navegador de internet, simplemente tecleando la dirección IP privada o pública de la cámara en función de que se visualicen desde la LAN o la WAN. Inmediatamente será solicitado introducir el Nombre de Usuario y Contraseña, y esto dará paso a la visualización de las imágenes. En la pantalla de visualización estarán presentes las herramientas de software que permiten girar la cámara, llevarla a las posiciones preestablecidas.

2.6.3.7 Conexión Simultánea a las Cámaras IP

El número de observadores simultáneos que admiten las cámaras IP y los servidores de Vídeo en general es de alrededor de 10 a 20. También es posible enviar “snapshots” de forma automática y con período de refresco de pocos segundos a una página Web determinada para que el público en general pueda acceder a esas imágenes.

2.6.4 USOS DE UNA CÁMARA IP ^[52]

Las cámaras de red proporcionan un enorme abanico de posibilidades de costo efectivo para el monitoreo y vigilancia remota de personas, propiedades, lugares, activos, maquinaria y equipo, zonas turísticas, aseguramiento de bienes y personas con ayuda de información de alarmas y detección de movimiento.

Algunas de las aplicaciones de monitoreo y vigilancia que actualmente están utilizando esta tecnología son:

- Monitoreo y vigilancia Urbana y lugares públicos.
- Monitoreo y vigilancia residencial con o sin manejo de alarmas.
- Monitoreo y vigilancia de oficinas, fábricas y negocios.
- Monitoreo y vigilancia de escuelas y hospitales.
- Monitoreo y vigilancia de casinos.
- Monitoreo y vigilancia de Bancos, Casas de Bolsa, Aseguradoras, Casas de Cambio.
- Monitoreo y vigilancia de Obras de Construcción.
- Monitoreo y vigilancia de Museos.
- Monitoreo y vigilancia de Carreteras y vías de comunicación.
- Monitoreo y vigilancia de Equipo y Maquinaria.
- Monitoreo y vigilancia de enfermos, niños, ancianos y mascotas.

2.6.5 VENTAJAS DE UNA CÁMARA IP

2.6.5.1 Transmisión de Imagen Universal y Económica

Cualquier componente, se puede utilizar para transmitir imágenes de manera económica. Incluso se puede acceder a las cámaras desde cualquier parte del mundo a través de líneas especializadas o de Internet. No se requiere cableado analógico especial. Como no es necesario adherirse rígidamente al video analógico estándar, ya no hay ninguna restricción en la resolución de la imagen.

2.6.5.2 Tecnología Web libre de Licencia

Se puede acceder a las imágenes de las cámaras de red a través de Internet utilizando el navegador web actual de cualquier PC (Explorer, Netscape). A pesar del sistema operativo y del número de usuarios de la cámara, no se requieren licencias de mantenimiento ni software.

2.6.5.3 Alta Seguridad

A diferencia del cable de vídeo analógico que puede sufrir interferencias relativamente fácil a través de medios electromagnéticos, las cámaras de red se pueden proteger de diferentes maneras. Junto con las tecnologías de codificación del software establecido como PGP (Pretty Good Privacy), también soportan enrutadores VPN seguros (Virtual Private Network) a través de Internet.

2.6.5.4 Expansión Ilimitada

Hay incontables ordenadores interconectados en empresas grandes, guardando la información céntricamente en el servidor de la empresa. Así mismo es posible interconectar cientos de cámaras exactamente de la misma manera. La estructura de red le permite al sistema de cámaras ampliarse sin ninguna dificultad. Si es necesario, esto también se puede hacer sobre una base inalámbrica utilizando una WLAN (Wireless Local Área Network).

2.6.6 PARTES DE UNA CÁMARA DE RED

Una cámara IP (o una cámara de red) es un dispositivo que contiene:

- Una cámara de vídeo de gran calidad, que capta las imágenes.
- Un chip de compresión que prepara las imágenes para ser transmitidas por Internet.
- Un procesador de video, el cual recibe las imágenes del sensor y envía al procesador de compresión.

2.6.6.1 Componentes de una Cámara de Red

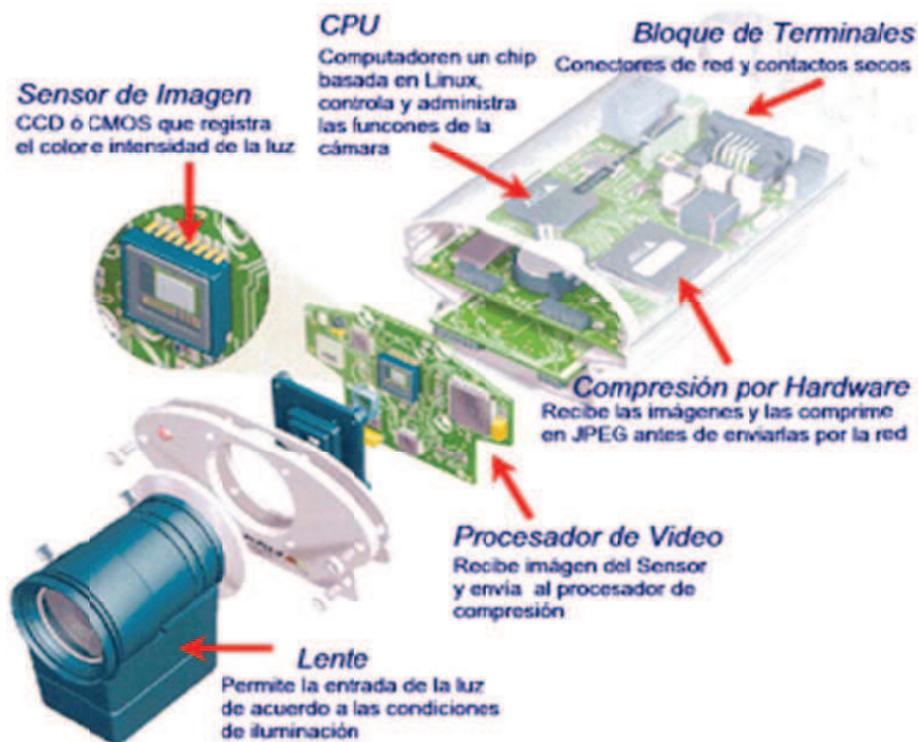


Figura 2.17 Componentes de la cámara IP ^[53]

El proceso que sigue la transformación de las imágenes ópticas a digitales se lleva a cabo a través de los componentes de la cámara que inicialmente captan las imágenes y convierten las diferentes ondas de luz a señales eléctricas, las cuales son convertidas a formato digital y transferidas a la función de cómputo que las comprime y envía a través de la red.

El lente de la cámara enfoca la imagen en el sensor (CCD / CMOS), antes de esto la imagen pasa a través del filtro óptico el cual remueve cualquier luz infrarroja (IR) para que los colores sean mostrados correctamente. En cámaras infrarrojas, este filtro es removible para que se puedan proporcionar imágenes de alta calidad en blanco y negro en condiciones de poca iluminación. Finalmente el sensor de imagen transforma las ondas de luz en señales eléctricas que a su vez se convierten en señales digitales en un formato que puede ser comprimido y transferido por la red.

El procesador ARTPEC (Axis Real Time Picture EnCoder) desarrollado y patentado por Axis realiza las funciones de administración y control de la exposición (Niveles de Luz), balance de blancos (Ajuste de Colores), brillo de la imagen y otros aspectos relacionados con la calidad de la imagen, también este procesador incluye un componente de compresión el cual comprime las imágenes digitales a un formato que contiene menos datos y que puede ser transmitido por la red de forma eficiente.

El conector de red Ethernet es habilitado por el chip ETRAX también desarrollado por Axis, el cual es una solución optimizada para conectar periféricos en la red. El chip ETRAX incluye un CPU de 32 bits, conectividad Ethernet de 10/100 Mbits, funciones avanzadas para el manejo de memoria directa (DMA) y un amplio rango de interfaces de entrada/salida (I/O).

El CPU, las memorias Flash y DRAM representan el "cerebro" de la cámara, ya que están diseñadas específicamente para aplicaciones de red y en su conjunto manejan las comunicaciones de la red y del servidor web.

A través del puerto de red Ethernet, una cámara de red de alta tecnología puede enviar imágenes directamente a 10 ó más clientes ó computadoras simultáneamente, si las imágenes son enviadas a un servidor web externo en lugar de a los clientes directamente, se pueden manejar prácticamente un número ilimitado de usuarios.

2.6.7 APLICACIONES DE LAS CÁMARAS IP ^[54]

La tecnología de la cámara de red puede emplearse en literalmente miles de aplicaciones de valor añadido, y no necesariamente en aspectos de seguridad. Los usos pueden variar en las oficinas, los establecimientos comerciales y los casinos, o ampliarse a la monitorización de procesos de producción en la web. A continuación se describen algunas de las aplicaciones más productivas y económicas de las cámaras IP.

2.6.7.1 Seguridad y Vigilancia

Las cámaras de red se usan en sistemas de seguridad profesionales y permiten vídeo en directo para que sea visualizado por personal autorizado. Las cámaras

de red se integran fácilmente en sistemas más complejos, pero también pueden funcionar como soluciones aisladas en aplicaciones de vigilancia de bajo nivel.

Una de las aplicaciones principales de una cámara IP es vigilar áreas sensibles como pueden ser edificios, casinos, bancos y tiendas. Las imágenes en vídeo de estas áreas pueden ser monitorizadas desde salas de control, dependencias policiales y/o por agentes de seguridad desde diferentes localizaciones.

Las cámaras IP pueden igualmente emplearse para el control de accesos. Las personas, al igual que los vehículos, pueden grabarse junto con la información de la fecha y la hora de entrada de forma que sea sencilla su revisión y localización. Las imágenes pueden almacenarse en un lugar remoto, imposibilitando el robo de esta valiosa información.

2.6.7.2 Monitorización Remota

Las cámaras IP se conectan fácilmente a la red, permitiendo actualizaciones en tiempo real de vídeo de alta calidad, para que resulte accesible desde cada uno de los ordenadores de una red. Las áreas sensibles como son la sala de servidores, la recepción, cualquier lugar remoto puede ser monitorizado de una forma única y económica, a través de la red de área local o de Internet.

Las cámaras IP mejoran la monitorización de un establecimiento comercial para asegurar que todo está en orden (Quality of Service).

Una cámara de red es una herramienta útil en la oficina. Áreas como la recepción y las salas de conferencias pueden estar monitorizadas para controlar su actividad. Además los usuarios pueden hacer seguimiento de quién ha entrado en la sala de informática, por ejemplo, y tomar las acciones pertinentes cuando haya problemas.

Las cámaras de red son herramientas útiles en la industria de la fabricación. Monitorizar robots, u otras máquinas, y las líneas de producción desde la oficina o desde la casa y permitir a los Ingenieros de servicio acceder a las cámaras remotamente.

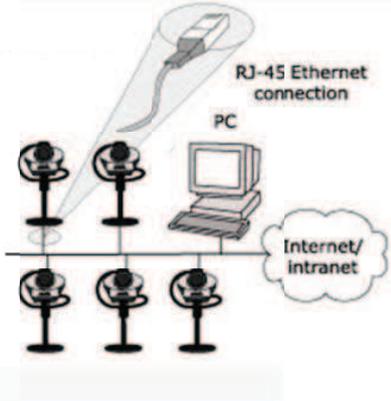
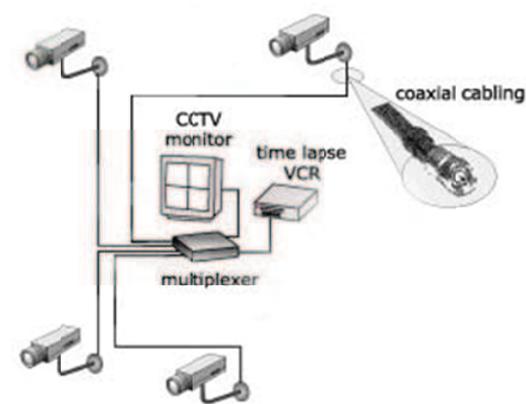
2.6.7.3 Atracción Web

Las cámaras IP permiten vídeo en directo de alta calidad que puede ser mostrado a toda la comunidad de inter-nautas. El vídeo en directo es un método efectivo para invitar a los visitantes a volver a un website.

La tecnología de cámara de red puede utilizarse para atracción web, es decir, para hacer que un website resulte más dinámico e interesante y, por tanto, atraer más visitas. Como por ejemplo las cámaras IP para ver el estado meteorológico de una zona es una fórmula popular para generar tráfico de visitas a un website.

2.6.8 CÁMARA DE RED: VENTAJAS FRENTE A UN SISTEMA BASADO EN CÁMARAS ANALÓGICAS ^[55]

La siguiente tabla muestra un cuadro comparativo entre un sistema IP y un sistema basado en cámaras analógicas:

Sistema basado en cámaras IP:	Sistema basado en cámaras analógicas:	
		
	Sistema basado en cámaras IP	Sistema basado en cámaras analógicas
Acceso	Acceso abierto o cerrado, según sea necesario. El acceso remoto a imágenes en directo y la administración	Circuito cerrado. En la actualidad ya existe la posibilidad de acceso remoto.

	remota de una cámara de red son posibles desde cualquier lugar mediante un navegador web estándar en cualquier PC.	
Fácil utilizar	<p>de - Puede administrar y ver las imágenes de forma remota mediante un navegador web estándar en cualquier PC.</p> <p>- Las imágenes se pueden guardar en un disco duro, lo que permite disponer de posibilidades de búsqueda sencillas, un almacenamiento fácil y elimina la degradación o desgaste de las imágenes.</p> <p>- El disco duro se puede encontrar en una ubicación remota con fines de seguridad.</p>	<p>- En la actualidad es posible tener administración y supervisión remota.</p> <p>- Las imágenes son almacenadas en el disco rígido de una computadora local, con opciones para grabación de forma continua. El sistema monitorea local o remotamente las 24 horas desde la computadora local o puede acceder desde una notebook o PC desde cualquier lugar del mundo desde donde se tenga acceso a Internet.</p> <p>- El disco rígido de almacenamiento de vídeo de una computadora local debe estar ubicado cerca de la cámara. Esto podría permitir a personas no autorizadas el acceso al disco.</p>
Calidad	Las imágenes digitales no pierden calidad en la	En la actualidad ya no se pierde la calidad de imagen al

transmisión ni en el usar cables largos. almacenamiento. Se crea una imagen digital con Motion-JPEG. Una vez creada, la imagen no sufre degradaciones. Cada fotograma de una secuencia de vídeo es nítido.

Requisitos del sistema La cámara IP incluye todo lo necesario para transmitir vídeo en directo a través de redes, sólo se tiene que conectar a una red la cámara IP. Conexión a un cable coaxial, a un multiplexor, a una grabadora de vídeo o de secuencias y a un monitor CRT (tubo de rayos catódicos) local.

Instalación Sólo tiene que conectar la cámara de red a la conexión de red más cercana y asignarle una dirección IP. Debe adjuntar un cable coaxial a cada una de las cámaras y conectarlas al multiplexor.

Cableado



Un cable de red UTP (par trenzado sin protección) estándar puede enviar imágenes desde cientos de cámaras de red simultáneamente.



Un cable sólo puede transportar señales de vídeo desde una cámara a la vez. Si tiene dos cámaras, ha de disponer de dos cables. A menudo, se da la existencia de grandes porta-cables llenos de cables gruesos y sensibles conectados a una sala de

		control local.
Escalabilidad	Resulta fácil agregar más cámaras de red al sistema.	Muy difícil. Cada una de las cámaras analógicas requiere su propio cable.
Costo	<p>Normalmente, un cable de red de alta calidad tiene un costo entre el treinta y el cuarenta por ciento inferior a un cable coaxial estándar.</p> <p>Un cable de red también puede admitir cientos de cámaras de red y otros dispositivos.</p> <p>A menudo, ya existe una infraestructura de red basada en IP, lo que significa que el costo se reduce únicamente al precio de las cámaras de red.</p> <p>La tecnología IP permite mayor adaptabilidad con los sistemas de información, debido a su naturaleza digital.</p>	<p>Cables coaxiales caros. Normalmente, un cable coaxial RG59 de 75 ohmios clásico tiene un costo entre el treinta y el cuarenta por ciento superior al de un cable de red de alta calidad.</p> <p>Además, se necesita más cantidad de cable. Cada una de las cámaras analógicas requiere su propio cableado.</p> <p>Las cámaras analógicas no permiten compatibilidad con los sistemas de información.</p>

Figura 2.18 Ventajas de IP sobre Cámaras Analógicas ^[55]

CAPÍTULO 3

DIAGNÓSTICO DE LA RED

3.1 INTRODUCCIÓN

La Unidad Educativa Experimental “Manuela Cañizares”, con domicilio en la ciudad de Quito, en la Avenida 6 de diciembre N24-176 y Mariscal Foch, posee una extensión de aproximadamente 18.000 metros cuadrados en donde comparten un promedio de 1000 personas entre profesores y estudiantes.

3.2 DESCRIPCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA

3.2.1 INSTALACIONES

A la Unidad Educativa “Manuela Cañizares” se la ha dividido en 5 zonas descritas en el CAPÍTULO 1. A continuación se muestra un cuadro de la descripción de la ubicación de cada zona y los equipos de red utilizados en dicha zona:

ZONAS	DESCRIPCION	EQUIPOS DE RED
Zona A	Parte sur del edificio principal de tres pisos; aquí se encuentra la parte administrativa, laboratorios y aulas.	En esta zona se encuentra el cuarto de equipos, los cuales forman la red LAN y WAN de la Institución; un switch 3com 2226, el cual está encargado de interconectar los diferentes switches de la unidad educativa y dos access point.
Zona B	Parte norte del edificio principal de tres pisos; aquí se encuentra laboratorios, aulas y la cooperativa.	En esta zona se encuentra cuatro switches 3com 2226; un enlace inalámbrico punto a punto con una antena Treen net y un access point Dlink.
Zona C	Bloque de cuatro pisos; aquí se encuentra aulas y laboratorios.	En esta zona se encuentra dos switches 3com 2226 y un access point Dlink.

ZONAS	DESCRIPCION	EQUIPOS DE RED
Zona D	Bloque de dos pisos; aquí se encuentra el auditorio.	Esta zona no dispone de equipos de red.
Zona E	Bloque de dos pisos; aquí se encuentra la biblioteca y laboratorios.	En esta zona se encuentra la otra antena del enlace inalámbrico y tres access point Dlink.

Tabla 3.1 Ubicación de Equipos de Red

3.2.2 CABLEADO ESTRUCTURADO

3.2.2.1 Descripción

El cableado que existe en la Institución es “Cableado Horizontal”.

Este cableado consta de cables de par trenzado UTP categoría 5e en topología estrella. Las canaletas son utilizadas para distribuir y soportar el cableado horizontal y conectar hardware entre la salida de los conectores de las diferentes áreas de trabajo del Colegio y el cuarto de equipos.

El cableado cumple con la máxima distancia horizontal permitida de 90 metros entre el switch y la estación de trabajo.

Actualmente el cuarto de equipos funciona en la planta baja del Edificio Principal a lado de la Secretaría General, ubicado en la zona A primer piso. Además en esta dependencia labora personal capacitado para solventar algún tipo de problema que pueda presentarse.

Existen aproximadamente 150 puntos activos de red en todo el colegio, los mismos que son utilizados netamente para la red de la Institución.

La Unidad Educativa “Manuela Cañizares” no cuenta con una instalación de Cableado Vertical.

Durante el levantamiento de información se pudo examinar que en la unidad educativa “Manuela Cañizares” no existe conexión a la red para todos los lugares del establecimiento, tal es así que la zona D no se encuentra dentro de la red de la Institución.

3.2.2.2 Cableado Estructurado Zona A

El cableado horizontal del Colegio “Manuela Cañizares” está conformado por cables que se extienden a través de los filos superiores de las paredes. La conexión inicia en el cuarto de equipos, ubicado en la zona A primer piso; aquí se encuentran los servidores de la Institución; de este lugar salen las conexiones hacia los diferentes switches que se encuentran en puntos estratégicos del Colegio y de ahí hasta los diferentes conectores utilizados por estudiantes y profesores de la Institución.

En el cuarto de equipos se encuentran ubicados dos módems con conexión de red e internet por parte de la empresa CNT. El primer módem da conexión al switch principal.

El switch principal provee a un access point, el cual se encuentra ubicado en la Secretaría del Rectorado. También da conexión a dos switches, el primero localizado en la Inspección General del Edificio Principal.

3.2.2.3 Cableado Estructurado Zona B

El switch principal ubicado en el cuarto de equipos de la zona A primer piso da conexión a un switch ubicado en el Laboratorio de Biología de la zona B primer piso; en el cuál existe una conexión hacia el Laboratorio de Computación ubicado en la zona B segundo piso, donde se encuentran dos switches de 24 puntos cada uno, los cuales abastecen a todos los puntos de red del Laboratorio, de aquí sale una conexión hacia otro switch ubicado en el Bachillerato Internacional en la zona B tercer piso.

3.2.2.4 Cableado Estructurado Zona C

Del primer módem ubicado en el cuarto de equipos de la zona A primer piso se conectan dos switches, estos switches dan conexión al edificio principal de la zona C.

3.2.2.5 Cableado Estructurado Zona E

Desde el Laboratorio de Biología ubicado en la zona B primer piso, sale una conexión hacia una antena, la cual provee de servicios inalámbricos de internet a la zona E. En esta zona se encuentran tres access point, los cuales dan conectividad a la Biblioteca y a una sala de Computación, ubicadas en la zona E

primer piso y al Departamento de Experimentación e Investigación Pedagógica ubicado en la zona E segundo piso.

3.2.3 WIRELESS

3.2.3.1 Descripción

El Colegio Manuela Cañizares utiliza alrededor de 9 Access Point para el uso de la red inalámbrica institucional, ya que al ser un edificio y una Unidad Educativa centenaria no estuvieron provistos de una infraestructura adecuada para el crecimiento tecnológico que ahora posee; y nada mejor para situaciones que evitan el tendido del cable, ya sea aéreo o bajo tierra, que ha permitido de una manera rápida y barata interconectar los diferentes bloques del plantel.

3.2.3.2 Distribución de la Red Inalámbrica

Zona A

- Access Point UNO (AP A.P1.1). - Se encuentra ubicado en la Secretaría del Rectorado. Este medio de comunicación inalámbrico es utilizado por la Rectora del Colegio y personal Administrativo que requiere el uso del mismo cuando se encuentran en determinadas reuniones en la oficina del Rectorado del Plantel.

- Access Point DOS (AP A.P2.2).- Se encuentra ubicado en el segundo piso por la entrada de la Avenida 6 de diciembre, en donde está localizada la Inspección General; este brinda servicio a aproximadamente 8 profesores de la Institución.

- Access Point TRES (AP A.P3. 3). -Se encuentra localizado a lado norte de la Inspección General en la sala de atención a padres de familia, este es utilizado por los profesores para brindar una atención personalizada a los padres que llegan a conocer cuál es el estado de sus hijos dentro de la Institución; además es utilizado para cuando se realiza algún evento en la sala de conferencias de esta noble institución.

Zona C

- Access Point CUATRO (AP C.P1.4). - Se encuentra ubicado en la entrada de la calle Foch en el edificio de tres pisos, específicamente en el primer piso. Este

access point es el encargado de abastecer de conexión inalámbrica a un Laboratorio de Computación ubicado en el mismo edificio.

Zona E

- Access Point CINCO (AP E.P1.5). - Ubicado en la Biblioteca General. Este access point alimenta a 6 máquinas vía inalámbricamente para el uso de los estudiantes y personal administrativo.

- Access Point SEIS (AP E.P1.6). - Se encuentra ubicado en la sala de Computación al frente de la cancha cubierta, el mismo que provee de conexión de Internet a unos 25 puntos aproximadamente para el uso de los estudiantes del Plantel.

- Access Point SIETE (AP E.P2.7). - Este access point es el encargado de proveer servicios al Departamento de Experimentación e Investigación Pedagógica.

3.2.4 EQUIPOS

Existen aproximadamente 400 PC's en toda la Institución Educativa, todos estos equipos se encuentran conectados a la red. Los equipos de red, modelo, descripción y el tipo de enlace que se está manejando en el Colegio Manuela Cañizares se describe a continuación:

Zona	Equipo	Descripción	Enlace Manejado
Zona A Primer Piso	3com Baseline Switch 2226 Plus	24 puertos de 10/100 Mbps sobre cobre, de capa 2, dos puertos Gigabit Ethernet	LAN
	Modem Huawei HG532C CNT	A ADSL, 4 Lan Ports, Built-int antenna: 802.11 b/g/n	WAN
	Router Cisco System 870	4 Puertos 10/100 MBPs Fast Ethernet	WAN
	1 Access Point	Para Uso Inalámbrico	Para Uso Inalámbrico

Zona	Equipo	Descripción	Enlace Manejado
Zona A Segundo Piso	Switch Inspección General	8 Puertos 10/100 MBPs Fast Ethernet	LAN
	2 Access Point	Para Uso Inalámbrico	Para Uso Inalámbrico
Zona B Primer Piso	3com Baseline Switch 2226 Plus	24 puertos de 10/100 Mbps sobre cobre, de capa 2, dos puertos Gigabit Ethernet	LAN
	Trendnet TEW- 450 APB	Enlace Inalámbrico	Antena Emisora
Zona B Segundo Piso	2 3com Baseline Switch 2024	24 Puertos 10/100 Ethernet, 10BASE-T o 100BASE-TX	LAN
Zona B Tercer Piso	3com Baseline Switch 2024	24 Puertos 10/100 Ethernet, 10BASE-T o 100BASE-TX	LAN
Zona C Primer Piso	3com Baseline Switch 2226 Plus	24 puertos de 10/100 Mbps sobre cobre, de capa 2, dos puertos Gigabit Ethernet	LAN
	3com Baseline Switch 2226 Plus	24 puertos de 10/100 Mbps sobre cobre, de capa 2, dos puertos Gigabit Ethernet	LAN
	1 Access Point	Para Uso Inalámbrico	Para Uso Inalámbrico
Zona E Primer Piso	2 Access Point	Para Uso Inalámbrico	Para Uso Inalámbrico
	Trendnet TEW- 450 APB	Enlace Inalámbrico	Antena Receptora

Zona	Equipo	Descripción	Enlace Manejado
Zona E Segundo Piso	1 Access Point	Para Uso Inalámbrico	Para Uso Inalámbrico

Tabla 3.2 Descripción de Equipos de Red

La clase de la dirección IP que maneja la red actual del Colegio Manuela Cañizares es la dirección IPv4 clase B.

3.2.5 DETERMINACIÓN DE PUNTOS DE RED EXISTENTES PARA EL SERVICIO DE VIDEOVIGILANCIA

3.2.5.1 Introducción

Para determinar los puntos de red existentes primero se debe saber la ubicación de los equipos de red activos y la topología utilizada, a continuación se presenta la ubicación física (Planos Arquitectónicos), y la ubicación lógica. La topología usada es estrella.

3.2.5.2 Ubicación Física

La ubicación de los equipos de red activos y la topología utilizada están dispuestas como se muestran en los siguientes anexos:

- Anexo C (Ubicación Física de los equipos de Red Zona A Piso 1)
- Anexo C (Ubicación Física de los equipos de Red Zona B Piso 1)
- Anexo C (Ubicación Física de los equipos de Red Zona C Piso 1)
- Anexo C (Ubicación Física de los equipos de Red Zona D)
- Anexo C (Ubicación Física de los equipos de Red Zona A Piso 2)
- Anexo C (Ubicación Física de los equipos de Red Zona B Piso 2)
- Anexo C (Ubicación Física de los equipos de Red Zona B Piso 3)

3.2.5.3 Ubicación Lógica de los Equipos de Red

En la siguiente figura se puede apreciar los equipos de red utilizados en la Unidad Educativa “Manuela Cañizares”.

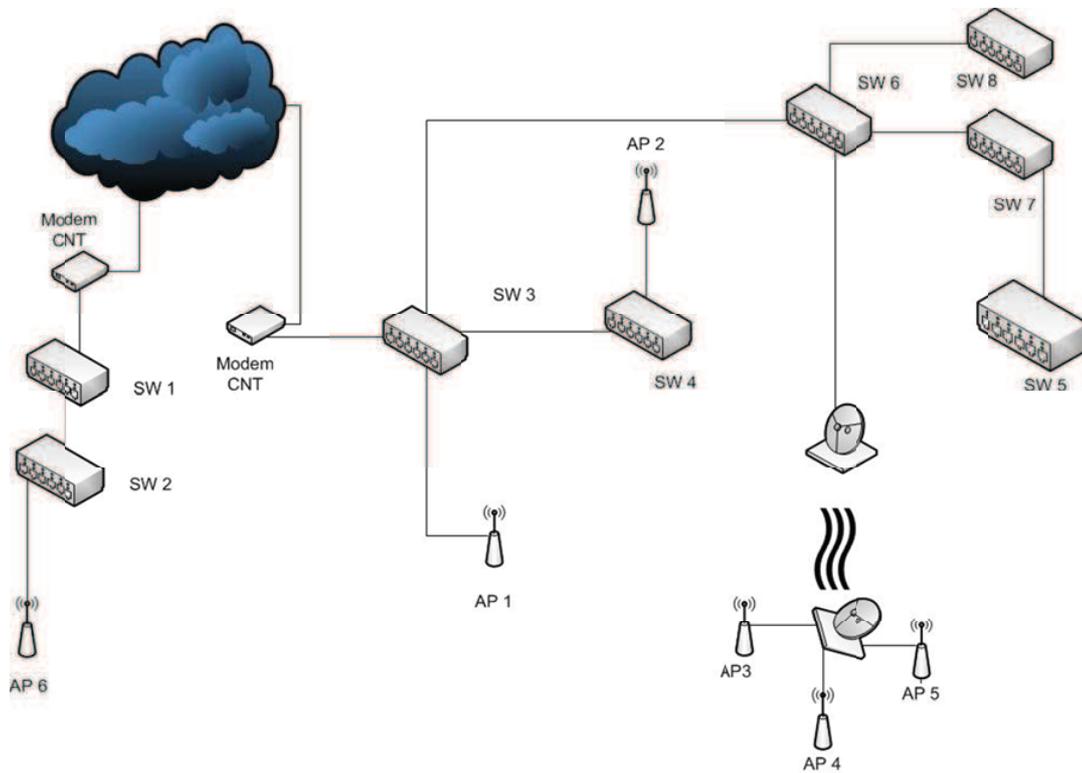


Figura 3.1 Ubicación Lógica de Equipos de Red

3.2.5.4 Puntos de Red

En el siguiente cuadro se puede apreciar los puntos de red utilizados y los puntos de red disponibles en la Unidad Educativa “Manuela Cañizares”:

Zona	Equipo	Puntos de Red Utilizados	Puntos de red Disponibles
Zona A	3com Baseline Switch 2226 Plus	23 utilizados	1 libre
	Modem Huawei HG532C CNT		
	Router Cisco System 870		
	Switch Inspección General		
	4 Access Point	Para Uso Inalámbrico	Para Uso Inalámbrico
Zona B	3com Baseline Switch 2226 Plus	20 Utilizados	4 Libres
	3com Baseline Switch 2024	2 Utilizados	22 Libres
	3com Baseline Switch 2024	22 Utilizados	2 libres
	Trendnet TEW- 450 APB	Enlace Inalámbrico	Enlace Inalámbrico
Zona C	3com Baseline Switch 2024	18 Utilizados	4 libres
	3com Baseline Switch 2024	15 Utilizados	9 libres
	1 Access Point	Para Uso Inalámbrico	Para Uso Inalámbrico
Zona E	3 Access Point	Para Uso Inalámbrico	Para Uso Inalámbrico

Tabla 3.3 Descripción Puntos de Red

3.3 REQUERIMIENTOS DE EQUIPOS A UTILIZARSE

3.3.1 CARACTERÍSTICAS DE LAS CÁMARAS

A continuación se presenta las características principales que deben poseer las cámaras para las zonas determinadas en el CAPÍTULO 1.

CAMARAS	CARACTERISTICAS
EXTERIORES	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sensor de imagen CCD o CMOS de barrido progresivo \geq a 1/4". ▪ Resolución máximo de video (píxeles) 4CIF:704x480 píxeles o \geq a 1.3 mega píxeles. ▪ Iluminación mínima 0.3 Lux para uso normal (color) y para la noche a 0.05 Lux. ▪ Formato de compresión de imagen MPEG-4, Motion JPEG o H,264. ▪ Frecuencia de imagen de hasta 30/25 imágenes por segundo (fps) en todas las resoluciones. ▪ Integrado sensor de movimiento y micrófono para audio monodireccional. ▪ Funcionamiento dual automático para día y noche. ▪ Resistentes a la temperatura y al agua.
INTERIORES	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cámara para interiores con funcionamiento panorámico de 90° ▪ Sensor de imagen CCD o CMOS de barrido progresivo \geq a 1/3". ▪ Resolución máximo de video (píxeles) \geq a 640 x 480 píxeles. ▪ Iluminación mínima 1Lux. ▪ Formato de compresión de imagen MPEG-4, Motion JPEG o H,264.

CAMARAS	CARACTERISTICAS
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Interface: Ethernet 10/100, que soporta red IPv4/v6, QoS. ▪ 30fps (fotogramas por segundo) en todas las resoluciones.

Tabla 3.4 Características de las cámaras a utilizarse

3.3.2 CARACTERÍSTICAS DE HARDWARE Y SOFTWARE PARA EL SISTEMA DE VIDEO VIGILANCIA

3.3.2.1 Hardware

El servidor de video y la estación remota deberán cumplir los requisitos mínimos que se detallan a continuación:

Requerimiento	Servidor de Video	Estación Remota
Sistema Operativo	Windows XP O superior	Windows XP O superior
Resolución de Pantalla	1280 -1024 Pixeles	1280 -1024 Pixeles
Procesador	32 bits o 64 bits Core 2 duo o superior	32 bits o 64 bits Core 2 duo o superior
Memoria Ram	2 GB o superior	2 GB o superior
Disco Duro	320 GB o superior	320 GB o superior
NIC (Network Interface Card)	10/100/1000 Mbps	10/100/1000 Mbps
DVD	Lector, quemador de DVDs de hasta 18x	Lector, quemador de DVDs de hasta 18x

Tabla 3.5 Características mínimas de equipos a utilizarse

3.3.2.2 Software

La aplicación para la administración del sistema de video vigilancia debe cumplir con las siguientes características detalladas a continuación:

- Visualización simultánea de video desde varias cámaras
- Configuración de direcciones IP

- Grabación de video y audio
- Configurar el tipo de compresión (Motion JPEG, MPEG-4, H.264) para la grabación y el número de fotogramas por segundo.
- Funciones de gestión de eventos con video inteligente, como detección de movimiento de video
- Administración y gestión de cámaras
- Opciones de búsqueda y reproducción
- Configuración de unidades únicas o múltiples
- Gestión de actualizaciones de firmware de unidades múltiples
- Gestión de los derechos de acceso de los usuarios
- Hoja de configuración que permite a los usuarios obtener, en una sola ubicación, un resumen de todas las configuraciones de cámara y de grabación.

3.3.3 ALMACENAMIENTO EN EL SERVIDOR DE VIDEO

Dado que el prototipo del sistema de video vigilancia para la Unidad Educativa “Manuela Cañizares” es pequeño, bastará con la utilización de un servidor de video conectado a la red; para hacer una correcta elección de las características del servidor de video se deberá tener en cuenta algunos factores de cálculo de las necesidades de almacenamiento, los cuales son:

- El número de cámaras.
- El número de horas por día en que la cámara estará grabando.
- Tiempo de almacenamiento de los videos.
- Tipo de grabación (Detección de movimiento únicamente o grabación continua).
- Velocidad de imagen, tipo de compresión, calidad de la imagen y complejidad.

Para este sistema de video vigilancia se prevé el almacenamiento de dos cámaras por un lapso de 4 semanas (30 días) y debido a la importancia de la zona a cubrir se realizará grabación continua.

El cálculo se realizará para una resolución de 350 x 240 (NTSC) - Estándar de video en el formato Motion JPEG, a 10 imágenes por segundo y con una compresión de imagen de 10 Kb.

Para determinar el cálculo de la capacidad de video se realizará el siguiente procedimiento:

- Primero, determinar la capacidad de almacenamiento por hora; que se obtiene de la multiplicación del tamaño de la imagen comprimida por el número de imágenes por segundo que deberán captarse.

$$\frac{\text{Tamaño}}{\text{hora}} = \text{Tamaño Imagen} \times \text{numero de imagenes}$$

$$\frac{\text{Tamaño}}{\text{hora}} = \frac{10kb}{\text{Imagen}} \times \frac{10 \text{ Imagenes}}{\text{Segundos}} \times \frac{3600 \text{ segundos}}{1 \text{ hora}}$$

$$\frac{\text{Tamaño}}{\text{hora}} = 360Mb/\text{Hora}$$

A continuación se determinará la capacidad por día. Este valor se obtiene de multiplicar el consumo de disco por hora de funcionamiento y multiplicar por las 24 horas:

$$\frac{\text{Consumo}}{\text{dia}} = \frac{360Mb}{\text{hora}} \times 24 \text{ horas}$$

$$\frac{\text{Consumo}}{\text{dia}} = 8640 \text{ MB}$$

- Finalmente se obtiene la capacidad necesaria para almacenar las grabaciones de una cámara multiplicada por el número de días de grabación, en este caso 30 días.

$$\text{Tamaño total en disco} \equiv \text{Capacidad por día} \times \# \text{ dias de grabación}$$

$$\text{Tamaño total en disco} = 8640 \text{ Mb} \times 30 \text{ días}$$

$$\text{Tamaño total en disco} = 259200 \text{ Mb}$$

$$\text{Tamaño total en disco} = 253,125 \text{ Gb}$$

- El mismo procedimiento se realiza para calcular la capacidad de almacenamiento de la otra cámara.

Tamaño total del sistema = 253,125 Gb × 2 cámaras

Tamaño total del sistema = 506,25 Gb

A este valor se le debe incrementar un 2% más de capacidad correspondiente al sistema operativo y al software de gestión de video. La capacidad total del servidor de video es:

Capacidad Total Servidor Video = 506,25 Gb × 0.02

Capacidad Total Servidor Video = 607,50 Gb

3.3.4 POLÍTICAS DE RESPALDOS

De acuerdo a la criticidad de la información que se maneja en la Unidad Educativa “Manuela Cañizares” se ha definido las siguientes políticas de respaldos:

- La información de las grabaciones diarias serán almacenadas en el disco duro del servidor de video.
- La capacidad del disco duro del servidor de video deberá ser de 1 TERA.
- El tiempo de almacenamiento de la información tendrá vigencia de un mes (Al cumplir el tiempo establecido se procederá a sobrescribir los respaldos del mes anterior).
- Se recomienda sacar respaldos de los videos cada 15 días, (en disco duro externo o CD's) de esta forma evitaríamos la saturación del disco duro y así se mantendrá un mejor control de los eventos.
- Al cumplir el mes de vigencia se procederá a sobrescribir esa información con la información correspondiente al siguiente mes.
- En casos especiales (Solicitudes por parte de la Rectora de la Institución), se procederá a guardar la información del disco duro del servidor de video hacia CD's.

3.4 ANÁLISIS DE EQUIPOS VIGENTES EN EL MERCADO

3.4.1 CÁMARAS PARA EL INTERIOR

3.4.1.1 Cámara Panasonic BL-C1A



Figura 3.2 Cámara IP Panasonic BL- C1A ^[56]

La cámara Panasonic BL-C1A presentada en la Figura 3.2, es una cámara con visión día/noche que ofrece un ángulo de vista de 58 ° horizontal y 45 ° vertical y un zoom digital de 10x. Tiene un diseño compacto a prueba de manipulaciones, posee compatibilidad con los protocolos IPv4 e IPv6, con ella se pueden vigilar y controlar además gracias a la detección de movimiento se lograra un ahorro de recursos y se puede ver quien ha ingresado a una habitación o nos notificara al teléfono celular que ha habido movimiento

Características Principales:

- Zoom digital de 10x
- Angulo de visión de 58° horizontal y 45 ° vertical.
- Incorpora detección de movimiento.
- Trabaja bajo cualquier condición de iluminación
- Diseñada para interiores.

- La transmisión simultánea de video MPEG-4 y Motion JPEG permite optimizar los sistemas tanto en calidad de imagen como en eficiencia de ancho de banda.
- Compatibilidad con Protocolo de Internet versión 6 (IPv6) además de la versión 4 (IPv4).

La siguiente tabla muestra todas las especificaciones técnicas de la cámara BL - C1:

ESPECIFICACIONES TECNICAS DE LA CÁMARA BL-C1	
Zoom	10× (by area) digital zoom
Numero de Pixeles	1/4 inch CMOS sensor, 320,000 pixels
Iluminación	5–10,000 lx (3–10,000 lx when in Color Night View mode)
Balance de Blancos	Auto/Manual/Hold
Brillo	9 levels
Enfoque	Fixed, 0.3 m–Infinity
Mínima distancia de Objeto	0.3 m (1 foot)
Abertura (F No.)	F2.8
Ángulo de visualización horizontal	58 °
Ángulo de visualización vertical	45 °
Exposición	Auto
Comprensión de imagen	JPEG (3 levels), MPEG-4
Resolución de	640 × 480, 320 × 240, 192 × 144

ESPECIFICACIONES TECNICAS DE LA CÁMARA BL-C1

imagen

Imágenes de búfer About 250 frames (320 × 240, standard image quality) with time display

External Input/Output Interface External sensor input × 1

Frecuencia de Imágenes When [AC Power Source Frequency] is 60 Hz:
Max. 30 frames/second (640 × 480^{*3}, 320 × 240, 192 × 144)

Protocolos de comunicación IPv4/IPv6 Dual-Stack
IPv4:
TCP, UDP, IP, HTTP, FTP, SMTP, DHCP, DNS, ARP, ICMP, POP3, NTP, UPnP™, SMTP Authentication, RTP, RTSP, RTCP, HTTPS, SSL, TLS
IPv6:
TCP, UDP, IP, HTTP, FTP, SMTP, DNS, ICMPv6, POP3, NDP, NTP, RTP, RTSP, RTCP, HTTPS, SSL, TLS

Image Buffer/Transfer Triggers Timer, Alarm, Motion Detection

Métodos de transferencia de imágenes de SMTP^{*5}, FTP, HTTP de

Interfaces LAN 10Base-T/100Base-TX Ethernet RJ-45 connector

Indicadores Power
Camera Operation
Ethernet Link

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LA CÁMARA BL-C1

Dimensiones (W×H×D) 85 mm × 85 mm × 27 mm
(3 3/8 inches × 3 3/8 inches × 1 1/16 inches)

Peso (Solo la Cámara) 100 g (0.22 lb)

Power Supply BL-C101A AC adaptor (order no. PQLV206Y)
Input 100–240 V AC, 50/60 Hz
Output 9 V DC, 750 mA

Máximo consumo AC Aproximadamente 2.8 W

Operating Temperature Operation: +5 °C (+41 °F) to +40 °C (+104 °F)
Storage: +0 °C (+32 °F) to +50 °C (+122 °F)

Operating Humidity Operation: 20 %–80 % (no condensation)
Storage: 20 %–90 % (no condensation)

Tabla 3.6 Especificaciones Técnicas De La Cámara BL-C1 ^[57]

3.4.1.2 Cámara D-Link DCS -910



Figura 3.3 Cámara IP D-link DCS -910 ^[58]

La DCS-910 incluye el software D-ViewCam 2.0 con el cual podrá visualizar y gestionar hasta 32 cámaras IP. Este le permitirá de manera muy sencilla gestionar eventos para activar la grabación automáticamente en determinado horario o bien programar avisos automáticos al email cuando la cámara detecta movimiento y comienza la captura de vídeo, entre muchas otras funcionalidades con las cuales sacará el máximo provecho a su DCS-910 y demás cámaras IP D-Link.

Visualización remota de alta calidad

Acceda y controle la cámara IP DCS-910 con cualquier navegador con Java. Tome instantáneas o almacene el vídeo directamente en su disco duro desde el explorador web. El software incluido D-ViewCam 2.0 le permitirá ver y gestionar hasta 32 cámaras sin problemas ni complicaciones. La DCS-910 envía y graba en formato MJPEG asegurando así un mayor nivel de detalle. Vigile su casa, oficina o empresa remotamente desde cualquier ordenador que cuente con una conexión de internet.

Fácil Instalación

La DCS-910 adhiere a la especificación UPnP que permite la detección de la cámara automáticamente dentro de la red. Una vez reconocida, la DCS-910 puede ser visualizada desde "Mis sitios de red" como cualquier otro dispositivo de red. También es posible visualizar el stream de vídeo desde cualquier reproductor de medios compatible (como los de la familia D-Link Media Lounge) y así disfrutar de vídeo de alta calidad en la comodidad de su sofá favorito.

La siguiente tabla muestra todas las especificaciones técnicas de la cámara DCS - 910:

ESPECIFICACIONES TECNICAS DE LA CÁMARA DCS – 910	
Network	<ul style="list-style-type: none"> • TCP/IP (DHCP or Static IP Address) • LAN: 10/100Mbps
Web Access Requirements	<ul style="list-style-type: none"> • Any Java-Enabled or ActiveX compatible Web Browser, i.e. current versions of Microsoft Internet Explorer or Netscape Navigator

ESPECIFICACIONES TECNICAS DE LA CÁMARA DCS – 910

Media Streaming Protocol	<ul style="list-style-type: none"> • HTTP
Video Specification	<ul style="list-style-type: none"> • Resolution: 640 x 480 • Sensor: 1/4" color CMOS sensor • Gain Control: 30 dB • Exposure: Automatic • White Balance: Automatic • Shutter Electronics: 1/30 ~ 1/30,000 sec • Minimum Illumination: 1 lux@F2.8 • Focal Length: 5.01mm lens • Aperture: F2.8
Image (Video Setting)	<ul style="list-style-type: none"> • Motion-JPEG compression • Frame rate: 30fps@160 x 120, 30fps@320 x 240, 15fps@640 x 480 • Compression Rate Selection: 5 level (Very Low, Low, Medium, High, Very High) • Video Resolution: 160x120, 320x240, 640x480
Web Configuration Requirements	<ul style="list-style-type: none"> • Internet Explorer 6.0 or above or Netscape 6.0 or above • 266MHz processor • 32MB memory (64MB recommended) • VGA Card Resolution: 800 x 600
Dimensions	<ul style="list-style-type: none"> • 2.8" (Width) x 4.3" (Depth) x 1.5" (Height)
PC System Requirements	<ul style="list-style-type: none"> • Connection Ethernet network • Windows® Vista or XP • 128MB memory • 1.3GHz processor <hr/>

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LA CÁMARA DCS – 910	
	<ul style="list-style-type: none"> • 20GB available hard disk space • CD-ROM drive
Power Source:	• 5V, 2.5 ^a
Power Consumption:	• DCS-910 (3.25W)
	<ul style="list-style-type: none"> • Operating temperature: 0°C to 40°C (32°F to 104°F) • Storage temperature: -20°C to 70°C (-4°F to 158°F) • Operating relative humidity: 20% to 80% non-condensing

Tabla 3.7 Especificaciones Técnicas De La Cámara Dcs – 910 ^[59]

La siguiente tabla muestra un cuadro comparativo entre las dos posibles cámaras internas a ser instaladas y configuradas en la institución:

ANÁLISIS TÉCNICO DE LAS CÁMARAS ZONA INTERIOR		
Marca y Modelo	Panasonic BL-C1	D LINK DCS – 910
Ángulo de visión		
Tipo de sensor	1/4 inch CMOS sensor, 320,000 pixels	1/4" color CMOS sensor
Punto de focal del objetivo	0.3 m (1 foot)	Focal Length: 5.01mm lens
Apertura (N ° F)	F2.8	F2.8
Iluminancia	5–10,000 lx (3–10,000 lx when in Color Night View mode)	1 lux@F2.8
Interfaz de red	10Base-T/100Base-TX Ethernet RJ-45 connector	LAN: 10/100Mbps
Interfaz externa		
Norma de Comunicación	802.3u	802.3u

ANÁLISIS TÉCNICO DE LAS CÁMARAS ZONA INTERIOR		
Temperatura de funcionamiento	de	Operation: +5 °C (+41 °F) to +40 °C (+104 °F) Storage: +0 °C (+32 °F) to +50 °C (+122 °F)
		<ul style="list-style-type: none"> • Operating temperature: 0°C to 40°C (32°F to 104°F) • Storage: -20°C to 70°C (-4°F to 158°F)
Fuente alimentación	de	Input 100–240 V AC, 50/60 Hz
		5V, 2.5 ^a
Imágenes de búfer		About 250 frames (320 × 240, standard image quality) with time display
		<ul style="list-style-type: none"> • Frame rate: 30fps@160 x 120, 30fps@320 x 240, 15fps@640 x 480
Precio \$		100,00
		121,00

Tabla 3.8 Análisis Técnico De Las Cámaras Zona Interior

Estableciendo una comparación de las características técnicas, se observa que la cámara de la marca Panasonic presenta mejores características que la cámara de la marca Dlink, entre las principal característica se tiene un mejor número de Imágenes por segundo lo que garantiza una mejor resolución de video. También un mejor precio en comparación con la Dlink y mejores prestaciones.

3.4.2 CÁMARAS PARA EL EXTERIOR

3.4.2.1 Cámara IP Inalámbrica Panasonic BL-C230



Figura 3.4 Cámara IP Panasonic BL-C230 ^[60]

La cámara IP Inalámbrica BL-C230 presentada en la Figura 3.4, es una cámara con visión día/noche que ofrece un ángulo de vista de 149 ° de derecha a izquierda y 87 ° de arriba a abajo vertical. Posee compatibilidad con los protocolos IPv4 e IPv6. Es una cámara de red inalámbrica con 802.11b / g tecnología inalámbrica. Incluye un zoom digital, graba hasta 30 fotogramas por segundo.

Gracias a sus diversificadas posibilidades de aplicación/instalación y a su función giratoria/inclinación (8 posiciones que pueden ser predefinidas) puede grabar diferentes ángulos, como puertas o ventanas o determinadas zonas.

Su conexión universal Plug and Play hacen que sea fácil y rápido su instalación: su alimentación (9V DC) por cable de alimentación simple.

La Cámara IP Inalámbrica BL-C230 integra un servidor web, que permite captar los datos de imagen y los parámetros de funcionamiento. Las imágenes son comprimidas y puestas a disposición de según el modo JPEF tanto en imágenes individuales como las provenientes de M-JPEG. O H.264 y M-PEG4. Se trata de imágenes más modernas, sobre la forma de secuencia de imágenes en movimiento.

Características Principales

- H.264/MPEG-4, Motion JPEG en movimiento la función de la imagen
- 3x Zoom digital * Función (por área)
- Conexión de TV * 2
- Conector de entrada externa
- Sensor de detección de sonido
- Privacidad modo de
- El soporte SSL
- Comunicación inalámbrica
- Pan Tilt y control remoto
- Capacidad Multi-cámara * 6
- Teléfono Celular * Seguimiento

Descripción de las Características Principales

1) H.264/MPEG-4, Motion JPEG en movimiento la función de la imagen

La cámara IP Inalámbrica BL-C230 se corresponde bien con el sistema JPEG, MPEG-4 (que tiene una tasa de compresión de imagen de alta y por lo tanto es adecuado para el seguimiento de cualquier imagen en movimiento) y el sistema de H.264 que es mayor en la tasa de compresión de imagen que la de MPEG-4. A través de la cámara IP BL-C230 se puede monitorizar cualquier imagen en movimiento correctamente, de acuerdo con sus propósitos. Además, se puede usar simultáneamente dos tipos diferentes de sistemas de comunicación. Su imagen es la velocidad de actualización de 30 piezas por segundo en el caso de [640 x 480 puntos] de H.264. Por lo tanto, se puede coger cualquier objeto en movimiento a través del monitoreo de la imagen muy suave y de alta definición.

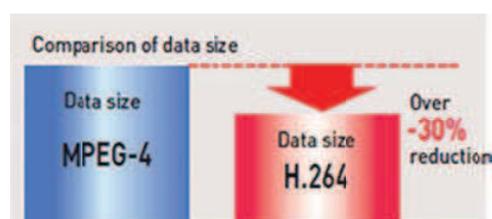


Figura 3.5 Comparación Formatos de Compresión ^[60]

2) 3x Zoom digital * Función (por área)

Esta función nos ayuda a ver la imagen de una manera nítida. Una simple operación de ratón es todo lo que se necesita para ampliar la imagen.

Se utiliza el zoom digital 3x, para obtener una visión clara de la imagen a una larga distancia.

3) Conector de entrada externa

Sensores e interruptores se pueden conectar a la cámara a través de dos puertos de entrada externos.



Figura 3.6 Conectividad Cámara BL-C230 ^[60]

4) Sensor de detección de sonido

Cuando la cámara IP Inalámbrica BL-C230 detecta cualquier suceso de sonido alrededor de la misma, esta cámara está diseñada para tomar una imagen de algo relevante y temporalmente guardar la imagen. Esa imagen guardada se puede comprobar en la pantalla de imágenes de vídeo temporalmente, guardados o guardar en su PC. También puede transferir la imagen guardada a su dirección de correo electrónico, servidor FTP, servidor HTTP.

5) Modo de Privacidad

Con el modo de privacidad, usted puede cerrar la lente de la cámara y protegerse de la exposición no deseada. La operación es simple - sólo tiene que pulsar el botón de privacidad.

6) El soporte SSL

Este sistema soporta comunicaciones SSL de datos cifrados. Mediante la encriptación de la imagen de la cámara de red y otros datos para la transmisión de la red, que impide las escuchas electrónicas de otros dispositivos.

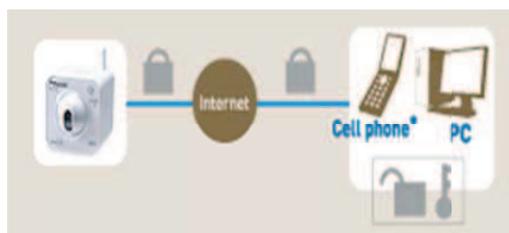


Figura 3.7 Soporte SSL ^[60]

7) Comunicación inalámbrica

Instale la cámara en cualquier lugar, sin cables de transmisión para conectar, y disfrutar de comunicaciones de alta velocidad a 2,4 GHz, 54 Mbps (IEEE 802.11g) o 2,4 GHz, 11 Mbps (IEEE 802.11b).



Figura 3.8 Comunicación Inalámbrica ^[60]

8) Pan Tilt y control remoto

Se puede utilizar un computador o teléfono celular directamente para cambiar la dirección de que la cámara se enfrenta al mismo tiempo el control de la imagen. Esto le permite monitorear una amplia zona con una sola cámara.

9) Rango de Funcionamiento

Pan (Muestra de Rango máximo 82 °)

Tilt (rango máximo de la pantalla 42 °)



Figura 3.9 Rango de Funcionamiento ^[60]

9) Teléfono Celular

Las imágenes fijas de la cámara se pueden comprobar en cualquier teléfono móvil que es capaz de acceder a Internet. El pan, tilt y zoom también puede ser operado por el uso del teléfono celular.

La siguiente tabla muestra las características técnicas de la cámara BLC - 230:

CÁMARA IP INALÁMBRICA PANASONIC BLC - 230	
Marca y Modelo	Panasonic BL-C230
Ángulo de visión	58 ° en horizontal 45 ° vertical
Tipo de sensor	1/4 pulgadas CMOS de barrido progresivo, aprox. 320.000 píxeles
Punto de focal del objetivo	(Intervalo de enfoque: 0,3 m hasta el infinito) fija
Apertura (N ° F)	F2.8
Iluminancia	5-10.000 lux (lx 3-10,000 en el modo de Vista Color Noche)
Interfaz de red	Ethernet (10Base-T/100Base-TX)
Interfaz externa	De entrada (2) Input (1)
Norma de Comunicación	IEEE 802.11b, 802.11b / g, 802.11g exclusiva
Modo de transferencia	IEEE 802.11b: espectro

CÁMARA IP INALÁMBRICA PANASONIC BLC - 230

de datos	de secuencia de ensanchamiento directo (DS-SS) IEEE 802.11g: Multiplexación por División de Frecuencia Ortogonal (OFDM)
Rango de frecuencia	BL-C230CE/BL-C230E :2.412-2 0.472 GHz
Canal	BL-C230CE/BL-C230E :1-13
Seguridad	SSID, WEP (64/128/152 bits), WPA-PSK (TKIP), WPA2-PSK (AES)
Temperatura de funcionamiento	Operación: 0 ° C (32 ° F) a 40 ° (104 ° F) Almacenamiento: -10 ° C (14 ° F) a +50 ° C (+122 ° F)
Dimensiones	74 mm x 74 mm x 101 mm (2 15/16 pulgadas x 2 15/16 pulgadas x 4 pulgadas)
Peso	260 g (0,57 libras)
Fuente de alimentación	BL-C230CE: Adaptador de CA (n ° de pedido. PQLV206CEY) Entrada de 100-240 V AC, 50/60 Hz Salida 9 V DC, 750 mA

CÁMARA IP INALÁMBRICA PANASONIC BLC - 230

	<p>BL-C230E: Adaptador de CA (n ° de pedido. PQLV206EY) Entrada de 220-240 V CA, 50/60 Hz Salida 9 V DC, 750 mA</p>
Consumo	Acerca de 4,0 W (7,7 W durante la exploración de pan / tilt)
Imágenes de búfer	<p>Aprox. 1160 imágenes (320 x 240) -Norma de calidad de imagen, con visualización en tiempo</p>

Tabla 3.9 Especificaciones Cámara BLC-230 [60]

Nombres de los componentes y dimensiones

Vista de frente



Figura 3.10 Cámara IP Panasonic BL-C230 Vista Frontal [60]

Vista trasera



Figura 3.11 Cámara IP Panasonic BL-C230 Vista Trasera ^[60]

3.4.2.2 Cámara IP Inalámbrica Axis M1031-W



Figura 3.12 Cámara IP Axis M1031-W ^[62]

La cámara IP Inalámbrica M1031-W presentada en la figura 3.12 es ideal para la seguridad de establecimientos medianos como negocios, restaurantes, Instituciones Educativas. Estas intuitivas y fiables cámaras ofrecen la mejor calidad de imagen de su clase y funciones de supervisión profesionales.

Esta cámara, de muy fácil instalación, puede ser conectada mediante cable o Wi-Fi. La cámara está integrada con un sensor infrarrojo para detectar el movimiento, incluso en la oscuridad. La cámara a su vez está provista de un Led blanco que permite iluminar la escena en caso de haber detectado movimiento o si el usuario lo solicita. Asimismo, ofrece comunicación de audio bidireccional con un micrófono y un altavoz integrados, lo que permite escuchar en una zona y también comunicarse con los individuos directamente o mediante clips de audio grabados.

Características Principales

- Diseño funcional e inteligente
- Múltiples transmisiones de video H.264
- Motion JPEG y MPEG-4
- Sensor de infrarrojos pasivo (PIR)
- Micrófono y altavoz
- Conectividad inalámbrica

Descripción de las Características Principales

1) Diseño de la cámara

La cámara IP Inalámbrica AXIS M1031-W ofrece una conexión a red tanto por cable como inalámbrica (IEEE 802.11g) para una instalación flexible. Ofrece una calidad de vídeo excelente dentro de su clase (30 imágenes por segundo en una resolución VGA). Su sensor de imagen es de CMOS RGB de barrido progresivo de 1/4segundos.

2) Funciones específicas de la cámara

La cámara AXIS M1031-W tiene comunicación de audio bidireccional, con micrófono y altavoz integrados. También cuenta con funciones avanzadas de seguridad y gestión de la red, como el cifrado HTTPS con rendimiento conservado, también IPV6 y la calidad de servicio.

Posee una Interfaz de programación de aplicaciones (API) abierta para la integración de software, incluido (VAPIX) de Axis Comunicaciones.

VAPIX es la interfaz de programación de aplicaciones (API) abierta propia de Axis para conseguir una integración con otros sistemas que sea eficiente, flexible, escalable y preparada para el futuro.

3) Comprensión y capacidad de transmisión de alto rendimiento

La cámara AXIS M1031-W ofrece múltiples transmisiones de vídeo, configurables individualmente tanto en H.264 como en Motion JPEG y MPEG-4.

Proporciona una resolución y frecuencia de imagen máxima en todas las compresiones. La compresión H.264 permite optimizar el ancho de banda y usar de forma más eficiente el almacenamiento al reducir considerablemente la velocidad binaria.

La siguiente tabla muestra las características técnicas de la cámara AXIS M1031-W:

CÁMARA IP INALÁMBRICA AXIS M1031-W	
Marca y Modelo	Axis M1031-W
Ángulo de visión	47° en horizontal 45 ° vertical
Tipo de sensor	CMOS RGB de barrido progresivo de 1/4
Punto de focal del objetivo	4,4 mm: F2.0, iris fijo, enfoque fijo
Apertura (N ° F)	F2.0
Iluminancia	1-10000 lux, F2.0 o lux con LED de iluminación encendido
Interfaz de red	Ethernet (10Base- T/100Base-TX)
Seguridad	WEP 64/128 bit, WPA/WPA2-PSK
Norma de Comunicación	IEEE 802.11g/b Antena integrada

CÁMARA IP INALÁMBRICA AXIS M1031-W

	invisible	
Protocolos	IPv4/v6, HTTP, HTTPS,	
Compatibles	FTP, SMTP, UPnP, SNPV1/v2c/v3, DNS, NTP, RTSP, TCP, UDP, IGMP, ICMP, DHCP, ARP	
Comprensión de video	MPEG-4(ISO/IEC 14496-2)	
Transmisión de video	Velocidad de imagen y ancho de banda controlables VBR/CBR H.264, MPEG-4	
Ajustes de la imagen	Comprensión, color, brillo, nitidez, contraste, equilibrio de blancos, control y zonas de exposición, compensación de contraluz, configuración más precisa del comportamiento con poca luz, rotación, superposición de texto e imágenes, máscara de privacidad	
Procesador y memoria	ARTIPEC-B, 64 MB de RAM, 32 MB de memoria flash	
Conectores	Toma de CC, RJ-45 10BASE-T/100BASE –	

CÁMARA IP INALÁMBRICA AXIS M1031-W	
	TX
Temperatura de funcionamiento	Humedad relativa: 20 a 80% (sin condensación) 0 a 50° C
Sensor PIR	Sensor de movimiento de infrarrojos pasivo (PIR) con sensibilidad configurable. Alcance máx.: 6m
LED de iluminación	LED de iluminación blanco: 1W
Homologaciones	EN301489-1, EN301489, EN300328, EN60950-1, FCC Parte 15 Subparte B y C Clase B, RSS-210, C-TICK, TELEC, KCC, SRRC
Peso	94 g
Fuente de alimentación	4,9 -5,1 V CC, 6,5 W máx
Transmisión de audio	Bidireccional
Comprensión de audio	AAC-LC 8/16 kHz, G.711 PCM 8kHz, G.726 ADPCM 8 kHz Velocidad de bits configurable
Entrada/salida de audio	Micrófono y altavoz incorporados
Interfaz de programación de aplicaciones	API abierta para integración de software, incluyendo la

CÁMARA IP INALÁMBRICA AXIS M1031-W	
	<p>especificación ONVIF disponible en www.onvif.org, así como VAPIX de Axis Communications, especificaciones disponibles en www.axis.com</p> <p>Soporte de AXIS Video Hosting System(AVHS) con conexión a la cámara en un click</p>
Video Inteligente	<p>Detección de movimiento por video y alarma antimanipulación activa</p> <p>Detección de audio</p>
Activadores de alarma	<p>Video Inteligente</p> <p>Sensor PIR</p>
Búfer de video	<p>116 MB de memoria previa y posterior a la alarma</p>

Tabla 3.10 Especificaciones Cámara IP Inalámbrica Axis M1031-W ^[62]

Nombres de los componentes y dimensiones

Vista de Frente

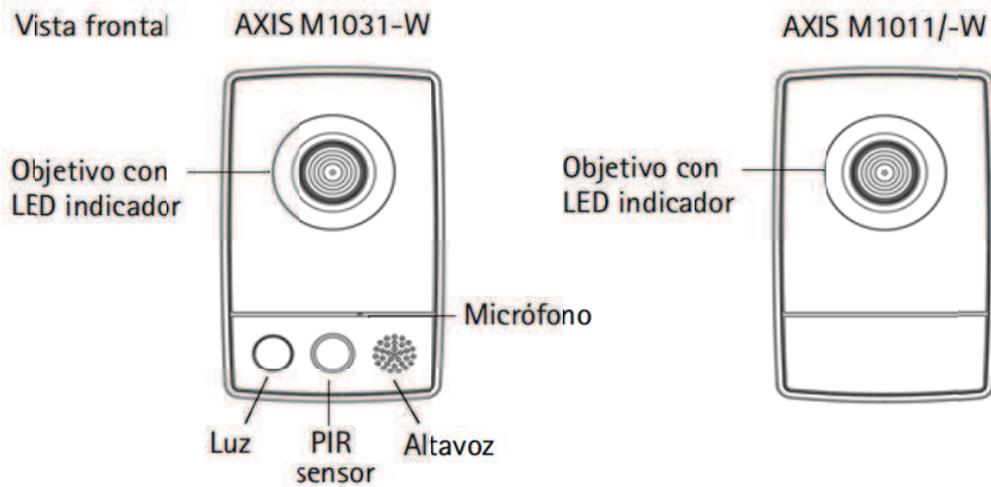


Figura 3.13 Vista Frontal Cámara IP Axis M1031-W [62]

Vista Trasera

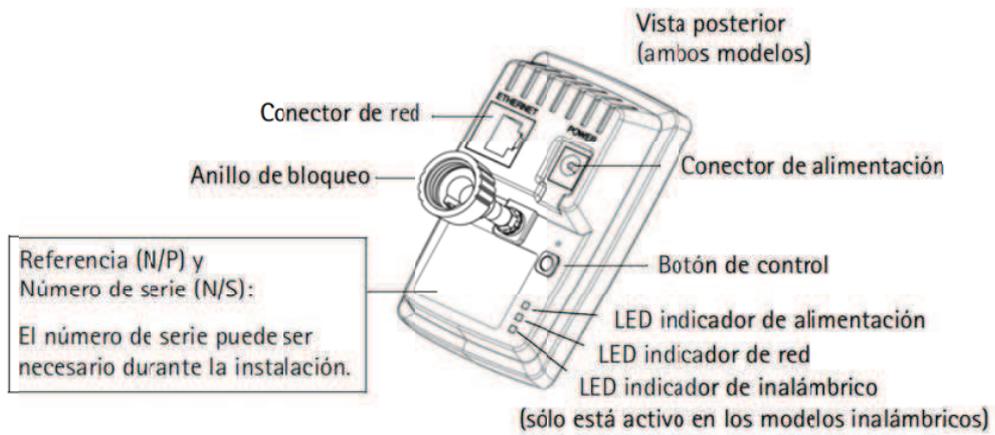


Figura 3.14 Vista Frontal Cámara IP Axis M1031-W [62]

Estructura del montaje de la cámara

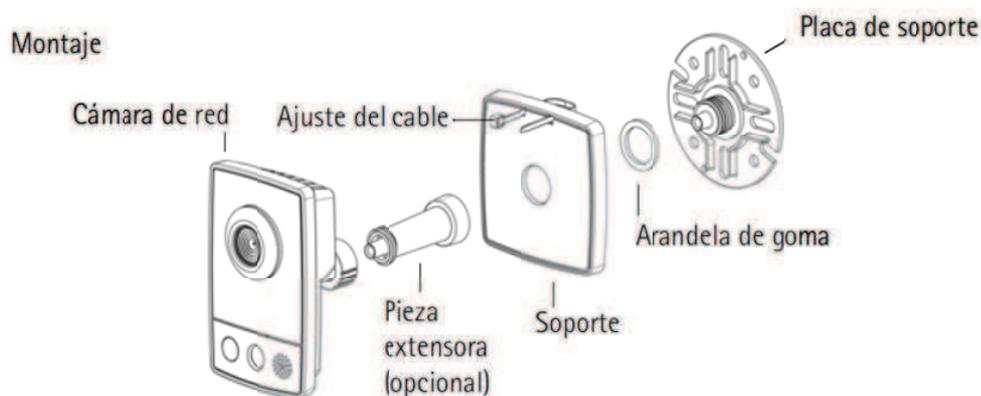


Figura 3.15 Montaje de la cámara IP Axis M1031-W ^[62]

3.5 EQUIPOS A UTILIZARSE

A continuación se muestra un cuadro de detalles generales de los equipos candidatos a ser usados en el desarrollo de este proyecto, con el propósito de escoger el más óptimo e integrarlo en el Sistema de Video Vigilancia.

En la siguiente tabla se presenta el análisis técnico de los equipos seleccionados para la zona exterior:

ANÁLISIS TÉCNICO DE LAS CÁMARAS ZONA EXTERIOR		
Marca y Modelo	Panasonic BL-C230	Axis M1031-W
Ángulo de visión	58 ° en horizontal 45 ° vertical 149° de derecha a izquierda y 87° de arriba a abajo vertical	47° en horizontal 45 ° vertical
Tipo de sensor	1/4 pulgadas CMOS de barrido progresivo, aprox. 320.000 píxeles	CMOS RGB de barrido progresivo de ¼
Punto de focal del objetivo	(Intervalo de enfoque: 0,3 m hasta el infinito) fija	4,4 mm: F2.0, iris fijo, enfoque fijo
Apertura (N ° F)	F2.8	F2.0

ANÁLISIS TÉCNICO DE LAS CÁMARAS ZONA EXTERIOR

Iluminancia	5-10.000 lux (lx 3-10,000 en el modo de Vista Color Noche)	1-10000 lux, F2.0 o lux con LED de iluminación encendido
Interfaz de red	Ethernet (10Base-T/100Base-TX)	Ethernet (10Base-T/100Base-TX)
Interfaz externa	De entrada (2) Input (1)	WEP 64/128 bit, WPA/WPA2-PSK
Norma de Comunicación	IEEE 802.11b, 802.11b / g, 802.11g exclusiva	IEEE 802.11g/b Antena integrada invisible
Seguridad	SSID, WEP (64/128/152 bits), WPA-PSK (TKIP), WPA2-PSK (AES)	WEP 64/128 bit, WPA/WPA2-PSK
Temperatura de funcionamiento	Operación: 0 ° C (32 ° F) a 40 ° (104 ° F) Almacenamiento: -10 ° C (14 ° F) a +50 ° C (+122 ° F)	Humedad relativa: 20 a 80% (sin condensación) 0 a 50° C
Peso	260 g (0,57 libras)	94 g
Fuente de alimentación	BL-C230CE: Adaptador de CA (n ° de pedido. PQLV206CEY) Entrada de 100-240 V AC, 50/60 Hz Salida 9 V DC, 750 mA BL-C230E: Adaptador de CA (n ° de pedido. PQLV206EY) Entrada de 220-240 V CA, 50/60 Hz Salida 9 V DC, 750 mA	4,9 -5,1 V CC, 6,5 W máx

ANÁLISIS TÉCNICO DE LAS CÁMARAS ZONA EXTERIOR		
Imágenes de búfer	Aprox. 1160 imágenes (320 x 240) previa y posterior a la -Norma de calidad de alarma imagen, con visualización en tiempo	116 MB de memoria
Precio \$	450,00	430,00

Tabla 3.11 Análisis Técnico de las Cámaras Zona Exterior

Estableciendo una comparación de las características técnicas, se observa que la cámara de la marca Panasonic presenta mejores características que la cámara de la marca Axis, entre la principal característica se tiene un ángulo de vista de 149° de derecha a izquierda y 87° de arriba abajo vertical. Gracias a su función giratoria-inclinada (8 posiciones) puede grabar diferentes ángulos. También se aprecia que no hay mucha diferencia de costos entre las dos cámaras.

CAPÍTULO 4

DISEÑO DE LA RED DE VIDEO VIGILANCIA

4.1 ANTECEDENTES

En este capítulo se presentará el diseño de la red de video vigilancia de la Unidad Educativa “Manuela Cañizares”, el cual abarca la localización de las cámaras IP para cumplir los requerimientos.

El diseño tiene como objetivo encontrar la mejor ubicación de las cámaras dentro de la Unidad Educativa, de tal forma que se logre una optimización de recursos.

4.2 DISEÑO DE LA RED

Luego del levantamiento de la información y el estudio de los planos arquitectónicos de la Unidad Educativa “Manuela Cañizares”, se ha dividido la misma en 5 zonas como se especificó en el Capítulo 1.

4.2.1 UBICACIÓN DE LAS CÁMARAS

A continuación se detalla el número de cámaras a utilizarse en cada zona, para la mejor administración se ha creado una nomenclatura propia, basada en la ubicación de las cámaras, así se tiene:

La palabra “CAM” + la zona a la que corresponde (“A, B, C, D, E”) + la letra P de piso + el número del mismo (“1, 2, 3”) + el número de identificación de la cámara.

Por ejemplo:

CAM A.P3.15 Esta es una cámara de la zona A ubicada en el tercer piso y es la cámara número 15.

CAM B.EX.22 Esta cámara estará en el exterior de la zona B y es la cámara número 22.

4.2.1.1 Cámaras de la Zona A

La Zona A se encuentra ubicada en la esquina de las calles 6 de Diciembre y Mariscal Foch, esta zona consta de parte del edificio principal con cuatro accesos, tres internos y un externo, comprende además tres pisos en los que se ubican la parte administrativa, varios laboratorios y aulas, hacia el norte de la zona A se encuentra la Zona B y hacia el este la Zona C.

En esta zona se ubicarán nueve cámaras localizadas en los tres pisos que la conforman, entre ellas se encontrará cámaras interiores y exteriores.

En el primer piso de la Zona A se ubicarán las cámaras CAM A.P1.1, CAM A.P1.2, CAM A.P1.3.

- CAM A.P1.1 se ubicará en el pasillo sobre el acceso interno de la calle Mariscal Foch, tendrá una orientación hacia el norte.
- CAM A.P1.2 se ubicará sobre el acceso interno al pasillo, tendrá una orientación hacia el sur.
- CAM A.P1.3 se ubicará sobre la pared de los accesos hacia las canchas deportivas con una orientación hacia el oeste y dirección al acceso exterior de la Av. 6 de Diciembre.

Estas cámaras están dispuestas como se muestra en el Anexo C (Distribución de las Cámaras del Primer Piso Zona A), estas manejan un ángulo de como máximo 90 °, además contarán con un diseño discreto.

En el segundo piso se ubicarán las cámaras CAM A.P2.7, CAM A.P2.8.

- CAM A.P2.7 estará en el extremo sur del pasillo, tendrá una orientación hacia el norte, como máximo tendrá un ángulo de 90 °.
- CAM A.P2.8 estará localizada en la esquina al frente de las gradas, para visualizar el pasillo y las gradas, esta deberá poseer como mínimo un ángulo de 109 °.

Estas cámaras están dispuestas como se muestra en el Anexo C (Distribución de las Cámaras del Segundo Piso Zona A), además contarán con un diseño discreto.

En el tercer piso, en el interior se ubicarán las cámaras CAM A.P3.12, CAM A.P3.13.

- CAM A.P3.12 estará en el extremo sur del pasillo, estará orientada hacia el norte, como máximo tendrá un ángulo de 90 °.
- CAM A.P3.13 estará localizada en la esquina, al frente de las gradas, para visualizar el pasillo y las gradas, esta deberá poseer como mínimo un ángulo de 109 °.

Estas cámaras están dispuestas como se muestra en el Anexo C (Distribución de las Cámaras del Tercer Piso Zona A), además contarán con un diseño discreto. Para la parte externa se tendrán las cámaras CAM A.EX.17, CAM A.EX.18.

- CAM A.EX.17 estará ubicada bajo la visera, orientada hacia la Av.6 de Diciembre y apuntará hacia la puerta de ingreso, tendrá como mínimo un ángulo de 108 °.
- CAM A.EX.18 estará ubicada bajo la visera, en la esquina hacia la calle Foch y apuntará hacia el acceso externo de dicha calle.

Estas cámaras están dispuestas como se muestra en el Anexo C (Distribución de las Cámaras del Tercer Piso Zona A), además contarán con un diseño discreto.

4.2.1.2 Cámaras de la Zona B

La Zona B es la más extensa, está ubicada en la esquina de la Av.6 de Diciembre y calle Lizardo García, esta zona consta de la mayor parte del edificio principal, con dos acceso internos en la planta baja, comprende además tres pisos en los que se ubican varios servicios institucionales como el servicio Médico, también se encontrará laboratorios y aulas, hacia el norte de la Zona B se encuentra la Zona E.

En esta zona se ubicarán nueve cámaras localizadas en los tres pisos que la conforman, entre ellas se encontrará cámaras interiores y exteriores.

En el primer piso de la zona B se ubicarán las cámaras CAM B.P1.4., CAM B.P1.5, CAM B.P1.6.

- CAM B.P1.4 se encontrará ubicada sobre la puerta de acceso al pasillo principal, tendrá una orientación hacia el norte.
- CAM B.P1.5 se encontrará ubicada sobre el acceso al pasillo de la entrada de la calle Lizardo García, tendrá una orientación hacia el sur.

- CAM B.P1.6 se encontrará ubicada sobre la puerta de la entrada de acceso al bar del colegio, en la parte final del pasillo perpendicular al pasillo principal. El área de cobertura de esta cámara es de todo el pasillo y de los accesos a los laboratorios y aulas que se encuentran en el primer piso.

Estas cámaras están dispuestas como se muestra en el Anexo C (Distribución de las Cámaras del Primer Piso Zona B), estas manejan un ángulo máximo de 90 °, además contarán con un diseño discreto.

En el segundo piso, en el interior se ubicarán las cámaras CAM B.P2.9, CAM B.P2.10, CAM B.P2.11.

- CAM B.P2.9 se ubicará en la parte superior del acceso al pasillo principal, paralelo a la Av. 6 de Diciembre que se comunica con la Zona A, con el fin de tener una visualización de todo lo que pasa en el pasillo.
- CAMARA B.P2.10 se ubicará en la esquina del cruce de los dos pasillos, para poder complementar la visualización del pasillo, el ángulo de cobertura mínimo de esta cámara es de 103 °.
- CAMARA B.P2.11 se ubicará en el pasillo paralelo a la calle Lizardo García, perpendicular al pasillo principal, sobre el acceso al Laboratorio de Computación. El área de cobertura de estas cámaras es de todo el pasillo y los accesos a los departamentos estudiantiles tales como DOBE, Trabajo Social, servicio Médico, etc., que se encuentran ubicados en las partes laterales del pasillo.

Estas cámaras están dispuestas como se muestra en el Anexo C (Distribución de las Cámaras del Segundo Piso Zona B).

En el tercer piso de la Zona B se ubicarán las cámaras CAM B.P3.14, CAM B.P3.15, CAM B.P3.16.

- CAM B.P3.14 se ubicará en el techo del pasillo paralelo a la Av.6 de Diciembre, en el lado sur, tendrá una orientación hacia el norte.
- CAM B.P3.15 se ubicará en el pasillo paralelo a la Av.6 de Diciembre, en la pared paralela a la calle Lizardo García, tendrá una orientación hacia el sur.

- CAM B.P3.16 se ubicará en el pasillo paralelo a la calle Lizardo García, esta se ubicará sobre la puerta de acceso al departamento de Bachillerato Internacional, tendrá una orientación hacia el Oeste.

Estas cámaras están dispuestas como se muestra en el Anexo C (Distribución de las Cámaras del Tercer Piso Zona B), estas manejan un ángulo de como máximo 90 °, además contarán con un diseño discreto.

Para la parte externa se tendrá las cámaras CAM B.EX.19, CAM B.EX.20, CAM B.EX.21, CAM B.EX.22.

- CAM B.EX.19 estará ubicada bajo la visera hacia la Av.6 de Diciembre y apuntará hacia la puerta de ingreso.
- CAM B.EX.20 estará ubicada bajo la visera interna, estará orientada hacia el patio principal.
- CAM B.EX.21 estará ubicada bajo la visera hacia la calle Lizardo García y apuntará hacia la esquina de la calle Lizardo García con la Av. 6 de Diciembre.
- CAM B.EX.22 estará ubicada bajo la visera hacia la calle Lizardo García y apuntará hacia el espacio verde que comprende ese sector.

Estas cámaras están dispuestas como se muestra en el Anexo C (Distribución de las Cámaras Externas del Tercer Piso Zona B), además contarán con un diseño discreto y una buena capacidad de aumento.

4.2.1.3 Cámaras de la Zona C

La Zona C está ubicada entre las Zonas A, B y C, consta de un edificio de tres pisos en el que se encontrarán aulas de clase y laboratorios.

En esta zona se ubicarán siete cámaras, localizadas en los tres pisos que la conforman, entre ellas se encontrarán cámaras interiores y exteriores.

En el primer piso de la Zona B se ubicarán las cámaras CAM C.P1.23, CAM C.P1.24.

- CAM C.P1.23 se encontrará ubicada cerca del techo al final del pasillo, paralelo a la calle Foch, tendrá una orientación hacia el este y estará dirigida hacia el ingreso del pasillo.

- CAM C.P1.24 se encontrará ubicada cerca del techo, diagonal a la puerta de ingreso, estará enfocada al acceso de la Zona C y a las gradas.

Estas cámaras están dispuestas como se muestra en el Anexo C (Distribución de las Cámaras del Primer Piso Zona C), además contarán con un diseño discreto.

En el segundo piso de la Zona C se ubicarán las cámaras CAM C.P2.25, CAM C.P2.26.

- CAM C.P2.25 se encontrará ubicada cerca del techo al final del pasillo, paralelo a la calle Foch, tendrá una orientación hacia el este y estará dirigida hacia el ingreso del pasillo.
- CAM C.P2.26 se encontrará ubicada cerca del techo, diagonal a la puerta de ingreso, estará enfocada al acceso del segundo piso y a las gradas.

Estas cámaras están dispuestas como se muestra en el Anexo C (Distribución de las Cámaras del Segundo Piso Zona C), además contarán con un diseño discreto.

En el Tercer piso de la Zona C se ubicarán las cámaras CAM C.P2.27, CAM C.P2.28.

- CAM C.P2.27 se encontrará ubicada cerca del techo al final del pasillo, paralelo a la calle Foch, tendrá una orientación hacia el este y estará dirigida hacia el ingreso del pasillo.
- CAM C.P2.28 se encontrará ubicada cerca del techo, diagonal a la puerta de ingreso, estará enfocada al acceso del tercer piso y a las gradas.

Estas cámaras están dispuestas como se muestra en el Anexo C (Distribución de las Cámaras del Tercer Piso Zona C), además contarán con un diseño discreto. Para la parte externa se tendrán las cámaras CAM B.EX.29.

- CAM B.EX.29 estará ubicada bajo la visera, en la esquina que da al patio, estará orientada hacia el patio.

Estas cámaras están dispuestas como se muestra en el Anexo C (Distribución de las Cámaras del Tercer Piso Zona C), además contarán con un diseño discreto y una buena capacidad de aumento.

4.2.1.4 Cámaras de la Zona D

La Zona D se encuentra ubicada en la esquina de la calle Mariscal Foch y el límite de la Unidad Educativa, esta zona consta de tres construcciones en las que se encontrará aulas, baterías sanitarias, la entrada de los estudiantes y el auditorio, hacia el norte de la Zona D se encuentra la Zona E y hacia el oeste la Zona C.

En la zona D se ubicarán dos cámaras externas CAM D.EX.30, CAM D.EX.31.

- CAM D.EX.30 se ubicará en el bloque de las baterías sanitarias, en la esquina hacia la calle Foch bajo la visera, tendrá una orientación hacia la puerta de acceso estudiantil.
- CAM D.EX.31 se ubicará en la visera entre los laboratorios y el auditorio, estará orientada hacia las aulas de clases localizadas en la zona E.

Estas cámaras están dispuestas como se muestra en el Anexo C (Distribución de las Cámaras de la Zona D), además contarán con un diseño discreto y una buena capacidad de aumento.

4.2.1.5 Cámaras de la Zona E

La Zona E está ubicada hacia el norte con la calle Lizardo García, al sur con la Zona D y hacia el Oeste con la Zona B. En esta zona se encontrará la cancha cubierta, varias aulas pequeñas de un solo piso, un bloque de aulas de dos pisos.

En este bloque se encuentra la biblioteca, un laboratorio de computación, y varias aulas. Cabe destacar que toda la infraestructura de red es inalámbrica y la señal llega a través de un enlace con antenas, que se origina en la Zona B, cruza la cancha cubierta y llega a la biblioteca en donde están ubicados varios Access Points.

En el primer piso de la zona E se ubicarán dos cámaras CAM E.P1.32, CAM E.P1.33.

- CAM E.P1.32 se ubicará en la visera del primer piso, deberá estar dirigida hacia las puertas de ingreso de la biblioteca y el laboratorio de Computación.

- CAM E.P1.33 estará localizada en la parte interior de la cancha cubierta, deberá tener como mínimo un ángulo de 173 °, deberá ser orientada hacia la cancha cubierta.

Estas cámaras están dispuestas como se muestra en el Anexo C (Distribución de las Cámaras del Primer Piso Zona E), además contarán con un diseño discreto. En el Segundo piso de la zona E se ubicará una cámara CAM E.P2.34.

- CAM E.P2.34 deberá estar localizada en la visera del segundo piso, dirigida hacia las gradas y al pasillo.

Esta cámara está dispuesta como se muestra en el Anexo C (Distribución de la Cámara del Segundo Piso Zona E), además contará con un diseño discreto. En el tercer piso de la zona E se ubicará una cámara externa CAM E.EX.35.

- CAM E.EX.35 deberá estar ubicada en la visera del segundo piso, dirigida hacia las gradas que comunican hacia la Zona B.

Esta cámara está dispuesta como se muestra en el Anexo C (Distribución de la Cámara Externa del Tercer Piso Zona E), además contará con un diseño discreto y una buena capacidad de aumento.

CAPÍTULO 5

IMPLEMENTACIÓN Y CONFIGURACIÓN

5.1 PROGRAMACIÓN Y AJUSTES

5.1.1 INTRODUCCIÓN

El objetivo de este capítulo es describir todos los pasos a seguir en el proceso de programación e instalación de las cámaras IP.

También se determinará el software de grabación, la planificación del período de grabación y procedimientos de la ejecución de backups. Para luego proceder con la instalación del software de grabación.

De acuerdo a lo conversado con las autoridades de la Institución, se realizará la implementación de dos cámaras IP en los puntos de mayor vulnerabilidad del colegio para así mejorar la seguridad, el control y prevención de riesgos del mismo.

5.2 CONFIGURACIÓN DE LA CÁMARA BL - C1 EN LA RED LAN

5.2.1 INTRODUCCIÓN

La cámara BL - C1 con la nomenclatura CAM A.P1.3 se ubicará en la Zona A, en el primer piso, sobre la pared de los accesos hacia las canchas deportivas con una orientación hacia el oeste y dirección al acceso exterior de la Av. 6 de Diciembre. Esta cámara tiene un ángulo de visibilidad de 87 grados y cubre el ingreso y salida de la entrada principal de la Institución y los 2 accesos hacia las canchas deportivas.

5.2.1.1 Paso 1

Conectar la cámara IP a través de un cable de red en el switch 3com Baseline 2226 Plus, que se encuentra ubicado en la oficina de la Unidad de Sistemas.

La configuración de la cámara BL - C1 se realiza a través de conexión de red.

Luego insertar el CD en el computador, una vez colocado el CD, el programa se iniciará automáticamente, si el programa no inicia dar doble clic en **Setup.exe** que se encuentra dentro del CD y seleccionar la opción **Busca de cámaras**.

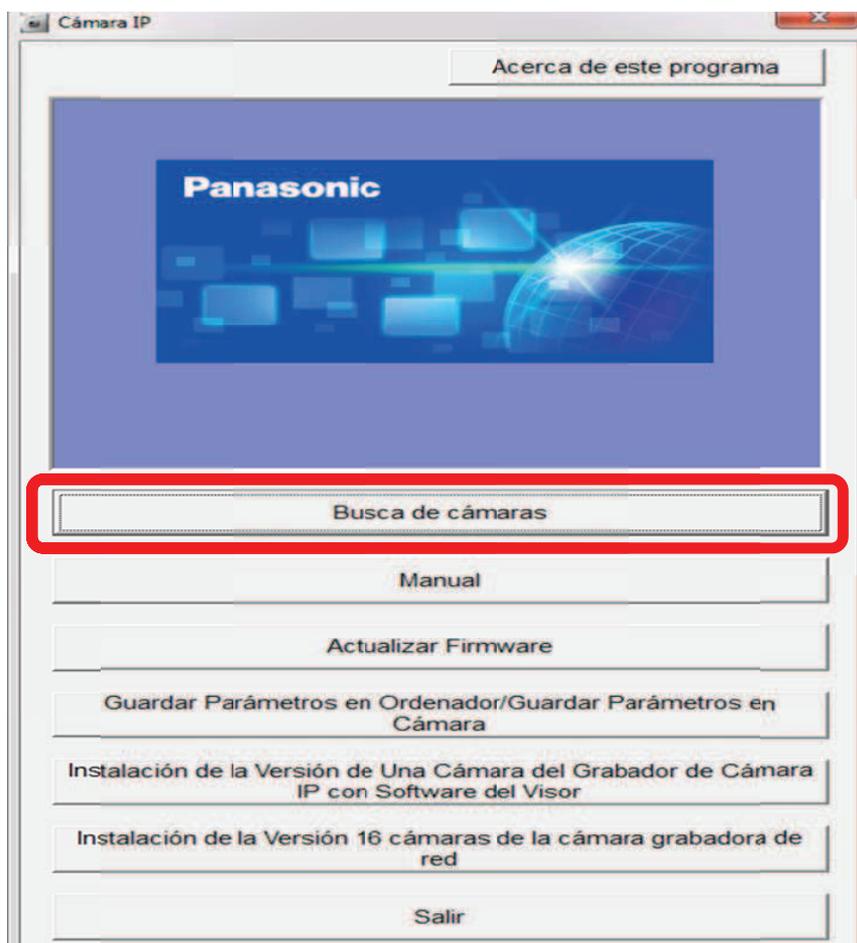


Figura 5.1 Búsqueda de la Cámara BL - C1

5.2.1.2 Paso 2

En esta ventana se observa la dirección IP que viene de fábrica con el puerto que la cámara está utilizando. Si no aparece ninguna dirección IP, se debe revisar que la IP del computador se encuentre en el mismo rango de la red LAN en la cual se va a configurar.

Verificar que la IP del computador se encuentre en el mismo rango de red que la cámara BL - C1.

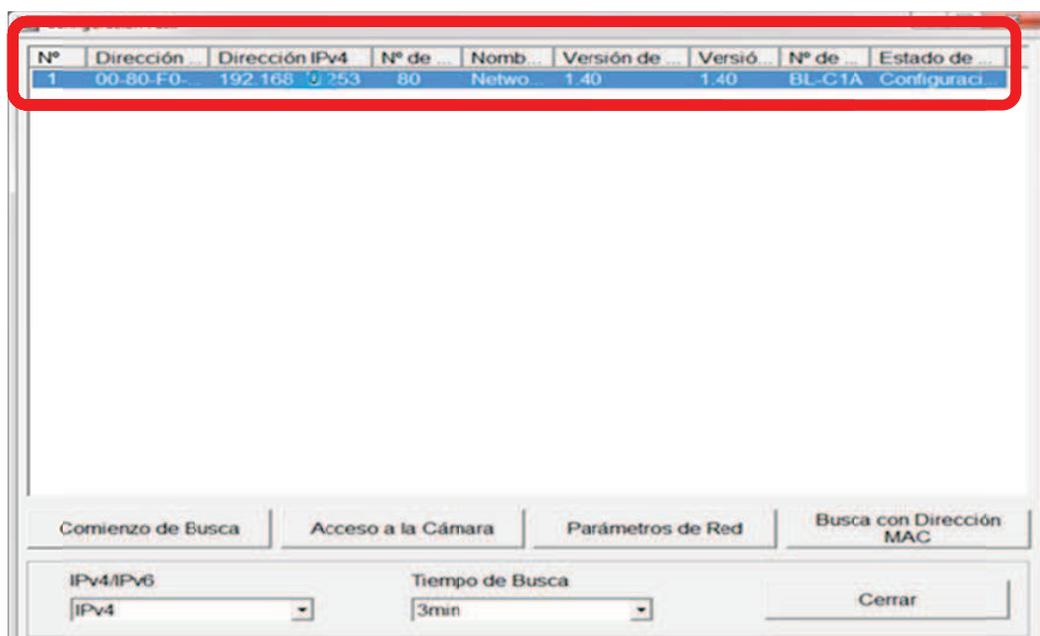


Figura 5.2 Dirección IP de la Cámara BL - C1 por defecto

5.2.1.3 Paso 3

Seleccionar la opción Parámetros de Red para configurar la dirección IP, máscara, puerta de enlace, configuración fundamental con la que va a trabajar la cámara.

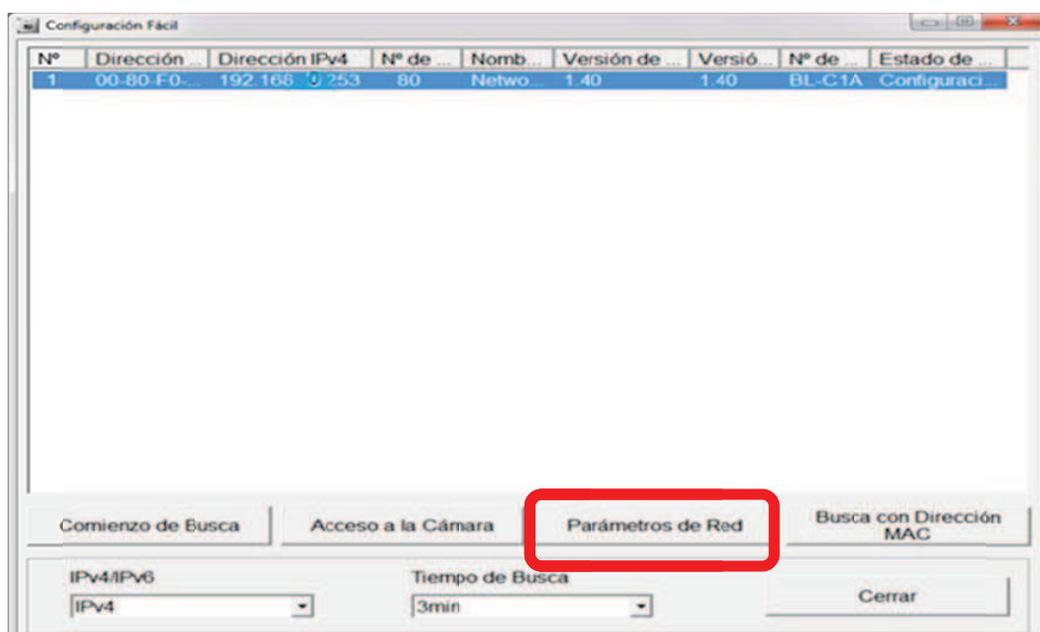


Figura 5.3 Selección de la opción Parámetros de Red

5.2.1.4 Paso 4

En esta paso se deben configurar varios aspectos iniciales de la cámara como son: nombre, puerto, la dirección IP designada para la cámara, puerta de enlace, servidores DNS.

Nombre de Cámara	CAM_C.P13
Nº de Puerto	81
<input type="radio"/> Configuración Automática	
<input checked="" type="radio"/> Especificar una dirección IP	
Dirección IPv4	192 . 168 . 0 . 251
Máscara de Subred	255 . 255 . 255 . 0
<input type="radio"/> DHCP	
Nombre Anfitrión	
Puerta de Enlace Por Defecto	192 . 168 . 0 . 1
Servidor DNS 1	192 . 168 . 0 . 1
Servidor DNS 2	0 . 0 . 0 . 0
Ancho de Banda	Ilimitado

Figura 5.4 Configuración Parámetros Cámara BL - C1

5.2.1.5 Paso 5

Al momento de guardar la configuración de los Parámetros de Red aparece un mensaje de Reinicialización de la cámara, que significa que se están actualizando todas las configuraciones efectuadas.

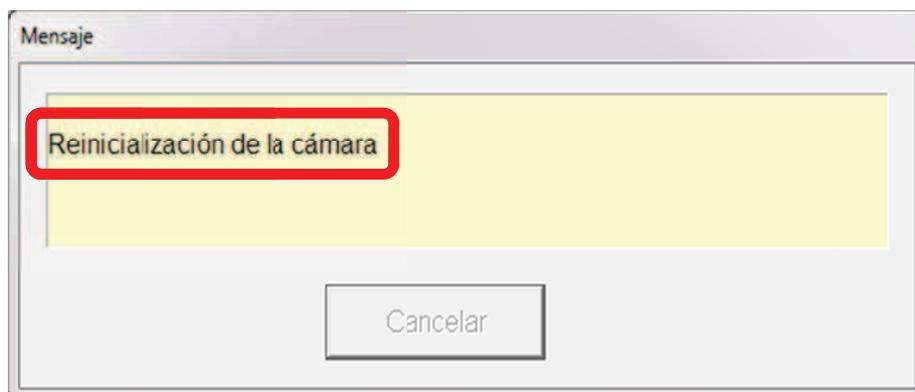


Figura 5.5 Reinicialización de la Cámara BL - C1

5.2.1.6 Paso 6

Verificar que la cámara tiene todos los parámetros de configuración de acuerdo a lo realizado en el **PASO 4**.

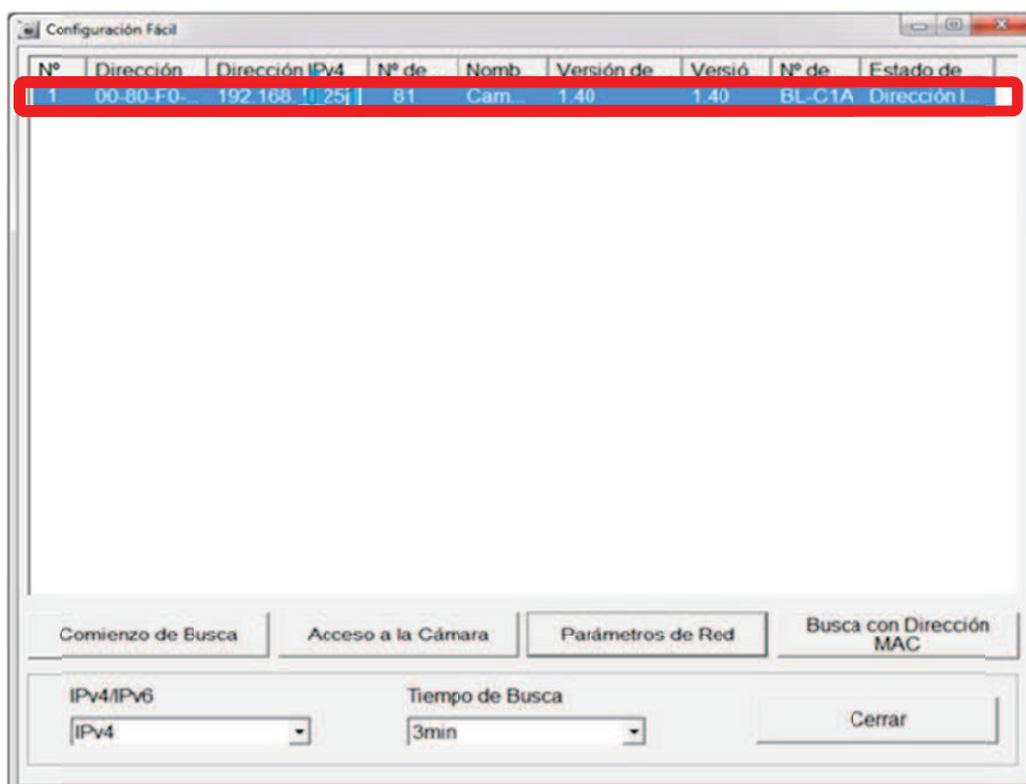


Figura 5.6 Verificación de la configuración de los parámetros Cámara BL - C1

5.2.1.7 Paso 7

Digitar la dirección IP de la cámara en un explorador web, en el cual aparece una pantalla donde se debe configurar el nombre de usuario y contraseña de acuerdo a las recomendaciones que se indica en la parte inferior de la pantalla **Security: Administrator**.

Usuario: manuela1

Contraseña: manuela

Nota: Se escogió el usuario y contraseña anterior por la facilidad de recordar dichos parámetros por las autoridades de la Institución que van a administrar las cámaras IP (Rectora - Vicerrectora del Colegio).



The screenshot shows a web browser window with the title "Security: Administrator" and the address bar displaying "192.168.0.251:81/CgiStart". The main content area has a heading "Security: Administrator" in a blue box. Below it, a message asks for the administrator's user name and password, with a red warning note about security. The form contains three input fields: "New User Name (6 to 15 characters)" with the value "manuela1", "New Password (6 to 15 characters)" with masked characters, and "Retype new password" also with masked characters. A "Save" button is at the bottom. A red box highlights the "Security: Administrator" heading, and another red box highlights the "manuela1" text in the user name field.

Please enter the Administrator's User Name and Password.
Note It is important to limit access to this product by use of a unique User Name and a secret Password. If this product is installed on a network where Internet access is available, it is possible that unknown individuals, including those known as "hackers," could access this product. The use of a User Name and a Password known only to you will help insure that only authorized users are given access to this product.

Security: Administrator

New User Name (6 to 15 characters)

New Password (6 to 15 characters)

Retype new password

Note : (1) You'll be asked for User name and password to open camera image.
Please keep your User Name and Password securely.
(2) Alphabet and number only. [Space], [!], [&], [], [<] or [>] are not allowed.
(3) A capital letter/small letter is distinguished.
(4) User Name and Password must be different from each other.
(5) It is strongly recommended to change password regularly for security.

Figura 5.7 Configuración usuario y contraseña

5.2.1.8 Paso 8

Se abre una ventana pequeña en la que se debe ingresar con el nombre de usuario y contraseña que se configuró en el **PASO 7**, para poder acceder a la Cámara BL - C1.

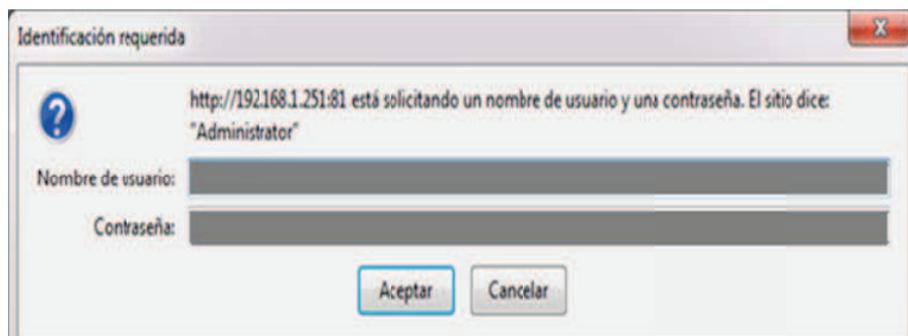


Figura 5.8 Pantalla de Login de la Cámara BL - C1

5.2.1.9 Paso 9

Este paso indica que ya se puede ingresar a la cámara IP BL - C1.

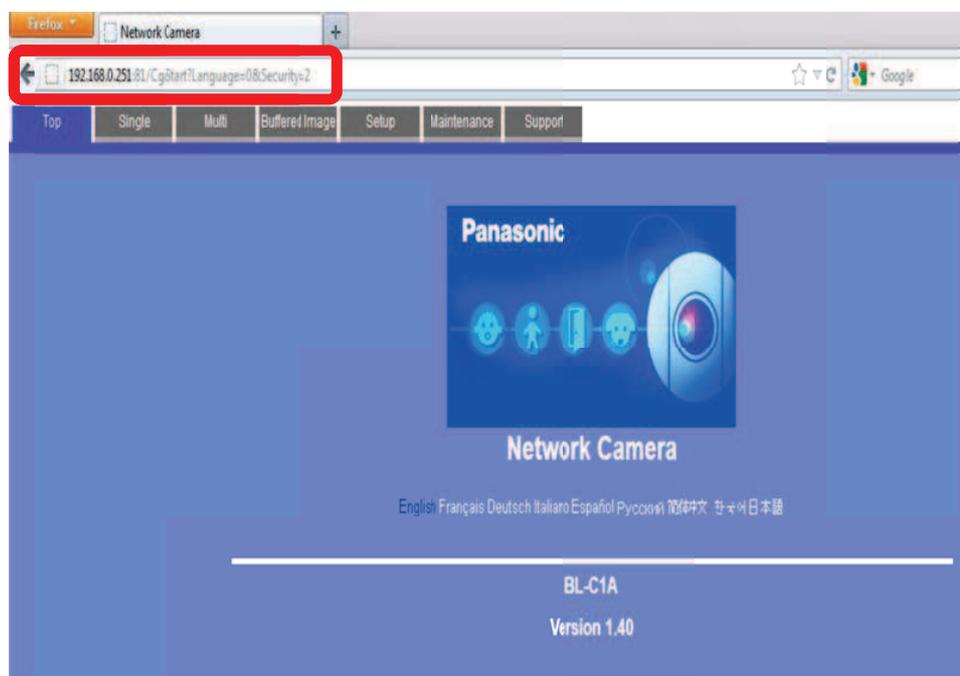


Figura 5.9 Pantalla de Administración de la Cámara BL - C1

5.2.1.10 PASO 10

Seleccionar la opción Una Cámara, en la cual se puede visualizar que la cámara está funcionando correctamente. Con esto se ha completado la configuración de la cámara BL - C1 en la red LAN.

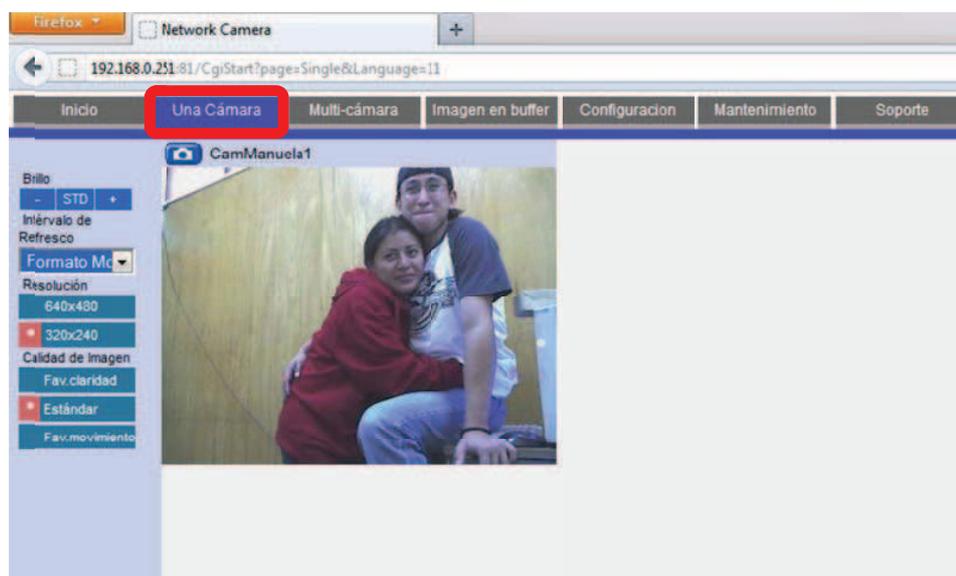


Figura 5.10 Funcionamiento de la Cámara BL - C1

5.2.2 CONFIGURACIÓN DE LA CÁMARA BL – C1 EN INTERNET

5.2.2.1 Paso 1

Digitar la dirección IP de la cámara en un explorador web y seleccionar la opción Configuración. En la pestaña Network se puede observar que se encuentran configurados los parámetros de la red de la Cámara BL - C1.

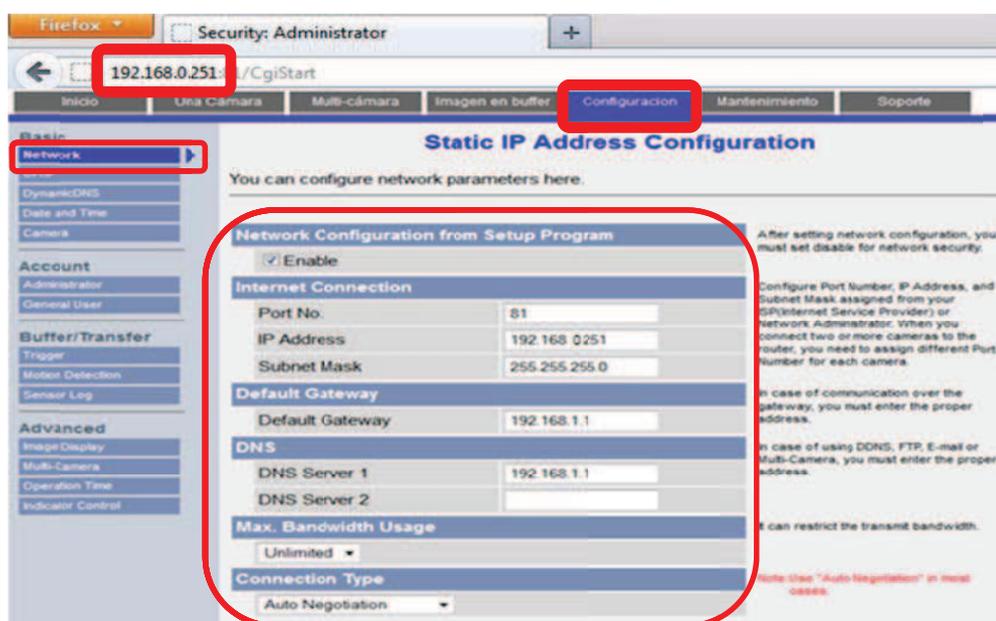


Figura 5.11 Configuración Network de la Cámara BL - C1

5.2.2.2 PASO 2

Seleccionar la opción UPnP. En esta ventana habilitar las funciones “Auto Port Forwarding” y “Display Shortcut Icon in My Network Places”.

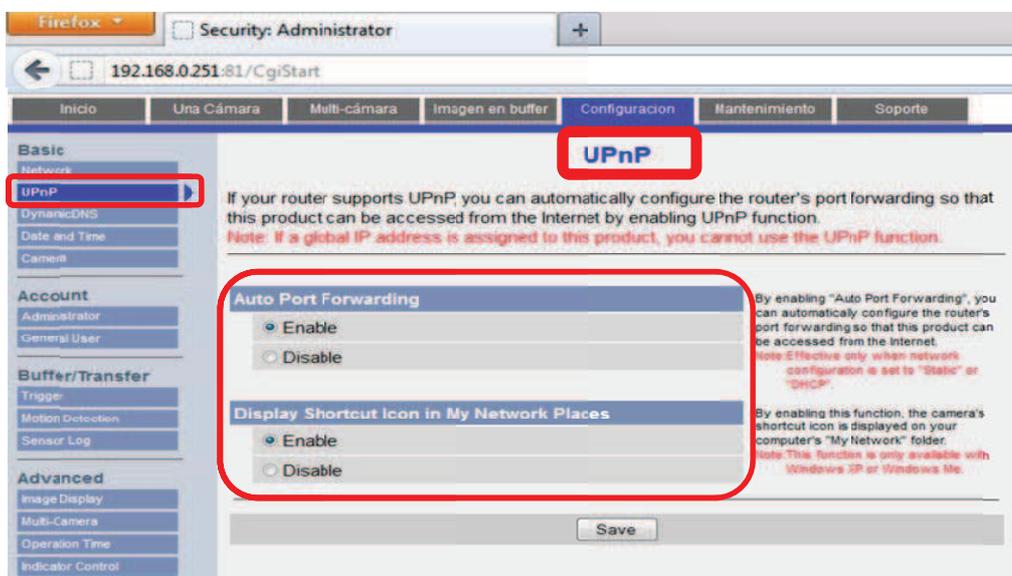


Figura 5.12 Configuración UPnP de la Cámara BL - C1

5.2.2.3 PASO 3

Seleccionar la opción Dynamic DNS. En esta ventana habilitar la opción Viewnetcam.com.



Figura 5.13 Configuración Dynamic DNS de la Cámara BL - C1

5.2.2.4 PASO 4

Dentro de la ventana de configuración de Viewnetcam.com se debe seleccionar la opción Guardar para que la Cámara IP cree una ruta https:// hacia el Servidor Viewnetcam. (Servidor propio de las cámaras IP Panasonic)

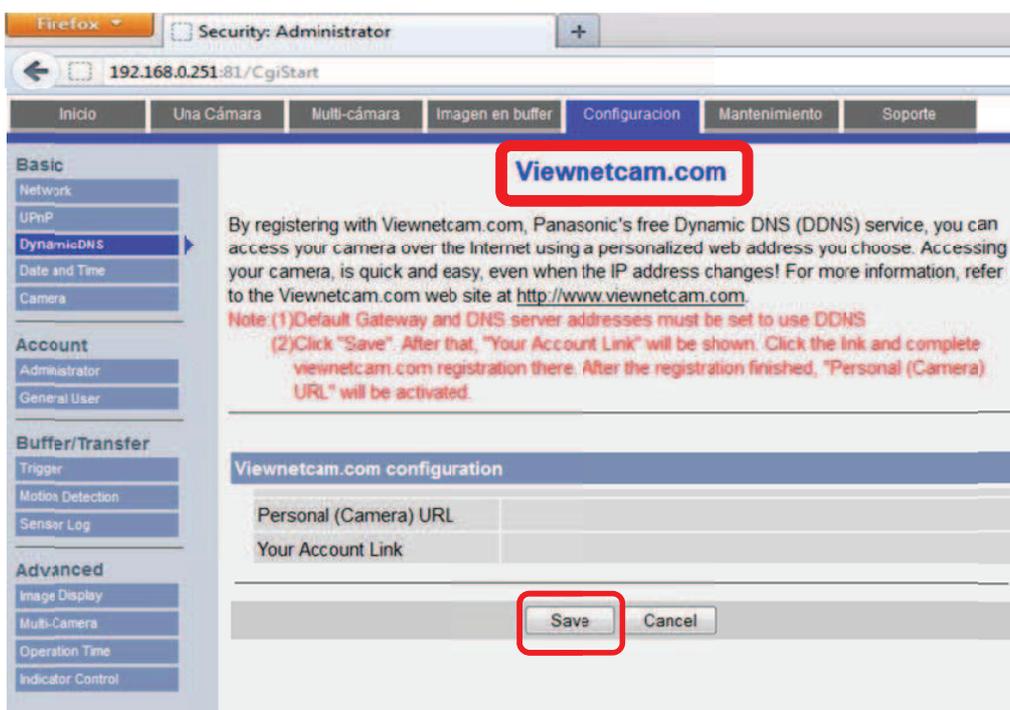


Figura 5.14 Configuración Dynamic DNS de la Cámara BL - C1

5.2.2.5 PASO 5

Se observa que se ha creado la ruta https://www.viewnetcam.com/ip. Seleccionar la opción "Your Account Link" para registrarnos en la cuenta de Panasonic.

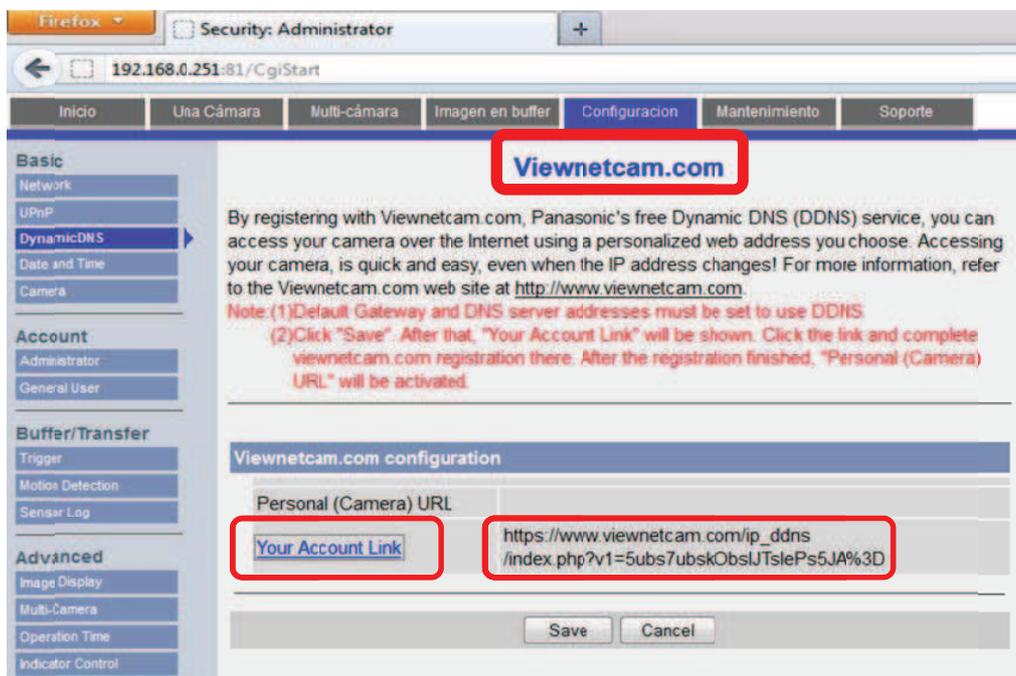


Figura 5.15 Creación de la Cuenta de Panasonic para la Cámara BL - C1

5.2.2.6 PASO 6

En esta página se deben ingresar datos personales como son: Dirección de Correo Electrónico, Contraseña, Nombre y Apellido.

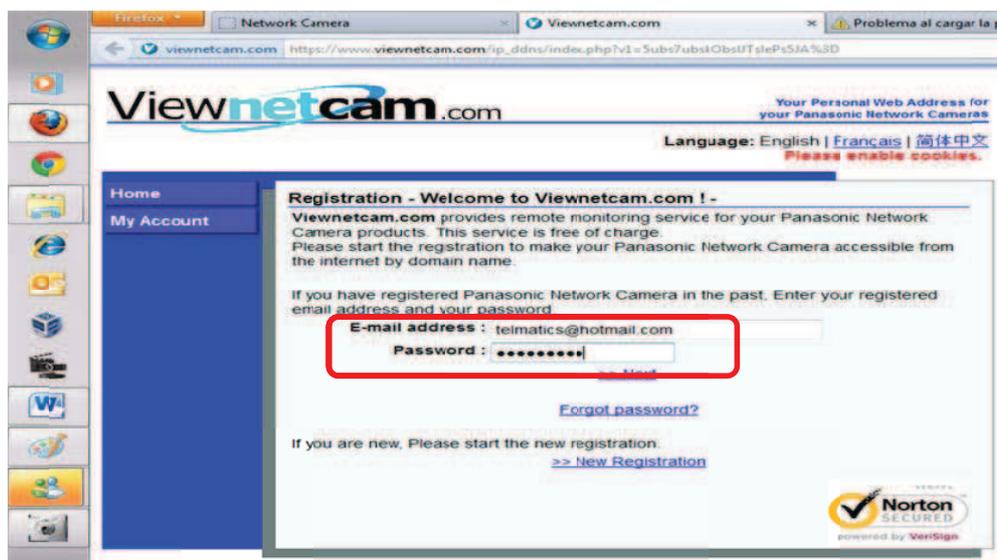


Figura 5.16 Página de Login - Cuenta de Panasonic

Viewnetcam.com - Microsoft Internet Explorer

Archivo Edición Ver Favoritos Herramientas Ayuda

Atrás Ir Búsqueda Favoritos Marcadores 7 bloqueados Corrector ortográfico

Dirección https://www.viewnetcam2.com/ip_ddns/index.php

Buscar web...

E-mail address(*) : tesisnetcam@yahoo.com

Password : *****

For increased security, the password criteria has been changed.
 (New password criteria)
 No. of characters: 8 or more (must be a combination of letters and numbers)
 Available characters: a-z (case-sensitive), 0-9

Re-enter password : *****

First Name(*) : TESIS

Last Name(*) : NETCAM

Services : From time to time Panasonic will have special promotion programs that we think you may be interested in, we usually contact our subscribers by E-mail. Uncheck this box if you do not wish to be contacted in this way.

By clicking **I Agree** below, you indicate that you agree to the [Terms of Use](#) for viewnetcam.com.

If you do not agree to the Terms of Use, Click **Cancel** to discontinue registration.

Figura 5.16 Página de Login - Cuenta de Panasonic

5.2.2.7 PASO 7

Ingresar un Nombre de Dominio, con el cual se va a poder acceder a la administración y uso de la cámara BL - C1 desde internet como una página web.

firefox Network Camera Viewnetcam.com Problema al cargar la página

viewnetcam.com https://www.viewnetcam.com/ip_ddns/index.php

Viewnetcam.com Your Personal Web Address for your Panasonic Network Cameras

Please enable cookies.

Home

My Account

My account -- Choose domain --

Domain name must start with alphabetical (a-z) character. May only contain a-z, 0-9, and hyphen (-). Cannot end with hyphen. Non case-sensitive.
 * DynamicDNS service may take up to 30 minutes after change of a domain name.

Domain name : manuela1.viewnetcam.com

Norton SECURED powered by VeriSign

Figura 5.17 Configuración Acceso Cámara BL - C1 desde internet

5.2.2.8 PASO 8

El registro en el Servidor Viewnetcam se ha completado, se puede observar que el dominio se ha creado satisfactoriamente:

- <http://manuela1.viewnetcam.com:81>

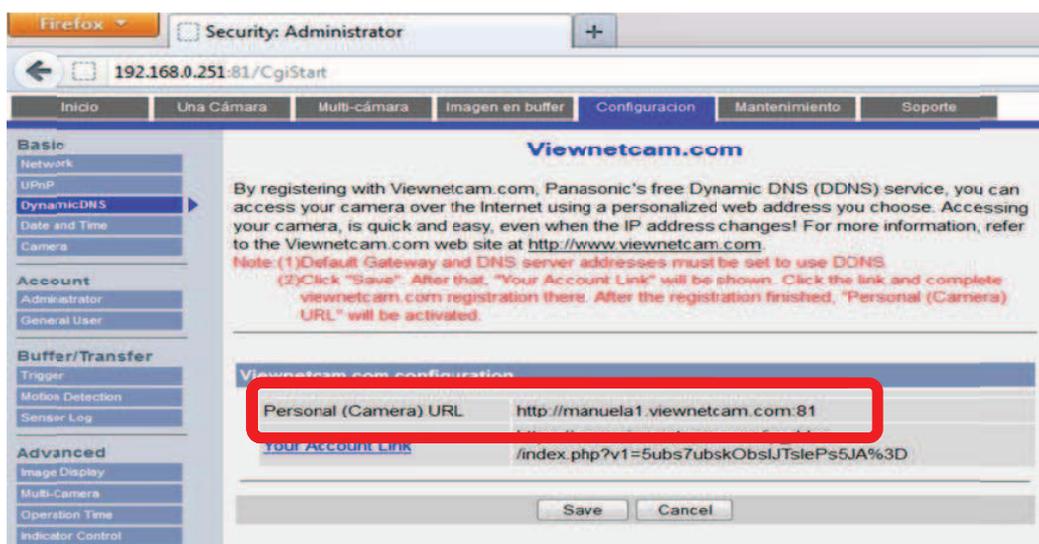


Figura 5.18 Registro Servidor Viewnetcam

5.2.2.9 PASO 9

Se ingresó a la Cámara IP BL - C1, se verificó el acceso a todas sus funciones, características y configuración.

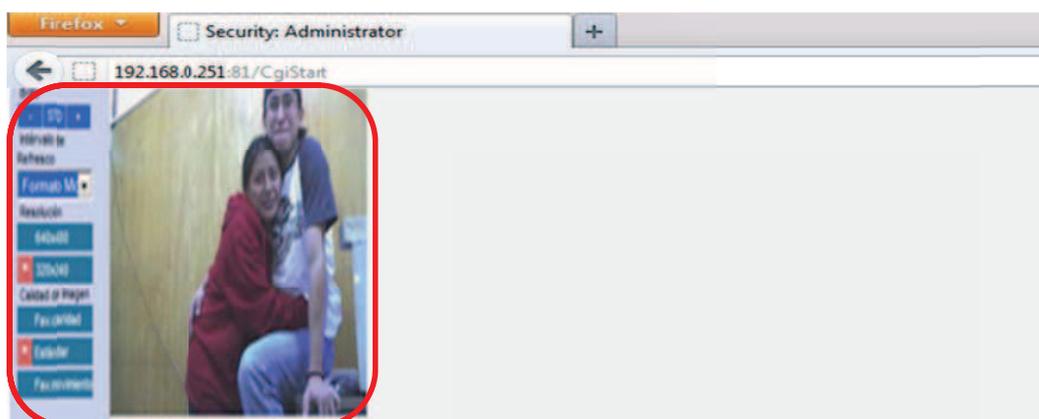


Figura 5.19 Verificación – Administración y uso de la Cámara BL - C1

5.2.2.10 PASO 10

La Cámara IP BL - C1 “CAM_C.P1.3”, se instaló en el pasillo principal de la Zona A del colegio “Manuela Cañizares”.



Figura 5.20 Instalación de la cámara IP BL - C1 “CAM_C.P1.3”

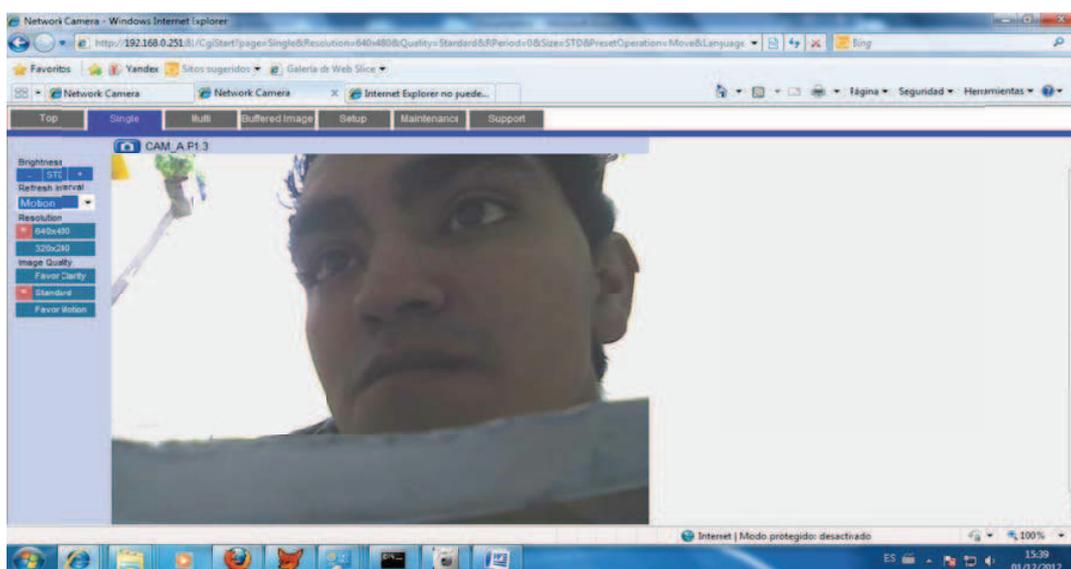


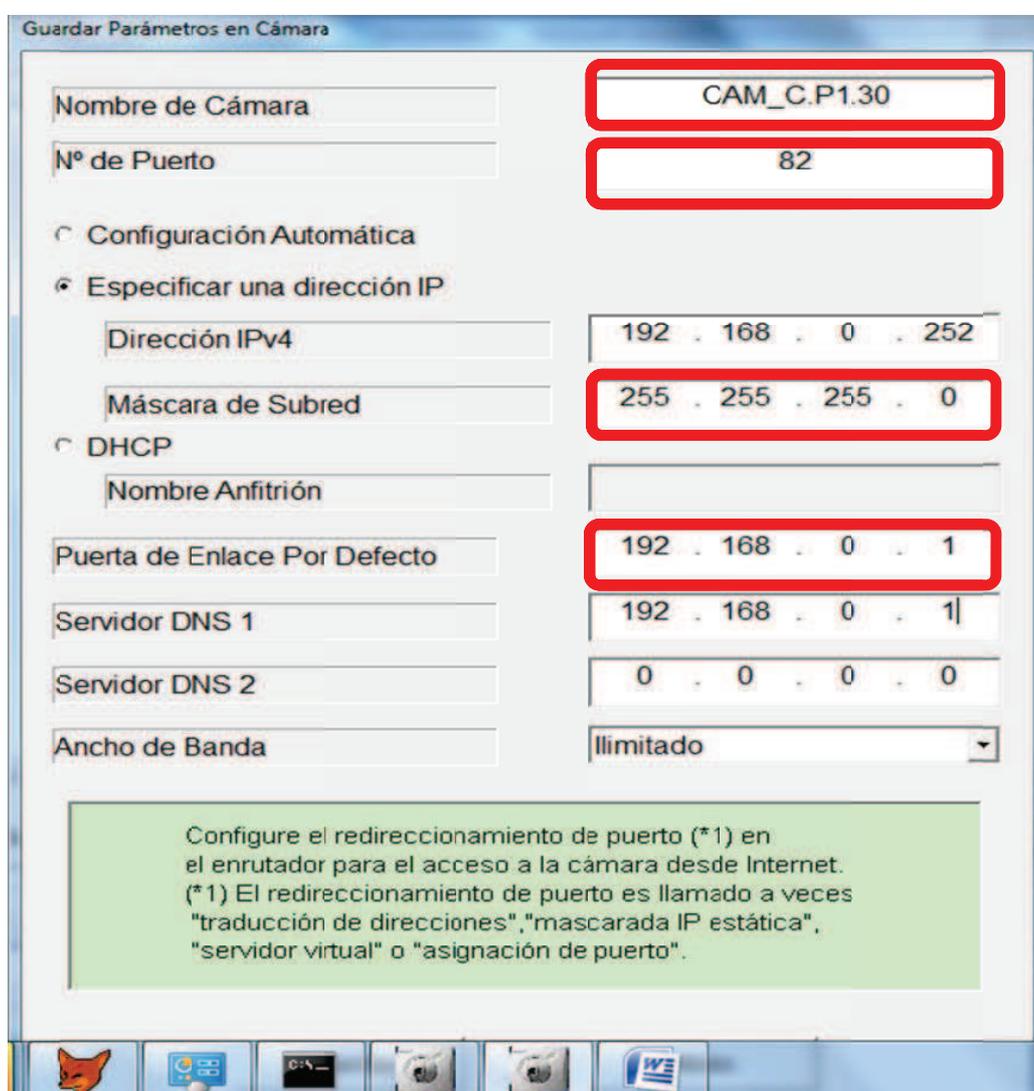
Figura 5.20 Instalación de la cámara IP BL - C1 “CAM_C.P1.3”

5.3 PROGRAMACIÓN DE LA CÁMARA INALÁMBRICA BLC - 230

5.3.1 CONFIGURACIÓN DE LA CÁMARA INALÁMBRICA BLC - 230 EN LA RED LAN Y EN INTERNET

5.3.1.1 Paso 1

El primer paso es conectar la Cámara Inalámbrica BLC - 230 a la red LAN de la Institución Educativa. Se debe configurar varios aspectos iniciales de la cámara como son: nombre, puerto, la dirección IP designada para la cámara, puerta de enlace, servidores DNS.



The screenshot shows a configuration window titled "Guardar Parámetros en Cámara". The interface includes several input fields and radio buttons. The following table summarizes the visible configuration values:

Field	Value
Nombre de Cámara	CAM_C.P1.30
Nº de Puerto	82
Configuración Automática	<input type="radio"/>
Especificar una dirección IP	<input checked="" type="radio"/>
Dirección IPv4	192 . 168 . 0 . 252
Máscara de Subred	255 . 255 . 255 . 0
DHCP	<input type="radio"/>
Nombre Anfitrión	
Puerta de Enlace Por Defecto	192 . 168 . 0 . 1
Servidor DNS 1	192 . 168 . 0 . 1
Servidor DNS 2	0 . 0 . 0 . 0
Ancho de Banda	Ilimitado

A green text box at the bottom provides instructions: "Configure el redireccionamiento de puerto (*1) en el enrutador para el acceso a la cámara desde Internet. (*1) El redireccionamiento de puerto es llamado a veces "traducción de direcciones", "mascarada IP estática", "servidor virtual" o "asignación de puerto"."

Figura 5.21 Configuración Parámetros Cámara BLC - 230

5.3.1.2 Paso 2

Digitar la dirección IP de la cámara en un explorador web, aparece una pantalla donde se debe configurar el Nombre de Usuario y Contraseña.

- Usuario: manuela2
- Contraseña: manuela

Nota: Se escogió el usuario y contraseña anterior por la facilidad de recordar dichos parámetros por las autoridades de la Institución que van a administrar las cámaras IP (Rectora - Vicerrectora del Colegio).

Figura 5.22 Configuración usuario y contraseña

5.3.1.3 Paso 3

En la Cámara Inalámbrica BLC -230 presionar el botón Modo Wireless y al digitar la dirección IP de la cámara en un explorador web nos aparece una pantalla donde se debe habilitar la opción de Wireless.

Figura 5.23 Habilitar Opción Wireless

5.3.1.4 PASO 4

Digitar la dirección IP de la cámara en un explorador web y seleccionar la opción Configuración. En la pestaña Inalámbrico se debe especificar todos los parámetros de la Configuración Inalámbrica.

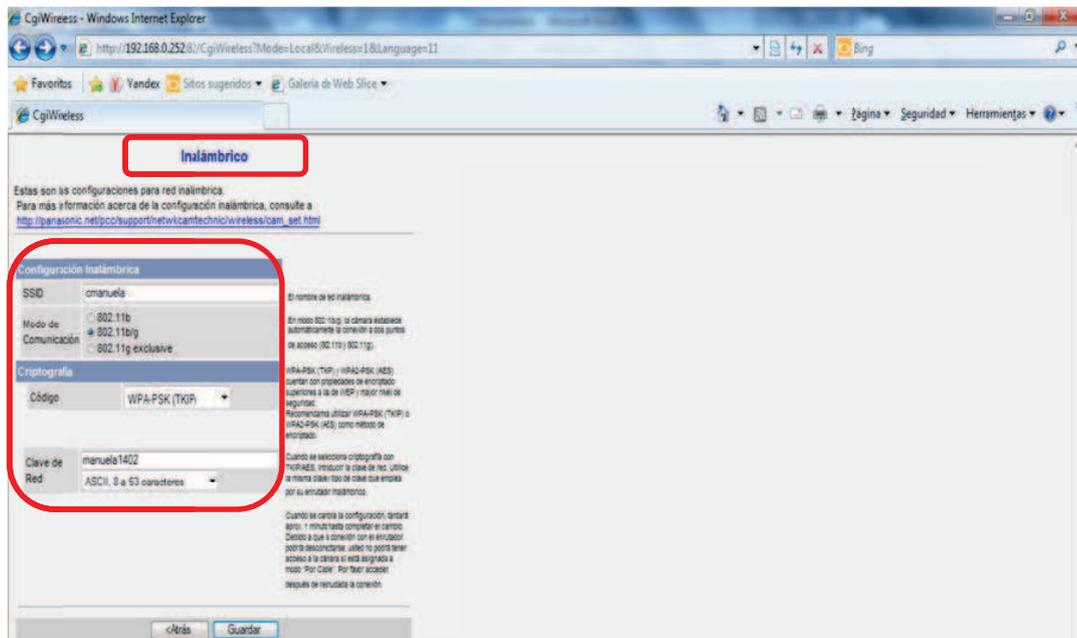


Figura 5.24 Configuración Wireless

5.3.1.5 PASO 5

Seleccionar la opción UPnP. En esta ventana habilitar la función Redireccionamiento de Puerto Automático.

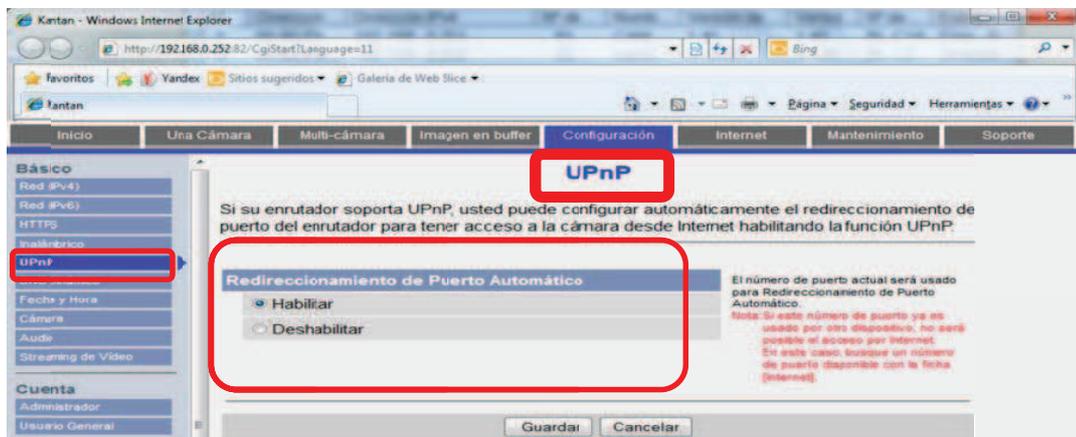


Figura 5.25 Configuración UPnP

5.3.1.6 Paso 6

Dentro de la ventana de configuración de Viewnetcam.com se debe seleccionar la opción Guardar para que la Cámara IP cree una ruta https:// hacia el Servidor Viewnetcam. (Servidor propio de las cámaras IP Panasonic)

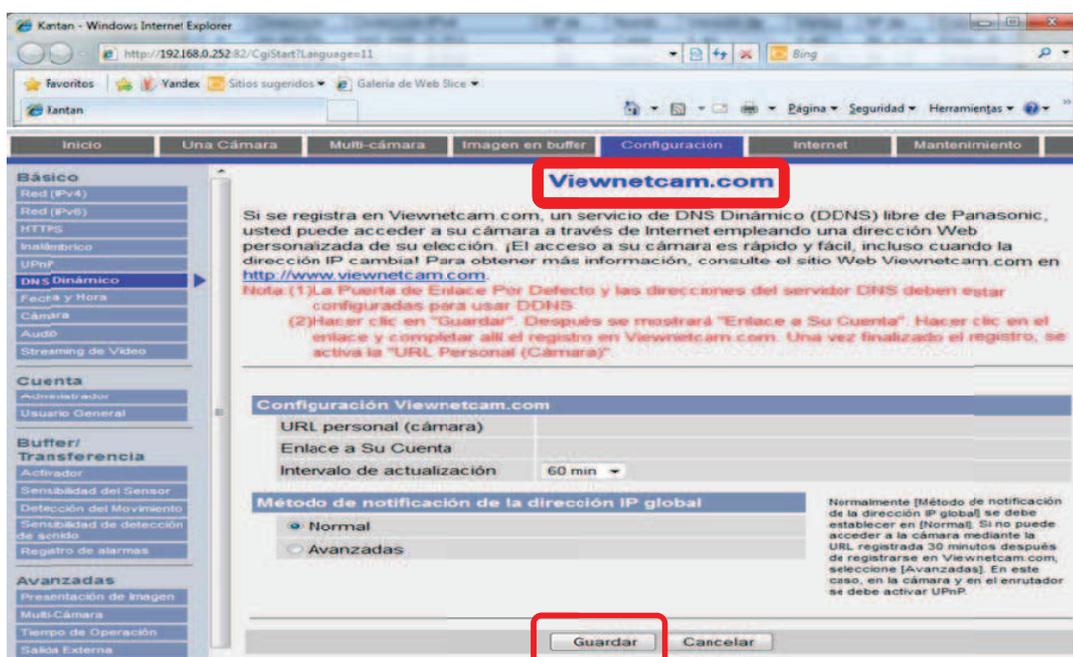


Figura 5.26 Configuración Dynamic DNS de la Cámara BLC - 230

5.3.1.7 Paso 7

Ingresar un Nombre de Dominio, con el cual se va a poder acceder a la administración y uso de la cámara BLC - 230 desde internet como una página web.

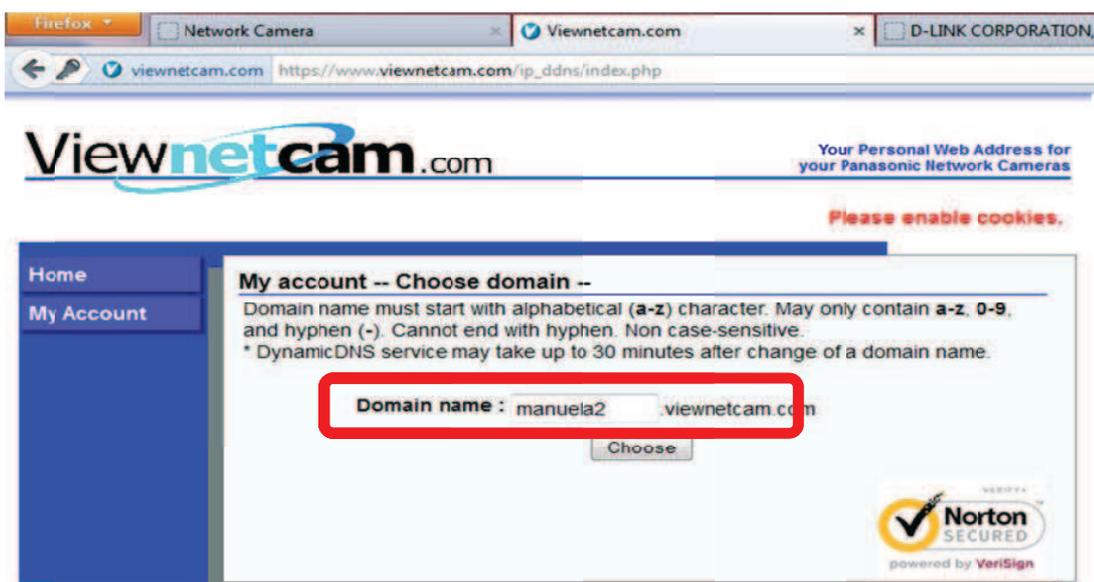


Figura 5.27 Configuración Acceso Cámara BLC - 230 desde internet

5.3.1.8 Paso 8

Se ingresó a la Cámara IP Inalámbrica BLC - 230, y se verificó el acceso a todas sus funciones, características y configuración.

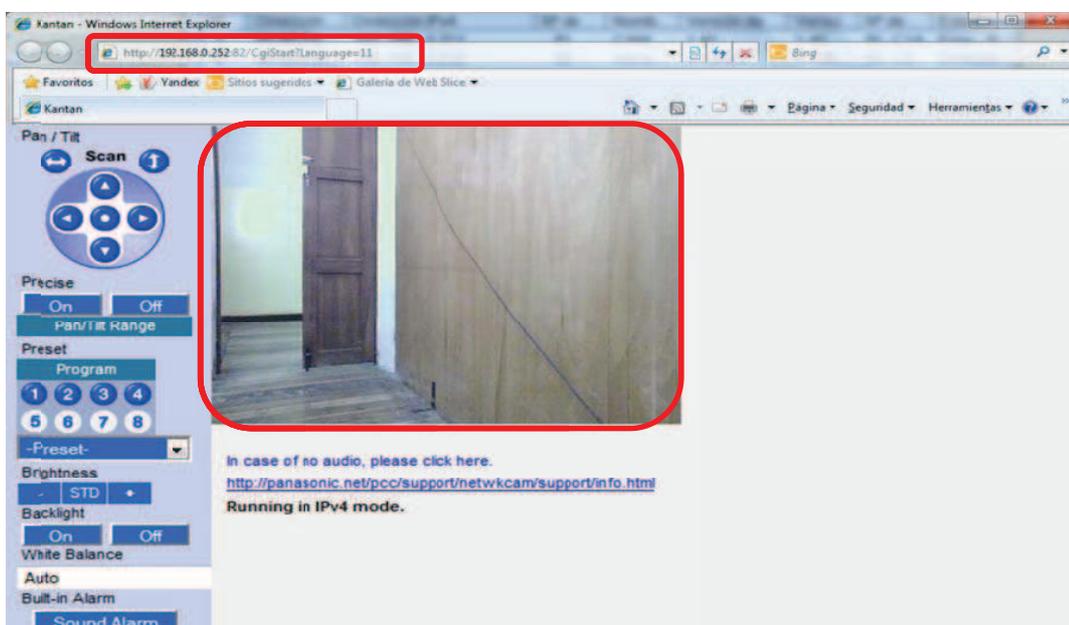


Figura 5.28 Verificación – Administración y uso de la Cámara BLC - 230

5.3.1.9 Paso 9

La Cámara IP BLC - 230 "CAM_C.P1.30", se instaló en la entrada del ingreso estudiantil ubicado en la Zona C del colegio "Manuela Cañizares".



Figura 5.29 Instalación de la cámara IP BLC - 230 "CAM_C.P1.30"



Figura 5.29 Instalación de la cámara IP BLC - 230 "CAM_C.P1.30"

5. 4 SOFTWARE DE GRABACIÓN PANASONIC

5.4.1 INSTALACIÓN DEL SOFTWARE DE GRABACIÓN DE LAS CÁMARAS IP BL - C1 Y BLC - 230

5.4.1.1 Paso 1

Colocar el CD, el programa iniciará solo, si el asistente no inicia dar doble clic en Setup.exe que se encuentra dentro del CD. Dar click en la opción Instalación de la versión 16 cámaras de la cámara grabadora de red.

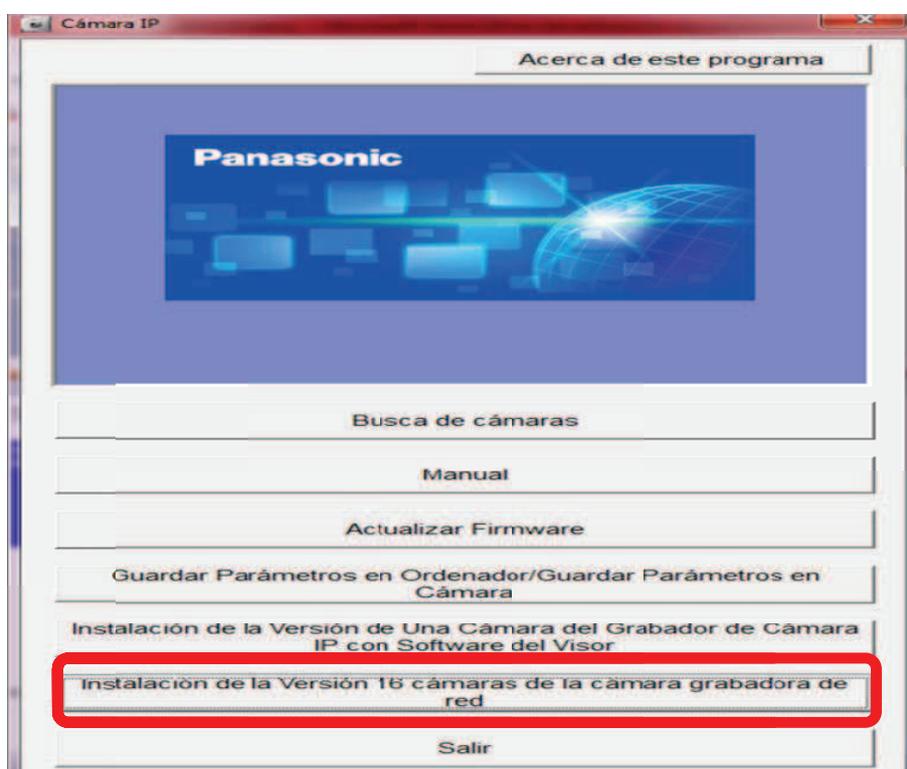


Figura 5.30 Pantalla de inicio de la configuración del software de grabación

5.4.1.2 Paso 2

Aparece la ventana de bienvenida al instalador del software de grabación de Cámaras IP Panasonic.

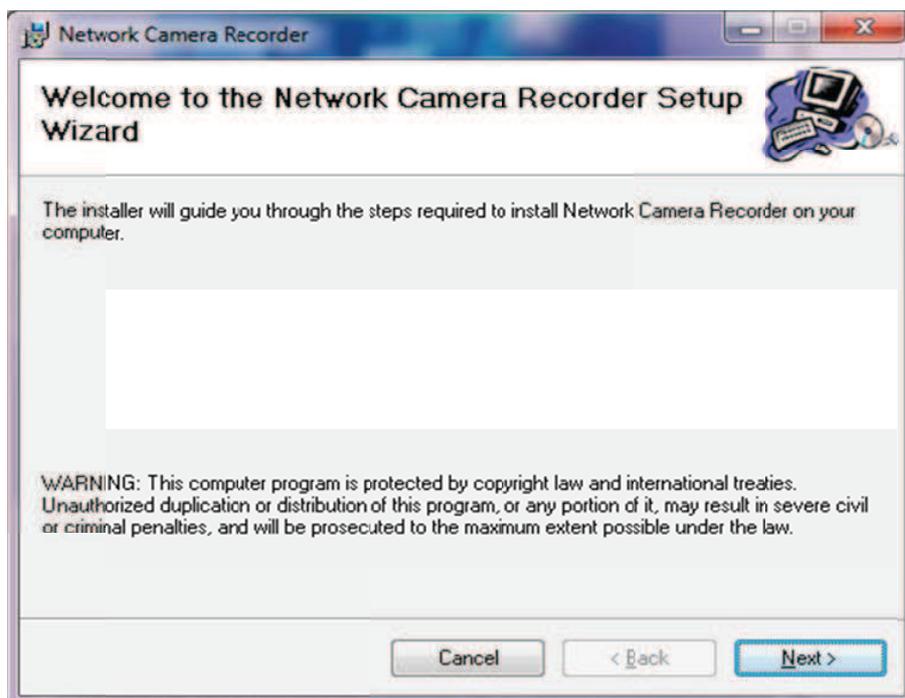


Figura 5.31 Inicio de la instalación del software de grabación

5.4.1.3 Paso 3

Se puede ver la información sobre la Licencia del Software, se debe aceptar y continuar.

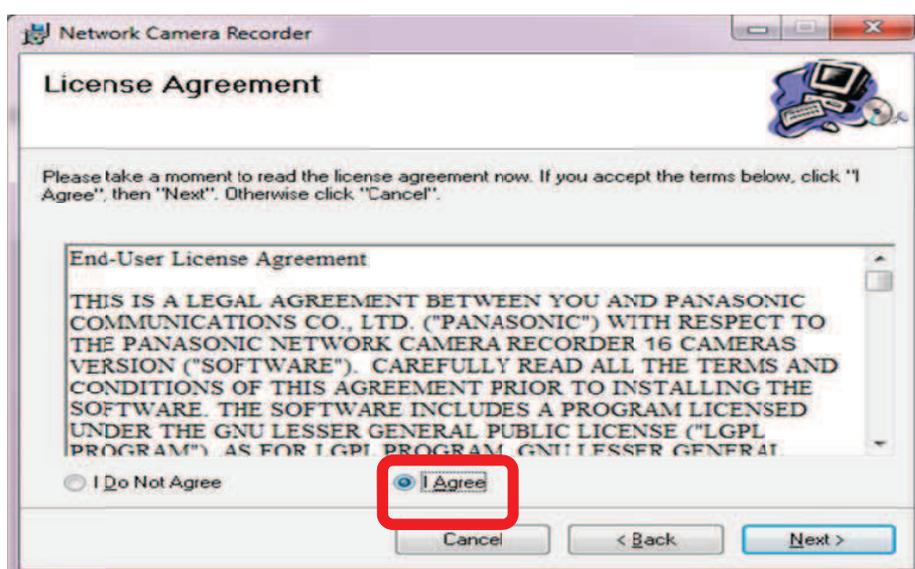


Figura 5.32 Acuerdo de licencia del software de grabación

5.4.1.4 Paso 4

En esta ventana se debe escoger el destino en donde se va a instalar el software y clic en continuar.

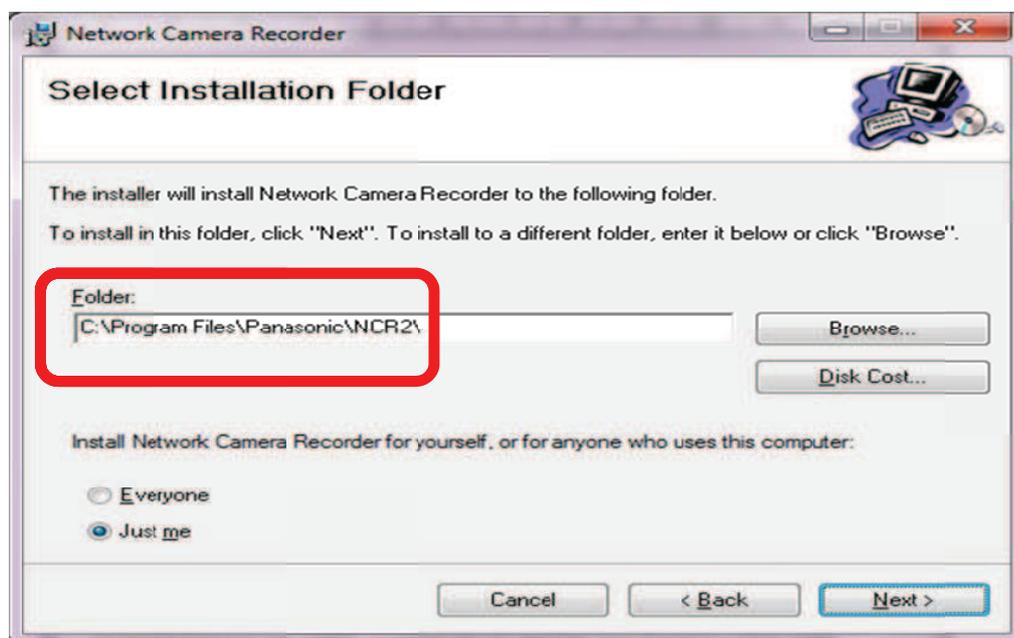


Figura 5.33 Selección de la carpeta de instalación del software de grabación

5.4.1.5 Paso 5

En esta ventana se debe confirmar la instalación del software de grabación.

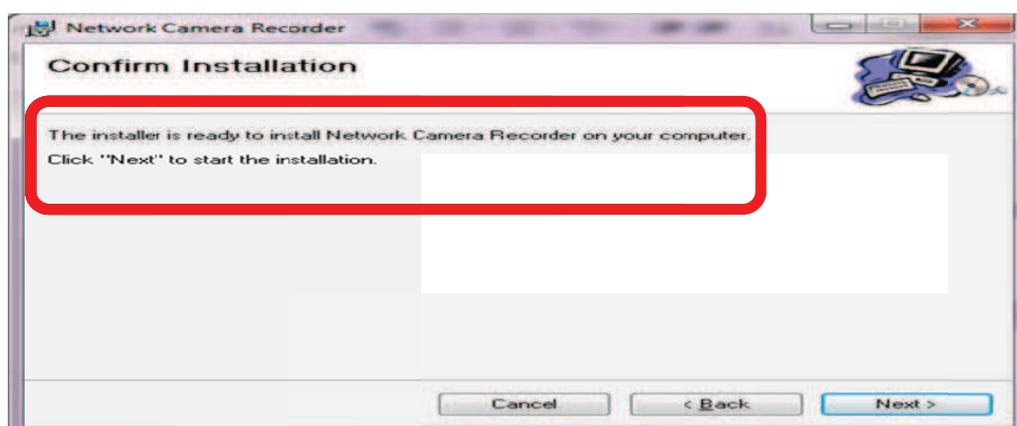


Figura 5.34 Confirmación de la instalación del software

5.4.1.6 Paso 6

Se puede observar en esta ventana que la instalación ha sido completada con éxito.

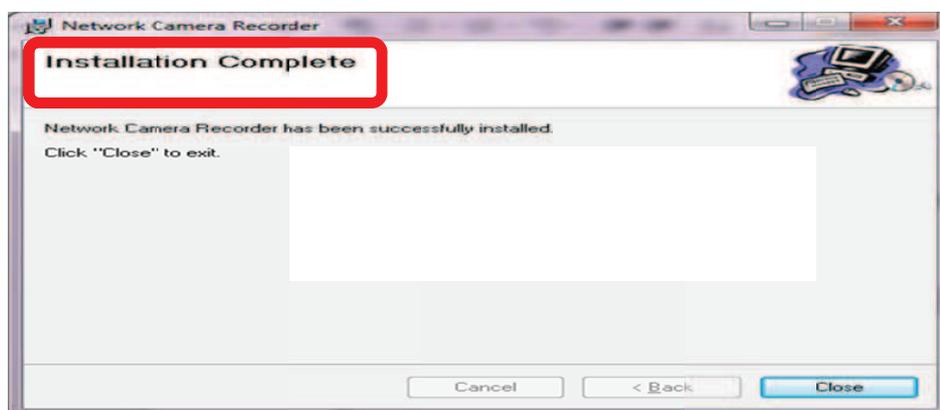


Figura 5.35 Instalación completa

5.4.2 FUNCIONAMIENTO DEL PROGRAMA DE GRABACIÓN NCR (NETWORK CAMERA RECORDER) DE PANASONIC

5.4.2.1 Paso 1

Dar doble click en el icono de acceso directo para ingresar al programa.

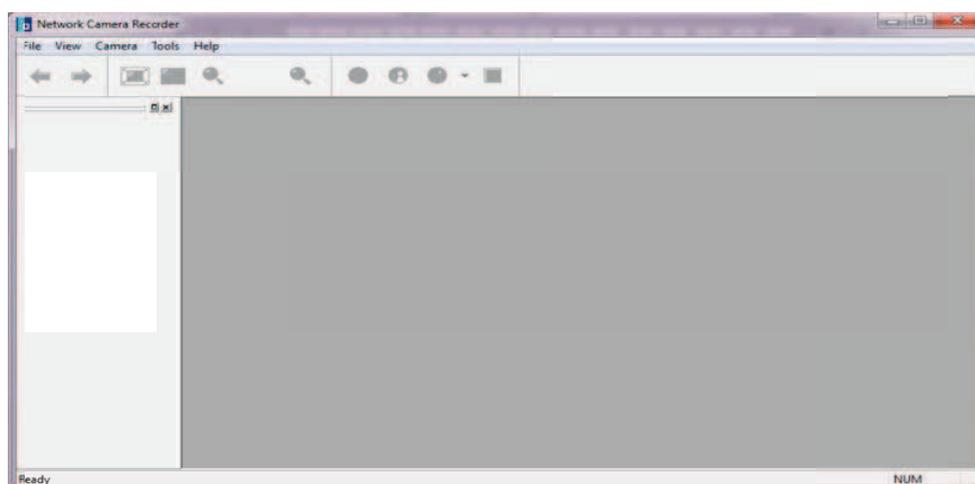


Figura 5.36 Ingreso al software de grabación

5.4.2.2 Paso 2

Seleccionar File - Create New Camera, para configurar el sistema de grabación de la cámara IP BL - C1.

The screenshot shows the 'Create New Camera' dialog box with the following configuration details:

- Camera Name:** manuela1
- Comment:** camara cable
- Camera Address:** http:// 192.168.0.251
- Port:** 81
- User Name:** manuela1 (4 to 15 Characters)
- Password:** [masked with dots] (4 to 15 Characters)
- Use a proxy server.

Figura 5.37 Configuración del sistema de grabación para la cámara BL - C1

5.4.2.3 Paso 3

Se puede observar que el sistema de grabación para la cámara IP BL - C1 se encuentra configurado.

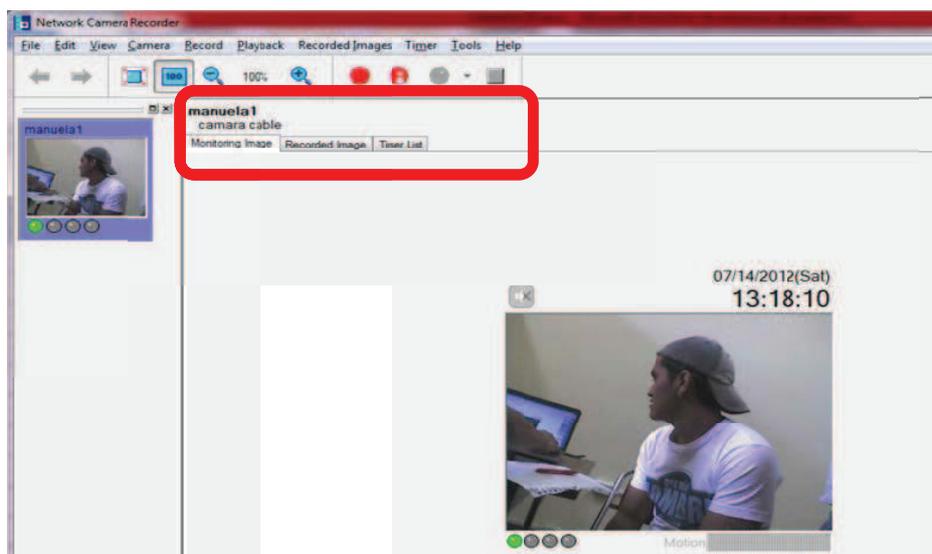


Figura 5.38 Funcionamiento del sistema de grabación para la cámara BL - C1

5.4.2.4 Paso 4

Seleccionar File - Create New Camera, para configurar el sistema de grabación de la cámara IP Inalámbrica BLC - 230.

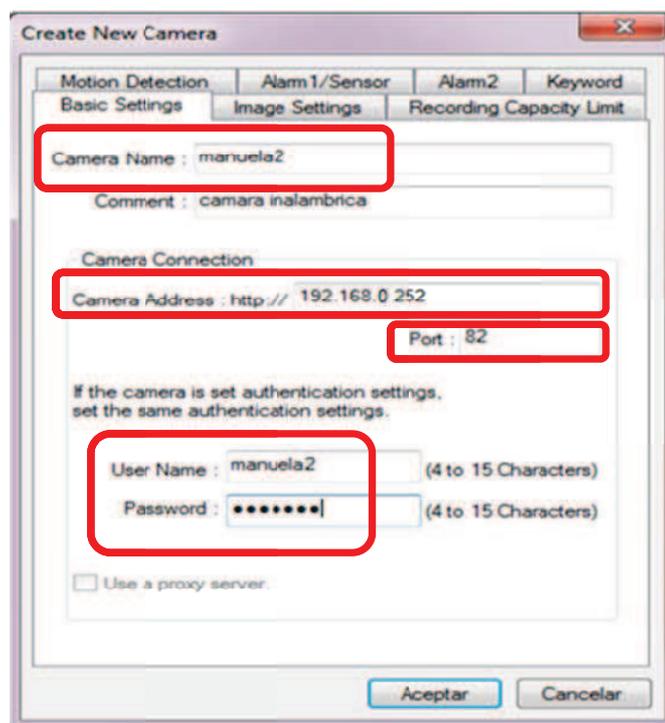


Figura 5.39 Configuración del sistema de grabación para la cámara BLC - 230

5.4.2.5 Paso 5

Se puede observar que el sistema de grabación para la cámara IP Inalámbrica BLC - 230 se encuentra configurado.

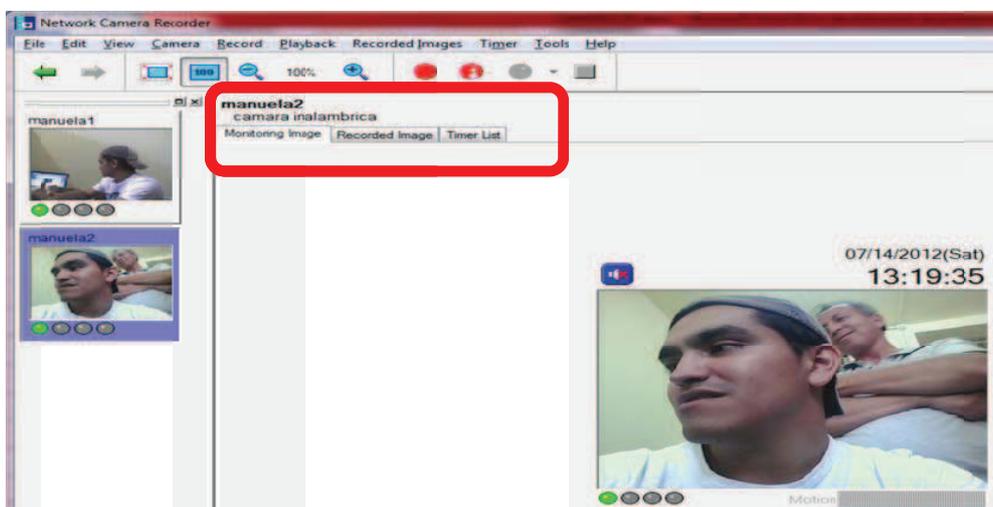


Figura 5.40 Funcionamiento del sistema de grabación para la cámara BLC - 230

5.4.2.6 Paso 6

Ingresar a las herramientas del sistema de grabación de la cámara IP BL - C1 y de la cámara IP Inalámbrica BLC - 230 y seleccionar la pestaña Recording Capacity Limit para configurar el límite de capacidad de grabación.

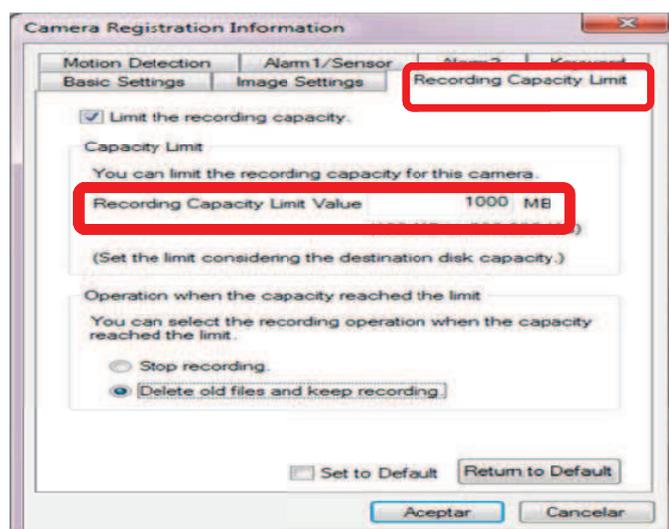


Figura 5.41 Configuración límite de capacidad de grabación

5.4.2.7 Paso 7

Ingresar a las herramientas del sistema de grabación de la cámara IP BL - C1 y de la cámara IP Inalámbrica BLC - 230 y seleccionar la pestaña Motion Detection para configurar la detección de movimiento en las grabaciones. En este caso se configuró que se comience a grabar después de 5 segundos detectado el movimiento.

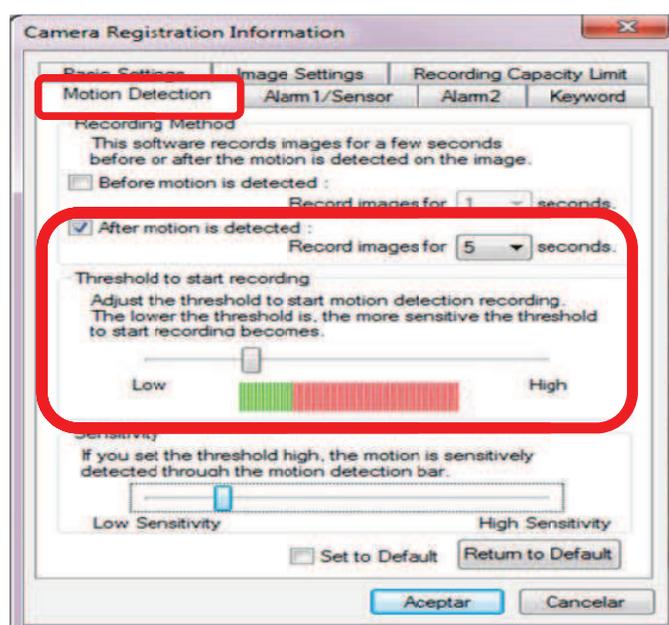


Figura 5.42 Configuración detección de movimiento

5.4.2.8 Paso 8

Cuando se desee recuperar alguna de las grabaciones se debe ir a la pestaña Recorded Image, en esa ventana se observa una lista de todas las grabaciones que se tiene hasta el momento, al escoger una de ellas se puede reproducir.

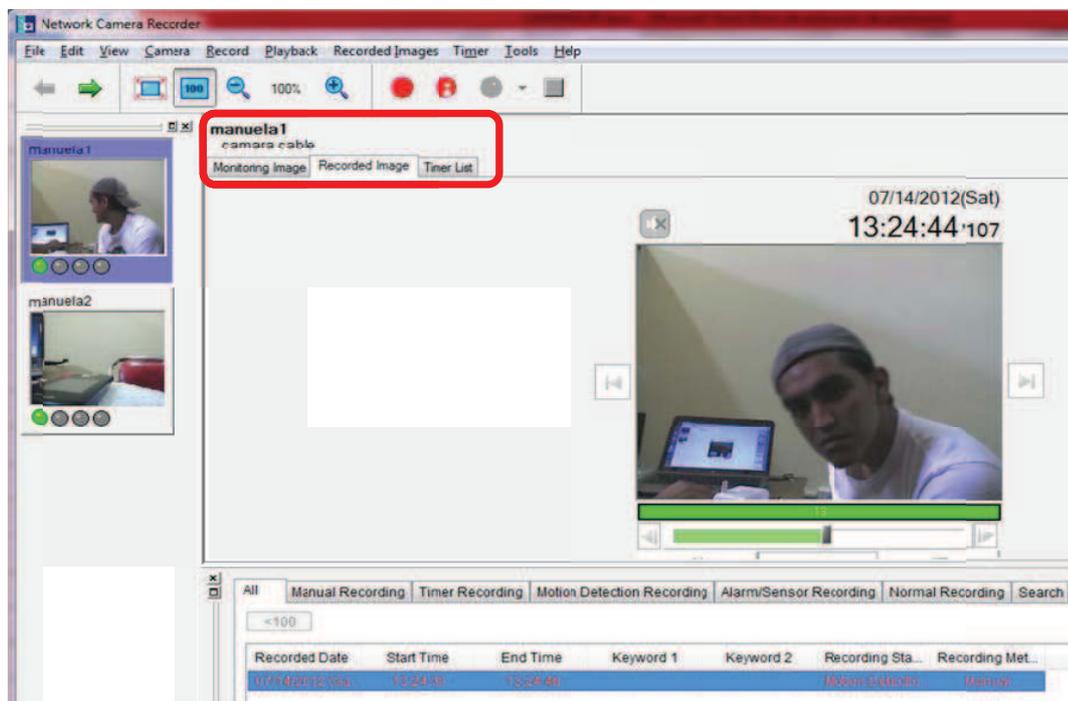


Figura 5.43 Reproducción de grabaciones almacenadas

5.4.2.9 Paso 9

Se ha finalizado con la configuración de los 2 sistemas de grabación, tanto para la cámara IP BL- C1, como para la cámara IP Inalámbrica BLC - 230.

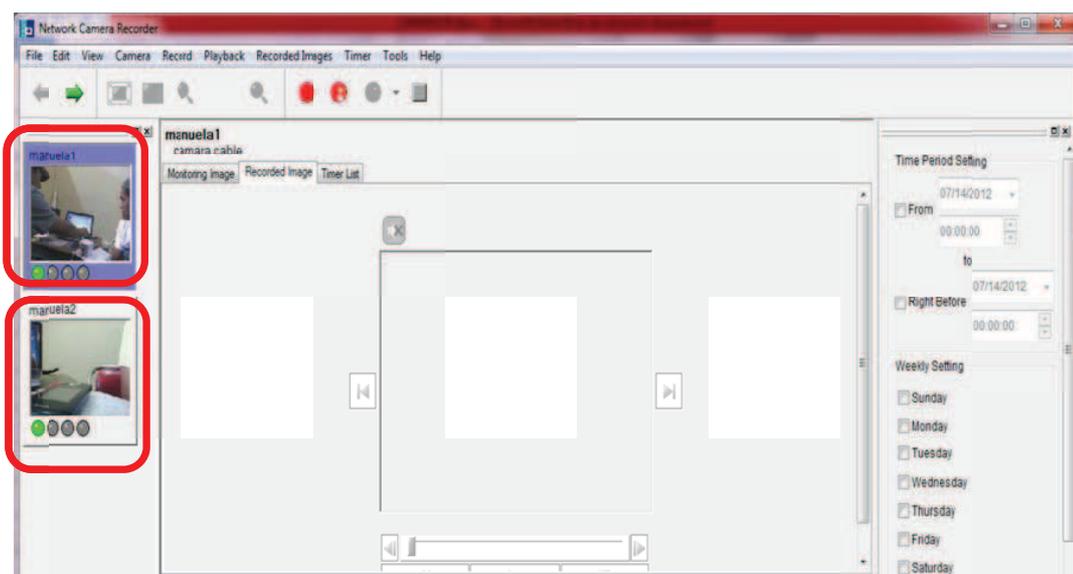


Figura 5.44 Configuración completa del sistema de grabación

CAPÍTULO 6

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 CONCLUSIONES

- La instalación del sistema de video vigilancia para la Unidad Educativa “Manuela Cañizares” , como el presentado en este proyecto, constituye una necesidad primordial ya que la actividad delictiva ha aumentado en los últimos tiempos y es de vital importancia salvaguardar a los miembros de esta prestigiosa institución, principalmente velar por la seguridad de alumnos.
- La implementación de este prototipo abre la posibilidad y muestra las ventajas de montar el sistema de seguridad que hemos planteado en este proyecto.
- La tecnología digital de las cámaras utilizadas en el prototipo facilita la grabación de imágenes sin el uso de equipos adicionales. Adicionalmente, disponen de su propio software que les permite actuar como servidor web sin el uso de ningún dispositivo extra, basta tener acceso al internet y la imagen captada puede ser vista desde cualquier parte del mundo.
- Es importante recalcar la gran escalabilidad que brindan los sistemas de seguridad IP a diferencia de los sistemas analógicos, el presente proyecto contempla el diseño de la red de video vigilancia de toda la Unidad Educativa Manuela Cañizares y la implementación de un prototipo, sin embargo, el software utilizado para la aplicación ofrece la posibilidad de interconectar decenas de cámaras adicionales con la finalidad de centralizar el monitoreo.
- Este Proyecto está diseñado para mejorar la seguridad de las instalaciones de la Unidad Educativa “Manuela Cañizares” con lo que se minimiza los posibles riesgos.

- La ubicación de las cámaras se lo realizó de acuerdo a los planos arquitectónicos, se buscó la mejor alternativa con la finalidad de optimizar recursos, ubicándolas en lugares estratégicos alcanzando coberturas casi totales.
- Para optimizar recursos en este proyecto se contempló la utilización de cámaras con detección de movimiento o grabación en intervalos de tiempo definidos de acuerdo a las necesidades de los usuarios.
- Para la selección de los equipos a utilizarse se lo realizó amparados en dos criterios, el primero la funcionalidad de los dispositivos y el segundo el costo.
- El uso de la tecnología inalámbrica, posibilita una instalación rápida del sistema de video vigilancia, el trabajo se minimiza en gran medida, debido a que no se requiere realizar un cableado adicional que puede significar la alteración en la infraestructura del edificio, la implementación de este prototipo abre la posibilidad de montar el sistema completo de seguridad.
- Una vez terminado e implementado este proyecto se ha obtenido un enriquecimiento teórico y práctico en los temas tratados, cumpliendo así con los objetivos y metas que fueron propuestos a la Unidad Educativa y a la Escuela Politécnica Nacional, como se puede observar en el Anexo D Acta - Entrega Recepción, hemos cumplido con el objetivo de ayuda social hacia esta institución, lo que llena nuestros corazones y nos hace sentir conformes con el trabajo realizado.

6.2 RECOMENDACIONES

- Se debe permitir el acceso al centro de datos solo a personal autorizado para evitar cualquier daño e inconvenientes en los equipos y en el sistema de video vigilancia.
- Para poder implementar todo el sistema de video vigilancia se debe incrementar el número de equipos de red ya que se ha podido observar que existen varias zonas sin ningún equipo de red, además se debería mejorar el rendimiento de las conexiones de red.
- Se debe realizar un mantenimiento preventivo que constaría de una limpieza externa de las cámaras y los domos de protección, limpieza física del servidor y liberación de espacio en discos.
- Se recomienda tener un sistema de UPS al menos para el servidor de video y las cámaras para que el sistema no deje de funcionar.
- Se recomienda sacar respaldos de los videos cada 15 días, de esta forma se evitaría la saturación del disco duro y así se mantendrá un mejor control de los eventos.
- Se recomienda realizar medición de la red de acceso del ISP, para mantener la calidad del enlace remoto, de la disponibilidad de recursos y la saturación de los enlaces de internet que provean a los usuarios.
- Para la implementación de todo el sistema de video vigilancia, las cámaras deben ser instaladas en lugares que no sean de fácil acceso, esto para evitar que sean manipuladas, desconectadas o sustraídas.

BIBLIOGRAFÍA

#	TEMAS
[1]	“MISION” http://www.uemanuelac.edu.ec/ec/index.php/quienes-somos/mision
[2]	“VISION” http://www.uemanuelac.edu.ec/ec/index.php/quienes-somos/vision
[3]	“OBJETIVOS” http://www.uemanuelac.edu.ec/ec/index.php/quienes-somos/objetivos
[4]	“DEFINICIÓN DE RED” Barceló, José María, IÑIGO, Martí, Ramón, PEIG, Enric, PERRAMON, Xavier, REDES DE COMPUTADORES, UNIVERSITAT OBERTA DE CATALUNYA, 2004
[5]	“DEFINICIÓN DE RED” www.monografias.com/trabajos5/redes/redes.shtml
[6]	“REDES PAN” http://es.wikipedia.org/wiki/Red_de_%C3%A1rea_personal
[7]	“REDES LAN” http://informaticabasica.blogactivo.net/Informatica-Basica-b1/Red-LAN-Local-Area-Network-Red-de-area-local-b1-p12.htm
[8]	“REDES MEN” http://es.wikipedia.org/wiki/Metro_Ethernet
[9]	“REDES NGN” http://es.wikipedia.org/wiki/Red_de_siguiete_generaci%C3%B3n
[10]	“REDES WLAN” “VENTAJAS” http://www.gestiopolis.com/canales8/ger/definicion-y-tipo-de-redes-inalambricas.htm
[11]	“REDES WLAN” “DESVENTAJAS” http://www.gestiopolis.com/canales8/ger/definicion-y-tipo-de-redes-inalambricas.htm
[12]	“TOPOLOGÍA ANILLO” http://modul.galeon.com/aficiones1366341.html

[13]	“TOPOLOGIA LOGICA EN ANILLO” http://3.bp.blogspot.com/_AuiOaJsrJhg/S8tNluHQtl/AAAAAAAAABs/BC5TP9Hti5w/s1600/000307341.png
[14]	“TOPOLOGÍA DE BUS” http://modul.galeon.com/aficiones1366341.html
[15]	“TOPOLOGIA ESTRELLA” http://modul.galeon.com/aficiones1366341.html
[16]	“TOPOLOGIA EN ARBOL” http://modul.galeon.com/aficiones1366341.html
[17]	“TOPOLOGIA EN MALLA” http://modul.galeon.com/aficiones1366341.html
[18]	“Modelo O.S.I” http://redesinformaticas.wikispaces.com/Modelo+OSI
[19]	“Capa de Red” http://www.alegsa.com.ar/Dic/capared.php
[20]	“Capa Física” http://zator.com/Hardware/H12_2.htm
[21]	“Modelo de Referencia TCP/IP” http://www.monografias.com/trabajos/tcp/ip.shtml
[22]	“Modelo de Referencia TCP/IP” http://eltallerdelbit.com/2012/01/modelo-tcp-ip/
[23]	“Comparación Entre Modelos” http://www.dummies.com/how-to/content/network-basics-tcpip-and-osi-network-model-compari.html
[24]	“Definición de protocolos de red” http://fmc.axarnet.es/redes/tema_06.htm
[25]	“Protocolos Orientados a la Conexión” http://mhe.es/cf/ciclos_informatica/844819974X/archivos/unidad4_recurso1.pdf
[26]	“Protocolo TCP” http://es.wikipedia.org/wiki/Transmission_Control_Protocol

[27]	<p>“Formato de la Cabecera TCP”</p> <p>http://www.gestiopolis.com/recursos6/Docs/Ger/sistemas-de-informacion-tcp.htm</p>
[28]	<p>“Protocolo Frame Relay”</p> <p>http://es.wikipedia.org/wiki/Frame_Relay</p>
[29]	<p>“Protocolo ATM”</p> <p>http://es.wikipedia.org/wiki/Asynchronous_Transfer_Mode</p>
[30]	<p>“Diagrama Simplificado del Proceso ATM”</p> <p>http://es.wikipedia.org/wiki/Asynchronous_Transfer_Mode</p>
[31]	<p>“Protocolos no orientados a Conexion”</p> <p>http://es.wikipedia.org/wiki/Protocolo_no_orientado_a_la_conexi%C3%B3n</p>
[32]	<p>“Protocolo IP”</p> <p>http://personales.upv.es/rmartin/Tcplp/cap02s03.html</p>
[33]	<p>“Formato de Datagrama IP”</p> <p>http://es.wikipedia.org/wiki/Protocolo_de_Internet</p>
[34]	<p>“Protocolo UDP”</p> <p>http://es.wikipedia.org/wiki/User_Datagram_Protocol</p>
[35]	<p>“Protocolo ICMP”</p> <p>http://es.wikipedia.org/wiki/Internet_Control_Message_Protocol</p>
[36]	<p>“Protocolo IPX”</p> <p>http://es.wikipedia.org/wiki/Internetwork_Packet_Exchange</p>
[37]	<p>“Otros Protocolos”</p> <p>http://www.slideshare.net/tomicharoca/tipos-de-protocolos</p>
[38]	<p>“Direccionamiento IP”</p> <p>http://www.monografias.com/trabajos30/direccionamiento-ip/direccionamiento-ip.shtml</p>
[39]	<p>“Direccionamiento IPv4”</p> <p>http://www.monografias.com/trabajos30/direccionamiento-ip/direccionamiento-ip.shtml</p>

[40]	“Componentes de una Dirección IP” http://www.monografias.com/trabajos30/direccionamiento-ip/direccionamiento-ip.shtml
[41]	“Clases de Direcciones” http://www.monografias.com/trabajos30/direccionamiento-ip/direccionamiento-ip.shtml
[42]	“Mascaras de Subred” http://www.monografias.com/trabajos30/direccionamiento-ip/direccionamiento-ip.shtml
[43]	“Direccionamiento IPv6” http://www.rau.edu.uy/ipv6/queesipv6.htm
[44]	“Representación de las Direcciones IPv6” http://msdn.microsoft.com/es-es/library/95c9d312%28v=vs.80%29.aspx
[45]	“Tipos de Direcciones IPv6” http://msdn.microsoft.com/es-es/library/95c9d312%28v=vs.80%29.aspx
[46]	“Firewall” http://es.wikipedia.org/wiki/Cortafuegos_(inform%C3%A1tica)
[47]	“Estructura de un Firewall” http://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Gateway_firewall.svg
[48]	“Tipos de Cortafuegos” http://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Gateway_firewall.svg
[49]	“Definición de Cámara IP” http://en.wikipedia.org/wiki/Netcam
[50]	“Funciones Normales de una Cámara IP” http://es.wikipedia.org/wiki/C%C3%A1mara_IP
[51]	“Funciones Especiales de una Cámara IP” http://www.lsb.es/camaras_ip.htm
[52]	“Usos de una Cámara IP” http://www.gscssoftware.com/teccamaraip.htm
[53]	“Componentes de la Cámara IP” http://www.gscssoftware.com/teccamaraip.htm

[54]	“Aplicaciones de las Cámaras IP” http://www.camarasip.cl/que_es_una_camara_de_red.htm
[55]	“Ventajas de IP Sobre Cámaras Analógicas” http://www.axis.com/es/products/video/camera/about_cameras/advantages_analog.htm
[56]	“Cámara” IP Panasonic BL-C1A” http://shop.panasonic.com/shop/model/BL-C1A
[57]	“Especificaciones Técnicas de la Cámara BL-C1” http://shop.panasonic.com/shop/model/BL-C1A?t=specs
[58]	“Cámara IP D-link DCS -910 ” http://www.dlink.com/us/en/support/product/dcs-910-fast-ethernet-network-camera
[59]	“Especificaciones Técnicas de la Cámara Dcs-910” ftp://ftp.dlink.eu/datasheets/dcs-910.pdf
[60]	“Cámara IP Panasonic BL-C230” http://panasonic.net/pss/security/products/bbbl/lineup/bl-c230/
[61]	“Cámara IP Axis M1031-W” http://www.axis.com/es/products/cam_m1031w/index.htm
[62]	“Especificaciones Cámara IP Inalámbrica Axis M1031-W” http://www.axis.com/es/products/cam_m1031w/index.htm