

# **ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL**

## **ESCUELA DE FORMACIÓN DE TECNÓLOGOS**

### **DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMA DE VIDEO VIGILANCIA CON CÁMARAS IP PARA LA FERRETERÍA PROINDUPET CIA. LTDA.**

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

**RICHARD HERALDO ALVARADO LEÓN**

real12\_aa@hotmail.com

**DIRECTOR: ING. CÉSAR GALLARDO**

cesar.gallardo@epn.edu.ec

**Quito, Mayo de 2011**

## **DECLARACIÓN**

Yo Richard Heraldo Alvarado León, declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentada para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración cedo mis 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.

---

**Richard Heraldo Alvarado León**

## **CERTIFICACIÓN**

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por Richard Heraldo Alvarado León, bajo mi supervisión.

---

**Ing. César Gallardo**  
**DIRECTOR DE PROYECTO**

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios por su infinito amor y compañía constante en cada paso hacia la obtención de mis metas, y por brindarme el soplo de vida para no desmayar en los infortunios de la vida.

A la Escuela Politécnica Nacional, y en especial Escuela de Formación de Tecnólogos, que me permitió adquirir una excelente educación. También a las personas más cercanas a mí; mi familia y amigos, al apoyarme en todo momento para la culminación de la carrera y la elaboración de este proyecto.

Un especial agradecimiento a mi Director de Tesis Ing. Cesar Gallardo que con su baluarte sabiduría ha llegado merecer mi respeto, y sobre todo por su amistad y apoyo anímico para poder culminar este proyecto.

Agradezco a todas las personas que han contribuido directamente en el proyecto, aportando con su experiencia desinteresada mediante su opinión, crítica y constructiva.

## ***DEDICATORIA***

A mis padres Oswaldo y Bertha por su apoyo invaluable a lo largo de toda mi carrera que gracias a su gran esfuerzo, ejemplo, cariño y dedicación me han guiado para culminar esta etapa de mi formación profesional.

A mi querida esposa Alcirita dedico este trabajo con mucho amor, por ser el motor de inspiración y por el apoyo incomparable brindado para lograr esta meta en mi vida.

A mis hermanos Wilmer, Edwin y Betty por inculcar valores, por ser inspiración de desarrollo, por su comprensión y sobretodo su ayuda en mis estudios y vida personal. Gracias por mostrar que somos fortaleza y que unidos hacemos la diferencia.

A mis sobrinos Keila, Ana Belén, Daniel y David por el privilegio de poder compartir su alegría y ternura al ser parte de mi vida.

A todos mis amigos Diego, Rafael, Christian, Pablo, Alejandro, Fausto, María Elena y uno en especial Christian Alfonso los que han estado siempre a mi lado en las buenas y malas.

A mis queridos suegros Marcelo y Beatriz, que son como mis padres por su apoyo, sus palabras y su amor incondicional a este su yerno el más querido.

## ÍNDICE GENERAL

### CAPITULO I

1.	INTRODUCCIÓN .....	1
1.1	ANTECEDENTE DE LA EMPRESA.....	1
1.2	OBJETIVOS.....	2
1.2.1	OBJETIVO GENERAL .....	2
1.2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	2
1.3	JUSTIFICACIÓN.....	3
1.4	ALCANCE Y META.....	3

### CAPÍTULO II

2.	MARCO REFERENCIAL.....	4
2.1	REDES DE COMPUTADORAS .....	5
2.1.1	TIPOS DE RED.....	6
2.1.1.1	Red LAN .....	6
2.1.1.2	Red MAN .....	6
2.1.1.3	Red WAN.....	7
2.1.2	DIFERENCIAS ENTRE UNA LAN Y UNA WAN .....	8
2.2	TOPOLOGÍAS .....	9
2.2.1	TOPOLOGÍA FÍSICAS .....	9
2.2.2	TOPOLOGÍA LÓGICAS.....	9
2.3	TOPOLOGÍAS DE RED BÁSICA .....	9

2.3.1	TOPOLOGÍA EN MALLA .....	10
2.3.2	TOPOLOGÍA EN ESTRELLA.....	11
2.3.3	TOPOLOGÍA EN ÁRBOL.....	11
2.3.4	TOPOLOGÍA EN BUS.....	12
2.3.5	TOPOLOGÍA EN ANILLO .....	13
2.4	MODELO OSI .....	14
2.4.1	CAPAS DEL MODELO OSI .....	14
2.4.1.1	Capa de aplicación .....	16
2.4.1.2	Capa de presentación.....	17
2.4.1.3	Capa de sesión.....	17
2.4.1.4	Capa de transporte .....	18
2.4.1.5	Capa de red .....	19
2.4.1.6	Capa de enlace de datos .....	20
2.4.1.7	Capa física.....	20
2.5	MODELO TCP/IP.....	20
2.5.1	CAPAS DEL MODELO TCP/IP.....	21
2.5.1.1	Capa de acceso a la red .....	22
2.5.1.2	Capa de internet .....	23
2.5.1.2.1	Protocolo IP .....	23
2.5.1.2.2	Protocolo ARP .....	24
2.5.1.2.3	Protocolo ICMP .....	24
2.5.1.3	Capa de transporte .....	24
2.5.1.3.1	Protocolo TCP .....	25
2.5.1.3.2	Protocolo SCTP.....	25

2.5.1.3.3	Protocolo UDP .....	26
2.5.1.4	Capa de aplicación .....	26
2.5.2	APROXIMACIÓN AL MODELO DE ARQUITECTURA DE LOS PROTOCOLOS TCP/IP .....	27
2.5.3	DIFERENCIAS Y SIMILITUDES ENTRE OSI Y TCP/IP .....	29
2.5.3.1	Diferencias entre OSI y TCP/IP .....	29
2.5.3.2	Similitudes entre OSI y TCP/IP .....	29
2.6	DIRECCIONAMIENTO IP .....	29
2.6.1	PROTOCOLO IPv4 .....	29
2.6.1.1	Protocolo IP .....	30
2.6.1.1.1	Dirección de red .....	31
2.6.1.1.2	Dirección de host.....	31
2.6.1.1.3	Clases de direcciones IP .....	32
2.6.1.2	Máscara de red .....	34
2.6.2	PROTOCOLO IPV6.....	34
2.6.2.1	Representación de texto .....	35
2.6.2.1.1	Forma hexadecimal-dos puntos. ....	35
2.6.2.1.2	Forma comprimida.....	35
2.6.2.1.3	Forma mixta.....	36
2.7	VIDEO VIGILANCIA A TRAVÉS DE INTERNET .....	36
2.7.1	LA EVOLUCIÓN HACIA LA TECNOLOGÍA IP.....	37
2.7.1.1	Antecedentes .....	37
2.7.1.2	Sistemas Tradicionales .....	37
2.7.1.3	La Red .....	37



2.7.1.4	La evolución de la tecnología CCTV .....	38
2.7.1.4.1	Sistemas CCTV analógicos de coaxial y fibra óptica.....	38
2.7.1.4.2	UTP y transmisión analógica CCTV sobre sistemas de cableado estructurado .....	38
2.7.1.4.3	Video digital sobre IP (Evolución).....	39
2.8	DIGITALIZACIÓN DE IMAGEN.....	40
2.8.1	DIGITALIZACIÓN EN FORMATO AVI .....	41
2.8.2	DIGITALIZACIÓN EN FORMATO MPG.....	41
2.8.3	DIGITALIZACIÓN EN FORMATO REALVideo de REAL NETWORKS .....	42
2.9	FORMATOS DE IMAGEN USADOS EN LA VIGILANCIA IP .....	42
2.9.1	EL VIDEO COMO UNA SECUENCIA DE IMÁGENES JPEG (MOTION JPEG O M-JPEG).....	42
2.9.2	COMPRESIÓN DE VÍDEO MPEG .....	43
2.9.2.1	MPEG-1 .....	44
2.9.2.2	MPEG-2 .....	44
2.9.2.3	MPEG-4 .....	44
2.9.2.3.1	MPEG-4 Parte 2 (MPEG-4 Visual) .....	45
2.9.2.3.2	Perfiles MPEG-4.....	45
2.9.2.3.3	MPEG-4 Short header y long header .....	46
2.9.2.3.4	MPEG-4 parte 10 (AVC, Control de Vídeo Avanzado) .....	47
2.9.3	CONSTANT BIT-RATE (CBR) Y VARIABLE BIT-RATE (VBR) .....	47
2.9.4	VENTAJAS Y DESVENTAJAS PARA M-JPEG, MPEG-2 Y MPEG-4 .....	48

2.9.5	PROS Y CONTRAS: M-JPEG.....	49
2.9.5.1	Pros.....	49
2.9.5.2	Contras .....	50
2.9.6	CONCLUSIÓN Y COMPROBACIONES RELACIONADAS CON LA COMPRESIÓN .....	50
2.9.7	PRINCIPALES DIFERENCIAS ENTRE COMPRESIÓN DE IMÁGENES FIJAS Y COMPRESIÓN DE VIDEO.....	51
2.10	SISTEMAS DE VIDEO IP .....	51
2.10.1	EXPLICACIÓN DE UN SISTEMA DE VIDEO IP.....	52
2.10.1.1	Codificación .....	53
2.10.1.2	Transmisión IP .....	53
2.10.1.3	Grabación .....	53
2.10.1.4	Decodificación.....	53
2.10.2	INICIACIÓN A LA COMPRESIÓN.....	53
2.10.3	SISTEMAS DE COMPRESIÓN DE VÍDEO QUE UTILIZAN LAS CÁMARAS IP .....	54
2.11	REDES IP .....	55
2.11.1	CÁMARAS IP .....	57
2.11.2	CÁMARA ANALÓGICA .....	58
2.11.3	DIFERENCIAS ENTRE CÁMARAS IP Y ANALÓGICAS .....	58
2.11.4	CONFIGURAR LAS CÁMARAS IP DE FORMA REMOTA .....	59
2.11.4.1	Accionar dispositivos de forma remota desde las cámaras IP ....	60
2.11.4.2	Protección de acceso a las cámaras IP .....	60

2.11.4.2.1	Usuarios que se pueden conectar simultáneamente a las cámaras IP .....	60
2.11.4.2.2	Transmisión de audio desde cámaras IP.....	61
2.11.4.2.3	Software específico para el acceso a las cámaras IP .....	61
2.12	VIDEO SOBRE IP .....	61
2.12.1	VENTAJAS DE VIDEO SOBRE IP.....	63
2.12.2	PRINCIPALES APLICACIONES .....	64

### **CAPÍTULO III**

3.	DISEÑO, IMPLEMENTACIÓN Y PRUEBAS DE SISTEMA DE VIDEO VIGILANCIA CON CÁMARAS IP .....	66
3.1	INTRODUCCIÓN.....	66
3.2	REQUERIMIENTOS PARA EL DISEÑO.....	66
3.3	DEFINICIÓN DE EQUIPOS .....	66
3.3.1	ANÁLISIS DE CÁMARAS EXISTENTES EN EL MERCADO.....	67
3.3.1.1	Cámara IP de vigilancia D-LINK DCS-920 WIRELESS .....	67
3.3.1.2	Cámara de vigilancia IP BL-C210 PANASONIC .....	68
3.3.1.3	Cámara de seguridad IP D-LINK DCS-2102.....	70
3.3.1.4	Cámara IP para vigilancia diurna y nocturna POE DCS-3410 .....	72
3.3.1.5	Comparación de cámaras IP.....	73
3.3.2	ANÁLISIS DE SWITCH.....	75
3.3.2.1	Switch DES-1016D .....	75
3.3.2.1.1	Descripción general.....	75

3.3.2.1.2	Puertos 10/100Mbps .....	75
3.3.2.1.3	Control de flujo .....	75
3.3.2.2	Switch LINKSYS SD208 .....	77
3.3.2.2.1	Descripción general.....	78
3.3.2.2.2	Características.....	78
3.3.2.3	Switch ADVANTEC ANS-08P .....	79
3.3.2.3.1	Descripción general.....	79
3.3.3	SERVIDOR .....	80
3.3.4	UPS EATON 5115.....	80
3.3.4.1	Ventajas UPS EATON 5115 .....	81
3.4	DISEÑO DE UBICACIÓN DE EQUIPOS.....	81
3.4.1	CAJA.....	82
3.4.2	FACTURACIÓN .....	82
3.4.3	DESPACHO MERCADERÍA .....	83
3.4.4	OFICINA GERENCIA.....	83
3.5	DISEÑO FÍSICO .....	84
3.6	DISEÑO LÓGICO .....	85
3.7	PRESUPUESTO PARA LA EMPRESA.....	86
3.8	IMPLEMENTACIÓN .....	87
3.8.1	TENDIDO DE CABLES .....	87
3.8.2	IMPLEMENTACIÓN DE CÁMARAS .....	87
3.8.3	VISUALIZACIÓN DE MONTAJE DE CÁMARAS .....	87
3.8.3.1	Caja.....	87

3.8.3.2	Facturación .....	88
3.8.3.3	Despacho.....	88
3.8.3.4	Gerencia .....	88
3.9	INSTALACIÓN Y CONFIGURACIÓN DE EQUIPOS.....	89
3.9.1	CÁMARA.....	89
3.9.1.1	Conexión de cámara a la red LAN .....	89
3.9.1.2	Instalación autorun.....	90
3.9.1.3	Instalación de software .....	90
3.9.1.4	Ajuste del lente de cámara.....	99
3.9.1.5	Utilización del menú de configuración.....	100
3.9.1.5.1	Configuración LIVE VIDEO.....	101
3.9.1.5.2	Configuración de setup de cámara.....	103
3.9.1.5.3	Configuración MAINTENANCE .....	108
3.9.1.5.4	Help .....	109
3.9.2	SOFTWARE DE VIGILANCIA.....	110
3.9.2.1	Configuración de los parámetros de grabación.....	116
3.9.2.2	Grabación de videos por medio de tareas .....	118
3.9.2.3	Políticas de grabado y administración de videos.....	121
3.9.2.3.1	Políticas de grabado .....	121
3.9.2.3.2	Administración de video .....	123
3.9.3	CONFIGURACIÓN DE LA ESTACIÓN DE TRABAJO.....	123
3.9.4	CONFIGURACIÓN DE ROUTER.....	128
3.10	PRUEBAS DE IMPLEMENTACIÓN.....	131
3.10.1	IMPLEMENTACIÓN EN LA RED LOCAL .....	131

3.10.1.1 Caja.....	132
3.10.1.2 Facturación .....	132
3.10.1.3 Despacho.....	133
3.10.1.4 Gerencia .....	133
3.10.2 IMPLEMENTACIÓN EN EL INTERNET .....	134
3.10.2.1 Caja.....	134
3.10.2.2 Facturación .....	134
3.10.2.3 Despacho.....	135
3.10.2.4 Gerencia .....	135

## **CAPÍTULO IV**

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	137
4.1 CONCLUSIONES .....	137
4.2 RECOMENDACIONES.....	138

## ÍNDICE DE FIGURAS

### CAPÍTULO II

FIGURA 2.1	GRÁFICA DE RED SIMPLE .....	5
FIGURA 2.2	TOPOLOGÍAS DE REDES BÁSICAS.....	10
FIGURA 2.3	TOPOLOGÍA EN MALLA .....	10
FIGURA 2.4	TOPOLOGÍA EN ESTRELLA.....	11
FIGURA 2.5	TOPOLOGÍA EN ÁRBOL.....	12
FIGURA 2.6	TOPOLOGÍA EN BUS .....	12
FIGURA 2.7	TOPOLOGÍA EN ANILLO .....	13
FIGURA 2.8	CAPAS DEL MODELO OSI .....	16
FIGURA 2.9	CAPAS DEL MODELO TCP/IP.....	22
FIGURA 2.10	COMPARACIÓN ENTRE MODELO OSI Y TCP/IP .....	27
FIGURA 2.11	PROCESO DE PROTOCOLOS DEL MODELO TCP/IP .....	28
FIGURA 2.12	PARTES QUE COMPONEN UNA DIRECCIÓN IP COMPLETA .....	31
FIGURA 2.13	REPRESENTACIÓN DE IP CLASE A .....	32
FIGURA 2.14	REPRESENTACIÓN DE IP CLASE B .....	33
FIGURA 2.15	REPRESENTACIÓN DE IP CLASE C .....	33
FIGURA 2.16	CONEXIÓN DE CÁMARAS IP .....	52
FIGURA 2.17	SISTEMA DE VIDEO ANALÓGICO.....	58
FIGURA 2.18	VIDEO EN RED IP.....	63

### CAPÍTULO III

FIGURA 3.1	CÁMARA IP DE VIGILANCIA D-LINK DCS-920 WIRELESS .....	67
FIGURA 3.2	CÁMARA DE VIGILANCIA IP BL-C210 PANASONIC .....	68

FIGURA 3.3	CÁMARA DE VIGILANCIA IP D-LINK DCS-2102.....	70
FIGURA 3.4	CÁMARA IP DE VIGILANCIA DIURNA Y NOCTURNA POE CS-3410.....	72
FIGURA 3.5	SWITCH DES-1016D.....	75
FIGURA 3.6	SWITCH LINKSYS SD208.....	77
FIGURA 3.7	SWITCH ADVANTEC ANS-08P .....	79
FIGURA 3.8	UPS EATON 5115 .....	80
FIGURA 3.9	FOTOS PERSPECTIVA ÁREA A CUBRIR CAJA.....	82
FIGURA 3.10	FOTOS PERSPECTIVA ÁREA A CUBRIR FACTURACIÓN .....	82
FIGURA 3-11	FOTOS PERSPECTIVA ÁREA A CUBRIR DESPACHO .....	83
FIGURA 3.12	FOTOS PERSPECTIVA ÁREA A CUBRIR GERENCIA .....	83
FIGURA 3.13	ÁREA TOTAL DEL LOCAL COMERCIAL.....	84
FIGURA 3.14	IDENTIFICACIÓN DE LAS ÁREAS .....	85
FIGURA 3.15	ESQUEMA DE LA RED DE SISTEMA VIDEO VIGILANCIA .....	86
FIGURA 3.16	COLOCACIÓN CÁMARA EN CAJA .....	87
FIGURA 3.17	COLOCACIÓN CÁMARA EN FACTURACIÓN.....	88
FIGURA 3.18	COLOCACIÓN CÁMARA EN DESPACHO .....	88
FIGURA 3.19	COLOCACIÓN CÁMARA EN GERENCIA.....	88
FIGURA 3.20	GRAFICA DE INSTALACIÓN DE ROUTER .....	89
FIGURA 3.21	INSTALACIÓN CÁMARA IP .....	91
FIGURA 3.22	INICIO WIZARD CÁMARA IP .....	91
FIGURA 3.23	LICENCIA CÁMARA IP.....	91
FIGURA 3.24	ENRUTADO DISCO C WIZARD CÁMARA IP .....	92
FIGURA 3.25	EJECUCION DE LA INSTALACIÓN WIZARD CÁMARA IP .....	92
FIGURA 3.26	FINALIZACIÓN DE WIZARD CÁMARA IP .....	92



FIGURA 3.27	INSTALACIÓN CODEC CÁMARA IP .....	93
FIGURA 3.28	INSTALACIÓN LICENCIA CÓDEC CÁMARA IP .....	93
FIGURA 3.29	INSTALACIÓN DE COMPONENTES DE CÁMARA IP .....	93
FIGURA 3.30	INSTALACIÓN CODEC Y DIRECCIONAMIENTO CÁMARA IP.....	94
FIGURA 3.31	INSTALACIÓN DE COMPONENTES.....	94
FIGURA 3.32	PANTALLA INGRESO A SETUP WIZARD.....	95
FIGURA 3.33	VISUALIZACIÓN DE CÁMARAS CONECTADAS EN RED.....	96
FIGURA 3.34	CONFIGURACIÓN DE CLAVE.....	96
FIGURA 3.35	CONFIGURACIÓN DE DIRECCIONES IP .....	97
FIGURA 3.36	ESTADO DE CÁMARA.....	98
FIGURA 3.37	CAPTURA EJECUCIÓN Y DIRECCIONAMIENTO DE CÁMARA.....	98
FIGURA 3.38	CAPTURA INICIO DE SESIÓN DE CÁMARA IP SECUENCIA DE PÁGINA WEB .....	99
FIGURA 3.39	PANTALLA CÁMARA .....	99
FIGURA 3.40	AJUSTE DE LENTE DE CÁMARA DE VIGILANCIA IP D-LINK DCS-2102.....	100
FIGURA 3.41	CAPTURA INICIO DE SESIÓN DE CÁMARA IP.....	101
FIGURA 3.42	MENÚ PRINCIPAL DE CÁMARA IP .....	101
FIGURA 3.43	PANTALLA SETUP.....	103
FIGURA 3.44	PANTALLA DE CONFIGURACIÓN LAN .....	103
FIGURA 3.45	CONFIGURACIÓN DE PUERTO HTTP .....	104
FIGURA 3.46	CONFIGURACIÓN DE IMAGEN .....	104
FIGURA 3.47	RESOLUCIÓN DE IMAGEN .....	105

FIGURA 3.48	CONFIGURACIÓN DE AUDIO Y VIDEO.....	105
FIGURA 3.49	ESTADO DE AUDIO Y VIDEO .....	106
FIGURA 3.50	CONFIGURACIÓN DE TIEMPO Y FECHA .....	106
FIGURA 3.51	CONFIGURACIÓN DE CLAVE ADMINISTRADOR.....	107
FIGURA 3.52	CREACIÓN DE USUARIO.....	107
FIGURA 3.53	VISUALIZACIÓN USUARIO .....	107
FIGURA 3.54	PANTALLA RESETEO CÁMARA IP.....	108
FIGURA 3.55	PANTALLA HELP .....	109
FIGURA 3.56	EJECUCIÓN SETUP CÁMARA IP 2102.....	110
FIGURA 3.57	INICIO DE INSTALACIÓN IDIOMA .....	110
FIGURA 3.58	PRESENTACIÓN DE INICIO D-VIEWCAM.....	110
FIGURA 3.59	EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN.....	110
FIGURA 3.60	INSTALACIÓN Y ENRUTAMIENTO DE ARCHIVOS .....	111
FIGURA 3.61	INSTALACIÓN Y ACEPTACIÓN DE ENRUTAMIENTO.....	111
FIGURA 3.62	PANTALLA INSTALACIÓN DE D-VIEWCAM.....	111
FIGURA 3.63	EJECUCIÓN DE PROGRAMA D-VIEWCAM.....	111
FIGURA 3.64	INICIO DE SOFTWARE CÁMARA IP 2102 .....	112
FIGURA 3.65	CREACIÓN DE CLAVE DE ACCESO A CÁMARA IP 2102 .....	112
FIGURA 3.66	CONFIGURACIÓN D-VIEWCAM IP 2102 .....	112
FIGURA 3.67	AÑADIR CÁMARAS.....	113
FIGURA 3.68	INICIO DE AGREGACIÓN DE CÁMARA IP .....	113
FIGURA 3.69	INGRESO MANUAL DE CÁMARA IP.....	114
FIGURA 3.70	PANTALLA DE RECONOCIMIENTO DE CÁMARAS.....	115
FIGURA 3.71	PANTALLA DE AGREGACIÓN CÁMARA IP.....	115
FIGURA 3.72	FINAL DE INTALACIÓN .....	116

FIGURA 3.73	VISUALIZACIÓN DE IMAGEN EN D-VIEW CAM.....	116
FIGURA 3.74	INICIO CONFIGURACIÓN DE GRABADO.....	117
FIGURA 3.75	PANTALLA BÁSICA DE CONFIGURACIONES .....	117
FIGURA 3.76	CONFIGURACIÓN DE GRABACIÓN DE VIDEO Y FOTO.....	118
FIGURA 3.77	PANTALLA INICIAL DE D-VIEW CAM .....	118
FIGURA 3.78	CONFIGURACIÓN DE GRABADO DE IMAGEN.....	119
FIGURA 3.79	CONFIGURACIÓN ASIGNACIÓN DE EVENTO .....	119
FIGURA 3.80	CONFIGURACIÓN DE TIEMPOS INICIO Y FIN .....	120
FIGURA 3.81	CONFIGURACIÓN DE GRABADO POR EVENTOS.....	120
FIGURA 3.82	DIRECTORIO POR DEFECTO.....	121
FIGURA 3.83	DIRECTORIOS DE CÁMARAS IP .....	121
FIGURA 3.84	DIRECTORIO DE CÁMARA IP .....	122
FIGURA 3.85	FORMATO DE VIDEO.....	122
FIGURA 3.86	CONFIGURACIÓN DE RED.....	124
FIGURA 3.87	ASISTENTE DE CONFIGURACIÓN DE RED .....	124
FIGURA 3.88	VERIFICACIÓN DE CONEXIONES A PUNTOS DE RED.....	125
FIGURA 3.89	CONFIGURACIÓN DE DESCRIPCIÓN Y NOMBRE DE EQUIPO .....	125
FIGURA 3.90	CONFIGURACIÓN DE GRUPO DE RED.....	126
FIGURA 3.91	CONFIGURACIÓN DE COMPARTICIÓN DE ARCHIVOS E IMPRESORAS .....	126
FIGURA 3.92	VERIFICACIÓN DE CONFIGURACIÓN .....	127
FIGURA 3.93	PROCESO DE CONFIGURACIÓN.....	127
FIGURA 3.94	FINALIZACIÓN DE CONFIGURACIÓN DE RED .....	127
FIGURA 3.95	CULMINACIÓN DE CONFIGURACIÓN .....	128

FIGURA 3.96	REINICIO DE EQUIPO .....	128
FIGURA 3.97	EJECUCIÓN DE CONFIGURACIÓN.....	128
FIGURA 3.98	INICIO LOG IN PARA CONFIGURACIÓN.....	129
FIGURA 3.99	PANTALLA DE INICIO DE ROUTER.....	129
FIGURA 3.100	CONFIGURACIÓN DE CLAVE DE ADMINISTRADOR.....	130
FIGURA 3.101	DIRECCIONAMIENTO DE LOS PUERTOS DE CÁMARAS ....	131
FIGURA 3.102	FOTO CAPTURADA DESDE LA CÁMARA CAJA.....	132
FIGURA 3.103	FOTO PARTE FRONTAL DEL ÁREA CAJA.....	132
FIGURA 3.104	FOTO CAPTURADA DESDE LA CÁMARA FACTURACIÓN ...	132
FIGURA 3.105	FOTO PARTE FRONTAL DEL ÁREA FACTURACIÓN.....	132
FIGURA 3.106	FOTO CAPTURADA DESDE LA CÁMARA DESPACHO.....	133
FIGURA 3.107	FOTO PARTE FRONTAL DEL ÁREA DESPACHO.....	133
FIGURA 3.108	FOTO CAPTURADA DESDE LA CÁMARA GERENCIA .....	133
FIGURA 3.109	FOTO PARTE FRONTAL DEL ÁREA GERENCIA .....	133
FIGURA 3.110	LLAMADA A CÁMARA CAJA POR PUERTO PÚBLICO .....	134
FIGURA 3.111	LLAMADA A CÁMARA FACTURACIÓN POR PUERTO PÚBLICO .....	135
FIGURA 3.112	LLAMADA A CÁMARA DESPACHO POR PUERTO PÚBLICO .....	135
FIGURA 3.113	LLAMADA A CÁMARA GERENCIA POR PUERTO PÚBLICO .....	136

## ÍNDICE DE TABLAS

### CAPÍTULO II

TABLA 2.1	COMPARACIÓN ENTRE MODELO OSI Y TCP/IP .....	28
TABLA 2.2	CLASES DE DIRECCIONES IP.....	34
TABLA 2.3	COMPARACIÓN DE MÉTODOS DE COMPRESIÓN .....	41

### CAPÍTULO III

TABLA 3.1	COMPARACIONES CÁMARAS.....	74
TABLA 3.2	DESCRIPCIÓN DE SERVIDOR.....	80
TABLA 3.3	ÁREA DE COLOCACIÓN DE CÁMARAS.....	81
TABLA 3.4	PRESUPUESTO DE EQUIPOS Y MATERIALES.....	86
TABLA 3.5	DETALLE DE ICONOS DE LIVE VIDEO DE CÁMARA .....	102

## BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA .....	145
--------------------	-----

**ANEXO**

A.1	CONTENIDO DEL PAQUETE DE CÁMARA DE SEGURIDAD	
	INTERNET D-LINK DCS-2102 .....	148
A.2	DESCRIPCIÓN DEL HARDWARE .....	148
A.3	ENVIÓ DE FOTOGRAFÍAS POR CORREO .....	149

## RESUMEN

Por medio de la implementación del sistema de video vigilancia con cámaras IP, la empresa PROINDUPET CIA. LTDA. garantiza la seguridad de sus áreas desprotegidas y monitorea todos los eventos que se suscitan a diario. Por consiguiente la solución dada es la más factible después de hacer los análisis correspondientes.

Para el desarrollo del presente proyecto se han definido los siguientes capítulos:

*El capítulo I* hace referencia al problema que presenta la empresa en el ámbito de la seguridad, la vulnerabilidad y del Escaso sistema de vigilancia y seguridad que posee en este momento, para de esta manera determinar los requerimientos necesarios para una mejor implementación del sistema de video vigilancia.

*El capítulo II* presenta el marco teórico donde se detallan las técnicas y tecnologías utilizadas para la implementación del sistema de video vigilancia. Además de información sobre las tecnologías que pueden ser aplicadas para sistemas de video vigilancia y así poder determinar cuál de ellas se utilizará en la implementación del sistema.

*En el capítulo III* se procede a la implementación del sistema de video vigilancia, procediendo a la configuración de software y hardware de los equipos; y, posteriormente se realizan las pruebas de ejecución del mismo, para verificación del funcionamiento correcto. Además se tiene un estudio sobre los costos de implementación de este sistema.

*En el capítulo IV* se tienen las conclusiones y recomendaciones que surgieron en el transcurso de ejecución e implementación del sistema.



# CAPÍTULO I

## 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1 ANTECEDENTE DE LA EMPRESA

PROINDUPET CIA. LTDA. fundada en el año 2003 en Francisco de Orellana “El Coca”, con sede principal en Quito, es una empresa dedicada a la comercialización de insumos de ferretería, herramientas, seguridad industrial, equipos industriales, repuestos, pinturas, aceros y soldaduras, proveyendo con productos de alta calidad a empresas locales, como también a otras a nivel nacional, brindando así el abastecimiento directo con el mejor servicio al cliente, y proporcionando la capacidad técnico administrativa necesaria para una atención rápida y eficiente.

La atención es personalizada con el fin dar asesoramiento eficaz, y, prevención de errores, con conocimientos de los productos en las diferentes áreas técnicas que se ofrecen en el mercado. Dando así un valor agregado a los productos a través del servicio e investigación.

Esta empresa tiene amplias existencias de mercaderías en diferentes áreas de bodegaje, tres puntos de venta, una caja, y un punto de despacho de mercaderías, siendo esta una ventaja en cada uno de los procesos; así, en cada área se capacita con el conocimiento requerido, y aplicación de los mismos a las variaciones proactivas del cliente, así se desarrolla una correcta relaciones entre la organización y todos los clientes a fin de satisfacer sus necesidades en forma simple y segura.

La interacción con los clientes hace que PROINDUPET CIA. LTDA. sea el aliado perfecto para asegurar el crecimiento, la rentabilidad y la sostenibilidad de empresas y negocios. El uso de una adecuada infraestructura técnico administrativa, genera vínculos trascendentales entre los entes, logrando la fidelidad de estas y, lo más importante y anhelado por cualquier compañía, lograr el incremento de nuevos clientes y con ello un aumento en las ventas.

La seguridad actualmente está asignada a la empresa privada VIRO SEGURIDAD S.A, quien brinda servicios de vigilancia monitoreada por vía telefónica las 24 horas del día, e incluye activaciones: de alarma por magnéticos, de alarma por sensores, de alarma por pulsadores de pánico y de alarma silenciosa; Adicional se agrega la asistencia de vigilancia móvil para un mejor respaldo a cada evento que se presente en cualquier situación. Este sistema de monitoreo y vigilancia de guardianía móvil se realiza todos los días las 24 horas, siendo instalados: sensores magnéticos en todos los accesos, sensores de movimiento en los lugares estratégicos, y en situaciones emergentes o sospechosas se colocan pulsadores de alarma silenciosa en puntos de fácil acceso para el personal de la ferretería, las cuales emiten la señal silenciosa a la central, para así tener la asistencia de la guardianía móvil.

## **1.2 OBJETIVOS**

### **1.2.1 OBJETIVO GENERAL**

Mejorar la vigilancia de la empresa PROINDUPET CIA. LTDA. por medio de la implementación de un sistema de video vigilancia con cámaras IP, y así resguardar algunas áreas de mayor riesgo de robo, u eventos que repercuten a la seguridad de la misma, y con ello monitorear permanentemente estos sitios en la red local con tecnología de avanzada.

### **1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Determinar la situación actual y las áreas vulnerables de la Empresa.
- Determinar las tecnologías existentes que permitan dar solución al problema.
- Determinar los componentes de una red de video vigilancia remoto IP.
- Diseñar la red de video vigilancia.
- Implementar un sistema de video vigilancia con cámaras IP que de la solución al problema.

### **1.3 JUSTIFICACIÓN**

Debido a la vulnerabilidad en la seguridad de la empresa, clientes y personal es de mucha importancia este proyecto ya que permitirá tener un control del funcionamiento del negocio, además brindar seguridad y confianza.

Por este motivo se justifica la elaboración de este proyecto que permitirá tener un monitoreo continuo para la supervisión de funcionamiento del negocio.

### **1.4 ALCANCE Y META**

La instalación e implementación de cámaras IP para vigilancia de todos los puntos de importancia de la Sucursal 1 Ferretería y Sucursal 2 Galpón Metales, para así mejorar la seguridad de la empresa, el control y prevención de riesgos laborales de trabajadores desde cualquier punto remoto, y también cubrir algunos aspectos de importancia como son proteger sus bienes inmuebles y protección de sus clientes, dando así solución a las vulnerabilidades de robo y estafa.

## CAPÍTULO II

### 2. MARCO REFERENCIAL

Desde la aparición de internet hasta nuestros días, las redes de sistemas y la tecnología informática han crecido a una velocidad tremenda, y junto con su crecimiento han aparecido multitud de aplicaciones con propósitos de mejorar la seguridad en las empresas e instituciones de todo tipo.

Siendo el sistema de video vigilancia uno de los sistemas más utilizados. El mismo que consiste en una comunicación mediante video, con un sitio remoto a través de Internet. Debido a que el tema de seguridad en redes se ha extendido muchísimo se hace necesario centrarse en un área específica. Con este estudio se pretende detectar intrusiones o accesos no autorizados o maliciosos a recursos o bienes de la empresa. Mediante el monitoreo de los sistemas de video vigilancia se recoge información útil para disminuir el riesgo de robo.

La video vigilancia se ha situado como uno de los sistemas de seguridad más demandados en los últimos años, gracias a su bajo costo y su efectividad. Dando un gran giro los últimos años. Ya que antes sólo las grandes empresas podían desembolsar los grandes costos que suponía la instalación de un sistema de video vigilancia. Pero con la entrada de la digitalización de imágenes y el protocolo de transmisión de datos, la tecnología IP, ha conseguido una flexibilidad y una importante reducción de costes.<sup>1</sup>

De esta manera se tiene una solución ideal para mantener siempre monitoreada y vigilada la empresa PROINDUPET en tiempo real y desde cualquier lugar del mundo las 24 horas del día, los 365 días del año, de esta manera también se puede monitorear, ver, grabar, escuchar e inclusive hablar y supervisar las actividades de sus trabajadores además de sus bienes e instalaciones.

---

<sup>1</sup> <http://www.adqa.com/es/tecnologia-videovigilancia-ip.php>

## 2.1 REDES DE COMPUTADORAS

Las redes interconectan computadoras con distintos sistemas operativos, ya sea dentro de una empresa u organización (LANs) o por todo el mundo (WANs, Internet).

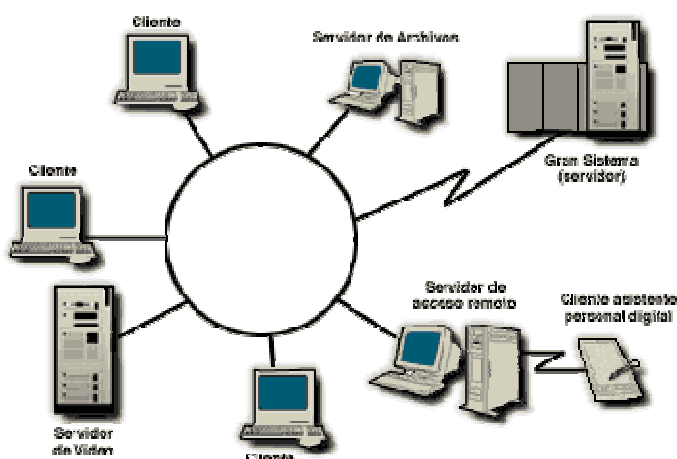
Anteriormente se utilizaban básicamente, para compartir los recursos de las computadoras conectadas. Hoy, las redes son medios de comunicación internacional a través de los cuales se intercambian grandes volúmenes de datos.

Las razones más usuales para decidir la instalación de una red son:

- ◆ Compartición de programas, archivos e impresora.
- ◆ Posibilidad de utilizar software de red.
- ◆ Creación de grupos de trabajo.
- ◆ Gestión centralizada.
- ◆ Seguridad.
- ◆ Acceso a otros sistemas operativos.
- ◆ Compartir recursos.<sup>2</sup>

Un ejemplo de red muy sencilla se ve en la FIGURA 2.1:

FIGURA 2.1 GRÁFICA DE RED SIMPLE



**FUENTE:** <http://sopranos-lossopranoss.blogspot.com/2010/04/clases-fundamentales-de-redes-las-redes.html>

<sup>2</sup> <http://www.frm.utn.edu.ar/comunicaciones/redes.html>

### **2.1.1 TIPOS DE RED**

Por extensión las redes pueden ser:

- LAN (Local Area Network) o Red de Área Local.
- MAN (Metropolitan Area Network) o Red de Área Metropolitana.
- WAN (World Area Network) o Redes de Área Amplia.

#### **2.1.1.1 Red LAN**

La Red de Área Local alude a una red, a veces llamada subred, instalada en una misma sala, oficina o edificio. Los nodos o puntos finales de una LAN se conectan a una topología de red compartida utilizando un protocolo determinado.

Su extensión es de algunos kilómetros. Muy 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, tiene baja latencia y baja tasa de errores. Cuando se utiliza un medio compartido es necesario un mecanismo de arbitraje para resolver conflictos. Son siempre privadas. Es una red que se expande en un área relativamente pequeña. Éstas se encuentran comúnmente dentro de una edificación o un conjunto de edificaciones que estén contiguos.

#### **2.1.1.2 Red MAN**

La Red de Área Metropolitana básicamente es una versión más grande de una Red de Área Local y utiliza normalmente tecnología similar. Puede ser pública o privada. Una MAN puede soportar tanto voz como datos. Una MAN tiene uno o dos cables y no tiene elementos de intercambio de paquetes o conmutadores, lo cual simplifica bastante el diseño. La razón principal para distinguirla de otro tipo de redes, es que para las MAN's se ha adoptado un estándar llamado DQDB (Distributed Queue Dual Bus) o IEEE 802.6. Utiliza medios de difusión al igual que las Redes de Área Local.

Teóricamente, una MAN es de mayor velocidad que una LAN, pero ha habido una división o clasificación:

- Privadas que son implementadas en Áreas tipo campus debido a la facilidad de instalación de Fibra Óptica, y
- Públicas de baja velocidad (menor a 2 Mbps), como Frame Relay, ISDN, T1-E1, etc. Este tipo de redes, por su gran expansión, puede tener una mayor probabilidad de tener errores.

### **2.1.1.3 Red WAN**

Las Redes de Área Amplia son redes que cubren una amplia región geográfica, a menudo un país o continente. Este tipo de redes contiene máquinas que ejecutan programas de usuario llamadas hosts o sistemas finales (end system). 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 este caso los aspectos de la comunicación pura (la subred) están separados de los aspectos de la aplicación (los host), lo cual simplifica el diseño. 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 truncales. 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.

Pero en sí, es una red comúnmente compuesta por varias LANs interconectadas y se encuentran en una amplia área geográfica. Estas LANs que componen la WAN se encuentran interconectadas por medio de líneas de teléfono, fibra óptica o por enlaces aéreos como satélites. Entre las WANs más grandes se encuentran:

- ARPANET, que fue creada por la Secretaría de Defensa de los Estados Unidos y se convirtió en lo que es actualmente la WAN mundial.

- INTERNET, a la cual se conectan actualmente miles de redes universitarias, de gobierno, corporativas y de investigación.<sup>3</sup>

### 2.1.2 DIFERENCIAS ENTRE UNA LAN Y UNA WAN

Para encontrar una solución de ancho de banda para los negocios se realiza un estudio de principios básicos de la infraestructura global de redes informáticas.

Teniendo en cuenta la LAN y WAN lo que representan, fácilmente se puede identificar una diferencia inmediata “el alcance de la WAN es claramente enorme en comparación con la de la LAN”.<sup>4</sup>

A continuación se describe las diferencias:

#### **LAN:**

- ◆ Canales de difusión
- ◆ Pocos kilómetros
- ◆ Velocidad de varios mbps
- ◆ Una sola organización
- ◆ Libertad de elegir el medio físico de comunicación
- ◆ Canal confiable
- ◆ Estructura simple para el manejo de errores
- ◆ Protocolos más sencillos, sin importar mucho el rendimiento

#### **WAN:**

- ◆ Canales punto a punto (excepto satélites)
- ◆ Incluye países enteros
- ◆ Velocidad menor a 1 mbps
- ◆ Varias organizaciones
- ◆ Obligación de utilizar servicios públicos (ej. Red telefónica)
- ◆ Canal poco confiable
- ◆ Estructura compleja para el manejo de errores
- ◆ Búsqueda para un gran rendimiento<sup>5</sup>

---

<sup>3</sup> <http://html.rincondelvago.com/redes-de-computacion.html>

<sup>4</sup> <http://www.compute-rs.com/es/consejos-1344268.htm>

<sup>5</sup> <http://html.rincondelvago.com/redes-de-computacion.html>



## **2.2 TOPOLOGÍAS**

Hay varias maneras de conectar dos o más computadoras en red. Para ello se utilizan cuatro elementos fundamentales: servidores de archivos, estaciones de trabajo, tarjetas de red y cables.

La topología de una red representa la disposición de los enlaces que conectan los nodos de una red. Las redes pueden tomar muchas formas diferentes dependiendo de cómo están interconectados los nodos.

Hay dos formas de describir la topología de una red:

- Topología física
- Topología lógica.

### **2.2.1 TOPOLOGÍA FÍSICAS**

Es la forma que adopta un plano esquemático del cableado o estructura física de la red, también hablamos de métodos de control.

### **2.2.2 TOPOLOGÍA LÓGICAS**

Es la forma cómo la red reconoce a cada conexión de estación de trabajo.<sup>6</sup>

## **2.3 TOPOLOGÍAS DE RED BÁSICA**

Se refiere a la forma en que está diseñada la red, bien físicamente (rigiéndose de algunas características en su hardware) o bien lógicamente (basándose en las características internas de su software).

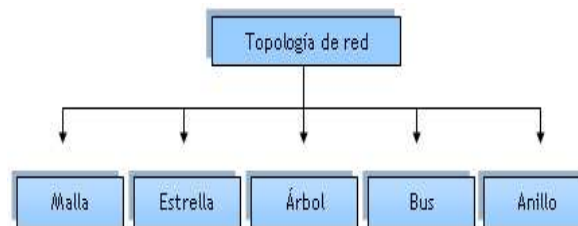
La topología de red es la representación geométrica de la relación entre todos los enlaces y los dispositivos que los enlazan entre sí (habitualmente denominados nodos).

En la actualidad existen al menos cinco posibles topologías de red básicas: malla, estrella, árbol, bus y anillo (Ver FIGURA 2.2).

---

<sup>6</sup> <http://www.frm.utn.edu.ar/comunicaciones/redes.html>

FIGURA 2.2 TOPOLOGÍAS DE REDES BÁSICAS

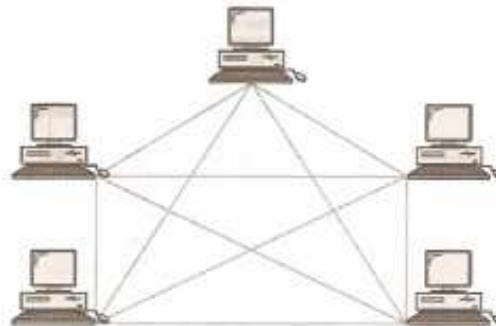


FUENTE: <http://www.bloginformatico.com/topologia-de-red.php>

### 2.3.1 TOPOLOGÍA EN MALLA

En una topología en malla, cada dispositivo tiene un enlace punto a punto y dedicado con cualquier otro dispositivo. El término dedicado significa que el enlace conduce el tráfico únicamente entre los dos dispositivos que conecta (Ver FIGURA 2.3).

FIGURA 2.3 TOPOLOGÍA EN MALLA



FUENTE: <http://www.bloginformatico.com/topologia-de-red.php>

Por tanto, una red en malla completamente conectada necesita  $n(n-1)/2$  canales físicos para enlazar  $n$  dispositivos. Para acomodar tantos enlaces, cada dispositivo de la red debe tener sus puertos de entrada/salida (e/s).

Una malla ofrece varias ventajas sobre otras topologías de red. En primer lugar, el uso de los enlaces dedicados garantiza que cada conexión sólo debe transportar la carga de datos propia de los dispositivos conectados, eliminando el problema que surge cuando los enlaces son compartidos por varios dispositivos. En segundo lugar, una topología en malla es robusta. Si un enlace falla, no inhabilita todo el sistema.

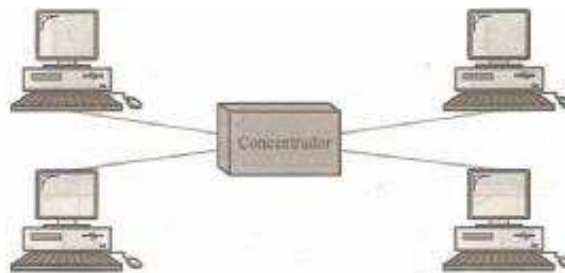
Otra ventaja es la privacidad o la seguridad. Cuando un mensaje viaja a través de una línea dedicada, solamente lo ve el receptor adecuado. Las fronteras físicas evitan que otros usuarios puedan tener acceso a los mensajes.

### 2.3.2 TOPOLOGÍA EN ESTRELLA

En la topología en estrella cada dispositivo solamente tiene un enlace punto a punto dedicado con el controlador central, habitualmente llamado concentrador. Los dispositivos no están directamente enlazados entre sí.

A diferencia de la topología en malla, la topología en 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 (Ver FIGURA 2.4).

FIGURA 2.4 TOPOLOGÍA EN ESTRELLA



FUENTE: <http://www.bloginformatico.com/topologia-de-red.php>

Una topología en estrella es más barata que una topología en malla. En una red de estrella, cada dispositivo necesita solamente un enlace y un puerto de entrada/salida para conectarse a cualquier número de dispositivos.

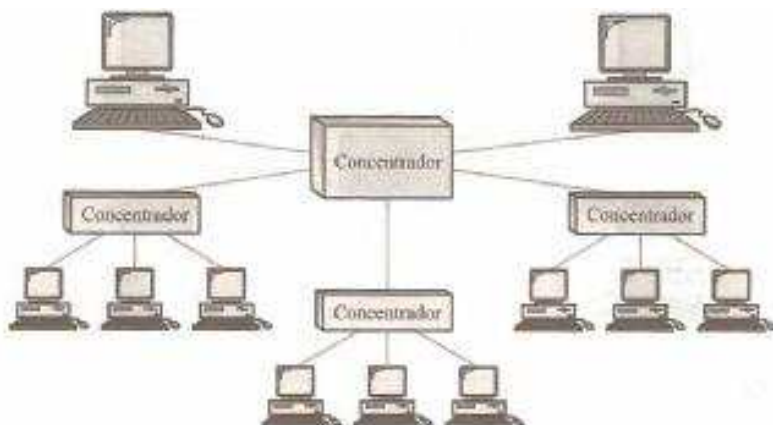
Este factor hace que también sea más fácil de instalar y reconfigurar. Además, es necesario instalar menos cables, y la conexión, desconexión y traslado de dispositivos afecta solamente a una conexión: la que existe entre el dispositivo y el concentrador.

### 2.3.3 TOPOLOGÍA EN ÁRBOL

La topología en árbol es una variante de la de estrella. Como en la estrella, los nodos del árbol están conectados a un concentrador central que controla el tráfico

de la red. Sin embargo, no todos los dispositivos se conectan directamente al concentrador central. La mayoría de los dispositivos se conectan a un concentrador secundario que, a su vez, se conecta al concentrador central.

FIGURA 2.5 TOPOLOGÍA EN ÁRBOL



FUENTE: <http://www.bloginformatico.com/topologia-de-red.php>

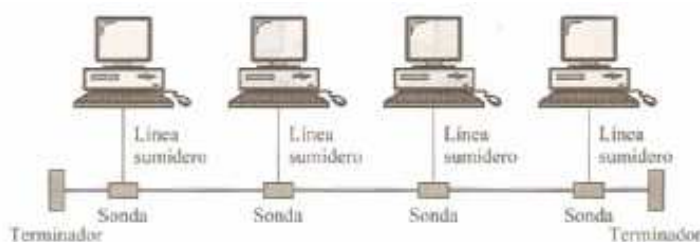
El controlador central del árbol es un concentrador activo. Un concentrador activo contiene un repetidor, es decir, un dispositivo hardware que regenera los patrones de bits recibidos antes de retransmitirlos (Ver FIGURA 2.5).

Retransmitir las señales de esta forma amplifica su potencia e incrementa la distancia a la que puede viajar la señal. Los concentradores secundarios pueden ser activos o pasivos. Un concentrador pasivo proporciona solamente una conexión física entre los dispositivos conectados.

### 2.3.4 TOPOLOGÍA EN BUS

Una topología de bus es multipunto. Un cable largo actúa como una red troncal que conecta todos los dispositivos en la red.

FIGURA 2.6 TOPOLOGÍA EN BUS



FUENTE: <http://www.bloginformatico.com/topologia-de-red.php>

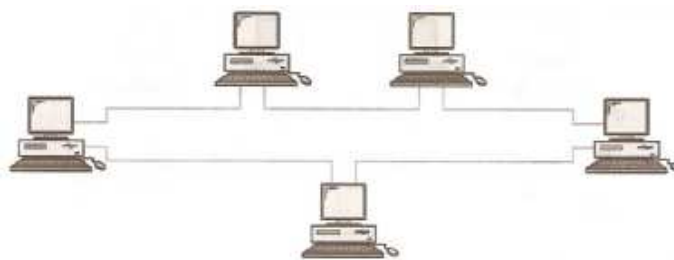
Los nodos se conectan al bus mediante cables de conexión (latiguillos) y sondas (Ver FIGURA 2.6). Un cable de conexión es una conexión que va desde el dispositivo al cable principal. Una sonda es un conector que, o bien se conecta al cable principal, o se pincha en el cable para crear un contacto con el núcleo metálico.

Entre las ventajas de la topología de bus se incluye la sencillez de instalación. El cable troncal puede tenderse por el camino más eficiente y, después, los nodos se pueden conectar al mismo mediante líneas de conexión de longitud variable. De esta forma se puede conseguir que un bus use menos cable que una malla, una estrella o una topología en árbol.

### 2.3.5 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. Cada dispositivo del anillo incorpora un repetidor (Ver FIGURA 2.7).

FIGURA 2.7 TOPOLOGÍA EN ANILLO



**FUENTE:** <http://www.bloginformatico.com/topologia-de-red.php>

Un anillo es relativamente fácil de instalar y reconfigurar. Cada dispositivo está enlazado solamente a sus vecinos inmediatos (bien 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.<sup>7</sup>

## **2.4 MODELO OSI**

El objetivo del modelo es apoyarse sobre la normalización para poder alcanzar la interoperabilidad. El modelo OSI<sup>8</sup>, define entre sistemas procedimientos normalizados permitiendo el intercambio de información.

Los sistemas (ordenadores, terminales, nodos de redes) que utilizan estos sistemas son sistemas que se adaptan o pueden ampliarse mediante otros sistemas. Las funciones de los sistemas son agrupados en capas.

Este concepto permite así:

- Separar las diferentes funciones
- Evitar una complejidad demasiado grande dentro de cada capa
- Definir protocolos más sencillos

El objetivo es definir entre sistemas, procedimientos normalizados para el intercambio de información. El principio se basa en funciones reagrupadas en capas.

### **2.4.1 CAPAS DEL MODELO OSI**

Los sistemas abiertos en el modelo OSI fueron descompuestos en siete capas, a pesar de que algunos sistemas (nodos de redes) no llevan el conjunto de las siete capas.

Una división macro de esta arquitectura la puede dividir de la siguiente manera:

- Capas inferiores, y,
- Capas superiores.<sup>9</sup>

---

<sup>7</sup> <http://www.bloginformatico.com/topologia-de-red.php>

<sup>8</sup> ISO 7498 y CCITT x.200

<sup>9</sup> <http://www.buenastareas.com/ensayos/Modelo-Osi-Tcp-Ip/1556489.html>

Esta representación en forma de pila, en la que cada capa reposa sobre la anterior suele llamarse pila de protocolos o simplemente pila. A continuación se da algunas propiedades de las capas:

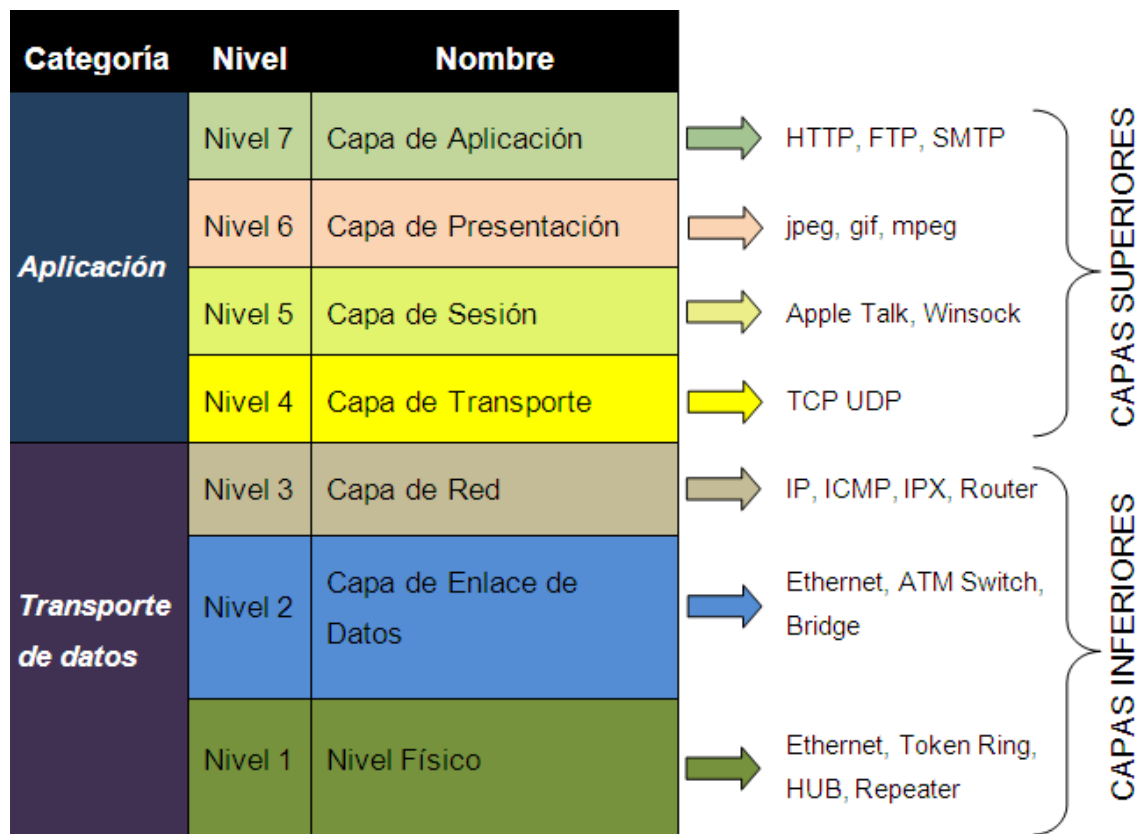
- En una capa no se define un único protocolo sino una función de comunicación de datos que puede ser realizada por varios protocolos. Así, por ejemplo, un protocolo de transferencia de ficheros y otro de correo electrónico facilitan, ambos servicios de usuario y son ambos parte de la capa de aplicación.
- Cada protocolo se comunica con su igual en la capa equivalente de un sistema remoto. Cada protocolo solo ha de ocuparse de la comunicación con su gemelo, sin preocuparse de las capas superior o inferior. Sin embargo, también debe haber acuerdo en cómo pasan los datos de capa en capa dentro de un mismo sistema, pues cada capa está implicada en el envío de datos.
- Las capas superiores delegan en las inferiores para la transmisión de los datos a través de la red subyacente. Los datos descienden por la pila, de capa en capa, hasta que son transmitidos a través de la red por los protocolos de la capa física. En el sistema remoto, irán ascendiendo por la pila hasta la aplicación correspondiente.
- La ventaja de esta arquitectura es que, al aislar las funciones de comunicación de la red en capas, minimizamos el impacto de cambios tecnológicos en el juego de protocolos, es decir, podemos añadir nuevas aplicaciones sin cambios en la red física y también podemos añadir nuevo hardware a la red sin tener que reescribir el software de aplicación.<sup>10</sup>

A continuación en la FIGURA 2.8 se detalla las 7 capas de modelo OSI:

---

<sup>10</sup> <http://www.textoscientificos.com/redes/tcp-ip/comparacion-modelo-osi>

FIGURA 2.8 CAPAS DEL MODELO OSI



FUENTE: <http://diegofradejasgordonesi2a.blogspot.com/2008/11/ejercicios-tema-6.html>

#### 2.4.1.1 Capa de aplicación

Brinda los servicios de comunicación a los usuarios. Es una caja de herramientas normalizadas. Los protocolos pueden ser:

- Relativos a la gestión de las aplicaciones o del sistema, por ejemplo: explorador de windows, programa para monitorear las redes IP.
- Específicos de la aplicación, por ejemplo: servidores DHCP, DNS, Proxy, NAT, FTP, Email, Web, etc.

Esta capa debe poseer protocolos que sean capaces de crear un terminal virtual de red abstracta, la cual debe realizar la adaptación de los diferentes programas de aplicaciones que poseen las máquinas de una red, con el fin de lograr la compatibilidad de las mismas. Se debe crear un programa para lograr la correspondencia entre la terminal virtual y la terminal real.



Se utiliza para la transferencia de archivos, ya que soluciona las incompatibilidades que puede haber en el tratamiento de archivos entre sistemas diferentes. También se emplea para el correo electrónico, la carga remota de trabajos, la búsqueda en directorios y otros recursos de uso general.

#### **2.4.1.2 Capa de presentación**

Se hace cargo, facilitando el trabajo de las entidades de la capa aplicación, de las diferentes sintaxis abstractas o de transferencia, así también como de la semántica de los datos intercambiados. Sus servicios incluyen:

- Conversiones de código y de formatos de datos.
- La compresión y la encriptación de los datos.

Un ejemplo, es la codificación de datos en una forma estándar acordada. La información en una computadora se representa como cadena de caracteres, enteros, cantidades de punto flotante; estos códigos se representan con cadenas de caracteres como (ASCII, Unicode) y enteros (Complemento a uno o a dos). Con el fin de comunicar computadores con representaciones diferentes, la información a intercambiar se puede definir en forma abstracta, junto con un código estándar que se use en el cable. De esta manera, la capa presentación adapta la representación que se usa dentro de cada computadora, a la representación estándar de la red y viceversa.

#### **2.4.1.3 Capa de sesión**

Permite establecer una relación entre dos aplicaciones, organizar y sincronizar el diálogo, permitiendo un intercambio full duplex, semiduplex o simplex. Si el tráfico es en un solo sentido a la vez, esta capa puede ayudar a llevar el control de los turnos. Un servicio relacionado es el manejo de fichas, ya que para algunos protocolos es esencial que dos máquinas no intenten la misma operación al mismo tiempo, para ello la capa sesión otorga fichas que se pueden intercambiar. Solo el lado que posea la ficha podrá efectuar la operación. Gestiona las modalidades de recuperación en caso de incidente. Para la sincronización de la transferencia de archivos, la capa de sesión inserta puntos de verificación en la

corriente de datos, de modo que después de cada interrupción sólo se deban repetir los datos que se transfirieron después del último punto de verificación. Se podría usar una sesión para que un usuario se conecte a un sistema remoto de tiempo compartido o para transferir un archivo entre dos máquinas.

#### **2.4.1.4 Capa de transporte**

Se ubica en la frontera de las capas orientadas a transmisión y a tratamiento. Su función es ofrecer un servicio constante para las entidades de sesión, independientemente de la QoS de la red, asegurando un servicio punto a punto.

Acepta datos de la capa de sesión, los divide en unidades más pequeñas si es necesario, los pasa a la capa de red y asegura que todos los pedazos lleguen correctamente al otro extremo. Esta capa debe ser lo suficientemente versátil, como para aislar a las capas superiores de los cambios tecnológicos.

La capa transporte crea una conexión de red distinta para cada conexión de transporte que requiera la capa sesión. Si el volumen de transmisión es alto, esta capa puede crear múltiples conexiones de red, dividiendo los datos entre las conexiones o puede multiplexar varias conexiones de transporte en la misma conexión de red para reducir el costo, la multiplexación debe ser transparente a la capa de sesión.

El tipo de servicio se determina al iniciar la sesión. El tipo de conexión más común es un canal punto a punto libre de errores que entrega mensajes o bytes en el orden en que se enviaron. Otro tipo de conexión es el transporte de mensajes aislados sin garantía respecto al orden de entrega y la difusión de mensajes a múltiples destinos.

La capa de transporte es una verdadera capa de extremo a extremo, es decir un programa de la máquina fuente sostiene una conversación con un programa similar en la máquina destino. En las capas bajas, los protocolos se usan entre cada máquina y sus vecinas inmediatas (routers), y no entre las máquinas de origen y destino que pueden estar separadas por muchos enrutadores.

Las capas 1, 2, 3 están encadenadas (link to link), mientras que las capas 4, 5, 6, 7 son extremo a extremo (end to end).

El encabezado de cada mensaje sirve para saber a cuál conexión pertenece éste al pasar por un nodo de enrutamiento. La capa de transporte debe establecer y liberar conexiones, para ello debe poseer algún mecanismo de asignación de nombres, para que un proceso en una máquina pueda describir con quién quiere conversar. Posee un mecanismo denominado control de flujo para regular el flujo de información, a fin de que un nodo rápido no sature a uno lento.

#### **2.4.1.5 Capa de red**

Dos sistemas comunicándose, pueden no ser adyacentes; es por ello que existen otros sistemas intermedios que sirven de relevo (nodos de redes). La capa de red brinda los medios de comunicación de un sistema extremo hacia otro, asegurando el encaminamiento poco a poco, es decir se ocupa del funcionamiento de la subred. Las rutas se pueden basar en tablas estáticas, se pueden establecer al inicio de cada conversación o pueden ser altamente dinámicas.

Controla que en la subred no se encuentren presentes demasiados paquetes a la vez, formando los cuellos de botella. El software debe contar cuántos paquetes o caracteres o bits envía cada cliente para producir información de facturación.

La capa de red debe solucionar los siguientes problemas: cuando un paquete debe pasar por varias subredes hasta alcanzar su destino, puede que la dirección de las subredes sea diferente de la enviada por la anterior o que una subred no acepte el paquete por ser demasiado grande.

La capa sesión debe lograr la comunicación entre redes heterogéneas. En las redes de difusión el ruteo es simple y esta capa con frecuencia es delgada o incluso inexistente.

#### **2.4.1.6 Capa de enlace de datos**

Transmite datos sin error, sin duplicación, sin pérdida entre sistemas adyacentes. Enmascara a las capas superiores de las imperfecciones de los medios de transmisión utilizados.

Toma un medio de transmisión en bruto y lo transforma en una línea que parezca libre de errores de transmisión no detectados en la capa de red. Esto lo lleva a cabo haciendo que el emisor divida los datos de entrada en marcos (tramas) de datos, que transmita los marcos (tramas) en forma secuencial y procese los marcos (tramas) de acuse de recibo que devuelve el receptor. La capa enlace de datos se ocupa de crear y de reconocer los límites de los marcos, lo cual se logra colocando patrones especiales de bits al principio y al final del marco.

Se ocupa de la retransmisión del marco, en caso de que una ráfaga de ruido lo haya destruido, pero las retransmisiones introducen la posibilidad de duplicar los marcos. Debe resolver los problemas de marcos dañados, perdidos y duplicados.

#### **2.4.1.7 Capa física**

Se hace cargo de la transmisión de series de bits sobre el medio físico de interconexión, brinda las funciones de comando de los circuitos de datos.

Las capas 7, 6, 5, 4 son punto a punto es una conexión lógica, mientras que las capas 3, 2, 1 no son punto a punto, sino que deben pasar por elementos de interconexión o nodos de redes hasta llegar a su destino, en este caso el encaminamiento es indirecto.<sup>11</sup>

### **2.5 MODELO TCP/IP**

TCP/IP es el Conjunto de protocolos que sirven para comunicar dos computadoras.

El modelo de redes de computadoras más implantado hoy en día es el modelo de Internet, mejor conocido como modelo TCP/IP o pila de protocolos TCP/IP.

---

<sup>11</sup> [traficoweb.googlecode.com/.../Capitulo\\_01\\_Modelo\\_OSI\\_TCP\\_IP.pdf](http://traficoweb.googlecode.com/.../Capitulo_01_Modelo_OSI_TCP_IP.pdf)

Encargado de manejar los errores en la transmisión, administrar el enrutamiento y entrega de los datos.

Controlar la transmisión real mediante el uso de señales de estado predeterminadas.

Algunos de los motivos por los que se ha hecho tan popular son:

- Es independiente de los fabricantes y de las marcas comerciales
- Soporta múltiples tecnologías de red
- Es capaz de interconectar redes de distintas tecnologías y fabricantes
- Puede funcionar en máquinas de cualquier tamaño
- Se ha convertido en un estándar de comunicación desde 1873

Los dos principales protocolos son:

- **TCP:** Transmission Control Protocol
- **IP:** Internet Protocol

### **2.5.1 CAPAS DEL MODELO TCP/IP**

Los protocolos de cada capa tienen una interfaz bien definida. Una capa generalmente se comunica con la capa inmediata inferior, la inmediata superior, y la capa del mismo nivel en otros computadores de la red. Esta división de los protocolos ofrece abstracción en la comunicación.<sup>12</sup>

Los protocolos TCP/IP presentan las siguientes características:

- Son estándares de protocolos abiertos y gratuitos. Su desarrollo y modificaciones se realizan por consenso, no a voluntad de un determinado fabricante. Cualquiera puede desarrollar productos que cumplan sus especificaciones.
- Independencia a nivel de software y hardware. Su amplio uso los hace especialmente idóneos para interconectar equipos de diferentes fabricantes, no solo a Internet sino también formando redes locales. La

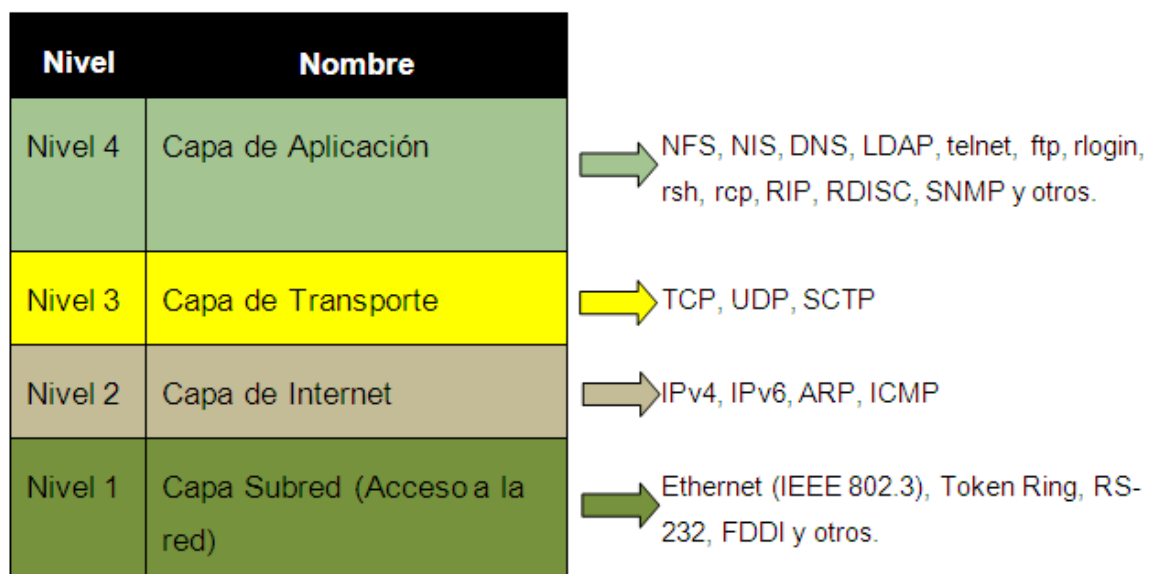
---

<sup>12</sup> [http://es.wikipedia.org/wiki/Protocolo\\_\(inform%C3%A1tica\)](http://es.wikipedia.org/wiki/Protocolo_(inform%C3%A1tica))

independencia del hardware nos permite integrar en una sola varios tipos de redes (Ethernet, Token Ring, X.25).

- Proporcionan un esquema común de direccionamiento que permite a un dispositivo con TCP/IP localizar a cualquier otro en cualquier punto de la red.
- Son protocolos estandarizados de alto nivel que soportan servicios al usuario y son ampliamente disponibles y consistentes.<sup>13</sup>

FIGURA 2.9 CAPAS DEL MODELO TCP/IP<sup>14</sup>



FUENTE: <http://diegofradejasgordonesi2a.blogspot.com/2008/11/ejercicios-tema-6.html>

### 2.5.1.1 Capa de acceso a la red

Los protocolos de esta capa proporcionan al sistema los medios para enviar los datos a otros dispositivos conectados a la red. Es en esta capa donde se define como usar la red para enviar un datagrama. Es la única capa de la pila cuyos protocolos deben conocer los detalles de la red física. Este conocimiento es necesario pues son estos protocolos los que han de dar un formato correcto a los datos a transmitir, de acuerdo con las restricciones que nos imponga, físicamente, la red.

Las principales funciones de los protocolos definidos en esta capa son:

<sup>13</sup> <http://www.textoscientificos.com/redes/tcp-ip>

<sup>14</sup> <http://tiposdeprotocolos.blogspot.com>, [http://html.rincondelvago.com/protocolos-de-comunicaciones\\_1.html](http://html.rincondelvago.com/protocolos-de-comunicaciones_1.html)

- Encapsulación de los datagramas dentro de los marcos a transmitir por la red.
- Traducción de las direcciones IP a las direcciones físicas de la red.<sup>15</sup>

### 2.5.1.2 Capa de internet

La capa de Internet, también conocida como capa de red o capa IP, acepta y transfiere paquetes para la red. Esta capa incluye el potente Protocolo de Internet (IP), el protocolo de resolución de direcciones (ARP) y el protocolo de mensajes de control de Internet (ICMP).

#### 2.5.1.2.1 Protocolo IP

El protocolo IP y sus protocolos de enrutamiento asociados son posiblemente la parte más significativa del conjunto TCP/IP.

El protocolo IP se encarga de:

- DIRECCIONES IP: Las convenciones de direcciones IP forman parte del protocolo IP. Cómo diseñar un esquema de direcciones IPv4 introduce las direcciones IPv4 y descripción general de las direcciones IPv6.
- COMUNICACIONES DE HOST A HOST: El protocolo IP determina la ruta que debe utilizar un paquete, basándose en la dirección IP del sistema receptor.
- FORMATO DE PAQUETES: el protocolo IP agrupa paquetes en unidades conocidas como datagramas. Puede ver una descripción completa de los datagramas en Capa de Internet: preparación de los paquetes para la entrega.
- FRAGMENTACIÓN: Si un paquete es demasiado grande para su transmisión a través del medio de red, el protocolo IP del sistema de envío divide el paquete en fragmentos de menor tamaño. A continuación, el protocolo IP del sistema receptor reconstruye los fragmentos y crea el paquete original.

---

<sup>15</sup> <http://www.textoscientificos.com/redes/tcp-ip/capas-arquitectura-tcp-ip>

Oracle Solaris admite los formatos de direcciones IPv4 e IPv6, que se describen posteriormente. Para evitar confusiones con el uso del Protocolo de Internet, se utiliza una de las convenciones siguientes:

- Cuando se utiliza el término "IP" en una descripción, ésta se aplica tanto a IPv4 como a IPv6.
- Cuando se utiliza el término "IPv4" en una descripción, ésta sólo se aplica a IPv4.
- Cuando se utiliza el término "IPv6" en una descripción, ésta sólo se aplica a IPv6.

#### *2.5.1.2.2 Protocolo ARP*

El Protocolo de Resolución de Direcciones (ARP) se encuentra conceptualmente entre el vínculo de datos y las capas de Internet. ARP ayuda al protocolo IP a dirigir los datagramas al sistema receptor adecuado asignando direcciones Ethernet (de 48 bits de longitud) a direcciones IP conocidas (de 32 bits de longitud).

#### *2.5.1.2.3 Protocolo ICMP*

El Protocolo de Mensajes de Control de Internet (ICMP) detecta y registra las condiciones de error de la red.

ICMP registra:

- PAQUETES SOLTADOS: Paquetes que llegan demasiado rápido para poder procesarse.
- FALLO DE CONECTIVIDAD: No se puede alcanzar un sistema de destino.
- REDIRECCIÓN: Redirige un sistema de envío para utilizar otro enrutador.

#### **2.5.1.3 Capa de transporte**

La capa de transporte TCP/IP garantiza que los paquetes lleguen en secuencia y sin errores, al intercambiar la confirmación de la recepción de los datos y



retransmitir los paquetes perdidos. Este tipo de comunicación se conoce como transmisión de punto a punto. Los protocolos de capa de transporte de este nivel son el protocolo de control de transmisión (TCP), el protocolo de datagramas de usuario (UDP) y el Protocolo de transmisión para el control de flujo (SCTP). Los protocolos TCP y SCTP proporcionan un servicio completo y fiable. UDP proporciona un servicio de datagrama poco fiable.

#### *2.5.1.3.1 Protocolo TCP*

TCP permite a las aplicaciones comunicarse entre sí como si estuvieran conectadas físicamente. TCP envía los datos en un formato que se transmite carácter por carácter, en lugar de transmitirse por paquetes discretos.

Esta transmisión consiste en lo siguiente:

- Punto de partida, que abre la conexión
- Transmisión completa en orden de bytes
- Punto de fin, que cierra la conexión

TCP conecta un encabezado a los datos transmitidos. Este encabezado contiene múltiples parámetros que ayudan a los procesos del sistema transmisor a conectarse a sus procesos correspondientes en el sistema receptor.

TCP confirma que un paquete ha alcanzado su destino estableciendo una conexión de punto a punto entre los hosts de envío y recepción. Por tanto, el protocolo TCP se considera un protocolo fiable orientado a la conexión.

#### *2.5.1.3.2 Protocolo SCTP*

SCTP es un protocolo de capa de transporte fiable orientado a la conexión que ofrece los mismos servicios a las aplicaciones que TCP. Además, SCTP admite conexiones entre sistema que tienen más de una dirección, o de host múltiple. La conexión SCTP entre el sistema transmisor y receptor se denomina asociación. Los datos de la asociación se organizan en bloques. Dado que el protocolo SCTP admite varios hosts, determinadas aplicaciones, en especial las que se utilizan en el sector de las telecomunicaciones, necesitan ejecutar SCTP en lugar de TCP.

### 2.5.1.3.3 *Protocolo UDP*

UDP proporciona un servicio de entrega de datagramas. UDP no verifica las conexiones entre los hosts transmisores y receptores. Dado que el protocolo UDP elimina los procesos de establecimiento y verificación de las conexiones, resulta ideal para las aplicaciones que envían pequeñas cantidades de datos.<sup>16</sup>

### 2.5.1.4 **Capa de aplicación**

En esta capa se incluyen los procesos que usan los protocolos de la capa de transporte. Hay muchos protocolos de aplicación. La mayor parte proporcionan servicios de usuario y constantemente se añaden nuevos servicios.

Algunos de los protocolos más conocidos de esta capa son:

- **Telnet:** Protocolo que permite la conexión remota de terminales.
- **FTP:** Utilizado para efectuar transferencias interactivas de ficheros.
- **SMTP:** Este es el protocolo que nos permite enviar correo a través de la red.

Estos tres protocolos hacen uso de los servicios orientados a la conexión del *TCP*.

Algunos protocolos que, en cambio, usan los servicios del *UDP* son:

- **DNS:** Protocolo que traduce en direcciones IP los nombres asignados a los dispositivos de la red.
- **NFS:** Protocolo que permite la compartición de ficheros por distintas máquinas de una red.
- **RIP:** Utilizado por los dispositivos de la red para intercambiar información relativa a las rutas a seguir por los paquetes.<sup>17</sup>

---

<sup>16</sup> <http://download.oracle.com/docs/cd/E19957-01/820-2981/ipov-10/index.html>

<sup>17</sup> <http://www.textoscientificos.com/redes/tcp-ip/capas-arquitectura-tcp-ip>

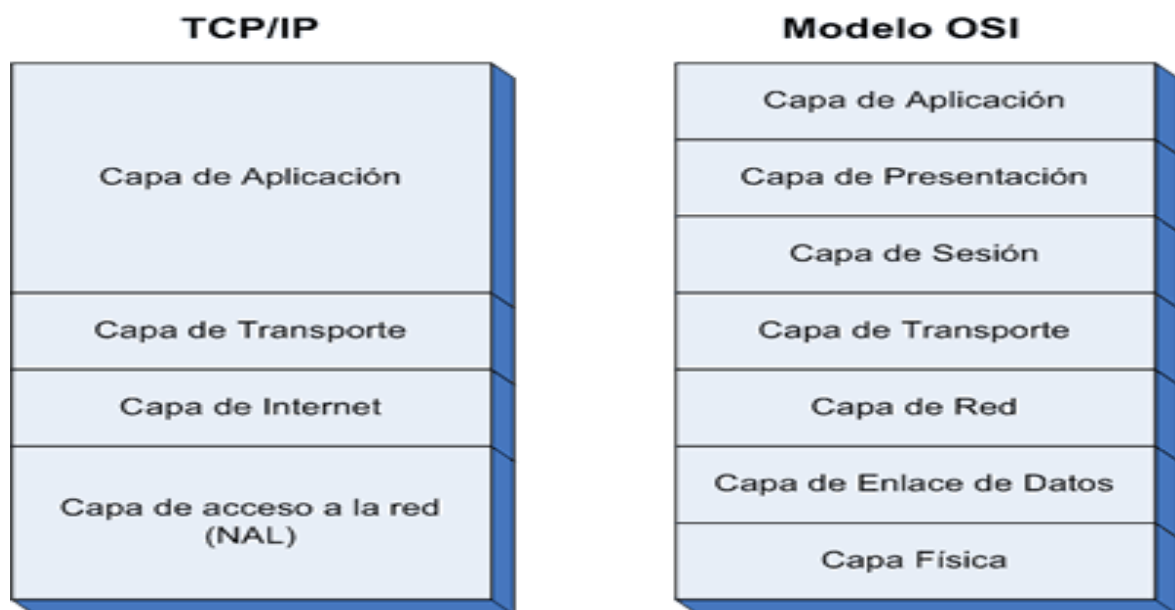
## 2.5.2 APROXIMACIÓN AL MODELO DE ARQUITECTURA DE LOS PROTOCOLOS TCP/IP

El modelo de arquitectura de estos protocolos es más simple que el modelo OSI, como resultado de la agrupación de diversas capas en una sola o bien por no usar alguna de las capas propuestas en dicho modelo de referencia.

Así, por ejemplo, la capa de presentación desaparece pues las funciones a definir en ellas se incluyen en las propias aplicaciones. Lo mismo sucede con la capa de sesión, cuyas funciones son incorporadas a la capa de transporte en los protocolos TCP/IP. Finalmente la capa de enlace de datos no suele usarse en dicho paquete de protocolos.

De esta forma nos quedamos con un modelo en cuatro capas, tal y como se ve en la FIGURA 2.10:

FIGURA 2.10 COMPARACIÓN ENTRE MODELO OSI Y TCP/IP



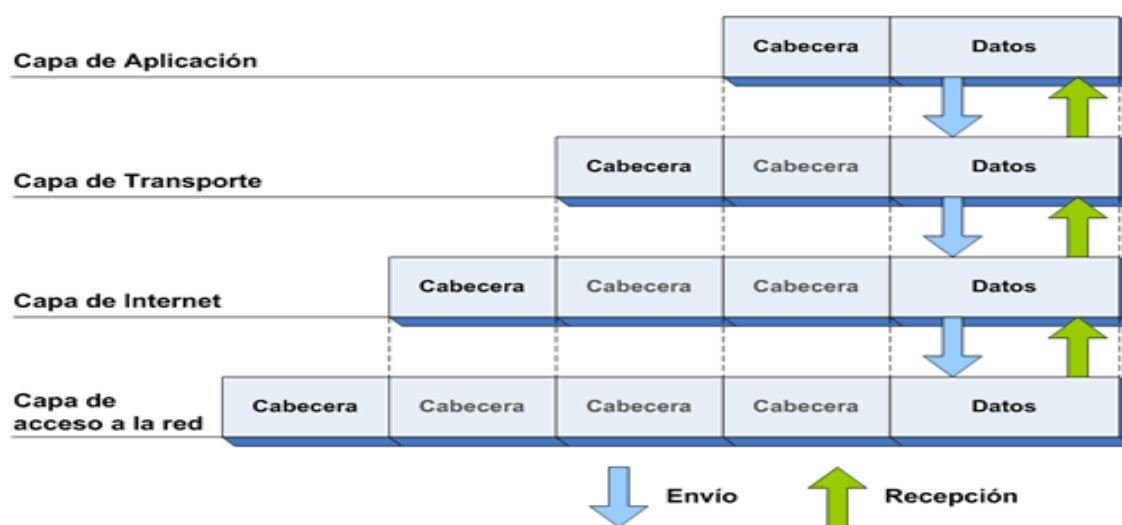
FUENTE: [http://www.udg.co.cu/~cheche/redes/arquitectura\\_red\\_tcp.htm](http://www.udg.co.cu/~cheche/redes/arquitectura_red_tcp.htm)

Al igual que en el modelo OSI, los datos descienden por la pila de protocolos en el sistema emisor y la escalan en el extremo receptor. Cada capa de la pila añade a los datos a enviar a la capa inferior, información de control para que el envío sea correcto.

Esta información de control se denomina cabecera, pues se coloca precediendo a los datos. A la adición de esta información en cada capa se le denomina encapsulación como se muestra en la FIGURA 2.11.

Cuando los datos se reciben tiene lugar el proceso inverso, es decir, según los datos ascienden por la pila, se van eliminando las cabeceras correspondientes.

FIGURA 2.11 PROCESO DE PROTOCOLOS DEL MODELO TCP/IP



FUENTE: [http://www.udg.co.cu/~cheche/redes/arquitectura\\_red\\_tcp.htm](http://www.udg.co.cu/~cheche/redes/arquitectura_red_tcp.htm)

Cada capa de la pila tiene su propia forma de entender los datos y, normalmente, una denominación específica que podemos ver en la FIGURA 2.11. Sin embargo, todos son datos a transmitir, y los términos solo nos indican la interpretación que cada capa hace de los datos.<sup>18</sup>

TABLA 2.1 COMPARACIÓN ENTRE MODELO OSI Y TCP/IP

	TCP	UDP
Capa de Aplicación	Flujo	Mensaje
Capa de Transporte	Segmento	Paquete
Capa de Internet	Datagrama	Datagrama
Capa de Acceso a la Red	Trama	Trama

FUENTE: [http://www.udg.co.cu/~cheche/redes/arquitectura\\_red\\_tcp.htm](http://www.udg.co.cu/~cheche/redes/arquitectura_red_tcp.htm)

<sup>18</sup> [http://www.udg.co.cu/~cheche/redes/arquitectura\\_red\\_tcp.htm](http://www.udg.co.cu/~cheche/redes/arquitectura_red_tcp.htm)

## **2.5.3 DIFERENCIAS Y SIMILITUDES ENTRE OSI Y TCP/IP**

### **2.5.3.1 Diferencias entre OSI y TCP/IP**

- TCP/IP combina las capas de presentación y sesión en la capa de aplicación.
- TCP/IP combina las capas físicas y de enlace en la capa de acceso a la red.
- TCP/IP puede parecer más simple por tener menos capas. Sin embargo, OSI es más simple pues es más fácil de manejar errores de diseño.
- Los protocolos de TCP/IP son los estándares utilizados a lo largo y ancho de Internet.

### **2.5.3.2 Similitudes entre OSI y TCP/IP**

- Ambos se dividen en capas.
- Ambos tienen capas de aplicación, aunque incluyen servicios muy distintos.
- Ambos tienen capas de transporte y de red similares.<sup>19</sup>

## **2.6 DIRECCIONAMIENTO IP**

IP es un protocolo de paquetes utilizado para intercambiar tráfico de voz, datos, y video sobre redes de comunicaciones. Proporciona servicios de direccionamiento, fragmentación, recomposición y de multiplexado de protocolos. Es la base de los demás protocolos IP (tcp, udp, telnet, etc.). Como protocolo de nivel de red contiene información de direccionamiento y control que permite encaminar paquetes, siendo su última versión IPv6.

### **2.6.1 PROTOCOLO IPV4**

IPv4 es la versión 4 del Protocolo IP. Esta fue la primer versión del protocolo que se implementó extensamente, y forma las bases para la actual internet.

---

<sup>19</sup> <http://www.mitecnologico.com/Main/SimilitudesYDiferenciasModelosOsiYTcplp>

IPv4 usa direcciones de 32 bits, limitándola a 4.294.967.296 direcciones únicas, muchas de las cuales están dedicadas a redes locales (LANs). Esta limitación ayudó a estimular el impulso hacia IPv6, que está actualmente en las primeras fases de implementación, y se espera que eventualmente reemplace a IPv4.

La versión IPv4, tiene limitaciones importantes:

- Crecimiento excesivo en las tablas de direccionamiento de los routers.
- Las clases de servicio están vagamente definidas y poco utilizadas. Las aplicaciones en tiempo real requieren de ciertas prestaciones de la red que hoy día no son factibles con la aplicación de IPv4.
- Agotamiento de las direcciones IPv4. Se espera que con la aparición de los dispositivos móviles, usuarios, etc., se produzca una demanda de direcciones que IPv4 no puede asumir.
- Complejidad en el tratamiento de las cabeceras del protocolo IPv4 dentro de los routers.
- El soporte de seguridad dentro del propio protocolo es opcional.

#### **2.6.1.1 Protocolo IP**

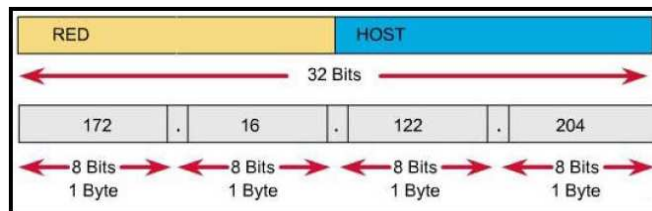
IP constituye el protocolo de direccionamiento de la suite de protocolos TCP/IP. Su función está orientada a proveer direccionamiento en el nivel red e identificación de redes y host. IP es la base para el enrutamiento de los datagramas, da una identificación global y única de los elementos de la red.

Algunas características del direccionamiento IP son:

- El tráfico es enrutado a través de la red basado en una dirección, en vez de un nombre.
- Cada compañía ubicada en la red es vista como una red única con una dirección única.
- La escogencia de la ruta se basa en la ubicación.
- La ubicación es representada por una dirección.

Las direcciones IP tienen una longitud de 32 bits y constan de dos partes: La dirección de Red y la dirección de Host. Pero a la vez la dirección está dividida en 4 octetos (grupos de ocho bits), representados por un número decimal de 0 a 255 separados por un punto.

FIGURA 2.12 PARTES QUE COMPONEN UNA DIRECCIÓN IP COMPLETA



FUENTE: [www.suarezdefigueroa.es/manuel/PAR/TEMAS/IPv4.doc](http://www.suarezdefigueroa.es/manuel/PAR/TEMAS/IPv4.doc)

#### 2.6.1.1.1 Dirección de red

En la parte de la dirección IP destinada para asignar la dirección de la red a la cual pertenece el host. El enrutamiento se basa en saber cómo conocer el camino hacia cada una de estas redes, sea LAN o WAN. Una compañía tendrá tantas redes que direccionar como resulte la sumatoria entre las redes LAN y WAN.

#### 2.6.1.1.2 Dirección de host

La dirección de host se utiliza para diferenciar (al nivel de red de la capa OSI y TCP/IP), cada elemento de la red que posea una dirección MAC dentro del segmento de red. Este juego de palabras, se traduce diciendo “todos los elementos de la red, poseen una dirección que los identifica de los demás de la misma red, llamada dirección de host”.

Los PC, servidores, switch, routers, entre otros, son ejemplos de host, y por tanto deben ser direccionados. En otras palabras, todo equipo que necesite enviar y recibir datagramas o paquetes IP, se debe diferenciar con una dirección de host y debe ser ubicado en un segmento de red IP.

### 2.6.1.1.3 Clases de direcciones IP

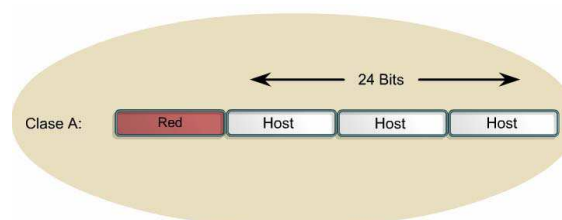
La dirección IP y la máscara de subred trabajan juntas para determinar qué porción de la dirección IP representa la dirección de red y qué porción representa la dirección del host.

Las direcciones IP se agrupaban en 5 clases. Las clases A, B y C son direcciones comerciales que se asignan a hosts. La Clase D está reservada para uso de multicast, y la Clase E es para uso experimental.

- Clase A

Asigna el primer octeto (8 bits) para direccionar redes y los tres octetos restantes (24 bits) para host. Con este esquema se pueden direccionar hasta 16.777.214 host y 126 redes. El rango que comprende estas direcciones es 10.0.0.0 a 126.0.0.0.

FIGURA 2.13 REPRESENTACIÓN DE IP CLASE A



FUENTE: [www.suarezdefigueroa.es/manuel/PAR/TEMAS/IPv4.doc](http://www.suarezdefigueroa.es/manuel/PAR/TEMAS/IPv4.doc)

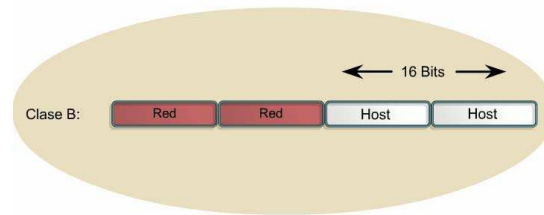
Esta clase, por las pocas direcciones de red que maneja, es bastante utilizada en la LAN, donde generalmente se tienen pocas redes pero gran cantidad de host.

- Clase B

Esta clase asigna equitativamente los bits para red y host. 16 bits para redes y 16 bits para host. Bajo este esquema se pueden direccionar 65.534 host y 16.256 redes. El rango para clase B es el siguiente: 128.1.0.0 a 191.254.0.0. Esta clase es una de las más utilizadas para Internet, por su capacidad de direccionar gran cantidad de redes.



FIGURA 2.14 REPRESENTACIÓN DE IP CLASE B



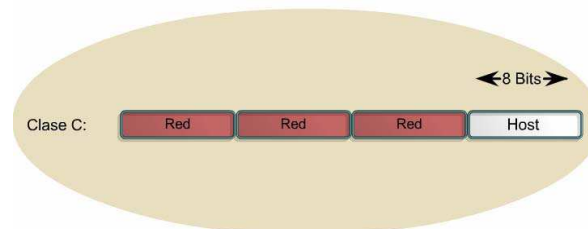
FUENTE: [www.suarezdefigueroa.es/manuel/PAR/TEMAS/IPv4.doc](http://www.suarezdefigueroa.es/manuel/PAR/TEMAS/IPv4.doc)

- Clase C

Esta clase funciona en la distribución de bits, en forma contraria a la clase A, separa los primeros 24 bits para red y los 8 restantes para host. Con este esquema se tienen 2.072.640 redes y 254 host por cada red. El rango para esta clase es desde 192.0.1.0 a 223.255.255.0.

Estas clases no son de dominio público. Su utilización está restringida a entidades privadas de investigación.

FIGURA 2.15 REPRESENTACIÓN DE IP CLASE C



FUENTE: [www.suarezdefigueroa.es/manuel/PAR/TEMAS/IPv4.doc](http://www.suarezdefigueroa.es/manuel/PAR/TEMAS/IPv4.doc)

- Clase D

Clase D es para multicasting (servicios de difusión múltiple de datos), su rango está entre 224.0.0.0 y 239.255.255.254.

TABLA 2.2 CLASES DE DIRECCIONES IP

Clase de dirección	Rango del primer octeto (decimal)	Bits del primer octeto (los bits verdes no se modifican)	Partes de una dirección correspondientes a la red (R) y al host (H)	Máscara de subred por defecto (decimal y binaria)	Cantidad posible de redes y hosts por red
A	De 1 a 127	00000000 - 01111111	R.H.H.H	255.0.0.0 11111111.00000000.00000000.00000000	126 redes ( $2^7-2$ ) 16 777 214 hosts por red ( $2^{24}-2$ )
B	De 128 a 191	10000000 - 10111111	R.R.H.H	255.255.0.0 11111111.11111111.00000000.00000000	16 382 redes ( $2^{14}-2$ ) 65 534 hosts por red ( $2^{16}-2$ )
C	De 192 a 223	11000000 - 11011111	R.R.R.H	255.255.255.0 11111111.11111111.11111111.00000000	2097,150 redes ( $2^{21}-2$ ) 254 hosts por red ( $2^8-2$ )
D	De 224 a 239	11100000 - 11101111	No es para uso comercial como host	Usada para multicast	
E	De 240 a 255	11110000 - 11111111	No es para uso comercial como host	Usos experimentales	

FUENTE: [www.suarezdefigueroa.es/manuel/PAR/TEMAS/IPv4.doc](http://www.suarezdefigueroa.es/manuel/PAR/TEMAS/IPv4.doc)

### 2.6.1.2 Máscara de red

Sirve para identificar la red a la cual pertenece una dirección IP. Una operación lógica binaria AND entre la dirección IP y la máscara dará como resultado el valor de la red. En la máscara se utiliza “unos” para diferenciar redes y “ceros” para identificar host. Las siguientes son las máscaras para las direcciones clase A, B, y C.<sup>20</sup>

Dirección Clase A	255	0	0	0
Dirección Clase B	255	255	0	0
Dirección Clase C	255	255	255	0

### 2.6.2 PROTOCOLO IPV6

En el Protocolo Internet versión 6 (IPv6), las direcciones tienen 128 bits de largo. Uno de los motivos de contar con un espacio para la dirección tan grande es poder subdividir las direcciones disponibles en una jerarquía de dominios de

<sup>20</sup> <http://intechscialtda.com/IPv6/natipv6/Qu%E9%20es%20IPv4.doc>

enrutamiento que reflejen la topología de Internet. Otro motivo es poder asignar las direcciones de los adaptadores de red (o interfaces) que conectan los dispositivos a la red. IPv6 se caracteriza por una capacidad inherente para resolver direcciones en el nivel inferior, que se encuentra al nivel de la interfaz de red, así como por capacidades de configuración automática.

### 2.6.2.1 Representación de texto

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

#### 2.6.2.1.1 Forma hexadecimal-dos puntos.

Ésta es 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`

#### 2.6.2.1.2 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.

Por ejemplo:

- |                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| ◆ La dirección de multidifusión   | <code>FFED:0:0:0:0:BA98:3210:4562</code> |
| En formato comprimido es          | <code>FFED::BA98:3210:4562</code>        |
| ◆ La dirección de unidifusión     | <code>3FFE:FFFF:0:0:8:800:20C4:0</code>  |
| En formato comprimido es          | <code>3FFE:FFFF::8:800:20C4:0</code>     |
| ◆ La dirección de bucle invertido | <code>0:0:0:0:0:0:0:1</code>             |
| En formato comprimido es          | <code>::1</code>                         |
| ◆ La dirección no especificada    | <code>0:0:0:0:0:0:0:0</code>             |
| En formato comprimido es          | <code>::</code>                          |

### 2.6.2.1.3 *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 a los valores hexadecimales de los seis elementos de dirección de 16 bits de nivel superior de IPv6, y cada d representa al valor decimal de una dirección de IPv4.<sup>21</sup>

## 2.7 VIDEO VIGILANCIA A TRAVÉS DE INTERNET

En los últimos años, la vigilancia controlada remotamente es una de las más solicitadas en el mundo de la seguridad, ya que es un recurso fácil, efectivo y directo de poder saber lo que está ocurriendo en nuestra casa o negocio. La video vigilancia se trata de poder tener acceso a las imágenes de un determinado espacio a través de nuestro propio ordenador o monitor de televisión.

Para poder disfrutar de estas aplicaciones no es necesario instalar un hardware o software determinado en el ordenador. Las cámaras y grabaciones se gestionan en un panel de control único que puede integrar diferentes mandos y sensores para una mayor comodidad de movimiento.

La mayoría de negocios o establecimientos como gasolineras, colegios, restaurantes, farmacias, oficinas, tiendas, etc., suelen contratar un kit de vigilancia a través de circuito de televisión o Internet, que incluyen cámaras domo, y los alimentadores, cables, conectores y accesorios para su implementación. Las imágenes se pueden ver en directo, e incluso recuperarse si se han grabado de forma remota.

Incluso, si tenemos manejo de los sistemas audiovisuales, podemos nosotros mismos montar un sistema de video vigilancia para poder cubrir cada rincón de la casa, oficina o comercio. Por un precio razonable, podremos tener vigilancia garantizada las veinticuatro horas del día, incluso si buscamos el precio más barato podemos incluso utilizar nuestro propio ordenador y varias cámaras Web.<sup>22</sup>

---

<sup>21</sup> [http://msdn.microsoft.com/es-es/library/95c9d312\(v=vs.80\).aspx](http://msdn.microsoft.com/es-es/library/95c9d312(v=vs.80).aspx)

<sup>22</sup> [http://www.informacion.videovigilanciaccctv.com/videotele\\_vigilancia/videovigilancia\\_general/televigilancia\\_internet.html](http://www.informacion.videovigilanciaccctv.com/videotele_vigilancia/videovigilancia_general/televigilancia_internet.html)

## **2.7.1 LA EVOLUCIÓN HACIA LA TECNOLOGÍA IP**

### **2.7.1.1 Antecedentes**

Con el incremento del volumen de datos, nuevas líneas de investigación, desarrollo tecnológico y competencia corporativa, muchas compañías se están percatando de que se necesita, no sólo proteger su información, sino también sus recursos humanos e infraestructuras que están al servicio de la compañía.

Los sistemas de televisión de circuito cerrado (CCTV) y los de vigilancia por video se están volviendo más comunes en los edificios de oficinas, estructuras externas, escuelas e incluso en las calles.

La vigilancia se ha convertido en un componente integral de los métodos de control de acceso enriquecidos con: Sistemas Biométricos, Sistemas de Rastreo de Seguridad y Sistemas de Rastreo de Acceso.<sup>23</sup>

### **2.7.1.2 Sistemas tradicionales**

Los sistemas tradicionales CCTV requieren una infraestructura separada que utiliza cable coaxial. Este cable fue diseñado para transmisiones punto a punto de video desde una cámara hasta una grabadora en el mismo sitio. El desarrollo de video digital permitió el progreso hacia cables de par trenzado y fibra óptica. Las secuencias de imágenes se almacenan en formato digital en servidores u otras computadoras en lugar de cintas de video, minimizando los problemas inherentes a medios magnéticos. La influencia creciente de la industria TIC (Tecnologías de la Información y las Comunicaciones) conduce los esfuerzos de fabricantes de cámaras, proveedores de almacenamiento y diseñadores de chips a ofrecer full motion video en una gran variedad de plataformas.

### **2.7.1.3 La red**

Este nuevo sistema de video permite transmisiones IP de las señales de video a los dispositivos direccionables IP y pueden transmitirse en combinación con

---

23

[http://www.electromisiones.com.ar/seguridadycontrol/seguridad\\_y\\_control\\_hogar\\_pyme\\_grandes\\_empresas.php?ver=camaras\\_seguridad\\_cctv](http://www.electromisiones.com.ar/seguridadycontrol/seguridad_y_control_hogar_pyme_grandes_empresas.php?ver=camaras_seguridad_cctv)

secuencias de voz y/o video. Estas transmisiones pueden almacenarse o simplemente visualizarse en tiempo real. Cubriendo los principios y evoluciones de estas tecnologías orientadas hacia las soluciones más novedosas en tecnologías de video digital IP, juntamente con información importante acerca de necesidades de infraestructura y requisitos para su implementación. El sistema de cableado estructurado pueden soportar, no sólo el tráfico de red, sino también las necesidades de transmisión de video ya que es la infraestructura más robusta disponible actualmente en el mercado.

#### **2.7.1.4 La evolución de la tecnología CCTV**

##### *2.7.1.4.1 Sistemas CCTV analógicos de coaxial y fibra óptica*

El origen de CCTV se remonta a los 50's, con grandes avances en los 70's, concretamente a través de los sistemas de grabación análoga y cámaras de estado sólido, impulsaron a las tecnologías dedicadas a la seguridad, vigilancia y control.

El sistema tradicional usaba cable coaxial de 75 Ohm. varias cámaras se conectaban por medio de este cableado y se conectaban en home-run a multiplexores (MUX) que alimentaban varias grabadoras de video en un cuarto de control central. Se podían visualizar las imágenes en tiempo real por medio de varios monitores, de un solo monitor con un switch para cambiar a la cámara deseada, o de monitores capaces de aceptar múltiples fuentes de video en ventanas separadas.

En la desventaja inherente de este método era predominantemente el coste de la estación de monitorización de seguridad. Además, el centro de seguridad "centralizado" constituye un punto crítico dentro de la infraestructura de seguridad.

##### *2.7.1.4.2 UTP y transmisión analógica CCTV sobre sistemas de cableado estructurado*

Con la llegada de cámaras para UTP, nacía un sistema de segunda generación. Las cámaras direccionables IP pueden ser incorporadas actualmente en la

infraestructura de red existente en los edificios. Estos sistemas explotan los beneficios de esta infraestructura a diferencia del cable coaxial.

El punto único de control dentro de los cuartos de video aún prevalece. Los movimientos, adiciones y cambios son más fáciles, ya que las cámaras pueden instalarse dondequiera que exista una toma de red. El cableado viaja hacia un multiplexor que soporta los populares conectores RJ45. Las cámaras tradicionales con conectores coaxiales pueden reacondicionarse con baluns (balanced/unbalanced) que convierten la señal de un cable coaxial (no balanceada) a la del cable de par trenzado (balanceada).

#### *2.7.1.4.3 Video digital sobre IP (Evolución)*

La característica plug and play permite instalar las cámaras direccionables IP en cualquier lugar dentro de la infraestructura. Los equipos electrónicos que manejan actualmente tráfico IP se han vuelto parte integrada de los sistemas de vigilancia. Ya que los videos se almacenan en formato digital (JPEG o MPEG), pueden ser vistos desde cualquier lugar de la red bajo nuevos parámetros de seguridad para los archivos administrados como parte de las políticas de seguridad de la red. Además, éstos pueden ser visualizados simultáneamente desde varios puntos de la red a través de un PC de control. No sólo es fácil de implementar, sino también es extremadamente versátil. Las redes no se sobrecargan con otro protocolo. Las transmisiones son “nativas” en la infraestructura actual, eliminando la necesidad de sistemas de cableado separados.

TCP/IP se ha convertido en el estándar de facto para las redes. Su arquitectura abierta permite que varios sistemas puedan compartir el espacio de red y aprovechar estas nuevas tecnologías para aumentar su capacidad, confiabilidad, escalabilidad y accesibilidad de los recursos de red. Con la posibilidad de utilizar la infraestructura existente, un edificio puede automatizarse por completo utilizando un sólo sistema de cableado. Esta automatización puede incluir no sólo CCTV, sino también controles de accesos, sistemas de antiincendios y sistemas de seguridad, sistemas de automatización de edificios, voz y, por supuesto, tráfico de red. Los administradores y los usuarios de la red ya no estarán encadenados a un solo puesto ya que el control y/o administración de estos sistemas puede

realizarse desde cualquier estación de trabajo con acceso a la propia red. Esto mismo se puede aplicar para el personal de seguridad. Ellos pueden ubicarse en cualquier lugar para poder ejercer el mismo control con total privacidad. La cámara digital se vuelve ahora una autentica ayuda para establecer controles y vigilancia en distintos puntos críticos ya sea en un sólo sitio o distribuidos en múltiples ubicaciones.<sup>24</sup>

## 2.8 DIGITALIZACIÓN DE IMAGEN

Digitalizar un video es transformar las imágenes y audio a lenguaje de máquina o formato binario como una secuencia de fotos con sonido en pistas separadas que se mueven en función del tiempo y que al pasar rápido por nuestros ojos se crea la ilusión de imágenes en movimiento.

El proceso de digitalización de imágenes va directamente ligado al uso que se le dará al resultado de la digitalización. La decisión inicial acerca de la digitalización de una imagen es si hacerla a color o sólo en blanco y negro, así como la resolución, que determina el número de puntos por pulgada lineal (dpi) que recorrerá el escáner y la cantidad de información que cada punto deberá contener. A mayor resolución y números de bits por pixel se obtendrá un mayor tamaño del archivo pero una imagen más definida.

Cuando digitalizamos videos necesitamos tener presente algunos términos como Codecs, AVI, MOV, RealPlayer y otros más. Ya que para solicitar un servicio de conversión de video a formato digital requerimos escoger que *compresor* necesitamos, en que formato y tamaño queremos visualizar nuestras películas y posteriormente si éstas serán distribuidas en medios de almacenamiento como discos compactos. En la siguiente tabla definiremos en forma muy concreta cada término y requerimientos para escoger nuestro producto final y obtener así un video en formato digital de acuerdo a nuestras necesidades.<sup>25</sup>

---

<sup>24</sup> [http://www.nexo-tech.com/srv\\_ip.php?menu=2&submenu=2](http://www.nexo-tech.com/srv_ip.php?menu=2&submenu=2)

<sup>25</sup> <http://www.multicomp.net/digital/video.html>



TABLA 2.3: COMPARACIÓN DE MÉTODOS DE COMPRESIÓN

	<b>MPEG</b>	<b>MPEG1</b>	<b>MPEG2</b>	<b>H.263</b>
<b>Ratio de bits por Segundo</b>	No disponible	1.5 Mbits/s aprox	2-15 Mbits/seg	64,128,192Kbits/seg hasta aprox 2 Mbits/seg
<b>Ratio de imágenes por segundo soportado</b>	Depende de la cámara y el servidor de video	25-30 imágenes por segundo	25-30 imágenes por segundo	Cualquiera hasta 30 imágenes por segundo.
<b>Resolución</b>	Cualquiera	320x288 320x240	320x288 320x240 720x576(muy buena)	352x288
<b>Calidad de imagen</b>	De baja a muy buena	Buena	Muy buena	Baja
<b>Aplicación</b>	Imágenes estáticas	Video digital en CD (VCD)	DVD, HDTV	Tele-conferencia
<b>Algoritmo básico</b>	Digital Cosine Transformation DCT	DCY con vectores de movimiento	DCY con vectores de movimiento	DCY con vectores de movimiento
<b>Estándar</b>	ISO/IEC 10918	ISO/IEC 11172	ISO/IEC 13818	ITU-TH.263

**FUENTE:** [http://www.casadomo.com/images/archivos/axis\\_vigilancia\\_ip\\_inalambrica.pdf](http://www.casadomo.com/images/archivos/axis_vigilancia_ip_inalambrica.pdf)

### 2.8.1 DIGITALIZACIÓN EN FORMATO AVI

Se digitalizará en formato AVI cuando nuestra intención sea que el producto final (película) pueda ser reproducida por cualquier computadora PC sin importar la versión de MICROSOFT WINDOWS® que posea, a tal punto que puede visualizarse el film en máquinas con Win95, NT3.1, WinMe y 2000Server. Windows en todas sus versiones ya tiene preinstalado el AVI como parte del sistema.

### 2.8.2 DIGITALIZACIÓN EN FORMATO MPG

Se digitalizará en formato MPG cuando la duración de la película sea mayor a 45 minutos, ésta será posteriormente ejecutada desde discos compactos y que el film será 100% compatible con versiones de WINDOWS 95 OSR2 o superior; recordando que el tamaño de ventana a visualizar es fijo (320x240 o 480x360) sin opción a reajustar dichas dimensiones ya que la degradación o distorsión es notoria. El formato MPG por su alto grado de compresión entre cuadros nos da

buenos resultados en películas extensas y ricas en movimiento y color, además podemos predefinir al momento de renderizar cual será el medio (CD-ROM, pen drive, etc.) desde donde se visualizará, así ajustaremos parámetros de audio y video para no sufrir cortes ni trabas.

### **2.8.3 DIGITALIZACIÓN EN FORMATO REALVIDEO DE REAL NETWORKS**

Evidentemente el poder enviar video a través del internet ha sido una necesidad cada día más creciente, luego de la aparición del formato RealVideo de la compañía REAL NETWORKS ha sido prácticamente una realidad, a tal punto que videos extensos de más de 10 minutos ahora son totalmente posibles enviarlos o simplemente visualizarlos usando el correo electrónico o una página Web sin mayores requerimientos. REAL NETWORKS desarrolló un sistema de codificación de video que nos permite ir descargando las secuencias de película de acuerdo a la velocidad de nuestra conexión en Internet; de tal forma que no necesitamos esperar descargar toda la secuencia de video completa para empezar a visualizarla.<sup>26</sup>

## **2.9 FORMATOS DE IMAGEN USADOS EN LA VIGILANCIA IP**

Las imágenes y el vídeo digital a menudo se comprimen para ahorrar espacio en los discos duros y para hacer más rápidas las transmisiones. Independientemente de los muchos tipos de cámaras digitales y productos de vídeo actualmente disponibles en el mercado, todos ellos emplean uno o más de las siguientes técnicas de compresión: Motion JPEG, MPEG-1, MPEG-2, MPEG-4, H-compresión (H.621, H.623, H.321 & H.324).<sup>27</sup>

### **2.9.1 EL VIDEO COMO UNA SECUENCIA DE IMÁGENES JPEG (MOTION JPEG O M-JPEG)**

Es el estándar de imágenes empleado por los productos de vídeo, este estándar generalmente refiere a imágenes JPEG mostradas a un ratio alto de imágenes por segundo. Proporciona vídeo de alta calidad, aunque, el comparativamente tamaño

---

<sup>26</sup> <http://www.multicomp.net/digital/video.html>

<sup>27</sup> [http://www.casadomo.com/images/archivos/axis\\_vigilancia\\_ip\\_inalambrica.pdf](http://www.casadomo.com/images/archivos/axis_vigilancia_ip_inalambrica.pdf)

grande de los ficheros de las imágenes individuales precisa bastante ancho de banda para una transmisión adecuada.

La cámara de red puede capturar y comprimir las imágenes, por ejemplo 30 imágenes o cuadros individuales por segundo (30 cps), y después hacerlas disponibles como un flujo continuo de imágenes sobre una red a una estación de visualización. Nosotros denominamos a este método como Motion JPEG o M-JPEG.

Dado que cada imagen individual es una imagen JPEG comprimida todas tendrán garantizada la misma calidad, determinada por el nivel de compresión definido en la cámara de red o el servidor de vídeo en red.

### **2.9.2 COMPRESIÓN DE VÍDEO MPEG**

Una de las técnicas de vídeo y audio más conocidas es el estándar denominado MPEG<sup>28</sup>. Este documento se centra en la parte de vídeo de los estándares de vídeo MPEG.

Descrito de forma sencilla, el principio básico de MPEG es comparar entre dos imágenes para que puedan ser transmitidas a través de la red, y usar la primera imagen como imagen de referencia (denominada I-frame), enviando tan solo las partes de las siguientes imágenes (denominadas B y P –frames) que difieren de la imagen original. La estación de visualización de red reconstruirá todas las imágenes basándose en la imagen de referencia y en los "datos diferentes"; contenidos en los B- y P- frames.

MPEG es de hecho bastante más complejo que lo indicado anteriormente, e incluye parámetros como la predicción de movimiento en una escena y la identificación de objetos que son técnicas o herramientas que utiliza MPEG. Además, diferentes aplicaciones pueden hacer uso de herramientas diferentes, por ejemplo comparar una aplicación de vigilancia en tiempo real con una película de animación. Existe un número de estándares MPEG diferentes: MPEG-1, MPEG-2 y MPEG-4.

---

<sup>28</sup> Iniciado por la Motion Picture ExpertsGroups a finales de los años 80

### 2.9.2.1 MPEG-1

El estándar MPEG-1<sup>29</sup> está dirigido a aplicaciones de almacenamiento de vídeo digital en CD. Por esta circunstancia, la mayoría de los codificadores y decodificadores (Codecs) MPEG-1 precisan un ancho de banda de aproximadamente 1.5 Mbit/segundo a resolución CIF (352x288 píxeles). Para MPEG-1 el objetivo es mantener el consumo de ancho de banda relativamente constante aunque varíe la calidad de la imagen, que es típicamente comparable a la calidad del video VHS. El número de imágenes o cuadros por segundo (cps) en MPEG-1 está bloqueado a 25 (PAL)/30 (NTSC) cps.

### 2.9.2.2 MPEG-2

MPEG-2<sup>30</sup> es un estándar diseñado para video digital de alta calidad (DVD), TV digital de alta definición (HDTV), medios de almacenamiento interactivo (ISM), retransmisión de vídeo digital (Digital Vídeo Broadcasting, DVB) y Televisión por cable (CATV). El proyecto MPEG-2 se centró en ampliar la técnica de compresión MPEG-1 para cubrir imágenes más grandes y de mayor calidad en detrimento de un nivel de compresión menor y un consumo de ancho de banda mayor. MPEG-2 también proporciona herramientas adicionales para mejorar la calidad del video, consumiendo el mismo ancho de banda, con lo que se producen imágenes de muy alta calidad cuando lo comparamos con otras tecnologías de compresión. La relación de cuadros por segundo está bloqueado a 25 (PAL)/30 (NTSC) cps. al igual que en MPEG-1.

### 2.9.2.3 MPEG-4

El estándar MPEG-4<sup>31</sup> es uno de los desarrollos principales de MPEG- 2. En esta sección realizaremos una profundización en MPEG-4 para comprender mejor términos y aspectos como:

- Perfiles MPEG-4
- MPEG-4 short header y MPEG-4 long header

---

<sup>29</sup> Presentado en 1993

<sup>30</sup> Aprobado en 1994 como estándar

<sup>31</sup> Aprobado en el 2000

- MPEG-4 y MPEG-4 AVC
- MPEG-4 constant bit-rate (CBR) y MPEG-4 variable bit rate (VBR)

#### 2.9.2.3.1 *MPEG-4 parte 2 (MPEG-4 Visual)*

Cuando la gente habla de MPEG-4 generalmente se está refiriendo a MPEG-4 parte 2. Este es el estándar de transmisión de vídeo clásico MPEG-4, también denominado MPEG-4 Visual.

Como uno de los desarrollos principales de MPEG-2, MPEG-4 incorpora muchas más herramientas para reducir el ancho de banda preciso en la transmisión para ajustar una cierta calidad de imagen a una determinada aplicación o escena de la imagen. Además la relación de imágenes por segundo no está bloqueado a 25 (PAL)/30 (NTSC) cps.

Es importante destacar, no obstante, que la mayoría de las herramientas para reducir el número de bits que se transmiten son sólo relevantes para las aplicaciones en tiempo no real. esto es debido a que alguna de las nuevas herramientas necesitan tanta potencia de proceso que el tiempo total de codificación/decodificación (por ejemplo la latencia) lo hace impracticable para otras aplicaciones que no sean la codificación de películas, codificación de películas de animación y similares. de hecho, la mayoría de las herramientas en mpeg-4 que pueden ser usadas en aplicaciones en tiempo real son las mismas herramientas que están disponibles en mpeg-1 y mpeg-2.

Otra mejora de MPEG-4 es el amplio número de perfiles y niveles de perfiles que cubren una variedad más amplia de aplicaciones desde todo lo relacionado con transmisiones con poco ancho de banda para dispositivos móviles a aplicaciones con una calidad extremadamente amplia y demandas casi ilimitadas de ancho de banda. La realización de películas de animación es sólo un ejemplo de esto.

#### 2.9.2.3.2 *Perfiles MPEG-4*

En uno de los extremos del sistema, tiene lugar la codificación al formato MPEG en la cámara de vídeo. Obviamente en el otro extremo, esta secuencia MPEG

necesita ser decodificada y posteriormente mostrada como video en la estación de visualización.

Dado que hay un gran número de técnicas (herramientas) disponibles en MPEG (especialmente en MPEG-4) para reducir el consumo de ancho de banda en la transmisión, la variable complejidad de estas herramientas y el hecho de que no todas las herramientas sean aplicables a todas las aplicaciones, sería irreal e innecesario especificar que todos los codificadores y decodificadores MPEG deberían soportar todas las herramientas disponibles. Por consiguiente se han definido subconjuntos de estas herramientas para diferentes formatos de imágenes dirigidos a diferentes consumos de ancho de banda en la transmisión.

Hay diferentes subconjuntos definidos para cada una de las versiones de MPEG. Por ejemplo hay un subconjunto de herramientas denominados MPEG Profile. Un MPEG Profile específico establece exactamente qué herramientas debería soportar un decodificador MPEG. De hecho los requerimientos en el codificador y el decodificador no tienen por qué hacer uso de todas las herramientas disponibles.

Otra diferencia entre el Simple y el AdvancedProfile es el soporte a rangos de resoluciones y a diferentes consumos de ancho de banda, especificados en un nivel diferente. Mientras que el Simple Profile alcanza resoluciones hasta CIF (352x288 píxeles en PAL) y precisa un ancho de banda de 384 kbit/segundo (en el nivel L3), Advanced Simple Profile consigue la resolución 4CIF (704x480 píxeles en PAL) a 8000 kbit/segundo (en el nivel L5).

#### 2.9.2.3.3 *MPEG-4 Short header y long header*

Algunos sistemas de transmisión de video especifican soporte para MPEG-4 short header; de forma que resulta importante comprender este término. De hecho, no es más que un transmisor de vídeo H.263 encapsulado con cabeceras de transmisión de vídeo MPEG-4.

MPEG-4 short header no aprovecha ninguna de las herramientas adicionales especificadas en el estándar MPEG-4. MPEG-4 short header está solo

especificado para asegurar compatibilidad con equipos antiguos que emplean la recomendación H.263, diseñada para videoconferencia sobre RDSI y LAN. De forma práctica, el MPEG-4 short header es idéntico a la codificación/decodificación H.263, que da un nivel de calidad menor que MPEG-2 y MPEG-4 a un ratio de bits determinado.

La calidad de la imagen y del vídeo en "short header" no está cercana a la del MPEG-4 real, dado que no hace uso de las técnicas que permiten filtrar información de la imagen que no es visible por el ojo humano. Tampoco usa métodos como la predicción DC y AC que pueden reducir de forma significativa las necesidades de ancho de banda.

Para clarificar una especificación de un sistema de distribución de vídeo, el soporte a MPEG-4 a veces se denomina como MPEG-4 longheader; que en otras palabras es el método en el que se emplean las herramientas de compresión propias de MPEG-4.

#### *2.9.2.3.4 MPEG-4 parte 10 (AVC, Control de vídeo avanzado)*

MPEG-4 AVC, al que también se refiere como H.264 es un desarrollo posterior en el que MPEG tiene un conjunto completamente nuevo de herramientas que incorporan técnicas más avanzadas de compresión para reducir aún más el consumo de ancho de banda en la transmisión con una calidad de imagen determinada. Pese a ser más complejo añade también requerimientos de rendimiento y costes, especialmente para el codificador, al sistema de transmisión de vídeo en red. MPEG-4 AVC no se tratará en este documento.

### **2.9.3 CONSTANT BIT-RATE (CBR) Y VARIABLE BIT-RATE (VBR)**

Otro aspecto importante de MPEG es el modo en el que se usa el ancho de banda disponible. En la mayoría de los sistemas MPEG es posible seleccionar si el ratio de bits debe ejecutarse en modo CBR (constante) o VBR (variable). La selección óptima depende de la aplicación y de la infraestructura de red disponible. Con la única limitación del ancho de banda disponible el modo preferido es normalmente CBR, dado que este modo consume un ancho de

banda constante en la transmisión. La desventaja es que la calidad de la imagen variará y, aunque se mantendrá relativamente alta cuando no hay movimiento en la escena, la calidad bajará significativamente cuando aumente el movimiento.

El modo VBR, por otra parte, mantendrá una alta calidad de imagen, si así se define, sin tener en cuenta si hay movimiento o no en la escena. Esto es a menudo deseable en aplicaciones de seguridad y vigilancia en las que hay la necesidad de una alta calidad, especialmente si no hay movimiento en la escena. Dado que el consumo de ancho de banda puede variar, incluso si se define una media de ratio de bits objetivo, la infraestructura de red (el ancho de banda disponible) necesitará tener esta capacidad para un sistema de este tipo.

#### **2.9.4 VENTAJAS Y DESVENTAJAS PARA M-JPEG, MPEG-2 Y MPEG-4**

Dada su simplicidad, M-JPEG es una buena elección para su uso en múltiples aplicaciones. JPEG es un estándar muy popular y en muchos sistemas se usa por defecto.

Es una técnica simple de compresión/descompresión, lo que significa que los costes, tanto en tiempo del sistema como en inversión total son reducidos. El aspecto del tiempo significa que hay un retraso limitado entre el momento en el que la cámara captura la imagen, la codificación, la transmisión a través de la red, la decodificación y finalmente el mostrar la imagen en la pantalla de la estación de visualización. En otras palabras, M-JPEG proporciona una baja latencia debido a su simplicidad (compresión de imágenes e imágenes individuales completas), y por esta razón es también idóneo para cuando se necesita realizar procesamiento de imágenes, por ejemplo para la detección de movimiento o el seguimiento de objetos.

M-JPEG es válido para cualquier resolución de imagen, desde la pantalla de un teléfono móvil hasta imágenes de video (4CIF, 704x480 píxeles en PAL). También garantiza la calidad de la imagen sin importar el movimiento o la complejidad de las escenas de las imágenes. Además ofrece la flexibilidad de poder seleccionar por un lado imágenes de alta calidad (baja compresión) o menor calidad de imagen (alta compresión) con el beneficio de que imágenes menores producen



ficheros más pequeños, lo que permite usar un menor volumen de bits en la transmisión y un menor uso del ancho de banda. Al mismo tiempo, el número de imágenes por segundo se puede controlar fácilmente, proporcionando una referencia para limitar el uso del ancho de banda al reducir el número de imágenes por segundo, aunque manteniendo una calidad de imagen garantizada.

Dado que M-JPEG no hace uso de una técnica de compresión de vídeo genera una cantidad de datos de imágenes relativamente alto, que se envía a través de la red. Por esta razón con un nivel de compresión de imagen determinado (definiendo la calidad de la imagen del I-frame y de la imagen JPEG respectivamente), un número de imágenes por segundo y la escena de la imagen, la cantidad de datos por unidad de tiempo que envía por la red (bit rate, ratio de bits) es menor para MPEG que para M-JPEG, excepto con pocas imágenes por segundo.

Lo siguiente resume claramente el beneficio de MPEG: la capacidad para dar una calidad de imagen relativamente alta con un consumo de ancho de banda reducido (un ratio de bits de transmisión bajo). Esto puede ser especialmente importante cuando está limitado el ancho de banda disponible en la red, o si el video debe ser almacenado (grabado) con un alto número de imágenes por segundo. Estas menores demandas de ancho de banda son a costa de una mayor complejidad en la codificación/decodificación, lo que por otra parte contribuye a una latencia mayor si se compara con M-JPEG.

Otro elemento a tener en cuenta: tanto MPEG-2 como MPEG-4 están sujetos al pago de licencias.

## **2.9.5 PROS Y CONTRAS: M-JPEG**

### **2.9.5.1 Pros**

- *Degradación elegante*: si se reduce el ancho de banda la calidad se mantiene reduciendo el número de imágenes por segundo.
- *Calidad de imagen constante*: la calidad permanece constante sin importar la complejidad de la imagen.

- *Interoperabilidad:* compresión/descompresión estándar disponible en todos los PC.
- *Menor complejidad:* codificación y decodificación de bajo coste. Más rápido y más sencillo para realizar búsquedas de contenido y para realizar manipulación de las imágenes.
- *Menor necesidad de procesamiento:* múltiples canales pueden ser decodificados y mostrados en el monitor de un PC.
- *Menor latencia:* una codificación/decodificación relativamente sencilla que provoca poca latencia significa que es ideal para vídeo en directo.
- *Imágenes individuales claras.*
- *Elasticidad:* Recuperación rápida de secuencias de imágenes en el caso de pérdida de paquetes.

#### **2.9.5.2 Contraste**

- Mayor consumo de ancho de banda cuando se transmiten muchas imágenes por segundo (más de 5 imágenes por segundo).
- Mayores requerimientos de almacenamiento cuando se transmiten muchas imágenes por segundo (más de 5 imágenes por segundo).
- Sin soporte para audio sincronizado.

#### **2.9.6 CONCLUSIÓN Y COMPROBACIONES RELACIONADAS CON LA COMPRESIÓN**

Como se ha podido comprobar a lo largo del estudio, se concluye que no todos los métodos de compresión que hemos analizado se ajustan a todas las instalaciones o aplicaciones. La técnica de compresión más adecuada para una aplicación, depende enormemente de una compensación entre lo que el usuario desea y puede aceptar en lo relacionado con el número de imágenes por segundo, la calidad de las imágenes del vídeo, la latencia, la robustez del sistema y el consumo de ancho de banda.

A continuación se detalla las comprobaciones relacionadas con la comprensión:<sup>32</sup>

- Menos de 5 imágenes por segundo la mayor parte del tiempo, sistema robusto y flexible, baja latencia, más importante la calidad de las imágenes que el número de ellas por segundo o que un ancho de banda limitado. Se aplicará procesamiento a las imágenes → M-JPEG.
- Se precisa mucha calidad de imagen, (siempre 25/30 ips), hay un gran ancho de banda disponible que puede garantizarse, principalmente para visualización y grabación → MPEG-2.
- Más de 10 imágenes por segundo la mayor parte del tiempo, se acepta mayor latencia, ancho de banda limitado pero garantizado, principalmente para visualización y grabación → MPEG-4.

### **2.9.7 PRINCIPALES DIFERENCIAS ENTRE COMPRESIÓN DE IMÁGENES FIJAS Y COMPRESIÓN DE VIDEO<sup>33</sup>**

- La compresión de imágenes fijas es simple.
- Es difícil obtener una imagen fija de un flujo de video que utilice compresión de video.
- Se utilizan menos datos para almacenar/transmitir video de forma comprimida comparándolo con imágenes fijas.
- No es posible reducir el ratio de frames cuando se utiliza compresión de video.
- La compresión de imágenes fijas es más apropiada cuando se utilice un modem u otro medio que únicamente ofrezca un ancho de banda muy limitado.

## **2.10 SISTEMAS DE VIDEO IP**

El sistema de video IP se utiliza cada vez más como una efectiva solución de seguridad que ofrece monitorización y control avanzados. Históricamente, las

<sup>32</sup> <http://www.voxdata.com.ar/voxcompresionvideo.html>

<sup>33</sup> <http://www.tbkvision.com/documentos/descargas/Vigilancia%20IP%20-%20Cap3.pdf>

aplicaciones de monitorización y de vigilancia han sido ofrecidas por la tecnología analógica de circuito cerrado de televisión (CCTV). Sin embargo, con el auge de la era digital, que ha mostrado los defectos de su analógico predecesor, junto con el camino hacia una sociedad en línea cada vez mayor, se han obtenido numerosos beneficios respecto los anteriores sistemas CCTV.

La vigilancia IP consta de cámaras CCTV que utilizan el protocolo de internet para transmitir datos de imagen y señales de control por una red inalámbrica o Ethernet. Típicamente, esto se realiza instalando cámaras IP al lado de un grabador de vídeo de red (NVR), lo que crea una sistema completo de grabación y reproducción.<sup>34</sup>

FIGURA 2.16 CONEXIÓN DE CÁMARAS IP



FUENTE: <http://www.lsb.es/imagenes/camarasip.pdf>

### 2.10.1 EXPLICACIÓN DE UN SISTEMA DE VIDEO IP

Antes de abordar la cuestión que nos interesa debemos realizar un pequeño análisis para comprender mejor los procesos de grabación y almacenamiento digital. En un sistema de vídeo IP hay múltiples procesos ejecutándose

<sup>34</sup> <http://teleinfo-ap.com.mx/site/?p=933>

simultáneamente. Nos centraremos sólo en alguno de los más importantes relacionados con la compresión: codificación, transmisión IP, grabación, y decodificación.

#### **2.10.1.1 Codificación**

El proceso que se realiza en la cámara de red o el servidor de vídeo que codifica (digitaliza y comprime) la señal de vídeo analógico de manera que pueda transmitirse a través de la red.

#### **2.10.1.2 Transmisión IP**

Transmisión sobre una red de datos basada en el protocolo IP, inalámbrica o con cableado, desde una fuente a hardware variado de grabación o visualización.

#### **2.10.1.3 Grabación**

Datos transferidos a discos duros estándar conectados a un dispositivo de almacenamiento como puede ser un servidor, NAS (Network Attached Server) o SAN (Storage Area Network).

#### **2.10.1.4 Decodificación**

El vídeo codificado debe ser traducido, o decodificado, con el fin de ser visualizado/monitorizado. Este proceso se realiza en un PC o en otro sistema decodificador que se emplee para visualizar el vídeo.<sup>35</sup>

### **2.10.2 INICIACIÓN A LA COMPRESIÓN**

Cuando se digitaliza una secuencia de vídeo analógico cualquiera de acuerdo al estándar ITU-R BT.601 (CCIR 601), se requiere un ancho de banda de 116 Mbit/segundo ó de 116 millones de bits cada segundo. Dado que la mayoría de las redes son sólo de 100 Mbit/segundo, no es posible ni deseable transmitir las secuencias de vídeo sin alguna modificación. Para solucionar este problema se han desarrollado una serie de técnicas denominadas técnicas de compresión de

---

<sup>35</sup> <http://www.voxdata.com.ar/voxcompresionvideo.html>

vídeo e imágenes, que reducen el alto nivel de bits precisos para transmisión y almacenamiento.

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

La efectividad de una técnica de compresión de imágenes viene dada por la relación de compresión, calculado como el tamaño del archivo de la imagen original (sin comprimir) dividido por el tamaño del archivo de imagen resultante (comprimida). A mayor relación de compresión se consume menos ancho de banda manteniendo un número de imágenes por segundo determinado. O si el ancho de banda se mantiene constante se aumenta el número de imágenes por segundo. Al mismo tiempo, un mayor nivel de compresión implica menor nivel de calidad de imagen para cada imagen individual.

Cuanto más sofisticada sea la técnica de compresión utilizada, más complejo y caro resultará el sistema. Lo que ahorre en ancho de banda y almacenamiento encarecerá los costos de latencia, codificación y complejidad del sistema. Otro factor adicional a considerar son los costos de las licencias y los honorarios asociados a un número de estándares de compresión. Estos factores generalmente hacen que la compresión sofisticada resulte restrictiva para mantener robusto el sistema a la vez que se consiguen o mantienen bajos los costes del mismo.<sup>36</sup>

### **2.10.3 SISTEMAS DE COMPRESIÓN DE VÍDEO QUE UTILIZAN LAS CÁMARAS IP**

El sistema de Compresión de Imagen que utilizan las cámaras IP tiene como objetivo hacer que la información obtenida del sensor de imagen, que es muy voluminosa, y que si no se tratara adecuadamente haría imposible su envío por

---

<sup>36</sup> <http://www.voxdata.com.ar/voxcompresionvideo.html>

los cables de la red Local o de las líneas telefónicas, ocupe lo menos 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.<sup>37</sup>

## **2.11 REDES IP**

Las redes basadas en IP tienen una gran importancia en la sociedad de la información actual.

A primera vista esta tecnología puede parecer un poco confusa y abrumadora pero empezaremos por presentar los componentes de red subyacentes sobre los que está construida esta tecnología.

Una red se compone de dos partes principales, los nodos y los enlaces. Un nodo es cualquier tipo de dispositivo de red como un ordenador personal. Los nodos pueden comunicar entre ellos a través de enlaces, como son los cables. Hay básicamente dos técnicas de redes diferentes para establecer comunicación entre dos nodos de una red: las técnicas de redes de conmutación de circuitos y las de redes de conmutación de paquetes. La primera es la más antigua y es la que se usa en la red telefónica y la segunda es la que se usa en las redes basadas en IP.

Una red de conmutación de circuitos crea un circuito cerrado entre dos nodos de la red para establecer una conexión. La conexión establecida está dedicada a la comunicación entre los dos nodos. Uno de los problemas inmediatos de los circuitos dedicados es la pérdida de capacidad, dado que casi ninguna transmisión usa el 100% del circuito todo el tiempo.

---

<sup>37</sup> <http://www.lsb.es/imagenes/camarasip.pdf>

Además, si un circuito falla en el medio de una transmisión, la conexión entera se pierde y debe establecerse una nueva.

Es así que en la transmisión de Video sobre IP se pueden encontrar distintos tipos de Soluciones para aplicaciones de Monitoreo Local y Remoto y Grabación y Transmisión de Video, con uso en Aplicaciones de Seguridad:

- *Servidores de Video*, dispositivos que permiten utilizar cualquier cámara de video convencional para la Captura y la Transmisión de video por redes LAN.
- *Cámaras IP por red LAN*, cámaras digitales que incluyen un Servidor Web y son capaces de transmitir las imágenes hacia cualquier parte del Internet o de la red local LAN.
- *Cámaras IP por red Eléctrica*, cámaras de seguridad que hacen uso del cableado eléctrico del hogar u oficina para enviar las imágenes por su red LAN y el INTERNET.
- *Video Vigilancia basada en PCs*, Convierten una PC con Windows 2000 o XP - los dos sistemas más robustos de Microsoft - en un Servidor de Video y graban las imágenes de cualquier cámara de video instalada en la empresa hacia disco duro para consulta posterior.
- *Sistemas DVR Proprietarios*, Dispositivos que capturan imágenes de las cámaras y las almacenan en su propio Disco Duro INTERNO (100-200GB) <sup>38</sup>

IP es la abreviatura de Internet Protocol, el protocolo de comunicaciones más común entre redes informáticas e Internet. Una aplicación de Vigilancia IP crea secuencias de vídeo digitalizado que se transfieren a través de una red informática permitiendo la monitorización remota allá donde llegue la red así como la visualización de imágenes y la monitorización desde cualquier localización remota a través de Internet.

Dada su escalabilidad, entre otras ventajas, la tecnología de Vigilancia IP está bien establecida no sólo para mejorar o revitalizar aplicaciones de vigilancia y

---

<sup>38</sup> <http://www.ipsolutions.com.pe/Video%20vigilancia.htm>



monitorización remota existente, sino también para un mayor número de aplicaciones. Y cuando añadimos la potencia de la transmisión inalámbrica a la Vigilancia IP creamos incluso una solución más robusta: Un cable Ethernet (conexión de red) que puede conectar fácilmente cámaras de red a una solución de conectividad punto-a-multipunto, creando instantáneamente una WAN (red de área extensa) inalámbrica capaz de transmitir vídeo de alta resolución a una estación base en tiempo real. La combinación de la Vigilancia IP con la tecnología Inalámbrica crea una aplicación de seguridad que va más allá que cualquiera de las tecnologías disponibles y proporciona además las siguientes características:<sup>39</sup>

- Fácil de desplegar
- Alto grado de funcionalidad
- Proporciona ahorros en instalación y operación
- Totalmente escalable

### 2.11.1 CÁMARAS IP

Lo que se conoce comúnmente como una cámara IP, es una cámara que digitaliza y procesa imágenes analógicas, las comprime internamente y después transmite el vídeo en forma digital sobre una conexión Ethernet a una computadora o a un dispositivo similar. Una cámara IP puede tener sensores del tipo CCD o CMOS, y están disponibles en las mismas formas y tipos que las cámaras analógicas tradicionales, como son: domos, con movimiento o PTZ (Pan, Tilt, Zoom), infrarrojas e inalámbricas.

Las cámaras IP, están equipadas con un servidor Web dentro de la misma cámara y permite acceder y controlar como cualquier cliente por una aplicación de software y permite ver el video de manera local o remota. Las cámaras IP combinan las capacidades de una cámara con las funcionalidades de la PC, permitiendo conectarla en cualquier lugar donde exista una red. Esto es parecido a conectar otra PC a la red, ya que la cámara IP es otra aplicación de red y cuenta con su propia dirección IP, conectándola directamente ya sea alámbrica o inalámbrica a red y como todo elemento de una red, requiere mantenimiento.

---

<sup>39</sup> [http://www.casadomo.com/images/archivos/axis\\_vigilancia\\_ip\\_inalambrica.pdf](http://www.casadomo.com/images/archivos/axis_vigilancia_ip_inalambrica.pdf)

### 2.11.2 CÁMARA ANALÓGICA

Una cámara analógica de video vigilancia contiene un sensor CCD el cual digitaliza la imagen para procesarla. Después de esto puede transmitir el vídeo, para lo cual necesita convertir de nuevo el vídeo a su forma análoga y ser recibida por un dispositivo analógico, como un monitor o un videograbador. A diferencia de las cámaras IP no tienen servidores Web dentro de la misma cámara o compresores de vídeo y no requieren mantenimiento. Esas funciones son implementadas en el dispositivo que graba o controla el vídeo.



**FUENTE:** <http://www.vmgseguridad.com/videovigilancia>

Se puede también hacer una conexión híbrida entre componentes analógicos e IP, para convivir en el mismo sistema de video vigilancia.

### 2.11.3 DIFERENCIAS ENTRE CÁMARAS IP Y ANALÓGICAS

La principal diferencia entre ambas tecnologías de cámaras, es la forma en la cual el vídeo es transmitido, y últimamente en donde el vídeo se almacena y comprime.

Hasta aquí ésta primera parte, en la siguiente se efectuarán comparaciones entre los dos tipos de cámaras para definir, de acuerdo a la aplicación de video vigilancia cuál de las dos es mejor.<sup>40</sup>

La única diferencia entre una cámara analógica y una digital se basa en la manera en que almacenan la información de audio y video en los dispositivos o cintas. No obstante, esta simple diferencia trajo al mundo del video varias ventajas, entre otras:

<sup>40</sup> <http://www.vmgseguridad.com/videovigilancia>

- Incremento en la calidad. Al poder grabar la información de manera digital (ceros y unos), fue posible incrementar la resolución de la cámara, y la nitidez de los colores.
- Disminución casi a cero de la degradación: En los formatos análogos, la degradación de la calidad de la imagen conforme va pasando el tiempo se va deteriorando. En un formato digital esto no sucede tan fácilmente, ya que la información está guardada como ceros y unos y existen algoritmos de corrección que permiten mantener la calidad a lo largo del tiempo.
- Se creó el puerto 1394 (FireWire ó Ilink). Este tipo de conexión nos permite transferir audio y video a altas velocidades (hasta 400 Mbytes por segundo), comparado con un puerto paralelo de una computadora (donde conectas la impresora) que transmite a 9,600 bytes por segundo. Este tipo de puerto permite que la información pueda ser alimentada directamente en una computadora sin que tenga que ser traducida por nadie. No se pierde nada de calidad.
- Sonido digital calidad CD. Con el hecho de poder grabar el audio de manera digital se incorporó la calidad de CD de audio sin compresión, a 32,000, 44,100 ó 48,000 kbps.
- Mejores funciones de edición. El formato digital permite grabar un código de tiempo a la cinta con gran exactitud (lo que se conoce como “time code”). De esta manera, los fabricantes han integrado funciones de indexación en las cintas, de manera que oprimiendo el botón de índice, la cámara registra en la memoria una marca con el tiempo exacto. Así es posible buscar escenas con gran facilidad.<sup>41</sup>

#### **2.11.4 CONFIGURAR LAS CÁMARAS IP DE FORMA REMOTA**

Las cámaras IP y los Servidores de Vídeo solamente necesitan conectarse directamente a un PC mediante un cable de red “cruzado” cuando se instalan por primera vez.

---

<sup>41</sup> <http://www.crafproducciones.com.ar/tipos-de-camaras/581-camara-de-video-digital-vs-analogica.html>

Una vez instalada, cualquier modificación de la configuración, de los ajustes de calidad de imagen, de las contraseñas de acceso, se realizará de forma remota desde cualquier punto del mundo, bastará con conectarse a la cámara en modo “Administrador”.<sup>42</sup>

#### **2.11.4.1 Accionar dispositivos de forma remota desde las cámaras IP<sup>43</sup>**

Sí, es posible la conexión de un relé que maneje por ejemplo el encendido de luces, o por ejemplo la apertura de una puerta. Las cámaras IP y Servidores de Vídeo disponen de una salida Abierto- Cerrado, que se controla desde el software de visualización.

#### **2.11.4.2 Protección de acceso a las cámaras IP**

Las cámaras IP y los Servidores de Vídeo disponen en su 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 y manejo del relé de salida.
- ◆ *Demo*: Acceso libre a la visualización sin necesidad de identificación.<sup>44</sup>

##### *2.11.4.2.1 Usuarios que se pueden conectar simultáneamente 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.<sup>45</sup>

---

<sup>42</sup> <http://pcsolution-cali.com/camaras.html>

<sup>43</sup> <http://pcsolution-cali.com/camaras.html>

<sup>44</sup> <http://pcsolution-cali.com/camaras.html>

<sup>45</sup> <http://infomdq.com.ar/web/index.php/que-son-las-camaras-ip.html>

Si deseo que la señal de vídeo de, por ejemplo, la cámara de acceso al recinto (con un consumo de ancho de banda de 1Mbit/s) pueda llegar a ser controlada en un momento determinado por 10 personas, el consumo total de ancho de banda será de 1Mbit/s y no de 10Mbit/s. Cuanto mayor es la instalación más necesario es el Multicast.<sup>46</sup>

#### 2.11.4.2.2 *Transmisión de audio desde cámaras IP*

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.<sup>47</sup>

#### 2.11.4.2.3 *Software específico para el acceso a las cámaras IP*

Para la visualización de las cámaras IP lo único que se necesita es que en el sistema operativo del PC se encuentre instalado el Microsoft Internet Explorer, mediante el mismo tendremos acceso a la dirección propia de la Cámara de Red, que nos mostrará las imágenes de lo que en ese momento esté sucediendo. Esto resulta extremadamente útil, ya que permitirá poder visualizar la cámara desde cualquier ordenador, en cualquier parte del mundo, sin necesidad de haber instalado un software específico.

No obstante, con las cámaras IP se adjunta un software de visualización de hasta 4 cámaras, permitiendo la visualización simultánea de las mismas, el control, la administración, y por supuesto la reproducción de los videos que se hayan grabado mediante grabación programada, o como consecuencia de alarmas.<sup>48</sup>

## 2.12 VIDEO SOBRE IP

El avance hacia los sistemas de video abiertos, unido a los beneficios de las imágenes digitales a través de cámaras inteligentes montadas sobre una red IP, constituye un medio de seguridad, vigilancia y monitoreo remoto efectivos. El

---

<sup>46</sup> <http://seguridad.bfioptilas.es/Beneficios+Arquitectura+distribuida+de+video+IP-138.htm?sid=373b162535b366efe5690e75292acaa6>

<sup>47</sup> <http://valetron.eresmas.net/CamarasIP.htm>

<sup>48</sup> <http://valetron.eresmas.net/CamarasIP.htm>

video en red IP ofrece todas las características del video analógico, adicionando una gama de funciones innovadoras propias de la tecnología digital.<sup>49</sup>

Antes de adquirir un sistema de video IP, se debe tener en cuenta varios factores tales como:

- Características específicas de vigilancia para la empresa (tipo de cámaras, ubicaciones, etc.)
- Interoperabilidad con sistemas instalados
- Escalabilidad o capacidad de crecimiento futuro
- Flexibilidad para añadir nuevas funciones y dispositivos

El video en red, o video vigilancia basada en IP o Video sobre IP utiliza una red IP (la misma red o infraestructura para transmitir información entre PCs) ya sea cableada o inalámbrica para transportar video y audio digital, además de otros datos. Incluso se puede alimentar de energía eléctrica a las cámaras con el denominado Power Over Ethernet (PoE))

Un sistema de video en red consta de una o más cámaras de diferentes tipos que se conectan a la red de datos, la misma que nos permite supervisar el video y grabarlo desde cualquier lugar de la red, ya sea en estaciones de trabajo, NVR (Grabadores de Video en Red) o simplemente designando servidores de datos específicos para esta función. Las mismas imágenes se pueden visualizar a través de una WAN (red de área extensa) usando conexiones privadas o simplemente internet. Se dispone de un software de gestión centralizada de video que nos permite el monitoreo de uno o más locales, los mismos que pueden estar geográficamente dispersos.

---

<sup>49</sup> <http://globalnet.com/Soluciones/video-vigilancia.html>

FIGURA 2.18 VIDEO EN RED IP



FUENTE: <http://globateln.com/Soluciones/video-sobre-ip.html>

### 2.12.1 VENTAJAS DE VIDEO SOBRE IP

- Accesibilidad remota, se pueden configurar las cámaras de red y acceder a ellos en forma remota, lo que permite a diferentes usuarios autorizados visualizar video en vivo y grabado en cualquier momento y desde prácticamente cualquier ubicación en el mundo.
- Alta calidad de imagen, lo que sirve para poder capturar con claridad un incidente en curso e identificar a las persona y objetos implicados. Con las tecnologías de barrido progresivo y megapixel, la calidad de la imagen se mejora considerablemente.
- Cero conversión entre las señales analógicas a digitales, lo que elimina la degradación inherente a esta operación.
- Gestión de eventos y video inteligente, ya que a menudo existe demasiado material de video grabado y una falta de tiempo suficiente para analizarlo adecuadamente. Las funciones de análisis integrado permiten reducir la cantidad de grabaciones sin interés. Se puede añadir

funciones de detección de movimiento, gestión de alarmas, conexiones de entrada-salida y similares.

- Escalabilidad y flexibilidad, ya que el sistema puede crecer de acuerdo a las necesidades del usuario y al tamaño de la red de datos de la empresa.<sup>50</sup>

### 2.12.2 PRINCIPALES APLICACIONES

- Comercio minorista: reducen de manera significativa los robos, mejora la seguridad del personal y optimiza la gestión de la tienda, ayudando a detectar zonas más populares de la misma, grabando la actividad de los consumidores así como los comportamientos de compras que ayudarán a optimizar la distribución en un local, detectando necesidad de reposición de artículos y cajeros adicionales.
- Transporte: mejora la seguridad en aeropuertos, autopistas, estaciones de buses y otros sistemas de transporte. Permite identificar atascos y embotellamientos en vías públicas.
- Educación: muy útil en guarderías infantiles, universidades y diversos centros de estudio, a fin de mejorar la seguridad del personal y estudiantes. El video sobre IP también puede usarse para aprendizaje a distancia, cuando los estudiantes no pueden asistir personalmente.
- Industria: para aumentar la eficacia de las líneas de producción, procesos y sistemas logísticos, protegiendo almacenes y sistemas de control de existencias. Adicionalmente se puede usar para asistencia técnica a distancia.
- Vigilancia urbana: útil para la lucha contra el crimen y proteger a los ciudadanos, detectando y disuadiendo a delincuentes. El uso de redes inalámbricas ha ayudado al despliegue del video en diferentes zonas de las ciudades, de esta forma la policía y los agentes particulares pueden responder ante un hecho delictuoso en forma rápida y con video en vivo.

---

<sup>50</sup> <http://www.globateln.net/Soluciones/video-sobre-ip.html>



- Vigilancia de infraestructura: para protección de edificios públicos y privados, desde museos y oficinas hasta bibliotecas y centros penitenciarios, se puede detectar e impedir actos de vandalismo y aumentar la seguridad personal.
- Salud, proporcionando soluciones rentables para la vigilancia de pacientes en recintos, clínicas y hospitales.
- Banca y finanzas: para resguardar sucursales bancarias, sedes principales y cajeros automáticos.<sup>51</sup>

---

<sup>51</sup> <http://www.globatelnet.com/Soluciones/video-sobre-ip.html>

## **CAPÍTULO III**

### **3. DISEÑO, IMPLEMENTACIÓN Y PRUEBAS DE SISTEMA DE VIDEO VIGILANCIA CON CÁMARAS IP**

#### **3.1 INTRODUCCIÓN**

El sistema de Video Vigilancia brinda seguridad a la ferretería, en general al ofrecer un sencillo y confiable sistema de video monitoreo en tiempo real a través de Internet a un costo muy accesible.

#### **3.2 REQUERIMIENTOS PARA EL DISEÑO**

Los únicos requerimientos para la implementación del sistema de Video Vigilancia son:

- ◆ Servicio de banda ancha.
- ◆ Energía eléctrica cerca de cada ubicación donde se desean colocar las cámaras.
- ◆ Ups para cámara debido a que existe mal servicio de corriente en el Coca.
- ◆ Redes Conmutadas; al usar conmutadores de red (switches), un equipamiento bastante habitual actualmente, se pueden separar en dos redes autónomas la red informática y la de Vigilancia IP.

#### **3.3 DEFINICIÓN DE EQUIPOS**

Los equipos adquiridos en el mercado tecnológico que se seleccionaron para esta implementación cumplen con los detalles técnicos y garantías de acuerdo a los requerimientos necesarios para brindar una buena señal, son los siguientes:

- 4 Cámaras D-Link
- 1 Switch
- 1 Router
- 1 PC servidor
- 2 Ups

### 3.3.1 ANÁLISIS DE CÁMARAS EXISTENTES EN EL MERCADO

#### 3.3.1.1 Cámara IP de vigilancia D-LINK DCS-920 WIRELESS

FIGURA 3.1 CÁMARA IP DE VIGILANCIA D-LINK DCS-920 WIRELESS



**FUENTE:** <http://videovigilancia-digital.blogspot.com/2009/12/camara-de-seguridad-ip-dlink-dcs-920.html>

La cámara de vigilancia IP DCS-920 proporciona una solución de vigilancia versátil y única tanto para la pequeña oficina como el hogar. Es un sistema completo ya que incorpora un CPU interno y un servidor web que transmite imágenes de vídeo de alta calidad entregando en sus manos la posibilidad de mantener ambientes totalmente vigilados durante las 24 horas del día.

La cámara permite acceder remotamente a las imágenes en cualquier momento y controlar todas las funciones operativas desde cualquier PC o computador portátil, ya sea desde la red local como a través de Internet vía web.

La instalación de la cámara es simple y la interfaz de configuración es intuitiva y basada en WEB, la cámara DCS-920 incorpora funciones de detección de movimiento.

La cámara ofrece conectividad Ethernet o Inalámbrica 802.11g, se incluye el software de vigilancia IP D-ViewCam 2.0 añadiendo valor agregado a su sistema

de vigilancia ya que está diseñado para administrar de manera centralizada y simultánea hasta 32 cámaras IP.<sup>52</sup>

### ESPECIFICACIONES

- Monitoreo y grabación de video remoto
- Software de monitoreo D-ViewCam 2.0 incluido
- Sensor CMOS con lentes de vidrio para una excelente calidad de la imagen
- Lux de sensibilidad a la luz, captura de video con iluminación mínima
- Conectividad alámbrica o inalámbrica
- Soporte de stream de video JPEG para monitoreo remoto
- Envío de Snap-shots a servidor FTP o vía E-mail
- VGA ¼ plg CMOS Sensor
- Memoria flash 8 MB, SDRAM 8 MB
- Zoom digital hasta 4X
- Soporta compresión MJPEG
- Soporta Windows 2000, XP, Vista, Linux, MAC OS X10.3 o superior  
Pocket PC, 3GPP Mobile Phone

#### 3.3.1.2 Cámara de vigilancia IP BL-C210 PANASONIC

FIGURA 3.2 CÁMARA DE VIGILANCIA IP BL-C210 PANASONIC



FUENTE: <http://quierofertas.com/blc210/>

La cámara IP BL-C210CE ha sido primeramente pensada para instalación privada (ejemplo para vigilancia habitación de bebés) pero poco a poco se ha revelado

<sup>52</sup> <http://videovigilancia-digital.blogspot.com/2009/12/camara-de-seguridad-ip-dlink-dcs-920.html>

cada vez más eficaz para utilización profesional, como por ejemplo para cuidado a domicilio de personas mayores; para vigilancia de cajas de supermercado y para vigilar almacenes.

Su captor de infrarrojos pasivo y su detector de movimiento integrado pueden activar la alarma en caso de necesitarlo.

Las imágenes grabadas son guardadas en una memoria circular y son posteriormente transmitidas vía FTP. Se pueden enviar por Email a una dirección predefinida.

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

Su conexión universal Plug and Play hace que su instalación sea fácil y rápida, su alimentación (9V DC) se hace a través del cable de red (adaptador PoE<sup>53</sup>) Panasonic o por cable de alimentación simples. El adaptador PoE y alimentador vienen incluidos. La BL-C210CE integra un servidor web, que permite captar los datos de imagen y los parámetros de funcionamiento. Las imágenes son comprimidas y puestas a disposición según el modo JPEG 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.<sup>54</sup>

## ESPECIFICACIONES

- Alimentación PoE
- Campo angular de visión horizontal 49 grados, Vertical 37 grados
- Consumo de energía 12~24V
- Compresión de imagen JPEG-MEPEG-4
- Velocidad de actualización de imagen: Programable por el usuario

---

<sup>53</sup> Power over Ethernet se regula en una norma denominada IEEE 802.3af

<sup>54</sup> <http://quierofertas.com/blc210/>

- Protocolos soportados IPV4, IPV6, TCP, UDP, IP, HTTP, FTP, SMTP, DNS, ARP, ICMP, POP3, NTP, UPnP, SMTP
- Sistema operativo aplicable Windows
- Navegadores aplicables que contengan versión de ActiveX Camera
- Pixeles efectivos 320,000 pixeles
- Detección de movimiento
- Señal de alarma
- Disparador electrónico
- Zoom apertura máxima 10x
- Longitud focal fijo 0.30 metros a infinito
- Rango de paneo de 10 grados a -40 grados
- Rango de inclinación de -40 grados a 10 grados

### 3.3.1.3 Cámara de seguridad IP D-LINK DCS-2102

FIGURA 3.3 CÁMARA DE VIGILANCIA IP D-LINK DCS-2102



**FUENTE** <http://www.dlinkla.com/home/productos/producto.jsp?idp=1105>

La cámara de vigilancia IP DCS-2102 de D-Link proporciona una solución de vigilancia versátil y única tanto para la pequeña oficina como el hogar. A diferencia de una cámara conectada a Internet estándar, la cámara IP DCS-2102 es un sistema completo de seguridad y vigilancia ya que incorpora una CPU interna y un servidor web que transmite imágenes de vídeo de alta calidad entregando en sus manos la posibilidad de mantener ambientes totalmente vigilados durante las 24 horas del día.

La cámara de vigilancia IP DCS-2102 permite acceder a las imágenes en cualquier momento y controlar todas las funciones operativas de la cámara en forma remota desde cualquier PC o computador portátil, ya sea desde la red local como a través de Internet, utilizando de manera fácil rápida y sencilla su propio navegador web. La instalación de la cámara es simple y la interfaz de configuración es intuitiva y basada en WEB, esto permite la más rápida integración a su red cableada Ethernet/Fast Ethernet. La cámara DCS-2102 también incorpora funciones de detección de movimiento y control remoto, haciendo de la cámara DCS-2102 una completa y rentable solución de seguridad tanto para el hogar como la pequeña oficina.<sup>55</sup>

### **ESPECIFICACIONES**

- Codificación de video MPEG-4 / MJPEG / JPEG
- Codificación de audio GSM-AMR: 8kbps, ADPCM: 8Kbps
- Sensor 1/4" color 1.3MP CMOS sensor
- SDRAM 64 Mbytes
- Memoria flash 8 Mbytes
- SD-Card slot soporta hasta 16GB
- Lente 5.01mm, F2.8
- LAN 10/100BASE T, puerto IEEE 802.3, IEEE 802.3u
- Micrófono: 50dB +/- 3dB, Omni-direccional
- Protocolos de red: IPV4, ARP, TCP, UDP, ICMP, DHCP, NTP, DNS, DDNS, SMTP, FTP, HTTP, Samba, PPPoE, RTP, RTSP, RTCP, 3GPP
- Baja Iluminación: 0.5 lux @ F2.8

---

<sup>55</sup> <http://www.dlinkla.com/home/productos/producto.jsp?idp=1105>

### 3.3.1.4 Cámara IP para vigilancia diurna y nocturna POE DCS-3410

FIGURA 3.4 CÁMARA IP DE VIGILANCIA DIURNA Y NOCTURNA POE DCS-3410



**FUENTE:** [\\_http://www.patfor.com/tienda/index.php?main\\_page=product\\_info&cPath=5&products\\_id=516](http://www.patfor.com/tienda/index.php?main_page=product_info&cPath=5&products_id=516)

Ideal para vigilancia interior como exterior, diurna y nocturna. La cámara viene equipada con 2 puertos de input para sensores o alarmas, 1 puerto digital output para alarma y 1 puerto de output para iluminadores infrarrojos, así como un puerto RS-485 para accesorios PTZ. El contar con PoE otorga a esta cámara mayor versatilidad y una instalación simple.

Las imágenes digitales capturadas por la cámara pueden ser transferidas a través de una red celular 3G, pudiendo ser visualizadas a través de un teléfono celular o PDA con reproductor 3G. Mediante el uso simultáneo de streams MJPEG y MPEG-4 usted podrá optimizar la calidad de imagen y eficiencia de su ancho de red y adicionalmente, la cámara IP DCS-3410 también cuenta con 3 perfiles para la visualización de imagen diferentes, desplegados en forma simultánea: para visualización web CIF y MPEG-4, para visualización 3G QCIF y MPEG-4 y para grabación D1 y MJPEG.

Proporciona a los usuarios una amplia gama de características para mayor comodidad, como son video-grabación y reproducción, Video mode, Map mode, Wizard mode, Expert mode, Event Action, y más, ofreciendo a los usuarios un poderoso software de vigilancia que es fácil de usar.

Esta solución avanzada de monitoreo remoto de D-Link incorpora puertos conectores I/O (puerto de entrada y salida), para conectar dispositivos de



movimiento o sensores de alertas como: balizas, portones o puertas de movimiento eléctrico.<sup>56</sup>

### **ESPECIFICACIONES**

- Soporte de 3 perfiles simultáneos para visualización Web, visualización mediante teléfono celular 3G y grabación
- Stream simultáneo de JPEG y MPEG-4
- Soporte PoE
- Soporta accesorios externos DCS-10, DCS-20 y DCS-25
- Digital I/O para sensores y alarmas
- RS-485 para soporte de dispositivo externo PTZ
- Soporte 3PP para monitoreo a través de un teléfono celular con tecnología 3G

#### **3.3.1.5 Comparación de cámaras IP**

En la siguiente tabla mostramos un resumen de las principales especificaciones de cada cámara descrita anteriormente, y en base a esto poder seleccionar cuál de ellas será adquirida para el sistema de video vigilancia:

---

<sup>56</sup> [http://www.patfor.com/tienda/index.php?main\\_page=product\\_info&cPath=5&products\\_id=516](http://www.patfor.com/tienda/index.php?main_page=product_info&cPath=5&products_id=516)

TABLA 3.1: COMPARACIONES CÁMARAS

REFERENCIA CÁMARA IP	D-Link DSC 910	D-LINK DCS-2102	POE DCS-3410	BL-C210 PANASONIC
<b>Sensor</b>	VGA ¼", CMOS	VGA ¼", CMOS	VGA ¼", CMOS	VGA ¼", CMOS
<b>Monitoreo simultáneo vía software</b>	Hasta 16 cámaras	Hasta 32 cámaras	Hasta 32 cámaras	Hasta 32 cámaras
<b>Compresión</b>	Imagen: JPEG Video: MJPEG	Imagen: JPEG Video: MJPEG	Imagen: JPEG Video: MJPEG	Imagen: JPEG Video: MPEG-4
<b>Ángulo Horizontal</b>	NO	NO	NO	49 grados
<b>Ángulo Vertical</b>	NO	NO	NO	37 grados
<b>Detección de Actividad</b>	SI	SI	SI	SI
<b>Ethernet</b>	10 Base – T /100Base –T (RJ45)	10 Base – T /100Base –T (RJ45)	10 Base – T /100Base –T (RJ45)	10 Base – T /100Base –T (RJ45)
<b>Wireless</b>	NO	NO	NO	NO
<b>Leds Infrarrojos</b>	NO	NO	NO	NO
<b>SD CARD</b>	NO	SI	SI	SI
<b>Precio</b>	\$135	\$ 145,99	\$270,00	\$250

**FUENTE:** Del Autor

Luego del análisis de las cámaras se optó por seleccionar la DCS-2102, ya que cumple con las expectativas para la ferretería.

### 3.3.2 ANÁLISIS DE SWITCH

#### 3.3.2.1 Switch DES-1016D

FIGURA 3.5 SWITCH DES-1016D



**FUENTE:** <http://www.pcdomino.com.mx/pc/Tienda-de-Productos-D-Link-329/Switch-No-Administrable-16-puertos-10-100Mbps-para-30765.html>

##### 3.3.2.1.1 Descripción general

El Switch no administrable DES-1016D 10/100Mbps está diseñado para aumentar el rendimiento de grupos de trabajo en una red LAN y proporciona un alto nivel de flexibilidad. Fácil de usar, este dispositivo le permite a los usuarios conectar simplemente cualquier puerto a 10Mbps o 100Mbps en una red, multiplicar el ancho de banda, tiempo de respuesta y satisface grandes cargas de demandas.<sup>57</sup>

##### 3.3.2.1.2 Puertos 10/100Mbps

Este switch provee de 16 puertos con soporte Nway. Los puertos tienen la capacidad de negociar las velocidades de red entre 10BASE-T y 100BASE-TX, como también el modo de operación en Half o Full Duplex.

##### 3.3.2.1.3 Control de flujo

La arquitectura de Parallel Switching para el modo de operación Store&Forward, permite la transferencia de datos en forma directa entre las distintas puertos, con Full Error Checking, eliminando en el tráfico de la red el envío de Paquetes

---

<sup>57</sup> <http://www.pcdomino.com.mx/pc/Tienda-de-Productos-D-Link-329/Switch-No-Administrable-16-puertos-10-100Mbps-para-30765.html>

Incompletos, Fragmentados o con Errores de CRC, salvaguardando de esta forma la integridad de los datos.<sup>58</sup>

## ESPECIFICACIONES

- Puertos 16 RJ-45 10/100Mbps
- Estándares
  - *IEEE 802.3 10Base-T Ethernet ,*
  - *IEEE 802.3u 100Base-TX Fast Ethernet y*
  - *ANSI/IEEE 802.3 Nway auto-negotiation*
  - *Auto MDI-II/MDI-X en todas las puertos*
- Tasa transferencia de datos:
  - *Ethernet 10Mbps (half-duplex), 20Mbps (full-duplex)*
  - *Fast Ethernet 100Mbps (half-duplex), 200Mbps (full-duplex)*
  - *Cables de Red*
  - *10BASE-T 2 par UTP Cat.3 (100 m),*
  - *4 pares UTP Cat.4,5 (100 m)*
  - *EIA/TIA-568 15-ohm screened twisted-pair (detección de par trenzado) (STP) (100 m)*
  - *100BASE-TX: 4-par UTP Cat.5 (100 m)*
  - *EIA/TIA-568B 150-ohm screened twisted-pair (STP) (100 m)*
- Método de acceso CSMA/CD
- Método de transmisión Store-and-forward (almacenar y reenviar)
- Topología estrella
- RAM Buffer 4 MB
- Tabla de filtrado de direcciones: 8 K por switch
- Switching fabric 3.2Gbps
- MAC address learning actualización automática
- Tasa de filtrado de paquetes:

---

<sup>58</sup> <http://www.dlinkla.com/home/productos/producto.jsp?idp=74>

- - 10BASE-T: 14,880 pps por Puerto ( half-duplex)
- - 100BASE-TX: 148,800 pps por Puerto (half-duplex)
- Tasas de reenvíos de paquetes
  - - 10BASE-T: 14,880 pps por Puerto (half-duplex)
  - - 100BASE-TX: 148,800 pps por Puerto (half-duplex)
- LEDs indicadores;
  - - Por puerto Link/Activity Velocidad 10/100
  - - Por switch Power
- Fuente de poder interna, universal 100 –240 VAC, 50/60 Hz
- Consumo 6 watts (Max.)
- Temperatura de operación 0°C A 40°C
- Humedad 5% A 90%
- Control de flujo para transmisión segura
- Auto-negociación MDI/MDIX
- Tamaño desktop
- Plug&Play

### 3.3.2.2 Switch LINKSYS SD208

FIGURA 3.6 SWITCH LINKSYS SD208



**FUENTE:** <http://www.mipc.com.mx/producto.php?producto=RE-2619936-1&nombre=Switch>

### 3.3.2.2.1 *Descripción general*

Tiene ocho puertos 10/100 con auto-censado y detección de cable cruzado automático MDI/MDI-X. Ancho de banda de hasta 200 Mbps en full-duplex por puerto. Aprendizaje de direcciones y envejecimiento de tabla de direcciones y control de flujo de datos para lograr una mejora en la confiabilidad de la transmisión. Tamaño compacto que cabe en cualquier ambiente.<sup>59</sup>

### 3.3.2.2.2 *Características*

El rediseñado Switch Linksys 8 - Port 10/100 puede aumentar considerablemente su velocidad de tráfico en la red. Un Switch de servidor tiene la misma función que un Hub en el diseño de una red. Pero, a diferencia de un simple Hub que divide el ancho de banda de red entre todos los dispositivos conectados, un Switch brinda la velocidad en cada puerto. La instalación de este es rentable ya que puede incrementar la velocidad de la red en ocho veces.<sup>60</sup>

Es la manera perfecta de la integración de los dispositivos de 10 Mbps Ethernet y 100Mbps Fast Ethernet. Los ocho puertos negocian la velocidad automáticamente y se cruza la detección, con MDI / MDI - X, de modo que no tienen que preocuparse por el tipo de cable. Cada puerto negocia independiente a la mejor velocidad y el medio o modo full-duplex, de hasta 200Mbps de ancho de banda por puerto. El cambio rápido de almacenar y reenvío del Switch de los paquetes dañados impide que se transmitan a la red.

El nuevo diseño compacto es seguro para encajar en su entorno de grupo de trabajo.<sup>61</sup>

## **ESPECIFICACIONES**

- Puertos 8 RJ-45 10/100
- Estándar IEEE 802.3 (10BaseT), IEEE 802.3u (100BaseTX)
- Tipo de cableado Ethernet Cat5
- Luces de sistema y estado de puertos (Port Status) 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 y 8

<sup>59</sup> <http://www.mipc.com.mx/producto.php?producto=RE-2619936-1&nombre=Switch>

<sup>60</sup> <http://www.compunoa.com/switch-linksys-sd208-10100-p-581.html>

<sup>61</sup> <http://www.compunoa.com/switch-linksys-sd208-10100-p-581.html>

- Dimensiones 130 mm x 30 mm x 127 mm

### 3.3.2.3 Switch ADVANTEC ANS-08P

FIGURA 3.7 SWITCH ADVANTEC ANS-08P



**FUENTE:** <http://advanteknetworks.com/spanish/products/networkswitches/ans08p.html>

#### 3.3.2.3.1 Descripción general

Los switches de 8 puertos, son perfectos para mejorar el performance de una red local de capacidad pequeña y mediana. Este switch satisface la necesidad de tener un producto de excelente calidad a un precio muy económico.

El Fast Ethernet Switch SD208 tiene un diseño súper compacto y ligero, que permite montar en la pared o en el mismo escritorio, inclusive en un lado del escritorio para facilitar las instalaciones de los cableados.<sup>62</sup>

### ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

- Puertos 8 RJ45 10/100Mbps Auto-Sensing
- Estándar IEEE 802.3 (10BaseT), IEEE 802.3u (100BaseTX)
- Buffer de paquetes 128KBytes
- Tamaño de la tabla mac 2K
- Tipo de proceso almacenamiento y transmisión, Full/Half Duplex, Non-Blocking Flow Control
- Led power, ACT, LNK, COL, FDX, SPD
- Dimensiones (mm): 30(H) x 187(W) x 100(D)
- Peso (g): 370

<sup>62</sup> <http://advanteknetworks.com/spanish/products/networkswitches/ans08p.html>

### 3.3.3 SERVIDOR

Para el sistema de video vigilancia se ha designado el servidor detallado a continuación:

TABLA 3.2 DESCRIPCIÓN DE SERVIDOR

Detalle	Descripción
Sistema Operativo	Windows XP
Monitor	LG 15"
Resolución de Pantalla	1024 x 768 Pixeles
Memoria	1GB
Mainboard	BIOSTAR 8668-D
Procesador	Intel Pentium 4 HT
Disco Duro	200GB HITACHI
Sistema de Archivos	NTFS
Capacidad de Espacio libre en Disco	200GB

FUENTE: Del Autor

### 3.3.4 UPS EATON 5115

FIGURA 3.8 UPS EATON 5115



FUENTE: [\\_http://www.firmesa.com/web/index.php?option=com\\_content&view=article&id=89&Itemid=121](http://www.firmesa.com/web/index.php?option=com_content&view=article&id=89&Itemid=121)



Los ups interactivos incluye un regulador automático de voltaje, un supresor de voltajes transientes (picos), un supresor de interferencias (ruidos de línea) y protección para la línea telefónica (fax/modem).

El ups eaton es un equipo de tecnología interactiva, que incorpora regulación de voltaje. Ofrece excelente protección para computadores personales. Capacidad 1000 va.<sup>63</sup>

#### 3.3.4.1 Ventajas UPS EATON 5115

- Cambio de baterías sin necesidad de desconectar la carga
- Onda sinusoidal pura en la salida, entrega dedicada energía continua
- Acondicionador de voltaje corrige las entradas fluctuaciones de voltaje
- El software de administración de energía proporciona capacidad de monitoreo y apagado remoto

### 3.4 DISEÑO DE UBICACIÓN DE EQUIPOS

La instalación e implementación de cámaras IP para vigilancia de la Ferretería están ubicadas en puntos estratégicos puntuales de tal forma que permitirán mejorar la seguridad de la empresa, el control y prevención de riesgos laborales de trabajadores. Analizando estos puntos donde se podrá incrementar la seguridad se tiene los siguientes sitios donde ubicaremos las cámaras:

TABLA 3.3: ÁREA DE COLOCACIÓN DE CÁMARAS

ÁREA	NÚMERO DE CÁMARAS
Caja	1
Facturación (Ventas Publico)	1
Despacho mercadería	1
Oficina gerencia	1

FUENTE: Del Autor

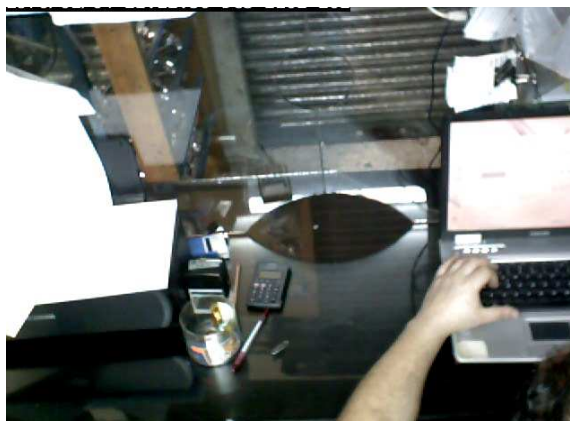
A continuación se detalla la ubicación e imagen de cada una de las cámaras, para tener la perspectiva del área que se desea cubrir.

<sup>63</sup> [http://www.firmesa.com/web/index.php?option=com\\_content&view=article&id=89&Itemid=121](http://www.firmesa.com/web/index.php?option=com_content&view=article&id=89&Itemid=121)

### 3.4.1 CAJA

Está ubicada en la parte superior de la oficina de la caja de tal forma que se pueda resguardar al cajero que permanece en contacto con el cliente.

FIGURA 3.9 FOTOS PERSPECTIVA ÁREA A CUBRIR CAJA



FUENTE: Del Autor

### 3.4.2 FACTURACIÓN

Está ubicada en la parte superior de la entrada principal al local que visualiza las ventas

FIGURA 3.10 FOTOS PERSPECTIVA ÁREA A CUBRIR FACTURACIÓN



FUENTE: Del Autor

### 3.4.3 DESPACHO MERCADERÍA

Esta cámara visualiza la entrega de la mercadería por parte de los despachadores al cliente.

FIGURA 3-11 FOTOS PERSPECTIVA ÁREA A CUBRIR DESPACHO



FUENTE: Del Autor

### 3.4.4 OFICINA GERENCIA

Esta cámara cumple un papel importante ya que en esta oficina se tiene la caja fuerte y además será el centro de recepción de toda la información de las cámaras instaladas.

FIGURA 3.12 FOTOS PERSPECTIVA ÁREA A CUBRIR GERENCIA



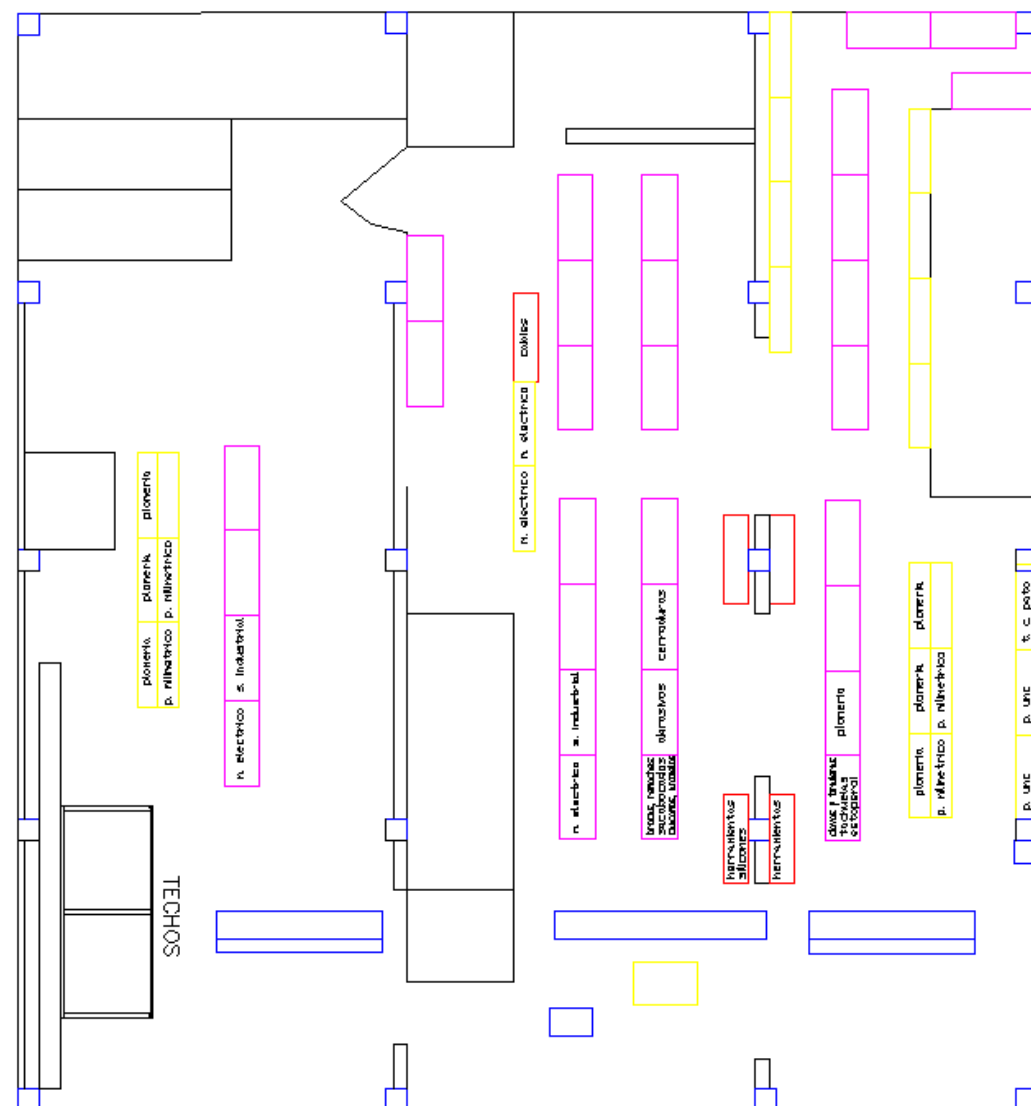
FUENTE: Del Autor

### 3.5 DISEÑO FÍSICO

En este diseño se analiza las principales zonas de riesgo, es por consecuente que, aquí se realice el análisis físico de dónde y cómo, se van a instalar los equipos.

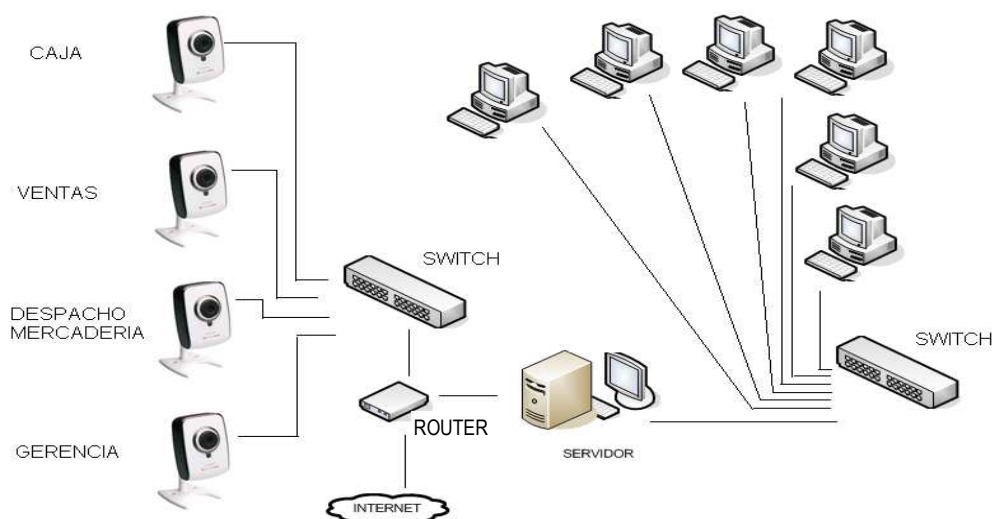
En el plano (FIGURA 3.13) detallado del local comercial indicando su área total, además se muestra como está distribuido el local comercial por perchas según sea tipo de material.

FIGURA 3.13 ÁREA TOTAL DEL LOCAL COMERCIAL<sup>64</sup>



FUENTE: De archivo PROINDUPET CIA. LTDA.



FIGURA 3.15 ESQUEMA DE LA RED DE SISTEMA VIDEO VIGILANCIA<sup>65</sup>

FUENTE: Del Autor

### 3.7 PRESUPUESTO PARA LA EMPRESA

Después de haber hecho el análisis y estudio de equipos, se procede con el presupuesto de los materiales requeridos para la instalación.

TABLA 3.4 PRESUPUESTO DE EQUIPOS Y MATERIALES

Descripción	Unidad	Valor	Total
Cámaras IP + software	5	145.99	729.95
Servidor	1	704.48	704.48
Servicio de internet	1	59.99	59.99
Materiales para red	1	200.00	200.00
Sistemas de protección UPS	2	702.50	702.50
Mano de Obra	1	500.00	500.00
<b>T O T A L E S</b>			<b>2896.02</b>

FUENTE: Del Autor

---

<sup>65</sup> DEL AUTOR

## **3.8 IMPLEMENTACIÓN**

### **3.8.1 TENDIDO DE CABLES**

Se comenzará con el tendido de los cables UTP juntamente con el cable concéntrico 3x12 AWG, por la parte superior del local comercial; desde la oficina de gerencia hacia cada área estratégica detectada como son: caja, facturación, despacho y gerencia.

Además, en cada área donde ira la cámara se pondrá un cajetín sobrepuesto que cumple la funcionalidad de poner las tomas de corriente polarizada.

### **3.8.2 IMPLEMENTACIÓN DE CÁMARAS**

Una vez tendido los cables y la toma de corriente polarizada, procedemos a colocar las cámaras IP.

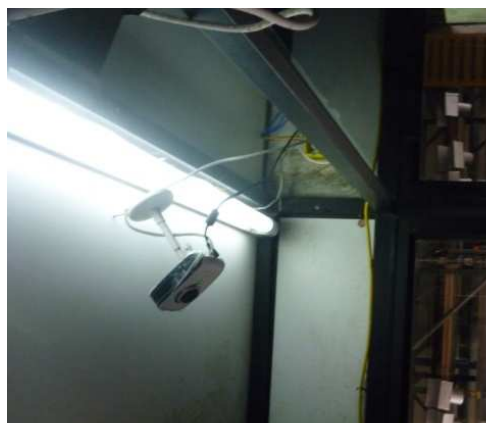
En este proceso se asegura cada dispositivo a la pared, y conectando el adaptador de corriente al tomacorriente, y RJ45 al Jack

### **3.8.3 VISUALIZACIÓN DE MONTAJE DE CÁMARAS**

En cada una de las imágenes se visualiza cada cámara ya instalada en la respectiva área estratégica.

#### **3.8.3.1 Caja**

**FIGURA 3.16 COLOCACIÓN CÁMARA EN CAJA**



**FUENTE:** Del Autor

### 3.8.3.2 Facturación

FIGURA 3.17 COLOCACIÓN CÁMARA EN FACTURACIÓN



FUENTE: Del Autor

### 3.8.3.3 Despacho

FIGURA 3.18 COLOCACIÓN CÁMARA EN DESPACHO



FUENTE: Del Autor

### 3.8.3.4 Gerencia

FIGURA 3.19 COLOCACIÓN CÁMARA EN GERENCIA



FUENTE: Del Autor



## 3.9 INSTALACIÓN Y CONFIGURACIÓN DE EQUIPOS

### 3.9.1 CÁMARA

#### 3.9.1.1 Conexión de cámara a la red LAN

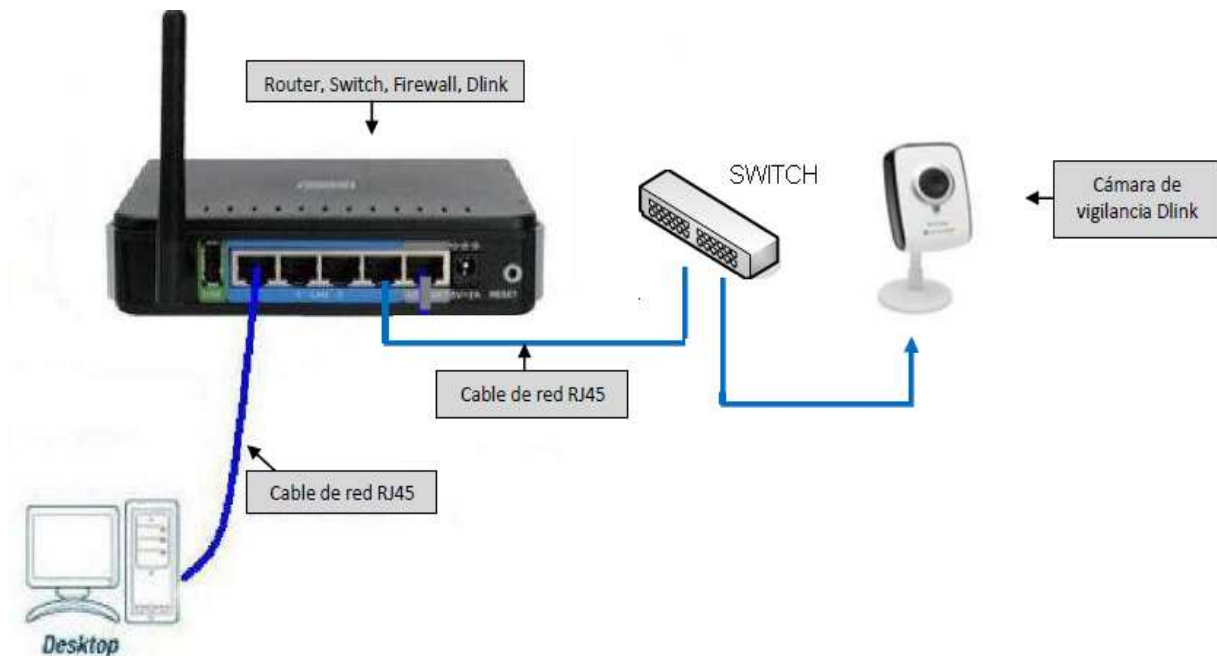
- ◆ Conectar el cable Ethernet

Conectar el cable Ethernet al Puerto Ethernet de la Cámara DCS-2102 y conectar el otro extremo del cable en su Red.

- ◆ Conectar el Adaptador de Energía

Conectar el Adaptador de Energía al conector de la Cámara DCS-2102, y conectar el otro extremo a la salida de energía. El LED de la cámara se encenderá Rojo cuando la cámara reciba poder. El LED se volverá Verde después que la cámara se conecte a la Red. El LED parpadeará Verde cuando se acceda a la cámara.<sup>66</sup>

FIGURA 3.20 GRAFICA DE INSTALACIÓN DE ROUTER



FUENTE: Del Autor

<sup>66</sup> [http://files.dlink.com.au/Products/DCS-2102/QuickInstallGuide/DCS-2102\\_A1\\_QIG\\_1.00.pdf](http://files.dlink.com.au/Products/DCS-2102/QuickInstallGuide/DCS-2102_A1_QIG_1.00.pdf)

### 3.9.1.2 Instalación autorun

Insertar el CD-ROM de Instalación en el lector de CD-ROM de su ordenador para iniciar el programa de autorun.<sup>67</sup>

El contenido del CD-ROM de Instalación incluye:

- **View QIG:** Click aquí para ver la Guía de Instalación Rápida. Para una guía rápida paso a paso de instalación DCS-2102/2121.
- **View Manual:** Click aquí para ver el Manual de Usuario para información detallada sobre DCS-2102/2121.
- **Installation Wizard:** Click aquí para instalar el DCS-2102/2121. Iniciar la configuración del software.
- **D-ViewCam:** Click aquí para instalar la D-ViewCam, que permite manejar múltiples cámaras permitiendo buscar, configurar, y supervisar cámaras de una posición.
- **ffdshow:** Click aquí para instalar el ffdshow codec, que permite ver el vídeo de cámara registrado. El código original para este programa está disponible en el CD.
- **Acrobat Reader:** Click aquí para instalar al Lector de Acróbata, que es necesario para ver el Manual de Usuario y el QIG.
- **Support:** Click para mostrar la información sobre cómo conseguir ayuda sobre este producto.
- **Exit:** Click para cerrar el programa AutoRun.

### 3.9.1.3 Instalación de software

Click en el botón de *Instalación Wizard* del programa de autorun del CD.

Se ejecuta así el asistente automático de la cámara siendo este el inicio de una secuencia de procesos para la instalación del software de las cámaras IP.

---

<sup>67</sup> INFORMACIÓN OBTENIDA DE MANUAL CON RESPECTIVA TRADUCCIÓN

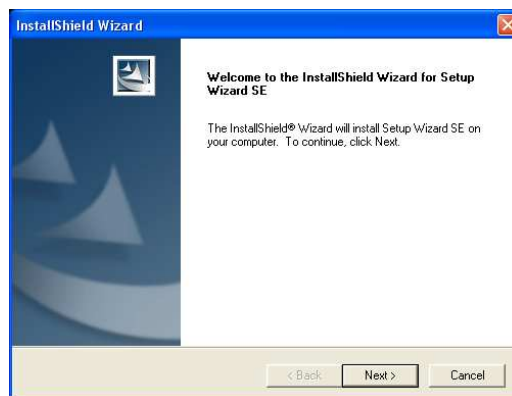
FIGURA 3.21 INSTALACIÓN CÁMARA IP



FUENTE: De instalación de componentes de camara IP

Siga el siguiente paso de Setup Wizard para ir rápidamente por el proceso de instalación. Se visualizará la siguiente pantalla de *Click Next*, para aceptar el inicio de instalación rápido.

FIGURA 3.22 INICIO WIZARD CÁMARA IP



FUENTE: De instalación de componentes de camara IP

Click Yes, para aceptar el acuerdo de licencia del respectivo uso de software.

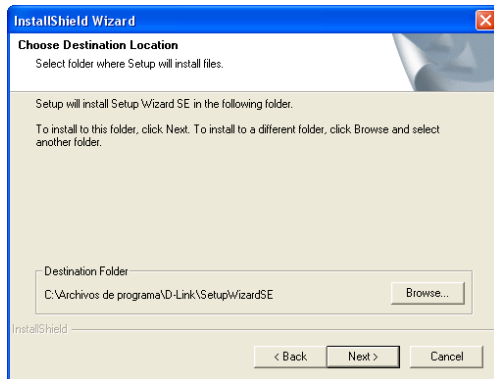
FIGURA 3.23 LICENCIA CÁMARA IP



FUENTE: De instalación de componentes de camara IP

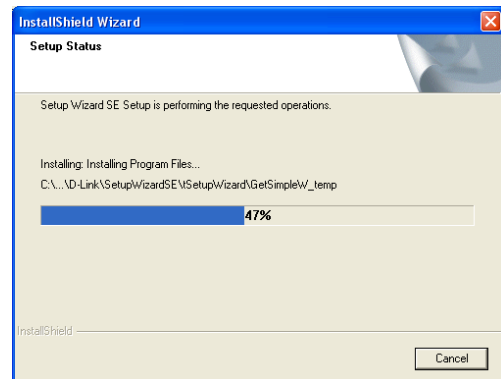
Click Next, después de haber enrutado a los archivos que se instalaran en el disco duro del servidor.

FIGURA 3.24 ENRUTADO DISCO C WIZARD CÁMARA IP



**FUENTE:** De instalación de componentes de camara IP

FIGURA 3.25 EJECUCION DE LA INSTALACIÓN WIZARD CÁMARA IP



**FUENTE:** De instalación de componentes de camara IP

Click *Finish*, para culminar la instalación ya que esta ha sido satisfactoria.

FIGURA 3.26 FINALIZACIÓN DE WIZARD CÁMARA IP



**FUENTE:** De instalación de componentes de camara IP

Ahora, click sobre *ffdshow* de la pantalla de autorun. Esto instalará codecs apropiados que le permite tener los vídeos de repetición tomado por el DCS-2102/2121.

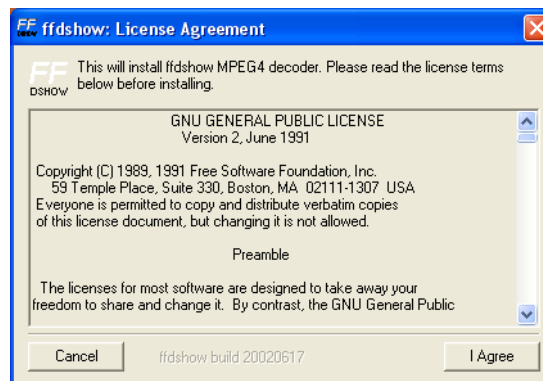
FIGURA 3.27 INSTALACIÓN CODEC CÁMARA IP



FUENTE: De instalación de componentes de camara IP

Se visualizará la siguiente pantalla de Click / Agree, para aceptar el acuerdo de licencia.

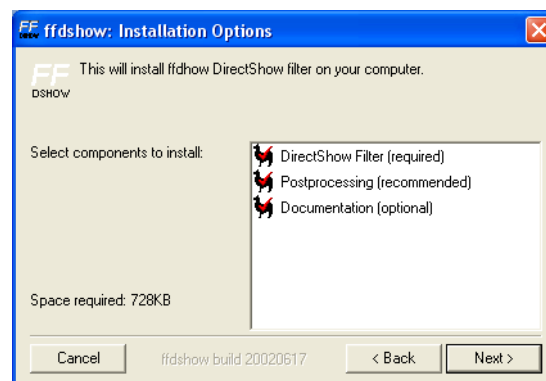
FIGURA 3.28 INSTALACIÓN LICENCIA CÓDEC CÁMARA IP



FUENTE: De instalación de componentes de camara IP

Click *Next*, para instalar los componentes que se da por defecto.

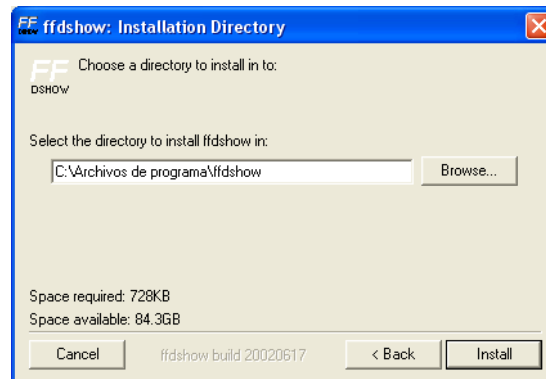
FIGURA 3.29 INSTALACIÓN DE COMPONENTES DE CÁMARA IP



FUENTE: De instalación de componentes de camara IP

Click *Install*, después de haber enrutado los archivos que se instalaran en el disco duro.

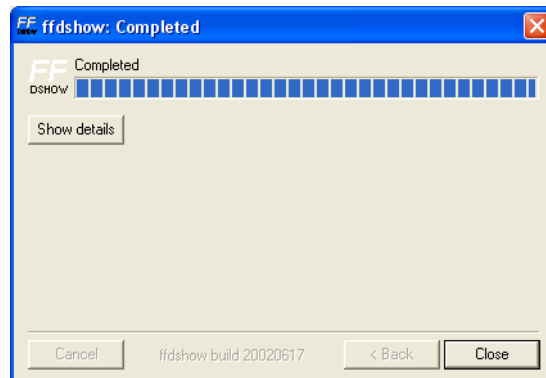
FIGURA 3.30 INSTALACIÓN CODEC Y DIRECCIONAMIENTO CÁMARA IP



**FUENTE:** De instalación de componentes de cámara IP

Click *Close*, después de que se ha instalado satisfactoriamente los componentes.

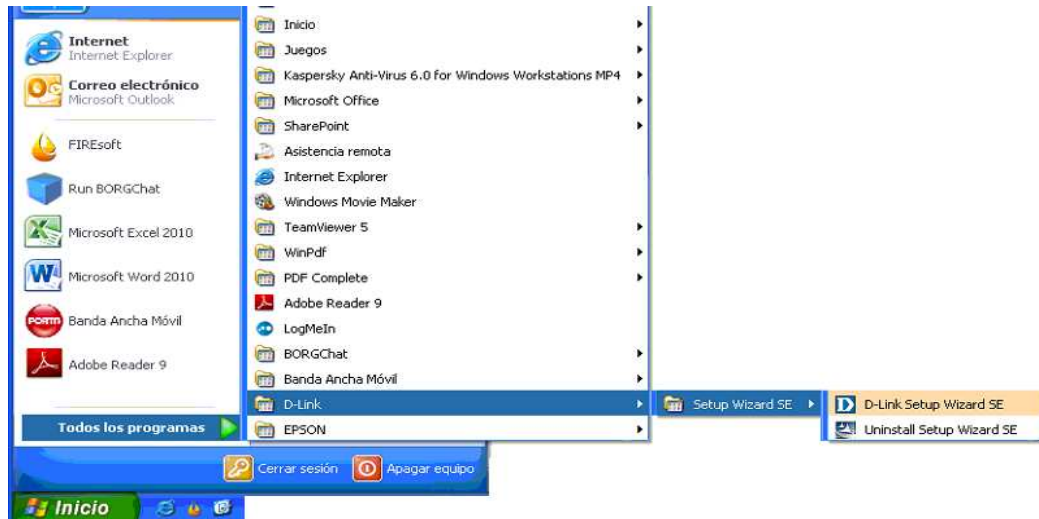
FIGURA 3.31 INSTALACIÓN DE COMPONENTES



**FUENTE:** De instalación de componentes de cámara IP

Para correr el *Setup Wizard*, pulse sobre *Inicio*→*Todos los Programas*→*Setup Wizard SE*→*D-Link Setup Wizard SE*, como se muestra en la FIGURA 3.32

FIGURA 3.32 PANTALLA INGRESO A SETUP WIZARD



FUENTE: De captura de pantalla servidor PROINDUPET CIA. LTDA.

El *Setup Wizard* entonces explorará todas las cámaras disponibles unidas a la red. Cada cámara aparecerá con su dirección MAC, la dirección IP, y el nombre de cámara.

Puede escoger las opciones siguientes de los botones a la izquierda:

- **Wizard:** Esto le dirigirá por el sistema de red inicial de la cámara seleccionada.
- **Search:** Esto refrescará la lista de cámaras después de la nueva exploración para cámaras sobre su red.
- **Link:** Esto abrirá el interfaz de web de configuración para la cámara seleccionada.
- **About:** Esto da la información sobre el Setup Wizard, como la información de versión.
- **Exit:** Esto cierra el programa de Setup Wizard.





Aparecerá la ventana *SET IP ADDRESS*, para definir la dirección IP de la cámara.

Si selecciona DHCP, la cámara tomara una dirección IP cada vez que se apague o que se conecte a otra red, luego presione *Next*.

Si selecciona STATIC IP, debe ingresar:

IP Address: 192.168.0.203

Subnet Mask: 255.255.255.0

Default Gateway 192.168.0.1

Primary DNS: 112.48.0.0

Secondary DNS: 0.0.0.0

Estas direcciones DNS deben estar en correspondencia con los ajustes de red para poder tener acceso a la cámara.

FIGURA 3.35 CONFIGURACIÓN DE DIRECCIONES IP

The screenshot shows the 'Set IP Address' configuration page in the D-Link Securicam Network setup wizard. The 'Static IP' option is selected. The configuration fields are as follows:

Field	Value
IP Address	192.168.0.203
Subnet Mask	255.255.255.0
Default Gateway	192.168.0.1
Primary DNS	112.48.0.0
Secondary DNS	0.0.0.0

Navigation buttons: Back, Next, Exit.

**FUENTE:** De configurar "D-Link Setup Wizard SE" para cámara IP

Después de la entrada de los ajustes, pulse *Next*.

FIGURA 3.36 ESTADO DE CÁMARA

D-Link  
Making Networks For People

SECURICAM Network

Admin ID:

Password:

IP Address:

Subnet Mask:

Default Gateway:

Primary DNS:

Secondary DNS:

The Setup Wizard has completed. Click on 'Back' to modify your settings. Click 'Restart' to save your current settings and reboot the Internet Camera.

Back Restart

FUENTE: De configurar “D-Link Setup Wizard SE” para cámara IP

Y finalmente click *Restart*. Todo este proceso del *Setup Wizard* se lo debe aplicar a cada cámara.

Después de que se pulsa el botón **Link** en el **Setup Wizard** se procederá a la Instalación automática abriéndose su navegador web a la dirección IP del DCS-2102/2121 y le pedirá un nombre de usuario y la contraseña. Ingrese "admin" en el campo de nombre de Usuario, luego pulse *Aceptar*.

FIGURA 3.37 CAPTURA EJECUCIÓN Y DIRECCIONAMIENTO DE CÁMARA



FUENTE: De captura de pantalla servidor PROINDUPET CIA. LTDA.

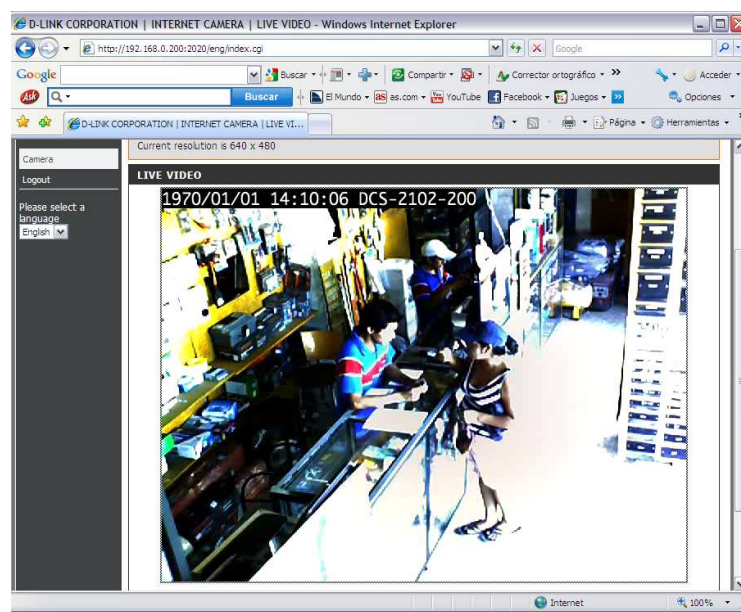
FIGURA 3.38 CAPTURA INICIO DE SESIÓN DE CÁMARA IP SECUENCIA DE PÁGINA WEB



FUENTE: De captura de pantalla servidor PROINDUPET CIA. LTDA.

Después de que usted se conecta, el vídeo de su cámara será mostrado dentro de la ventana de navegador web

FIGURA 3.39 PANTALLA CÁMARA



FUENTE: De captura de pantalla servidor PROINDUPET CIA. LTDA.

### 3.9.1.4 Ajuste del lente de cámara

Después de la apertura del interfaz de web, gire el anillo del lente directamente hasta el área que usted quiere ver, está en el foco.

**Nota:** Usted puede realizar otros ajustes como el resplandor, el contraste, la orientación en el SETUP de la interfaz web.

**Advertencia:** La exposición directa a la luz del sol puede causar el daño permanente al sensor CMOS. Por lo tanto, no exponga el DCS-2102/2121'S a la luz solar directa la lente. La cámara es diseñada para el uso de interior.

FIGURA 3.40 AJUSTE DE LENTE DE CÁMARA DE VIGILANCIA IP D-LINK DCS-2102



**FUENTE:** De captura de pantalla servidor PROINDUPET CIA. LTDA.

### 3.9.1.5 Utilización del menú de configuración

Después del completar el *Setup Wizard*, se está listo para usar la cámara. La configuración Web es diseñada fácilmente para tener acceso y configurar su DCS-2102/2121. Al dar click "Link" se abrirá la página de configuración principal.

Si se quiere abrir la página de configuración de un navegador web, se debe entrar en la dirección IP que usted asignó a su DCS-2102/2121.

FIGURA 3.41 CAPTURA INICIO DE SESIÓN DE CÁMARA IP

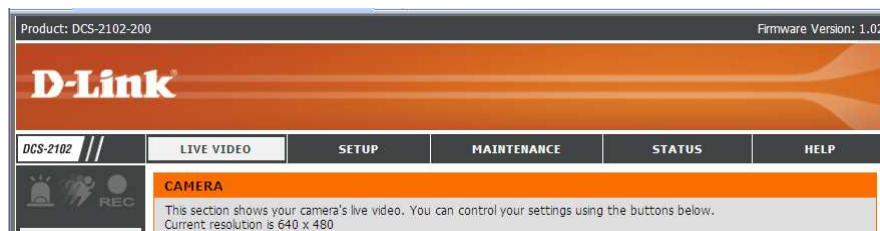


**FUENTE:** De captura de pantalla servidor PROINDUPET CIA. LTDA.

Use las secciones siguientes mostradas para establecer y ver su cámara en el Internet:

- LIVE VIDEO
- SETUP
- MAINTENANCE
- STATUS
- HELP

FIGURA 3.42 MENÚ PRINCIPAL DE CÁMARA IP



**FUENTE:** De captura de pantalla servidor PROINDUPET CIA. LTDA.

#### 3.9.1.5.1 Configuración LIVE VIDEO

Esta sección le permite establecer el vídeo en tiempo real de su cámara IP usando los botones de la parte inferior como se indica en la TABLA 3.5.

TABLA 3.5 DETALLE DE ICONOS DE LIVE VIDEO DE CÁMARA

	<p><b>Screen Size:</b> Se puede cambiar el tamaño de pantalla de video a Pequeño, Medio, o Grande</p>
	<p><b>Full Screen:</b> Esto le permite para ver el vídeo en el modo de pantalla completa. Para salir de este modo de pantalla, presione la llave ESC sobre su teclado</p>
	<p><b>Snapshot:</b> Click para capturar una imagen de foto. La imagen aparecerá en una nueva ventana. Entonces se puede guardar esta imagen a un disco duro local.</p>
	<p><b>Record Video:</b> Click en este botón para iniciar o parar el vídeo de grabación, a la dirección de la carpeta que se enruta para ser guardado el archivo especificado.</p>
	<p><b>Set Path:</b> Usted puede cambiar la carpeta sus grabaciones manualmente.</p>
	<p><b>Start/Stop Audio:</b> Este micrófono permite escuchar el audio del área que rodea su cámara.</p>
	<p><b>Start/Stop Talking:</b> Este botón regula el micrófono colocado en la cámara, permitiendo escuchar el audio del área que rodea su cámara.</p>
	<p><b>Start/Stop GP Output:</b> Finalizar salida digital.</p>

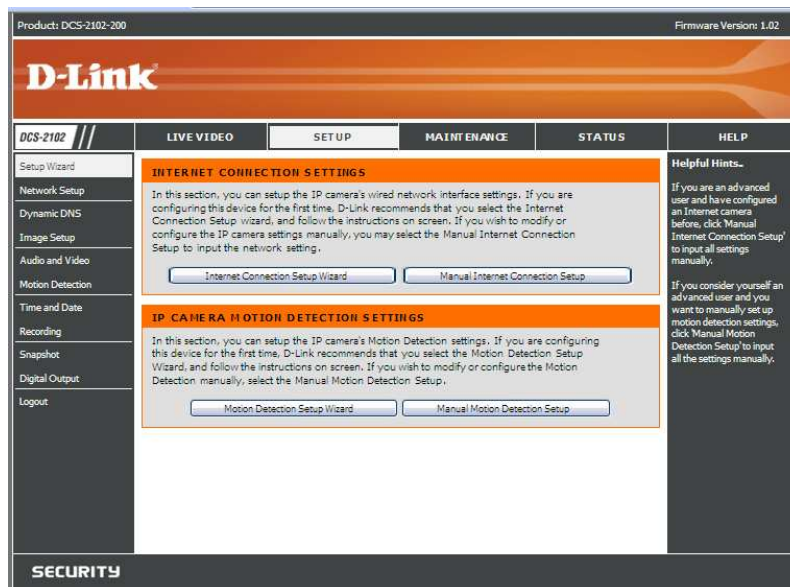
FUENTE: De captura de pantalla servidor PROINDUPET CIA. LTDA.

### 3.9.1.5.2 *Configuración de setup de cámara*

En la opción NETWORK SETUP se realizar el cambio de la configuración de la cámara IP.

En esta pantalla se puede elegir la forma de instalación del internet ya sea con el asistente o manualmente, en este caso se ha elegido la opción “manualmente”.

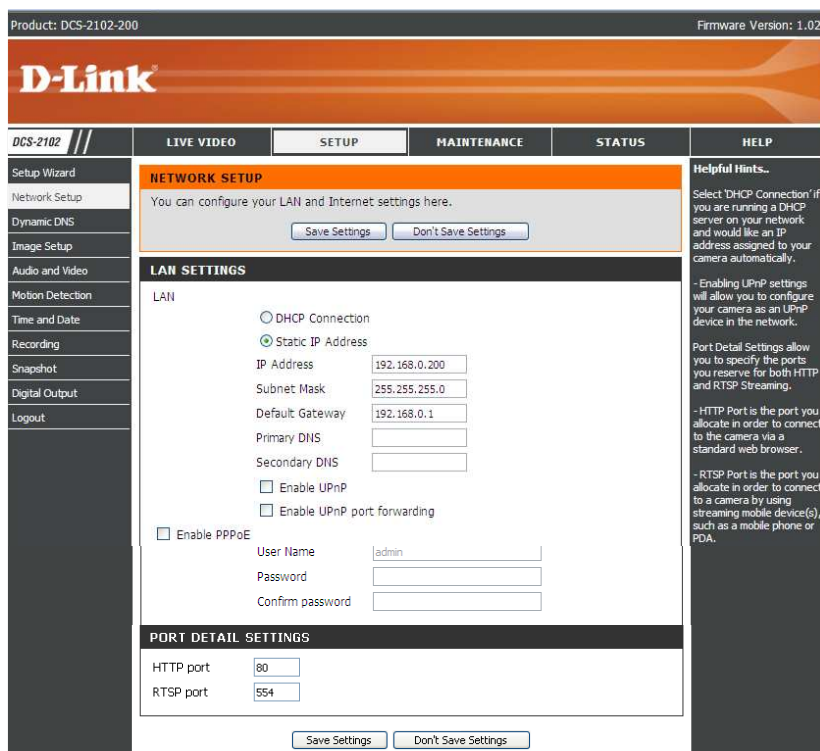
FIGURA 3.43 PANTALLA SETUP



FUENTE: De captura de pantalla servidor PROINDUPET CIA. LTDA.

En la pantalla de “configuración de la red” se asigna las direcciones IP, máscara de subred, servidores DNS, los cuales puede modificar de acuerdo a sus necesidades.

FIGURA 3.44 PANTALLA DE CONFIGURACIÓN LAN



FUENTE: De captura de pantalla servidor PROINDUPET CIA. LTDA.



También encontrara los puertos que tiene asignada su cámara, se recomienda que cada cámara dentro de la misma red, tenga asignados diferentes puertos para no tener problemas de comunicación.

FIGURA 3.45 CONFIGURACIÓN DE PUERTO HTTP

PORT DETAIL SETTINGS	
HTTP port	2020
RTSP port	554
<input type="button" value="Save Settings"/> <input type="button" value="Don't Save Settings"/>	

FUENTE: De captura de pantalla servidor PROINDUPET CIA. LTDA.

En la opción *IMAGE SETUP* se puede realizar cambios en la percepción de la imagen. Se modifica las siguientes opciones: **brillo, contraste, saturación, frecuencia.**

- **FLIP:** Gira a imagen en forma vertical.
- **MIRROR:** Gira la imagen en forma horizontal.
- **RESET TO DEFAULT:** Vuelve la imagen a los parámetros de fabrica

FIGURA 3.46 CONFIGURACIÓN DE IMAGEN

Product: DCS-2102\_203 Firmware Version: 1.02

**D-Link**

DCS-2102 // LIVE VIDEO SETUP MAINTENANCE STATUS HELP

Setup Wizard  
Network Setup  
Dynamic DNS  
Image Setup  
Audio and Video  
Motion Detection  
Time and Date  
Recording  
Snapshot  
Digital Output  
Logout

**IMAGE SETUP**  
Your changes made for the image settings will be reflected immediately. The results can be seen and found in the Live Video window below.

**LIVE VIDEO**  
1970/01/07 19:05:51 DCS-2102\_203

**IMAGE SETTINGS**

Brightness	26	Saturation	60
Contrast	100	Frequency	Auto
White balance	Auto	B/W	<input type="checkbox"/>
Flip	<input type="checkbox"/>	Mirror	<input type="checkbox"/>

**Helpful Hints..**  
Each field ranged from 0 to 100. You can fine-tune the image.

FUENTE: De captura de pantalla servidor PROINDUPET CIA. LTDA.

En la opción *IMAGE SETUP* se realiza la configuración de la resolución de la imagen que se mostrara en la imagen de la pantalla de configuración.

FIGURA 3.47 RESOLUCIÓN DE IMAGEN

Product: DCS-2102-201 Firmware Version: 1.02

**D-Link**

DCS-2102 // LIVE VIDEO SETUP MAINTENANCE STATUS HELP

**AUDIO AND VIDEO**  
Select the audio and video settings that best suit your network environment.  
Save Settings Don't Save Settings

**VIDEO SENSOR**  
Sensor Output  
 VGA (640x480)  
 XGA (1024x768)  
 SXGA (1280x1024)

Encode Type	Resolution	FPS	bps	JPEG Quality	RTSP URL
MPEG4	640x480	30	2 Mbps	Excellent	play1.sdp

**VIDEO PROFILE 2**

Encode Type	Resolution	FPS	bps	JPEG Quality	RTSP URL
MPEG4	320x240	30	1 Mbps	Excellent	play2.sdp

**VIDEO PROFILE 3**

Encode Type	Resolution	FPS	bps	JPEG Quality	RTSP URL
JPEG	640x480	10	--	Excellent	play3.sdp

**VIDEO PROFILE 4 FOR MOBILE DEVICE ONLY**

Encode Type	Resolution	FPS	bps	JPEG Quality	RTSP URL
MPEG4	160x120	5	256 Kbps	--	3ppp

**Helpful Hints..**  
When selecting SXGA mode, motion detection and motion triggered snapshots will be disabled, recordings will be done at Medium resolution at most, and non IE browsers will only show video at 1280x1024.  
**FPS** - Frames per Second - The amount of image frames rendered by the camera per second.  
**bps** - Bits per Second - Higher value means a higher quality image but consumes more network bandwidth.  
**JPEG Quality** - Is the image quality level of JPEG images captured.  
**RTSP URL** - Is the URL used to connect to the camera when viewing from a mobile device or PDA. (i.e. rtsp://EXAMPLE.dlinkdns.com/3ppp).  
Most cell phones only support small resolutions such as 176x120 and low bitrates.  
We suggest using a resolution of 176x120 at 5 FPS and 20K BPS to watch images on your cell phone or PDA.

FUENTE: De captura de pantalla servidor PROINDUPET CIA. LTDA.

Todo cambio que se realice ya sea en audio o video pueden ser revisados en *LIVE VIDEO -> Camera* usando los botones ubicados en la parte inferior de esta pantalla.

En esta página de configuración también puede configurar el icono de audio y micrófono actívelos y se mostraran la página inicial de configuración.

FIGURA 3.48 CONFIGURACIÓN DE AUDIO Y VIDEO

**NIGHT MODE**  
When the Night Mode is selected, the actual frame rate might lower than Max Frame Rate setting above in dim environment.  
Enable Night Mode   
Shutter 1/10 Second

**AUDIO SETUP**  
Enable Speaker   
Volume 50  
Enable Microphone   
Volume 50  
Save Settings Don't Save Settings

**Enable Speaker** - will allow you to send audio from your PC's audio input to an external speaker connected to the camera.  
**Enable Microphone** - will allow you to listen to audio from the camera's microphone through your PC's audio output.

**SECURITY**

FUENTE: De captura de pantalla servidor PROINDUPET CIA. LTDA.

**ENABLE SPEAKER:** Habilita el sonido ambiental, con esta opción se puede oír los sonidos que estén sucediendo cerca de la cámara.

**ENABLE MICROPHONE:** Habilita el micrófono en la cámara, si en la cámara están conectadas algunas bocinas, todo lo que usted hable por el micrófono de la pc se oír en las bocinas de la cámara.

Luego de activarlos, se verán de la siguiente forma.

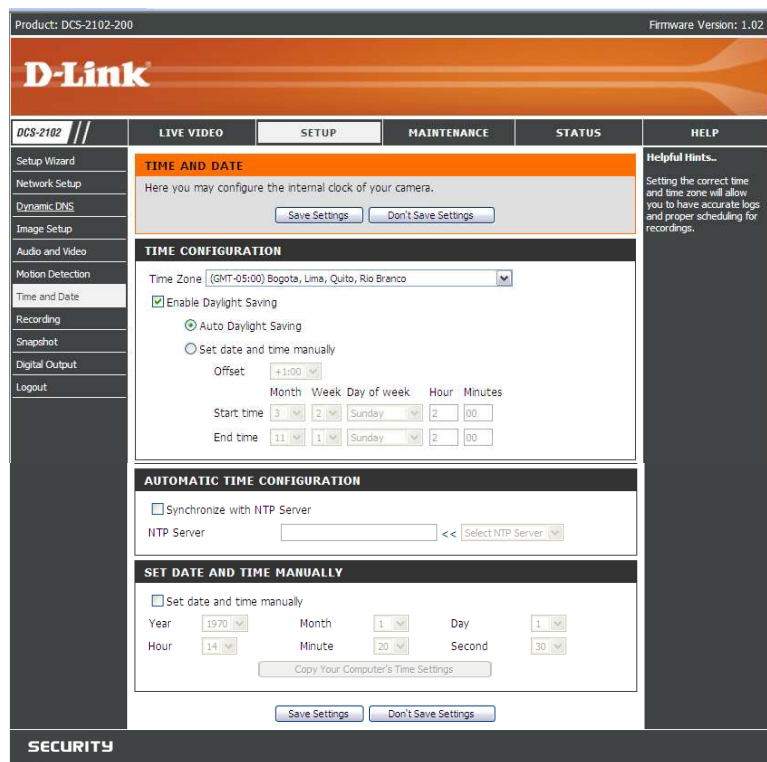
FIGURA 3.49 ESTADO DE AUDIO Y VIDEO



FUENTE: De captura de pantalla servidor PROINDUPET CIA. LTDA.

En la opción *TIME AN DATE* mantenemos actualizado la fecha y hora del router ya sea manualmente o automáticamente mediante conexión con el servidor de la casa fabricante del router.

FIGURA 3.50 CONFIGURACIÓN DE TIEMPO Y FECHA



FUENTE: De captura de pantalla servidor PROINDUPET CIA. LTDA.

### 3.9.1.5.3 Configuración MAINTENANCE

En la opción **DEVICE MANAGEMENT** se crea la contraseña de seguridad para la cámara. Luego ingrese los siguientes datos:

#### ADMIN PASSWORD SETTING:

Clave que utilizara para ingresar a la página de configuración como administrador y con ella podrá hacer cambios en la configuración.

FIGURA 3.51 CONFIGURACIÓN DE CLAVE ADMINISTRADOR

**FUENTE:** De captura de pantalla servidor PROINDUPET CIA. LTDA.

#### ADD USER ACCOUNT:

Permite crear un usuario y que tenga derechos limitados sobre la cámara. Hechos los cambios únicamente de un clic en el botón ADD.

FIGURA 3.52 CREACIÓN DE USUARIO

**FUENTE:** De captura de pantalla servidor PROINDUPET CIA. LTDA.

#### USER LIST:

Muestra una lista de los usuarios creados

FIGURA 3.53 VISUALIZACIÓN USUARIO

**FUENTE:** De captura de pantalla servidor PROINDUPET CIA. LTDA.

Existen dos formas de *RESETEAR LA CAMARA IP*:

### FORMA 1: RESETEO MANUAL:

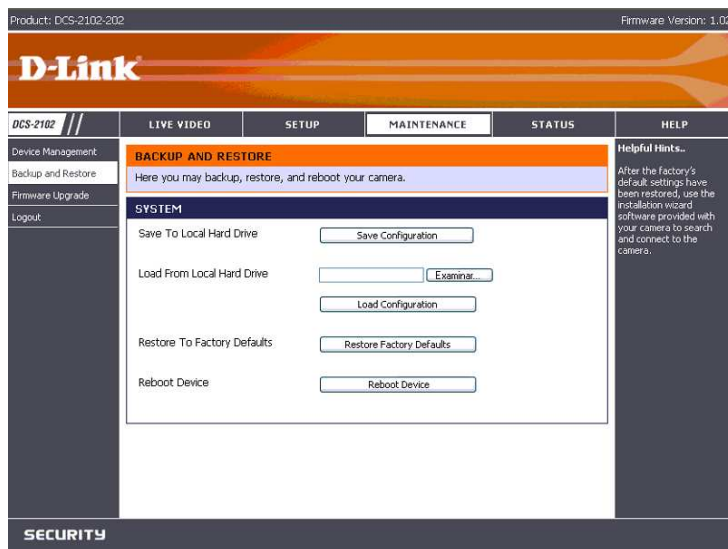
Presione el botón de reset que se encuentra en la parte lateral de su cámara, hasta que la luz del frente se apague y luego sin dejar de presionar el botón de reset, desconecte el cable de corriente y suelte el botón de reset.

### FORMA 2: RESETEO POR MEDIO DE SOFTWARE:

Ingrese a la opción **BACKUP RETORE** al dar un clic en **RESTORE FACTORY DEFAULTS**, restaurara todos los valores de fábrica de la configuración, perdiendo todos los cambios que haya realizado en la cámara.

Si selecciona **SAVE CONFIGURATION**, creara una copia de seguridad de la configuración de la cámara, y para instalar una de estas configuraciones guardadas, únicamente de un clic en **LOAD FROM LOCAL HARD DRIVVE**, **EXAMINAR**, y podrá instalar una configuración previamente guardada

FIGURA 3.54 PANTALLA RESETEO CÁMARA IP

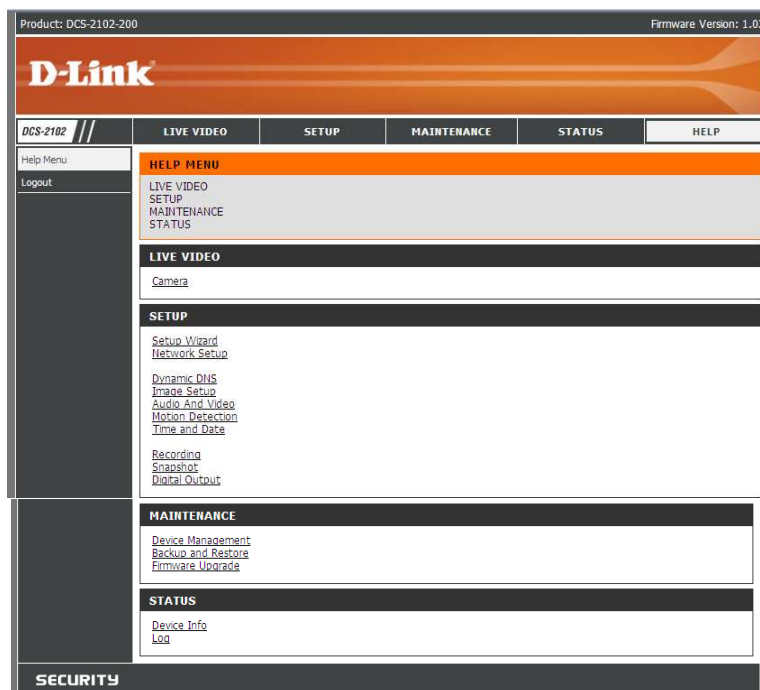


FUENTE: De captura de pantalla servidor PROINDUPET CIA. LTDA.

#### 3.9.1.5.4 Help

Aquí recibimos ayuda de todas las configuraciones del router desde instalación hasta los estados del router

FIGURA 3.55 PANTALLA HELP



**FUENTE:** De captura de pantalla servidor PROINDUPET CIA. LTDA.

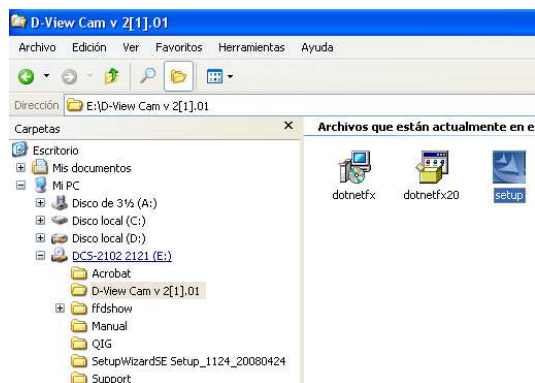
**OBSERVACIÓN:** La configuración se realiza en cada una de las cámaras que están implementadas en cada área.

### 3.9.2 SOFTWARE DE VIGILANCIA

La cámara dcs-2102 incluye el software de vigilancia IP d-viewcam 2.0 añadiendo valor agregado a su sistema de vigilancia ya que está diseñado para administrar de manera centralizada y simultánea hasta 32 cámaras IP para usuarios en el hogar, pequeña oficina - oficina en casa (soho), o pequeñas y medianas empresas (smb). d-viewcam 2.0 es compatible con todas las cámaras IP de d-link, entregando monitoreo en forma digital y la capacidad de grabación de vídeo, audio y diversos eventos para aplicaciones de seguridad. Este software proporciona a los usuarios una amplia gama de características para mayor comodidad, como son video-grabación y reproducción, video mode, map mode, wizard mode, expert mode, event action, y más, ofreciendo a los usuarios un poderoso software de vigilancia que es fácil de usar.

Este software está instalado en el CD de la cámara como se indica en la FIGURA 3.56 se debe dar clic en el icono de *setup*.

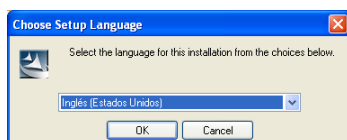
FIGURA 3.56 EJECUCIÓN SETUP CÁMARA IP 2102



**FUENTE:** De captura de pantalla servidor PROINDUPET CIA. LTDA.

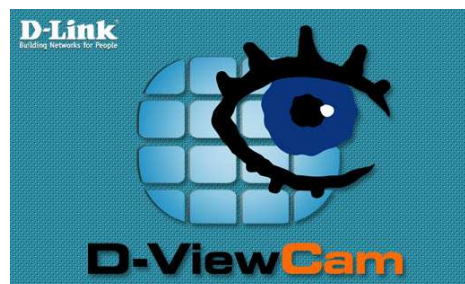
Aparece la siguiente pantalla dar click en *OK* aparecerá otra pantalla en donde comenzará el proceso de instalación.

FIGURA 3.57 INICIO DE INSTALACIÓN IDIOMA



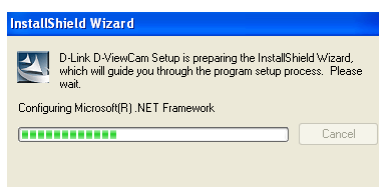
**FUENTE:** De captura de pantalla servidor PROINDUPET CIA. LTDA.

FIGURA 3.58 PRESENTACIÓN DE INICIO D-VIEWCAM



**FUENTE:** De captura de pantalla servidor PROINDUPET CIA. LTDA.

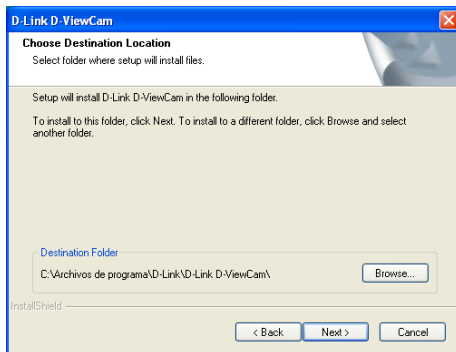
FIGURA 3.59 EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN



**FUENTE:** De captura de pantalla servidor PROINDUPET CIA. LTDA.

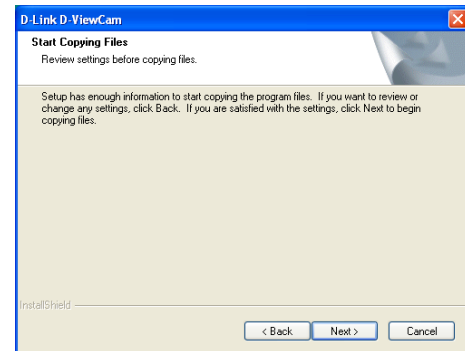
Aparecerá la pantalla para la instalación de software *D-ViewCam* hacer clic en *Next*.

FIGURA 3.60 INSTALACIÓN Y ENRUTAMIENTO DE ARCHIVOS



**FUENTE:** De captura de pantalla servidor PROINDUPET CIA. LTDA.

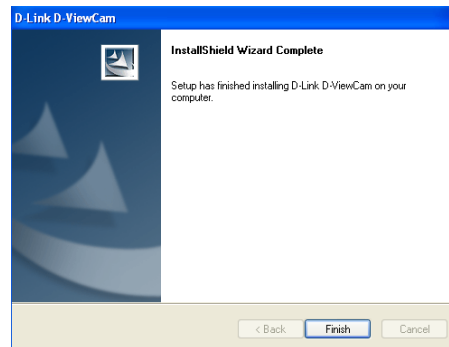
FIGURA 3.61 INSTALACIÓN Y ACEPTACIÓN DE ENRUTAMIENTO



**FUENTE:** De captura de pantalla servidor PROINDUPET CIA. LTDA.

Aquí nos indica dónde se guardará el software y además comienza a copiarse los archivos. Dar clic en *Next* Luego se finaliza dando click en *Finish*.

FIGURA 3.62 PANTALLA INSTALACIÓN DE D-VIEWCAM



**FUENTE:** De captura de pantalla servidor PROINDUPET CIA. LTDA.

Luego aparecerá la siguiente pantalla dar click en *Aceptar*.

FIGURA 3.63 EJECUCIÓN DE PROGRAMA D-VIEWCAM



**FUENTE:** De captura de pantalla servidor PROINDUPET CIA. LTDA.




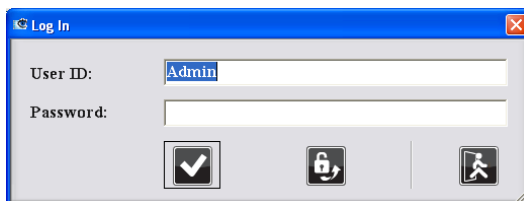
En esta pantalla se da clic en el icono siguiente  (sin poner nada en Password).

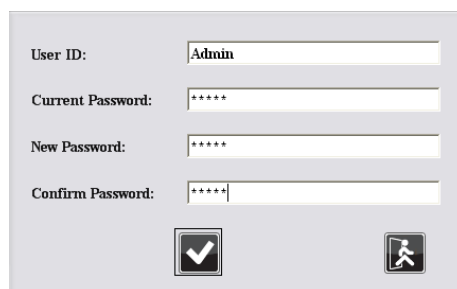
FIGURA 3.64 INICIO DE SOFTWARE CÁMARA IP 2102



FUENTE: De captura de pantalla servidor PROINDUPET CIA. LTDA.

En el caso de que se de clic en el icono  podemos crear una clave para poder ingresar.

FIGURA 3.65 CREACIÓN DE CLAVE DE ACCESO A CÁMARA IP 2102



FUENTE: De captura de pantalla servidor PROINDUPET CIA. LTDA.

Ingrese a SYSTEM CONFIGURATION

FIGURA 3.66 CONFIGURACIÓN D-VIEWCAM IP 2102



FUENTE: De captura de pantalla servidor PROINDUPET CIA. LTDA.

Presione la opción *ADD CAMERA*, para ingresar su Cámara (como muestra la FIGURA 3.67).

FIGURA 3.67 AÑADIR CÁMARAS



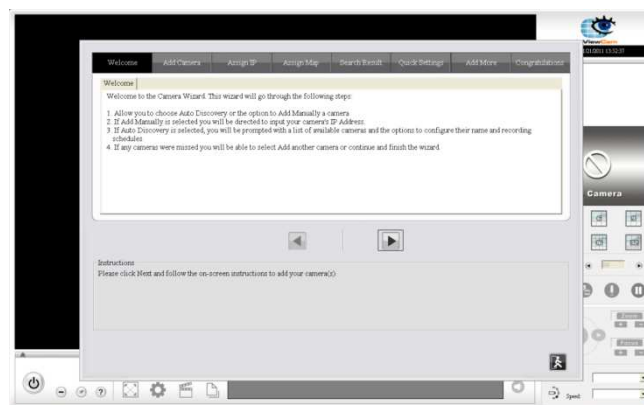
**FUENTE:** De captura de pantalla servidor PROINDUPET CIA. LTDA.

Aparecerá una nueva ventana de Bienvenida (*WELCOME*), presione la flecha izquierda llamada *NEXT*


Luego se despliega la pantalla de ayuda del software **D-ViewCam**


Se despliega la pantalla de ayuda del software **D-ViewCam**

FIGURA 3.68 INICIO DE AGREGACIÓN DE CÁMARA IP



**FUENTE:** De captura de pantalla servidor PROINDUPET CIA. LTDA.

Damos click en el icono  para agregarlas cámaras, en asignación de IP ponemos las dirección de cada cámara a agregar y luego damos clic en el icono

 para salir.

En la pestaña **ADD CAMARA**, puede escoger 2 opciones:

### OPCIÓN 1: AUTO DISCOVERY

Ingresa la cámara de forma Automática

### OPCIÓN 2: ADD MANUALLY

Manualmente (En este caso se ingresara de forma Manual).

Seleccione ADD MANUALLY y luego clic sobre el icono de la flecha.

En la siguiente pantalla, en la pestaña **ASIGN IP** se deben ingresar los datos de la Cámara que desea configurar. Una ingresados los datos correctamente, dar clic sobre el icono de

FIGURA 3.69 INGRESO MANUAL DE CÁMARA IP

The screenshot displays the 'Assign IP' configuration window. At the top, there is a navigation menu with the following items: Welcome, Add Camera, Assign IP (selected), Assign Map, Search Result, Quick Settings, Add More, and Congratulations. The main area contains a form with the following fields and values:

Camera IP Address	192.168.0.201
Device Port	2021
Camera ID	admin
Camera Password	*****

Below the form, there are two navigation arrows (left and right). Underneath, there is an 'Instructions' section with the following text:

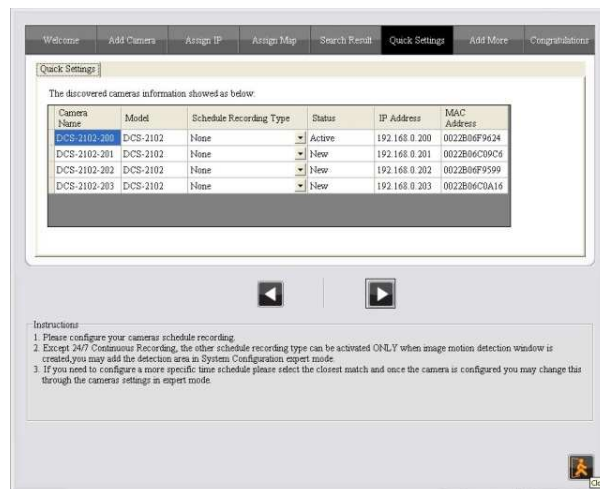
1. To add a camera manually, please input these information: IP Address, Port number, the administrative account ID and password of your camera.
2. You can use camera's domain name instead of IP address in the Camera IP Address field.
3. If you leave the Camera ID and Camera Password field blank, D-ViewCam will use factory default value.

At the bottom right corner of the window, there is a small icon of a person walking.

**FUENTE:** De captura de pantalla servidor PROINDUPET CIA. LTDA.

En la pestaña **QUICK SETTINGS** vera los datos de la Cámara ya ingresada en el Programa, Dirección IP, La Mac Address, etc. Además aquí se puede seleccionar el tipo de Grabación que puede implementar para la Cámara, **NONE** (Ninguna), o **24/7 CONTINUOUS RECORDING** (las 24 horas del Día, los 7 Días de la Semana), luego damos clic en la flecha.

FIGURA 3.70 PANTALLA DE RECONOCIMIENTO DE CÁMARAS



FUENTE: De captura de pantalla servidor PROINDUPET CIA. LTDA.

En la pestaña **ADD MORE** le indicara si desea agregar una nueva Cámara YES o simplemente finalizar la configuración NO, y luego dar clic sobre la fecha.

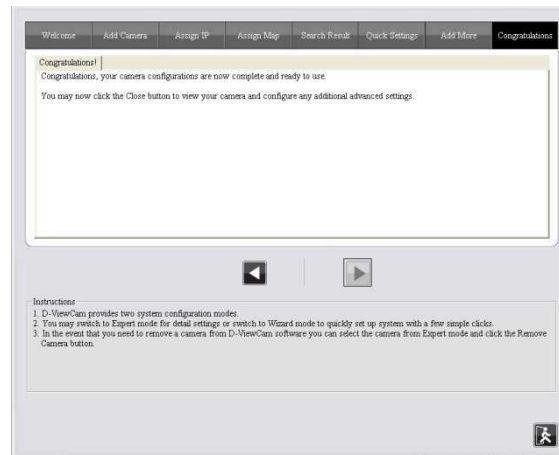
FIGURA 3.71 PANTALLA DE AGREGACIÓN CÁMARA IP



FUENTE: De captura de pantalla servidor PROINDUPET CIA. LTDA.

En la pestaña **CONGRATULATIONS** le mostrara un mensaje de '¡Felicidades!' (CONGRATULATIONS), lo cual le indica que la cámara ya ha concluido el proceso de configuración y puede empezar a usarla. Seleccione **CLOSE**.

FIGURA 3.72 FINAL DE INTALACIÓN



**FUENTE:** De captura de pantalla servidor PROINDUPET CIA. LTDA.

Ahora puede visualizar las cámaras ya configuradas en el programa D-View Cam.

FIGURA 3.73 VISUALIZACIÓN DE IMAGEN EN D-VIEW CAM

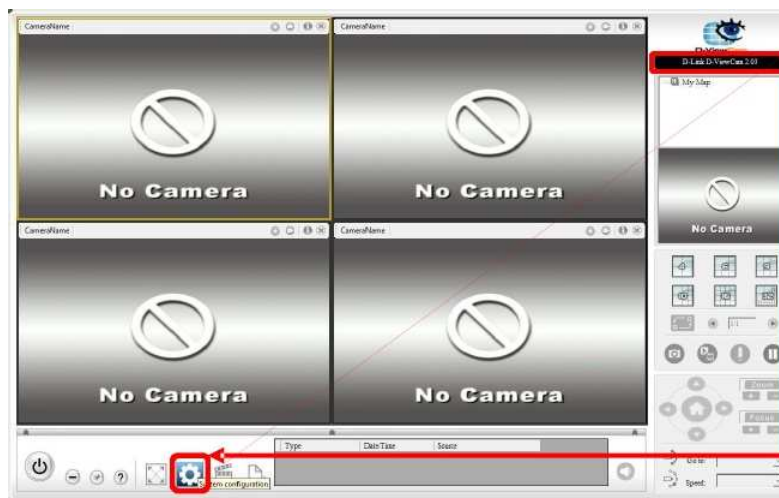


**FUENTE:** De captura de pantalla servidor PROINDUPET CIA. LTDA.

### 3.9.2.1 Configuración de los parámetros de grabación

Ingresa a la configuración del D-ViewCam, una vez agregada la cámara.

FIGURA 3.74 INICIO CONFIGURACIÓN DE GRABADO



FUENTE: De captura de pantalla servidor PROINDUPET CIA. LTDA.

Deberá de aparecer una ventana donde le muestran 3 opciones a elegir y 2 botones en la parte inferior derecha, elija la opción de EXPERT

FIGURA 3.75 PANTALLA BÁSICA DE CONFIGURACIONES



FUENTE: De captura de pantalla servidor PROINDUPET CIA. LTDA.

Ingresa en **SYSTEM, BASIC SETTINGS** y configure los siguientes parámetros:

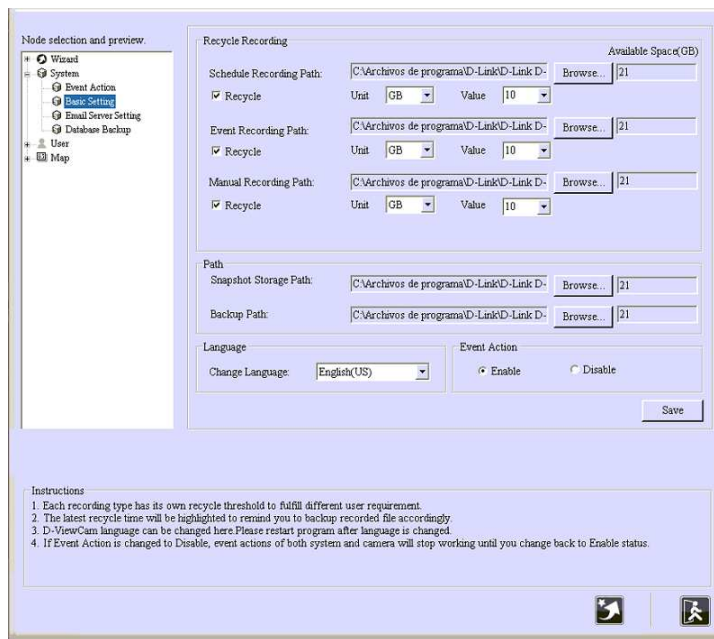
**SCHEDULE RECORDING PATH:** Indica la ubicación en donde almacenara los horarios especiales de grabación.

**EVENT RECORDING PATH:** Indica la ubicación en donde almacenara los horarios especiales de grabación (MOTION DETECTION).

**MANUAL RECORDING PATH:** indica la ubicación en donde se guardaran las grabaciones manuales.

**SNAPSHOT STORAGE PATH:** Indica la ubicación en donde se guardaran las fotográficas que se tomen manualmente.

FIGURA 3.76 CONFIGURACIÓN DE GRABACIÓN DE VIDEO Y FOTO

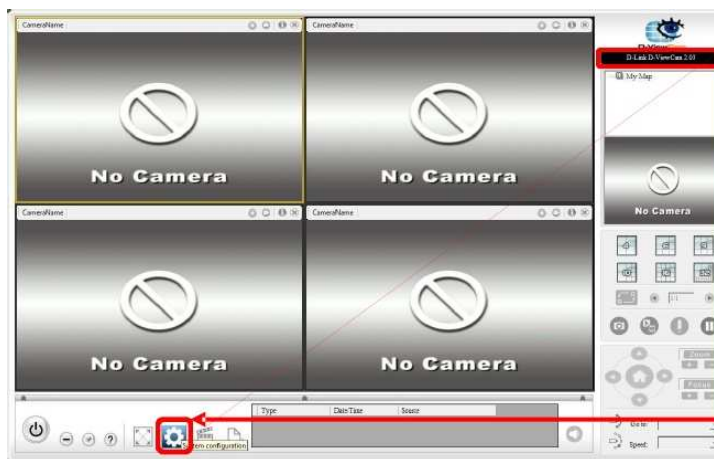


FUENTE: De captura de pantalla servidor PROINDUPET CIA. LTDA.

### 3.9.2.2 Grabación de videos por medio de tareas

Ingresa a la configuración del D-view Cam, una vez agregada la cámara

FIGURA 3.77 PANTALLA INICIAL DE D-VIEW CAM

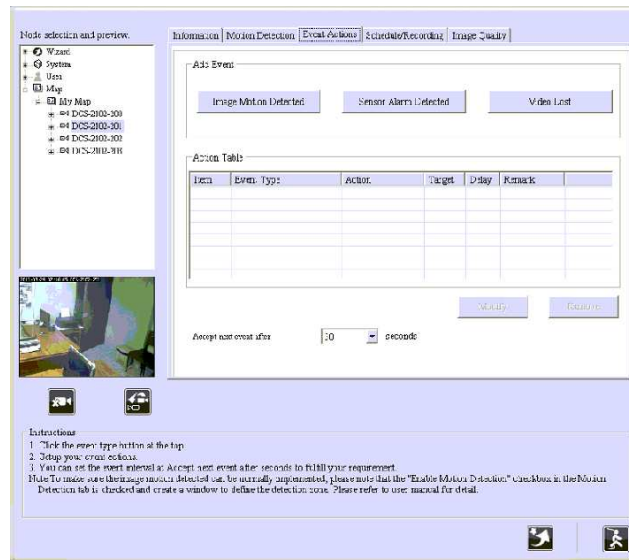


FUENTE: De captura de pantalla servidor PROINDUPET CIA. LTDA.

Deberá de aparecer una ventana donde le muestran 3 opciones a elegir y 2 botones en la parte inferior derecha, elija la opción de *EXPERT*.

Ingresa a la cámara por medio de *MY MAP*, luego seleccione *EVENT ACTIONS*, y seleccione la opción *IMAGE MOTION DETECTED*

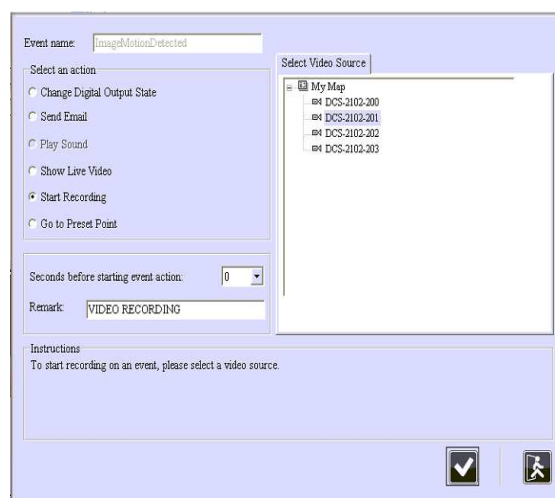
FIGURA 3.78 CONFIGURACIÓN DE GRABADO DE IMAGEN



FUENTE: De captura de pantalla servidor PROINDUPET CIA. LTDA.

Coloque un nombre para el evento, seleccione *START RECORDING*, seleccione la cámara que hará la grabación, en *REMARK* coloque *VIDEO RECORDING*, y grabe cambios

FIGURA 3.79 CONFIGURACIÓN ASIGNACIÓN DE EVENTO

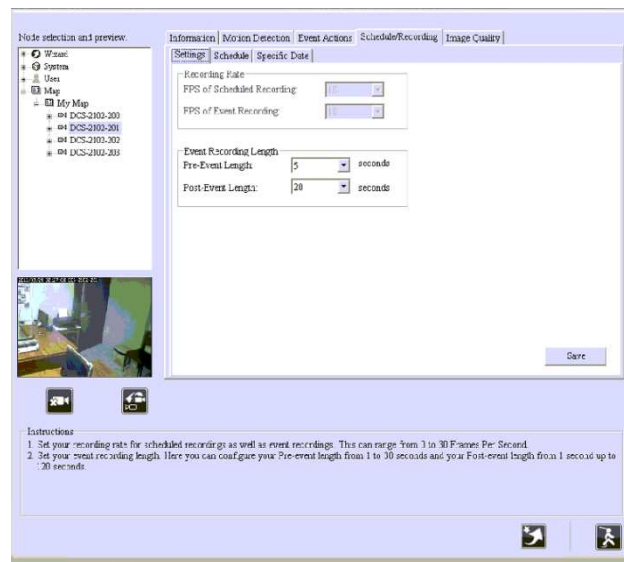


FUENTE: De captura de pantalla servidor PROINDUPET CIA. LTDA.



Ingresa a SCHEDULE RECORDING, SETINGS, y elija cuantos segundos antes y cuantos segundos después de la hora configurada, se grabara el evento.

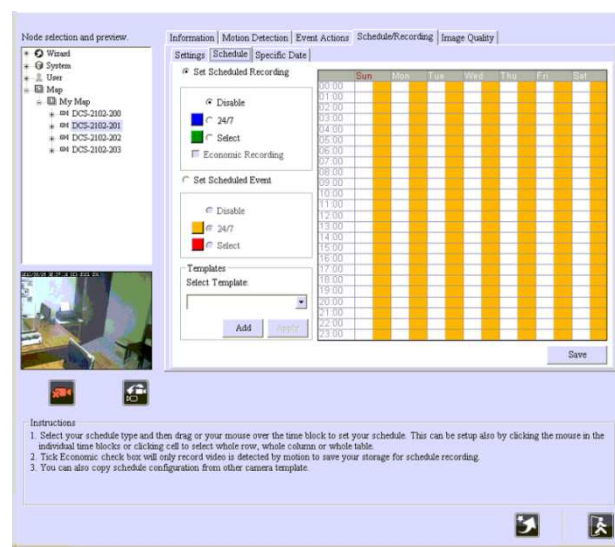
FIGURA 3.80 CONFIGURACIÓN DE TIEMPOS INICIO Y FIN



FUENTE: De captura de pantalla servidor PROINDUPET CIA. LTDA.

Luego ingrese a la opción *SCHEDULE RECORDING*, seleccione la opción *SCHEDULE* aquí le aparecerán dos opciones, la primera es 24/7 (grabar todo el tiempo). Y la segunda *SELECT* (en donde se selecciona el tiempo en el que desea que se grabe el evento, solamente (Seleccionándolo con el Mouse). Y por último seleccione *SAVE*.

FIGURA 3.81 CONFIGURACIÓN DE GRABADO POR EVENTOS



FUENTE: De captura de pantalla servidor PROINDUPET CIA. LTDA.

### 3.9.2.3 Políticas de grabado y administración de videos

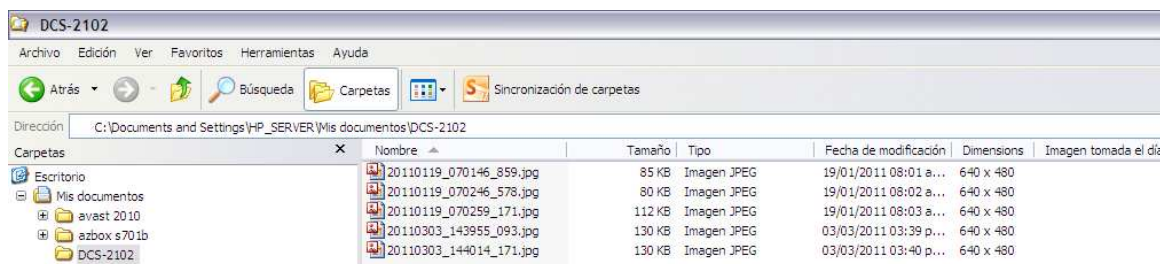
#### 3.9.2.3.1 Políticas de grabado

- El grabado de vídeo se registra todos los eventos de las 4 cámaras IP locales. Cada cámara puede configurarse independientemente para que grabe sin interrupciones o bien durante determinados periodos de tiempo.

Es así que se genera directorios por defecto enrutados a los documentos del usuario, por ejemplo: C:\Documents and Settings\HP\_SERVER\Mis documentos\DCS-2102 (Ver FIGURA 3.82).

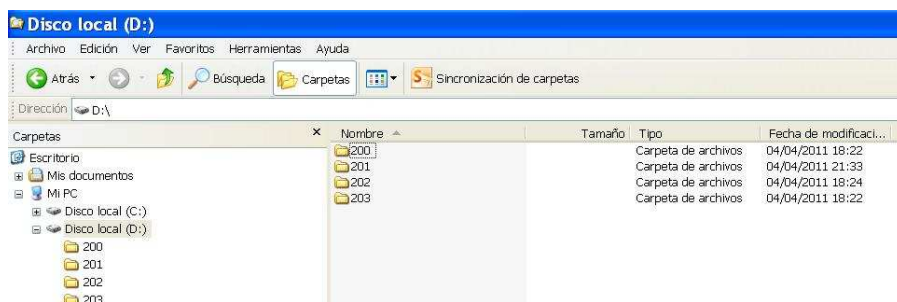
O bien los directorios son creados por el usuario en una unidad externa y/o unidad interna del servidor, por ejemplo D:\203 (Ver FIGURA 3.83 y 3.84)

FIGURA 3.82 DIRECTORIO POR DEFECTO



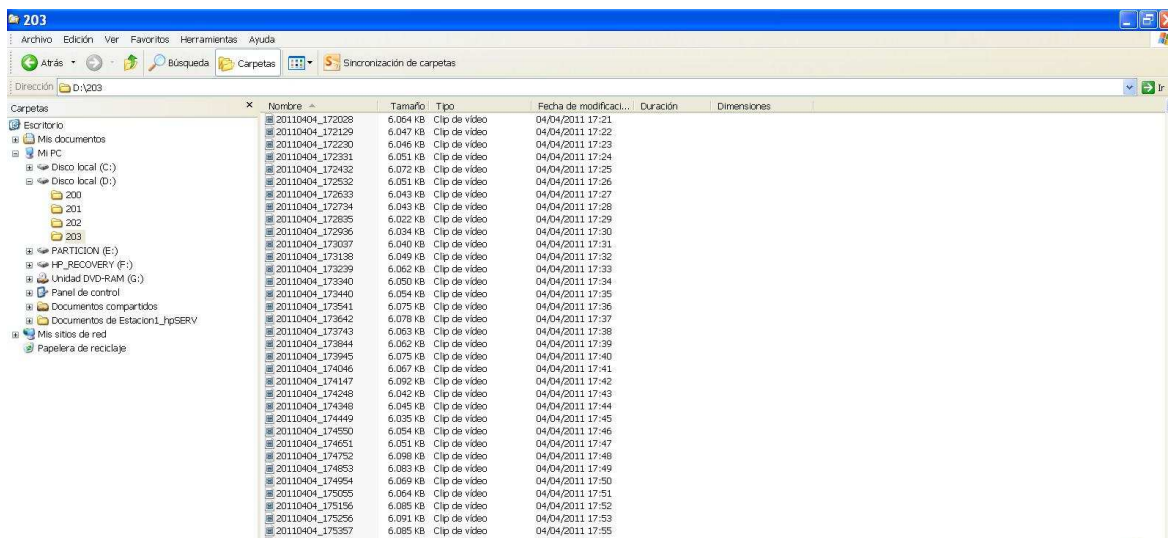
FUENTE: De captura de pantalla servidor PROINDUPET CIA. LTDA.

FIGURA 3.83 DIRECTORIOS DE CÁMARAS IP



FUENTE: De captura de pantalla servidor PROINDUPET CIA. LTDA.




FIGURA 3.84 DIRECTORIO DE CÁMARA IP



**FUENTE:** De captura de pantalla servidor PROINDUPET CIA. LTDA.

En la generacion de cada formato de video se asigna la fecha de grabación (año/mes/día) más una secuencia numerica ascendente (Ver FIGURA 3.85), siendo de esta forma un grabado sin ningún riesgo de sobreentaje, solo que el usuario amerite este sobremontaje.

FIGURA 3.85 FORMATO DE VIDEO

	20110404_170515.avi	6,067 KB	AVI File	04/04/2011 03:06 p.m.
	20110404_170616.avi	6,070 KB	AVI File	04/04/2011 03:07 p.m.
	20110404_170817.avi	6,070 KB	AVI File	04/04/2011 03:09 p.m.

**FUENTE:** De captura de pantalla servidor PROINDUPET CIA. LTDA.

- También pueden configurarse determinados acontecimientos para que se active la grabación.
- Cuando ya no hay espacio en el disco duro, se puede configurar el grabador de vídeo para que guarde las imágenes sobre los datos más antiguos automáticamente, de forma que la grabación sea continua y no sufra interrupciones.
- Los usuarios pueden especificar el número de días en que debe realizarse la grabación (dentro de los límites de capacidad del disco duro).

Por ejemplo, si El grabador de vídeo IP (NVR) Profesional tiene capacidad para guardar 7 días de grabación, al utilizar la opción de sobre escritura, grabará el octavo día y borrará el primero.

- También se ofrece la opción de detener la grabación cuando el disco duro está lleno.
- Cuando se llena la capacidad del disco, puede enviarse una notificación o un mensaje.

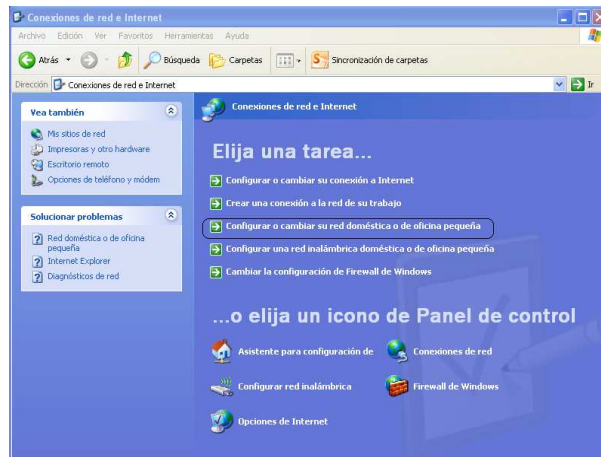
#### 3.9.2.3.2 Administración de video

- El grabado de vídeo en el servidor garantiza la seguridad e integridad de la filmación de la cámara IP:
- Los administradores pueden filtrar las conexiones externas al grabador de vídeo y así limitar el acceso. Igualmente, pueden seleccionar privilegios de acceso para los usuarios especificando las cámaras a las cuales pueden acceder para la visualización en directo.
- Los datos grabados se guardan en una base de datos segura. De estos datos grabados pueden hacerse copias de seguridad a otras ubicaciones tanto periódicamente como cuando se considere oportuno.
- Ante una emergencia, puede usarse una fuente de alimentación interrumpible (UPS) para la grabación en el servidor. La seguridad de los datos no es relevante a menos que el dispositivo esté protegido contra los robos. Por ello, el respaldo es permanente en una unidad de disco duro externo la que es compacta y fácil de ocultar en un lugar remoto y seguro.

### 3.9.3 CONFIGURACIÓN DE LA ESTACIÓN DE TRABAJO

Se realiza el proceso de incluir al usuario a la red, con todos los servicios. Para ello primero se selecciona la tarea de *Configurar o cambiar su red doméstica o de oficina pequeña Oficina* y damos clic sobre el mismo.

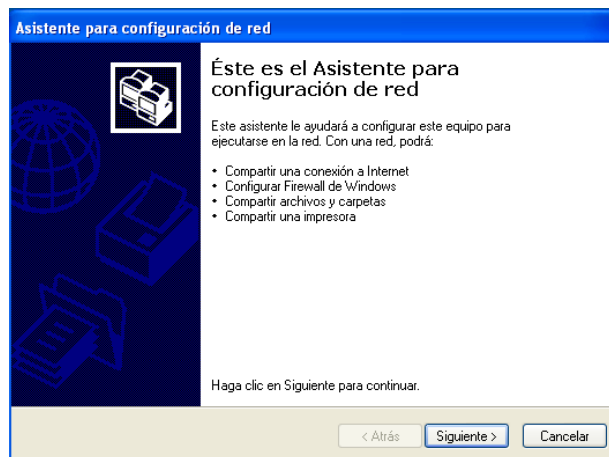
FIGURA 3.86 CONFIGURACIÓN DE RED



**FUENTE:** De captura de pantalla servidor PROINDUPET CIA. LTDA.

Luego se visualiza el Asistente para configuración de red se da clic en *Siguiente*.

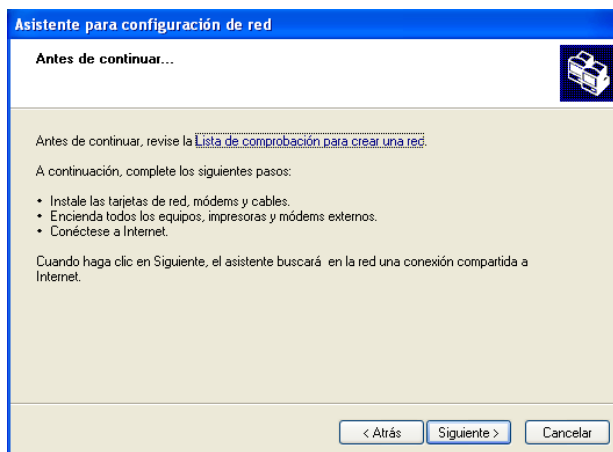
FIGURA 3.87 ASISTENTE DE CONFIGURACIÓN DE RED



**FUENTE:** De captura de pantalla servidor PROINDUPET CIA. LTDA.

En esta pantalla se verificar que todos los componentes que forman la red estén conectados. De ser así damos clic en *Siguiente*.

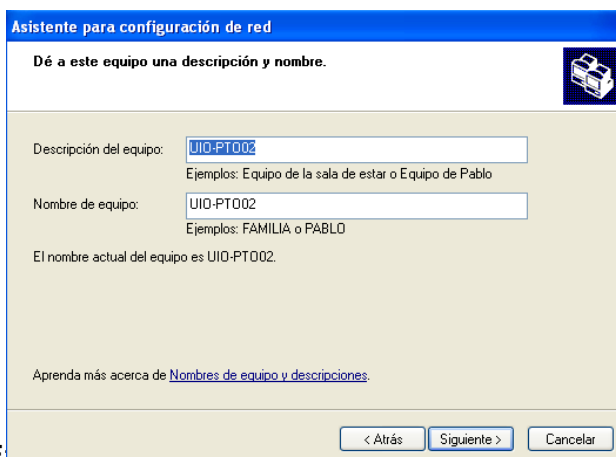
FIGURA 3.88 VERIFICACIÓN DE CONEXIONES A PUNTOS DE RED



FUENTE: De captura de pantalla servidor PROINDUPET CIA. LTDA.

Luego pide la descripción y nombre del equipo se da clic en *Siguiente*.

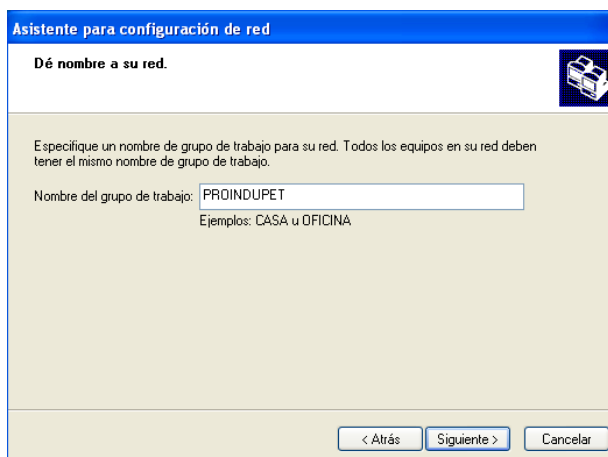
FIGURA 3.89 CONFIGURACIÓN DE DESCRIPCIÓN Y NOMBRE DE EQUIPO



FUENTE: De captura de pantalla servidor PROINDUPET CIA. LTDA.

Aquí pide que se dé un nombre al grupo de trabaja para la red, se da clic en *Siguiente*.

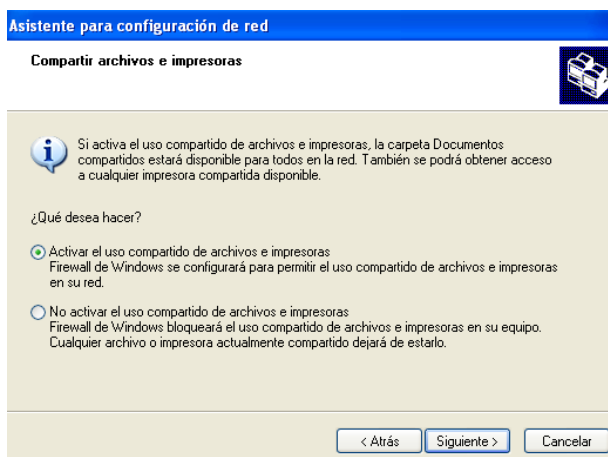
FIGURA 3.90 CONFIGURACIÓN DE GRUPO DE RED



**FUENTE:** De captura de pantalla servidor PROINDUPET CIA. LTDA.

En esta pantalla se activa el uso compartido de archivos e impresoras, se da clic en *Siguiente*.

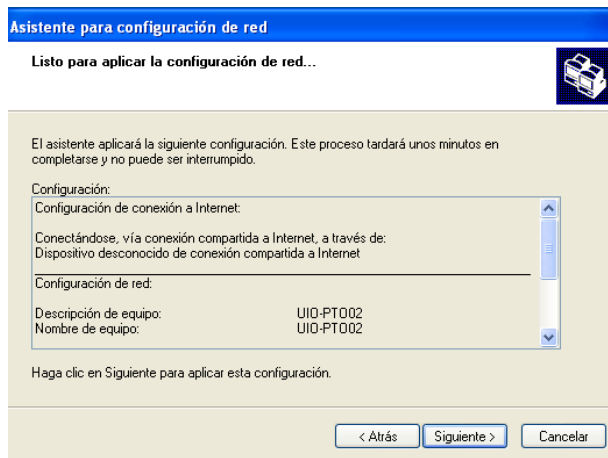
FIGURA 3.91 CONFIGURACIÓN DE COMPARTICIÓN DE ARCHIVOS E IMPRESORAS



**FUENTE:** De captura de pantalla servidor PROINDUPET CIA. LTDA.

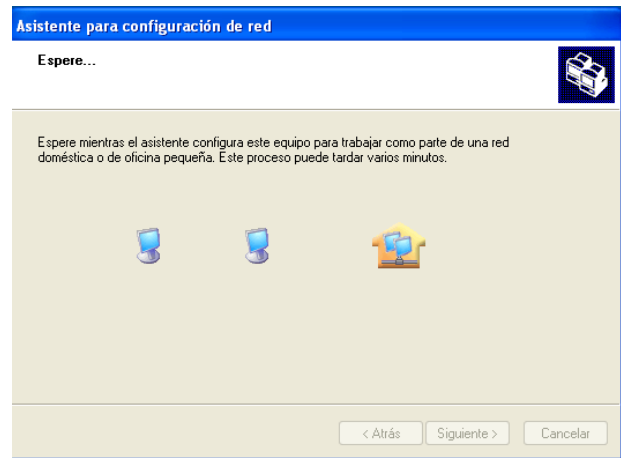
En esta pantalla se confirma que se aplicará la confirmación de la red que se ha creado, damos clic en **Siguiente**.

FIGURA 3.92 VERIFICACIÓN DE CONFIGURACIÓN



**FUENTE:** De captura de pantalla servidor PROINDUPET CIA. LTDA.

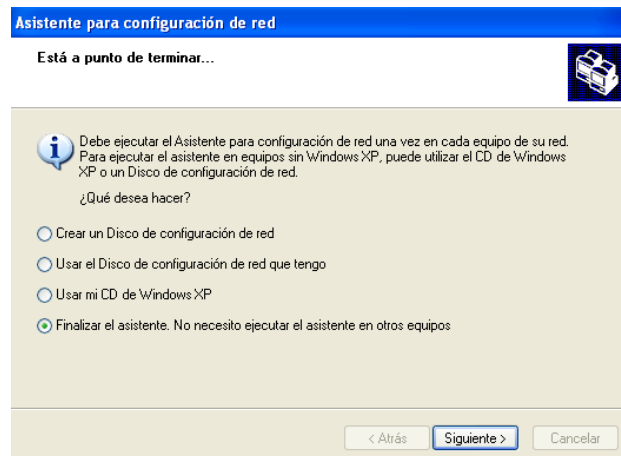
FIGURA 3.93 PROCESO DE CONFIGURACIÓN



**FUENTE:** De captura de pantalla servidor PROINDUPET CIA. LTDA.

En esta pantalla se pide crear un disco de configuración de red damos clic en *Siguiente*.

FIGURA 3.94 FINALIZACIÓN DE CONFIGURACIÓN DE RED

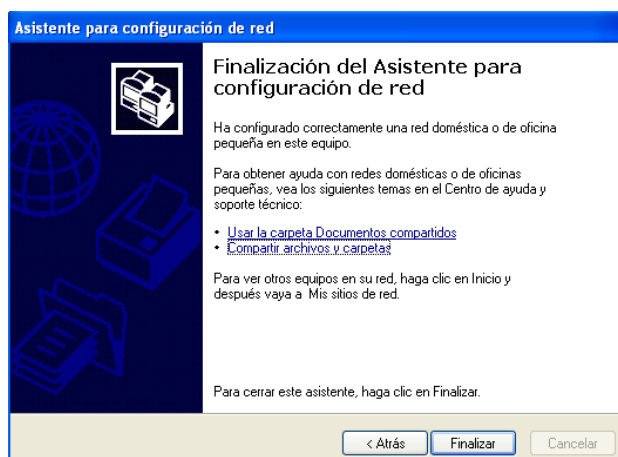


**FUENTE:** De captura de pantalla servidor PROINDUPET CIA. LTDA.

Aquí se concluye la creación de la configuración de la red se da clic en *Finalizar*.



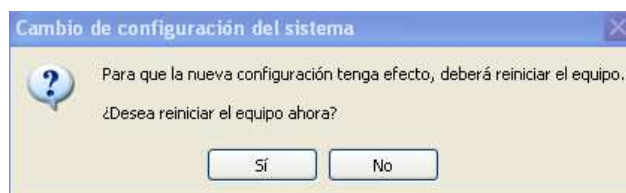
FIGURA 3.95 CULMINACIÓN DE CONFIGURACIÓN



FUENTE: De captura de pantalla servidor PROINDUPET CIA. LTDA.

Y finalmente es recomendable que se reinicie el equipo para que se guarde la nueva configuración que se ha creado.

FIGURA 3.96 REINICIO DE EQUIPO

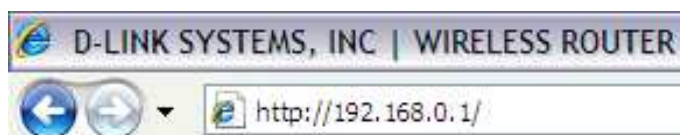


FUENTE: De captura de pantalla servidor PROINDUPET CIA. LTDA.

### 3.9.4 CONFIGURACIÓN DE ROUTER

Abra un navegador Web como Internet Explorer o Firefox. Introduzca la *dirección IP interna* del router en la barra de direcciones del navegador todo con la dirección IP interna del router. Por defecto, la dirección IP se debe establecer en 192.168.0.1. y luego dar *enter*.

FIGURA 3.97 EJECUCIÓN DE CONFIGURACIÓN

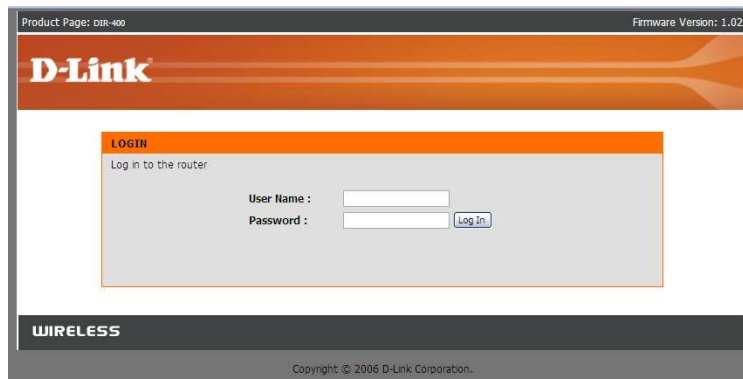


FUENTE: De captura de pantalla servidor PROINDUPET CIA. LTDA.

Se Visualizara una pantalla donde se pide su nombre de usuario y contraseña. Introduzca su nombre de usuario y contraseña. Por defecto, el nombre de usuario

es admin y la contraseña está en blanco. Haga clic en el botón **Aceptar** para acceder a su router.

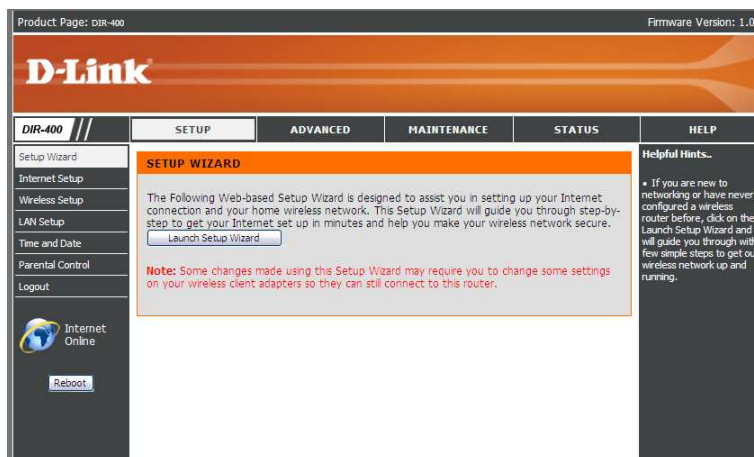
FIGURA 3.98 INICIO LOG IN PARA CONFIGURACIÓN



**FUENTE:** De captura de pantalla servidor PROINDUPET CIA. LTDA.

Dar clic en *LOG IN*

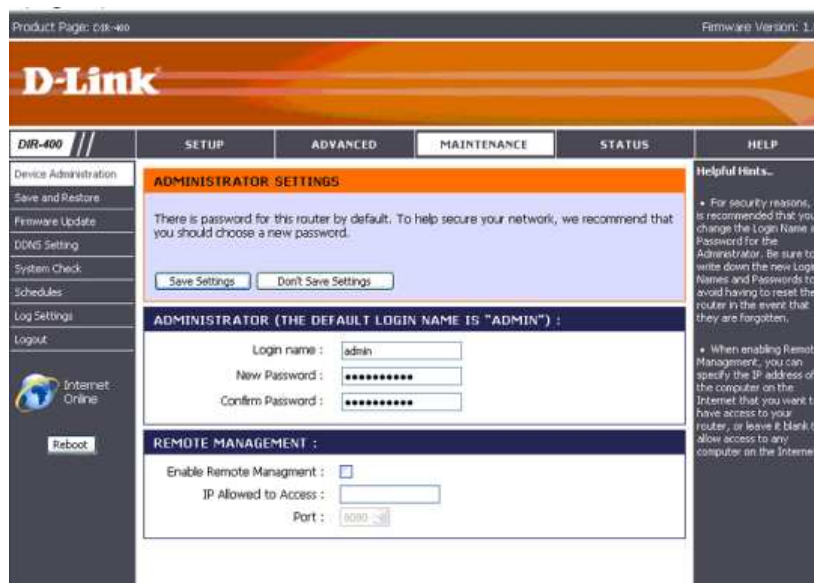
FIGURA 3.99 PANTALLA DE INICIO DE ROUTER



**FUENTE:** De captura de pantalla servidor PROINDUPET CIA. LTDA

Dar clic en *MAINTENANCE* dar clic en *Device Administration* para de esta forma cambiar la clave de ingreso al administrador

FIGURA 3.100 CONFIGURACIÓN DE CLAVE DE ADMINISTRADOR



**FUENTE:** De captura de pantalla servidor PROINDUPET CIA. LTDA

Haga clic en el enlace de **ADVANCED** en la parte superior de la página que permite definir un puerto público del router para el re direccionamiento a una dirección IP de la LAN interna y al puerto privado de la LAN, si se requiere. Un uso común de la virtualización es el acceso remoto a múltiples cámaras. Por cada cámara se debe crear un Servidor Virtual, con los siguientes datos:

#### Cámara Facturación

- ◆ IP: 192.168.0.200      Puerto HTTP definido: 2020

#### Cámara Gerencia

- ◆ IP: 192.168.0.201      Puerto HTTP definido: 2021

#### Cámara Caja

- ◆ IP: 192.168.0.202      Puerto HTTP definido: 2022

#### Cámara Despacho

- ◆ IP: 192.168.0.203      Puerto HTTP definido: 2023

FIGURA 3.101 DIRECCIONAMIENTO DE LOS PUERTOS DE CÁMARAS IP

Product Page: DIR-400 Firmware Version: 1.02

**D-Link**

DIR-400 // SETUP ADVANCED MAINTENANCE STATUS HELP

Port Forwarding

Application Rules

Access Control

Firewall & DMZ

Advanced Wireless

Advanced Network

Routing

Logout

**PORT FORWARDING RULES**

The Advanced Port Forwarding option allows you to define a single public port on your router for redirection to an internal LAN IP Address and Private LAN port if required. This feature is useful for hosting online service such as FTP or Web Servers.

Save Settings Don't Save Settings

**25 - PORT FORWARDING RULES**

Remaining number of rules that can be created: 21

Name	IP Address	Port	Traffic Type
FACTURACION	192.168.0.200	2020	TCP
GERENCIA	192.168.0.201	2021	TCP
CAJA	192.168.0.202	2022	TCP
DESPACHO	192.168.0.203	2023	TCP
	0.0.0.0		Any

Helpful Hints:

- Check the Application Name drop down menu for a list of pre-defined applications that you can select from. If you select one of the pre-defined applications, click the arrow button next to the drop down menu to fill out the appropriate fields.
- You can select your computer from the list of DHCP clients in the Computer Name drop down menu, or enter the IP address manually if the computer you would like to open the specified port to.
- In order to apply a schedule to a Port Forwarding Rule, you must first define a schedule on the Maintenance>>Schedules page.
- This feature allows you to open a range of ports to a in the range you would like to open in the Start field and last port of this range in the End field.
- To open a single port using this feature, simply enter the same number in both the Start and End fields.

FUENTE: De captura de pantalla servidor PROINDUPET CIA. LTDA

Cuando haya terminado, haga clic en *Guardar configuración* en la parte superior de la pantalla para guardar los cambios.

### 3.10 PRUEBAS DE IMPLEMENTACIÓN

#### 3.10.1 IMPLEMENTACIÓN EN LA RED LOCAL

Ya instaladas las cámaras en cada punto se procede a la puesta en marcha del sistema de video vigilancia. Después de la apertura de la interfaz de web en cada cámara se procede a direccionar el anillo del lente de cada cámara hasta el área que se quiere visualizar.

### 3.10.1.1 Caja

FIGURA 3.102 FOTO CAPTURADA  
DESDE LA CÁMARA CAJA



**FUENTE:** De captura de pantalla servidor  
PROINDUPET CIA. LTDA

FIGURA 3.103 FOTO PARTE  
FRONTAL DEL ÁREA CAJA



**FUENTE:** De captura de pantalla servidor  
PROINDUPET CIA. LTDA

### 3.10.1.2 Facturación

FIGURA 3.104 FOTO CAPTURADA  
DESDE LA CÁMARA  
FACTURACIÓN



**FUENTE:** De captura de pantalla servidor  
PROINDUPET CIA. LTDA

FIGURA 3.105 FOTO PARTE  
FRONTAL DEL ÁREA  
FACTURACIÓN



**FUENTE:** De captura de pantalla servidor  
PROINDUPET CIA. LTDA.



### 3.10.1.3 Despacho

FIGURA 3.106 FOTO CAPTURADA DESDE LA CÁMARA DESPACHO



**FUENTE:** De captura de pantalla servidor PROINDUPET CIA. LTDA.

FIGURA 3.107 FOTO PARTE FRONTAL DEL ÁREA DESPACHO



**FUENTE:** De captura de pantalla servidor PROINDUPET CIA. LTDA.

### 3.10.1.4 Gerencia

FIGURA 3.108 FOTO CAPTURADA DESDE LA CÁMARA GERENCIA



**FUENTE:** De captura de pantalla servidor PROINDUPET CIA. LTDA.

FIGURA 3.109 FOTO PARTE FRONTAL DEL ÁREA GERENCIA



**FUENTE:** De captura de pantalla servidor PROINDUPET CIA. LTDA.

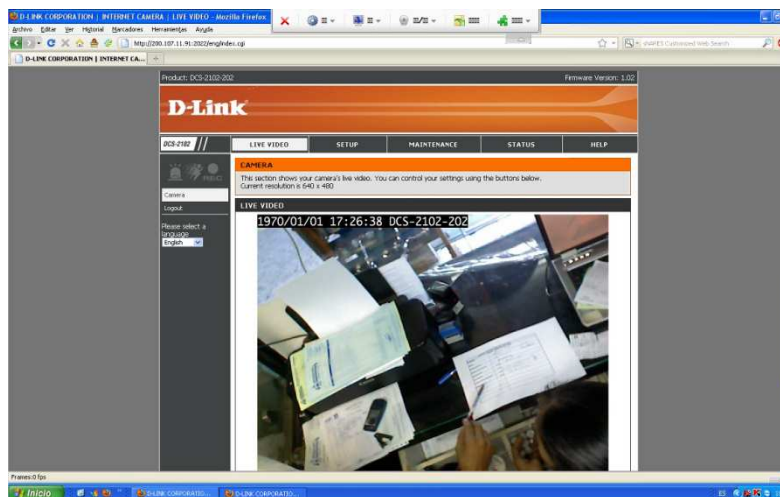
### 3.10.2 IMPLEMENTACIÓN EN EL INTERNET

La primera vez que acceda a estas Cámaras tardará un poco más en conectarse porque automáticamente se descargará e instalará un control *ActiveX* o *Java* del fabricante del producto, es necesario para manipular la interface web de las cámaras.

#### 3.10.2.1 Caja

Abra un navegador Web como Internet Explorer o Firefox. Introduzca la siguiente dirección: <http://200.107.11.91:2022>.

FIGURA 3.110 LLAMADA A CÁMARA CAJA POR PUERTO PÚBLICO

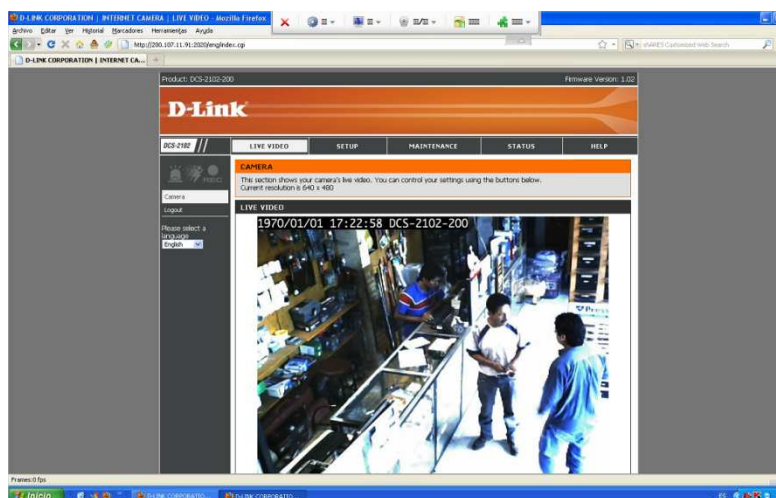


FUENTE: De captura de pantalla servidor PROINDUPET CIA. LTDA.

#### 3.10.2.2 Facturación

Abra un navegador Web como Internet Explorer o Firefox. Introduzca la siguiente dirección: <http://200.107.11.91:2020>.

FIGURA 3.111 LLAMADA A CÁMARA FACTURACIÓN POR PUERTO PÚBLICO



FUENTE: De captura de pantalla servidor PROINDUPET CIA. LTDA.

### 3.10.2.3 Despacho

Abra un navegador Web como Internet Explorer o Firefox. Introduzca la siguiente dirección: <http://200.107.11.91:2023>.

FIGURA 3.112 LLAMADA A CÁMARA DESPACHO POR PUERTO PÚBLICO



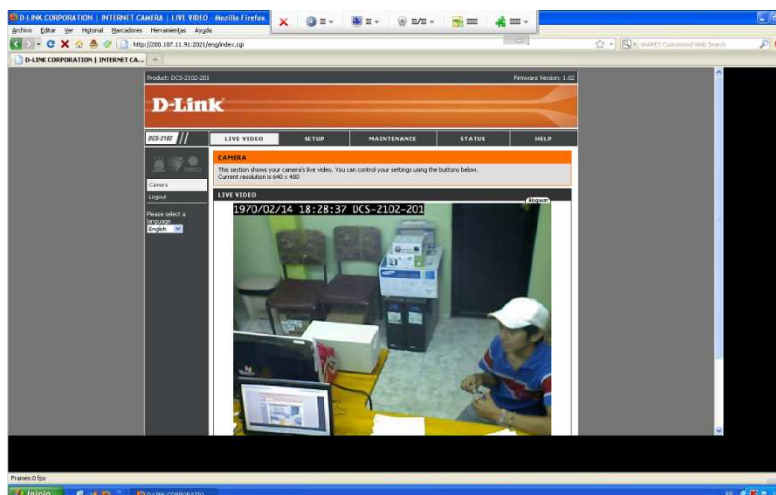
FUENTE: De captura de pantalla servidor PROINDUPET CIA. LTDA.

### 3.10.2.4 Gerencia

Abra un navegador Web como Internet Explorer o Firefox. Introduzca la siguiente dirección: <http://200.107.11.91:2021>.



FIGURA 3.113 LLAMADA A CÁMARA GERENCIA POR PUERTO PÚBLICO



FUENTE: De captura de pantalla servidor PROINDUPET CIA. LTDA.

## CAPÍTULO IV

### 4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 4.1 CONCLUSIONES

- En este proyecto se diseñó e implementó el sistema de video vigilancia con cámaras IP, para la empresa PROINDUPET CIA. LTDA., y en el desarrollo del mismo se analizó la mejor opción en tecnología para ser utilizada.
- En la implementación física de todos los equipos se ha comprobado su correcto funcionamiento, siendo el cliente quien ha visto con beneplácito la aplicación de estas seguridades para el bien común.
- Con la tecnología de IP se da apertura al control de las diferentes áreas en cualquier momento desde cualquier parte del mundo.
- Se supervisa las actividades de los trabajadores, dando seguimiento desde cualquier estación de trabajo.
- La funcionalidad de las cámaras IP es óptima, ya que se puede conectar en cualquier lugar utilizando la estructura del tendido del cableado estructurado.
- Las nuevas técnicas de compresión y digitalización del video hace que sea versátil al momento de la transmisión reduciendo el ancho de banda, incluyendo ventajas como nitidez de video, optimizando recursos y reduciendo espacio en el grabado.
- Los respaldos del registro generados por las cámaras ayudan a visualizar los eventos fraudulentos o de alto riesgo, que se suscitan a diario.
- Al utilizar tecnología IP se deja libre acceso a otros dispositivos de diferente marca ya que utilizan estándares abiertos, dando amplitud a la implementación de nuevas cámaras IP en otros puntos de acceso.

## 4.2 RECOMENDACIONES

- Se recomienda colocar un UPS centralizado para las cámaras y así resguardar su integridad en los momentos de cortes de corriente eléctrica.
- Se recomienda comprar un servidor con características que brinden fiabilidad y solvencia, para así poder tener los respaldos y soportes necesarios en caso de que se requiera utilizar.
- La protección física de las cámaras debe ser primordial, ubicadas en lugares en las que las personas no tengan fácil acceso y sean manipuladas.
- Las áreas cubiertas no son las suficientes, por ello se debe instalar nuevas cámaras en los sitios estratégicos.
- Tener respaldos de los videos en alguna unidad externa cada 7 días, dado que el computador actual es de reducidas proporciones a las que se recomienda.
- Los respaldos deben estar en otro sitio fuera de la empresa, en caso de presentarse algún evento de sustracción de equipos y así tener un respaldo en una unidad externa.
- Se recomienda el uso de cámaras de video vigilancia IP utilizando el cableado estructurado, ya que la señal del router inalámbrico no interconecta con el servidor debido a un gran apantallamiento de la señal, por los obstáculos que se encuentran en toda el área.
- Se recomienda explotar las demás funciones de las cámaras, esto es la alarma, enviar mensajes a celulares, e-mail con foto de evento y activación de sensores de movimiento.

## GLOSARIO

**ARP** (Address Resolution Protocol). Protocolo de resolución de dirección. Protocolo usado por una computadora para correlacionar una dirección IP con una dirección de hardware. Las computadoras que llaman el ARP difunden una solicitud a la que responde la computadora objetivo.

**AVI** (Audio Video Interleaved) Es el formato más utilizado en Windows para almacenar vídeo con sonido incorporado.

**BIT** Es la unidad de información más pequeña. Puede tener sólo dos valores o estados: 0 o 1, encendido o apagado. La combinación de estos valores es la base de la informática, ya que los circuitos internos del ordenador sólo son capaces de detectar si la corriente llega o no llega (0 o 1). Su nombre proviene de la contracción de las palabras «binary» y «digit» (dígito binario).

**CABLE APANTALLADO** a un tipo de cable recubierto por una malla o un tubo metálico, que actúa de jaula de Faraday para evitar el acople de ruidos y otras interferencias, tanto del entorno hacia el cable, como del cable al entorno.

**CCTV** (siglas en inglés de closed circuit television) Circuito cerrado de televisión o es una tecnología de vídeo vigilancia visual diseñada para supervisar una diversidad de ambientes y actividades. Se le denomina circuito cerrado ya que, al contrario de lo que pasa con la difusión, todos sus componentes están enlazados. Además, a diferencia de la televisión convencional, este es un sistema pensado para un número limitado de espectadores.

**CÓDEC** Sistema que permite reducir los problemas planteados por el gran espacio de almacenamiento que ocupan los archivos de vídeo. El Códec se utiliza para comprimir un archivo, para que ocupe el menor espacio posible, y descomprimirlo cuando tiene que ser reproducido.

**DIFUSIÓN** Forma de entrega en la que se da una copia de un paquete a cada computadora de la red.

**DNS** Protocolo que traduce en direcciones IP los nombres asignados a los dispositivos de la red.

**ENLACE DE DATOS** La conexión física y los protocolos de conexión entre unidades que intercambian datos a través de una línea de telecomunicaciones.

**FICHERO** Colección de información relacionada, a la que se puede acceder por un único nombre.

**FTP** Utilizado para efectuar transferencias interactivas de ficheros.

**Host** Utilizado a veces como sinónimo de mainframe, en realidad identifica al ordenador central en un sistema informático complejo. Computador central o principal en un entorno de procesamiento distribuido. Por lo general se refiere a un gran computador de tiempo compartido o un computador central que controla una red.

**HUB** Dispositivo que integra distintas clases de cables y arquitecturas o tipos de redes de área local.

**ICMP** (Internet Control Message Protocol). Protocolo de control de mensajes de interred. Protocolo usado por el IP para informar de errores y excepciones. El ICMP también incluye mensajes informativos usados por algunos programas como ping.

**IEEE** (Institute of Electrical and Electronics Engineers). Asociación de profesionales norteamericanos que aporta criterios de estandarización de dispositivos eléctricos y electrónicos.

**INTERFASE** Término que engloba todas las características y elementos que un programa de ordenador presenta para facilitar la interacción entre el usuario y el ordenador.

**INTERNET** Conjunto de redes de ordenadores creada a partir de redes de menos tamaño, cuyo origen reside en la cooperación de dos universidades estadounidenses. Es la red global compuesta de limes de redes de área local (LAN) y de redes de área extensa (WAN) que utiliza TCP/IP para proporcionar

comunicaciones de ámbito mundial a hogares, negocios, escuelas y gobiernos. Red internacional que utilizan los protocolos TCP/IP y que poseen más de diez mil redes enlazadas.

**IP** (Internet Protocol) Una dirección IP es un número que identifica de manera lógica y jerárquica a una interfaz de un dispositivo (habitualmente una computadora) dentro de una red que utilice el protocolo IP.

**IP Adress** Dirección IP. Matrícula que identifica a un ordenador de la red. A los ordenadores personales se les asigna una IP adress para que naveguen por la red, que cambia en cada sesión de acceso a Internet. (Ver. Dirección IP).

**IP Fija o Estática** Los sitios de Internet que por su naturaleza necesitan estar permanentemente conectados, generalmente tienen una dirección IP fija (se aplica la misma reducción por IP fija o IP estática), es decir, no cambia con el tiempo. Los servidores de correo, DNS, FTP públicos, y servidores de páginas web necesariamente deben contar con una dirección IP fija o estática, ya que de esta forma se permite su localización en la red.

**IP Dinámica** Se trata de una dirección IP que se puede cambiar al reconectar; y a esta forma de asignación de dirección IP se denomina una dirección IP dinámica (normalmente se abrevia como IP dinámica).

**JPEG** (Join Photograph Expert Group). Unión de Grupo de Expertos Fotográfico. Formato gráfico con compresión con pérdidas que consigue elevados ratios de compresión. Un formato de archivo gráfico que se utiliza para mostrar imágenes en color de alta resolución. Las imágenes JPEG aplican un esquema de compresión especificado por el usuario que puede reducir considerablemente los tamaños de archivos grandes asociados normalmente a imágenes en color con realismo fotográfico.

**LAN** (*Local Area Network*) o Red de área local.

**MAN** (MetropolitanArea Network) o Red de área metropolitana.

**Mbps** Megabits por segundo. Unidad de medida de la velocidad de transmisión por una línea de telecomunicación. Cada megabit está formado por un millón de bits.

**MOV** Es el formato común para las películas QuickTime, la plataforma nativa de Macintosh para películas. Tipo de archivo: Binario Puede usar un número de aplicaciones para reproducir archivos .mov incluyendo Sparkle o MoviePlayer en Mac, y QuickTime para Windows.

**MPEG** (Motion Pictures Expert Group). Grupo de Expertos en Imagen en Movimiento. Formato gráfico de almacenamiento de video. Utiliza como el JPEG compresión con pérdidas alcanzando ratios muy altos de compresión.

**Multiplexor** Aparato que permite que distintas líneas de comunicaciones compartan el canal de datos de un ordenador. En el campo de las telecomunicaciones el multiplexor se utiliza como dispositivo que puede recibir varias entradas y transmitir las por un medio de transmisión compartido. Para ello lo que hace es dividir el medio de transmisión en múltiples canales, para que varios nodos puedan comunicarse al mismo tiempo.

**NFS** Protocolo que permite la compartición de ficheros por distintas máquinas de una red.

**OSI** Siglas que significan Open Systems Interconnection o Interconexión de Sistemas Abiertos. Es un modelo o referente creado por la ISO para la interconexión en un contexto de sistemas abiertos. Se trata de un modelo de comunicaciones estándar entre los diferentes terminales y host. Las comunicaciones siguen unas pautas de siete niveles preestablecidos que son Físico, Enlace, Red, Transporte, Sesión, Presentación y Aplicación.

**PING** (Packet Internet Groper) Proceso de verificación de la operatividad de una computadora o del buen funcionamiento de sus conexiones de red. Se realiza introduciendo el comando Ping 127.0.0.1, para verificar el propio pc, o introduciendo la IP del ordenador cuya comprobación deseamos hacer.

**PROCOLO** Se denomina protocolo a un conjunto de normas y/o procedimientos para la transmisión de datos que ha de ser observado por los dos extremos de un proceso comunicacional (emisor y receptor).

**Puerto** Es un elemento hardware, una especie de enchufe que permite la salida y entrada del ordenador mediante la conexión a distintos tipos de periféricos.

**QoS** (Quality of Service) se refiere a una amplia colección de tecnologías de redes y técnicas. El objetivo de QoS es proporcionar garantías sobre la capacidad de una red para obtener resultados predecibles. Elementos de rendimiento de la red en el ámbito de calidad de servicio a menudo se incluyen la disponibilidad (uptime), ancho de banda (capacidad), la latencia (retardo), y tasa de errores. QoS puede estar dirigida a una interfaz de red, hacia un servidor determinado, o el rendimiento del router, o en términos de aplicaciones específicas. Un sistema de supervisión de la red general, se debe implementar como parte de la calidad de servicio, para asegurar que las redes están funcionando al nivel deseado.

**RED** Es un conjunto de equipos informáticos conectados entre sí por medio de dispositivos físicos que envían y reciben impulsos eléctricos, ondas electromagnéticas o cualquier otro medio para el transporte de datos para compartir información y recursos. Este término también engloba aquellos medios técnicos que permiten compartir la información.

**RENDERIZAR** Es la acción de asignar y calcular todas las propiedades de un objeto antes de mostrarlo en pantalla

**RIP** Utilizado por los dispositivos de la red para intercambiar información relativa a las rutas a seguir por los paquetes.

**RJ45** Conector standard de 8 alambres usados en LANs.

**SCTP** (Stream Control Transmission Protocol) es una alternativa a los protocolos de transporte TCP y UDP pues provee confiabilidad, control de flujo y secuenciación como TCP. Sin embargo, SCTP opcionalmente permite el envío de mensajes fuera de orden y a diferencia de TCP, SCTP es un protocolo orientado al mensaje (similar al envío de datagramas UDP).



**SMTP** Este es el protocolo que nos permite enviar correo a través de la red.

**SWITCH** Dispositivo de red que filtra, envía e inunda de frames en base a la dirección de destino de cada frame. El switch opera en la capa de enlace de datos del modelo OSI. Término general que se aplica a un dispositivo electrónico o mecánico que permite establecer una conexión cuando resulte necesario y terminarla cuando ya no hay sesión alguna que soportar.

**TCP/IP:** Protocolo de comunicaciones estándar en Internet (Transmission Control Protocol/Internet Protocol)

**Telnet** Protocolo que permite la conexión remota de terminales.

**TOPOLOGÍAS** formas físicas de integrar y distribuir una red de computadoras. La topología a usar está directamente relacionada con el tamaño de la red (n de PCs), tamaño de la empresa o laboratorio.

**UDP** (User Datagram Protocol) Servicio sin conexión RFC 768. No tiene control de error o flujo, no tiene asociada información de estado. No hay otra fase que la transferencia de datos. Protocolo del nivel de transporte basado en el intercambio de datagramas. 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. Se utiliza 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.

**UTP** (Unshielded Twisted Pair) Tipo de cableado estructurado (sistema de cableado para redes interiores de comunicaciones) basado en cable de par trenzado no apantallado.

**WAN** (World Area Network) o Redes de área Amplia

**ZOOM** Función del hardware o software que permite progresivamente variar la visualización es decir aumentar o disminuir la escala en una figura o texto.

## BIBLIOGRAFÍA

### REDES LAN, WAN, MAN Y WLAN

- ◆ [http://dominiopublico.com/intranets/lan\\_wan.php](http://dominiopublico.com/intranets/lan_wan.php)
- ◆ [http://es.wikipedia.org/wiki/Red\\_de\\_%C3%A1rea\\_metropolitana](http://es.wikipedia.org/wiki/Red_de_%C3%A1rea_metropolitana)
- ◆ <http://es.wikipedia.org/wiki/WLAN>
- ◆ [http://es.wikipedia.org/wiki/Red\\_inal%C3%A1mbrica](http://es.wikipedia.org/wiki/Red_inal%C3%A1mbrica)
- ◆ <http://apuntes.rincondelvago.com/redes-de-computacion.html>
- ◆ <http://www.scribd.com/doc/39031/TIPOS-DE-REDES>

### TOPOLOGÍAS DE REDES

- ◆ <http://www.bloginformatico.com/TOPOLOGÍA-de-red.php>
- ◆ <http://www.monografias.com/trabajos53/TOPOLOGÍAs-red/TOPOLOGÍAs-red2.shtml>

### SISTEMA DE CABLEADO

- ◆ <http://html.rincondelvago.com/normas-del-cableado-estructurado.html>
- ◆ <http://www.monografias.com/trabajos11/cabes/cabes.shtml#def>
- ◆ <http://www.gmtyasoc.com.ar/contenido/cableado.htm>
- ◆ [http://es.wikipedia.org/wiki/Cableado\\_estructurado](http://es.wikipedia.org/wiki/Cableado_estructurado)

### ROUTERS

- ◆ [http://es.wikipedia.org/wiki/Router\\_ADSL](http://es.wikipedia.org/wiki/Router_ADSL)
- ◆ [http://es.wikipedia.org/wiki/Red\\_inal%C3%A1mbrica](http://es.wikipedia.org/wiki/Red_inal%C3%A1mbrica)

### DIGITALIZADO DE VIDEOS

- ◆ <http://www.voxdata.com.ar/voxcompresionvideo.html>

- ◆ [http://es.wikipedia.org/wiki/Digitalizaci%C3%B3n\\_de\\_video](http://es.wikipedia.org/wiki/Digitalizaci%C3%B3n_de_video)
- ◆ [http://www.erg.abdn.ac.uk/public\\_html/research/future-net/digitalvideo/index.html](http://www.erg.abdn.ac.uk/public_html/research/future-net/digitalvideo/index.html) Godred Fairhurst: MPEG-2 Digital Video
- ◆ [http://www.siemon.com/la/white\\_papers/SD-03-08-CCTV.asp](http://www.siemon.com/la/white_papers/SD-03-08-CCTV.asp)

## **CÁMARAS IP**

- ◆ [http://www.seguridadplus.com/camaras\\_ip\\_productos\\_ip\\_207\\_0.htm](http://www.seguridadplus.com/camaras_ip_productos_ip_207_0.htm)
- ◆ <http://www.voxdata.com.ar/voxcamip.html>

## **CÁMARAS ANALÓGICAS**

- ◆ <http://www.aulati.net/?p=384>
- ◆ <http://www.facebook.com/topic.php?uid=82516589798&topic=13342>

## **OSI, TCP/IP**

- ◆ [http://html.rincondelvago.com/protocolos-de-comunicaciones\\_1.html](http://html.rincondelvago.com/protocolos-de-comunicaciones_1.html)
- ◆ [http://html.rincondelvago.com/protocolos-de-comunicaciones\\_1.html](http://html.rincondelvago.com/protocolos-de-comunicaciones_1.html)
- ◆ <http://tiposdeprotocolos.blogspot.com/>
- ◆ <http://www.textoscientificos.com/redes/tcp-ip/capas-arquitectura-tcp-ip>
- ◆ <http://www.scribd.com/doc/20446252/Deber-de-Redes-i>

## **DIRECCIONES IP, IPV4 E IPV6**

- ◆ [www.suarezdefigueroa.es/manuel/PAR/TEMAS/IPv4.doc](http://www.suarezdefigueroa.es/manuel/PAR/TEMAS/IPv4.doc)
- ◆ <http://ebookbrowse.com/enrutamiento-ipv6-pdf-d64024086>
- ◆ [dgpt.sct.gob.mx/fileadmin/ccp1/normas/doc.\\_478-04.doc](http://dgpt.sct.gob.mx/fileadmin/ccp1/normas/doc._478-04.doc)
- ◆ <http://msdn.microsoft.com/es-es/library/95c9d312%28v=vs.80%29.aspx>

## VIDEO IP

- ◆ [http://www.nexo-tech.com/srv\\_ip.php?menu=2&submenu=2](http://www.nexo-tech.com/srv_ip.php?menu=2&submenu=2)
- ◆ <http://globatelnet.com/Soluciones/video-sobre-ip.html>
- ◆ <http://bieec.epn.edu.ec:8180/dspace/bitstream/123456789/942/2/T10705C-AP3.pdf>
- ◆ [http://es.scribd.com/doc/39619500/DCS-2121-2102-Manual-de-configuracion#outer\\_page\\_23](http://es.scribd.com/doc/39619500/DCS-2121-2102-Manual-de-configuracion#outer_page_23)
- ◆ <http://es.scribd.com/doc/45087603/Configuracion-de-Camara-en-DVIEWCAM>

## ANEXOS

### A.1 CONTENIDO DEL PAQUETE DE CÁMARA DE SEGURIDAD INTERNET D-LINK DCS-2102



### A.2 DESCRIPCIÓN DEL HARDWARE

#### Front



1. Camera lens
2. Focus ring
3. Status LED
4. Microphone
5. Wireless antenna (DCS-2121 only)
6. SD Card slot
7. Reset button

#### Bottom



## BOTONES

1) **EXTERNAL SPEAKER JACK:** Usado para conectar un juego de bocinas y poder comunicarse con las personas que se encuentren cerca de la cámara.

2) **CONECTOR DE CORRIENTE:** 5 Voltios, 2.5 Amperios.

3) **PUERTO LAN:** Sirve Para conectar la cámara a la red LAN y poder hacer las configuraciones básicas.

4) **I/O CONECTOR:** Cuenta con dos pares de conexiones de salida y dos de entrada, provee una interface física para enviar (1 y 2) y recibir (3 y 4) señales digitales, para activar dispositivos externos

### A.3 ENVIÓ DE FOTOGRAFÍAS POR CORREO

En la opción SNAPSHOT podemos realizar la Configuración de Detección de Movimiento y Envío de Fotografías por correo.

1. Para que la cámara mande una fotografía al correo electrónico, cada vez que detecte un movimiento, debe ir a la pestaña



2. Active la opción ENABLE SNAPSHOT, MOTION DETECTION, Dd/i SIGNAL 1, luego habilite la opción SEND TO EMAIL ADDRESS y coloque la siguiente información:

**USER NAME:** ingrese el nombre de la cuenta de correo saliente

**PASSWORD:** ingrese la contraseña del correo electrónico saliente.

**SMTP MAIL SERVER:** ingrese el servidor de correo saliente que utiliza, por ejemplo: smtp.gmail.com; smtp.yahoo.es; etc.

**SENDER EMAIL ADDRESS:** escriba la dirección de correo electrónico hacia donde serán enviadas las fotos.

Luego presione el botón **SAVE SETTINGS**.

The screenshot shows a configuration window titled "TRIGGER". It has two main sections: "Enable Snapshot" and "FTP Server".

**Enable Snapshot:** This section is checked. Under "Trigger Event", "Motion Detection" and "D/I Signal 1" are also checked. Under "Send to:", "E-mail Address" is checked. The fields are:
 

- User Name: proindupet@yahoo.com
- Password: [masked with dots]
- SMTP Mail Server: smtp.yahoo.com
- Sender E-mail Address: proindupet@yahoo.com
- Recipient E-mail Address: proindupet@gmail.com
- Port: 25 (range 1 to 65535)
- Test button

**FTP Server:** This section is unchecked. The fields are:
 

- User Name: [empty]
- Password: [empty]
- Host Name: [empty]
- Path: [empty]
- Filename Prefix: DCS-2102
- Port: 21 (range 1 to 65535)
- Passive Mode: [checked]
- Test button

At the bottom of the window are two buttons: "Save Settings" and "Don't Save Settings".

Pero si lo que desea es enviar esas fotografías a un servidor FTP, debe activar:

**ENABLE SNAPSHOT, EVENT BASED, MOTION DETECTION, FTP SERVER,** y colocar los siguientes datos:

**USER NAME:** ingrese el nombre de la cuenta del servidor FTP

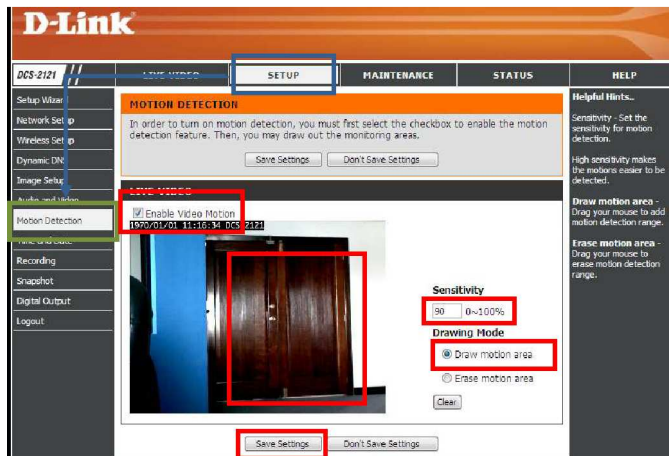
**PASSWORD:** ingrese la contraseña de la cuenta del servidor FTP.

**HOST NAME:** ingrese la dirección IP del servidor FTP

**FILENAME PREFIX:** (modelo de la cámara)

**PORT:** 21.

Luego presione el botón **SAVE SETTINGS**.



Después de realizadas estas configuraciones, serán enviadas al correo electrónico, (o a su servidor FTP, dependiendo la configuración) las fotos que la cámara capture cuando registra algún movimiento.