



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE  
MÉXICO

---

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES  
ARAGÓN

“proyecto de implementación de un  
circuito cerrado de televisión en el  
laboratorio I-3 de la FES Aragón”

T E S I S  
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA

P R E S E N T A  
ARTURO ANDRIANO URBINA

ASESOR  
ING. RAUL BARRON VERA

OCTUBRE 2009



FES Aragón



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## AGRADECIMIENTOS

Quisiera aprovechar este espacio que me brinda la Universidad Nacional Autónoma de México para agradecer a todo y todas las personas que hicieron posible este momento.

A dios por darme la gracia de la vida y ponerme en este largo y sinuoso camino, siempre acompañado por el y por las personas que escogió para que lo recorriera

Me gustaría empezar agradeciendo a mis padres, mi madre Aurora Urbina Díaz que nunca ha quitado el dedo del reglón y que siempre ha creído en mi como su brazo derecho, quisiera aprovechar para decirle que solo con su dirección he podido lograr lo poco o mucho que soy que la amo con todo mi ser y que siempre estaré eternamente agradecido por enseñarme el valor del trabajo, a mi padre Arturo Andriano Fuentes por ser el amigo en quien confiar el ejemplo a seguir y el héroe que siempre admirare, el hombre en quien me quisiera convertir, por todo el amor y respeto que inspira, quisiera agradecerles a ambos por todos los sacrificios que hicieron y que realizan a diario para sacar adelante a toda la familia, gracias.

A mi esposa Ruth Avila Mandujano por ser la compañera la amiga y el amor ideal que siempre soñé, por ir a mi lado hombro con hombro en la vida, siendo mucho mas que dos, eres tu la lo que sigo respondiendo cuando me preguntan que es el amor, gracias por siempre confiar en mi.

A mis hijas Naobi, Minerva y Valeria Andriano Avila, mi futuro por que en ustedes se reflejara todo mi trabajo y esfuerzo, espero ser el padre que se merecen y al igual que a mi entregarles todo el amor y la confianza para superarse.

A mis hermanos Erick Eduardo y Luís Fernando Andriano Urbina, por que son ustedes los compañeros que dios me envió para no ir solo en la vida, gracias por soportar a su hermano mayor, que no he sido el mejor ejemplo para ustedes ni he sabido como orientarlos, pero hemos sido hermanos y seguiremos jugando por esta vida

A mi familia Marlene, Sandra, Emilio, Rosa y Arturo(+), Carmen, Silvia, Pedro, Alejandro, Manuel, Sonia, Malena y Maria Andriano y sus parejas Misael, Pedro, Milagros(+), Mario, Hilda, Ignacia, Laura, Víctor, Basilio y a sus hijos Lupe, Rebeca, Víctor, Juan, Hilda, Juana, Milagros, Emmanuel, Mario, Orlando, -----, Alejandro, Alan, José, Ana, Reyna, Mauricio, Octavio, Teresa, Jesica, Martín y Abigail por enseñarme que como mi familia no hay dos y que todos unidos, somos un montón, que gracias a cada uno de ustedes soy Arturo Andriano Urbina que sin ustedes no seria yo porque de ustedes aprendí a tener las hermanas que nunca tuve, con ustedes fui al primer antro y no me cuidaron, con ustedes perdí la confianza, con ustedes se inicio mi amor por las herramientas y como emplearlas, por ustedes las fechas especiales eran eso fechas especiales y por que al convivir con cada uno de ustedes comprendí que aunque existan las diferencias nunca olvidaremos lo mas

importe que seguimos siendo familia y que si se meten con un Andriano se meten con todos.

A mis amigos que he podido contar con ellos en las buenas y en las malas han sido muy importante para mi abimael, Israel, Lalo, Mauricio, Daniel, Yuray, Mariana, Javier, Ricardo, se que cuento con ustedes, gracias.

A mis profesores por que con su instrucción y ejemplo se fortalecia mas y mas el sueño de llegar a ser como ellos,

Y finalmente a la Universidad Nacional Autónoma de México mi alma Mater la que me acogió en su seno y me protegió por que es gracias a ella que hoy culmino con una etapa de mi vida es a su apoyo incondicional que termino con mi preparación universitaria y me integro a la sociedad como un Ingeniero bajo su cobijo que es respetado y reconocido a nivel internacional, no se por que caminos me lleve mi andar pero siempre llevare en alto tu nombre, gracias Universidad.

# ÍNDICE

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>CAPITULO I: CIRCUITO CERRADO DE TELEVISIÓN</b> .....	4
I.1 Presentación.....	4
I.2 Definición de un Circuito Cerrado de Televisión .....	4
I.3 Aplicaciones para el CCTV .....	5
I.4 Elementos que integran un Sistema de CCTV.....	5
I.4.1. La Cámara.....	5
I.4.1.1 Temperatura de funcionamiento .....	6
I.4.1.2 Humedad y resistencia a la intemperie .....	6
I.4.1.3 Iluminación (sensibilidad) .....	6
I.4.1.4 Resolución (calidad de imagen) .....	7
I.4.1.5 Voltaje de alimentación .....	8
I.4.1.6. Dimensiones.....	8
I.4.1.7. Calidad y tamaño del CCD.....	9
I.4.1.8 Lentes .....	10
I.4.1.9 Determinación del tipo de lente .....	11
I.4.2 El Monitor.....	12
I.4.2.1 Resolución .....	12
I.4.2.2 Sistemas de Codificación.....	13
I.4.2.2.1 NTSC por sus siglas en ingles National Television System(s) Comité .....	13
I.4.2.2.2 Desventajas .....	14
I.4.2.2.3 NTSC Digital .....	15
I.4.2.2.4 (PAL) Línea Alternada en Fase.....	15
I.4.2.2.4.1 Detalles técnicos.....	15
I.4.2.3 Principio de funcionamiento de Monitor.....	16
I.4.2.3.1 Tubo de rayos catódicos.....	17
I.4.2.3.2 Monitores en color.....	17
I.4.2.3.3 Protecciones .....	18
I.4.2.3.4 Colores mostrados .....	18
I.4.2.3.5 Otras tecnologías .....	18
I.4.3 (VCR's) Video Cassette Recorder .....	19
I.4.4 Domos (cámaras con movimiento) .....	20
I.4.5 Transmisión de video .....	22
I.4.5.1 Cable.....	22
I.4.5.1.1 RG-59 .....	22
I.4.5.1.2 RG-11 .....	23
I.4.5.1.3 Recomendaciones .....	23

I.4.5.2 Inalámbrica .....	23
I.4.5.2.1 Equipos de radiofrecuencia .....	23
I.4.5.2.2 Los equipos de microondas.....	23
I.4.5.3 Línea telefónica .....	24
I.4.5.4 Por par trenzado .....	24
I.4.5.5 Satélites .....	24
I.4.5.6 Fibra óptica .....	25
I.4.6. Grabadoras Digitales – DVR .....	25

**CAPÍTULO II: GRABADOR DIGITAL DE VIDEO. ....27**

II.1. Definición y aplicación .....	27
II.1.1. Características generales del software .....	28
II.1.2. Características generales del hardware .....	29
II.1.3 Características principales de la BIOS de la tarjeta madre .....	30
II.2. Principales y recurrentes conectores del panel posterior .....	31
II.2.1. Especificaciones eléctricas .....	32
II.2.2. Especificaciones mecánicas.....	32
II.2.3. Especificaciones ambientales .....	33
II.2.4. Normativas aplicables .....	33
II.2.5. Accesorios .....	33
II.3.Especificaciones de funcionamiento.....	34
II.3.1. Configuración de Velocidades de imagen (imágenes por segundo).....	34
II.3.2. Relación calidad/capacidad .....	35
II.3.3. Sensibilidad de vídeo .....	35
II.3.4. Grabación de alarmas .....	35
II.3.5. Entradas/Salidas .....	36
II.4 Software de aplicación .....	36
II.4.1. Interfaces de usuario simples e intuitivas.....	36
II.4.2. Grabación de texto .....	36
II.4.3. Audio en vivo y grabado .....	37
II.4.4. Texto o vídeo instantáneamente partir de movimientos.....	37
II.4.5. Grabación inteligente y detección de alarmas .....	37
II.4.6. Exportar vídeo, audio y texto a CD.....	37
II.4.7. Acceso remoto .....	38
II.4.8. Plataforma ampliable, actualizable .....	38
II.4.9.Calidad, velocidad y sensibilidad de imagen seleccionables .....	38
II.4.10.Visualización y reproducción de cámaras .....	39
II.4.11. Herramienta de acercamiento .....	40
II.4.11.1. Configuración .....	40

**CAPITULO III: CÁMARAS Y DOMOS.....42**

III.1.Antecedentes .....	42
--------------------------	----

III.2 Definición, Uso, Tipos y Aplicación de las Cámaras .....	44
III.2.1 Cámaras de visión nocturna .....	44
III.2.2 Cámaras Infrarrojas .....	45
III.2.3 Cámara Termográfica .....	45
III.2.4 Amplificadores de luz .....	46
III.3. Cámaras IP .....	47
III.3.1 Definición.....	47
III.3.1. Elementos necesarios para ver una cámara IP desde una red externa .....	47
III.3.2. La cámara IP por dentro.....	48
III.3.3. Pasos para conectar una cámara IP a una red.....	48
III.3.4. Ventajas de la cámara IP .....	53
III.3.5. Aplicaciones de las cámaras IP (movimiento de las cámaras) en los sistemas de CCTV .....	53
III.3.6 Conexión de sensores externos de alarma.....	54
III.3.7 Cámara IP acciona dispositivos de forma remota .....	54
III.3.8 Las cámaras IP en el exterior .....	54
III.3.9 El acceso a una cámara IP .....	55
III.3.10 ¿Cuántas personas pueden conectarse simultáneamente a una cámara IP? .....	56
III.3.11. Sistemas de compresión que <u>utilizan</u> las Cámaras IP .....	56
III.3.12 Configurar las Cámaras IP de forma remota.....	56
III.4 Una cámara IP o un CCTV (Circuito Cerrado de Televisión) .....	56

**CAPITULO IV: EJEMPLO DE APLICACIÓN DE UN CIRCUITO  
CERRADO DE TELEVISION. ....58**

IV.1 Ejemplo de aplicación de un CCTV .....	58
IV.1.1 Cuales son las aplicaciones generales de su CCTV .....	58
IV .1.2 Dentro de estas aplicaciones tienen ventaja .....	59
IV.1.3 Al tener un respaldo en video nos da funciones trascendentales .....	59
IV.1.4 ¿Cuales son las zonas de mayor riesgo y como el CCTV les Ayuda? .....	60
IV.2 Tecnología .....	60
IV.2.1 La tecnología de uso para las diferentes zonas es determinada por un estudio .....	60
IV.2.2 La tecnología que tienen cuenta con medios para realizar copias, respaldos móviles como CD o respaldos en memoria flash.....	61
IV.2.3 Cuentan con medios para ser monitoreados a distancia .....	61
IV.2.4 Su sistema cuenta con nivel de seguridad.....	61
IV.2.5 Las cámaras cuentan con tecnología IP .....	62
IV.2.6 Sus DVR s cubren todas sus necesidades .....	62
IV.3 Mantenimiento .....	62
IV.3.1 Los costos de operación son rentables.....	62
IV.3.2 Cuentan con personal capacitado para la reparación.....	63
IV.3.3 Estas reparaciones son rentables .....	63
IV.4 Comentarios finales del entrevistado.....	64
IV.4.1 Recomendarían instalar un CCTV en una dependencia educativa .....	64

<b>CAPITULO V: PROYECTO DE IMPLEMENTACION DE UN CIRCUITO CERRADO DE TELEVISION EN EL LABORATORIO L-3 DE LA FES ARAGÓN.....</b>	<b>65</b>
V.1 Planos del edificio .....	65
V.1.1 Plano estructural de la Planta Baja del edificio L-3 .....	66
V.1.2 Plano Estructural del Primer Piso del Edificio L-3 .....	67
V.1.3 Plano Estructural del Segundo Piso del Edificio L-3 .....	68
V.2 Análisis de zonas vulnerables para vigilancia.....	69
V.3 Equipos a utilizar basados en el análisis de zonas vulnerables .....	69
V.3.1 Domos de vigilancia para las áreas comunes escaleras y pasillos.....	70
V.3.4 Joystick o Control de Domos .....	71
V.3.2 Cámaras fijas para los almacenes .....	71
V.3.3 Cámaras IP .....	72
V.3.4 Monitores .....	73
V.3.5 Videograbadora digital de la Serie DX8100 .....	73
V.3.5.1 Especificaciones eléctricas y de video .....	75
V.3.5.2 Especificaciones Mecánicas .....	75
V.3.5.3 Especificaciones Generales .....	76
V.3.5.4 Certificaciones .....	76
V.3.5.5 Aplicaciones PC Cliente Remoto .....	76
V.4 Topología Física del CCTV .....	77
V.5 Estructura de los componentes que integraran el CCTV .....	79
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>82</b>
<b>ANEXOS PLANOS DE UBICACIÓN.....</b>	<b>83</b>
Plano de ubicación de laboratorios y cámaras en Planta Baja .....	83
Plano de ubicación de laboratorios y cámaras en Primer Piso .....	84
Plano de ubicación de laboratorios y cámaras en Segundo Piso .....	85
Plano de tuberías y canaletas para energía eléctrica, datos y video en Planta Baja.....	86
Plano de tuberías y canaletas para energía eléctrica, datos y video en Primer Piso .....	87
Plano de tuberías y canaletas para energía eléctrica, datos y video en Segundo Piso .....	88
<b>GLOSARIO .....</b>	<b>89</b>
<b>BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>98</b>



# INTRODUCCION

El Circuito Cerrado de Televisión es un sistema de video vigilancia -análogo o digital- diseñado para supervisar una gama de actividades. El sistema mas sencillo puede estar compuesto por una cámara y un monitor, los mas complejos actualmente conectan varias cámaras, domos y sensores a equipos de grabación o equipos de multiplexion la cámara debe de estar en un sitio fijo lejos del alcance para evitar su manipulación, y el monitor o los equipos de grabación o multiplexion en un lugar seguro de acceso restringido

El Circuito Cerrado de Televisión (CCTV) se inicia con la primera transmisión de televisión en el mundo, las primeras transmisiones experimentales nacieron a la vida en Estados Unidos fue en Julio de 1928 cuando desde la estación experimental W3XK de Washington, se comenzó a transmitir imágenes con una definición de 48 Líneas.

De hecho los primeros sistemas de CCTV se crearon antes que la misma televisión pública que todos conocemos, esta tuvo mucho más crecimiento por ser mas rentable. El CCTV tuvo un uso muy especializado y un desarrollo lento durante el siglo veinte debido a el costo que representaba su diseño e implementación; ya que las cámaras, monitores, multiplexores y VCRs solo eran diseñados para estos sistemas y muchas veces no tenían la versatilidad y flexibilidad de evolución que le demandaba el mercado, representado básicamente en la demanda de zonas para vigilar y la necesidad imperiosa de más equipo.

Un ejemplo básico de 4 cámaras se muestra a continuación, en la figura 1



Fig. 1 Sistema básico de CCTV

La figura anterior muestra los componentes básicos para un CCTV, un monitor para ver lo que se vigila una VCR para grabar los eventos un multiplexor para secuenciar y administrar las cámaras , el sistema tiene una capacidad de hasta 16 cámaras, en caso de tener la necesidad de 20 cámaras o 20 sitios diferentes a vigilar se tendría que adquirir otra VCR, otro multiplexor y por supuesto otro monitor para la administración y uso de las otras 4 cámaras o sitios a vigilar, haciendo mas robusto el CCTV tanto para almacenaje del video como espacio físico para el equipo, y eso sin contemplar el uso de

domos (cámaras móviles) que harían adquirir más equipo para su implementación y operación dentro de la infraestructura ya establecida.

Todo esto limitaba tremendamente las aplicaciones, utilizadas principalmente en la vigilancia de bancos y centros comerciales.

El rápido crecimiento y desarrollo de tecnologías para sistemas de captación de imagen en las cámaras (los CCD), monitores y dispositivos de respaldo como los grabadores de video digital o DVR por sus siglas en ingles (DVR: Digital Video Recorder ) o equipos de computo creados para el almacenamiento de video en la televisión comercial provocó un aumento de la producción de dichos equipos, una baja en los precios y la adaptación al CCTV de esos adelantos lo convirtió en el más eficiente y rentable sistema de vigilancia.

Así pues, en la actualidad los sistemas de CCTV están al alcance de cualquier organización, empresa o familia, y sus aplicaciones prácticamente no tienen límite.

Con esa demanda, las videograbadoras de "tiempo lapsado" (VCR) de uso común en los años noventa fueron siendo aún más ineficientes para los modernos sistemas de CCTV, esto provocó una búsqueda de almacenamiento más eficiente que a su vez desplazaría al monitor utilizado para el CCTV convencional; un monitor diseñado con una cantidad "n" de entradas de video o diseñado para la entrada de un secuenciador que era parte fundamental de un sistema de CCTV.

Ahora las nuevas videograbadoras digitales compiten con las analógicas y podemos decir que existe una lógica tendencia de evolución y que se presentará un *boom* a la baja similar en costos al ser los equipos digitales más accesibles para todos los niveles y necesidades de seguridad de el usuario final, llámense grandes corporaciones que demandan una gran infraestructura, hasta el usuario que solo necesita vigilar ciertas partes de su domicilio pero que si cuenta con un equipo de computo.

Esta tesis pretende tomar los avances tecnológicos alcanzados hasta el momento en el ramo de la video vigilancia y aplicarlos en un laboratorio de la FES ARAGON, con el fin de prestar seguridad y un testimonio grabado de lo que acontece en sus pasillos y almacenes de equipo, esto por la importancia del material que en ellos se maneja y de la seguridad que estos brindarían a los estudiantes que hacen uso de las instalaciones.

En cada capitulo se abordaran temas de importancia para poder tener bases de por que y de con que elementos se realizara el proyecto:

En el capitulo uno se habla del circuito cerrado de televisión su definición aplicación y elementos que lo integran, las cámaras, los lentes, el monitor, videograbadoras de tiempo lapsado, medios de transmisión, domos o cámaras de movimiento sus telemandos y video grabadoras digitales.

En el capitulo dos se aborda de manera mas amplia el tema de la videograbadora digital esto por englobar una serie de herramientas y ser el equipo donde se concentran de alguna manera todos los equipos externos, llámense cámaras, domos, joystick o mando de domos, monitores, alarmas, etc.

A si mismo se muestra de manera general el software de aplicación para video vigilancia.

En el capítulo tres se tocará el tema de las cámaras, sus antecedentes, características, tipos y por supuesto las cámaras IP su uso función características y conexión a sí como sus ventajas y la tendencia a su uso.

En el capítulo cuatro se realiza una entrevista a un encargado de la seguridad en un edificio público y de cómo el circuito cerrado de televisión ayudado en la prevención de delitos o robos, además de externar sus impresiones de la video vigilancia en lugares públicos y de educación.

En el capítulo cinco se realizará el proyecto de implementar un circuito cerrado de televisión en el laboratorio L-3 aquí se tratará de poner en práctica todo lo que se vio en los capítulos anteriores y se usarán criterios de instalación y se determinarán los equipos a usar en el proyecto

# CAPÍTULO I: CIRCUITO CERRADO DE TELEVISIÓN

## I.1 Presentación

Una imagen vale mas que mil palabras es un dicho muy recurrente que engloba todo un desarrollo y evolución de cómo se a tratado de darle sustento a este, este capitulo tratara de darle soporte a esta frase en el edificio L-3 de la FES ARAGON.



Fig. 2 Elementos de un CCTV

## I.2 Definición de un Circuito Cerrado de Televisión

**Circuito:** Sistema diseñado para la circulación de cualquier elemento (video audio, electrónico, eléctrico etc.) en un recorrido abierto o cerrado.

**Video:** Dispositivo de captura y almacenamiento óptico por el cual se puede tener una reseña casi vivida de un acontecimiento.

Contrario a la televisión comercial que está abierta al público y que a través de ondas hertzianas o sistemas codificados e incluso a través de cables (televisión por cable) se hace llegar a todo aquel que quiera y pueda pagar la programación, un Circuito Cerrado de Televisión es un sistema de televisión que no es abierto, regularmente es utilizado para vigilancia y sólo algunas personas pueden tener acceso a su contenido, en la actualidad dentro del CCTV existen niveles de seguridad para los diferentes usuarios, brindando niveles de operación, configuración y acceso a los eventos grabados.

Es decir, el video generado se conserva privado y es utilizado para un fin de vigilancia; únicamente son capaces de monitorearlo y almacenarlo las personas asignadas para ello dentro de una organización y puede hacerse público como testimonio o prueba de hechos inclusive delitos a discreción de sus poseedores.

### I.3 Aplicaciones para el CCTV

Probablemente el uso más comúnmente conocido del CCTV está en los sistemas de vigilancia y seguridad y en aplicaciones tales como establecimientos comerciales, bancos, oficinas gubernamentales, edificios públicos, aeropuertos, **instituciones educativas**, etc. En la realidad, las aplicaciones son casi ilimitadas. Aquí se enlistan algunos ejemplos:

- Sondas médicas con micro cámaras introducidas en el cuerpo humano.
- Monitoreo del tráfico.
- Monitoreo de procesos industriales.
- Ensamble manual o automatizado.
- Vigilancia en condiciones de absoluta oscuridad, utilizando lentes especiales.
- Vigilancia en vehículos de transporte público.
- Vigilancia en áreas claves, en negocios, tiendas, hoteles, casinos, aeropuertos.
- Vigilancia del comportamiento de empleados.
- Vigilancia de los niños en el hogar, en la escuela, parques, guarderías.
- Vigilancia de estacionamientos, incluyendo las placas del vehículo.

Como es lógico todos estos casos deben de contar con un respaldo físico. El CCTV tiene que estar acompañado de la grabación de los eventos que se vigilan con el objeto de obtener evidencia de todos los eventos importantes.

### I.4 Elementos que integran un Sistema de CCTV

#### I.4.1. La Cámara.

Descripción: El punto primario de cualquier sistema de CCTV es el aparato captador de imágenes o cámara. Existen muchísimos tipos de cámara, cada una para diferentes aplicaciones y con diferentes especificaciones y características; en forma general se encuentran:

Blanco y Negro

Color

Duales (para aplicaciones de día y noche).

Fijas y móviles

Incluso existen cámaras que incluyen un micrófono ínter-construido para poder tener acceso y grabar el sonido ambiente.



Fig. 3 Cámaras de CCTV tipo fija y bala ambas con housing

### **I.4.1.1 Temperatura de funcionamiento.**

En la actualidad existen cámaras para monitoreo que pueden soportar las condiciones más extremas de temperatura, por ejemplo, equipos que pueden soportar altas temperaturas hasta 2400° C en ambientes, tales como ollas, fundidoras, hornos, incineradores y tanques flotadores; y equipos que operan de manera óptima por debajo de los 900° C utilizadas principalmente para la exploración de zonas gélidas.

Teniendo esto como referencia podemos notar que el desempeño de las cámaras para un CCTV no tiene límites de vigilancia. Pero en general las temperaturas estándar de operación para los equipos profesionales oscilan entre los -10° C ~ 50° C, a esta temperatura operan de manera óptima sin ningún problema.

### **I.4.1.2 Humedad y resistencia a la intemperie.**

Así como la temperatura ya no es un determinante para poder instalar un sistema de CCTV las condiciones de resistencia a la intemperie, y muy específicamente a la humedad, no son limitantes ya que encontramos cámaras que operan óptimamente bajo el agua y no solamente eso si no que soportan presiones tremendas, a profundidades de cientos de metros bajo el océano.

La mayoría de las cámaras profesionales para CCTV de vigilancia están diseñadas para un trabajo rudo, pero en general la humedad es su peor enemigo ya que va deteriorando los componentes electrónicos por la naturaleza de los mismos, es el housing de la cámara el que provee una protección a la cámara de la humedad dando impermeabilidad a toda la cámara es por eso que el housing es de vital importancia para las cámaras que se utilizaran para monitoreo al aire libre.



Fig. 4 Conjunto de cámaras a la intemperie

### **I.4.1.3 Iluminación (sensibilidad).**

La iluminación de una cámara se mide en lux, cuanto menor es la cantidad de lux con la que trabaja, mayor es la sensibilidad de la cámara.

Un lux esta definido por la cantidad de luz que se mide en un pie cuadrado a la luz de 10 velas a 30 centímetros de ellas. Las cámaras de hoy oscilan entre 2 lux y 0.04 lux, es decir que una cámara que tenga 0.1 lux podría ver con cierta nitidez a 30 cm. con la luz de una vela.

Como se sabe la luz se refleja y esto debe tomarse en cuenta a la hora de realizar un diseño y elegir la cámara; no es lo mismo observar un lugar por la noche con el asfalto negro que ese mismo lugar cubierto por nieve, se tendrá distinta refractancia y por lo tanto distinta luminosidad.

La luz a veces no es tomada tan un cuenta como debería por los instaladores de sistemas y sin embargo es una de las primeras cosas que hay que evaluar, no hay que olvidar la similitud de la cámara al ojo humano que sin luz no percibe nada.

La luz no es sólo un factor importante para la cámara sino el principal ya que retomaremos que la cámara al igual que el ojo humano capta el reflejo de la luz en los objetos es por eso que debe de existir en el lugar a monitorear una iluminación excelente o buena, o en caso contrario la sensibilidad de la cámara debe modificarse y migrar a otra clase de lente con los requerimientos para su fin.

En la actualidad la falta de luz no es un factor para dejar de monitorear un área, el costo no es mismo desde luego pero la tecnología provee lentes equipados con foto celdas sensibles al medio que determinan la operación de las unidades de infrarrojos.

La mayoría de los equipos operan con las siguientes características de Lux: 0.1 Lux Led apagado, 0 Lux Led encendida.

#### **I.4.1.4 Resolución (calidad de imagen).**

La calidad de las imágenes está determinada por la cantidad de líneas horizontales y verticales que se utilizan para formar la imagen, en general oscilan entre las 380 y 420 líneas y en las cámaras de alta resolución entre 500 y 570 líneas.

Ahora bien, cómo saber qué cámara utilizar; eso depende del diseño del sistema, pero se podría decir que en exteriores cuanto mayor sea la resolución de la cámara mejor imagen obtendremos porque podremos utilizar lentes de menor ángulo y mas alcance, (estos permiten pasar menos luz que los de gran ángulo) y también porque las utilizaremos de noche y por ende tendremos menos luz.

En cambio en situaciones de interior podremos utilizar cámaras de media resolución porque utilizaremos lentes de mayor ángulo y nuestra iluminación en general será pareja.

Es importante evaluar cual será la condición de seguridad si, el sistema se utilizará para monitorear o solo para grabar y reproducir si hay una evento que lo justifique.

En el primer caso, si se coloca una cámara de 570 líneas de resolución en un monitor de 5" de 400 líneas, la imagen solo tendrá 400 líneas, es decir la resolución del monitor, si en cambio se coloca una de 380 líneas de resolución en un monitor de 15" y 1000 líneas la imagen tendrá solo 380 líneas, es decir la resolución de la cámara, esta es una buena

razón para no colocar televisores convencionales ya que estos nunca superan las 325 líneas de resolución.

#### **I.4.1.5 Voltaje de alimentación.**

En modelos anteriores los equipos sólo funcionaban con un tipo de voltaje ya sea de CD o CA en la actualidad la mayoría de los equipos tienen la capacidad de ser alimentados con ambas corrientes, las cámaras son alimentadas con un transformador para obtener 24 V. de corriente alterna y de igual manera una alimentación de CD de 12 V. para ambos casos existe un eliminador que provee el voltaje requerido, esto es con el fin de no detener la función del equipo por falta de alimentación.

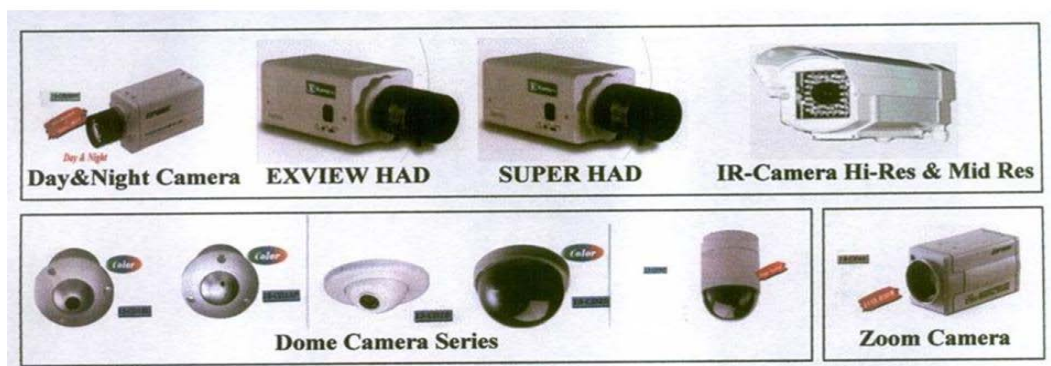


Fig. 5 Varios modelos de cámaras y algunos domos

#### **I.4.1.6. Dimensiones.**

Existen en el mercado una gran variedad de cámaras así como de tamaños, mencionaremos solo las profesionales más utilizadas como son:

las tipo bala, para ofrecer discreción y óptimo desempeño en imagen con una dimensión aproximada de 2.3 cm. diámetro x 4.9 cm. de largo, peso 50 grs. hasta las mas comunes que podemos encontrar por ejemplo en los centros comerciales dimensiones: 65 X 52 X 133 mm, peso 430 grs.



### 1.4.1.7. Calidad y tamaño del CCD

El CCD es un circuito integrado que contiene un número determinado de condensadores enlazados o acoplados, bajo el control de un circuito interno, cada condensador puede transferir su carga eléctrica a uno o a varios de los condensadores en un circuito impreso inicialmente se capta la imagen, su tamaño y calidad es muy importante.

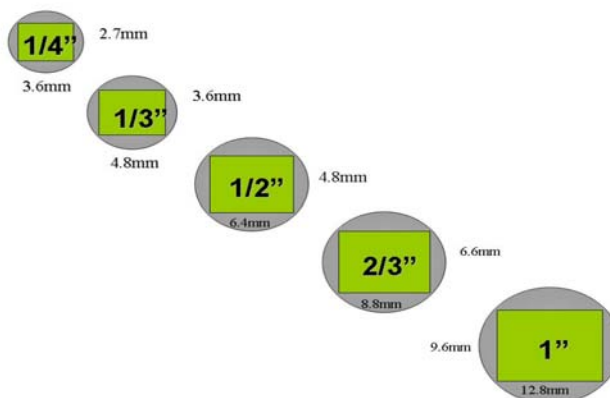


Fig. 6 Esquema grafico de tamaños del CCD

El microchip de CCD puede tener un tamaño tan pequeño como 1" (una pulgada), 2/3", 1/2", 1/3", e incluso empieza a haberlos de 1/4". Por ejemplo, un objetivo de 2/3" será más grande y más caro que otro similar de 1/2".

La mejor inversión es adquirir un objetivo del mismo formato que el de la cámara, aunque también se puede utilizar un objetivo de formato mayor al de la cámara.

Sin embargo, no es posible utilizar un objetivo de formato más reducido, como por ejemplo, un objetivo de 1/3" en una cámara de 1/2".

El más usado en el CCTV es el de 1/3", pero existen de 1/4" (menores) y también de 1/2" (mayores).

En los sistemas de CCTV profesionales las cámaras vienen sin lente y únicamente con un conector rosca para que el instalador ensamble el lente que se adapte mejor a sus requerimientos.

### I.4.1.8 Lentes



Fig. 7 Lentes para cámaras

Es un dispositivo óptico que tiene la función de hacer converger o diverger los rayos de luz que lo atraviesan. En el primer caso se dice que la lente es positiva; en el segundo, negativa, las características fundamentales de una lente son la distancia focal, es decir, la que va del centro óptico de la lente al punto en el que se forma la imagen de un objeto situado en el infinito, y el diámetro o apertura de la lente. Cuanto mayor es la distancia focal, mayores son las dimensiones del objeto que se forma en el plano focal. La apertura, en cambio, no influye en la dimensiones del objeto, aunque sí sobre la cantidad de luz que recoge la lente.

Dependiendo de la medida del lente que se use se obtendrá un ángulo y una distancia de observación diferente. De acuerdo al CCD que tenga la cámara es el tipo de lente que debe utilizarse, por ejemplo, para una cámara de un 1/3" se debe usar un lente también de 1/3", sino obtendremos una imagen con aro alrededor.

Comparando una lente con nuestros ojos, una cámara con un lente de un 1/3" montada sobre los hombros y una lente de 8mm. se obtiene la misma imagen nuestros ojos.

En la siguiente tabla se muestran las longitudes para determinar el área que cubre un lente de 1/3" a 10 metros de distancia:

Lente	Horizontal	Vertical
2,8	17,1 mts	12,9 mts
4	12 mts	9 mts
6	8 mts	6 mts
8	6 mts	4,5 mts
12	4 mts	3 mts
16	3 mts	2,3 mts

Tabla 1 longitudes para un lente de 1/3"

También existen lentes que tienen varias medidas, estos se llaman vari-focales, permiten tener en un mismo lente diferentes medidas y ángulos con solo mover un aro en forma manual, el más común es 3.5-8mm.

Otro tipo de lente es el de zoom motorizado que va desde el gran angular o normal hasta el teleobjetivo con un motor que mueve el lente y se controla a distancia.

Ahora cómo saber cuando usar este tipo de lentes, bien si tenemos que controlar un lugar donde tenemos que observar lugares a distancias cercanas y lejanas, es en caso donde es recomendable su uso.

Las medidas más comunes en estos lentes son 4-48mm o 8-80mm.

### **I.4.1.9 Determinación del tipo de lente**

#### Cálculo del Campo de Visión

La distancia focal de los lentes depende de la altura y el ancho de la escena que se desea ver, así como de la distancia de la escena a la cámara. El formato del lente (de una, de 2/3 o de 1/2 pulgada) es otro factor.

Se aplican para ellos las siguientes fórmulas:

$$LH_{cam} \times LA_{esce} = LF$$

$$LV_{cam} \times LA_{esce} = LF$$

Donde : LH = Dimension Horizontal

LA = Distancia de Ancho

LF = Distancia Focal

LV = Distancia Vertical

Las dimensiones de la cámara (vertical y Horizontal) son como sigue:

Horizontales: 6,2. mm para cámaras de 1/2 inch.

8,8. mm. para cámaras de 2/3 inch.nch

12,7. mm.para cámaras de una inch.

Verticales: 4,65 mm.para cámaras de 1/2 inch.

6,6 mm.para cámaras de 2/3 inch.

9,5 mm.para cámaras de 1 inch.

## I.4.2 El Monitor

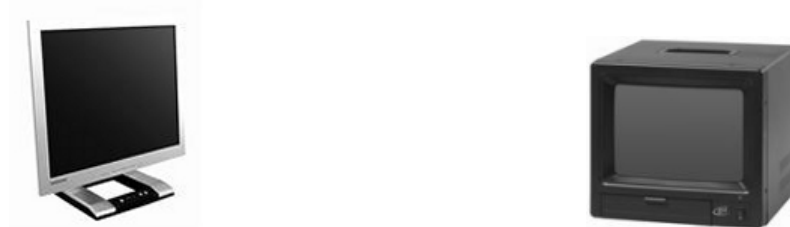


Fig. 8 Monitores

En sus principios básicos los monitores de CCTV son muy similares a los televisores convencionales, están compuestos como estos por un tubo de rayos catódicos y un amplificador de vídeo.

Su funcionamiento electrónico es exactamente el mismo, pero por supuesto los monitores de CCTV no tienen toda la electrónica referida a la sintonización de canales esto es que no se puede ver ningún canal de televisión abierta y por supuesto no tiene las entradas de antena por RF, en cambio estos tienen en general una entrada y una salida referida al vídeo generalmente por BNC y otra al audio, estas se utilizan para ingresar al monitor la señal proveniente de la cámara y para repetir la misma señal hacia, por ejemplo, otro monitor.

Pero la característica principal es la durabilidad de su pantalla.

Tomemos en cuenta que en el CCTV se requieren 24 horas de trabajo sin degradamiento de los componentes electrónicos y físicos para mantener la calidad de la imagen, por varios años continuos en ambientes difíciles u hostiles.

El principal problema que tienen los monitores de tubo es la curvatura de la pantalla y la profundidad, esto ha sido resuelto en los últimos años con las pantallas de cristal líquido (LCD), aunque todavía no son muy populares debido a su alto precio.

### I.4.2.1 Resolución

La resolución indica cuánto detalle puede observarse en una imagen. El término es comúnmente utilizado en relación a imágenes de fotografía digital, pero también se utiliza para describir cuán nítida es una imagen al tener mayor resolución se traduce en obtener una imagen con más detalle o calidad visual.

La resolución promedio de un televisor es de 325 líneas (sea cual sea el tamaño del mismo), en cambio en los monitores de CCTV las líneas son mucho más altas y suben de acuerdo al tamaño de estos.

Tamaño Pantalla	Resolución
5"	450 Líneas
9"	700 Líneas
12"	800 Líneas
15"	1000 Líneas
20"	1000 Líneas

Tabla 2 Resoluciones de monitores

Tomando como patrón lo anterior se puede establecer que instalar una cámara de CCTV en un televisor de 20" hará que veamos la imagen más grande pero no precisamente mejor ni más nítida. Estas líneas suelen medirse en el centro, en una pulgada cuadrada, porque es el lugar de mayor concentración de las mismas.

#### **I.4.2.2 Sistemas de Codificación.**

Existen dos principales sistemas de codificación para el video el: Sistema de formato americano NTSC y el Sistema de formato europeo PAL

##### **I.4.2.2.1 NTSC por sus siglas en ingles National Television System(s) Committee**

El NTSC es un sistema de codificación y transmisión de televisión analógica desarrollado en Estados Unidos en torno a 1940, y que se emplea en la actualidad en la mayor parte de América y Japón, entre otros países.

El formato NTSC consiste en la transmisión de 29.97 cuadros de vídeo en modo entrelazado con un total de 525 líneas de resolución y una velocidad de actualización de 30 cuadros de vídeo por segundo y 60 campos de alternación de líneas.

Para garantizar la compatibilidad con el sistema NTSC en blanco y negro, el sistema NTSC de color mantiene la señal monocromática en blanco y negro como componente de luminancia de la imagen en color, mientras que las dos componentes de crominancia se modulan con una modulación de amplitud en cuadratura sobre una subportadora de 3.579545 MHz.

La demodulación de las componentes de crominancia es necesariamente síncrona, por lo tanto se envía al inicio de cada línea una señal sinusoidal de referencia de fase conocida como "salva de color", "burst" o "colorburst". Esta señal tiene una fase de 180° y es utilizada por el de modulador de la crominancia para realizar correctamente la

demodulación. A veces, el nivel del "burst" es utilizado como referencia para corregir variaciones de amplitud de la crominancia.

Un canal de televisión transmitido en el sistema NTSC utiliza alrededor de 6 MHz de ancho de banda, para contener la señal de vídeo, más una banda de resguardo de 250 Khz. entre la señal de vídeo y la de audio.

Los 6 Mhz de ancho de banda se distribuyen de la siguiente forma: 1.25Mhz para la portadora de vídeo principal con dos bandas laterales de 4.2Mhz; las componentes de color a 3.579545 Mhz sobre la portadora de vídeo principal, moduladas en cuadratura; la portadora de audio principal de 4.5 Mhz transmitida sobre la señal de video principal y los últimos 250 Khz de cada canal para la señal audio estereofónica en frecuencia modulada.

La señal de crominancia en la norma NTSC se transmite en una frecuencia subportadora FM en los 3.58 Mhz.

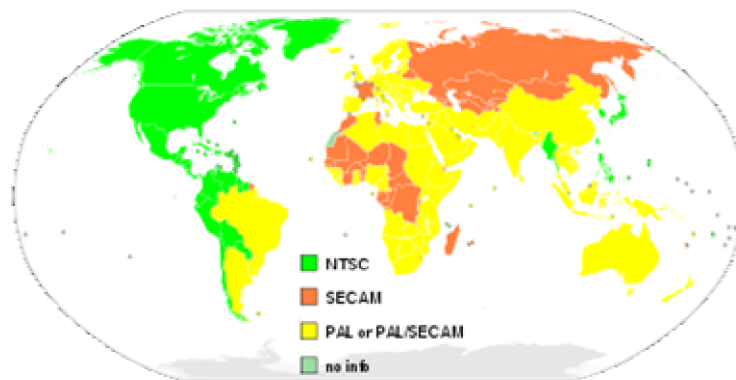


Fig. 9 Mapa comparativo de los sistemas usados

#### I.4.2.2.2 Desventajas

Los problemas de transmisión e interferencia tienden a degradar la calidad de la imagen en el sistema NTSC, alterando la fase de la señal del color, por lo que en algunas ocasiones el cuadro pierde a su equilibrio del color en el momento de ser recibido, esto hace necesario incluir un control de tinte, que no es necesario en los sistemas PAL.

Por eso en broma se le denomina "NTSC: Never The Same Color" ("NTSC: Nunca el mismo color").

Otra de sus desventajas es su limitada resolución, de solo 525 líneas de resolución vertical, la más baja entre todos los sistemas de televisión, lo que da lugar a una imagen de calidad inferior a la que es posible enviar en el mismo ancho de banda con otros sistemas. Además, la conversión de los formatos cinematográficos a NTSC requiere un proceso adicional conocido como "pulldown de 3:2".

### **I.4.2.2.3 NTSC Digital**

Lo dicho anteriormente se refiere al sistema NTSC en dispositivos analógicos. En los dispositivos digitales, como televisión digital, consolas de videojuegos modernas, DVD, etc., ni siquiera importa la codificación de color empleada, y ya no hay diferencia entre sistemas, quedando el significado de NTSC reducido a un número de líneas igual a 480 líneas horizontales (240 para mitad de resolución, como un VCD) con una tasa de refresco de la imagen de 29.970 imágenes por segundo, o el doble en campos por segundo para imágenes entrelazadas.

### **I.4.2.2.4 (PAL) Línea Alternada en Fase**

PAL es la sigla de Phase Alternating Line (línea alternada en fase). Es el nombre con el que se designa al sistema de codificación empleado en la transmisión de señales de televisión analógica en color en la mayor parte del mundo. Es de origen alemán y se utiliza en la mayoría de los países africanos, asiáticos y europeos, además de Australia y algunos países latinoamericanos.

#### **I.4.2.2.4.1 Detalles técnicos**

El nombre Phase Alternating Line (línea alternada en fase) hace referencia al modo en que la información de crominancia (color) de la señal de vídeo es transmitida, siendo invertida en fase en cada línea, permitiendo la corrección automática de los posibles errores en fase al cancelarse entre sí.

En la transmisión de datos por radiofrecuencia, los errores de fase son comunes y se deben a retardos de la señal en su llegada o procesado. Los errores de fase en la transmisión de vídeo analógico provocan un error en el tono del color, afectando negativamente a la calidad de la imagen.

Aprovechando que habitualmente el contenido de color de una línea y la siguiente es similar, en el receptor se compensan automáticamente los errores de tono de color tomando para la muestra en pantalla el valor medio de una línea y la siguiente, dado que el posible error de fase existente entre ambas será contrario.

De esta forma, en lugar de apreciarse dicho error como un corrimiento del tono, como ocurriría en NTSC, se aprecia como un ligero defecto de saturación de color, que es mucho menos perceptible al ojo humano. Esta es la gran ventaja del sistema PAL frente al sistema NTSC.

Las líneas en las que la fase está invertida con respecto a cómo se transmitirían en NTSC se llaman a menudo líneas PAL, y las que coincidirían se denominan líneas NTSC.

El funcionamiento del sistema PAL implica que es constructivamente más complicado de realizar que el sistema NTSC. Esto es debido a que, si bien los primeros receptores PAL aprovechaban las imperfecciones del ojo humano para cancelar los errores de fase,

sin la corrección electrónica explicada anteriormente (toma del valor medio), esto daba lugar a un efecto muy visible de peine si el error excedía los 5°.

La solución fue introducir una línea de retardo en el procesado de la señal de luminancia de aproximadamente 64  $\mu$ s que sirve para almacenar la información de crominancia de cada línea recibida.

Esta solución reduce la resolución vertical de color en comparación con NTSC, pero como la retina humana es mucho menos sensible a la información de color que a la de luminancia o brillo, este efecto no es muy visible. Los televisores NTSC incorporan un corrector de matiz de color (en inglés, tint control) para realizar esta corrección manualmente.

Se definen R, G y B, como las componentes del rojo, verde y azul.

Se define Y como la componente de luminancia. Se tiene que:

$$Y(R,G,B) = 0,229 * R + 0,587 * G + 0,114 * B$$

National Television System(s) Committee

Obtención de las señales de crominancia:

Se definen B, R e Y como las componentes del azul, del rojo y de la luminancia respectivamente.

Se definen U y V como las componentes de diferencia al azul y de diferencia al rojo. Se tiene que:

$$U(B,Y) = 0,493 * (B - Y)$$

$$V(R,Y) = 0,887 * (R - Y)$$

Ancho de banda total: 5 Mhz

Ancho de banda de U y V: 1 Mhz

Cuando el vídeo se transmite en banda base, la mayor parte de las diferencias entre las variantes de PAL no son ya significativas, salvo por la resolución vertical y la tasa de recarga de cuadro.

En este contexto, el referirse al sistema PAL implica hacerlo a sistemas de 625 líneas horizontales a 25 cuadros por segundo, entrelazados, con el color codificado según cada una de las variantes existentes.

### **I.4.2.3 Principio de funcionamiento de Monitor**

El monitor tiene una serie de elementos para poder operar a continuación se presentaran los principales elementos del mismo así como funcionamiento e importancia de los mismos.



### 1.4.2.3.1 Tubo de rayos catódicos

El Tubo de Rayos Catódicos (CRT del inglés Cathode Ray Tube) es un dispositivo de visualización inventado por Carl Ferdinand Braun es empleado principalmente en monitores, televisiones y osciloscopios aunque en la actualidad se tiende a ir sustituyéndolo paulatinamente por tecnologías como plasma LCD, DLP; debido a que estos últimos consumen menos energía.

Los rayos catódicos son flujos de electrones a alta velocidad procedentes del cátodo del tubo. Esta gran velocidad se debe a la alta tensión del ánodo. En un tubo catódico, los electrones son concentrados, ya sea magnéticamente por una bobina o electrostáticamente por una rejilla para obtener un rayo fino.

La densidad del rayo puede finalmente ser controlada por una rejilla como es el caso en los tubos de TV. Este rayo es desviado en consecuencia, ya sea magnéticamente por las bobinas (como en un tubo de TV) o electrostáticamente por electrodos de desviaciones (en la mayor parte de los osciloscopios). A continuación, este rayo llega al ánodo cubierto de un material fosforescente, a menudo a base de tierras raras. Cuando los electrones golpean esta superficie, se emite luz

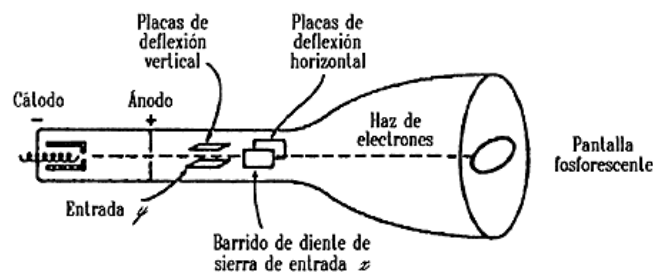


Fig. 10 Tubo de Rayos Catodicos

En el caso de los televisores y de los monitores de ordenador modernos, todo el frontal del tubo se obtiene por escáner según un recorrido definido, y se crea la imagen haciendo variar la intensidad del flujo de electrones (el haz) a lo largo del recorrido.

El flujo en todas las TV modernas es desviado por un campo magnético aplicado sobre el cuello del tubo por un "yugo magnético" (magnetic yoke), que está formado por bobinas (a menudo dos) envueltas sobre ferrita y controladas por un circuito electrónico. Éste sería un barrido por desviación magnética.

### 1.4.2.3.2 Monitores en color

Los monitores en color utilizan tres materias agrupadas en un punto, por lo que el frontal del tubo está cubierto de puntos minúsculos. Cada una de estas materias produce un color si es sometida a un flujo de electrones. Los colores pueden ser el rojo, el verde o el azul.

Hay tres cañones de electrones, uno por cada color, y cada cañón sólo puede encender los puntos de un color. Hay dispuesta una máscara en el tubo antes del frontal para evitar que interfieran los electrones de varios cañones.

#### **I.4.2.3.3 Protecciones**

El vidrio utilizado en el frontal del tubo, permite el paso de la luz producida por el fósforo hacia el exterior, pero en todos los modelos modernos bloquea los rayos X generados por el impacto del flujo de electrones con una gran energía.

Por esta razón el vidrio del frontal está lleno de plomo (es pues vidrio cristal). Gracias a ello y a otras protecciones internas, los tubos pueden satisfacer las normas de seguridad, que son cada vez más severas en lo que se refiere a la radiación.

#### **I.4.2.3.4 Colores mostrados**

Los tubos catódicos tienen una intensidad característica en el flujo de electrones, intensidad luminosa que no es lineal, lo que se denomina gamma. Para los primeros televisores, el gamma de la pantalla fue una ventaja, ya que al comprimir la señal (un poco a la manera de un pedal de compresión para una guitarra) el contraste se aumenta.\*

Los tubos modernos tienen siempre un gamma (más bajo), pero este gamma se puede corregir para obtener una respuesta lineal, permitiendo ver la imagen con sus verdaderos colores, lo que es muy importante en la imprenta entre otras cosas.

#### **1.4.2.3.5 Otras tecnologías**

Los tubos catódicos se están quedando anticuados, ya que poco a poco las pantallas de plasma y LCD sustituyen a las pantallas de tubo catódico. Estos nuevos tipos de pantallas presentan algunas ventajas, como un tamaño reducido y un menor consumo de energía.

Ahora los colores mostrados son idénticos a los de los tubos. y el tiempo de respuesta es cada vez menor, lo que permite que algunos modelos (por debajo de 12ms) se puedan utilizar para juegos de acción como Doom 3 o Heretic, sin que haya que sufrir estelas en la visualización de movimientos rápidos, lo que hasta el presente era un freno importante para el uso de estas pantallas en ordenadores, aunque en la actualidad tienen un precio bastante elevado comparado con los CRT, especialmente en televisores

\*No se habla de compresión numérica, sino de compresión de una señal, que puede estar definida por una reducción de aquello que tiene un nivel bajo y un aumento de lo que es más elevado).

### I.4.3 (VCR's) Video Cassette Recorder.

Como es lógico en todos los casos se debe contar con un respaldo físico por eso el CCTV tiene que estar acompañado de la grabación de los eventos que se vigilan con el objeto de obtener evidencia de todos los eventos importantes.

La grabación del video se convirtió en una aplicación muy común con capacidades para el mercado doméstico desde principios de los ochentas.

Las videograbadoras en el CCTV aparentemente tiene el mismo diseño que un sistema doméstico con la diferencia de que cuenta con funciones adicionales diseñadas específicamente para el mercado de la seguridad. Cuando es necesario grabar las imágenes tomadas por las cámaras para su posterior verificación y análisis se debe utilizar un equipo de grabación pero ¿cómo grabar las 24 hs del día o mas si los cassette de vídeo solo son de 120 o 180 minutos?



Fig. 11 VCR (Video Grabadora de Tiempo Lapsado)

Recuérdese que una videograbadora convencional solo llega a grabar hasta 7 hs en el formato SLP ( Súper Long Player ) con el mismo cassette de 120 minutos y esto lo logra saltando cuadros.

Un video grabado en un formato normal cuenta con una información de 50 cuadros por segundo, eso es “tiempo real” y eso es lo que se graba en formato SP (Súper Player ) en 2 horas, ahora en formato LP ( Long Player ) se graban solo 40 cuadros y se llega a 4 horas, bien entonces en formato SLP solo graba 30 cuadros y de esta manera llega a 7 horas.

El ojo humano sigue percibiendo estas imágenes como si fueran normales pero es notable la disminución de la calidad.

Pero todavía no se ha contestado la pregunta de cómo se llega a grabar 24 horas. Con la videograbadora analógica de tiempo lapsado, también llamada “time-lapse”, se sigue saltando cuadros hasta conseguir grabar 24 horas de la misma manera que se llego a 7 horas en formato SLP.

La cantidad de cuadros que toma es de sólo 6 por segundo obteniendo una imagen “robotizada”. Hay algunos modelos de maquinas que graban en lo que se denomina “tiempo real virtual”, estas llegan a tomar hasta 17 cuadros por segundo.

Las videograbadoras analógicas se presentan en varios formatos aparte del de 24 horas., hay de 72, 168, 720 y 960 horas, cuanto más es la cantidad de horas que graba la

máquina menos es la cantidad de cuadros que toma, por ejemplo, la de 960 horas sólo toma 1 cada 4 segundos.

Estas máquinas permiten programar la grabación para determinados días y horarios por ejemplo, que grabe los lunes de 8 a 18 horas, los martes de 6 a 20 horas y así sucesivamente o se las puede programar para que comiencen a grabar a partir de un evento de alarma y se detengan luego de un tiempo determinado.

La principal desventaja de estas es que al perder tantos cuadros en una grabación se desmejora mucho la calidad de imagen y en situaciones de alta seguridad pueden dejar de registrar partes de algún evento.

De todas maneras hasta el momento no hay ningún sistema que pueda mejorar la relación cantidad de horas grabadas con cantidad de cuadros tomados. El uso de gabinetes industriales diseñados para soportar el uso continuo de la videograbadora diferencia de las demás (hechas para funcionar por 3 ó 4 horas diarias).

El principio de la funcionalidad de una VCR para seguridad es que deberá grabar por lo menos 24hrs. La videograbadora de seguridad permite seleccionar los intervalos de tiempo en los que se desea grabar, dependiendo de sus requerimientos.

#### **I.4.4 Domos (cámaras con movimiento)**



Fig. 12 Domos o Cámaras con Movimiento

Este tipo de cámaras combinan la electrónica del CCD con la mecánica del zoom y el movimiento del “pan-tilt”. Se manejan desde un controlador con joystick, se presentan en semiesferas oscuras para ocultar la cámara y que pasen desapercibidos.

Su uso es muy habitual en lugares de grandes dimensiones como hipermercados, y espacios abiertos.

La principal ventaja de estos equipos es la velocidad con la que se mueven y por lo tanto permiten seguir los movimientos de un acontecimiento, con la facilidad de poder girar hasta 360° en menos de un segundo, y tener movimientos verticales de hasta 94° y zoom de hasta 220X o más, este tipo de domos se están convirtiendo en una necesidad para cualquier tipo de aplicación.

Los controladores para este tipo de domos tienen la versatilidad de programar y controlar decenas de domos desde un mismo punto por otra parte tienen una cantidad de pre-posicionamientos programables que hacen que la cámara se fije en determinados puntos en forma automática y a su vez estos posicionamientos se pueden relacionar con determinados eventos de alarma.

Por ejemplo, se instala un domo en un depósito de mercancías en un hipermercado que está controlando todos los movimientos internos pero al abrirse el portón que da al exterior acciona un sensor y automáticamente busca una posición ya previamente programada y al mismo tiempo genera una rutina para vigilar dicho acceso, todo esto se programa desde el joystick.



Fig. 13 Joystick para telemando de Domos

La resolución de las cámaras blanco y negro es más alta que las de color (hay aproximadamente 100 líneas promedio de diferencia) y el otro tema es la sensibilidad, en las de color esta es menor que en las blanco y negro, lo que implica necesitar más iluminación en el lugar donde se instalarán.

El otro tema con el color y la luz, es que esta última de acuerdo al tipo que sea (día, fluorescente, tungsteno, mercurio, etc.) tiene una temperatura distinta y esto le da un color distinto, por lo tanto se debe tener mucho cuidado nuevamente con la ubicación de las cámaras. Ahora sin ningún lugar a dudas la identificación que permiten las cámaras a color no es comparable bajo ningún punto de vista con la que ofrecen las b/n.

Los domos presentan un sistema electrónico similar al de las cámaras fijas con la variante en algunas de un control de enfoque separado a demanda del operario pero básicamente es el mismo principio empleado y explicado en el subtema de cámaras fijas. Existen domos con un teleobjetivo óptico de 23 aumentos de la cámara, combinado con su teleobjetivo digital de 8 aumentos, proporcionan una capacidad total de aproximación de 184 aumentos.

Es posible determinar zonas restringidas para evitar que los usuarios vean ciertas áreas delicadas. Los indicadores de dirección, que pueden proyectarse en la pantalla, muestran en qué dirección apunta el domo, en qué dirección se mueve, y su acimut (grado de inclinación). Pueden introducirse hasta 16 zonas (definidas por el usuario). La opción “posición de retorno” permite al usuario establecer una vista o patrón por defecto cuando nadie está utilizando la cámara. La avanzada manipulación de alarmas del domo hace posible que éstas sean procesadas internamente por él, por un controlador externo, o por ambos.

## I.4.5 Transmisión de video



Fig. 14 Principales Cables de Transmisión

### I.4.5.1 Cable

El cable que se utiliza para la instalación de una cámara o un monitor de CCTV es un cable coaxial, que esta compuesto por un vivo en el centro aislado con poliuretano y una malla que lo envuelve, todo recubierto por una vaina de PVC. Con una Terminal BNC.

De acuerdo a los lugares por donde deba pasar el cable y la distancia que haya entre cámara y monitor es el tipo que se debe usar, distancias cortas hasta 300 metros. es el RG-59 y en distancias mas largas hasta 600mts. es el RG-11, siempre y en cualquiera de las situaciones es recomendable que el cable sea el denominado pesado porque al tener mayor cantidad de malla tiene un mayor aislamiento de posibles interferencias.

Hay también otro tipo de cable que se utiliza en las instalaciones de los kits de observación, 4 conductores y una malla, en este tipo de cable se envía la información de vídeo, audio y alimentación.

Tiene algunas características especiales, por llevar en el la alimentación que provee el monitor hacia la cámara la distancia a la que puede ser instalado es limitada, porque la tensión continua con el recorrido va disminuyendo hasta un punto donde ya la cámara no funciona.

#### I.4.5.1.1 RG-59

Se utiliza donde la longitud del cable no supera los 300 metros

Impedancia del cable: 75 ohms

Conductor central: Resistencia menor a 15 ohms para 300 metros

Cumple normas para movimiento o flexión

Cobre sólido (NO baño de cobre)

Malla de cobre para conductor externo.

### **I.4.5.1.2 RG-11**

Se utiliza donde la longitud del cable no supera los 600 metros  
Impedancia del cable: 75 ohms  
Conductor central: Resistencia menor a 6 ohms para 300 metros  
Cumple normas para movimiento o flexión  
Cobre sólido (NO baño de cobre)  
Malla de cobre para conductor externo

### **1.4.5.1.3 Recomendaciones**

Nunca pasar un cable a no menos de 20 cm. de una línea de corriente alterna, produce interferencias.  
Usar en lo posible los cables en un solo tramo, los empalmes traen pérdidas en la señal, en caso de tener que hacerlo usar conectores o soldar y aislar.  
Evitar en la medida de las posibilidades los tendidos aéreos, el cable suele atraer descargas atmosféricas, que pueden quemar el integrado de vídeo de la cámara.

### **I.4.5.2 Inalámbrica**

Cuando no hay forma de cablear una cámara por una cuestión de lugar o un tema estético esta es una de las mejores maneras de resolver el problema, existen distintos equipos de acuerdo a la situación que se plantee, ya que utiliza ondas de radiofrecuencia de baja potencia y una banda específica, de uso libre para transmitir entre dispositivos.

#### **I.4.5.2.1 Equipos de radiofrecuencia**

Para distancias cortas y equipos de microonda para distancias más largas, en general se presentan en frecuencias de 900 MHz o 2.4 GHz. Los de radiofrecuencia tienen poca potencia y pueden llegar hasta una distancia máxima de 100 metros. En las mejores condiciones, son muy útiles para resolver situaciones en lugares interiores donde se vuelve complicado cablear.

#### **I.4.5.2.2 Los equipos de microondas**

Pueden llegar hasta largas distancias debido a su gran potencia, hay algunos que llegan hasta 5 Km., Tienen que cumplir una condición básica las antenas tienen que estar en línea de visión óptica, es decir tienen que verse, si hay un objeto en el medio (edificios, árboles, carteles, etc.) la onda no puede atravesarlo y la conexión no se produce, también hay que tomar en cuenta la curvatura terrestre, que influye si la distancia es muy larga.

En los equipos de corta distancia hay distintas variantes, en algunos casos la cámara y el monitor ya tienen el sistema de transmisión inalámbrica incorporados y en otros son “cajas negras” a los cuales se le agregan la cámara y el monitor.

En los equipos de larga distancia siempre son “cajas negras” conectadas a antenas exteriores, estos equipos deben estar cerca de las antenas (en general vienen con un tramo de cable especial de 2 metros aproximadamente) porque si los aleja de las mismas se pierde mucho de la señal y llega distorsionada y con problemas.

La conexión no puede ser siempre estable, porque influyen sobre la misma la condiciones atmosféricas que ante más adversas peor es la señal.

### **I.4.5.3 Línea telefónica**

La tecnología que convertirá la línea telefónica en un sistema de suministro de televisión se llama IPTV, es decir, televisión entregada a través de líneas de Internet de banda ancha a una caja adosada al televisor. La principal ventaja de estos sistemas es poder monitorear cámaras desde cualquier lugar del mundo donde haya una P.C. y una línea telefónica convencional.

Una desventaja, la dependencia a la velocidad de comunicación del modem hace que el sistema sea lento a veces y muy pixelado.

### **I.4.5.4 Por par trenzado**

Esta transmisión se realiza a través de un emisor y un receptor al cual se conectan la cámara en el primero y el monitor en el segundo y se realiza la interconexión entre ellos con un cable UTP hasta una distancia de 1.5 Kms. Estos equipos solo transmiten vídeo analógico y pueden usarse en estos casos:

Cuando la distancia entre cámara y monitor supera los 600 metros. y no tienen amplificadores

Cuando el cable debe pasarse cerca de luces fluorescentes, motores, líneas de corriente alterna.

### **I.4.5.5 Satélites**

Son un medio muy apto para emitir señales de radio en zonas amplias o poco desarrolladas, ya que pueden utilizarse como enormes antenas suspendidas del cielo.

Dado que no hay problema de visión directa se suelen utilizar frecuencias elevadas en el rango de los GHz que son más inmunes a las interferencias; además, la elevada direccionalidad de las ondas a estas frecuencias permite "alumbrar" zonas concretas de la Tierra, un satélite actúa básicamente como un repetidor situado en el espacio: recibe las señales enviadas desde la estación terrestre y las retransmite a otro satélite o de vuelta a los receptores terrestres.



En realidad hay dos tipos de satélites de comunicaciones:

Satélites pasivos: Se limitan a reflejar la señal recibida sin llevar a cabo ninguna otra tarea.

Satélites activos: Amplifican las señales que reciben antes de reemitirlas hacia la Tierra.

### I.4.5.6 Fibra óptica

Es el mejor medio de transmisión por sus características físicas para enviar señales a largas distancias sin ningún tipo de amplificadores ya que tiene muy baja pérdida y atenuación.

La señal es transmitida libre de interferencias, tales como rayos y/o descargas eléctricas. El modo de conexión es través de transmisores y/o receptores ópticos, estos convierten la señal de eléctrica a óptica.

La distancia máxima de conexión con una fibra multimodo es hasta 3400 metros y con una fibra monomodo se puede llegar hasta 24 Kms.

Los cables de fibra óptica no requieren demasiada inversión para su instalación pero hay que tener algunas consideraciones a la hora de elegir el tipo de cable de acuerdo al lugar de instalación (uso interno o externo, con o sin gel anti-humedad, con o sin blindaje de acero anti-roedores, para enterrado directo o tendido aéreo).

### I.4.6. Grabadoras Digitales – DVR

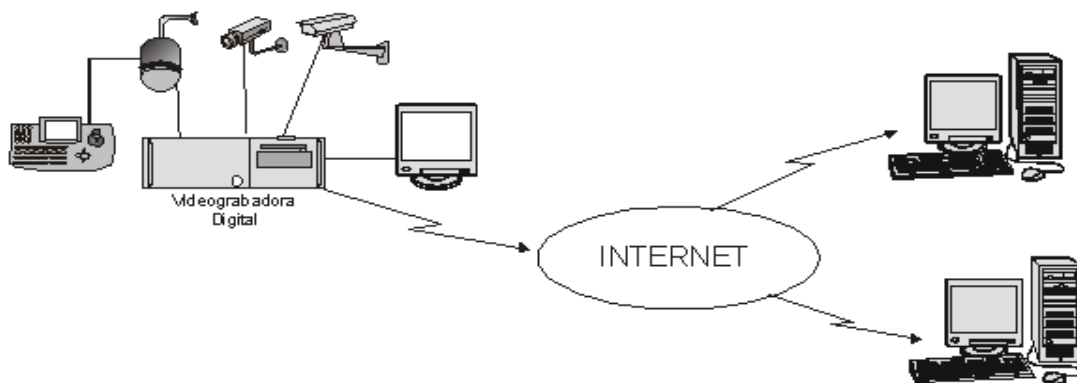


Fig. 15 DVR y esquema de monitorización remota vía internet

Los avances tecnológicos en los sistemas de cómputo y redes han alcanzando a la industria de la seguridad y los métodos de grabación han implementado tecnologías digitales para lograr una mejor calidad de grabación y almacenaje de cualquier evento o evidencia.

Las videograbadoras digitales (DVRs) ahora convierten el video análogo de los sistemas de CCTV en videos digitales. Al lograr convertir de análogo en digital la evidencia del video, obtenemos un gran número de beneficios, tal como poder almacenar el video en dispositivos como Disquetes, CDs, Discos Duros, y poder transmitir esta información a través de la línea telefónica, en forma de datos o utilizando redes locales de datos o Internet inalámbrico.

Las videograbadoras digitales también brindan una gran flexibilidad para realizar búsquedas rápidas, impresión de imágenes o respaldar sólo información valiosa. En la actualidad se puede escoger entre una VCR o una DVR.

En esta tesis se tomaran características de los mas óptimos DVR's del mercado así como las aplicaciones más comunes en cuanto a sus funciones como revisión del video en tiempo real sin perder la grabación, así como la administración del espacio en el disco o disco de almacenamiento etc, etc. Además de las herramientas de disponibilidad y operación a distancia y poder compartir de manera segura la información con otros equipos.

## CAPÍTULO II: GRABADOR DIGITAL DE VIDEO

### II.1. Definición y aplicación

Dispositivo que graba vídeo en un formato digital a una unidad de disco u otro medio de memoria, que permite la captura y reproducción de acontecimientos en una o varias zonas controladas.

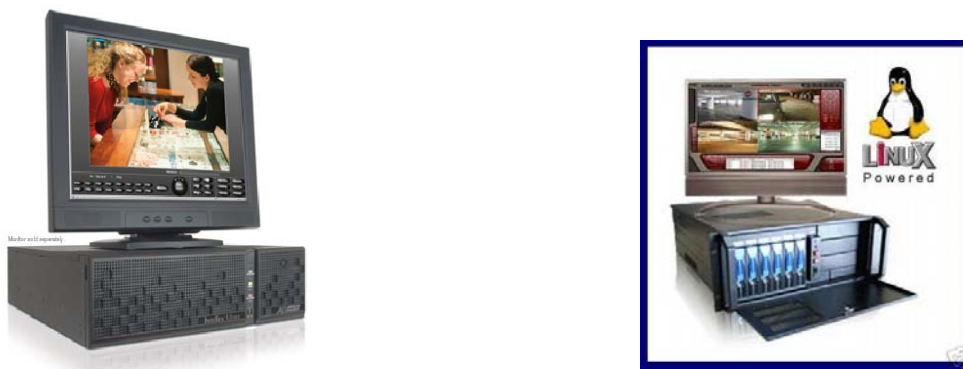


Fig. 16 DVR (Digital Video Recorder)

El Grabador Digital de Video (DVR) es un sistema inteligente de gestión de vídeo digital que combina multiplexión, detección de alarmas e incidencias, audio, texto y grabación de vídeo con una mejor protección de datos y mayores opciones de almacenamiento. Con capacidad para:

- a) mostrar simultáneamente vídeo en vivo o grabado con texto y audio relacionado,
- b) administrar a múltiples usuarios locales y remotos,
- c) archivar datos de eventos específicos,
- d) gestionar video para recuperar y almacenar eventos en medios extraíbles como discos compactos (CDs), memorias flash, etc.

## II.1.1. Características generales del software



Fig. 17. Ejemplo general de cómo se ve el software

La grabación define criterios basados en detección de movimiento o programados, el software grabará únicamente las incidencias con valores predeterminados por el usuario.

Una vez grabadas las imágenes y el texto, se puede definir el tipo de incidencias grabadas que se requieren buscar y el software se encargará de localizarlas y reproducirlas inmediatamente con precisión digital. También puede escribir una cadena de texto para que el equipo muestre instantáneamente los datos sincronizados de vídeo y texto para que se pueda revisar todo ello sin dejar de hacer grabaciones en vivo.

Los software son cargados en plataformas compatibles, el más común por ser el sistema operativo mas estable de esta familia es el Windows 2000 pero existen equipos que proporcionan más estabilidad y desempeño y sobre todo seguridad en sistemas que necesitan compartir información remota a través de una red y es el caso de equipos que

tienen montado una plataforma Linux (en cualquiera de sus versiones) ambos sistemas proporcionan entornos gráficos de fácil uso.

Los software ofrecen las ventajas y posibilidades de tolerancia de errores RAID 5, alarmas de fallos en el disco duro, capacidad de almacenamiento interno de hasta 1,5 Terabytes y un sencillo mantenimiento del disco duro así como el re-uso cíclico de manera ininterrumpida, sobre- escribiendo sobre los archivos mas antiguos; es accesible remotamente, puede funcionar en red y se integra fácilmente en otros equipos.

## II.1.2. Características generales del hardware



Fig. 18. Panel posterior de una DVR

- Configuración RAID 5 integrada para tolerancia de errores
- Hasta 1,5 terabytes de almacenamiento interno masivo
- Discos duros fácilmente accesibles e intercambiables para reducir el tiempo de servicio
- Alarma de fallos en el disco duro y notificación por correo electrónico
- Acceso y administración remotos con el Software de Administración Remota.
- Unidades del sistema independiente (no-RAID ) que separa el almacenamiento de datos del sistema operativo y la aplicación de software
- Grabación de hasta 120 ips NTSC (100 ips, PAL)
- Grabación de texto de dispositivos como cajas registradoras, cajeros automáticos (hasta ocho dispositivos)
- Audio en vivo y grabado integrado

- Unidad de disco interna para guardar configuraciones del sistema e imágenes de una en una
- CD-RW interno para exportar vídeo, audio y texto
- Sistema operativo Windows® 2000 (en la mayoría de los equipos hasta un 93 %), pero sólo es por comercialización ya que según estudios los equipos que operan bajo plataformas de Linux son más estables y dinámicos.

### II.1.3 Características principales de la BIOS de la tarjeta madre

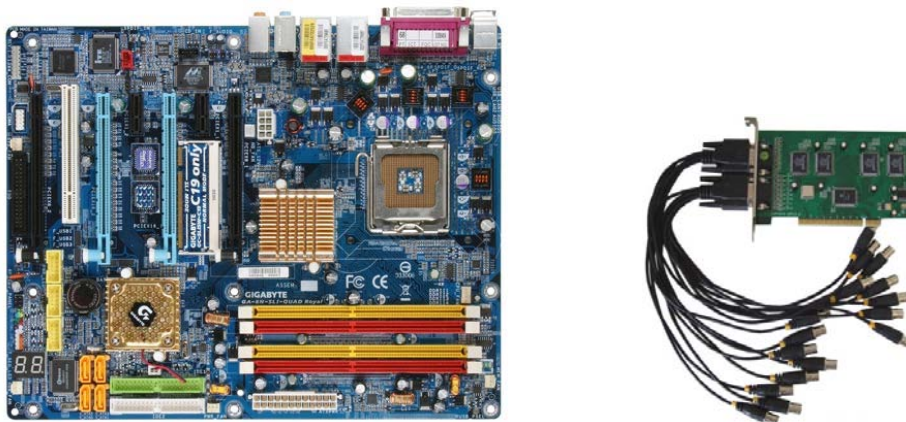


Fig. 19. Mother Board y Tarjeta de Captura de Video

Entradas y salidas de alarma, una por cámara, activadas por cierre de contacto o señal TTL/CMOS

Entradas: polaridad programable

Salidas: activas altas

Salida analógica. . . . .Una compuesta, 1 Vp-p, 75 ohmios

Monitor SVGA digital. . . . . 800 x 600 píxeles de resolución, de 31 a 47 kHz en horizontal, de 50 a 75 Hz en vertical

Interfaz para host de red. . . . . La interfaz Ethernet TCP/IP permite que un máximo de cinco Usuarios accedan a vídeo a través de la red

## **II.2. Principales y recurrentes conectores del panel posterior**

Entradas de cámara. . . . . Entradas compuestas, BNC

Entradas y salidas de alarma. . . . . Terminales roscadas en un adaptador de interfaz extraíble

Alimentación. . . . . Uno, IEC-320-C13 existen equipos que presentan redundancia de protección de falla de energía en caso de presentar falla en la fuente principal de alimentación se cuenta con una secundaria.

Teclado. . . . . Tipo PS/2

Ratón. . . . . Uno, conector DIN de 5 pines estilo PS/2 con los pines 1, 3 y 5 activos

Monitor. . . . . Uno, SVGA, DB15-S

Salida de vídeo. . . . . Una entrada compuesta BNC

Salida de TV. . . . . Un S-vídeo (adaptador S-vídeo/RCA )

Puerto de Paralelo. . . . . Una, DB25-S,

USB. . . . . Cuatro con buss 2.0

Com2. . . . . Uno, RS-232, DB9-P se puede utilizar para establecer comunicación con otro equipo.

Red. . . . . RJ-45, Ethernet de par trenzado de categoría 3 ó 5

Audio. . . . . Línea de tipo RCA o de teléfono

SCSI-3. . . . . La unidad DAT externa incluye un conector hembra de 68 Pines

## II.2.1. Especificaciones eléctricas



Fig. 20. Fuentes de poder 500 wts.

Alimentación. . . . .100/240 V c.a., 50/60 Hz, 2,5/1,0 A

Se recomienda un sistema eléctrico independiente de alimentación con su respaldo correspondiente, para en caso de una interrupción súbita de energía eléctrica, pueda seguir en operación tanto el o los DVR como las cámaras, ( SAI )

## II.2.2. Especificaciones mecánicas

Dimensiones: Altura x Anchura x Profundidad. . . . . 7 x 17 x 22,6 pulgadas

Peso de la unidad. . . . .22,7 kg.

Cabe mencionar que son las características estándar de la mayoría de los equipos DVR sacando una media entre seis equipos.



Fig. 21. Equipos DVR



### II.2.3. Especificaciones ambientales

Temperatura de operación. . .	5° a 35° C
Humedad. . . . .	5% a 95% de humedad relativa (sin condensación)
Condiciones de almacenamiento. . .	-10° a 60° C
Altitud de operación. . . . .	0 a 3.048 m.

### II.2.4. Normativas aplicables

Emissiones. . . . .	FCC 15b, Clase A*
	EN55022 (1998) Clase A*
	EN61000-3-2 (1995)*
	EN61000-3-3 (1995)*
Inmunidad. . . . .	EN50130-4 (1996)*

### II.2.5. Accesorios

Altavoces

Ampliación de 1 a 4 puertos de datos de texto

Unidad DAT externa SCSI (Incluye tarjeta de interfaz SCSI)

Disco duro de 120 GB con Bandeja de unidad

Disco duro de 160 GB con Bandeja de unidad

Disco duro de 250 GB con Bandeja de unidad

Módulo de control USB CCTV w/CBL

\* ver glosario

Aproximadamente el 18% de la capacidad del disco se usa para el sistema y el RAID 5&

### II.3.Especificaciones de funcionamiento

Sistema de grabación de vídeo	El video es almacenado en general por formatos propios desarrollados por los fabricantes esto con base en la protección de los datos o información que se almacena en los equipos en la mayoría son variaciones del AVI, MPEG y YUYY.
Formato de medios internos	Los discos duros IDE proporcionan una capacidad de almacenamiento de 720 GB, 960 GB o 1.500 GB para configuración RAID 5
Formato de medios extraíbles	CD-RW de 5,25 pulgadas con conexión IDE de media
Formato de almacenamiento	Unidad DAT externa opcional, DDS-4, conexión SCSI-3; compatible con SDLT 320
Modo de grabación	Lineal o continuo, seleccionable
Sistema de vídeo estándar	NTSC/EIA (según RS-170A) o PAL/CCIR

#### II.3.1. Configuración de Velocidades de imagen (imágenes por segundo)

NTSC/EIA. ....120, 60, 30, 15, 7,5, 2,5 y 1

PAL/CCIR. ....100, 50, 25, 12,5, 6,25, 2 y 0,8

Resolución. ....Alta (640 x 240), grabada Baja (320 x 240), grabada  
640 x 480 en vivo, 800 x 600 a pantalla completa

& el uso de un sistema de alimentación ininterrumpida (SAI) es muy recomendable para proteger los sistemas informáticos con misiones importantes de las fluctuaciones que puedan causar pérdidas de datos.

### **II.3.2. Relación calidad/capacidad**

Grabación ampliada. . . . .Compresión máxima

Normal. . . . .Compresión media

Súper. . . . . Compresión mínima

### **II.3.3. Sensibilidad de vídeo**

Normal. . . . . Umbral delta medio

Alto. . . . . Umbral delta bajo

Control de ganancia. . . . . Reducción de ganancia, normal  
Aumento de ganancia bajo (tramo de 150 m. de Categoría 5)

Aumento de ganancia medio (tramo de 300 m. de Categoría 5)

Aumento de ganancia alto (tramo de 450 m. de Categoría 5)

### **II.3.4. Grabación de alarmas**

Parámetros. . . . . La velocidad, la calidad y la sensibilidad de las imágenes se pueden fijar por separado para condiciones de alarma

Duración regulable. . . . . El tiempo previo a la alarma y el posterior se pueden programar entre 5 segundos y 5 minutos.

Programación. . . . . Horas de grabación programables para cada día de la semana, en incrementos de treinta minutos

Visualización en pantalla. . . . . Título de cámara, fecha/hora, nombre de alarma, pérdida de vídeo (sólo se puede activar y desactivar en modo reproducción)

### **II.3.5. Entradas/Salidas**

Entradas de vídeo. . . . . Entradas compuestas sin bucle, 1 Vp-p, 75 ohmios o Alta Impedancia, BNC

## **II.4 Software de aplicación**

### **II.4.1. Interfaces de usuario simples e intuitivas**

Diseñados de forma que sea fácil de usar tanto para principiantes como para usuarios avanzados. Se puede acceder a todas las operaciones utilizando botones, menús desplegables, mandos deslizables y pantallas con pestañas, e incluso es posible trazar rejillas con comandos del ratón.

La interfase grafica es tan simple para usuarios que han usado una computadora de escritorio sobre plataforma Windows en sus presentaciones NT y equipos que operan sobre plataforma Linux en cualquier presentación ya que operan bajo este estándar de funcionamiento.

La versatilidad de estas pantallas permite acelerar la configuración, la operación y la actualización, si se cuenta con los permisos para desactivar las restricciones necesarias.

### **II.4.2. Grabación de texto**

Ahorro de tiempo buscando vídeo que corresponde a datos de eventos.  
Graba flujos de datos de texto mediante una conexión RS-232 con dispositivos como alarmas o sensores, y los muestra con vídeo sincronizado.

Puede hacer búsquedas en la base de datos indicando la cadena de texto exacta en la pantalla de búsqueda de texto. La combinación de su sistema de vídeo con la búsqueda de evento permitirá ahorrar mucho tiempo y dinero.

### **II.4.3. Audio en vivo y grabado**

Para audio en vivo o grabado elimina cualquier duda en el trabajo de vigilancia, ya que permite a los usuarios escuchar lo que se dice. La conversación o audio y la sincroniza con vídeo pregrabado y en vivo.

### **II.4.4. Texto o vídeo instantáneamente partir de movimientos**

Además, también puede buscar vídeo a partir de criterios sobre eventos, como activación de alarmas o activación de sensores de presencia. Esto ahorra mucho tiempo de búsqueda manual en horas y horas de vídeo hasta encontrar la información que se necesita sobre violaciones de seguridad y otras incidencias.

### **II.4.5. Grabación inteligente y detección de alarmas**

Util para grabar únicamente ciertos tipos de sucesos. Permite definir áreas de perímetro, buscar cambios en los niveles de iluminación, configurar la detección de movimiento o incluso fijar períodos de tiempo.

Puede grabar y reproducir hasta 60 segundos de vídeo previo a una alarma. Es posible asignar parámetros a cada cámara por separado, lo que le permite personalizar el tiempo de grabación en su sistema y obtener la máxima seguridad.

### **II.4.6. Exportar vídeo, audio y texto a CD**

La unidad de CD-RW integrada permite a los usuarios guardar vídeo en un CD estándar, de forma que puedan proporcionar datos de vídeo, audio y texto a las autoridades, proveedores y otras personas no involucradas en la seguridad para que los visualicen en sus propios equipos.

También se puede descargar el reproductor al CD, lo que hace innecesario adquirir otros programas.

El vídeo se descarga seleccionando las cámaras y clips o mediante un mecanismo de descarga activado por alarma, que de forma automática descarga aproximadamente 25 minutos del último vídeo.

#### **II.4.7. Acceso remoto**

Existen programas diseñados por desarrolladores que permiten que otros clientes puedan acceder a domos de forma remota, e incluso controlarlos en vivo en una interfaz de navegador estándar.

Para operaciones más avanzadas, se tiene software que permite a los usuarios seleccionar el vídeo en vivo o los segmentos de vídeo que desean ver aplicando un filtro de hora, fecha, alarma, y descargarlo a un equipo con Windows 98/2000 o Windows NT 4.0

El vídeo copiado se puede guardar, anotar y organizar en “carpetas de incidencias” para que la revisión resulte más sencilla. También es posible exportar clips de vídeo en formato ACC (Active Content Compression, Compresión activa de contenidos) a un archivo AVI para reproducirlo en cualquier ordenador con Windows.

Además se puede retocar o imprimir imágenes concretas, o convertirlas a formatos estándar. La conexión en red y la gestión digital no habían resultado nunca tan rentables y sencillas, este tipo de aplicaciones son mas operables y dinámicas en cuanto a respuesta entre equipo DVR y usuario remoto se recomienda un DSL.

#### **II.4.8. Plataforma ampliable, actualizable**

Mantener un sistema al día con actualizaciones de software que se pueden instalar fácilmente desde un medio digital. Puede aumentar la capacidad de grabación para satisfacer sus necesidades con el módulo de ampliación de almacenamiento.

Diseñado para que se pueda adaptar a las cambiantes condiciones de funcionamiento y seguridad de hoy en día. Además, cada sistema admite hasta tres módulos de ampliación de almacenamiento.

#### **II.4.9. Calidad, velocidad y sensibilidad de imagen seleccionables**

Según sus necesidades para obtener un rendimiento óptimo. Puede elegir grabación Súper, Ampliada o Normal para lograr un buen equilibrio entre la calidad de la imagen y el tiempo de grabación.

Muestra el vídeo automáticamente con 640 x 480 píxeles de resolución, u 800 x 600 en pantalla completa.

El ajuste de la velocidad y la sensibilidad de la imagen le permitirán controlar todavía mejor cada aplicación.

#### II.4.10. Visualización y reproducción de cámaras



Fig. 22. Ejemplo de la Pantalla de Operación de el DVR

La visualización de vídeo en vivo para cualquier cámara en cualquier posición, puede ser en formatos de 1 x 1, 2 x 2, 3 x 3 o 4 x 4 imágenes.

En la visualización y reproducción de cámaras en vivo se puede elegir el modo Pantalla Completa, que oculta los controles y llena toda la pantalla, o bien el modo Menú, si se prefiere ver la interfaz de control.

Es posible reproducir segmentos de vídeo a distintas velocidades hacia delante o hacia atrás, o incluso viendo las imágenes una a una.

## II.4.11. Herramienta de acercamiento

Se puede elegir cualquier área de una imagen grabada o en vivo y ampliarla con un zoom 2x a 16X para verlas más de cerca y aplicar retoques digitales al color, el contraste y la nitidez.

También es posible moverse por una imagen ampliada para ver fácilmente todos los detalles. Esto facilita el análisis y la identificación de sucesos importantes en lugares apartados de las cámaras.

### II.4.11.1. Configuración

La configuración del DVR va enfocada principalmente a las necesidades del usuario teniendo los equipos instalados se pueden dar valores a cada cámara según las posibilidades de las mismas esto reduce los gastos en equipo.

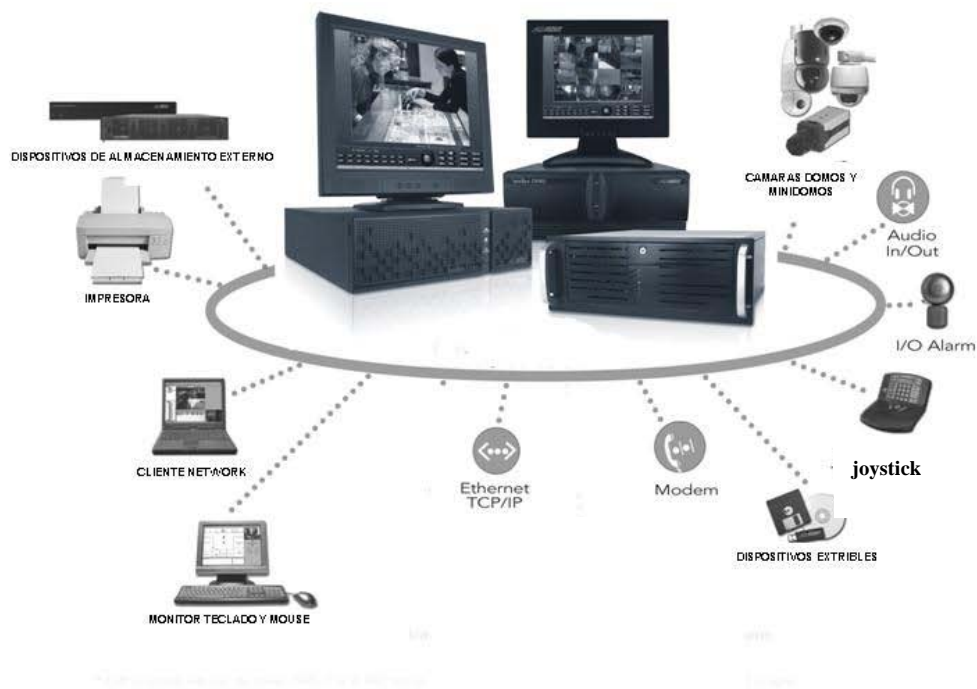


Figura 23. Esquema básico del alcance de una DVR



El software del DVR puede aumentar significativamente el desempeño de cada equipo, por ejemplo:

Una cámara fija, simple mediante software se puede configurar para generarle zonas de detección, se configura una malla de detección de movimiento en la zona que cubre la cámara, y el DVR solo grabara incidencias predefinidas por el usuario, la camara captara imagen y estara en funcionamiento todo el tiempo, pero solo grabara, con los criterios de configuración ya preestablecidos

Sus sencillos menús en pantalla hacen que sea muy fácil aprender a utilizarlo y que la operación sea intuitiva.

Es posible personalizar los derechos de acceso para múltiples operadores asignándoles una contraseña. Entre otras características, tiene un panel de BNC extraíble y permite seleccionar terminaciones de cámaras para conectarlas sin problemas

## CAPITULO III: CÁMARAS Y DOMOS



Fig. 24 Domo y Cámara Fija

### III.1. Antecedentes

La cámara de video es un dispositivo diseñado con el único fin de captar imágenes en movimiento captura imágenes convirtiéndolas en señales eléctricas, en la mayoría de los casos a señal de vídeo, también conocida como señal de televisión.

En otras palabras, una cámara de vídeo es un transductor óptico.

Las primeras cámaras de vídeo, propiamente dichas, utilizaron tubos electrónicos como captadores:

Un tipo de válvulas termoiónicas que realizaban, mediante el barrido por un haz de electrones del target donde se formaba la imagen procedente de un sistema de lentes, la transducción de la luz (que conformaba la imagen) en señales eléctricas.

Las cámaras forman cada vez más parte de la imagen callejera en la vida cotidiana.

Las cámaras de video funcionan por medio de un lente, el receptor de imagen y el registrador, entre los que se encuentran las cintas de video y datos en el caso de video digital, en las cuales quedará de manera definitiva capturada la imagen. Primero que nada, el lente capta la imagen, el receptor de imagen recibe la imagen y la convierte en una señal de video electrónica que es una carga eléctrica, la cual se transforma en un voltaje análogo o digital.

Las primeras cámaras de video que salieron al mercado datan de la década de los 80`. Tanto Sony como Kodak tomaron la delantera en la distribución de las cámaras de video, de manera posterior ingresó al mercado el formato de 8mm con lo cual las cámaras de video fueron reduciendo su tamaño.

Hasta que Sony introduce en el mercado, las cámaras de video HandyCam las cuales eran bastante más pequeñas que sus antecesoras. Llegando la década de los 90`, se introdujeron las cámaras de video digitales, con la tecnología MiniDV. Estas llegaron a ser aún más pequeñas que la tipo HandyCam, hoy en día, se ha llegado a fabricar las cámaras de video tipo DVD. En las cuales, se puede grabar directamente en un DVD, para después este ser reproducido en algún reproductor del mismo formato.



Fig. 25 Cámara Digital

Ahora las cámaras ya no sólo pueden ser conectadas a un monitor o a una DVR si no que pueden ser conectadas a computadoras y a diversos sistemas high-tech (de alta tecnología) o trabajar de manera independiente.

Las que más llaman la atención son, quizás, las cámaras en satélites (un ejemplo de esto en forma gratis es el Google Earth\*) Ellas pueden sacar fotos y monitorear en vivo desde el espacio en las cuales pueden leerse hasta matrículas de autos, luego de cierta manipulación, aunque una cámara así sólo puede mirar un lugar a la vez y por su costo sólo son utilizadas para fines de investigación, o por grandes corporativos.



Fig. 26 Cámara en Satélite

Más cercanas a nuestro diario vivir son las cámaras pequeñas que se encuentran en los bancos, tiendas de autoservicio, planteles educativos, principales vialidades, etc. Que se usan en todos lados y a todos los niveles porque han disminuido considerablemente de precio, pero las profesionales aún cuestan algo más.

La cámara más minúscula consiste en un lente (lente de agujero de alfiler) más pequeño que la uña del meñique que está unido a la electrónica necesaria por una delgada interfase.



Fig. 27 Micro Cámara

---

\* Visitar la página electrónica [www.google.com](http://www.google.com)

## III.2 Definición, Uso, Tipos y Aplicación de las Cámaras

La cámara no es más que un dispositivo mecánico-electrónico capaz de captar imágenes ya sea fijas o en movimiento, también conocida como señal de televisión. En otras palabras, una cámara de vídeo es un transductor óptico.

Las primeras cámaras de vídeo, propiamente dichas, utilizaron tubos electrónicos como captadores: un tipo de válvulas termoiónicas que realizaban, mediante el barrido por un haz de electrones del target donde se formaba la imagen procedente de un sistema de lentes, la transducción de la luz (que conformaba la imagen) en señales eléctricas.

En el siglo XX, se desarrollaron transductores de estado sólido el CCD (Dispositivos de cargas interconectadas). Ellos sustituyeron muy ventajosamente a los tubos electrónicos, propiciando una disminución en el tamaño y el peso de las cámaras de vídeo.

### III.2.1 Cámaras de visión nocturna

Antes no era posible ver en la oscuridad. Gracias a la invención del amplificador de luz residual y el visor infrarrojo, es posible actualmente.



Fig. 28 Domo con Visión Nocturna

Existen dos tipos de cámaras infrarrojas, las activas y las pasivas. La cámara activa emite luz infrarroja a través de un reflector, cuya apariencia es la de un disquete negro o rojo pálido que está sobre la cámara o en otro sitio. Así como no todos los sonidos son audibles para el oído humano, también no todos los tipos de luz son visibles a nuestros ojos. La luz infrarroja no puede verse sin medios auxiliares especiales.

Para prevenir que sea posible observar partículas de luz visibles al ojo humano, el reflector tiene que estar provisto de un filtro. A medida que el reflector tiene un alcance mayor, el filtro se hace más grueso y pesado.



Fig. 29 Cámara Fija con Visión Nocturna

### III.2.2 Cámaras Infrarrojas

La cámara infrarroja activa de largo alcance devora energía, por lo cual la batería que la alimenta es también bastante pesada. Por eso la mayoría de las cámaras infrarrojas portátiles no tienen un alcance mayor de cien metros, aunque más de un fabricante tiene la tendencia de exagerarlo poniéndole encima algunos cientos de metros más. Los visores infrarrojos activos no pueden exponerse a la luz solar.

Los aparatos infrarrojos activos pueden ser usados de manera especial para realizar escuchas dentro de un recinto determinado, en las que se utiliza este tipo de cámara. Dentro de la habitación, en una ventana por ejemplo, se colocan pequeñas lamparitas infrarrojas que titilan en una frecuencia que concuerda con el sonido que se capta en el recinto.

Las lamparillas tienen que estar en la ventana de manera que la cámara de afuera pueda registrar la oscilación de encendido y apagado de las lamparitas invisibles y transformarla en sonido.

Por supuesto que la cámara tiene que enfocar las lamparitas sin obstáculos de por medio, pero puede colocarse a una distancia de 300 metros, no puede ser detectado a través de ondas radiales pero sí a través de infrarrojas.

Bajo el término de cámara infrarroja pasiva entendemos la cámara que reacciona al calor. El funcionamiento de la misma está basado en el hecho de que objetos con una temperatura entre 0 y 40 grados Celsius (quizás entre ellos el cuerpo humano) "emiten" calor dentro de la zona infrarroja.

### III.2.3 Cámara Termográfica



Fig. 30 Imagen de una Cámara Térmica

Una moderna cámara infrarroja pasiva que registra diferencias térmicas hasta 0,01 grado, convierte el calor en imagen visible para la gente. De ese modo no puede ser reconocible un patrón térmico determinado; las superficies calientes aparecen como lugares iluminados, las frías como oscuros.

Con la ayuda de una cámara de ese tipo se puede determinar cuántas personas hay presentes en un recinto cerrado y cuáles son sus siluetas.

Aun un llavero puede destacarse en contraste con el cálido fondo de un cuerpo. Con una cámara de este tipo es posible además rastrear a alguien en un bosque o encontrar el lugar donde alguien estuvo algunas horas antes.



Fig. 31 Cámara Térmica

Con una de esas cámaras el espía puede encontrar en un estacionamiento un auto que acaba de estacionar, o seguir un auto en marcha. La cámara no encuentra obstáculos en el humo, la niebla espesa o la oscuridad.

La cámara termográfica no tiene tampoco ningún problema para detectar las huellas de humedad en una alfombra, o para determinar si se ha dormido hasta hace poco en una cama.

En principio, todo lo que tiene que ver con diferencias de temperatura, puede ser registrado. Lo que no quita que la imagen construida por la cámara, pueda ser interpretada erróneamente.

Si el detector térmico de este tipo de cámara tiene aproximadamente la misma temperatura que el objeto buscado, la misma no funciona. Por eso el detector de las mejores se enfría hasta cerca de los -200 grados Celsius.

### **III.2.4 Amplificadores de luz**

La última técnica desarrollada para observar en la noche es la del amplificador de luz residual. Este fortalece la luz que está presente en la oscuridad, procedente de la luna o de lámparas cercanas a la toma. "amplificaciones" con factor 7.000.

El amplificador de luz residual no es apropiado para el uso durante el día (demasiada luz) o en total oscuridad (sin luz que pueda ser amplificada). Para eludir este último problema se usa a menudo el amplificador de luz residual en combinación con el "reflector infrarrojo".

Como ya se ha dicho anteriormente, éste emite luz invisible para la gente con la cual el amplificador de luz residual funciona excelentemente.

El aparato es muy caro pero ampliamente aplicable, menos pesado y tiene un mayor alcance que la cámara infrarroja activa. Sin embargo la lluvia y la niebla obstaculizan el funcionamiento efectivo del amplificador de luz residual.

### III.3. Cámaras IP



Fig. 32 Cámaras IP

#### III.3.1 Definición

Una Cámara IP (también conocidas como cámaras Web o de Red) son videocámaras especialmente diseñadas para enviar las señales (video, y en algunos casos audio) a través de Internet desde un explorador (por ejemplo Mozilla o Internet Explorer) o a través de concentrador (un HUB o un SWITCH) en una Red Local (LAN)

En las cámaras IP existen aplicaciones integradas como detección de presencia (incluso el envío de correos electrónicos email si detectan presencia), grabación de imágenes o secuencias en equipos informáticos (tanto en una red local o en una red externa (WAN), de manera que se pueda comprobar el porque ha saltado la detección de presencia y se graben imágenes de lo sucedido.

#### III.3.1. Elementos necesarios para ver una cámara IP desde una red externa



Fig. 33 Esquema de red para CCTV

Lo más importante para poder usar una cámara IP es disponer de una conexión a Internet alámbrica o inalámbrica si tenemos intención de poder las imágenes en una red externa, para ello conecto la cámara IP a un Router ADSL, XDSL, o Cable módem (o a un HUB) u otros sistemas de banda ancha (algunas cámaras vienen con sitios de resolución dinámica de IPs especiales) para la resolución DNS.

### **III.3.2. La cámara IP por dentro**

Básicamente una cámara IP se compone de:

- La cámara de video tradicional (lentes, sensores, procesador digital de imagen, la electrónica tradicional de una cámara, etc.)
- Un sistema de compresión de imagen (para poder comprimir las imágenes captadas por la cámara a formatos adecuados como MPEG, AVI, YUYV, INDEO etc.
- Un sistema de procesamiento (CPU, FLASH, DRAM y un módulo Wireless ETHERNET/WIFI). Este sistema de procesamiento se encarga de la gestión de las imágenes, del envío al módem. Del movimiento de la cámara (si dispone de motor), de la detección de movimiento.

Con todo esto únicamente necesitamos conectar la cámara al Router ADSL y a la alimentación eléctrica o si pensamos usar la cámara en una red local, lo conectamos a un HUB/SWITCH y pasa a ser un equipo más que se comunica con el resto de la LAN (y con el exterior si la LAN dispone de conexión a Internet)

### **III.3.3. Pasos para conectar una cámara IP a una red**

Los equipos de transmisión de video, a través de Internet, requieren de los puertos del protocolo TCP/IP para poder enviar diferentes servicios.

Pasos a seguir para abrir los puertos:

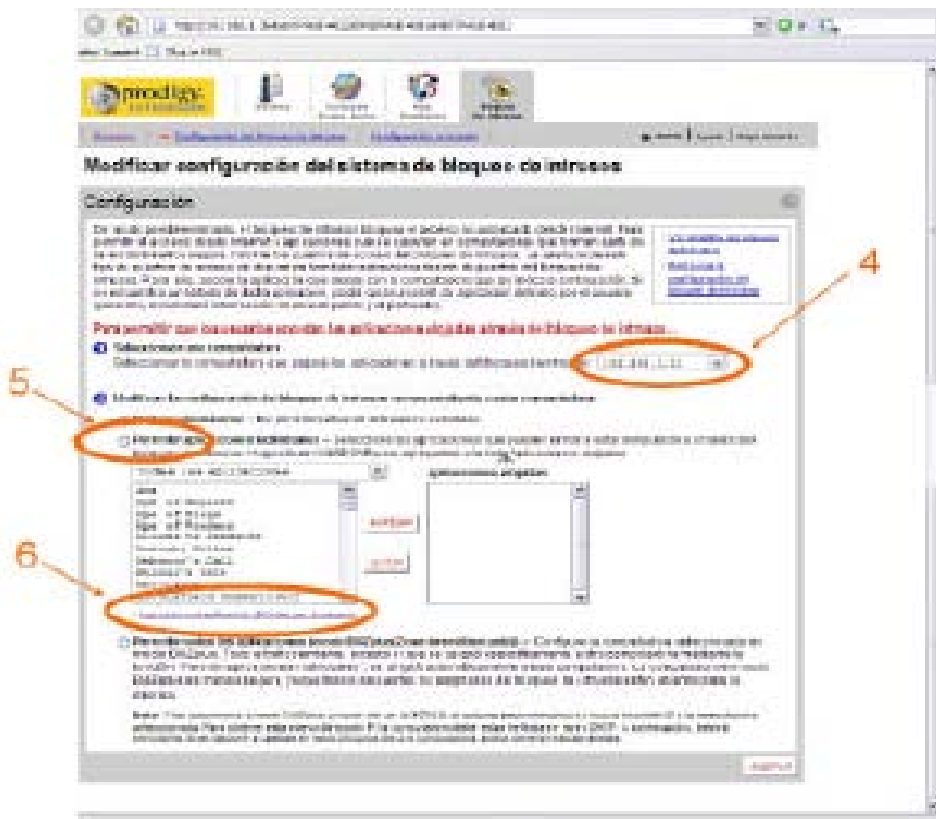
- 1.- Teclee la dirección IP del Ruteador para abrir el menú que se muestra.
- 2.- De un clic en el botón “Bloqueo de Intrusos” para acceder al menú correspondiente.



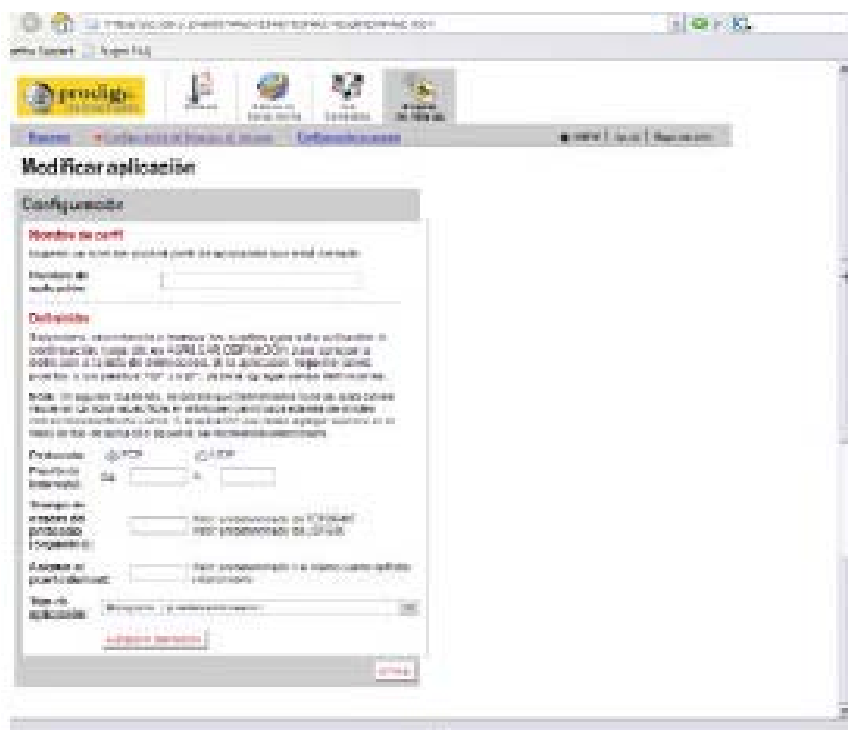


- 3.- Dar Clic en la opción de “Configuración de Bloqueo de Intrusos”
- 4.- En la opción 1, seleccionar la dirección IP del equipo que se va a conectar a Internet (DVR, Servidor de video, Cámara Web, etc..)
- 5.- En la opción 2, seleccionar “Permitir aplicaciones individuales”.
- 6.- Dar clic en la opción “Agregar una aplicación definida por el usuario”





A continuación se abrirá la pantalla de "Modificar aplicación"  
 En esta pantalla se darán de alta los puertos utilizados por cada aplicación.  
 Ej. Para dar de alta una PCR4016 se necesitarán dar de alta los puertos:  
 80, 8016, 8200, 8201, 10019



Ver tabla para otros modelos de equipos.

Modelo	Puertos
Serie IDR / PCR	80, 8016, 8200, 8201, 10019, 10088
Serie ADR / SDR / PCR	8016, 8200, 8201, 10019, 10088
UDVR	2000, 2001, 2002, 2003
HWC200N	80, 3490, 3491, 3495, 3499
HWS100N	80, 3490, 3491, 3495, 3499
INT100	80, 8016
IVS100	7777
ANX440	14337, 14338
DVR Combo	5500

Tabla 3 Modelos Cámaras IP

7.- Definir un nombre para la aplicación.

Ej. Si es una PCR4016 seleccionar ese mismo nombre para no tener confusión.

8.- En la opción Protocolo seleccionar “TCP”, en la opción “Puerto (o intervalo)” escribir el número de puerto a abrir en ambos sitios “De” y “A”.

Ej. De 8016 A 8016.

9.- En la opción “Asignar el puerto de Host” escribir el mismo número de puerto asignado en el punto 8.

10.- Hacer Clic en botón de “Agregar Definición” \*\* Repetir los pasos del 8 al 10 por cada puerto para el equipo que esta dando de alta.

11.- Dar clic en el botón de “Atrás” para salvar la aplicación.



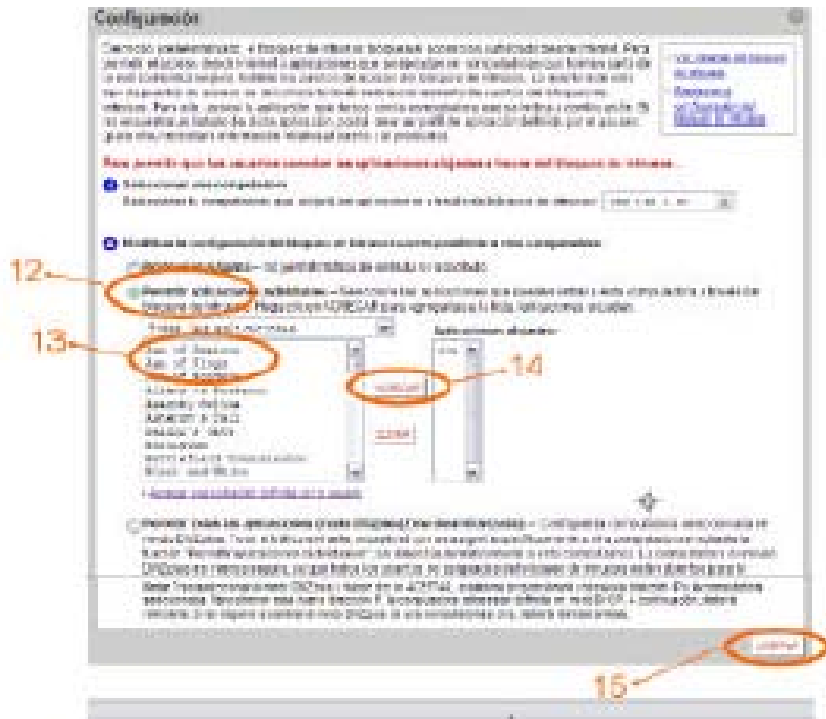
12.- Marque la opción “Permitir aplicaciones individuales”.

Nota: Asegúrese que en el punto 1 se encuentre seleccionada la dirección IP del equipo que esta configurando.

13.- Seleccione de la lista la aplicación que acaba de realizar.

14.- Haga Clic en el botón de “Agregar” y asegúrese que su aplicación aparezca en el listado de “Aplicaciones alojadas.”

15.- Haga Clic en el botón de “ACEPTAR” para finalizar con el ruteo de los puertos.



En la pantalla de Detalles de Bloqueo de intrusos deberá aparecer la información de la aplicación recién dada de alta.

Verificar que la dirección IP corresponda a la del equipo y que los números de puerto sean los correctos.

Para acceder al sistema de video vía Internet, deberá teclear la dirección IP pública que le tiene asignada en ese momento.

### **III.3.4. Ventajas de la cámara IP**

Las cámaras IP se utilizan mucho en entornos de vigilancia:

**En el hogar:** para poder vigilar una casa, negocio, empresa, a personas mayores, a niños o bebés, y hacerlo desde el trabajo, desde el lugar de vacaciones, desde cualquier lugar con una conexión Internet y un browser que a recomendación personal Mozilla es el mejor.

**En el trabajo:** puede utilizarse para controlar puntos de tu comercio a los que la vista no alcanza y no se quiere dejar sin vigilancia o para ver lo que ocurre en una cadena de tiendas desde otra empresa o incluso una casa.

**Empresas:** para vigilar almacenes, aparcamientos, obras, entradas.

**Hostelería:** restaurantes, hoteles, o simplemente para promoción de estos.

**Espacios Educativos:** utilizada principalmente para la protección de los alumnos en espacios abiertos y para la protección de documentos y espacios culturales.

### **III.3.5. Aplicaciones de las cámaras IP (movimiento de las cámaras) en los sistemas de CCTV**

Existe una amplia variedad de cámaras IP dependiendo de la función que se le quiera dar, existen cámaras fijas y cámaras móviles. Las cámaras "Pan-Tilt" (P/T) ó "Pan-Tilt-Zoom" (P/T/Z) disponen de movimientos horizontales y verticales (y con zoom si así se especifica), lo cual nos permite utilizar una cámara donde antes puede que utilizásemos varias (por no disponer de movimiento y para controlar todos los ángulos)

Estos movimientos pueden realizarse desde un punto remoto, a través de un browser o explorador de Internet, indicando como dirección la dirección IP de la cámara (privada si es una LAN o pública si es una WAN) y a continuación nos pide un Nombre de Usuario y un Pass Word, tras lo cual podremos ver la cámara y moverla hacia donde queramos. Desde el browser podremos usar y manipular aplicaciones que ofrece el programa empleado en la DVR o Domo opciones como: movimiento horizontal, vertical, zoom, posición general, color, snapshots.

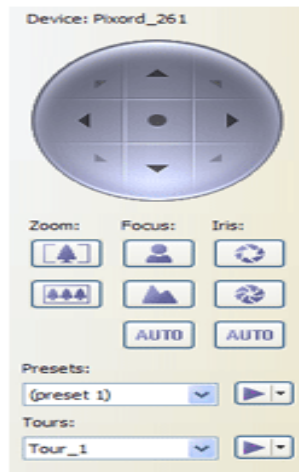


Fig. 34 Control de cámaras

### III.3.6 Conexión de sensores externos de alarma

Todas las cámaras y los DVR disponen de entradas para poder conectar sensores que no vengan integrados en la cámara, por ejemplo sensores de humo, fuego o sensores de movimiento convencionales; aunque en algunos casos estos últimos son innecesarios debido a que el mismo software nos permite esa detección de movimientos.

Las cámaras IP y los servidores de video suelen disponer de un sistema de detección de movimiento (utilizando el análisis instantáneo y continuado de los cambios que se producen en los fotogramas registrados por el sensor óptico. Con este sistema de detección podemos graduar el nivel de detección de movimiento de las imágenes, y diferenciar si en el sistema ha entrado un coche o un peatón, incluso diferenciar áreas dentro de una misma imagen en algunos modelos de cámaras y cada área con diferente sensibilidad de movimiento.

### III.3.7 Cámara IP acciona dispositivos de forma remota

En la actualidad es posible ya que se puede conectar un relé que maneje por ejemplo el encendido de luces, o la apertura de una puerta. Las cámaras IP y los servidores de video disponen de una salida Abierto-Cerrado que se controla desde el software de visualización.

### III.3.8 Las cámaras IP en el exterior

Al igual que casi todas las cámaras de TV. Las cámaras IP están diseñadas para ser utilizadas en interiores (con unas condiciones de polvo, humedad, temperatura), pero para ser utilizadas en el exterior (o en interiores con condiciones especiales) es necesario el uso de carcasas de protección adecuadas al uso que se quiera dar a la cámara.

Hay una amplia variedad de carcasas: estancas, con ventilación, con calefacción, metálicas, plásticas, domos según el uso que se le quiera dar a la cámara se aconseja uno u otro tipo de carcasa



Fig. 35 Cámaras IP para exterior con Visión Nocturna

### III.3.9 El acceso a una cámara IP

Una cámara IP, al igual que los servidores de Vídeo, dispone de un software interno sobre el tema de seguridad, que nos permiten establecer varios niveles de seguridad sobre el acceso:

**Administrador:** Para poder configurar el sistema. Nos pide un nombre de usuario y una contraseña en la mayoría de los casos este puede manipular y modificar cualquier aplicación.

**Usuario:** Para poder ver las imágenes, manejar la cámara en un nivel restringido de igual manera nos pide un usuario y una contraseña.

**Demo:** permite un acceso libre y no pide ningún tipo de identificación.

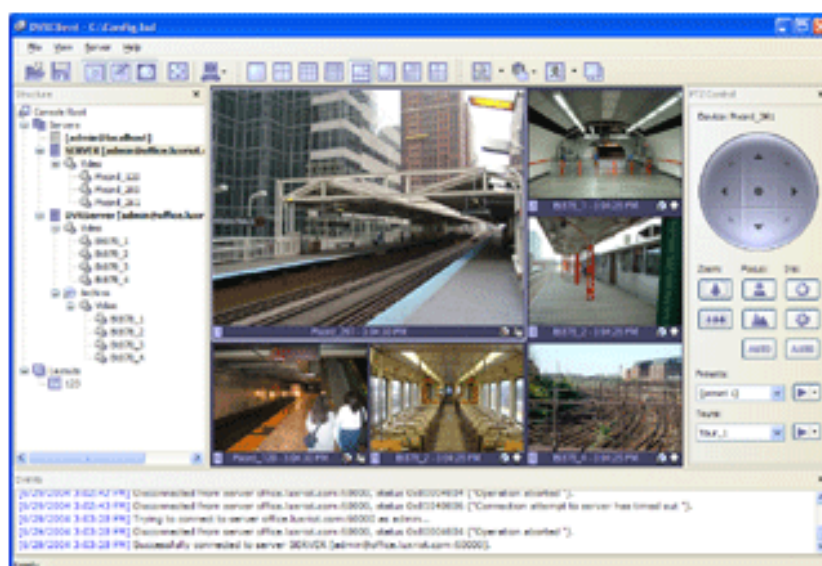


Fig. 36 Imagen de cómo se ve un DVR en operacion

### **III.3.10 ¿Cuántas personas pueden conectarse simultáneamente a una cámara IP?**

El número de usuarios que admite una cámara IP o un servidor de Vídeo depende del tipo de cámara, o de los usuarios programados pero en general es de alrededor de 10 a 20 usuarios. También se puede enviar "snapshots" automáticamente (con un periodo de refresco establecido (por ejemplo, unos segundos) a una Web determinada, para que el público en general pueda ver esas imágenes.

En general, la mayoría de 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. (Audio y Vídeo nos exigen conexiones con mayor ancho de banda)

### **III.3.11. Sistemas de compresión que utilizan las Cámaras IP**

El sistema de Compresión de Imagen de las cámaras IP sirve para hacer que la información obtenida de la cámara (que es mucha y de gran tamaño, y que si no se comprime adecuadamente es imposible que se envíe por los cables de una red Local (LAN) o de las líneas telefónicas. Al comprimir pretendemos que ocupe lo menos posible, sin que las imágenes enviadas sufran pérdidas en la calidad o en la visualización.

Resumiendo, los sistemas de compresión tienen como objetivo ajustar la información captada por la cámara a los anchos de banda de los sistemas de transmisión como por ejemplo el ADSL. Los estándares de compresión actuales son el MJPEG y MPEG4, este último es el más reciente y muy potente.

### **III.3.12 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.

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".

## **III.4 Una cámara IP o un CCTV (Circuito Cerrado de Televisión)**

Una cámara IP te aporta grandes ventajas frente al tradicional CCTV:

Es más barato. Instalar cámaras IP es muy sencillo ya que es como instalar una red local LAN o conectarla directamente al Router (inalámbrico o con cables, existen ambas opciones). No se necesita las complicadas y caras instalaciones de CCTV pero no brinda la estabilidad de este, a si como las aplicaciones extras del DVR.



Es muy sencillo añadir más cámaras IP a un sistema, mientras que en un CCTV necesitamos duplicar sistemas de monitorización durante la ampliación del sistema. el DVR cuenta con dispositivos de almacenamiento extraíble.

Un Servidor de Vídeo se compone de conversores analógico a digital, de sistema de compresión y de sistema de procesamiento (como una cámara IP), entonces podemos conectar por un lado a un Router ADSL (u otros sistemas de banda ancha) y por el otro al sistema tradicional de CCTV, con lo que ya puedo disponer de imágenes del sistema de CCTV a través de Internet

En conclusión las cámaras IP son un sistema optimo con un gran desempeño y dinámicas, el CCTV moderno compuesto principalmente por el DVR presenta las mismas características y en este caso habría que realizar un valor costo beneficio de la inversión de los equipos ya que en un sistema donde se necesite el almacenamiento constante de el video, seria rentable una infraestructura que se emplee el DVR

Mientras que en un sistema que solo se necesite la vigilancia y que la grabación sea determinada por valores específicos sea mas rentable un par de cámaras IP y un servidor de video para la administración de estas.

# CAPITULO IV: EJEMPLO DE APLICACIÓN DE UN CIRCUITO CERRADO DE TELEVISION

## IV.1 Ejemplo de aplicación de un CCTV.

Entrevista realizada a la subgerencia de conservación de bienes en una entidad pública que por seguridad de la misma pidió anonimato para acceder a la entrevista, no obstante se pudo documentar de manera fotográfica y sin comprometer al anonimato de la entidad, para poder ejemplificar algunos aspectos de uso del CCTV.

### IV.1.1 Cuales son las aplicaciones generales de su CCTV.

En general el CCTV se ocupa para ofrecer un respaldo electrónico a los empleados encargados de la seguridad de la entidad ya que por lo regular y a pesar de que ya se encuentran trazadas rutas de vigilancia no es suficiente y a pesar de cambiar las rutinas son altamente propensas algunas zonas de importancia a ser violadas en los momentos que se sabe que no va a estar vigilado cierto lugar, el contar con un apoyo electrónico es vital para nosotros, además incluye el valor adicional de la intimidación, la gente al sentirse vigilada se limita, de hecho y pensándolo un poco mas la gente se comporta de mejor manera cuando se sabe vigilada que cuando no, siente la presión de ser vigilado por la cámara, esto lo comento por que hemos notado que el personal deja mas sucio e incluso deja su basura en los lugares que sabe no cuentan con vigilancia electrónica, en este tipo de empresas el robo hormiga es muy frecuente y al igual que en otras cada peso e incluso cada centavo es importante, el poder detectar a un empleado sustrayendo cosas de un almacén o una bodega e incluso de las gavetas de sus compañeros nos da el poder para detectar el personal que no es honesto.



Fig. 33 Cámaras para vigilar acceso de personal y entrepiso de escalera

Con el CCTV hemos aprendido a dar seguimiento a robos o pérdidas y no solo dejarlo como una estadística, a si mismo hacemos mas seguros los lugares mas vulnerables y de mayor importancia como por ejemplo los lugares donde se manejan los valores, podría reducirse que las aplicaciones generales son:

- Un apoyo de 24 hrs. para la vigilancia.
- Reducir perdidas de cualquier índole en la entidad.
- Hacer 100 % seguros los lugares de mayor importancia.
- Disuadir al personal y público en general a no cometer actos delictivos.
- Y poder contar con equipo y herramientas adecuadas para poder reducir incidencias de cualquier naturaleza en el área de seguridad.

#### **IV .1.2 Dentro de estas aplicaciones tienen ventaja**

Hacer más óptimo cualquier sistema es una de las metas a alcanzar para cualquier proyecto, el CCTV que se ocupa en la entidad cuenta con una serie de herramientas que se adaptan muy bien a las necesidades que tenemos.

Por ejemplo hemos podido dejar a un lado el almacenaje de cassettes de video con las incidencias de alguna fecha ya que en la actualidad todo es digital y se cuenta con un archivo de incidencias que no ocupa ni una cuarta parte de el espacio que se ocupaba antes, eso es en cuanto al almacenaje físico, contamos con herramientas que graba solo cuando se le dan parámetros de grabación en automático esto es que no es necesario que haya personal en el cuarto de monitoreo las 24 hrs.

Se programa el equipo y listo, a si el personal puede desarrollar otras actividades y no se descuida la grabación del video en ningún instante.

#### **IV.1.3 Al tener un respaldo en video nos da funciones trascendentales**

Como todo si se cuenta con más herramientas para respaldar un testimonio este no solo es fundamental si no que en algunas ocasiones es con lo único que se cuenta para poder inculpar a un sujeto, del hurto realizado ya que muchas veces no es si no hasta que se reporta el robo o se tiene un faltante que se puede actuar con el testimonio del video.

Hemos tenido el caso de que han pasado un par de meses antes de que alguien reporte un robo o que ha perdido equipo asignado a su cargo y con la revisión de el video se ha podido o identificar la persona que lo sustrajo.

#### **IV.1.4 ¿Cuales son las zonas de mayor riesgo y como el CCTV les Ayuda?**

Bueno las zonas de mayor riesgo son como en todos lugares las zonas en donde se manejan valores o donde se encuentra la mercancía o documentos de mayor valor, pero remarcando lo anterior cada peso o centavo es importante, el CCTV nos ha ayudado por ejemplo a que se detenga la extracción de papel tipo Bond ya que era sustraído por actividad hormiga.

Pero hasta el momento no lo hemos tenido que usar para identificar a ladrones en el área de recaudación de dinero, pero si lo hemos utilizado para identificar el modo de operar en el robo de aparatos como teléfonos, pequeños fax sacapuntas y ese tipo de aparatos eléctricos para oficina, en general para cualquier entidad cada zona es importante, y el CCTV ha venido a fortalecer la seguridad en ellas.



Fig. 34 cámara fija en el área de carga y descarga y cámara y domo de acceso trasero

### **IV.2 Tecnología.**

#### **IV.2.1 La tecnología de uso para las diferentes zonas es determinada por un estudio**

Se presento a una empresa dedicada a la seguridad electrónica el proyecto de protección para la entidad, e hizo un estudio sobre las necesidades y sobre las zonas de manejo de valores y las zonas en donde se manejarían artículos de valor y de cómo tendrían que interactuar con el factor empleados y visitantes externos a si como clientes y proveedores, y nos presento un estudio de riesgo y de el equipo que sugería para cubrir las zonas mas vulnerables y hacerlas cien por ciento seguras y a si mismo tener cada zona o zonas seguras y cubiertas por una cámara en algunos casos.



Fig. 35 Cámara fija y domo pelco ambas en el housing que les corresponde

Por razones de seguridad no tengo la autorización para poder comentar cuantas cámaras y cuantas zonas se cubren pero puedo comentar que se manejan en un aproximado cerca de 100 cámaras.

#### **IV.2.2 La tecnología que tienen cuenta con medios para realizar copias, respaldos móviles como CD o respaldos en memoria flash.**

Si en realidad como ya se había comentado llevamos un archivo de las incidencias y estas se respaldan en un servidor de la entidad, donde se almacenan todos los eventos relevantes que nosotros previamente programamos, esto es le dimos valores a los eventos detectados en el CCTV y estos se graban en el servidor de manera automática a su vez un encargado realiza un respaldo de manera física en un CD por incidencia, en caso de ser necesario se hace una copia y el original se vuelve a archivar.

#### **IV.2.3 Cuentan con medios para ser monitoreados a distancia**

Tengo entendido por las especificaciones técnicas del equipo, que si, cuenta con lo necesario para poder ser monitoreado el equipo a distancia, e incluso puede ser manipulado a distancia, pero no ocupamos esa herramienta.

#### **IV.2.4 Su sistema cuenta con nivel de seguridad**

En este momento se tienen tres niveles de seguridad el primero goza de todas las atribuciones para poder programar rutinas en los domos o de apagar y prender cámaras fijas o dar cualquier parámetro a el equipo, el segundo puede dar rutinas solo en ciertos domos y puede dar de alta usuarios finales de estación, cosa que también puede hacer el de primer nivel, y el tercero solo puede manipular algunos domos pero no puede

programar rutinas no puede realizar ninguna función prácticamente solo es un operador vigilante.

#### **IV.2.5 Las cámaras cuentan con tecnología IP**

No lo creo son equipos con una tecnología antes de las cámaras IP esas cámaras son muy modernas además de no ser necesarias ya que como se menciona no necesitamos de que se comuniquen con el exterior o de que sean monitoreadas o manipuladas a distancia.

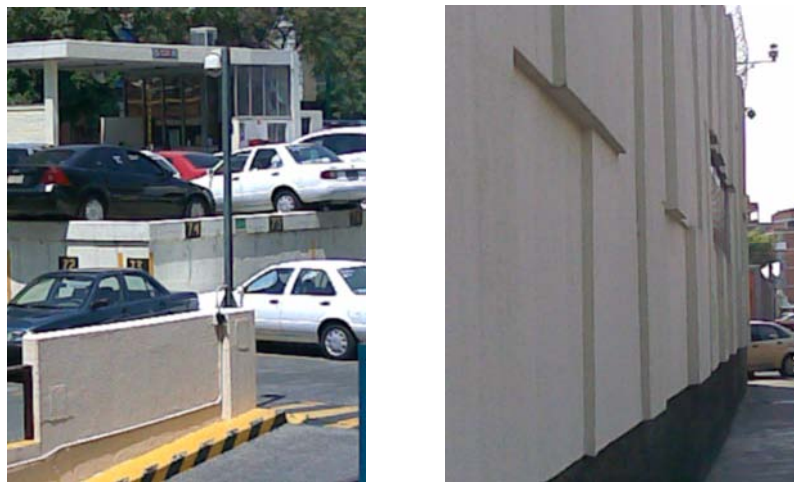


Fig. 37 domos de vigilancia para estacionamiento y exterior de edificio

#### **IV.2.6 Sus DVR s cubren todas sus necesidades**

La entidad esta muy contenta con el desempeño de los equipos adquiridos para el monitoreo de la misma y en general cubre todas las expectativas y se tiene entendido que los equipos pueden adaptárseles mas equipos modernos como las cámaras IP que se mencionaron, no creo que sea necesario hacerle mejoras en cuanto a equipo nuevo pero si creo que se necesite mas equipo de las mismas características para cubrir nuevas zonas que se están generando.

### **IV.3 Mantenimiento.**

#### **IV.3.1 Los costos de operación son rentables**

Realmente el costo por tener en operación los equipos es nulo se dio capacitación por parte de el proveedor para el mantenimiento de los mismos a si que cuando un equipo esta fallando es rutinaria la reparación y ya que se cuenta con personal para ello no es alto el costo, muchas veces incluso se tiene que improvisar para reparar cables dañados

o desajustes de los equipos, solo cuando ya no se puede reparar se llama al proveedor para ver si esta en curso la garantía o si se tiene que hacer la compra de el equipo dañado nuevamente, pero a un así seguiría siendo rentable que el sistema siga operando.

### **IV.3.2 Cuentan con personal capacitado para la reparación.**

Los encargados de dar soporte a los equipos a mi parecer cuentan con lo necesario en cuanto a conocimiento se llama para reparar el equipo nos hemos encontrado con la sorpresa que muchas veces ellos mismos han reparado equipo con prácticamente nada de material solo con los equipos que se han ido quedando de desecho reciclan los componentes dándonos en la mayoría de los casos un margen de tiempo para gestionar la compra de nuevo equipo.



Fig. 38 Domo en pasillo y cámara fija en escalera

### **IV.3.3 Estas reparaciones son rentables.**

Todo lo que le ahorre tiempo y dinero a la entidad es altamente rentable, como ya te había comentado a un reparado no se deja de reemplazar el equipo dañado pero el tiempo que nos brinde la reparación realizada es vital para que en primer lugar no se quede desprotegida la zona a vigilar y en segundo se contemple el uso de dinero para comprar una nueva ya que el tramite que tenemos para reemplazar equipo de cualquier índole es un poco largo.

## **IV.4 Comentarios finales del entrevistado**

### **IV.4.1 Recomendarían instalar un CCTV en una dependencia educativa**

Yo tengo dos hijos estudiando en escuela particular, y a sido de mi gran placer el saber que la escuela cuenta con un sistema muy completo de vigilancia y además que como nosotros cuenta con un CCTV que por lo que he podido ver en las visitas a el colegio estas están en zonas estratégicas, como patios comunes pasillos y laboratorios, por esto no solo lo recomendaría si no que sugeriría se hiciera obligatorio en todas las entidades educativas de el país, los acontecimientos mundiales en los que los jóvenes enloquecen de la nada y asesinan a sus compañeros muy probablemente se hubieran podido evitar o en el peor de los casos reducir las grandes masacres, si contaran con un CCTV que vigilara todo el tiempo.

El ser humano en la actualidad a evolucionado a un paso agigantado en cuanto a tecnología se puede hablar, es innegable la dependencia que tiene por las maquinas y es curioso que sean las mismas maquinas quienes nos tengan bien vigilados, tu puedes ver que en la calle hay una cámara casi en cada esquina no dejan de depender de nuestros criterios para vigilar pero cada vez mas y mas confiamos incluso nuestras vidas a una maquina.



# **CAPITULO V: PROYECTO DE IMPLEMENTACION DE UN CIRCUITO CERRADO DE TELEVISION EN EL LABORATORIO L-3 DE LA FES ARAGON.**

En este capitulo se abordara el objetivo principal, que es aplicar todos los beneficios de un CCTV trabajando en conjunto con un análisis de necesidades, en la vigilancia de lugares y puntos específicos en el laboratorio de L3.

Se determinaran zonas de riesgo para los alumnos, así como las zonas que resguardan equipos e instrumental para las diferentes prácticas que se realizan en el laboratorio L-3 Todo esto en colaboración del jefe de laboratorios, para reforzar ideas y objetivos de este trabajo.

Se tomaran medidas para realizar un cálculo de distancias para generar la topología física del CCTV con la normatividad establecida en cableados para CCTV. Se determinaran con base las necesidades de las zonas a vigilar, el tipo y características del equipo para proyecto de implementación del circuito cerrado de televisión.

Se establecerán rangos en caso de un posible crecimiento en equipo o migración de tecnología, en caso de ser necesario un cambio de la tecnología establecida

## **V.1 Planos del edificio**

En este sub-capitulo se abordaran los planos estructurales de el edificio L-3 y la ubicación de sus zonas de mayor importancia y riesgo, en un recorrido que se realizo con el jefe de laboratorios el Ing. Mario Yañez el cual mostró entusiasmo e hizo aportaciones en cuanto a la ubicación de las cámaras por las necesidades que a su parecer, serian de utilidad en el edificio, a si mismo nos comento del mejor lugar para la ubicación de el DVR, e hizo aportaciones sobre la orientación y rango de visión de las cámaras a utilizar,

De igual manera mostró e hizo énfasis de la señal de video y el control de domos deberían llegar hasta su oficina ubicada en la planta baja de el edificio L-3 ya que a su parecer solo necesitaría de un monitor y el joystick en algunos casos que mostrara las zonas vigiladas ya que por seguridad el DVR no debería estar en su oficina a si como el control de los domos esto provocado por el constante entrar y salir de alumnos y profesores en busca del jefe de laboratorio.

## V.1.1 Plano estructural de la Planta Baja del edificio L-3

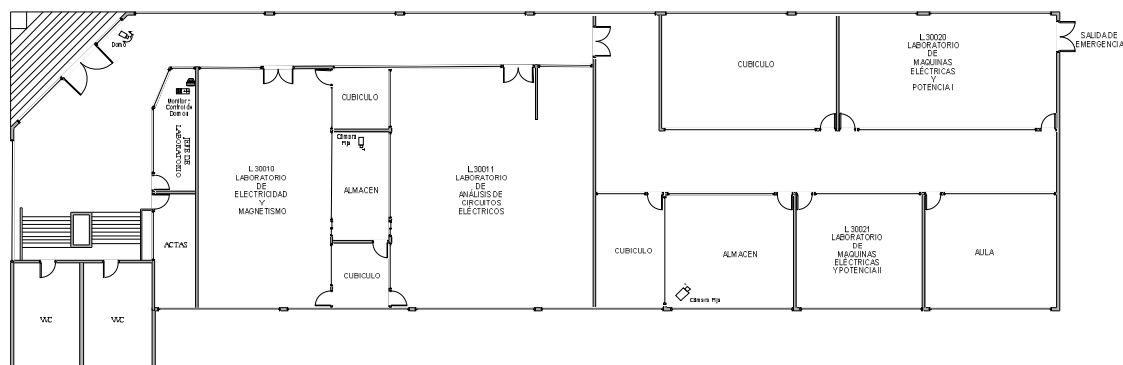


Fig. 33 Plano de la planta Baja Edificio L-3

En este plano podemos observar que se encuentra la oficina del jefe de laboratorios y es aquí donde se pondría solamente la señal de video repetida en un monitor y el joystick o control de domos que vendrían desde el DVR esto a sugerencia de el Jefe de Laboratorios la oficina se encuentra frente a la entrada principal del edificio y es frente a ella en el techo junto a la puerta principal de cristal que se instalaría la primera cámara que seria un domo ya que se detecta dos áreas comunes de transito de estudiantes que seria imposible vigilar con una sola cámara fija a si podemos programarle una rutina de vigilancia para el pasillo que da acceso a los diferentes laboratorios y otra rutina que vigilaría la zona de escalera donde se encuentran los centros de carga de cada piso.

Podemos ver el laboratorio de Electricidad y Magnetismo, que comparte almacén de equipo e instrumentos de práctica con el laboratorio de Análisis de Circuitos Eléctricos, dicho almacén seria el segundo punto en vigilar debido a los equipos que en el se encuentran, seria ubicada de igual manera en el techo y tendría que cubrir la salida para ambos laboratorios ya que la salida de los equipos es a los lados por unas ventanas que dan servicio a cada laboratorio.

Otro de los laboratorios que se encuentran en este piso es el de maquinas eléctricas y potencia I y II que de igual manera comparten almacén de materiales la cámara cubriría una única salida de equipo por una puerta que da acceso a estudiantes y profesores

## V.1.2 Plano Estructural del Primer Piso del Edificio L-3

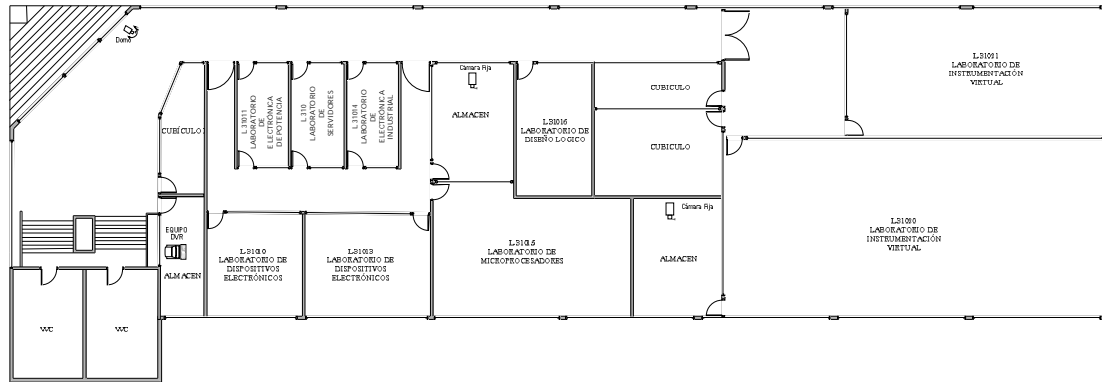


Fig.34 Plano del Primer Piso Edificio L-3

En este plano podemos observar un pasillo de área común semejante al de la planta baja y la misma zona de escaleras por lo que se determino de igual manera la colocación de otro domo en esta misma zona que tendría la misma rutina.

A si mismo podemos ver la ubicación de un almacén que proporciona materiales y equipo de trabajo para pruebas y experimentos controlados de laboratorio para los laboratorios de Electrónica de Potencia, Electrónica Industrial, Dispositivos Electrónicos y Microprocesadores, la cámara sería una cámara fija empotrada en el techo que vigilaría principalmente la única salida.

En este mismo piso se encuentra el laboratorio de Instrumentación Virtual que cuenta con su almacén de equipo y es aquí donde se pondría la tercera cámara de vigilancia que sería una cámara fija que tendría de campo de visión la mayor parte de el almacén pero principalmente el único acceso al almacén.

### V.1.3 Plano Estructural del Segundo Piso del Edificio L-3

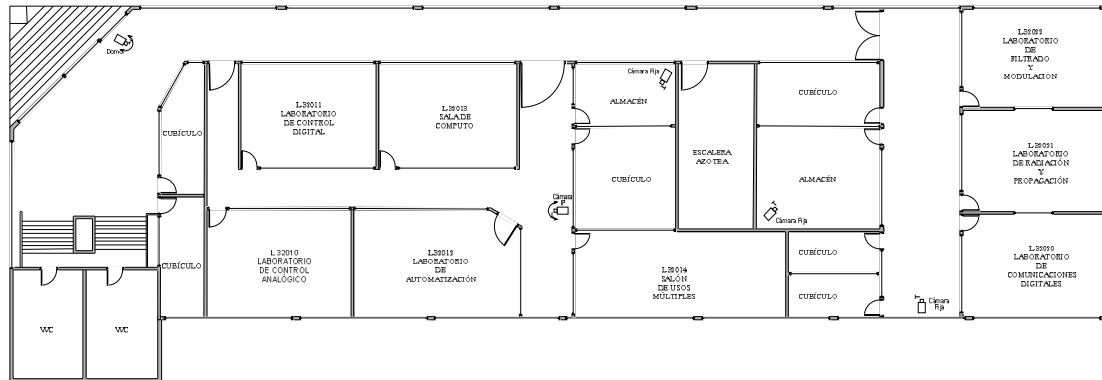


Fig. 35 Plano del Segundo Piso Edificio L-3

Por ultimo tenemos el segundo piso donde se puede apreciar el mismo pasillo y de igual manera la zona de escaleras, por lo que se concluyo con un tercer domo en la misma posición y que tendría la misma rutina de vigilancia estos domos proporcionarían seguridad a los estudiantes principalmente que es por mucho el valor mas importante con que cuenta la FES ARAGON evitando e intimidando a cualquier persona ajena a la institución a provocar cualquier acto de vandalismo, agresión o hurto contra el alumnado, y es en este pasillo que se encuentra el acceso para la escalera que da hacia el techo donde se encuentran antenas de comunicación.

Encontramos un almacén que proporciona material y equipo de prueba a los Laboratorios de Control Digital, Control Analógico y Automatización, la cámara sería fija y sería instalada en el techo tratando de cubrir la mayor parte del almacén pero el objetivo principal sería el único acceso al almacén.

Al final del pasillo encontramos el almacén que da servicio a los Laboratorios de Filtrado y Modulación, Radiación y Propagación y Comunicaciones Digitales, que como el anterior se colocaría una cámara que vigilara todo el almacén pero con el objetivo principal de la única salida del almacén.

En este piso encontramos un pasillo de area comun por lo que se instalara una camara extra que ira empotrada en el techo con el objetivo principal de vigilar todo el pasillo.

Y es así como se tienen los tres pisos que conforman el edificio de laboratorios del L-3 y ya con los planos las zonas y puntos de interés se llevara a cabo un estudio de vulnerabilidad y se definirá el tipo de cámaras para cada situación.

## **V.2 Análisis de zonas vulnerables para vigilancia.**

Derivado de las visitas que se realizaron al laboratorio, a si como de los comentarios del jefe de laboratorios L-3 se encontraron y determinaron los puntos y zonas a vigilar, como a continuación se detalla.

Que por el equipo que se maneja en los diferentes laboratorios que es de suma importancia a vigilar la salida y préstamo del mismo.

En cada almacén se encuentra personal técnico encargado de proporcionar en intercambio de la credencial de estudiante el equipo solicitado, el técnico lleva un control del equipo solicitado, y es aquí donde se puede ver a detalle con la cámara de vigilancia y en caso de reportar extraviado cualquier equipo o material y de que no coincidiera la credencial de estudiante, o en caso de entregar el equipo incompleto y que el técnico no notara el faltante o un daño en el equipo.

El video podría corroborar el faltante o el daño por la persona que el señala como responsable, de igual manera el alumno puede estar ciertamente seguro de que no se le están imputando cargos que no le corresponde ya que con el video respaldado en el DVR se puede revisar por ambas partes el evento y eventos subsecuentes o anteriores a la fecha que se señala.

De igual manera analizando las zonas comunes encontramos grandes pasillos, los cuales pueden ser usados por personas ajenas a la UNAM para cometer actos delictivos en contra de los alumnos o incluso los mismos alumnos pueden provocar daños en las instalaciones o a sus compañeros, personal de vigilancia UNAM podrían utilizar el video para aplicar la sanción a las personas culpables en caso de tratarse de alumnos o de identificar a personas ajenas y estar alerta de las mismas.

Por ultimo se pueden observar en el primer y segundo piso unos pasillos que dan el acceso a los laboratorios del fondo estos pasillos son pequeños pero de igual manera serian importantes vigilar, ya que el domo no alcanza a cubrir la actividad que ellos se realizaría y es en ellos donde se colocaran cámaras IP por ser de un diseño discreto y funcional.

## **V.3 Equipos a utilizar basados en el análisis de zonas vulnerables**

Como ya se había mencionado dentro de los planos estructurales en las zonas de pasillos y escaleras serán vigiladas por un domo, todos los almacenes contarán con cámaras fijas y es aquí donde se tratara de dar una solución integral y funcional a si como una explicación de el por que se decidió cierto equipo para ciertas zonas.

### V.3.1 Domos de vigilancia para las áreas comunes escaleras y pasillos



Fig. 59 Domo Pelco Modelo SC-510253

Derivado de la necesidad de proteger dos áreas con una separación entre ellas de casi 90° se instalara un domo con las siguientes características:

Modelo SC-510253 con un sensor CCD 1/3 color.

Resolución 480 LTV.

Movimiento horizontal de 360° y vertical de 90° con auto FLIP.

Lente Zoom 27X óptico / 10X digital.

Visión nocturna con cambio automático a B&N. iris y enfoque automático.

Velocidad de movimiento horizontal de 0.3`s a 120`s.

Velocidad de movimiento vertical de 0.3`s a 57`s.

Interfase de control RS-485 protocolo PELCO D.

Voltaje 12 VCD 1 AMP.

Domo ahumado Dimensiones: 300 x 210 mm.

Este equipo se puede instalar en el interior y en el exterior se determino que tuviera visión nocturna para poder vigilar a un cuando la luz sea muy tenue ya que aunque existen cámaras con una necesidad de 0 Lux la imagen no es del todo optima.

La velocidad de barrido de áreas es fundamental ya que existen en los tres pisos un par de muros que es innecesario vigilar, esto es que la velocidad para desplazarse en un rutina será mas rápida cuando el domo pase de el pasillo de acceso a los laboratorios a la zona de escaleras estas cámaras pueden ser aprovechadas para vigilar el exterior del edificio L-3 programándole una secuencia nocturna hacia el exterior a través de los vidrios.

Los tres domos pueden ser controlados y manipulados con el DVR pero instalaremos también un Joystick para domos.

### V.3.4 Joystick o Control de Domos



Fig. 93 Joystick o control para Domos Pelco Modelo SC-51113

Modelo SC-511113 con las siguientes características:

Comunicación vía RS-485.

Voltaje de alimentación 9V.

Distancia máxima de cableado 1,200 MTS.

Controla hasta 32 cámaras.

Display LCD y Joystick 3D.

De igual manera el control del joystick estará restringido por el nivel de usuario que se programara desde el DVR, y el DVR contara de igual manera con un Joystick pero dentro del software del DVR, no siendo físico, el control se encontrara en la oficina del jefe de laboratorios junto con el monitor.

### V.3.2 Cámaras fijas para los almacenes.



Fig. 99 Cámara Fija Profesional Pelco Modelo SC-514046

Las cámaras que se instalaran en los almacenes serán del modelo SC-514046 con las siguientes características:

Cámara Color Sensor CCD 1/4 SHARP. 12 LEDS Infrarrojos con alcance de 10 Mts. Resolución 420 LTV.

Luminosidad 0.5 Lux / 0 Lux con iluminador activado.

Lente 3.6 mm. Voltaje 12 VCD.

Dimensiones 103 X 55 mm.

Salida de video BNC. Uso interior/ exterior.

Esta equipo fue seleccionado de entre varios por ser principalmente una cámara con visión nocturna además de presentar los estándares convencionales de conexión con conectores BNC y una alimentación de 12 V. mediante un transformador para la

instalación, además de pertenecer a una nueva generación de cámaras con el CCD incluido en la misma cámara haciéndola mas económica y rentable, la cámara ya cuenta con un enfoque automático, por lo que solo hay que ajustar el campo de visión deseado.

Las cámaras vendrían a proporcionar el dinamismo de un equipo moderno y la seguridad de una cámara profesional.

### V.3.3 Cámaras IP



Fig. 90 Cámara IP Pelco Modelo SC-510512

En los pisos primero y segundo encontramos un par de pasillos que el domo no podría vigilar y es aquí donde se determino instalar cámaras IP fijas, la razón fundamental es por la funcionalidad ya que estas cámaras pueden ser programadas con valores individuales esto es que en combinación con el DVR se puede programar una rutina independiente del mismo y valores de detección por zonas que al detectar presencia o actividad la cámara pueda mandar una señal adicional al DVR para grabar y al no detectar movimiento o actividad en estos pasillos, la rutina de grabación sea nula, esto determinado por la cámara, el acceso y actividad de los pasillos quedaría a la vista del técnico encargado del almacén en los tres casos y en caso de no estar el técnico previamente seria captado por el domo.

La cámara que cubrió el mejor perfil de eficiencia es la SC-510512 con audio, servidor Web integrado, sensor CCD color 1/4".

Resolución hasta 704 X 480.

Compresión MPEG4.

Velocidad hasta 30 FPS.

Luminosidad 1 LUX.

Lente fijo 4.3 mm.

Zoom digital 4X.

Unidad de movimiento 270° horizontal Y 135° vertical.

Micrófono integrado.

Puerto RJ-45 para conexión a red 10/100 Mbps.

Dimensiones 105 X 105 X 114 mm.



### V.3.4 Monitores



Fig. 199 Monitor LCD marca Pelco Serie 500

Se instalarán dos monitores, uno en el primer piso donde se colocará el DVR y otro en el cubículo del jefe de laboratorio con las siguientes características:

monitores LCD de 23 pulgadas de la Serie 500 de Pelco proporcionan imágenes brillantes, colores intensos y mejores detalles con claridad de alta definición. Para su uso en sistemas de video de seguridad su diseño delgado, ocupan un espacio mínimo ideal para visualizar señales de DVR el área de visualización amplia permite monitorear más cámaras y produce menor cansancio visual.

Básicamente, los monitores LCD utilizan menos energía que otras tecnologías de visualización y no sufren los efectos del quemado permanente de pantalla.

### V.3.5 Videgrabadora digital de la Serie DX8100



Fig. 200 DVR con teclado, Mouse, monitor y Joystick.

Opción de caja de expansión de 16 canales  
Capacidad máxima de almacenamiento aumentada de 3 TB  
Opción de almacenamiento externo RAID con HDD de DX9200  
Velocidad de cuadros aumentada para grabación en 2CIF y 4CIF  
Salida analógica estándar

Puerto Ethernet de 10, 100 o 1000 megabits transmisión múltiple  
Compatible con servidor de horario NTP  
La grabadora de DVD-R estándar escribe en discos CD-R y DVD-R  
Resolución de grabación de hasta 704 x 480 (4CIF)  
Hasta 32 entradas y salidas de cámara con terminación automática  
Admite el teclado KBD300A para la selección de cámaras y el control de PTZ  
Compatibilidad con domos de otros fabricantes  
Horarios de grabación de eventos múltiples  
Compatibilidad con interfaz de datos de cajeros automáticos (ATM)  
36 vistas de cámara para el cliente o el servidor DX8100  
Hasta 32 canales para grabación de audio (opcional) 8/16/24/32 entradas de alarma  
Vistas de cámara favoritas  
Reproducción instantánea  
Opción de menú rápido para encender o apagar los relees  
Audio en directo a través de la red  
Tiempo de inicio y recuperación para eventos de pérdida de video  
Evento de pérdida de video conectado a una alarma  
Velocidad de grabación de hasta 480 IPS, con una resolución de 320 x 240 (NTSC)  
Hasta 100 servidores en árbol cliente  
Conecte hasta cinco servidores DX8100 en una red o cualquier tipo de combinación de DVR de las Series DX8100 y DX8000  
Aceleración de ancho de banda de red  
Visualizaciones múltiples para visualización en directo o reproducción durante la grabación  
Zoom digital de 6X en reproducción  
Grabación previa a movimiento y previa a alarma  
Control en pantalla de funciones PTZ con capacidad de programación de dispositivos de posicionamiento  
Incluye software cliente de PC remota, Web y computadora portátil  
Tecnología de compresión diseñada por Pelco que ofrece calidad superior y tamaño reducido de archivos  
Visualización de administración local y remota, en directo, de búsquedas y reproducción  
Configuración de canales para cámaras individuales  
Visualización de cámaras de sitios diferentes en una pantalla  
Velocidad de cuadros y calidad de imagen ajustables dinámicamente para grabación de movimiento y alarma y grabación previa a alarma.  
Grabación previa a alarma de hasta 60 segundos (hasta 15 minutos con la ampliación opcional de 512 MB RAM) basada en una grabación de  
16 canales con una resolución de 320 x 240 (CIF) y una velocidad de cuadros de 5 ips  
Monitoreo de los cambios del sistema utilizando registros de actividad  
Interfaz gráfica de usuario fácil de utilizar y altamente intuitiva  
Capacidad de actualización de software local y remota  
Configuración de usuario y contraseña de niveles múltiples  
Marca de agua automática en imagen  
Compatibilidad multilingüe (inglés, francés, alemán, italiano, polaco, portugués, ruso y español)  
Preprogramaciones, patrones y recorridos predeterminados de PTZ definidos por los usuarios

Visualización de hasta 36 cámaras locales y remotas en una sola pantalla en CIF únicamente  
Impresión de imágenes fijas desde el video  
Exportación de video e imágenes fijas en múltiples formatos, entre los que se incluyen DX8100 Native, AVI, ASF, BMP, TIFF y JPEG

La API facilita el desarrollo y la integración de aplicaciones de otros fabricantes  
Capacidad de configurar cualquier cantidad de entradas de cámara  
Copia de respaldo programada

### **V.3.5.1 Especificaciones eléctricas y de video**

Tensión de entrada 100-240 VCA  $\pm 10\%$ , 50/60 Hz.  
Consumo de energía 350 vatios máximo  
Sistema de señal NTSC/PAL  
Sistema operativo Windows 2000 y Service Pack 4  
Resoluciones de grabación NTSC PAL  
320 x 240 320 x 288  
640 x 240 640 x 288  
640 x 480 640 x 576  
352 x 240 352 x 288  
704 x 240 704 x 288  
704 x 480 704 x 576

Compresión Diseñada por Pelco para protección de datos  
Entradas de video 8/16/24/32/ (enlace con terminación automática)  
Salidas VGA 1  
Salidas de video analógico 1 (2 con conjunto de expansión de 16 canales)  
Terminales de entrada de alarmas 8/16/24/32  
Terminales de salida de relés 8/16/24  
Carga nominal (resistiva) 0,5 A a 120 VCA o 1 A. a 24 VCC  
Administración remota Control remoto completo mediante red TCP/IP

### **V.3.5.2 Especificaciones Mecánicas**

Conectores BNC Entradas y salidas de video  
Mini DIN de 6 patillas Teclado y ratón PS/2  
DB9 COM 1  
DB15 Puerto VGA  
RJ-45 Puerto Megabit Ethernet 10/100/1000 y puertos RS- 485/RS-422  
USB Seis puertos USB 2.0 de alta velocidad (2 al frente, 4 en la parte posterior)  
Conectores de audio Un conector telefónico en miniatura para entrada de audio

### **V.3.5.3 Especificaciones Generales**

Especificaciones ambientales

Temperatura de funcionamiento 50° a 95° F (10° a 35° C)

Humedad relativa Máxima 80%, sin condensación

Dimensiones

Escritorio 7,0 (Alt) x 17 (An) x 19,9 (Pf) pulgadas (17,78 x 43,18 x 50,55 cm)

Soporte de bastidor 7,0 (Alt) x 19,0 (An) x 22 (Pf) pulgadas

(4 RU) (17,78 x 48,26 x 55,88 cm)

Se proporcionan los pesos mínimos y máximos de la unidad y el envío para cada serie de modelos.

Peso de la unidad (aproximado) Unidad Envío

DX8108-250 39,8 lb (18,1 kg) 61,0 lb (27,6 kg)

DX8108-3000 44,9 lb (20,4 kg) 67,0 lb (30,4 kg)

DX8116-250 40,3 lb (18,3 kg) 62,0 lb (28,0 kg)

DX8116-3000 45,4 lb (20,6 kg) 67,0 lb (30,4 kg)

DX8124-250 40,8 lb (18,5 kg) 62,0 lb (28,0 kg)

DX8124-3000 45,9 lb (20,8 kg) 68,0 lb (30,8 kg)

DX8132-250 41,3 lb (18,7 kg) 63,0 lb (28,5 kg)

DX8132-3000 46,4 lb (21,1 kg) 68,0 lb (30,8 kg)

### **V.3.5.4 Certificaciones**

CE, Clase B

Producto homologado UL

Homologada UL para normas de seguridad canadienses

FCC, Clase B

### **V.3.5.5 Aplicaciones PC Cliente Remoto**

Requerimientos de PC recomendados

Procesador Intel Pentium 4, con 2800 Mhz de velocidad mínima de procesador

Memoria 256 MB RAM

Video Tarjeta VGA AGP o PCI-e con un mínimo de 64 MB de RAM de video (memoria no compartida), resolución de pantalla de 1024 x 768 o 1280 x 1024 e interfaz de programación de aplicaciones DirectX 8.1.

Monitor SVGA o XGA con resolución de 1024 x 768 o 1280 x 1024

Sistema operativo Windows 2000 (SP4) o Windows XP Professional

DirectX 8.1 o superior

Internet Explorer 5.5 de Microsoft o posterior

500 MB de espacio libre en disco Aplicación cliente Una PC de bolsillo con PPC 2002 de Microsoft o móvil de PDA superior, Intel XScale® CPU con una memoria mínima de 64 MB

La DX8100 puede grabar a velocidades de cuadro de hasta 480 IPS en NTSC y 400 IPS en PAL. La capacidad total de velocidad de cuadros se distribuye entre 8/16/24/32 cámaras, según la configuración de la unidad.

Los valores de velocidad de cuadros y resolución se pueden asignar en forma uniforme entre todas las cámaras, o configurar independientemente para cada una.

Los valores de la velocidad de cuadros también pueden personalizarse según el modo de grabación (normal, de movimiento, de alarma y en cajeros automáticos (ATM) y terminales de puntos de venta (POS)).

Formato IPS en NTSC IPS en PAL

Total Por cámara

CIF 480 30 400 25

2CIF 240 15 200 12,5

4CIF 120 7,5 100 6

## V.4 Topología Física del CCTV.

En los siguientes planos se mostrara la ruta de cableado que en todos los casos viajara por canaleta en la parte superior de la pared y en el caso de la línea eléctrica será necesario tubo tipo conduit de 2 pulgadas y de cada centro de carga de cada piso saldrá una línea dedicada para la alimentación de las cámaras en su respectivo piso.

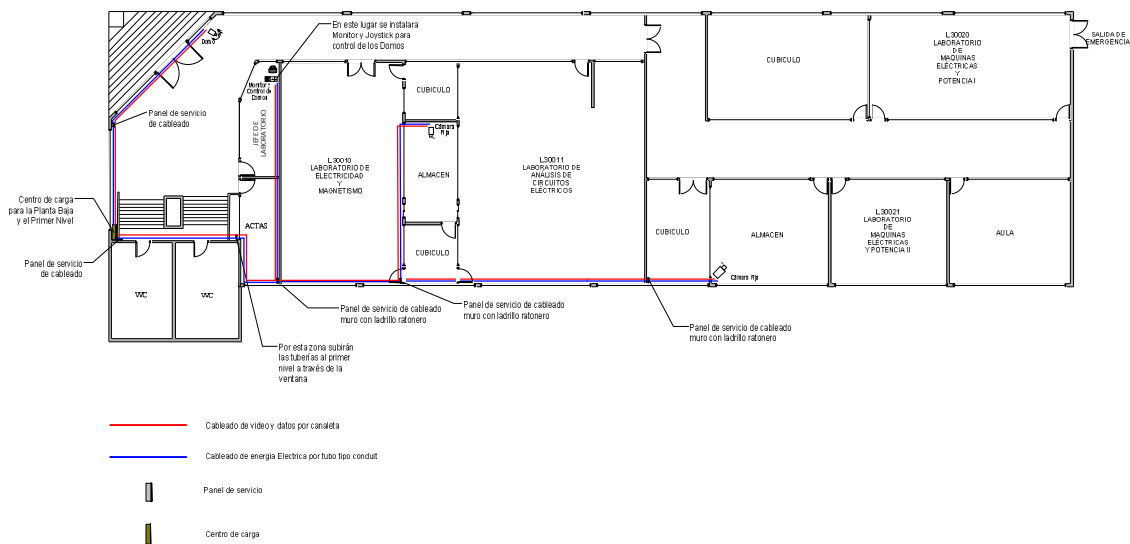


Fig. 36 Tubería y canaleta para cableado de video y energía eléctrica en la Planta Baja

En el plano anterior podemos ver la ruta que llevarán los cables de video y eléctrico cada uno debe de tener su propio medio ya que la energía eléctrica puede causar falla en la señal de video, la canaleta será el medio de proteger el cable de video se colocara en la parte superior de la pared en segmentos de 2 Mts. interconectados y fijados con pijas de cabeza plana, se tendrá que perforar el muro para llevar el cable de video a través de toda la pared del fondo del edificio.



El procedimiento de instalación de las canaletas y tuberías será el mismo para todos los pisos y es en el primer nivel donde se concentraran todas las canaletas que llevaran la señal de video y en el caso de los domos datos al DVR.

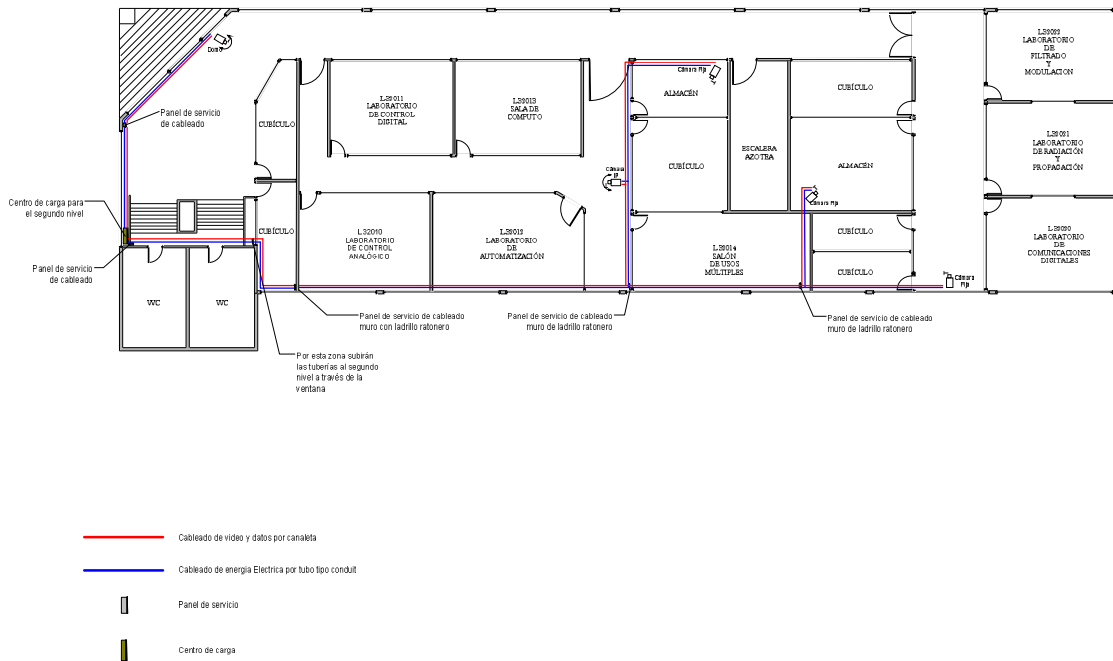


Fig. 36 Tubería y canaleta para cableado de video y energía eléctrica en el segundo piso

## V.5 Estructura de los componentes que integraran el CCTV

Con en análisis del equipo que se va a utilizar en la implementación del CCTV se determino la siguiente estructura que compondrá el proyecto, el DVR será instalado en el primer nivel con un acceso restringido, tendrá una línea dedicada para su alimentación eléctrica además de contar con un respaldo que servirá en caso de no haber luz este respaldo proveerá de luz al DVR, domos de los tres pisos y solamente las cámaras fijas instaladas en los almacenes, para dar un soporte de aproximadamente una hora esto dará el tiempo necesario para desalojar, el edificio en caso de ser necesario o tiempo para que regrese la luz, o que entre en funcionamiento la planta general de la FES Aragón, en cada piso habrá un domo con una rutina preprogramada que puede ser interrumpida o modificada ya sea desde el joystick ubicado en la oficina del jefe de laboratorios o desde el DVR

Con el software del equipo además de las cámaras fijas para cada almacén, y de cámaras fijas IP para los pasillos que el domo no tiene campo de visión, todo el cableado de video o datos compartirá la canaleta como medio de para la trayectoria y protección del mismo, la tubería de tipo conduit solo se encargara de proteger la línea eléctrica para alimentar los eliminadores de las cámaras, a través de un contacto en cada terminal.

Todos los domos y las cámaras fijas de los almacenes a si como el DVR serán alimentados por una línea dedicada con un sistema UPS en caso de que haya perdida de energía eléctrica el Nobreak será alimentado por el centro de carga general de el primer piso y además alimentara la cámara IP de ese piso la energía eléctrica para alimentar las cámaras IP del segundo piso será tomada del centro de carga del mismo piso, las cámaras IP llevaran el video IP sobre el mismo medio que el video que es la canaleta, se tiene planeado usar el servido de los laboratorios como servidor de respaldo solamente para eventos importantes.

A continuación se muestra un esquema grafico y detallado de cómo será la comunicación y alimentación de todos los equipos del CCTV

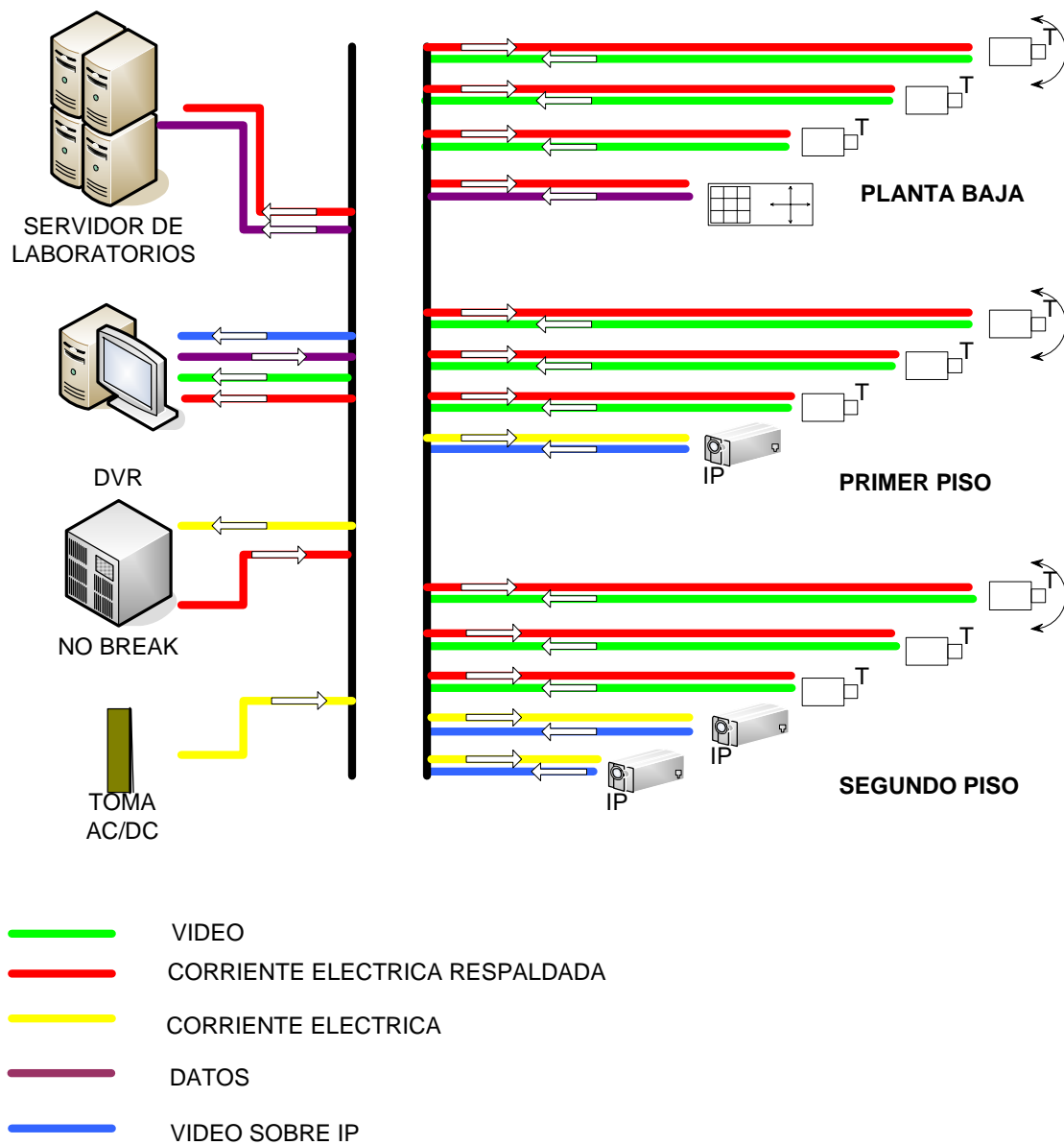


Fig. 37 Esquema de interconexión de dispositivos



Todo lo anterior y el equipo que se empleara esta analizado para una posible migración de tecnología esto es que el DVR cuenta con la posibilidad de ser escalado para mas bahías de expansión para poder migrar a cámaras IP o incluso para cámaras inalámbricas ya que al DVR puede adaptársele una antena y configurarle los equipos WiFi.

Esta tecnología reducirá enormemente los costos de migración ya que al contar con equipos que pueden proporcionar crecimiento en un futuro, la posibilidad de migrar a nuevas tecnologías no seria tan radical.

## CONCLUSIONES

Es indiscutible que la inseguridad en cualquier parte del país y a cualquier nivel socioeconómico se vive en la actualidad y es con un sistema como este que se puede crear un sitio mas seguro, o menos propenso a convertirse en zona de incidencias delictivas, y por que no puede ser un ejemplo a seguir para un proyecto de instalación global de todo el plantel, para poder hacer mas eficiente la vigilancia en toda la FES Aragón, y sobre todo se podrían trazar rutinas de vigilancia, para evitar el daño y robo a los alumnos o a las instalaciones.

El beneficio mas importante para instalar este sistema de CCTV es el poder tener la supervisión y el control total de todas o de la mayor parte de sus áreas del laboratorio, además que proporcionaría al laboratorio L-3 de la FES Aragón la seguridad que habrá un sistema optimo que dará el servicio de vídeo vigilancia las 24 hrs. del día los 365 del año sin descanso y de manera autónoma, con un bajo costo de mantenimiento, por debajo de los diez mil pesos anuales esto para materiales de limpieza principalmente, otra es el fácil manejo de operación e instalación, también podría permitir el acceso al monitoreo del inmueble de manera remota, optimizaría casi al 100% la vigilancia de auxilio UNAM complementando su servicio.

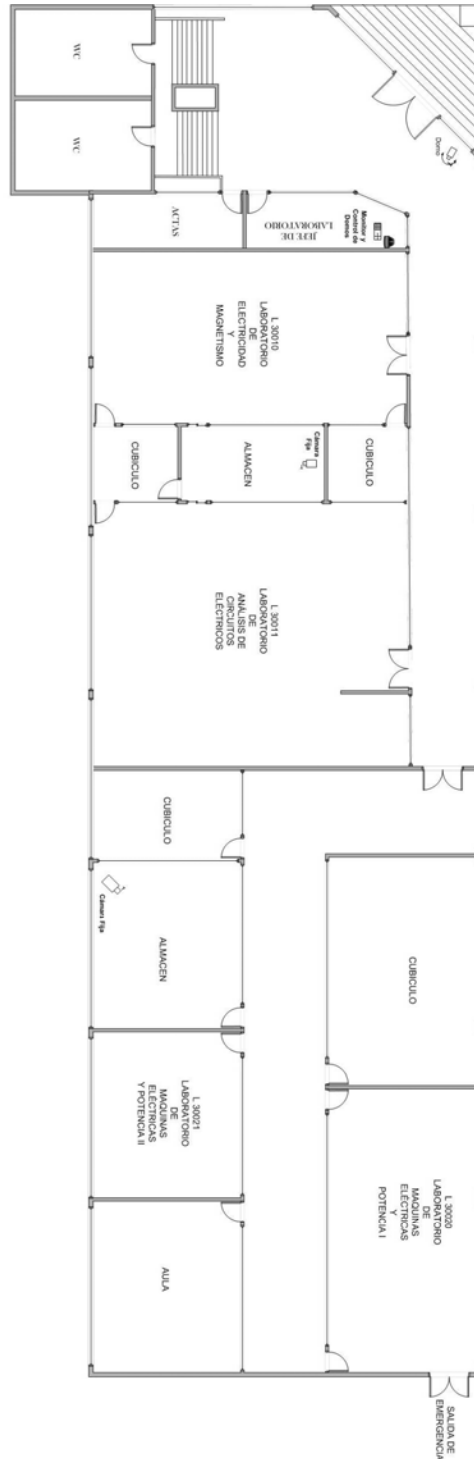
El poder proporcionar a todos los alumnos, profesores, técnicos y visitantes que hacen uso de las instalaciones la confianza de que a cualquier hora pueden transitar por las instalaciones y a si eliminar la posibilidad de convertir los espacios del laboratorio en lugares para cometer actos delictivos por ajenos y propios a las instalaciones ya que el factor de disuasión provocado por la instalación de los equipos es altamente factible, otro factor es el mejor desempeño en las normas y procedimientos por parte de los técnicos del almacén y del personal que labora en el edificio aumentando la calidad del servicio que proporcionan esto no interfiriendo con la libertad de cátedra, motivo por el cual no se instalaron cámaras de vigilancia dentro de los laboratorios de practica, esto ultimo recomendado por el jefe de laboratorios, con el análisis de los videos se podría determinar mejores procesos o planes de trabajo para protección civil enfocados a la excelencia y calidad del servicio, además de identificar controlar y prevenir riesgos en todas las instalaciones del Laboratorio.

En esta institución viví parte de mi vida y siempre me sentí seguro, pero tuve conocimiento de compañeros y sobre todo compañeras que fueron objeto de robo o agresión por parte de ajenos o propios y que no pudieron comprobar de ninguna manera el delito del que fueron objeto, este trabajo no pretende cambiar el esquema de seguridad que se tiene en la escuela pero si de contribuir a modernizar con este proyecto.

# ANEXOS

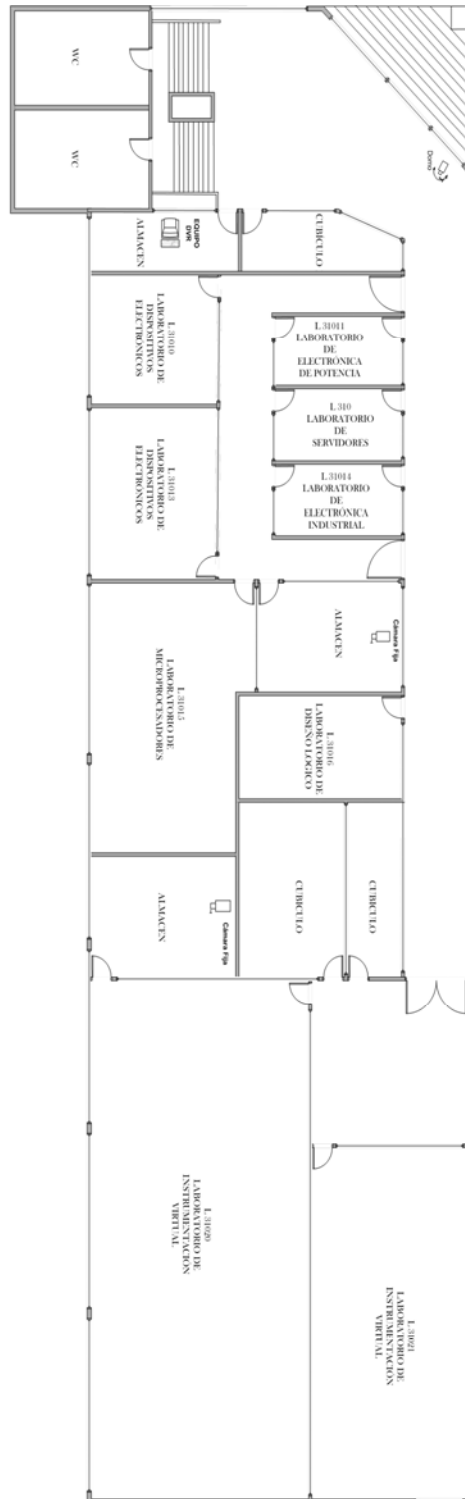
## PLANOS DE UBICACIÓN

### PLANO DE UBICACIÓN DE LABORATORIOS Y CÁMARAS EN PLANTA BAJA



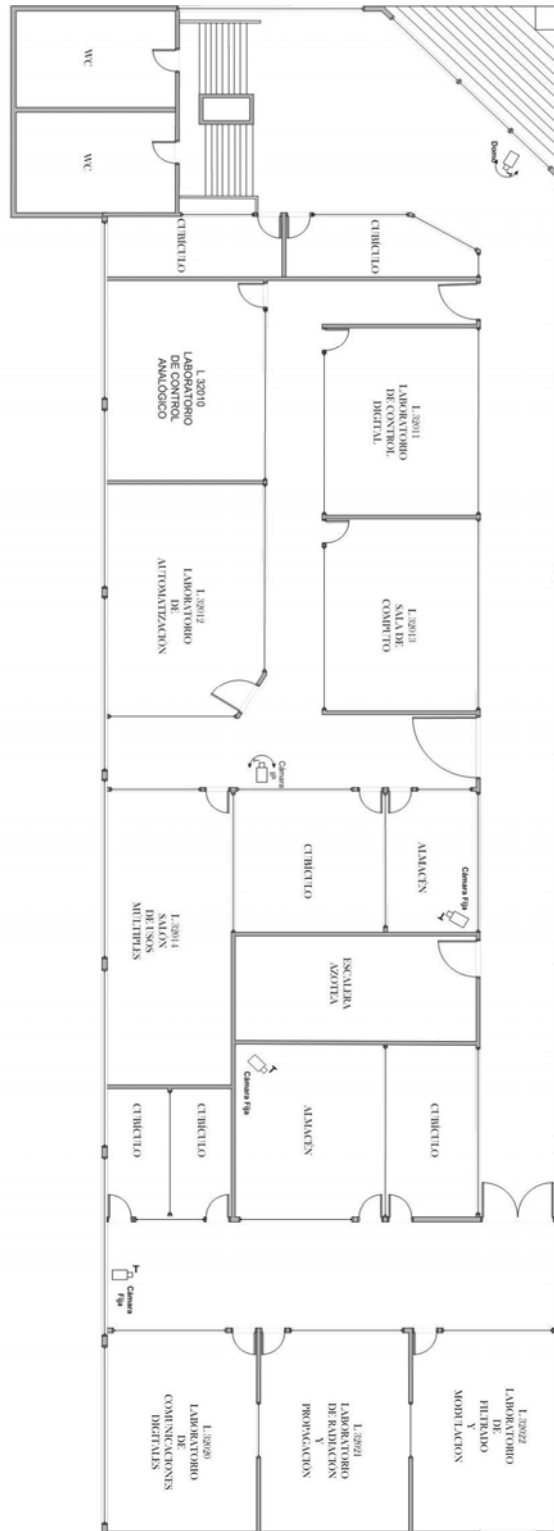
REFERENCIA DE LABORATORIOS L-3
PLANTA BAJA
PLANO DE UBICACION DE LABORATORIOS
ESCUELA POLITECNICA
ESCUELA DE ELECTIV
UBICACION DE LABORATORIOS
DIRECCION AVENIDA MANABO SECCION
PROYECTO DE INGENIERIA EN ELECTRICIDAD
DEBIDO ARIEL RIVERO ANDRIMANO URBINA

# PLANO DE UBICACIÓN DE LABORATORIOS Y CÁMARAS EN PRIMER PISO



PRIMER PISO DE LABORATORIOS U.S.  
 PRIMER PISO  
 PLANO DE UBICACION DE LABORATORIOS Y  
 CÁMARAS DE VIDEO  
 ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS  
 DE INGENIERIA DE SISTEMAS  
 TERCER FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES AVANZADOS  
 PROCESO DE ASESORIA TECNICA  
 DISEÑO DE UN PLAN DE ASESORIA TECNICA  
 DIBUJO: ANTONIO ANTONIO URBINA

# PLANO DE UBICACIÓN DE LABORATORIOS Y CÁMARAS EN SEGUNDO PISO



EDIFICIO DE LABORATORIOS I-3
SEGUNDO PISO
PLANO DE UBICACIÓN DE LABORATORIOS
Y EQUIPOS DE C.T.V.
ESCALA 1:100
LUGAR FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ABACON
PROYECTO ARTURO ANDRANO URBINA
PROYECTO ARTURO ANDRANO URBINA
DIBUJO ARTURO ANDRANO URBINA









# GLOSARIO

## **Ánodo:**

El electrodo de una celda electroquímica es el lugar donde se produce la reacción de [oxidación](#):

En una [célula electrolítica](#) es la terminal positiva.

En una [pila](#) es el terminal negativo, pues por definición el ánodo es el polo donde ocurre la r r reacción de [oxidación](#).

Por tanto se denomina ánodo al electrodo positivo de una [célula electrolítica](#) hacia el que se dirigen los [iones negativos](#) dentro del electrolito, que por esto reciben el nombre de [aniones](#).

En el caso de las [válvulas termoiónicas](#), [fuentes eléctricas](#), [pilas](#), etc. el ánodo es el electrodo o terminal de mayor potencial. En una reacción redox corresponde al elemento que se oxidará.

## **API:**

Application Programming Interface, Interfaz de programación de aplicaciones, es un conjunto de funciones residentes en bibliotecas (generalmente dinámicas, también llamadas DLLs por sus siglas en inglés, término usado para referirse a éstas en Windows) que permiten que una aplicación corra bajo un determinado sistema operativo.

## **AVI:**

Audio Video Interleave, Intercalado de audio y video. El formato avi permite almacenar simultáneamente un flujo de datos de video y varios flujos de audio. El formato concreto de estos flujos no es objeto del formato AVI y es interpretado por un programa externo denominado [códec](#). Es decir, el audio y el video contenidos en el AVI pueden estar en cualquier formato ([AC3/DivX](#), u [MP3/Xvid](#), entre otros). Por eso se le considera un [formato contenedor](#).

Para que todos los flujos puedan ser reproducidos simultáneamente es necesario que se almacenen de manera entrelazada. De esta manera, cada fragmento de archivo tiene suficiente información como para reproducir unos pocos fotogramas junto con el sonido correspondiente.

Los archivos AVI se dividen en fragmentos bien diferenciados denominados chunks. Cada chunk tiene asociado un identificador denominado etiqueta [FourCC](#). El primer fragmento se denomina cabecera y su papel es describir meta-información respecto al archivo, por ejemplo, las dimensiones de la imagen y la velocidad en fotogramas por segundo. El segundo chunk contiene los flujos entrelazados de audio y video. Opcionalmente, puede existir un tercer chunk que actúa a modo de índice para el resto de chunks.

## **BNC:**

Bayonet Neill Concelman, es un tipo de conector para uso con cable coaxial. Inicialmente diseñado como una versión en miniatura del Conector Tipo C. BNC es un tipo de conector usado con cables coaxiales como RG-58 y RG-59. Este conector tiene un centro circular conectado al conductor del cable central y un tubo metálico conectado en el parte exterior del cable. Un anillo que rota en la parte exterior del conector asegura

el cable mediante un mecanismo de bayoneta y permite la conexión a cualquier conector BNC tipo hembra.

**Burst:**

Explosion, duración 2,27 microsegundos (10 +/- 1 ciclos). Está situado en el pórtilo posterior, y proporciona una referencia de fase y amplitud constantes para que el receptor demodula correctamente información de color que se modula en la línea. En los VTR se usa para establecer que se graba o reproduce en color, y activa la circuitería asociada a estos procesos.

Cualquier ruido de alta frecuencia que se ubique en el lugar del burst puede dar lugar a que se active la circuitería de color con la consiguiente distorsión en la imagen. Ya que el burst debiera tener una fase y amplitud constantes, y es una componente de alta frecuencia de la señal de video, que se repite en todas las líneas, se usa durante la reproducción para determinar si la señal demodulada está correctamente ecualizada.

**Ecualización**

Es el proceso de cambio de la curva de respuesta de un amplificador para lograr una respuesta plana cuando el factor de amplificación varía con la frecuencia. Así se compensa la no linealidad en la reproducción de las cabezas y los materiales de las cintas. En los VTR modernos es automático (se muestrea el Burst) Cualquier variación en la frecuencia o fase del burst durante la demodulación es señal de que el reproductor tiene problemas de base de tiempos que requieren corrección. El Burst se compara con una referencia estable y el resultado se usa para corregir estos errores. (Si se graba en B/N se usa para esto el borde de ataque del sincronismo horizontal)

**Burst Flag:**

Bandera de explosión, duración aproximada de 2,3 microsegundos. Es un pulso cuyo borde de ataque está retardado 5,6 microsegundos respecto al borde de ataque de del sincronismo horizontal, y se usa para situar el burst en el sitio correcto del pórtilo posterior.

**CCD:**

charge-coupled device, dispositivo de cargas [eléctricas] interconectadas es un circuito integrado que contiene un número determinado de condensadores enlazados o acoplados. Bajo el control de un circuito interno, cada condensador puede transferir su carga eléctrica a uno o a varios de los condensadores que estén a su lado en el circuito impreso. La alternativa digital a los CCD son los dispositivos CMOS (complementary metal oxide semiconductor) utilizados en algunas cámaras digitales y en numerosas Webcam.

**CCIR:**

son las siglas de **Comité Consultivo Internacional de Radiocomunicaciones** - nombre del comité de normalización de las radiocomunicaciones en la UIT ahora conocido como **UIT-R**.

**DSL:**

Asymmetric Digital Subscriber Line, Línea de Abonado Digital Asimétrica. ADSL es un tipo de línea DSL. Consiste en una línea digital de alta velocidad, apoyada en el par simétrico de cobre que lleva la línea telefónica convencional o línea de abonado, siempre y cuando el alcance no supere los 5,5 km. medidos desde la Central Telefónica.

**DVR:**

Digital Video Recorder, video grabador digital

**EIA:**

Son las siglas de la Alianza de Industrias Electrónicas, que hasta 1997 fue conocida como "Electronic Industries Association" es una [organización](#) formada por la asociación de las compañías electrónicas y de alta tecnología de los Estados Unidos, cuya misión es promover el desarrollo de mercado y la [competitividad](#) de la industria de alta tecnología.

**Housing:**

Alojamiento solido impermeable para protección

**IDE:**

Integrated device Electronics o [ATA](#) Advanced Technology Attachment controla los dispositivos de almacenamiento masivo de datos, como los [discos duros](#) y ATAPI Advanced Technology Attachment Packet Interface y además añade dispositivos como las unidades [CD-ROM](#).

**IP:**

Una dirección IP es un número que identifica de manera lógica y jerárquica a una [interfaz](#) de un dispositivo (habitualmente una [computadora](#)) dentro de una [red](#) que utilice el [protocolo IP](#) Internet Protocol, que corresponde al nivel de red o nivel 3 del modelo de referencia [OSI](#).

Existe un protocolo para asignar direcciones IP dinámicas llamado [DHCP](#) Dynamic Host Configuration Protocol.

**Luminancia:**

Se define como la densidad angular y superficial que incide, atraviesa o emerge de una superficie siguiendo una dirección determinada. Alternativamente, también se puede definir como la densidad superficial de intensidad luminosa en una dirección dada.

$$L_V = \frac{d^2 F}{dS d\Omega \cos \theta}$$

donde:

$L_V$  es la luminancia, medida en [candelas](#) /metro<sup>2</sup>.

F es el flujo luminoso, en [lúmenes](#).

dS es el elemento de superficie considerado, en metros<sup>2</sup>.

d• es el elemento de ángulo sólido, en [estereorradianes](#).

• es el ángulo entre la [normal de la superficie](#) y la dirección considerada.

Sinusoidal En [matemáticas](#), se entiende por senoide la función [seno](#) o la curva que la representa, en general todos los gráficos de ondas se llaman sinusoides. La senoide puede ser descrita por la siguiente fórmula:

$$A \sin(2\pi f x + \varphi)$$

donde

A es la [amplitud](#)

f es la [frecuencia](#)

• es la [fase](#)

O también

$$A \sin\left(\frac{2\pi}{T} x + \varphi\right)$$

donde

T es el [período de oscilación](#);  $T = \frac{1}{f}$

### **Luminosidad:**

Es el número de partículas por unidad de superficie y por unidad de tiempo en un haz. Se mide en unidades inversas de sección eficaz por unidad de tiempo

### **Lux:**

(símbolo: **lx**) es la unidad derivada del Sistema Internacional de Medidas para la iluminancia o nivel de iluminación. Equivale a un lumen /m<sup>2</sup>. Se usa como medida de la intensidad luminosa, tomando en cuenta las diferentes longitudes de onda según la función de un modelo estándar de la sensibilidad a la luz del ojo humano.

### **Modem:**

Dispositivo que sirve para modular y desmodular (en amplitud, frecuencia, fase u otro sistema) una señal llamada portadora mediante otra señal de entrada llamada moduladora.

### **MPEG:**

Moving Pictures Experts Group es el nombre de un grupo de estándares de codificación de audio y vídeo normalizados. MPEG-1 vídeo se utiliza en el formato [Video CD](#). La calidad de salida con la tasa de compresión usual usada en VCD es similar a la de un cassette vídeo [VHS](#) doméstico. Para el audio, el grupo MPEG definió el MPEG-1 audio layer 3 más conocido como [MP3](#).

MPEG-1 está conformado por diferentes partes:

Sincronización y transmisión simultánea de vídeo y audio.

[Código](#) de compresión para señales de vídeo no [entrelazadas](#) (progresivas).

[Código](#) de compresión para señales de audio con control sobre la tasa de compresión. El estándar define tres capas (layers en inglés), o niveles de complejidad de la codificación de audio MPEG.

MP1 o MPEG-1 Parte 3 Capa 1 (MPEG-1 Audio Layer 1)

[MP2](#) o MPEG-1 Parte 3 Capa 2 (MPEG-1 Audio Layer 2)

[MP3](#) o MPEG-1 Parte 3 Capa 3 (MPEG-1 Audio Layer 3)

**Multiplexion:**

Concepto general que se refiere a la combinación de fuentes independientes de información, de manera que puedan transmitirse por un sólo canal de comunicación. La multiplexión ocurre tanto en el hardware (es decir, pueden multiplexarse las señales eléctricas) como en el software (es decir, el software de protocolo puede aceptar mensajes enviados por varios programas de aplicación y luego enviarlos por una sola red a varios destinos).

**Multiplexor:**

Dispositivo que puede recibir varias entradas y transmitir las, para ello lo que hace es dividir el medio de transmisión en múltiples canales, para que varios nodos puedan comunicarse al mismo tiempo.

**ND Filter:**

Filtro ND es el filtro de densidad neutra que hace posible limitar la cantidad de luz que pasa por el objetivo. Un filtro ND normal máximo corresponde al valor F 360, y es necesario si la cámara va a utilizarse en el exterior, debiendo funcionar tanto con luz solar directa como durante la noche.

**PVC:**

Polyvinyl Chloride, Policloruro de Vinilo es un polímero termoplástico.

Se presenta como un material blanco que comienza a reblandecer alrededor de los 80°C y se [descompone](#) sobre 140°C. Cabe mencionar que es un polímero por adición y además una [resina](#) que resulta de la [polimerización](#) del [cloruro de vinilo](#) o cloro etileno. Tiene una muy buena resistencia [eléctrica](#) y a la [llama](#).

**RAID:**

En informática, el acrónimo RAID (originalmente del inglés Redundant Array of Inexpensive Disks, ‘conjunto redundante de discos baratos’, en la actualidad también de Redundant Array of Independent Disks, ‘conjunto redundante de discos independientes’) hace referencia a un sistema de almacenamiento informático que usa múltiples discos duros entre los que distribuye o replica los datos. Dependiendo de su configuración (a la que suele llamarse «nivel»), los beneficios de un RAID respecto a un único disco son uno o varios de los siguientes: mayor integridad, mejor tolerancia a fallos, más throughput (rendimiento) y más capacidad. En sus implementaciones originales, su ventaja clave era la habilidad de combinar varios dispositivos. En el nivel más simple de las placas base, los RAID se encuentran también como opción en los ordenadores personales más avanzados. Esto es especialmente frecuente en los computadores dedicados a tareas intensivas de almacenamiento, como edición de audio y vídeo.

**RAID 5:**

Usa división de datos a nivel de bloques distribuyendo la información de paridad entre todos los discos miembros del conjunto. El RAID 5 ha logrado popularidad gracias a su bajo coste de redundancia. Generalmente, el RAID 5 se implementa con soporte hardware para el cálculo de la paridad.

Cada vez que un bloque de datos se escribe en un RAID 5, se genera un bloque de paridad dentro de la misma división (stripe). Un bloque se compone a menudo de muchos sectores consecutivos de disco. Una serie de bloques (un bloque de cada uno de los discos del conjunto) recibe el nombre colectivo de división (stripe). Si otro bloque, o

alguna porción de un bloque, es escrita en esa misma división, el bloque de paridad (o una parte del mismo) es recalculada y vuelta a escribir. El disco utilizado por el bloque de paridad está escalonado de una división a la siguiente, de ahí el término «bloques de paridad distribuidos». Las escrituras en un RAID 5 son costosas en términos de operaciones de disco y tráfico entre los discos y la controladora.

Los bloques de paridad no se leen en las operaciones de lectura de datos, ya que esto sería una sobrecarga innecesaria y disminuiría el rendimiento. Sin embargo, los bloques de paridad se leen cuando la lectura de un sector de datos provoca un error de control de redundancia cíclica (CRC). En este caso, el sector en la misma posición relativa dentro de cada uno de los bloques de datos restantes en la división y dentro del bloque de paridad en la división se utilizan para reconstruir el sector erróneo. El error CRC se oculta así al resto del sistema. De la misma forma, si falla un disco del conjunto, los bloques de paridad de los restantes discos son combinados matemáticamente con los bloques de datos de los restantes discos para reconstruir los datos del disco que ha fallado «al vuelo».

### **Relay:**

Relevo, es una técnica de comunicación mediante retransmisión de tramas, introducida por la [ITU-T](#) a partir de la recomendación I.122 de 1988. Consiste en una forma simplificada de tecnología de [conmutación de paquetes](#) que transmite una variedad de tamaños de tramas o marcos (“frames”) para datos, perfecto para la transmisión de grandes cantidades de datos.

### **RGB:**

Se definen R, G y B, como las componentes del rojo, verde y azul.

Se define Y como la componente de luminancia. Se tiene que:

$$Y(R,G,B) = 0,229 * R + 0,587 * G + 0,114 * B$$

Se definen B, R e Y como las componentes del azul, del rojo y de la luminancia respectivamente.

Se definen U y V como las componentes de diferencia al azul y de diferencia al rojo. Se tiene que:

$$U(B,Y) = 0,493 * (B - Y)$$

$$V(R,Y) = 0,887 * (R - Y)$$

### **RS-232**

(también conocido como [Electronic Industries Alliance RS-232C](#)) es una [interfaz](#) que designa una [norma](#) para el intercambio serie de [datos binarios](#) entre un [DTE](#) (Equipo terminal de datos) y un [DCE](#) (Data Communication Equipment, Equipo de Comunicación de datos), aunque existen otras en las que también se utiliza la interfaz RS-232.

### **SAI:**

Sistema de Alimentación Ininterrumpida, o más conocido por sus siglas en inglés **UPS** (Uninterruptible Power Supply: ‘suministro de energía ininterrumpible’) e

incorrectamente generalizado como **No break**, es un dispositivo que gracias a sus baterías, puede proporcionar energía eléctrica tras un apagón a todos los dispositivos que tenga conectados. Otra de las funciones de las UPS es la de mejorar la calidad de la energía eléctrica que llega a los aparatos, filtrando subidas y bajadas de tensión y eliminando armónicos de la red en el caso de Corriente Alterna. Las UPS dan energía eléctrica a equipos llamados cargas críticas, que pueden ser aparatos médicos, industriales o informáticos, que como se ha dicho antes, requieren tener siempre alimentación y que ésta sea de calidad debido a la necesidad de estar en todo momento operativos y sin fallos picos o caídas de tensión

#### **Secuenciador:**

Sistema físico o aplicación informática que permite programar y reproducir eventos de forma secuencial mediante una interfaz de control físico o lógico conectado a uno o mas dispositivos electrónicos.

#### **SCSI:**

(SCSI) es un estándar oficial ratificado el 11 de Febrero de 2003 por la [Internet Engineering Task Force](#) que permite el uso del protocolo [SCSI](#) sobre [redes TCP/IP](#). SCSI es un protocolo de la capa de transporte definido en las especificaciones SCSI-3. Otros protocolos en la capa de transporte son [SCSI Parallel Interface](#) y [canal de fibra](#).

#### **Termoionicas:**

llamada válvula termoiónica, válvula de vacío, tubo de vacío o bulbo, es un [componente electrónico](#) utilizado para amplificar, conmutar, o modificar una señal eléctrica mediante el control del movimiento de los electrones en un espacio "vacío" a muy baja presión, o en presencia de gases especialmente seleccionados.

#### **TBC:**

Time Base Corrector. Un TBC es un aparato que se encarga de normalizar la señal que entega un VTR para que pueda utilizarse conjuntamente con la de las cámaras y otros dispositivos electrónicos que se usan en la producción audiovisual. Esto es necesario porque los VTR son dispositivos electromecánicos y están expuestos a derivas e irregularidades de funcionamiento propias de los motores eléctricos y, en general, de cualquier dispositivo mecánico.

#### **Transductor:**

Dispositivo capaz de transformar o convertir un determinado tipo de energía de entrada, en otra de diferente a la salida. El nombre del transductor ya nos indica cual es la transformación que realiza (p.e. electromecánica, transforma una señal eléctrica en mecánica o viceversa), aunque no necesariamente la dirección de la misma.

#### **TTL/CMOS:**

**TTL** es la sigla en inglés de Transistor-Transistor Logic o "Lógica Transistor a Transistor". Es una familia lógica o lo que es lo mismo, una tecnología de construcción de circuitos electrónicos digitales. En los componentes fabricados con tecnología TTL los elementos de entrada y salida del dispositivo son transistores bipolares.

**CMOS** (del inglés Complementary Metal Oxide Semiconductor, "Metal Óxido Semiconductor Complementario") es una de las [familias lógicas](#) empleadas en la fabricación de [circuitos integrados](#) (chips). Su principal característica consiste en la utilización conjunta de transistores de tipo [pMOS](#) y tipo [nMOS](#) configurados de tal

forma que, en estado de reposo, el consumo de energía es únicamente el debido a las corrientes parásitas.

**UTP:**

**Unshielded Twisted Pair**, par trenzado no apantallado es un tipo de cableado utilizado principalmente para comunicaciones. Se encuentra normalizado de acuerdo a la norma estadounidense TIA/EIA-568-B y a la internacional ISO-11801.

**Valor F:**

Esta cifra indica la cantidad de luz que atraviesa el objetivo con el iris totalmente abierto. Cuanto más pequeño es el número, más luz pasa por el objetivo.

**VCR:**

Video cámara recorder

**VTR :**

Video Tape Recorder. En tecnología de video profesional se refiere a una máquina que graba video en banda base o en componentes con calidad profesional (típicamente la resolución de una película de 16 mm o superior).

**µs**

Microsegundo

## **NORMAS SIGNIFICATIVAS**

### **COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNÉTICA**

#### **PERTURBACIONES RADIOELÉCTRICAS (EMI)**

##### **NORMAS BÁSICAS:**

EN 61000-3-2 (CEI, IEC 1000-3-2) Armónicos en la red de alimentación de c. a.  
EN 61000-3-3 (CEI, IEC 1000-3-3) Fluctuaciones de tensión y Flicker en la red de alimentación de c. a.

##### **NORMAS GENÉRICAS:**

EN 61000-6-3 Emisiones EMI. Residencial, comercial e industria ligera.  
EN 61000-6-4 Emisiones EMI. Entorno industrial.  
EN 50081-1 Residencial, comercial e industria ligera.  
EN 50081-2 Ambiente industrial  
EN 55011 (CISPR 11) Equipos industriales científicos y médicos.  
EN 55013 (CISPR 13) Receptores de radiodifusión y equipos asociados.  
EN 55014 (CISPR 14) Aparatos electrodomésticos, herramientas portátiles y similares.  
EN 55015 (CISPR 15) Equipos de iluminación y similares.  
EN 55022 (CISPR 22) Equipos de tecnología de la información.



## INMUNIDAD O SUSCEPTIBILIDAD NORMAS BÁSICAS

- EN 61000-4-1 (CEI, IEC 1000-4-1) Visión general ensayos inmunidad
- EN 61000-4-2 (CEI, IEC 1000-4-2) Descargas electrostáticas. (ESD)
- EN 61000-4-3 (CEI, IEC 1000-4-3) Campos electromagnéticos de alta frecuencia radiados.
- EN 61000-4-4 (CEI, IEC 1000-4-4) Transitorios eléctricos rápidos en ráfagas. ( Burst ) (EFT)
- EN 61000-4-5 (CEI, IEC 1000-4-5) Impulsos de alta energía o ondas de choque. (Surges)
- EN 61000-4-6 (CEI, IEC 1000-4-6) Campos electromagnéticos de alta frecuencia conducidos.
- EN 61000-4-7 (CEI, IEC 1000-4-7) Armónicos e ínter armónicos.
- EN 61000-4-8 (CEI, IEC 1000-4-8) Campos magnéticos a frecuencia de red.
- EN 61000-4-9 (CEI, IEC 1000-4-9) Campos magnéticos pulsados.
- EN 61000-4-10 (CEI, IEC 1000-4-10) Campos magnéticos amortiguados.
- EN 61000-4-11 (CEI, IEC 1000-4-11) Fallos, fluctuaciones, cortes y micro cortes en la alimentación. c.a
- EN 61000-4-12 (CEI, IEC 1000-4-1) Ondas amortiguadas en la alimentación.

## NORMAS DE FAMILIA DE PRODUCTO

- CISPR 25 EMI, Automoción
- EN 50121 Aplicaciones ferroviarias.
- EN 50130-4 Sistemas de detección de incendios, intrusión y alarma social.
- EN 50147 Cámaras anecoicas
- EN 50199 Equipos de soldadura por arco
- EN 50270 Material eléctrico para la detección y medición de gases combustibles, gases tóxicos u oxígeno.
- EN 55105 Terminales de telecomunicación.
- EN 60669 Interruptores, Dimmers
- EN 60870 Equipos y sistemas Telecontrol
- EN 301 489 (EMC) (ERM) Equipos de radiocomunicación
- EN 300 683 EMC - Equipos de radiocomunicación PMR
- ISO TR 1065 Automoción, descargas electrostáticas.
- ISO 11452-4 Automoción (BCI) Bulck, Current Injection.
- SAE J 1812 Automoción

# BIBLIOGRAFIA

Manual de Tecnología Profesional en CCTV  
130 pp, ISBN S/N, Ed. del autor, 2a. Edición 2002  
Autor: Prof. Carlos F. Reisz

Manual de operación de Intellex DVMS Digital Video Management System

Manual de operación Intellex Ultra

Manual de cableado y estructurado FIUBA (Facultad de Ingeniería Universidad de Buenos Aires)

Manual de Monitores LCD de panel plano de la Serie 500  
MONITORES DE 23, 26, 32, 37 Y 42 PULGADAS CON ENTRADA DVI

Manual de Videgrabadora digital de la Serie DX8100  
8/16/24/32 ENTRADAS DE CÁMARA, ALMACENAMIENTO DE 250 GB A 3 TB,  
CAPACIDAD DE  
BÚSQUEDA AVANZADA

Domotica  
UNIVERSIDAD CATÒLICA DE MANIZALES  
FACULTAD DE INGENIERIA-INGENIERIA TELEMATICA  
Presentado por: Juliana Maria Gutiérrez Valencia  
Presentado a: Julio César Caicedo Eraso

Catalogo de productos CCTV DVR por ADS

Catalogo de productos pelco para instaladores de fecha enero de 2009

Catalogo de Productos SMART CONTROL

<http://www.americandynamics.net/home/default.aspx>

<http://www.aulaclie.es/articulos/wifi.html>

<http://www.atlantismexico.com/Catalogo/Camaras/PELCO.htm>

<http://es.wikipedia.org/wiki/Wi-Fi>

<http://www.monografias.com/trabajos/cctelevis/cctelevis.shtml>

<http://www.scribd.com/doc/4003966/Circuito-Cerrado-de-Television-CCTV>

<http://www.pelco.com/products/default.aspx?id=5>

<http://www.syscom.com.mx/categorias/circuito-cerrado-de-television.php>

<http://www.syscom.com.mx/categorias/camaras-para-circuito-cerrado-de-television.php>

<http://www.syscom.com.mx/categorias/domos-gabinetes-y-montajes.php>

<http://www.syscom.com.mx/categorias/monitores-para-circuito-cerrado-de-television.php>

<http://www.syscom.com.mx/categorias/videograbadoras-digitales.php>

<http://www.tectronika.com/28201.html?gclid=COtT9MT5xJoCFRwpawodFC0grQ>

<http://reviews.cnet.com/dvrs/>

<http://www.tecnosinergia.com/?gclid=CK6d-rSJx5kCFQoMDQodm2pmuA>

<http://www.todoenseguridad.com/osc/>

<http://www.tecron.com.ar/web%20general/seguridad/cctv/camaras/camaras.html>

<http://www.monografias.com/trabajos/cctelevis/cctelevis.shtml>

[http://www.talentos.net/precios/grabacion\\_multicamara.htm](http://www.talentos.net/precios/grabacion_multicamara.htm)