

ANEXO A

GLOSARIO DE SIGLAS, ACRÓNIMOS Y TERMINOLOGÍA

Para facilidad del lector, en la relación siguiente se ha tratado de recoger los acrónimos y siglas utilizados a lo largo de este proyecto, buena parte provenientes del idioma inglés y usados en el ámbito OTAN. Se proporciona su significado en español, y la traducción a este idioma en caso de que exista una traducción aceptada o comúnmente usada.

SIGLAS Y ACRONIMOS	
AAA	Artillería Antiaérea
ACINF	Acuartelamiento de Infantería
ARS	ACC/RPC/SFP: Centro de Control y Fusión de Información ACC: Air Control Center RPC/RAP: RAP Production Center SFP: Sensor Fusión Post
BNC	BayonetNeill-Concelman
CASIOPEA	Conjunto de Aplicaciones de Simulación para Operaciones y Adiestramiento
CCI	Centro de Coordinación de Imágenes
CCTV	Circuito cerrado de Televisión
CENAD SG	Centro de Adiestramiento de San Gregorio
CIO/CPL	Centro de Información y Operaciones/ Centro de Personal y Logística
COAAASM	Centro de Operaciones de Artillería Antiaérea Semiautomático Medio
CRC	Control Reporting Centre
DT	Dirección de Tiro
ECM	Electronic Countermeasures (Contramedidas Electrónicas)
EMCON	Emissions Control (Control de emisiones)
EPM	Electronic Protection Measures (Medidas de Protección Electrónica)
Ewo	Electronic war officer (Oficial de guerra electrónica)
FO	Fibra Óptica
FAS	Fuerzas Armadas
FDC	Fire Direction Centre (Centro de Dirección de Fuegos)
GAAA	Grupo de Artillería Antiaérea
GPS	Global Position System
LAN	Local Area Network

MAAA	Mando de Artillería Antiaérea
MCANA	Mando de Canarias
NBQ	Nuclear Biológico Químico
OTAN	Organización del Tratado del Atlántico Norte
PC	Post Command (Puesto de Mando)
PPI	Plan Position Indicator (Pantalla Indicadora de Posición)
RAAA II/81	Regimiento de Artillería Antiaérea Nº81, grupo II
RCT	Red Conjunta de Telecomunicaciones
SAETA	Simulador de Adiestramiento del Ejercito de Tierra
SAI	Sistema de Alimentación Ininterrumpida
SMC	Sistema de Mando y Control
SSAA	Sistemas de Armas
TDA	Tactical Director Assistant (Asistente Director Táctico)
TDO	Tactical Director Officer (Oficial Director Táctico)
UAV	Unmanned Aerial Vehicle (Vehículo Aéreo No Tripulado)
UDAA	Unidad de Defensa Antiaérea

TERMINOLOGÍA

- **ARS:** Sistema de Defensa Aérea encargado de la vigilancia continuada y del control del espacio aéreo.
- **Acero coarrugado:** es una clase de acero laminado diseñado especialmente para construir elementos estructurales de hormigón armado. Se trata de barras de acero que presentan resaltos que mejoran la adherencia y posee una gran ductilidad. En este caso, se utiliza el acero coarrugado para dotar de una especie de armadura al cable de Fibra Óptica.
- **BNC:** es un tipo de conector, de rápida conexión/desconexión, utilizado para cable coaxial.
- **BSC transmitter:** es el panel de conexiones externas de la DT al que se conectan los diferentes cables que necesita la DT para que funcione correctamente, además, posee entradas que permiten la extracción de datos e información.
- **CASIOPEA:** se trata de un simulador presente en el Ejército Español, ocupa prácticamente un edificio completo y alberga prácticamente cada día a unidades de todo el país que acuden para que sus mandos practiquen las más variadas situaciones bélicas.
- **CIO/CPL:** es un sistema de mando y control, que maneja por un lado la información de una operación militar y por otro lado, el personal y la logística necesaria para ir llevando a cabo esta operación.
- **DT:** la Dirección de Tiro es uno de los elementos más importantes, ya que son capaces de calcular las trayectorias balísticas necesarias para neutralizar una amenaza.
- **FDC:** el Centro de Dirección de Fuegos se encarga de recibir toda la información procedente del radar y la Dirección de Tiro, así como datos balísticos, y de actuar en consecuencia a la información recibida, es decir, el FDC se encarga de llevar el combate aéreo y de este sale la decisión de neutralizar o no una posible amenaza.
- **Modular:** Un local, ya bien sea en base a una edificación o una tienda de campaña colectiva del tipo modular.

- **Puerto COM:** también llamado puerto serie, es una interfaz de comunicaciones de datos digitales, frecuentemente utilizado por computadoras y periféricos, donde la información es transmitida bit a bit enviando un solo bit a la vez.
- **Shelter:** este término se refiere a una envolvente la cual protege su contenido de la intemperie. Un shelter puede referirse a una carpa, un cobertizo, una casa, aunque usualmente el término se refiere en ingeniería, o en el ámbito militar, a un contenedor.
- **TDA:** el Asistente Director Táctico se encarga de asesorar en todo lo posible al TDO en la conducción de la batalla a tiempo real.
- **TDO:** el Oficial Director Táctico se encarga de llevar el combate aéreo en tiempo real, es el que decide qué hacer en cada situación que se le plantea.
- **UDAA:** La Unidad de Defensa Antiaérea es la mínima representación de personal y material para llevar a cabo una determinada misión. Se crea para cumplir los requisitos mínimos de la misión y se disuelve una vez alcanzados estos requisitos o una vez terminada la misión para la que se creó.

ANEXO B

TIPOS DE SIMULADORES EN EL EJÉRCITO DE TIERRA

En general, y a nivel OTAN, los medios de simulación se pueden clasificar en tres grandes grupos:

- Virtual Simulation o Simulación Virtual
- Live Simulation o Simulación en Vivo
- Constructive Simulation o Simulación Constructiva ¹

También existe un cuarto grupo, de nueva creación, llamado Serious Games, que no son más que “juegos comerciales de aplicación militar”. Son “juegos de guerra” civiles adaptados al medio militar profesional y a las necesidades que tiene cada ejército.

1. Simulación Virtual

La Simulación Virtual son sistemas y/o programas que proporcionan representaciones fieles de medios, terreno y situaciones permitiendo la participación interactiva del operador con la mayor precisión posible y que permite la instrucción y adiestramiento por parte del operador de incidencias poco comunes en la realidad. Es decir, personas reales que operan sistemas simulados.

Estos sistemas se emplean principalmente para la instrucción y adiestramiento de sistemas de armas como carros de combate, helicópteros, misiles, UAV, piezas de artillería, etc.

2. Simulación en Vivo

La Simulación en Vivo son sistemas que permiten la instrucción y adiestramiento de Unidades desplegadas en campos de maniobras o centros de adiestramiento, empleando determinados equipos técnicos capaces de simular los resultados de las acciones de combate. Es decir, personas reales que operan sistemas reales.

Estos sistemas se emplean para simular los resultados de enfrentamientos de Unidades utilizando para ello los SSAA reales. Dentro de estos simuladores encontramos algunos como VICTRIX y NOPTTEL, que son simuladores de tiro, como aparece en la Ilustración 1, pero también hay simuladores NBQ, simuladores de duelo y simuladores de blancos capaces de registrar los efectos producidos sobre ellos.

¹ Catálogo de medios de simulación en el Ejército de Tierra (Granada, agosto de 2014).



Ilustración 1. Simulador VICTRIX (izquierda) y Simulador NOPTel (derecha)

3. Simulación Constructiva

La Simulación Constructiva son sistemas que permiten el adiestramiento del Cuartel General de una Gran Unidad de nivel brigada en el nivel táctico de la conducción y/o de las Planas de Mando de las Pequeñas Unidades hasta nivel de Grupo Táctico.

Estos sistemas están apoyados en medios informáticos que proporcionan datos sobre las decisiones adoptadas por los distintos operadores, así como información sobre la cantidad de munición, combustible y personal disponible de las Unidades simuladas en el sistema durante la conducción de una operación. Es decir, simulación en la que actúan personas simuladas operando sistemas simulados.

Se encuentran en esta categoría los simuladores de CASIOPEA (en CENAD SG, ACINF y MCANA) Y SAETA (en CENAD SG).

4. Serious Games

Los Serious Games (Juegos Serios) son juegos comerciales adaptados a las necesidades de los diferentes ejércitos. Estos pueden combinar los tres tipos de simulación (Simulación Virtual, Simulación en Vivo y Simulación Constructiva) en un mismo ejercicio.

Los desarrolladores de videojuegos están acostumbrados a desarrollar juegos de forma rápida y que simulan entidades funcionales como radares y vehículos de combate. Usando la infraestructura existente, los desarrolladores de videojuegos pueden crear juegos que simulen batallas, procedimientos y eventos por una fracción del coste de los contratistas tradicionales del gobierno.

El desarrollo y empleo de los simuladores tradicionales cuesta normalmente millones de euros, además de que en general estos simuladores requieren de hardware especializado. El coste medio de los Juegos Serios es muy bajo. En vez de los grandes volúmenes de medios o computadoras que necesitan los simuladores de alta calidad, los Juegos Serios no requieren más que un DVD o un CD-ROM, exactamente igual que los videojuegos tradicionales. Su distribución se limita a enviarlos por correo o permitir su acceso mediante un sitio web dedicado.

Por último, al tiempo que los Juegos Serios están pensados para formar o educar a los usuarios, lo están también para entretener, por este motivo son también conocidos como “juegos formativos”. Los desarrolladores de videojuegos tienen experiencia a la hora de crear juegos divertidos y atractivos ya que su sustento depende de ello. En el curso de los eventos y los procedimientos que se simulan, los desarrolladores automáticamente inyectan dosis de entretenimiento y jugabilidad a sus aplicaciones.

Actualmente los utilizados por el Ejército de Tierra son Virtual Battlespace 2 (VBS2) y STEEL BEASTS PROFESSIONAL.

ANEXO C

ELEMENTOS EXTERNOS DE TRANSMISIÓN

VIDEOCÁMARAS:

Cámara MINI CCD CAMERA HD:

Compuesta por un sensor 1/3" Sony 960H Super HAD CCD II y DSP Nextchip, con una resolución de 600 líneas. Óptica fija de 3.7 mm pinhole lens con un campo de visión diagonal de 79°. Iluminación mínima de 0.3 Lux. Conexión de vídeo por conector BNC

Carcasa metálica, que le confiere solidez contra agentes externos. Ideal para grabaciones discretas de alta calidad gracias a su buena resolución. Sirve tanto de noche como de día. En la siguiente tabla se pueden ver las especificaciones de la cámara. En la Ilustración 2 se puede ver la cámara MINI CCD CAMERA HD.

Resolución	600 líneas
Salida de video	1 Vp-p 75 Ω / BNC
Iluminación mínima	0.3 Lux
Relación S/N	> 48 dB
Óptica	3.7 mm (79°) Pinhole
Alimentación	DC 12 V / 150 mA
Temp. funcionamiento	-10° C ~ +50° C
Dimensiones	25 x 25 x 14 mm
Peso	24 g

Tabla 1. Especificaciones de la cámara MINI CCD CAMERA HD



Ilustración 2. Cámara MINI CCD CAMERA HD

Cámara "BALA" CCTV CAMERA:

Compuesta por un sensor 1/3" Sony CCD con una resolución de 420 líneas. Óptica fija de 3.6 mm pinhole con un campo de visión diagonal de 79°. Iluminación mínima de 0.5 Lux (día) y 0.05 Lux (noche), lo que asegura un correcto funcionamiento de baja luminosidad.

Sus reducidas dimensiones y su forma tubular, de tipo bala, la hacen ajustable a cualquier espacio. Cámara robusta, resistente al agua, por lo que puede ser utilizada en exteriores. No lleva audio y graba a color. En la tabla 2 se puede ver las especificaciones de la cámara CCTV CAMERA. En la Ilustración 3 se puede ver una imagen de la cámara "BALA".

Resolución	420 líneas
Salida de vídeo	1 Vp-p 75 Ω / RCA
Iluminación mínima	0.5 Lux (Día) / 0.05 Lux (Noche)
Relación S/N	> 46 dB
Óptica	3.6 mm (79°) Pinhole
Alimentación	DC 12 V / 65 mA
Temp. funcionamiento	-10° C ~ +50° C
Dimensiones	60 (Fo) x 23 (\varnothing) mm
Peso	49 g

Tabla 2. Especificaciones de la cámara "BALA" CCTV CAMERA



Ilustración 3. Cámara "BALA" CCTV CAMERA

CABLES:**Cable RJ45:**

El cable RJ45 consta de 8 cables de diferentes colores. Además, posee un conector de forma semi-rectangular con 8 terminales, que se utilizan para interconectar computadoras y crear redes de datos de área local. El puerto de red RJ45 cuenta con 8 contactos internos. En la Ilustración 4 se muestran las líneas eléctricas. En la Ilustración 5 se puede observar un cable RJ45.

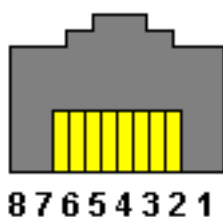
Líneas del puerto de red RJ45

Ilustración 4. Es quema del puerto de red RJ45

1. Tx_D1 + (Transceive data +)
2. Tx_D1 – (Transceive data -)
3. RX_D2 + (Recibe datos +)
4. B1_D3 + (Datos bidireccional +)
5. B1_D3 – (Datos bidireccional -)
6. RX_D2 – (Recibe datos -)
7. BI_D4 + (Datos bidireccional +)
8. BI_D4 – (Datos bidireccional -)

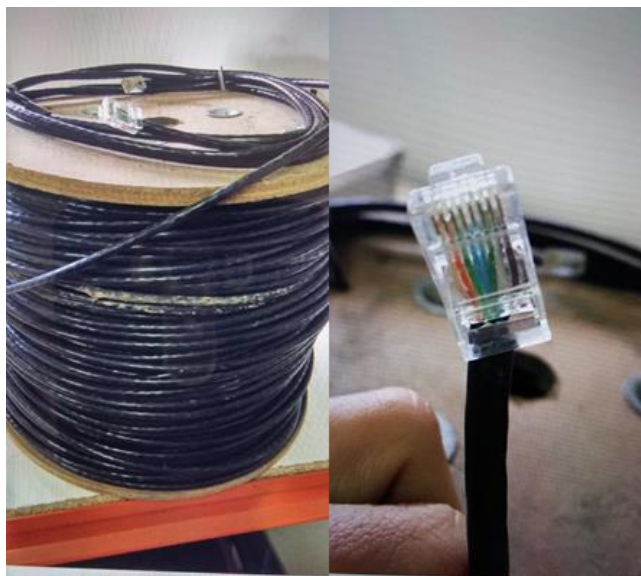


Ilustración 5. Bobina cable RJ45 (izquierda), puerto de red RJ45 (derecha)

Cable coaxial RG-59:

El cable coaxial es un cable utilizado para transportar señales eléctricas de alta frecuencia que posee dos conductores concéntricos, uno central, llamado núcleo (lleva información) y otro exterior (llamado malla o blindaje) que sirve como referencia de tierra y retorno de las corrientes. Entre ambos conductores se encuentra una capa aislante llamada dieléctrico. Todo el exterior está protegido por una cubierta aislante (chaqueta exterior).

El conductor central puede estar constituido por un alambre sólido o por varios hilos retorcidos de cobre. En la Tabla 3 se pueden ver las características del cable coaxial RG-59. En la Ilustración 6 se puede apreciar un cable RG-59.

Tipo	Impedancia [Ω]	Núcleo	Dieléctrico			Diámetro		trenzado	velocidad
			tipo	[in]	[mm]	[in]	[mm]		
RG-59	75	0.81 mm	Solido PE	0.146	3.7	0.242	6.1	Simple	0.66

Tabla 3. Características del cable coaxial RG-59



Ilustración 6. Cable coaxial RG-59 con entrada BNC

Conector current-line:

El conector current-line es una caja de conectores que sirve de enlace con el shelter. Tiene 4 entradas de BNC y una de RJ45. En la Ilustración 7 se puede ver las diferentes entradas del Conector current-line.



Ilustración 7. Conector current-line. Entradas BNC (izquierda), entrada RJ45 (Derecha)

Conector current-loop:

El conector current-loop sirve para convertir la señal que sale de la DT en una señal de datos compatible con el software REMO-REVAZ. De esta manera se conseguirá el análisis de la señal Skyguard. En la Ilustración 8 se muestra una imagen de un current-loop, en la que se puede ver la parte que se conecta al puerto COM (puerto serie) del ordenador.



Ilustración 8. Conector current-loop

OTROS ELEMENTOS:**Balum:**

El balum consta de una entrada de RJ45 y de BNC. Este mismo cable-conector lleva una toma de corriente y también una conexión hembra RCA. El balum hace la misma función que el current-line pero en menor medida. En la Ilustración 9 se puede ver un Balum.



Ilustración 9. Balum (izquierda), cable de corriente (derecha)

Batería:

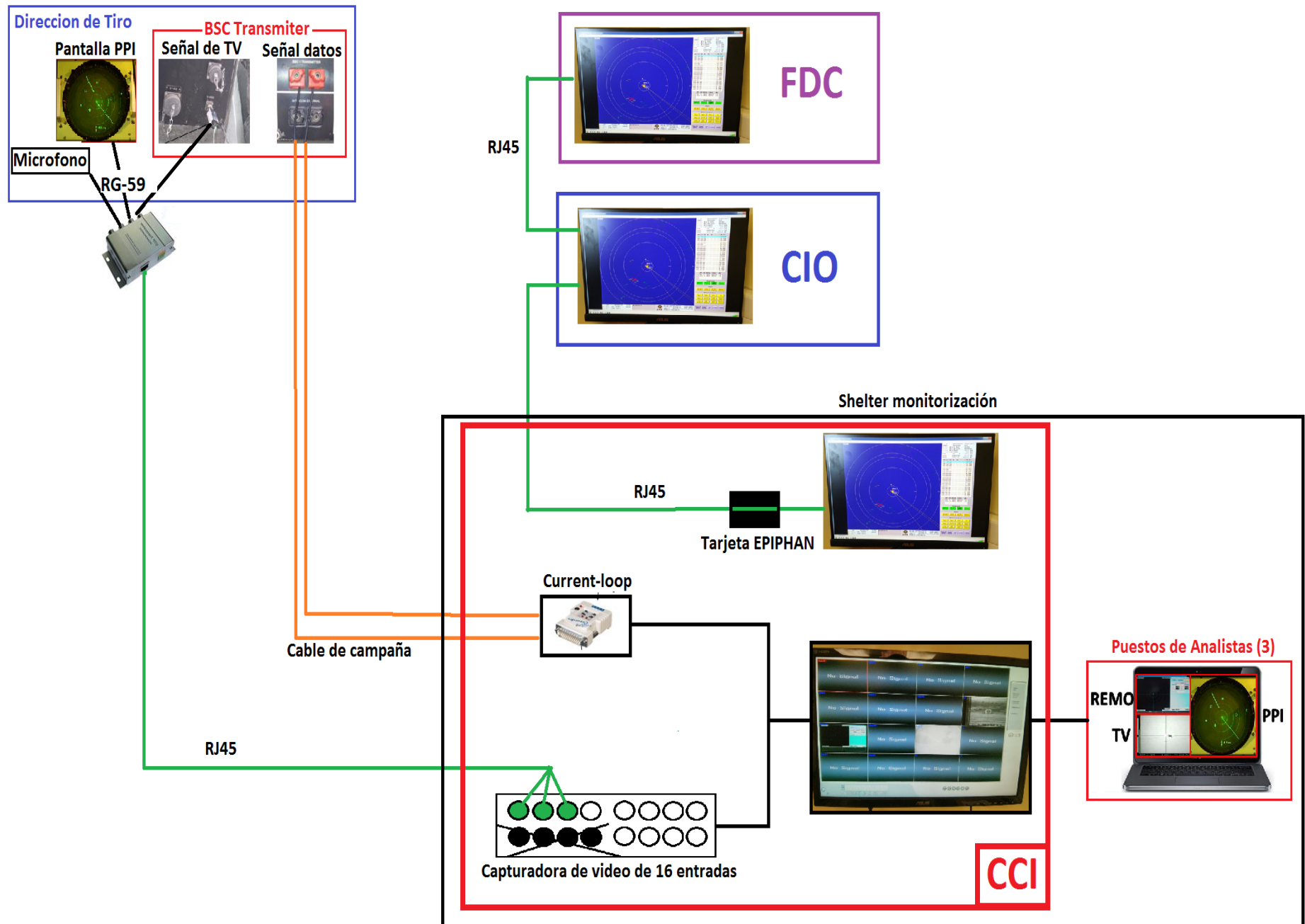
Batería de 12V y 9A que se utiliza para alimentar las videocámaras, aunque algunas piezas o DT llevan su propio cable de alimentación ya instalado. En la Ilustración 10 se puede observar la Batería de 12V Y 9ª.



Ilustración 10. Batería 12V y 9A

ANEXO D

MONITORIZACIÓN GENERA



ANEXO E

ELEMENTOS BÁSICOS DE LA FIBRA ÓPTICA

Convertidores electro-ópticos:

Los convertidores electro-ópticos son los responsables de la conversión y el envío de la señal óptica en eléctrica y vice-versa, instalándose uno de ellos en cada extremo del enlace.

En función de la distancia que se tiene que cubrir, estos equipos contarán a su vez con emisores LED o con emisores LASER que inyectarán la señal lumínica en la fibra óptica en las longitudes de onda oportunas para fibras multimodo o fibras monomodo, respectivamente.

Para su conexión al sistema, todos los modelos cuentan con un conector tipo BNC y un conector óptico.

Ilustración 11. Equipos convertidores electro-ópticos para CCTV



Ilustración 12. Convertidor acoplable directamente a cámara

Cables de Fibra Óptica:

El cable de FO está destinado a la transmisión de la señal óptica entre ambos convertidores, está formado por un guionda óptico y una serie de elementos de protección mecánica que posibilitan su manejo e instalación

El cable de FO está formado por dos capas concéntricas de sílice (SiO_2) con diferente índice de refracción, denominadas núcleo y revestimiento. Ambos están recubiertos de una protección mecánica de material plástico (recubrimiento).

La elección de la FO a emplear se hará en función de la distancia a cubrir, empleándose habitualmente la fibra monomodo (SM) para distancias superiores a 10 Km y la fibra multimodo para distancias inferiores.

En resumen, los cables de FO están formados por una o varias fibras cableadas alrededor de un elemento de confrontación y protegidas por una o varias capas de distintos materiales destinadas a dotar al conjunto de resistencia a la tracción, protección mecánica, etc.

Se distinguen además dos grandes grupos según el sistema de protección antihumedad utilizado: cables de estructura ajustada y cables de estructura holgada.

Una vez seleccionado el cable y la fibra adecuados, el enlace entre el centro de control y las diferentes cámaras puede realizarse siguiendo dos esquemas: mediante cables de uno o cuatro FO que interconecten el centro de control con cada una de las cámaras o mediante cables multifibras, de los que se segregan las necesarias en cada punto de utilización.

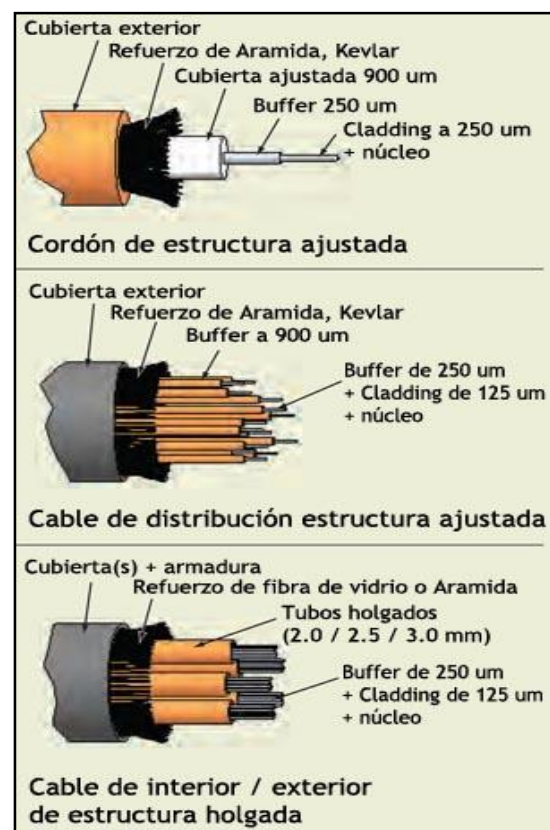


Ilustración 13. Estructura ajustada VS estructura holgada

Conectores:

El acabado final de los cables de FO ha sido considerado una de las mayores dificultades a la hora de instalar la Fibra Óptica. En cualquier caso, el gran desarrollo de las telecomunicaciones por FO ha permitido la aparición en el mercado de un gran número de empresas especializadas en este sentido así como de su correspondiente instalación. En la Ilustración 14 se pueden observar diferentes tipos de conectores.



Ilustración 14. Diferentes tipos de conectores

ANEXO F

NUEVOS APARATOS PARA LA ADAPTACIÓN DEL SISTEMA DE MONITORIZACIÓN A LA FIBRA ÓPTICA

4V1D BNC:

Es un aparato de audio y video basado en la última tecnología de comunicación óptica, proporciona 4 canales de video con entrada BNC, 4 canales de audio con entrada de cable RJ45 y una entrada de datos bidireccional, además de la salida de F.O. Este dispositivo puede transmitir imágenes de alta calidad y señal en tiempo real hasta una distancia de 60 km. El dispositivo es ampliamente utilizado en circuito cerrado de televisión, video vigilancia, defensa nacional, etc. En la Ilustración 15 se puede apreciar un aparato 1V1D.

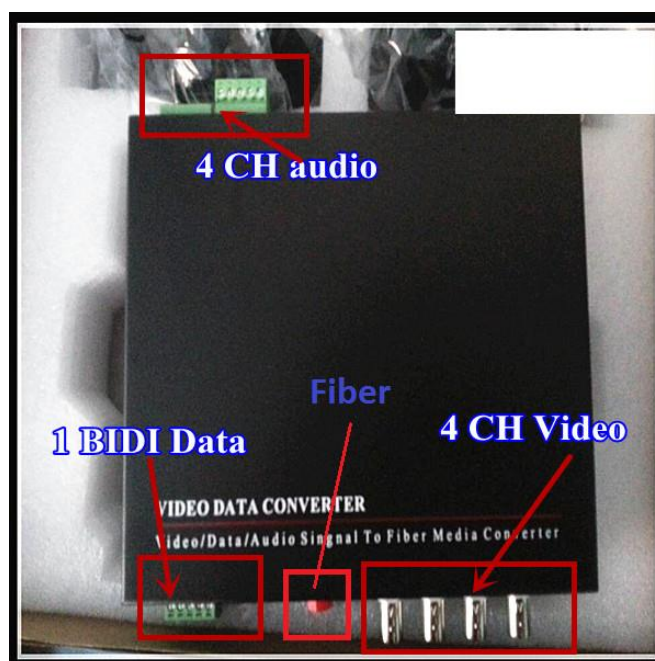


Ilustración 15. Aparato 4V1D

Pliego de condiciones:

Vídeo

Canal: 1 ~ 4

Formato: pal/ntsc/secam

Señal: vp-p, 75Ω

Digitalización: 8 bits/10 bits de codificación digital, 16 m de muestreo

Ancho de banda: 8 MHz

Snr:> 65dB

Conector: BNC

Audio

Canal: 1 ~ 4

Entrada de audio: entrada de línea, no balanceado de 600 ohmios

Digitalización: 16 bits

Frecuencia: 10 Hz a 20 KHz

Snr:> 70dB

Conector: RJ-45

Datos

Canal: 1

Cambio: hasta 115.2 kbps para full/halfduplex RS 232/485/422

Conector: 3 Pin terminal.

Puerto óptico

Velocidad: 155 Mbps

Distancia: hasta 60 km

Ambiente

Temperatura de almacenamiento:-20 ° C ~ + 70 ° C

Temperatura de trabajo:-0 ° C ~ + 50 ° C

Humedad: 0-95% sin condensación

Potencia

Stand-alone: 220VAC o 48VDC

Fibra Óptica:

El cable de FO exterior anti-roedores de acero coarrugado tipo DSP posee una armadura de chapa de acero coarrugado; además tiene una protección contra la humedad. En la Ilustración 16 se muestran las partes que tiene este tipo de cable de F.O.

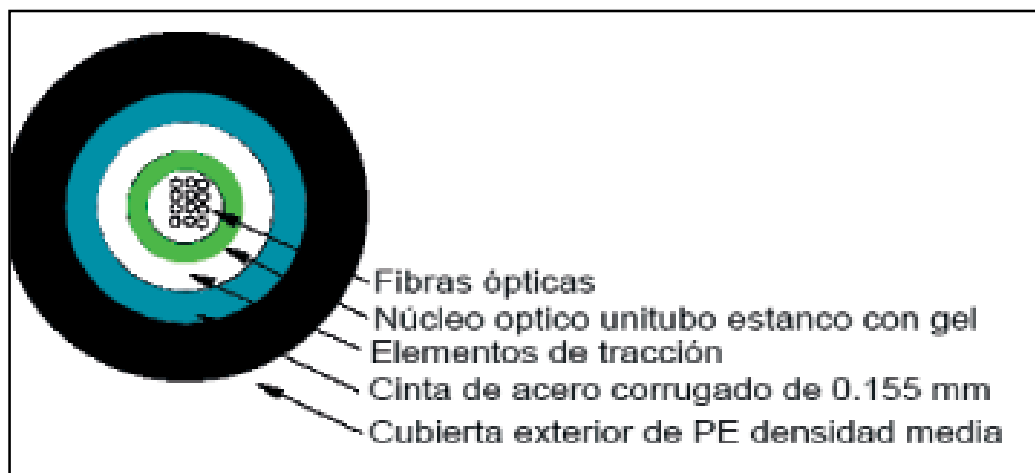


Ilustración 16. Partes cable de F.O.

El cable de FO a utilizar tiene 8 fibras, un diámetro de 12,8 mm, con un peso aproximado de unos 140 kg/km. Además, este cable tiene un radio de curvatura de 256 mm.

Conector current-loop:

Tiene el mismo funcionamiento que el conector current-loop del sistema anterior. Es un transceiver de datos para fibra multimodo o monomodo, en 850 o 1310 nm que permiten enlaces de hasta 4, 12 o 25 km. En la Ilustración 17 se puede observar un Conector current-loop.



Ilustración 17. Conector current-loop

Entrada BNC:

Es simplemente un aparato acoplable en los extremos del cable de Fibra Óptica capaz de conectarse con los diferentes elementos de nuestro sistema de monitorización como el BSC transmitter de nuestra DT, el shelter OFEN de monitorización, etc. En la Ilustración 18 se pueden apreciar entradas BNC.



Ilustración 18. Entradas tipo BNC