

3. Montaje de Instalaciones de Circuito Cerrado de Televisión.



Caso práctico

A Telecomsa le han encargado la instalación un CCTV en un nuevo centro comercial. El responsable de la empresa confía en **Isidro** para asignarle la dirección del proyecto.

Isidro está muy contento por la responsabilidad que se le ha asignado, aunque sabe que tendrá que trabajar mucho y esforzarse al máximo puesto que la inauguración del centro comercial está muy próxima y juega con el tiempo en contra. Está un poco nervioso, es el primer proyecto del que es responsable y necesita hacerlo bien para que en Telecomsa sigan confiando en él. Nada más terminar la jornada sale para casa deseando contárselo a **Jaime**.



— Hola **Jaime**, ¿qué tal te ha ido el día?

— Hola **Isidro**, mucho trabajo pero bien, gracias. ¿Tu que tal? ¿Pareces contento?

Isidro le comenta el proyecto que le han asignado y **Jaime** se ofrece a ayudarle en todo lo que esté en sus manos y le asegura que tiene cualidades suficientes para afrontar el proyecto con éxito.

A veces nos es interesante vigilar algunas cosas o espacios a la vez que grabamos lo que en el sucede. Para ello utilizamos un circuito cerrado de televisión (CCTV), que estará formado por una o más cámaras, grabadoras, monitores y otros elementos que van a ser objetos de estudio en esta unidad.



La principal diferencia entre un sistema cerrado de televisión y un sistema abierto **son la finalidad y quién tiene acceso a las imágenes**.

La principal finalidad de un sistema abierto, como puede ser cualquier canal de los que podemos ver en un televisor en nuestra casa, es la de amenizar y distraer, mientras que en un sistema cerrado es la de vigilar y supervisar.

Por otro lado, en un sistema abierto, las imágenes están disponibles a todo aquel que disponga de un televisor y pueda sintonizar ese canal, mientras que en un sistema cerrado las imágenes no son públicas ni difundidas, solo pueden acceder a ellas ciertas personas autorizadas y las imágenes en ellas captadas están al amparo de la ley de protección de datos.



Materiales formativos de FP Online propiedad del Ministerio de Educación y Formación Profesional.

[Aviso Legal](#)

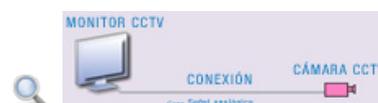
1.- Equipos empleados en las instalaciones de CCTV.



Caso práctico

Valle ha sido asignada para colaborar con Isidro en el proyecto de instalación del CCTV en el centro comercial que se inaugurará próximamente en la ciudad. Han realizado una visita previa al centro comercial y se han reunido con los responsables para que les hagan saber  in situ y poder medir las áreas a cubrir por el CCTV y así poder establecer los elementos que lo constituirán. Será un sistema complejo.

La **configuración más básica de un CCTV** estaría compuesta por una cámara analógica, un monitor y el material necesario para hacer llegar la señal del uno al otro.



Pero podemos complementar esta instalación con grabadores y otros dispositivos que nos permitan distribuir la señal captada por las cámaras a varios monitores, controlar remotamente las cámaras, implementar visión nocturna y muchas cosas más.

Las instalaciones más básicas contarán con menos elementos y, a medida que contemos con más cámaras y mayores prestaciones irán aumentando, pudiendo llegar a ser instalaciones realmente complejas con gran cantidad de funciones añadidas y capaces de interactuar con otros sistemas como por ejemplo alarmas.

En este tema vamos a estudiar los equipos más básicos con los que tiene que contar cualquier CCTV para que resulte operativo.

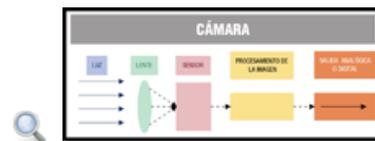
La velocidad con la que surgen nuevos equipos electrónicos, con nuevas prestaciones, las posibilidades que presta Internet en cuanto a visualización y manejo de cámaras remotas, la gran cantidad de fabricantes y las innumerables ventajas que aportan este tipo de instalaciones a precios proporcionalmente interesantes, hacen que cada día aparezcan nuevos dispositivos con más y mejores prestaciones, aunque la idea básica sigue siendo siempre la misma.

Como cada fabricante tiene sus propios modelos con sus características y formas de manejo propias, abarcaremos esta unidad desde un punto de vista genérico que nos permita entender la base de los diferentes equipos, sus principales características y su función dentro del sistema.

¿Estamos listos y listas? ¡Vamos allá!

1.1.- Cámaras. Características y tipos.

Para **transformar una imagen de luz en una señal electrónica** se emplean unos dispositivos electrónicos llamados cámaras que son unos **transductores** que convierten las señales luminosas en señales electrónicas. Es el elemento principal en cualquier CCTV.



Estos dispositivos están compuestos por numerosos elementos que varían de un tipo a otro de cámara, aunque los comunes a todas ellas son: la lente, el sensor y el procesador de imagen.

Las características más relevantes de una **cámara** son:

- ✓ **Blanco y negro o color.** La cámara puede captar imágenes en color o en blanco y negro. Las cámaras en b/n tienen más líneas de resolución, por eso se emplean en determinadas situaciones de poca luz. Algunos sistemas hacen que se cambie automáticamente de noche para obtener imágenes en mejor calidad. Por otro lado, las imágenes en color además de transmitir mayor número de detalles permiten retener la idea de la escena durante más tiempo.
- ✓ **Resolución.** Es el número de líneas verticales y horizontales que conforman una imagen. Cuantas más mejor, ya que la imagen tendrá más definición, aunque a la hora de elegir la cámara tendremos que ser consecuente con las características de los demás equipos que conforman el sistema, ya que de nada nos valdrá una cámara con muy buena definición si luego el resto de los equipos, como por ejemplo los empleados para almacenar y visualizar estas imágenes, no están preparados para trabajar con esa definición sino que son de resoluciones inferiores. En España empleamos el sistema PAL B/G que tiene una resolución de 625 líneas horizontales de las cuales 576 son efectivas. Consideramos cámaras de baja resolución las que están en el rango de 380-480 líneas y de alta resolución entre 520- 650 líneas.
- ✓ **Sensor.** Es el elemento que capta las imágenes como tal y consiste en un fotodiodo que transforma las señales lumínicas en impulsos eléctricos que luego son procesados convenientemente. Las características más importantes de este son la sensibilidad y el tamaño. De la primera depende que necesite mayor o menor cantidad de tiempo para captar la luz necesaria para procesar las imágenes correctamente y el tamaño del sensor influirá directamente en el tamaño de las imágenes capturadas. A mayor tamaño, mayor será la imagen capturada, mayor el ángulo de la imagen que se pueda captar y mejor la calidad de ésta. Los tamaños usuales son 1/4, 1/3, 1/2, 2/3 y 1 pulgadas. Los hay de dos tipos CCD y CMOS. Los primeros tienen más sensibilidad a la luz y mejor calidad de imagen consumiendo menos energía, pero los CMOS permiten dispositivos más pequeños y económicos.
- ✓ **Características profesionales de una cámara.**
 - ◆ ALC: permite a la cámara compensar los cambios de la luminosidad de la escena
 - ◆ AWB: balance automático de blancos: Mejora el rendimiento de las imágenes a color en condiciones de baja luminosidad.
 - ◆ AGC: ganancia de luz automática: Mejorar el rendimiento en condiciones de poca luz.
 - ◆ BLC: compensación de luz trasera: Balancea la luminosidad de escenas en contraluz.
 - ◆ DAY/ NIGHT CAMERA: funciona en modo color en buenas condiciones de luminosidad y cambia automáticamente a modo blanco y negro (B/W) en condiciones de baja luminosidad.
 - ◆ DSP: procesador digital de señal. Procesa la señal de analógico a digital en tiempo real.
 - ◆ IPXX: indica el índice de protección frente a efectos ambientales.
- ✓ **Lentes.** Concentran los rayos de luz sobre el sensor y, dada la importancia que tiene en cualquier instalación de circuitos cerrados de televisión, serán objeto de un apartado completo más adelante en esta unidad.



En función del **tipo de señal** generada las encontramos de dos tipos:

1. **Analógicas.** La señal generada y transmitida a través del cable es del tipo analógica. En este tipo de cámaras la alimentación y la señal van por medios independientes y en el caso de existir telemetría haría falta una tercera línea. Es un sistema unidireccional.



2. **Digitales.** Este tipo de cámaras digitaliza y comprime internamente las imágenes recibidas antes de ser

transmitidas en formato digital. Se conectan a través de los medios empleados en redes Ethernet, es decir cable UTP, fibra óptica o tecnología inalámbrica. En el primer caso se puede utilizar el mismo cable para recibir la alimentación, llamada alimentación PoE y para la telemetría. Cuando se empleen este tipo de cámara habrá que observar posibles incompatibilidades con los sistemas en los que se empleen. Es un sistema bidireccional que puede comunicar con diversas aplicaciones simultáneamente.



Autoevaluación

En relación a las características profesionales de una cámara, debemos saber que la nomenclatura AGC hace referencia a:

- Balance automático de blancos: Mejora el rendimiento de las imágenes a color en condiciones de baja luminosidad.
- Ganancia de luz automática: Mejorar el rendimiento en condiciones de poca luz.
- El índice de protección frente a efectos ambientales.
- Compensación de luz trasera: Balancea la luminosidad de escenas en contraluz.

No es correcto.

Muy bien, tienes claros los conceptos.

No es correcto, deberías repasar.

La respuesta no es correcta.

Solución

1. Incorrecto
2. Opción correcta
3. Incorrecto
4. Incorrecto

1.2.- Óptica. Montaje y tipos de adaptadores.

Óptica.

Un elemento muy importante a la hora de configurar cualquier instalación de CCTV es la elección de la óptica para cada cámara, ya que las prestaciones y calidad de ellas dependerán directamente de la óptica montada. Ésta es la encargada de dirigir las imágenes hacia el sensor. Está formada por una serie de lentes cóncavas y convexas y unas láminas que según su posición permiten controlar el paso de luz hacia el sensor y se llaman diafragma o iris.

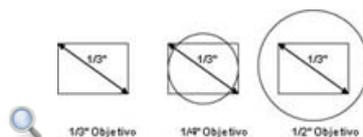
Montaje de ópticas.

A la distancia que hay entre el centro de la lente y el sensor la llamamos distancia focal, se representa por una f y es muy importante porque dependiendo del valor de ésta podemos ampliar la visión del objeto a observar y controlar el ángulo de visión y la profundidad de campo. Así podemos clasificar las ópticas en objetivos estándar o normales en los que el ángulo de visión es similar a la de los ojos humanos, gran angular con ángulos de visión superiores al humano y teleobjetivos, en los que el ángulo de visión es inferior pero permite buena visión de objetos lejanos.

Tipos de objetivos en función de su distancia focal

Tipo de objetivo	Distancia focal	Ángulo de visión	Distancia del objeto
Gran angular	Pequeña 1,8-8 mm.	Grande	Menos de 5 metros
Estandar o normal	Mediana 8 mm	Como una persona	5-17 metros
Teleobjetivo	Grande 8-190 mm.	Pequeño	Más de 17 metros.

Es importante remarcar que cada objetivo se fabrica para un tamaño de lente en concreto, si empleáramos un objetivo diseñado para un tamaño de sensor, por ejemplo de $1/3''$ con un sensor inferior, por ejemplo $1/4''$ el resultado sería que se pierde parte de la información debido a que los rayos de luz incidirían fuera del sensor. Si el caso fuera al revés, es decir empleáramos un sensor mayor, por ejemplo $1/2''$ el resultado serían sombras negras alrededor de la imagen.



Hay objetivos en los que esta distancia es fija y se llaman objetivo fijo. En otros casos se puede dotar al objetivo de mayor versatilidad permitiendo desplazar las lentes de manera que varía esta distancia focal. Según sea la forma de llevar a cabo esta variación nos podemos encontrar con el objetivo varifocal, si se lleva a cabo de manera manual y objetivo zoom motorizado, si se lleva a cabo mediante un motor incorporado en el objetivo. En cierto tipo de cámaras llamadas PTZ este tipo de objetivos está integrado en las mismas.



Igualmente, hay ópticas que permiten el ajuste del iris de manera manual y otras más avanzadas de manera automática, llamadas autoiris.

Tipos de montaje y adaptadores.

Hay dos tipos de montaje de lentes: estándar o fijas.

1. Montaje C o C-Mount . En este caso, la distancia entre el sensor y la lente es de 12,5 mm.
2. Montaje CS o CS-Mount . En este caso, la distancia entre el sensor y la lente es de 17,526 mm. Con el empleo de un adaptador de 5mm se puede convertir una lente de montaje en C en una lente de montaje en CS.



Para saber más

En el siguiente enlace puedes ver el Montaje C o C-Mount.

 [Montaje C o C-Mount.](#)

1.3.- Accesorios (I). Carcasas.

Accesorios.

En un sistema de CCTV, lo más importante son la cámara y la óptica, pero para que la instalación funcione con el nivel de prestaciones requerido se hace necesario el empleo de ciertos accesorios para llevar a cabo su emplazamiento y conexión con el resto del sistema. Son muchos los accesorios que podemos encontrar en el mercado, entre ellos carcasas para proteger la cámara, posicionadores y apoyos, focos infrarrojos. A continuación vamos a estudiarlos con más detenimiento.



Carcasas.

Como es fácil imaginar, tanto las cámaras como los objetivos, son elementos delicados y muy sensibles a golpes y fenómenos atmosféricos como la lluvia. Es usual que nos veamos en la situación de tener que instalar este tipo de positivo en zonas exteriores, por ejemplo, si queremos proteger el perímetro exterior de algún edificio, y que para ello nos veamos obligados a emplear unas envolventes llamadas carcasas que protegerán nuestra cámara de los efectos atmosféricos, de los animales y de posibles actos de vandalismo o sabotaje.

El material con que están hechas estas carcasas puede ser de muy diferente naturaleza según la ubicación de las mismas, en interiores o en exteriores y el tipo y grado de protección requerido. Así, las podemos encontrar de aluminio, de plástico resistente, de acero inoxidable o de materiales poco sensibles a elementos corrosivos como pueden ser gases de compuestos químicos o ambientes marinos y resistentes a temperaturas extremas con sistemas de refrigeración o calefacción propios o sumergibles. También las hay  antideflagrantes, empleadas en entornos inflamables, y hechas a bases de polímeros, muy útiles para instalar las cámaras en entornos donde pueden ser fácilmente objeto de actos vandálicos.

Estas carcasas por un lado, deberían de disponer de un elemento que permita el paso de la luz desde el exterior hasta el objetivo y por otro lado, la entrada y salida de cables para la alimentación y los datos si es el caso.

Hay un tipo de cámaras llamadas domo cuyas carcasas de forma esféricas no permite ver hacia dónde apunta el objetivo, de manera que las personas que se encuentren en el recinto no puedan saber si se encuentran o no dentro del radio de acción de la cámara.

Hay otras cámaras cuya carcasa sirve para minimizar su impacto en el entorno o  camuflarlas de manera que impidan o dificulten su localización por personas ajenas al entorno donde se encuentren instaladas.

Estas carcasas, cuándo la situación por su especial naturaleza lo requiera, pueden estar equipadas con diversos accesorios como: ventiladores o calentadores, si las temperaturas alcanzables en ambientes así lo requieren, limpiacristales que se encarguen de mantener siempre limpias y despejadas las zonas transparentes por la que entrará la luz, cristales antivaho, cristales antibalas y viseras para evitar reflejos luminosos de focos artificiales o del propio sol.



Autoevaluación

En caso de que la situación lo requiera, las carcasas pueden llevar accesorios como:

Ventiladores o calentadores.

Viseras para evitar reflejos.

Fundas de plástico para la lluvia.

Cristales antivaho o antibalas.

Mostrar retroalimentación

Solución

1. Correcto
2. Correcto
3. Incorrecto
4. Correcto

1.3.1.- Accesorios (II). Motores, focos Ir y posicionadores.

Motores.



A veces, dadas las características de las instalaciones, nos interesa que una misma cámara abarque zonas en direcciones opuestas y para ello habrá que dotarla de un sistema que permita el giro de ésta. Normalmente, el motor de rotación lleva un dispositivo que permite el acople de la cámara o de la carcasa si las condiciones requieren el uso de éstas. Actúan como base situada entre el soporte y la carcasa. Dependiendo de las características del modelo admite varios modos de trabajo.

- ✓ Automático. La cámara hace rotaciones programadas de forma repetitiva.
- ✓ Manual. Desde un controlador remoto se puede manejar el funcionamiento del motor, apuntando la cámara donde desee el operador de cámara.
- ✓ Automática y Manual. Permite los dos modos mencionados anteriormente. Para este tipo de funcionamiento, es necesario hacer llegar al motor cables para la alimentación y cables para el control.

Entre la variedad de modelos que podemos encontrar en el mercado los hay tanto para exteriores como para interiores y con diferentes velocidades y ángulos máximos de rotación.

A la hora de comprar o instalar este tipo de elementos tendremos que tener en cuenta los valores de la alimentación, la carga máxima soportada, los ángulos máximos de giro, el rango de temperaturas en el que puede trabajar, su propio peso y el consumo de energía.

Focos infrarrojos.

Es muy habitual que las cámaras se encuentren en funcionamiento en horarios o ubicaciones en los que no hay luz natural y lógicamente, colocar y mantener un sistema de alumbrado para poder instalar una cámara de vigilancia puede resultar excesivamente caro. Para situaciones como estas, existen unos accesorios para las cámaras de CCTV llamados focos infrarrojos.

El rango de visión del ser humano abarca longitudes de onda comprendidas desde el rojo hasta el violeta. Por encima de éste se llaman radiaciones ultravioletas y por debajo del rojo se llaman radiaciones infrarrojas. Ambos tipos de radiaciones son invisibles al ojo humano pero no para las cámaras que si son sensibles a las radiaciones infrarrojas, de manera que si instalamos focos emisores de radiaciones infrarrojas, a pesar de que para el ser humano el lugar esté a oscuras, para la cámara si estará iluminado.

Estas radiaciones se comportan con las mismas características que las visibles por el ser humano.

Un experimento muy fácil que puedes hacer en casa consiste en coger un mando a distancia que funcione con infrarrojos, por ejemplo el de cualquier televisor moderno, y hacerlo funcionar apretando cualquier tecla apuntando a una cámara de fotos mientras nosotros observamos por el visor, tal y como si fuéramos a sacar una foto al mando. Veremos que cada vez que pulsamos una tecla en el mando se ilumina el  led infrarrojo emitiendo destellos que nuestra cámara capta.

Cuándo se utilizan cámaras en situaciones de luz escasa o nula y se emplean focos infrarrojos, las cámaras pasan a modo blanco y negro ya que como dijimos anteriormente mejora su definición y realmente, en el caso de funcionar en modo color, no se apreciarían correctamente los mismos.

Posicionadores.

Son elementos que se emplean para colocar la cámara en una posición determinada. Integran mecanismos que permiten los desplazamientos verticales y horizontales de la cámara. Los factores más importantes al elegirlos son.

- ✓ Emplazamiento interior o exterior de la cámara.
- ✓ Características de resistencia a efectos meteorológicos.
- ✓ Tipos de movimientos admitidos: vertical y horizontal.

- ✔ Peso de la cámara y mecanismo de fijación compatible.
- ✔ Tipo de funcionamiento, ya que los hay motorizados y manuales. En los casos de motorizados, la velocidad de posicionamiento.
- ✔ Funcionamiento silencioso.



Recomendación

En el siguiente enlace puedes ver Posicionadores:

 [Posicionadores.](#)

1.4.- Medios de transmisión (I). Par trenzado y fibra óptica.

Bueno, ya sabemos bastante acerca de las cámaras y objetivos necesarios para obtener una señal eléctrica a partir de una señal luminosa y ahora vamos a ver de qué medios de transmisión disponemos para hacer llegar esa señal a donde nos interese para poder procesarla, grabarla y visualizarla.

Básicamente los podemos dividir en dos, medios físicos y medios inalámbricos.

Par trenzado.

Hasta hace poco se venía empleando cable coaxial para la transmisión de señales de video, que además será el que más nos encontremos en instalaciones existentes, pero se ha ido sustituyendo por el cable de pares trenzado dado que sus características son muy superiores especialmente en distancias superiores a los 200 m frente al cable coaxial junto al amplificador de video. El más empleado es el cable UTP de categoría 5 y superiores, el mismo empleado en redes ethernet y que permite velocidades de hasta 100 MHz. Este tipo de cables tiene una impedancia de 100 ohmios. Para cancelar y anular las interferencias y el ruido electromagnético al que es sensible este tipo de transmisiones, se balancea la línea empleando un balun al principio y otro al final de la línea. Con Baluns pasivos conseguimos transmisiones de hasta 600 m para señales en blanco y negro y 300 en color. Si necesitamos trabajar con distancias mayores, emplearemos Baluns activos con amplificadores diferenciales incorporados que eliminarán la mayor parte de las interferencias no deseadas.

Fibra óptica.

Este método de transmisión/recepción consiste básicamente en la transmisión de información mediante señales de luz que se propagan a través de fibras de vidrio transparentes. La capacidad de transmisión de estos medios es muy grande.



Esta solución es una alternativa al cable UTP y que no es sensible a interferencias del tipo electromagnético. Se conecta a través de unos media converters y permite ser empleada como línea de transmisión para señales de video y audio que según la longitud de onda, 850/1310/1550 o y el tipo de transmisión, multimodo/monomodo, empleados, permite transmisiones de hasta 50 Km.

Las ventajas de la fibra óptica son su poco peso, su aporte a la seguridad de la línea al ser imposible cortarla para espiar la información que por ella se transmite sin que se note pérdidas en la línea muy pequeñas, cubre grandes distancias si necesidad de repetidores, no es un bien atractivo para el robo, al no existir un mercado de segunda mano tan activo como puede ser en el caso del cobre. Inmune a las interferencias electromagnéticas, electrostática y a las producida por los elementos empleados en la iluminación fluorescente.



Autoevaluación

Con baluns pasivos conseguimos transmisiones de hasta:

- 300 m. para señales en blanco y negro y 150 en color.
- 600 m. para señales en blanco y negro y 300 en color.
- 300 m. para señales en blanco y negro y 600 en color.
- 800 m. para señales en blanco y negro y 400 en color

No es correcto.

Muy bien, tienes claros los conceptos.

No es correcto, deberías repasar.

La respuesta no es correcta.

Solución

1. Incorrecto
2. Opción correcta
3. Incorrecto
4. Incorrecto

1.4.1.- Medios de transmisión (II). Wifi y radiofrecuencia.

Radiofrecuencia.

Cuando la instalación de CCTV se encuentra en el exterior, a veces resulta muy práctico realizar los enlaces con la cámara de video mediante enlaces por radiofrecuencia. Estos enlaces punto a punto consisten en un transmisor que, alimentado convenientemente, digitaliza y transmite los datos de video, audio y  telemetría sobre las bandas de radio libres de licencias 2,4-5,4GHz y un receptor que recibe y transforma éstas en señales analógicas que puede ser tratadas en grabadores o monitores o cualquier otro dispositivo convencional.



Cuando las distancias a cubrir no pueden ser cubiertas con un solo enlace, pueden emplearse repetidores intermedios pudiendo ser alimentados estos si se encuentran en medios rurales con  paneles fotovoltaicos y baterías.

Wifi.

Cuando queremos conectar inalámbricamente varias cámaras a un solo punto receptor, la mejor solución es una conexión wireless punto-multipunto. El alcance de este tipo de redes sin emplear puntos de acceso repetidores depende principalmente de la potencia de transmisión, de las características de las antenas y del ratio de compresión empleado.

Este sistema puede ser sensible a boicoteos con elementos inhibidores de las frecuencias empleadas y también hay que tener en cuenta que los paquetes enviados con los datos pueden ser capturados por terceros y según los protocolos de transmisión y algoritmos empleados para la encriptaciones de los mismos pueden ser susceptibles de ser vulnerados por terceros.

Mixtos.

En instalaciones de cierta envergadura pueden emplearse simultáneamente varias de las tecnologías vistas anteriormente.

1.5.- Sistemas de telemetría (I). Concepto. Mandos y pupitres.

Concepto de telemetría.

Los **sistemas de telemetría** nos permiten tanto controlar cámaras y equipos remotamente, como tener acceso a los datos obtenidos por éstos. Con estos sistemas, podemos gestionar todos los parámetros, por ejemplo, en una cámara PTZ podemos controlar el Pan, el Tilt y el Zoom, el tipo de compresión y cualquier otro parámetro configurable de esta. En el caso de soportes con motores podemos ajustar el movimiento de estos, modificándolos o configurándolos para que hagan unas secuencias concretas.

Esto resulta especialmente útil cuando disponemos de varias cámaras y desde un punto remoto queremos gestionarlas, y más teniendo en cuenta que es fácil que las cámaras se encuentren en sitios distantes o de difícil acceso, lo que a veces haría imposible su manipulación in situ.

Mando de control de movimientos y pupitres.

Para gestionar el movimiento y parámetros de las cámaras resulta muy cómodo el empleo de una serie de **mandos** y, aunque el formato de estos elementos pueda variar según el fabricante y de las necesidades que cubra, es muy usual encontrar un mando con el formato de un joystick que sirve para variar los parámetros de pan y til de la cámara y una serie de botones y mandos integrados en un pupitre que sirve para seleccionar la cámara y configurar el resto de parámetros. Podemos encontrar pupitres que sirven para una única cámara o para varias. Entre las características mínimas deben de incorporarse se encuentran la posibilidad de controlar la monitorización también de objetivos tipo zoom y un pulsador para que el soporte motor realice barridos automáticos o manuales a discreción del operador.

Los controles más habituales en este tipo de **pupitres de mando** son:

- ✓ Control del objetivo que nos permita manejar remotamente el zoom, el foco en el caso de que la cámara no sea del tipo auto-iris y el diafragma.
- ✓ Control de posición de la cámara en los cuatro sentidos: arriba, abajo, izquierda y derecha.
- ✓ Control de la carcasa y accesorios de los que esta disponga, como el sistema de limpia cristal y bomba de agua.
- ✓ En algunas instalaciones de cierta envergadura, es posible que se disponga de un pupitre secundario de manera que todas o algunas de las cámaras puedan ser manejadas desde más de un centro de control.



Autoevaluación

Los controles más habituales que nos permiten los pupitres de mando son:

- Control de la carcasa y accesorios de los que esta disponga.

- Control del objetivo: zoom, diafragma.

- Control del encendido y apagado de las cámaras.

- Control de la posición de la cámara en los cuatro sentidos: arriba, abajo, izquierda y derecha.

Mostrar retroalimentación

Solución

1. Correcto
2. Correcto
3. Incorrecto
4. Correcto

1.5.1.- Sistemas de telemetría (II). Monitores y distribuidores de video.

Monitores.

Es lógico que a estas alturas del curso te plantees que de nada sirve captar imágenes y transmitir las si no se dispone de algún dispositivo para poder visionarlas. Estos dispositivos se llaman monitores y como veremos, los hay de muchos tipos y con características muy variadas.

En este tema no vamos a entrar en el funcionamiento interno de un monitor, dado el carácter online de este curso debes estar sentado en frente de uno y como ves se parece mucho a un televisor moderno aunque como vamos a ver a continuación existen algunas diferencias entre un televisor y los monitores empleados en CCTV. Vamos a ver algunas características y detalles de estos.

Efectivamente, estos elementos que nos permiten reproducir las imágenes captadas o almacenadas se parecen mucho a cualquier televisor que podamos tener en casa pero internamente son diferentes, básicamente porque los monitores para CCTV por un lado carecen de los circuitos sintonizadores de los que dispone todo televisor y, contrariamente, si disponen de un selector de impedancias para la señal de entrada. Otra característica es que dada la naturaleza de uso al que están destinados, se diseñan para poder trabajar continuamente.

La unidad de medida para referirnos a su tamaño es la pulgada, equivalente a 2,54 cm y es la medida de la diagonal de la pantalla. Los hay de varios tamaños y su elección depende de múltiples factores como la calidad de la imagen, blanco y negro o color, número de cámaras a visualizar simultáneamente, capacidad económica, y limitaciones de espacio, entre otras. Tradicionalmente, para blanco y negro se emplean pantallas de 9 a 12 pulgadas y para color entre 10 y 14 pulgadas, pero no es una norma fija. La bajada de los precios de los monitores en los últimos tiempos y los avances tecnológicos en los mismos, hacen que sea fácil encontrar grandes pantallas planas a color empleadas para este fin. Es importante hacer notar que por el hecho de ser más grande un monitor, la imagen no se verá con mayor calidad, puesto que el número de líneas y de imágenes por segundo es el mismo, tan solo se verán las imágenes con mayor tamaño pudiendo llegar a verse incluso peor si el monitor es grande y nos encontramos demasiado cerca de él. Es por esto que el tamaño de los monitores debe elegirse en función de la distancia desde dónde serán observados.

Los monitores disponen de una serie de botones que varían según cada fabricante y modelo y que nos permiten realizar ajustes básicos como son el brillo, el  contraste, la luminosidad, el color y la sincronización vertical y horizontal.

Normalmente se encuentran situados en los centros y salas de control, donde está el personal encargado de supervisar los sistemas.

Distribuidores de video.

A veces es conveniente que las imágenes captadas por las cámaras se puedan ver en más de un monitor simultáneamente, por ejemplo, en una garita de acceso a un área restringida y en el centro de control central. Para ello, no es suficiente cortar el cable y unirle tantos otros como monitores sean necesarios, esto produciría una alteración de la impedancia de la línea, entre otros efectos, que provocarían que el sistema no funcionase. Cuando queremos llevar a cabo esta tarea, emplearemos unos dispositivos llamados distribuidores de video. Los hay pasivos pero su uso se limita a dos monitores y con muchas posibilidades de que nos den problemas, lo aconsejable siempre es el empleo de distribuidores activos con tantas salidas como nos sean necesarias. Estos elementos suelen ser de reducidas dimensiones, bastante compactos y su consumo no es elevado.



También existen en el mercado distribuidores de videos con varias entradas y varias salidas, por ejemplo 4 entradas y 12 salidas o de 8 entradas y 24 salidas, que permitirían replicar cada una de las entradas en tres salidas independientes. Estos equipos no necesitan ningún tipo de configuración y su alimentación la pueden tomar directamente de la red. Las entradas y salidas de las señales de videos vienen con impedancias de 75 ohmios.

1.6.- Generadores de cuadrantes. Quads.

En el esquema más simple de una instalación de CCTV vemos que esta está formada por una cámara que capta imágenes, un medio transmisor que transmite estas imágenes en forma de impulsos eléctricos y un monitor que nos permite visualizarlas remotamente. Este esquema es válido para instalaciones con una o dos cámaras con uno o dos monitores pero no sería válido para instalaciones con muchas cámaras. Imagínate un sistema de seguridad de un centro comercial con 40 cámaras, que hicieran falta 40 monitores y operarios para controlar lo que pasa en esos 40 monitores. Es fácil deducir que no es nada práctico. Para solucionar esto hay unos dispositivos llamados cuadrantes, multiplexores secuenciadores y videosensores. ¿Listo? ¡Vamos a estudiarlos!



Generadores de cuadrantes.

Es un dispositivo que por un lado está provisto de cierta cantidad de entradas de cámaras que variará según el modelo en concreto y que por otro lado dispone de una salida que se conecta al monitor. Este aparato nos divide la pantalla en tiempo real en tantas imágenes como entradas de cámaras tenga, de manera que nos permite visualizar en un solo monitor una cierta cantidad de cámaras a la vez. Los hay de 4, de 8 y de más cámaras. Disponen de una función de congelación de imagen y un zoom digital que permite seleccionar un área de la imagen y ampliarla. Normalmente también disponen de un titulador para saber a que cámara o área corresponde cada imagen y un fechador para saber la hora y fecha real de la grabación. Cuando por algún motivo pierden la señal de una de las cámaras conectadas dan una señal sonora informando de esta. Unas características típicas de un generador de cuadrantes la podemos ver en la siguiente tabla.

Tabla con las especificaciones de un generador de cuadrantes de 8 canales en tiempo real a color

Estándar de vídeo	👉 PAL: 50 👉 tramas/segundo
Nº de píxeles	720 x 576
Entrada de vídeo	1.0 V _{p-p} / 75 Ω (BNC)
Entrada VCR	1.0 V _{p-p} / 75 Ω (BNC)
Salida a monitor	1.0 V _{p-p} / 75 Ω (BNC)
Modo alarma	Por pérdida de vídeo, detección de movimiento
Modo entrada de vídeo	Pantalla completa, zoom, 8/4/2/1 imágenes/pantalla, presentación
Alimentación	DC 12 V / 1 A
Temperatura de uso	-30°C ~ 60°C

Remárquese que la alimentación es de 12 Voltios dc y el consumo de 1 A, por lo que si deseamos conectarlo a la red, tendremos que disponer de un transformador rectificador. Este tipo de alimentación permite que sea conectado directamente a un sistema de baterías, muy útil en caso de fallo de tensión o sabotaje en la red de alimentación a la empresa.



Autoevaluación

Entre las utilidades de un generador de cuadrantes podemos citar:

Divide la pantalla en tiempo real en tantas imágenes como entradas de cámaras tenga.

Congelación de imagen.

Zoom digital que permite seleccionar un área de la imagen y ampliarla.

Capturas de pantalla e impresión de la imagen congelada.

Mostrar retroalimentación

Solución

1. Correcto
2. Correcto
3. Correcto
4. Incorrecto

1.7.- Multiplexores.

Multiplexores.

La función que realiza un multiplexor es la de seleccionar una salida entre varias líneas de entrada y transmitir la información de esta línea de entrada seleccionada al canal de salida. Se comporta como un conmutador de varias entradas y una salida.



Y te preguntarás cuáles son las ventajas de emplear un multiplexor, puesto que el no poder ver la señal de varias de las líneas de entrada, aparentemente es más contra productivo que interesante. Pues bien, en parte tienes razón, pero solo en parte, veamos los pros y los contras.

Empezaremos por las ventajas de emplear un **único monitor**.

- ✔ Económicas. Obviamente es más barato comprar un monitor que varios. También es más barato y rápido el mantenimiento.
- ✔ El espacio. Es más fácil emplazar un monitor que varios.
- ✔ Es más operativo en cuanto que el operador solo tiene que prestar su atención a un monitor, lo que redundará en menos pérdida de detalles.

Pero como sospechabas, también tiene inconvenientes.

- ✔ Lógicamente, no se pueden observar todas las imágenes de todas las cámaras al mismo tiempo. Si tuviéramos necesidad de observar varias imágenes simultáneamente este sistema no nos valdría.
- ✔ Durante el tiempo que observamos el emplazamiento vigilado por una cámara, los otros quedan sin vigilancia, por eso no es aconsejable el empleo de multiplexores de muchas entradas para la vigilancia.
- ✔ Cuando cambiamos de cámaras, hay un pequeño tiempo sin visualización de ninguna imagen, Este tiempo variará en función de los equipos empleados y de las circunstancias concretas de funcionamiento.
- ✔ Si se estropea el monitor, todas las cámaras quedan sin ser monitoreadas.

Para contrarrestar algunos de los inconvenientes indicados y hacer de estos equipos unos dispositivos más operativos, algunos modelos permiten que sean varias las entradas que se conecten a la vez a varias salidas, es decir, por ejemplo un sistema de 12 entradas y 4 salidas, una vez conectadas estas a 4 monitores permitirá la visualización de cuatro en cuatro cámaras a la vez. Esta función se conoce como Multiple – Output Switching y Single – Output Switching cuando se trate de una entrada únicamente.

1.8.- Secuenciadores y video sensores.

Secuenciadores.

Básicamente funciona como un generador de cuadrantes pero con una función añadida que conmuta secuencialmente las entradas y permite visualizar las diferentes cámaras alternativamente.

Estos dispositivos, también permiten la selección manual de una cámara por el operador.



Video sensores.

Hemos estudiado diferentes soluciones para hacer posible que una sola persona sea capaz de  monitorizar varias cámaras, pero la realidad es que sería difícil conseguir que un operador pueda estar todo el tiempo pendiente de lo que ocurre en cada cámara. Imaginaros una cámara que vigila un pasillo por donde no debe pasar nadie en varias horas seguidas. Sería realmente difícil conseguir que el vigilante preste atención continuada durante varias horas a una cámara apuntando a un pasillo sin tránsito.

Para solucionar esto se han desarrollado soluciones, siendo una los llamados video sensores o detectores de movimiento. Se llaman así porque son capaces de detectar cuándo se produce un movimiento o cambio de escena, produciendo inmediatamente las acciones para las que haya sido programado, por ejemplo, sacar una foto, comenzar a grabar, congelar la imagen, poner en funcionamiento alguna alarma visual o sonora, por poner algunos ejemplos.

Como en casi todo lo referente a CCTV, existen variedades de esta aplicación, algunas más sofisticadas que otras y que consisten en poder marcar una parte de la imagen y activar la detección de cambio solo a esta área. Imaginaros una cámara que vigila una entrada pero que en la imagen que capta hay una rama de un árbol en una esquina. Lógicamente la rama se moverá cada vez que haya un poco de viento, con lo cual el video sensor estaría avisando de un movimiento en la puerta continuamente, tanto que el sistema no sería operativo. Pues bien, la solución pasaría por marcar la zona bajo vigilancia del video sensor el área de la imagen en la que está la puerta, que lógicamente no cambiará de sitio y no se producirán alertas a menos que alguien aparezca en escena. De esta manera, podemos personalizar y adaptar los equipos a situaciones concretas.

Existen video-sensores capaces de dividir la imagen en más partes, más precisos y otros en menos.

Dadas las posibilidades que ofrece el poder configurar esta aplicación con mucha precisión y las indudables ventajas que aporta a los sistemas de CCTV, imaginaros la de horas de grabación que pueden ahorrarse con un sistema que solo registre las imágenes cuándo el sistema detecte movimiento. Está considerada como una de las aplicaciones más importantes y que no debe faltar en cualquier sistema de CCTV medianamente profesional.

Y seguramente te estarás preguntando cuándo sabe el sistema que debe dejar de grabar, por ejemplo. Muy buena observación, Pues bien, el tiempo que el sistema estará grabando o realizando las acciones regladas dependerá de como hayamos  parametrizado el mismo, es decir puede estar grabando indefinidamente, o solo durante un tiempo o cualquier otra opción que hayamos elegido en función de las características del espacio a controlar y de las posibilidades y recursos de los que dispongamos.



Autoevaluación

Los secuenciadores funcionan básicamente como un generador de cuadrantes, pero además:

- Permite mover las cámaras para modificar la zona de enfoque.

Permite mover las cámaras para modificar la zona de enfoque.

Permite mover las cámaras para modificar la zona de enfoque.

Permite visualizar las diferentes cámaras alternativamente.

Mostrar retroalimentación

Solución

1. Incorrecto
2. Correcto
3. Correcto
4. Correcto

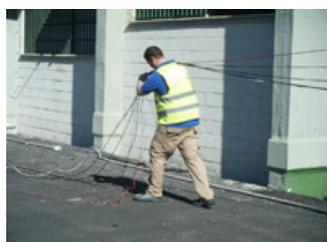
2.- Montaje de instalaciones de CCTV.



Caso práctico

Finalizado el proyecto, se procede a su ejecución. Durante la ejecución del mismo, el técnico de montaje ha comprobado que algunas de las cámaras exteriores se encuentran en lugares muy desprotegidos y a una altura de fácil alcance, así que antes de finalizar el montaje, le propone al director del proyecto realizar las modificaciones necesarias para instalarlas a una mayor altura e instalarles carcasas de protección.

Los pasos que debemos seguir antes del montaje en la realización de una instalación de CCTV son planeación, estudio de planos, replanteo, selección de los equipos y asignación de tareas. Todo ello nos permitirá hacer una programación en función de la magnitud de la instalación a llevar a cabo.



Autoevaluación

De las siguientes actividades que debemos llevar a cabo en la Planeación, ¿cuál/es de ella/s forma parte de la fase de “programación”?

- Seleccionar el equipo de topografía necesario para ejecutar el replanteo.
- Revisar los planos.
- Determinar el número de cuadrillas básicas necesarias para ejecutar la actividad en el tiempo programado y la cantidad de herramientas y equipo correspondiente.
- Verificar que los diferentes tipos de planos no son incongruentes entre ellos.

No es correcto.

No es correcto, deberías repasar.

Muy bien, tienes claros los conceptos.

La respuesta no es correcta.

Solución

1. Incorrecto
2. Incorrecto
3. Opción correcta
4. Incorrecto

2.1.- Interpretación de planos y esquemas.

Empezaremos por aclarar **qué debemos entender por interpretar un plano de una instalación de CCTV**, pudiendo hacerlo extensible también a cualquier otro tipo de instalación de seguridad:

Interpretar un plano consiste en:

- ✓ Identificar simbólicamente todos los elementos, conexiones y dispositivos que componen la instalación. Es decir, saber exactamente que elemento representa cada símbolo de los que están dibujados en nuestro plano. Para que los esquemas y planos sean fácilmente interpretables por cualquier persona con unos conocimientos mínimos, se emplean símbolos normalizados.
- ✓ Comprender cual debe ser el comportamiento y el funcionamiento de cada elemento dentro del conjunto de la instalación. Como instaladores y expertos en la materia, no debemos conformarnos con saber que es cada símbolo, eso podríamos hacerlo con tan solo disponer de los símbolos y su representación, también debemos entender como funcionan.
- ✓ Entender el funcionamiento global de la instalación. Para ello será necesario que conozcamos el funcionamiento y cometido de cada elemento individualmente pero también su función dentro de todo el conjunto de la instalación. Esto nos será especialmente útil a la hora de localizar una avería.

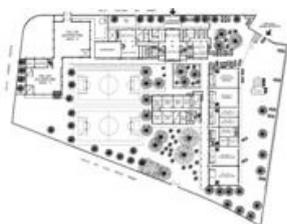
Planos de Instalaciones de Seguridad:

Dentro de cualquier proyecto de construcción podemos encontrar diversidad de planos según sea el cometido de éste, pero básicamente los podemos dividir en dos, planos de infraestructuras y planos de servicios. En estos planos de servicios es donde se encontrarían ubicados los planos de instalaciones de seguridad, dividiéndose estos a su vez en planos de sistemas de detección y alarma contra incendios, sistemas de extinción de incendios, circuitos cerrados de televisión, sistemas antirrobos y todos aquellos dispositivos que involucren seguridad.



Los esquemas hacen referencia a los **circuitos internos de los dispositivos empleados y a las conexiones de estos con el resto de los equipos.**

Planos.



Esquema estructuras exterior.



Esquema estructuras interior de edificación.

Sobre el **plano de las estructuras** situaremos todos los dispositivos y circuitos que conforman la instalación.

2.2.- Replanteo de la instalación.

Entendemos por **replanteo** el proceso mediante el cual adaptamos el proyecto que queremos llevar a cabo y que tenemos plasmado en una serie de planos y documentación, a la realidad con la que nos encontramos en el momento de realizar el montaje.



A pesar de que en el proyecto previo a cualquier instalación se estudien con todo detalle, las condiciones en las que se va a llevar a cabo y se planteen los posibles inconvenientes y sus posibles soluciones, siempre surgen una serie de imprevistos que obligan a realizar una serie de modificaciones sobre el terreno.

Para aclararlo, lo mejor será que pongamos un ejemplo.

En los **planos de un proyecto de una instalación de un CCTV** el proyectista ha marcado por dónde deben ir los tubos que unirán una cámara exterior con el centro de control y, en este caso, el tubo discurrirá sujeto con unas fijaciones a lo largo de una fachada. El técnico instalador, cuando se dispone a poner ese tubo observa que por donde está dibujado el trazo en los planos hay un pilar que sobresale unos centímetros. Bien, si el técnico sigue a rajatabla el proyecto, tendría que perforar el pilar para poner el tubo. Esto, además de no ser posible por los riesgos que conllevaría para la estructura, es mucho más trabajoso que bordear dicho pilar. El operario que está llevando a cabo la instalación está replanteando la instalación, de manera que adapta lo previsto en el proyecto a las circunstancias reales en las que se está llevando a cabo.

Pueden darse tres situaciones.

- ✓ Que el replanteo exija una modificación muy pequeña, que no altere en absoluto la idea del proyecto original y que la decisión sea tomada sobre la marcha sin más por el técnico de montaje.
- ✓ Que el replanteo exija algún tipo de modificación que, a pesar de no variar sustancialmente el proyecto, si signifique algún pequeño cambio en el mismo, por lo que deberá hacerlo constar en el proyecto original añadiendo un anexo al final del mismo, en el que queden perfectamente recogidas las modificaciones llevadas a cabo, y si se considera necesario, su justificación.
- ✓ Que la envergadura de las modificaciones observadas en el replanteo si consistan en una modificación sustancial del proyecto original. En ese caso, no deben llevarse a cabo sin consultar previamente al director del proyecto o a la persona responsable del mismo.



Autoevaluación

En caso de que el replanteo exija una pequeña modificación que no altere en absoluto el proyecto original,

- Debemos consultar al director del proyecto antes de hacer nada.
- Lo haremos constar en el proyecto original en un anexo al final del mismo.
- La decisión será tomada sobre la marcha por el técnico de montaje.
- Tendremos que modificar el proyecto y no podremos continuar hasta su aprobación por parte del director del mismo.

No es correcto.

No es correcto, deberías repasar.

Muy bien, tienes claros los conceptos.

La respuesta no es correcta.

Solución

1. Incorrecto
2. Incorrecto
3. Opción correcta
4. Incorrecto

2.3.- Técnicas específicas de montaje.

La gran variedad de instalaciones que podemos realizar con cámaras es muy amplia: interior, exterior, cámaras fijas, móviles y muchas variables más, y esto repercute directamente en las técnicas específicas de montaje. A continuación vamos a ver algunas medidas que, con carácter general, debemos tener en cuenta.



Cuando vayamos a realizar un **montaje de un CCTV**, como siempre deberemos observar todas las medidas de seguridad y tomar cuantas precauciones sean necesarias o aconsejables para llevar a cabo el trabajo de una manera segura y siempre teniendo en cuenta que si estamos realizando una ampliación o modificación en el lugar donde desarrollemos nuestro trabajo, nos encontraremos con que el resto de la instalación está conectada a la red eléctrica. En el caso de instalaciones nuevas también puede ocurrir lo mismo ya que, lógicamente, la colocación de cámaras no se llevará a cabo hasta tener muy avanzado y en muchos casos terminados el resto de instalaciones.

Como técnicas de instalación y regulación más específicas de este tipo de instalaciones contemplaremos:

- ✓ Establecer y delimitar in situ las zonas establecidas de vigilancia con sus perímetros o márgenes.
- ✓ Cuando fijemos las cámaras, lo haremos siempre a soportes rígidos y, cuándo sea posible, lo haremos directamente a muros o columnas mejor que a paredes con el fin de eliminar posibles vibraciones en las imágenes.
- ✓ Verificar que la situación de la cámara, la lente y los objetivos elegidos son acordes a las imágenes que se quieren obtener. La realidad debe coincidir con los cálculos previos realizados.
- ✓ Siempre intentaremos colocar no solo las cámaras sino también los cables y registros lo más alejado posible del alcance de intrusos y saboteadores.
- ✓ El colocar las cámaras a cierta sobre altura nos permitirá poder distinguir mejor las distancias a las que se encuentran las personas, animales y cosas.
- ✓ Si colocamos cámaras en zonas que en algún momento estarán iluminadas por focos, siempre intentaremos que estos estén perpendiculares a las cámaras para evitar reflejos y deslumbramientos. Si la iluminación es solar, simularemos la trayectoria del sol y, en caso de ser inevitable que en algún momento el sol pueda incidir sobre la cámara, se planteará el uso de viseras de protección solar.
- ✓ Cuándo sea posible, es conveniente colocar las cámaras que se encuentren en el exterior un poco más altas y darles una ligera inclinación para evitar la incidencia directa del sol y protegiendo el cristal de la posible lluvia a la vez que ayudará a que no se acumule agua en su superficie.
- ✓ En el centro de control se facilitará un plano con la situación y **nomenclatura** empleada para las cámaras de manera que se facilite su rápida localización.
- ✓ Una adecuada programación de las zonas con unas buenas condiciones de iluminación y con un nivel de homogeneidad en la señales, son condiciones necesarias para considerar una instalación aceptable.
- ✓ Para la ubicación de monitores, dentro de las posibilidades, situaremos estos perpendiculares a las fuentes de luz, evitando así reflejos y contraluces en la pantalla que invitarían al operador a no mirarla.
- ✓ Para el uso de los pupitres y mandos de control se tendrá en cuenta la posición del futuro operador, por ejemplo, si este desarrollará su trabajo de pie, que no tenga que encorvarse o forzar posturas para su manejo.
- ✓ Debemos contemplar y dejar siempre una previsión de futuras ampliaciones, así como los medios adecuados para permitir la integración con otros equipos o instalaciones.

2.4.- Herramientas y útiles para el montaje.

Aparte de todos los útiles empleados en cualquier instalación de cableado y colocación de dispositivos como destornilladores, alicates, tijeras, polímetro, martillo, llaves fijas, cascos con pantalla, gafas protectoras, guantes, escalera, arneses, etc., cuando llevemos a cabo **una instalación de CCTV** emplearemos otras herramientas más específicas que dependerán, en gran medida, de la naturaleza de la instalación y de los equipos y tecnologías escogidos.

Conexiones.

Si trabajamos con **cable UTP**, emplearemos  crimpadoras y terminales del tipo RJ45. También será necesario un comprobador de este tipo de cables. Los hay profesionales y muy sofisticados, como los equipos  Fluke que permiten calcular gran cantidad de parámetros y son de ayuda a la hora de localizar averías puesto que dispone de funciones avanzadas como la que en caso de que el cable este interrumpido nos dice que par es y a que distancia esta la avería, pero también los hay mucho más económicos y simples de usar.

Si trabajamos con **cable coaxial RG-X** emplearemos crimpadoras de presión para la colocación de terminales BNC. También hay modelos que permiten su soldadura pero su realización requiere más tiempo y si no se está familiarizado con ella los resultados no siempre serán los óptimos.

Si la tecnología escogida es la **fibra óptica**, por su naturaleza deberemos disponer de equipos mucho más sofisticados. Por ejemplo, para realizar uniones de fibra, aunque también se pueden realizar empalmes mecánicos, una soldadora por arco nos garantizará que los resultados en fiabilidad y atenuaciones son mucho mejores. En el caso de que vayamos a trabajar con fibra, deberemos recibir una formación específica para trabajar con este tipo de materiales, puesto que su manipulación más allá de los resultados de la instalación puede tener consecuencias indeseables en la salud.

Para trabajar con fibra también deberemos tener un **generador de luz y un receptor** para comprobar la continuidad y calidad de esta.

Cuándo trabajemos con **focos infrarrojos**, para comprobar el buen funcionamiento de estos y que todos los leds están en funcionamiento, emplearemos detectores de infrarrojos.

Un **equipo de comunicaciones con función manos libre** nos puede resultar de gran ayuda para comunicarnos con el centro de control cuándo estemos posicionando y ajustando las cámaras.

En el siguiente tema estudiaremos diferente software para la implementación de CCTVs.



Autoevaluación

La crimpadora es una herramienta que nos sirve para:

- Medir.
- Engarzar un conector con un cable.
- Cortar y pelar cables.
- Soldar cables y conectores.

No es correcto.

Muy bien, tienes claros los conceptos.

No es correcto, deberías repasar.

La respuesta no es correcta.

Solución

1. Incorrecto
2. Opción correcta
3. Incorrecto
4. Incorrecto

3.- Normas de seguridad en el montaje de CCTV.



Caso práctico

Finalizada la instalación del CCTV, Valle e Isidro acuden a la sala de monitores para comprobar el funcionamiento del mismo. Tras observar las instalaciones, comprueban que las pantallas están excesivamente cerca de la vista, así que deciden cambiar la colación de los monitores para ganar un poco de distancia y evitar así problemas visuales. Afortunadamente, las pantallas son regulables en altura, así que el responsable de los monitores podrá colocarlas a la altura de sus ojos para evitar problemas de espalda.

Para que nuestro trabajo, además de alcanzar los niveles de calidad exigidos en lo referente a los aspectos técnicos y funcionales, no sea fuente de riesgos para futuros operadores y además se desarrolle sin  percances, o en caso de que sucediese alguno inevitable sus consecuencias sean mínimas, deberemos proceder siempre siguiendo unas Normas.



En concreto, observaremos que se cumple la normativa específicas  sobre seguridad y salud en el trabajo, prestando especial atención al **Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y a las instrucciones técnicas complementarias** que lo acompañan, a la Normativa sobre protección contra campos electromagnéticos y a la Ley de ordenación de la edificación, así como a toda la normativa en vigor referente a la evacuación de residuos.



Recomendación

En el siguiente enlace tienes el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y a las instrucciones técnicas complementarias:

 [Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y a las instrucciones técnicas complementarias.](#)

3.1.- Normas de seguridad personal.

Siempre que llevemos a cabo una actividad en un **entorno de obra o construcción**, tendrá la consideración de actividad peligrosa, tanto por los peligros derivados de la actividad en sí, como por los  inherentes a ésta. Si a eso le añadimos la posible presencia de maquinaria que suele existir en toda obra y que normalmente los trabajos de instalación de las cámaras y frecuentemente el tendido del cableado se realizan en altura, es fácil deducir que para evitar los accidentes y minimizar al máximo el efecto de estos en caso de que se produzcan, debemos cumplir con una serie de normas de seguridad personal.



Siempre haremos uso del equipo de protección individual, **EPI**, es decir, botas de seguridad, casco de protección para la cabeza, guantes, herramientas y utillaje aislante y cualquier otro equipamiento que se considere necesario para cada actividad.

En el caso de trabajar con fibra óptica, seremos muy cautelosos con los **trozos de fibra sobrantes** y nos libraremos de ella por los medios apropiados, no dejándola al alcance de terceras personas no conocedoras del riesgo que conlleva el manipular trozos de fibra tan pequeños que pueden quedar incrustados en las manos y piel, pudiendo alcanzar zonas como los ojos si procediéramos a rascarnos sin habernos limpiado las manos convenientemente.

Cuando el proceso de instalación se encuentre más avanzado y nuestro trabajo se desarrolle frente a los monitores, observaremos las normas básicas de trabajo con pantallas de visualización de datos. No nos situaremos demasiado cerca de los monitores, especialmente si son monitores de tubos de  rayos catódicos, y mantendremos una postura correcta manteniendo el tronco derecho y erguido. El monitor estará a la altura de los ojos y, en caso de no ser así, evitaremos posturas mantenidas, realizando movimientos y cambiando de posición frecuentemente. Evitaremos los altos contrastes en la pantalla ya que obligan a forzar la vista. También colocaremos los monitores transversalmente a las fuentes de luz, para evitar los reflejos y el contraluz.

Cuándo estemos tendiendo cables o tubos y, aunque sea con carácter temporal, situemos estos en lugares accesibles por terceras personas creando un riesgo de accidente al poder pasar estos desapercibidos inicialmente, señalizaremos la zona de manera visible para evitar accidentes.

Durante las pausas que realicemos, ejercitaremos la **flexibilidad para el cuello, hombros, manos, brazos y piernas**, que nos ayudaran a evitar contracturas y agarrotamientos.



Autoevaluación

En el caso de que nuestro trabajo se desarrolle con pantallas de visualización, debemos:

- Situarnos a una distancia adecuada de ellas, nunca excesivamente cerca.
- Configurarlas con alto contraste.
- Colocarlas por debajo de la altura de nuestros ojos.
- Sentarnos cómodamente, incluso con los pies apoyados encima de la mesa si así estamos más cómodos.

Muy bien, tienes claros los conceptos.

No es correcto.

No es correcto, deberías repasar.

La respuesta no es correcta.

Solución

1. Opción correcta
2. Incorrecto
3. Incorrecto
4. Incorrecto

3.2.- Normas de seguridad de los equipos.

Como es lógico, todos los **medios y materiales técnicos, aparatos y dispositivos** que empleemos para llevar a cabo la instalación, deberán estar en perfecto estado de uso y conservación.

Y en cuanto a mantenimiento, deberás asegurarte de que los equipos que instales están  homologados y cumplen con la normativa actual en materia de seguridad y, en los casos en los que esta instalación sea obligatoria o se encuentre conectada a una central de alarmas, deberán pasar unas revisiones trimestrales con carácter preventivo, salvo que estas revisiones puedan llevarse a cabo desde la central que en ese caso la periodicidad será anual.



Cuando realices alguna modificación sustancial en un sistema de seguridad ya instalado, deberás dejarla reflejada en los manuales de instalación, uso y mantenimiento de los que toda instalación debe de disponer.

En cuanto a los medios materiales y técnicos de los que disponga cualquier instalación de CCTV, deberán estar certificados y homologados por las autoridades competentes y acreditadas y aprobadas conforme a las normas vigentes en la materia y garantizar que su uso no causa molestias ni daños a terceros. En España, en la actualidad, la entidad acreditada a tal fin es AENOR, reconocida por Real Decreto como Organismo Nacional encargado de desempeñar actividades de normalización en España.

Cuando veamos dispositivos marcados con CE sabremos que están aprobados para su uso en Europa ya que superan las pruebas de seguridad, salud y ambiente recogidas en la Normativa Europea. Los dispositivos fabricados fuera de España deberán estar homologados.

También es importante que sepas que el Reglamento de Seguridad Privada, actualmente en vigor en nuestro país, obliga a cierto tipo de entidades a contar con un sistema de CCTV y que, tanto los equipos como las grabaciones realizadas por estos y el uso que pueda dárseles, están sujetos a dicha normativa.

También es interesante nombrar la **Instrucción 1/2006, de 8 de noviembre, para la captación y el tratamiento de imágenes mediante video vigilancia** donde dice:

"Los responsables que cuenten con sistemas de video vigilancia deberán cumplir con el deber de información", previsto en el artículo 5: "Deber de confidencialidad", de la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales, a tal fin deberán:

1. Colocar, en las zonas video vigiladas, al menos un distintivo informativo ubicado en lugar suficientemente visible, tanto en espacios abiertos como cerrados.
2. Tener a disposición de los/las interesados/as impresos en los que se detalle la información prevista en el artículo 5.1 de la Ley Orgánica 3/2018.



Recomendación

En el siguiente enlace puedes ver la Instrucción 1/2006, de 8 de noviembre, de la Agencia Española de Protección de Datos, sobre el tratamiento de datos personales con fines de vigilancia a través de sistemas de cámaras o videocámaras y la LOPD:

 [Instrucción 1/2006, de 8 de noviembre, de la Agencia Española de Protección de Datos, sobre el tratamiento de datos personales con fines de vigilancia a través de sistemas de cámaras o videocámaras.](#)

 [Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales.](#)

Anexo.- Licencias de recursos.

Ningún recurso de fuentes externas que requiera citar explícitamente sus datos de licencia ha sido usado en esta unidad, por lo que este anexo queda vacío. Todos los recursos utilizados, de fuentes internas, se acogen al Aviso Legal de la plataforma.