# PROYECTO DE DOTACIÓN DE SERVICIOS DE SEGURIDAD

## Ciudad Deportiva Javier Imbroda




**Emplazamiento:**
Ciudad Deportiva Javier Imbroda
Avd. Santa Rosa de Lima nº 7 en Málaga

**Código expediente:**
EMV.DT.21.041.CARRANQUE

**Fecha emisión:**
Mayo 2024

**Peticionario:**
Empresa Pública para la Gestión del Turismo y Deporte de Andalucía S.A.

**Técnico Redactor**
Francisco Javier Ruiz Avilés
Ingeniero Técnico en Telecomunicaciones
Nº colegiado: 10.697 del COITT.

# INDICE

## MEMORIA


**1. OBJETO DEL PROYECTO ..... 6**

**2. CONSIDERACIONES GENERALES ..... 6**

**3. ANÁLSIS DE RIESGOS ..... 7**

*3.1 APLICACIÓN AL PROYECTO ..... 8*

3.1.1 TIEMPOS CONSIDERADOS ..... 8

3.1.2 AMENAZAS CONSIDERADAS ..... 8

3.1.3 ESCENARIOS CONSIDERADOS ..... 9

3.1.4 CONCLUSIÓN ..... 9

**4. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS SISTEMAS DE SEGURIDAD ..... 10**

*4.1 DESCRIPICIÓN DEL SUBSITEMA DE CCTV SOBRE IP ..... 10*

4.1.1 CÁMARA IP ..... 11

4.1.2 TRANSMISIÓN ..... 16

4.1.3 GRABACIÓN ..... 20

4.1.4 GESTIÓN Y CONTROL DEL VIDEO ..... 22

*4.2 DESCRIPCIÓN DEL SUBSISTEMA DE MEGAFONÍA ..... 23*

4.2.1 FUENTES DE ENTRADA ..... 23

4.2.2 ALTAVOCES ..... 23

*4.3 DESCRIPCIÓN DEL SUBSISTEMA DE INTRUSIÓN ..... 27*

**5. DISEÑO DEL SUBSISTEMA DE VIDEOVIGILANCIA PARA LA CIUDAD DEPORTIVA JAVIER IMBRODA ..... 28**

*5.1 DESCRIPCIÓN DE LOS ESPACIOS ..... 28*

*5.2 TECNOLOGÍA DEL SUBISTEMA ..... 29*

5.2.1 REQUISITOS DE ANÁLISIS DE VIDEO INTELIGENTE ..... 31

*5.3 CÁMARAS ..... 32*

5.3.1 TAMAÑO DEL OBJETO EN LA ESCENA ..... 32

5.3.2 CAMPO DE VISIÓN ..... 33

5.3.3 RESOLUCIÓN ..... 33

5.3.4 ANÁLISIS DE VIDEO INTELIGENTE ..... 34

5.3.5 ILUMINACIÓN ..... 34

5.3.6 PROTECCIÓN AMBIENTAL ..... 35

5.3.7 PROTECCIÓN FRENTE A ACTOS VANDÁLICOS Y SABOTAJES ..... 35

5.3.8 INTEGRACIÓN ..... 35

5.3.9 ELECCIÓN DE CÁMARAS ..... 36

*5.4 TRANSMISIÓN ..... 43*

*5.5 GRABADOR ..... 43*

*5.6 ANÁLTIICA DE VIDEO ..... 46*

*5.7 CENTROS DE CONTROL ..... 47*

5.7.1 PANTALLAS: TECNOLOGÍA, TAMAÑO, Y POSICIÓN. ..... 47

5.7.2 ESTACIÓN DE TRABAJO. 48
5.7.3 SALA TÉCNICA. 48
*5.8 SEGURIDAD DEL SISTEMA 49*
5.8.1 DETECCIÓN DE FALLOS 49
5.8.2 DETECCIÓN Y PROTECCIÓN CONTRA LA MANIPULACIÓN 50
5.8.3 PROTECCIÓN CONTRA ACCESOS NO AUTORIZADOS 50
5.8.4 AUTORIZACIÓN 51
5.8.5 ACCESO A LOS DATOS 52
5.8.6 ACCESO A LOS REGISTROS DEL SISTEMA 52
5.8.7 ACCESO A LA CONFIGURACIÓN DEL SISTEMA 53
5.8.8 SINCRONIZACIÓN DE HORA Y FECHA 53
5.8.9 INTEGRIDAD DE LOS DATOS E IMÁGENES 53
*5.9 DIMENSIONADO DEL SUBSISTEMA 54*
**6. DESCRIPICIÓN DEL SUBSITEMA DE MEGAFONÍA 56**
*6.1 REQUERIMIENTOS DE DISEÑO Y DIMENSIONADO 56*
6.1.1 DISEÑO ACÚSTICO 56
6.1.2 ESPECIFICACIONES DEL SISTEMA 58
6.1.3 COMPONENTES DEL SUBISITEMA DE MEGAFONÍA 59
6.1.4 ZONIFICACIÓN DE LA INSTALACIÓN 60
*6.2 DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS A UTILIZAR 61*
6.2.1 ALTAVOCES 61
**7. SUBSISTEMAS ANTI-INTRUSIÓN 63**
*7.1 ESPECIFICACIONES DEL SISTEMA 63*
7.1.1 SISTEMA ANTI-INTRUSIÓN + CÁMARAS CON ANALITICA. 63
7.1.2 SISTEMA ANTI-INTRUSIÓN + CÁMARAS INTERIORES EDIFICIO. 64
*7.2 DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS A UTILIZAR 64*
*7.3 CABLEADO 66*
**8. RED DE CABLEADO ESTRUCTURADO 66**
*8.1 REPARTIDORES NECESARIOS 67*
*8.2 ELEMENTOS A INSTALAR EN LOS REPARTIDORES DEL COMPLEJO DEPORTIVO 68*
*8.3 CABELADO 68*
8.3.1 TENDIDO DEL CABLEADO 69
*8.4 GESTIÓN Y ADMINISTRACIÓN DEL SISTEMA 70*
**9. CANALIZACIONES 71**
*9.1 SEPARACIÓN DE SERVICIOS 74*
**10. INSTALACIÓN ELÉCTRICA 76**
*10.1 SISTEMA DE ALIMENTACIÓN INTERRUMPIDA EN RACK DE CCTV-MEGAFONÍA 76*
*10.2 CUADROS ELÉCTRICOS 77*
**PLANOS**
**PLIEGO DE CONDICIONES**

1. NORMATIVAS DE APLICACIÓN ..... 136
2. CONDICIONES PARTICULARES ..... 140

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ANEXO: FICHAS TÉCNICAS

# MEMORIA

# 1. OBJETO DEL PROYECTO

El objetivo del siguiente documento es establecer una propuesta de diseño para dotar a las instalaciones de un sistema cuya función principal será la de detectar y dar abuso de la presencia de un intruso dentro de un área o espacio controlado, generando señales de alarma que motiven la intervención de los servicios de seguridad, integrando de forma unificada todos los subsistemas necesarios para ellos.

La Propiedad del edificio es la Empresa Pública para la Gestión del Turismo y Deporte de Andalucía S.A. con CIF: A-93090744 y sede en C/Compañía nº40, 29008 en Málaga.

En caso de que la instalación y/o gestión de la infraestructura diseñada en este proyecto sea realizada por una empresa externa a la Junta de Andalucía, se garantizará en todo caso que cumple con la funcionalidad y especificaciones descritas en el presente proyecto.

# 2. CONSIDERACIONES GENERALES

El complejo objeto del proyecto es la Ciudad Deportiva de Javier Imbroda ubicada en la Avd. Santa Rosa de Lima nº 7 en Málaga, este complejo cuenta con casi 60000 $m^2$ y los siguientes espacios deportivos:

1.- Pista de Atletismo
2.- Campo de Césped Artificial
3.- Pistas de Pádel y Futuro espacio de Cross-Fit.
4.- Frontón
5.- Pabellón Cubierto
6.- Pabellón Antiguo
7.- Piscinas Cubiertas
8.- Piscinas Exteriores
9.- Sala de Cardio y Musculación (Centro de Tecnificación del Deporte)
10.- Oficina de Atención al Usuario
11.- Administración
12.- Circuito Exterior




Tendremos en cuenta a la hora de diseñar la instalación que se parte de un edificio existente y hay que adaptar los elementos a instalar a la infraestructura ya instalada y a los espacios disponibles.

## 3. ANÁLSIS DE RIESGOS

El análisis de riesgos se realiza desde la perspectiva de que no existen medidas de Seguridad dispuestas en el complejo deportivo.

Las etapas de dicho análisis son:

**Comunicación y Consulta**. Además de la visita inicial de toma de datos, de manera continua a lo largo del desarrollo del proyecto se realizan consultas telefónicas, por correo electrónico y, si fuera necesario, también presenciales, que permitan la correcta comprensión de las instalaciones y la adecuación de las conclusiones a las expectativas, posibilidades y contexto del propietario de las instalaciones.

**Establecimiento del Contexto**. Se realiza un estudio de la naturaleza y fines de los activos a analizar.

**Identificación de los riesgos posibles.** Como trabajo previo al Análisis de Riesgos, se identifican los

posibles riesgos que puedan afectar a la instalación, y contra los que se habrán de disponer medidas.

**Análisis y evaluación de los riesgos.** Estas dos etapas conforman el cuerpo del Análisis de Riesgos. En ellas se analizan, cuantifican y clasifican los riesgos encontrados para cada escenario y tiempo estudiado.

**Tratamiento de los riesgos**. Como fruto de esta etapa se exponen las medidas técnicas y organizativas consideradas adecuadas para el tratamiento de los riesgos detectados.

**Presentación de conclusiones,** consecuencia de la revisión de los resultados obtenidos.

## 3.1 APLICACIÓN AL PROYECTO

### 3.1.1 TIEMPOS CONSIDERADOS

Las instalaciones a proteger tienen un horario de uso de lunes a viernes de 7 horas a 24 horas, los sábados de 7 horas a 22 horas y los domingos hasta las 15h. (Se puede abrir la instalación los domingos por la tarde según peticiones de federaciones o clubes).

Se ha considerado, dada la naturaleza de sus actividades, como con una ocupación mayoritaria, de lunes a viernes, entre las 17 horas y las 22 horas, con una ocupación simultánea de 1000 personas.

Si coinciden competiciones con público con el horario de apertura normal de la instalación, puede haber una ocupación de aproximadamente 3000 personas.

### 3.1.2 AMENAZAS CONSIDERADAS

Las amenazas origen de los riesgos, que se han considerado, son:

- **Robos**: Tanto de herramientas como de sustancias almacenadas, equipamientos, instrumentación, etc. Se entiende en este contexto como "robo" al acto deliberado de apropiación de un bien en ausencia del legítimo dueño o de la persona encargada de su custodia.
- **Hurtos**: Tanto de herramientas como de sustancias almacenadas, equipamientos, instrumentación, etc. Se consideran "hurtos" a los actos de apropiación indebida de bienes en presencia de sus dueños o de las personas encargadas de su custodia, sin que éstas se aperciban del hecho.
- **Agresiones y Atracos**: Se engloban en esta categoría las agresiones o intimidaciones a personas con el fin de hacerles daño físico, secuestrarlas o coaccionarles para que entreguen bienes o para que permitan el acceso a algún lugar restringido, manipulen la funcionalidad de una instalación, etc.

- **Sabotaje**: Daños específicos sobre instalaciones o equipos con el fin de generar algún tipo de disfunción.
- **Vandalismo**: Daños generalizados, no específicos, realizados por individuos o por grupos de personas, a veces sin control (algaradas) o con el objeto de hacer un daño a la Propiedad.
- **Ocupación Indebida:** Presencia no autorizada de individuo en las instalaciones, cuyo fin no coincida con ninguno de los riesgos mencionados con anterioridad. Este concepto engloba el uso inofensivo no autorizado de alguna de las instalaciones.

### 3.1.3 ESCENARIOS CONSIDERADOS

En la instalación objeto de este proyecto está ubicada en una zona urbana, en el barrio de Carranque en Málaga. Está completamente perimetrada con vallas y/o muro.

Cuenta con un único acceso para la entrada de los usuarios que está controlada mediante barrera de control de accesos y personal de seguridad. Además, cuenta tres accesos para vehículos de mantenimiento que se mantienen normalmente cerrado y sólo se abre cuando es necesario.

Con respecto a las amenazas consideradas fundamentalmente ocurren situaciones de Ocupación Indebida desde el muro de la zona de la Piscina de Verano y el muro de las pistas de pádel en horario nocturno.

### 3.1.4 CONCLUSIÓN

En función del Nivel de Riesgo del espacio a proteger, las medidas correctoras deben tener un determinado grado de seguridad, y en consecuencia unos requisitos de calidad diferentes.

Después de analizar y evaluar las amenazas de la instalación se establece un nivel de riesgo medio que corresponde con un Grado 2 de Seguridad.

| Nivel de Riesgo | Grado de Seguridad |
|---|---|
| Bajo | Grado 1 |
| Medio | Grado 2 |
| Alto | Grado 3 |
| Muy Alto | Grado 4 |

*Tabla de asignación del Nivel de Riesgo a Grados de Seguridad*

Las medidas de Seguridad que se proponen para paliar los niveles de riesgos detectados en la instalación y para evitar que ocurran las amenazas descritas en el apartado anterior se propone:

- Implantar un **Sistema de Video Inteligente** con el que se pueda controlar la instalación completa, tanto las zonas exteriores como las interiores.

- Implantar un **Sistema de Megafonía** Integrado con el Sistema de Video Inteligente para dar avisos y mensajes disuasorios.

## 4. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS SISTEMAS DE SEGURIDAD

Los sistemas de Seguridad tienen como principales objetivos prevenir, detectar y actuar. Se suelen dividir en varios subsistemas para la mejor comprensión de estos:

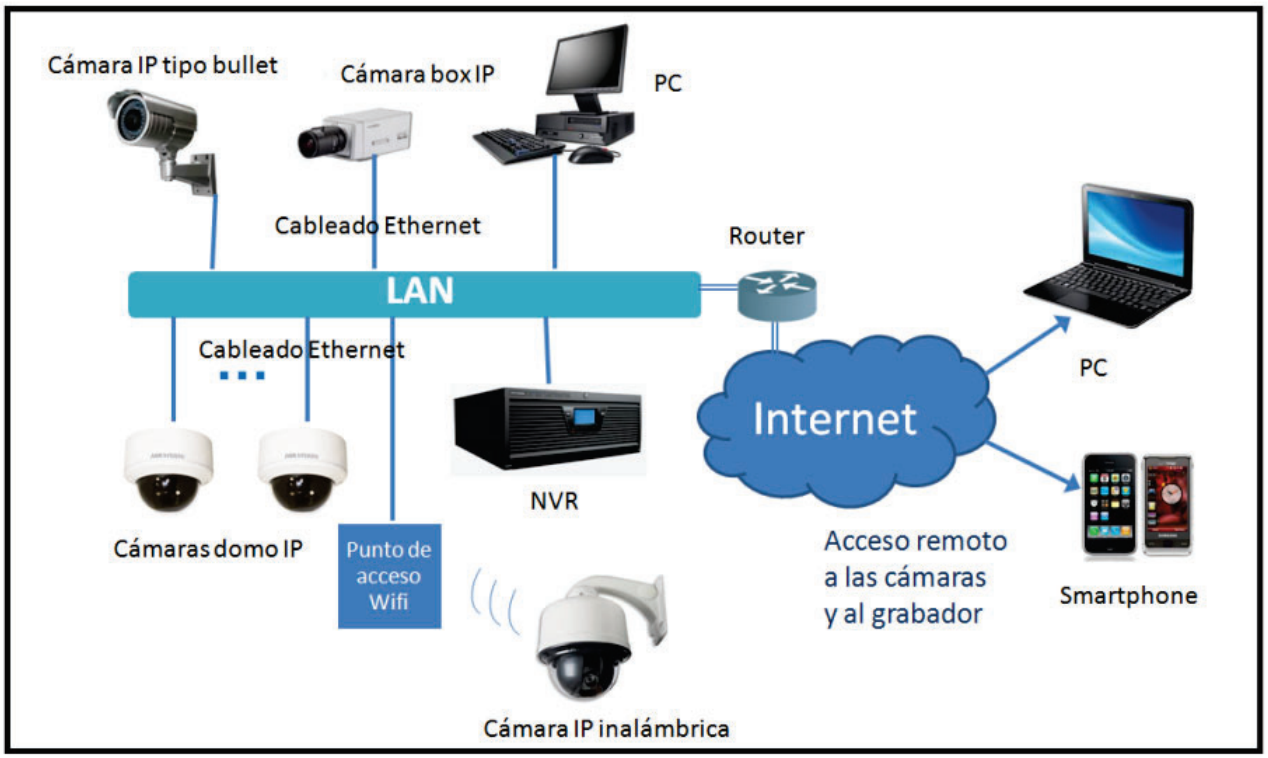
- Subsistema de Circuito Cerrado de Televisión (en adelante CCTV)
- Subsistema de Megafonía
- Subsistema de Centralización

A continuación, se detallan dichos subsistemas.

### 4.1 DESCRIPICIÓN DEL SUBSITEMA DE CCTV SOBRE IP

El subsistema de Circuito Cerrado de Televisión o CCTV tiene como misión la de captar imágenes mediante cámaras de televisión, almacenar y permitir su uso para la gestión y comprobación de incidencias de otros subsistemas, tanto en tiempo real como de manera forense empleando grabaciones.

El esquema básico de este subsistema puede observarse en el siguiente esquema:



Los elementos que lo forman son:

- **Cámaras** de red o cámaras IP.
- **NVR**, Network Video Recorder o Grabador de Red.
- Etapa de **gestión y control** de las imágenes.
- **Transmisión** de toda la información a través de la red IP.

### 4.1.1 CÁMARA IP

Una cámara IP, cámara de red o cámara de video de Internet, es un dispositivo encargado de captar y transmitir una señal de video/audio digital a través de una red IP estándar a otros dispositivos de red, como pueden ser un PC, un NVR o un Smartphone. Mediante una dirección IP dedicada, un servidor web y protocolos de streaming de video, los usuarios autorizados pueden visualizar, almacenar y gestionar video de forma local o remota y en tiempo real. Cada usuario autorizado es capaz de controlar y gestionar varias cámaras al mismo tiempo desde cualquier lugar donde haya conexión de red.

Una cámara IP está formada por las siguientes partes: lente, sensor de imagen, procesador de imagen (DSP), CPU, etapa de compresión y tarjeta Ethernet que ofrece conectividad de red para la transmisión de los datos. La mayoría de las cámaras IP actuales incluyen una memoria interna, normalmente una tarjeta SD, que permite almacenar los videos.

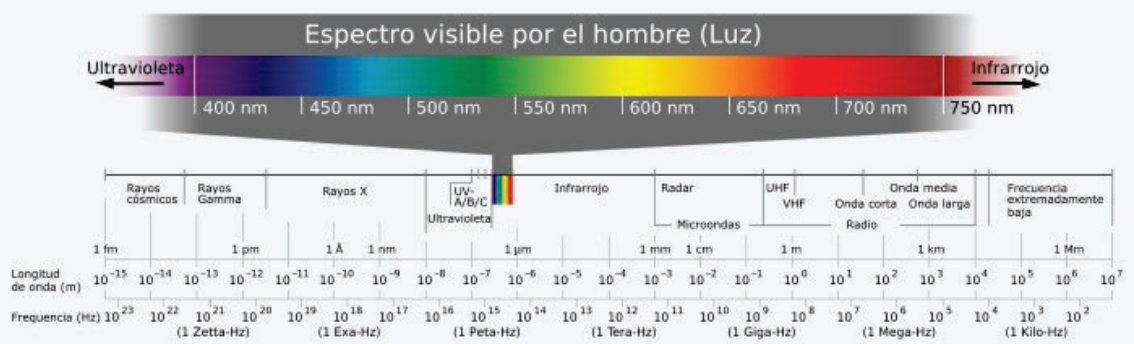
**Lente:** Las lentes son los “ojos” de un sistema de CCTV. Sus funciones son:

en primer lugar, se determina la escena que se muestra en el monitor (esta es una función de la distancia o longitud focal); en segundo lugar, se controla la cantidad de luz que llega al sensor (iris). Según la distancia focal, las lentes se clasifican en: lentes fijas o lentes vari focales. Las lentes fijas son el tipo más simple de lente. Para encontrar el valor fijo de la lente se requiere un cálculo preciso para seleccionar la lente más adecuada para una escena determinada. Este cálculo se basa en conocer el tamaño deseado del área de visualización y la distancia a la cámara. Distancias focales pequeñas permiten visualizar mayor campo de visión, aunque con menor detalle. Distancias focales grandes, permiten visualizar un menor campo de visión, pero más detalle. Las lentes de distancia focal variable (vari focal), son las más usadas porque se puede conseguir un ajuste más preciso de la escena. Este tipo de lentes hace que el sistema de CCTV sea más flexible, porque una misma lente puede ser usada en todas las cámaras de la instalación y ajustarlas de forma precisa para cada escena.

La distancia focal es la distancia entre el centro de la lente y el sensor de imagen. Los rayos de objetos infinitamente distantes se condensan internamente en la lente en un punto común en el eje óptico. El punto en el que se coloca el sensor de imagen de la cámara se llama punto focal. La distancia focal

se mide en milímetros. Las ópticas con distancia focal pequeñas tienen un ángulo de apertura grande, lo que permite observar zonas extensas. Las ópticas con distancia focal grande tienen un ángulo de apertura pequeño, lo que equivale a teleobjetivos donde el ángulo de visión es estrecho. Los objetivos con distancia focal pequeña se llaman angulares, en referencia al ángulo de apertura. Los objetivos con distancia focal grande se denominan teleobjetivos. Un objetivo de 50mm equivaldría al ángulo de visión humano. Para determinar la distancia focal que vamos a necesitar, es preciso conocer los parámetros del objeto o escenario a enfocar (altura, anchura y distancia).

Otra característica de las lentes es la corrección IR. El ojo humano es capaz de ver únicamente la parte de "luz visible" del espectro. Más allá de la luz visible está la porción del espectro de infrarrojos (IR).




La luz IR afecta negativamente a la exactitud de la reproducción del color: por esta razón, todas las cámaras en color llevan incluido un filtro de corrección IR para minimizar o eliminar la luz IR que llega al sensor de imagen. Por lo tanto, las cámaras a color no necesitan las lentes con corrección IR.

El último tipo de lente y el más complejo son las lentes zoom motorizadas. Este tipo de objetivos ofrecen la mayor funcionalidad. Se puede ajustar el valor de la distancia focal de forma remota. Esto significa que una sola lente se puede utilizar para ver una amplia zona, hasta que se detecta un intruso, y en ese mismo momento, hacer un zoom para capturar detalles faciales.

Para el montaje de las lentes se utilizan dos tipos de formatos, montura “CS” o “C”. La diferencia entre los dos tipos es la distancia desde la parte posterior de la brida de montaje a la cara del sensor. Esto se conoce como la "longitud focal posterior." Con lentes CS, esta distancia es más corta, lo que resulta una lente más compacta. La mayoría de las cámaras de hoy en día utilizan una montura de lente CS.

Otro concepto relacionado con las lentes es el iris. El iris controla la cantidad de luz que incide sobre la cara del sensor de imagen. La medida de la apertura del iris se hace en f-stops.

**Sensor de Imagen:** Existen dos tipos de tecnología utilizadas para la fabricación de sensores para las cámaras digitales. Se trata de los CCD (Charge Coupled Device) o CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor). Ambos tipos de sensores están formados en su esencia por semiconductores de metal-óxido (MOS) y están distribuidos en forma de matriz. Su función es la

de acumular una carga eléctrica en cada una de las celdas de esta matriz. Estas celdas son los llamados píxeles. La carga eléctrica almacenada en cada píxel, dependerá en todo momento de la cantidad de luz que incida sobre el mismo. Cuanta más luz incida sobre el píxel, mayor será la carga que este adquiera. La principal diferencia entre el sensor CCD y el CMOS es que el segundo lleva implícito el amplificador en cada una de las células, mientras que en el CCD el amplificador es externo y común a todas las células fotoeléctricas. El tamaño de un sensor se mide en diagonal y puede ser de 1/4", 1/3", 1/2" o 2/3

**Procesador de imagen:** recibe la imagen digitalizada por parte del sensor y después la procesa para enviarla a la etapa de compresión. La calidad de una imagen proporcionada por el sensor se puede mejorar gracias al procesador de imagen, que puede ajustar o aplicar diferentes técnicas y parámetros para conseguir esta mejora. Ejemplos: control del tiempo de exposición, iris y ganancia; compensación de luz de fondo y rango dinámico; algoritmos de mosaico; reducción de ruido; procesamiento del color y mejora de la imagen.

**CPU:** La CPU de una cámara IP es un chip que controla y administra todas las funciones de la cámara. Gestiona todos los procesos internos de la cámara, como la compresión, envío de las imágenes o gestión de alarmas y avisos.

**Etapa de compresión**: La compresión resulta imprescindible para la transmisión de imágenes y video a través de una red IP. La cantidad masiva de datos que supone la transmisión de video sin comprimir a través de una red haría que esta se saturara, por ello desde la aparición de las redes de datos han ido apareciendo algoritmos que procesan la señal para quitarle redundancia en unos casos, y para aplicar filtros que, a costa de perder un mínimo de calidad de imagen, justifican esta pérdida en base a la tasa de compresión conseguida. Los métodos de compresión más usados en las cámaras IP son: MJPEG, MPEG-4 y H.264. MPEG es un estándar en el que cada fotograma es comprimido como una imagen JPEG. MPEG-4 es un conjunto de 27 estándares y protocolos usados para codificación y transmisión de flujos de video/audio en entornos de bajo ancho de banda (hasta 1,5 Mbit/s). Es el primer gran estándar en la transmisión de videos por redes IP, y es usado también en dispositivos móviles y en televisión. H.264 también conocido como MPEG-4 Parte 10, se trata del estándar de nueva generación para la compresión de vídeo digital. H.264 ofrece una mayor resolución de vídeo que MJPEG o MPEG-4 a la misma velocidad de bits y el mismo ancho de banda, o bien la misma calidad de vídeo con una velocidad de bits inferior.

**Tarjeta Ethernet:** El chip Ethernet de la cámara IP es el encargado de ofrecer conectividad de red para poder transmitir las imágenes captadas a través de la red IP.

Para compensar la falta de iluminación para la captación, muchas cámaras llevan incorporados leds, iluminación infrarroja e incluso focos térmicos. En el caso de que la cámara no lleve incorporada iluminación se puede utilizar focos de iluminación adicional. Por lo general son de iluminación infrarroja, y dependiendo del modelo, pueden iluminar la escena desde 10m hasta 350m, y con un

ángulo de apertura entre 3º y 120º.

Otros conceptos a tener en cuenta en la elección de una cámara:

- **Sensibilidad**. La sensibilidad se mide en LUX, e indica la intensidad de luz necesaria para funcionar en condiciones escasas de iluminación. A mayor sensibilidad, el valor de lux será menor.

- **Resolución**. En las cámaras IP, la resolución se mide en píxeles. La resolución de una cámara IP se mide por sus píxeles horizontales y verticales. A mayor número de píxeles, mayor resolución.

  Las actuales tecnologías digitales permiten conseguir cámaras IP cada vez con mayor resolución, la resolución Megapíxel. Esto ha permitido crear nuevos estándares de resolución, que permiten, a su vez, identificar personas y/o objetos al mismo tiempo que se visualiza un área de escenario mayor.

| FORMATO VISUALIZACIÓN | Nº MEGAPÍXELES | PÍXELES |
|---|---|---|
| SXGA | 1.3 megapíxeles | 1280x1024 |
| SXGA + (EXGA) | 1.4 megapíxeles | 1400x1050 |
| UXGA | 1.9 megapíxeles | 1600x1200 |
| WUXGA | 2.3 megapíxeles | 1920x1200 |
| QXGA | 3.1 megapíxeles | 2048x1536 |
| WQXGA | 4.1 megapíxeles | 2560x1600 |
| QSXGA | 5.2 megapíxeles | 2560x2048 |

  La resolución HDTV se trata de un nuevo estándar de TV, que proporciona una resolución hasta 5 veces mayor que la de un sistema analógico, una mayor fidelidad de color y un formato 16:9. Las 2 normas HDTV más importantes son las siguientes:

| *Norma HDTV* | *Píxles* | *Frecuencia Imagen* |
|---|---|---|
| **SMTPE 296M (HDTV 720P)** | **1280 x 720** | **25 img/sg** |
| **SMTPE 296M (HDTV 720P)** | **1920 x 1080** | **25 img/sg** |

Tabla 3. Resoluciones HDTV

  Algunas cámaras IP Megapíxel soportan estos estándares, tanto en resolución como en número de imágenes por segundo

- **Conmutación.** Prácticamente todas las cámaras IP ya son de color, aunque las cámaras B/N disponen de más sensibilidad y resolución que las de color. Por este motivo, las cámaras día/noche disponen de sistemas que las hacen funcionar en color durante el día, y conmutan a funcionamiento B/N durante la noche o con poca iluminación, con el fin de

conseguir mayor sensibilidad y resolución. Simultáneamente, activan iluminación adicional mediante leds infrarrojos. Hay tres tipos de conmutación: a) conmutación electrónica: la cámara elimina la señal de crominancia de la imagen obtenida; b) conmutación mecánica: la cámara intercala un filtro IR entre la óptica y el sensor (el filtro elimina la luz IR durante el día, y se retira para dejarla pasar durante la noche, haciendo la cámara más sensible a la luz infrarroja, proveniente de los leds de iluminación); c) doble CCD: es como tener dos cámaras en una, con un CCD optimizado para visión en color y otro optimizado para visión en blanco y negro.

- **Compensación de contraluz (BLC).** Las cámaras tienden a ajustarse según el valor medio de toda la luz que incide sobre ellas. Si la escena no presenta fuertes contrastes, la imagen será correcta, pero en caso contrario, las partes con poca luz se verán excesivamente oscuras, y las partes de mucha luz, excesivamente claras. La función compensación de contraluz evita este efecto.

- **Ajuste de blancos.** La tonalidad de los colores depende de varios factores, principalmente del tipo de luz ambiente. Las cámaras, pues, necesitan tener una referencia de cuál es el color "blanco" para ofrecer una tonalidad correcta para el resto de colores. Por ello necesitan un ajuste que se denomina "ajuste de blancos". Hay 2 sistemas de ajuste de blancos: AWC (ó AWB) automático que se ajusta solo en el momento de la instalación, y ATW seguimiento automático que se hace en cada momento.

- **Control automático de ganancia**. Circuito electrónico encargado de mantener la señal de vídeo a un nivel constante. Es especialmente útil en cámaras que trabajan con un bajo nivel de luz.

- **Shutter**. Circuito electrónico presente en muchos sensores CCD de las cámaras que permite trabajar con tiempos de exposición mayores, aumentando de este modo la sensibilidad de la cámara.

- **Otras características.** Según el modelo de la cámara pueden incluir otras características tales como: entrada de audio, máscaras de privacidad (que permiten "tapar" una determinada zona de la escena, sujeta a privacidad), insertador de texto, contraluz programable por áreas, ajustes en la escala de colores, ...

**Clasificación de las cámaras IP**

Las cámaras IP pueden **clasificarse** según sean de instalación interior o exterior, en: cámaras box o fijas, cámaras domo fijas, cámaras PTZ (Pan, Tilt, Zoom) y cámaras domo PTZ.



**Cámaras box**: en este tipo de cámaras se suministra de forma separada el cuerpo de la cámara y la óptica (que puede ser fija o vari focal). Están relegadas prácticamente a sistemas profesionales en los que se requiera una óptica muy específica o para aplicaciones en las que resulte útil que la cámara esté bien visible.



**Cámara de red PTZ**: las cámaras de red PTZ (Pan-Tilt-Zoom) son cámaras que pueden moverse horizontalmente o verticalmente y disponen de un zoom ajustable dentro de un área, de forma tanto manual como automática. También se les llama cámara domo móvil.



**Cámara bullet**: Incorporan el cuerpo de la cámara + óptica + cabina, ya que generalmente son para uso en exteriores (IP 65 ó 66). La cabina puede llevar incluso extras tales como calefacción o ventilación.




**Cámara minidomo:** Amplia gama de cámaras compactas para instalaciones en interior o en zonas protegidas. Pueden ser anti-vandálicas (IP 65-66).

### 4.1.2 TRANSMISIÓN

Para la transmisión de información entre los dispositivos de un sistema de CCTV cada uno de los dispositivos ha de estar conectado a una red de área local (LAN). Una LAN es un grupo de dispositivos conectados a un área localizada para comunicarse y compartir recursos. Los datos se envían en forma de tramas, para cuya transmisión se pueden utilizar diversas tecnologías. Las tecnologías que se pueden utilizar en una LAN son Ethernet, Token Ring y FDDI, la más utilizada es la Ethernet que está especificada en la norma IEEE 802.3.

El medio de transmisión físico para una LAN por cables implica cables de par trenzado o fibra óptica. Un cable de par trenzado consiste en ocho cables que forman cuatro pares de cables de cobre trenzados, y se utiliza con conectores RJ-45, denominado cable UTP o FTP (en el caso en el que lleve apantallamiento).

La longitud máxima de un cable de par trenzado es de 100m, mientras que, para la fibra, el máximo varía entre 10 y 70km, dependiendo del tipo. Dependiendo de si el cable es UTP o fibra óptica las velocidades de transmisión de los datos oscilan entre 100Mbit/s y 10.000Mbit/s.

Una red Ethernet está compuesta por tarjetas de red, repetidores, concentradores, bridges, switches, nodos de red y el medio de interconexión (cableado). Los nodos de red pueden clasificarse en dos grandes grupos: equipo terminal de datos (DTE) y equipo de comunicación de datos (DCE). Los DTE son dispositivos de red que generan el destino de los datos: los PC, routers, las estaciones de trabajo, los servidores de archivos, los servidores de impresión… En el caso de las instalaciones CCTV IP también lo son las cámaras IP y el NVR. Los DCE son los dispositivos de red intermediarios que reciben y retransmiten las tramas dentro de la red; pueden ser: conmutadores (switch), concentradores (HUB), repetidores o interfaces de comunicación.

La trama Ethernet es el formato de datos que los equipos usan para comunicarse en una red Ethernet. Las tecnologías más usadas son 10BASE-T, Fast Ethernet, Gigabit Ethernet y 10 Gigabit Ethernet.

| Tipos de Ethernet | Ancho de banda | Tipo de cable | Duplex | Distancia máxima |
|---|---|---|---|---|
| 10Base-5 | 10mbps | Coaxial thicknet | Half | 500m |
| 10Base-2 | 10mbps | Coaxial thinnet | Half | 185m |
| 10Base-T | 10mbps | UTP Cat3/Cat5 | Half | 100m |
| 100Base-T | 100mbps | UTP Cat5 | Half | 100m |
| 100Base-TX | 200mbps | UTP Cat5 | Full | 100m |
| 100Base-FX | 100Mbits | Fibra multimodo | Half | 400m |
| 100Base-FX | 200mbps | Fibra multimodo | Full | 2km |
| 1000Base-T | 1Gbps | UTP Cat 5e | Full | 100m |
| 1000Base-TX | 1Gbps | UTP Cat 6 | Full | 100m |
| 1000Base-SX | 1Gbps | Fibra multimodo | Full | 550m |
| 1000Base-LX | 1Gbps | Fibra monomodo | Full | 5km |
| 10GBase-CX4 | 10Gbps | Twinaxial | Full | 15m |
| 10GBase-T | 10Gbps | UTP Cat6a/Cat7 | Full | 100m |
| 10GBase-LX4 | 10Gbps | Fibra multimodo | Full | 300m |
| 10GBase-LX4 | 10Gbps | Fibra monomodo | Full | 10km |

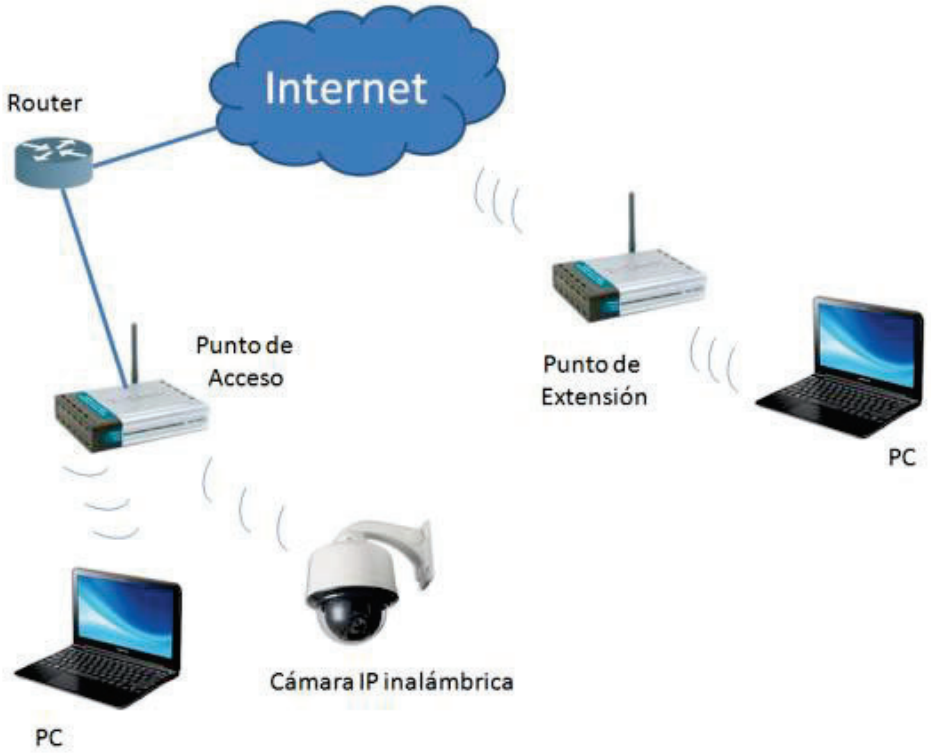
## Alimentación a través de Ethernet, PoE

La alimentación de las cámaras IP se produce a través del mismo cableado Ethernet y se denomina PoE (Power over Ethernet). Esta tecnología permite transportar la corriente eléctrica necesaria para el funcionamiento de cada dispositivo a través de los cables de datos en lugar de por cables de alimentación. Esto reduce al mínimo el número de cables que deben ser usados en la instalación de la red, lo cual reduce costes, hace que el mantenimiento sea más sencillo y facilita la instalación de dispositivos. La norma que define el estándar PoE es la IEEE 802.3af. Pueden establecerse distintas clases de potencia en función de la norma

| CLASE | USO | Potencia del PD (W) | Corriente de clasificación (mA) |
|---|---|---|---|
| 0 | Por defecto | 0.44 a 12.95 | <5.0 |
| 1 | Opcional | 0.44 a 3.84 | 10.5 |
| 2 | Opcional | 3.84 a 6.49 | 18.5 |
| 3 | Opcional | 6.49 a 12.95 | 28 |
| 4 | Reservado | 12.95 a 25.5 | 40 |

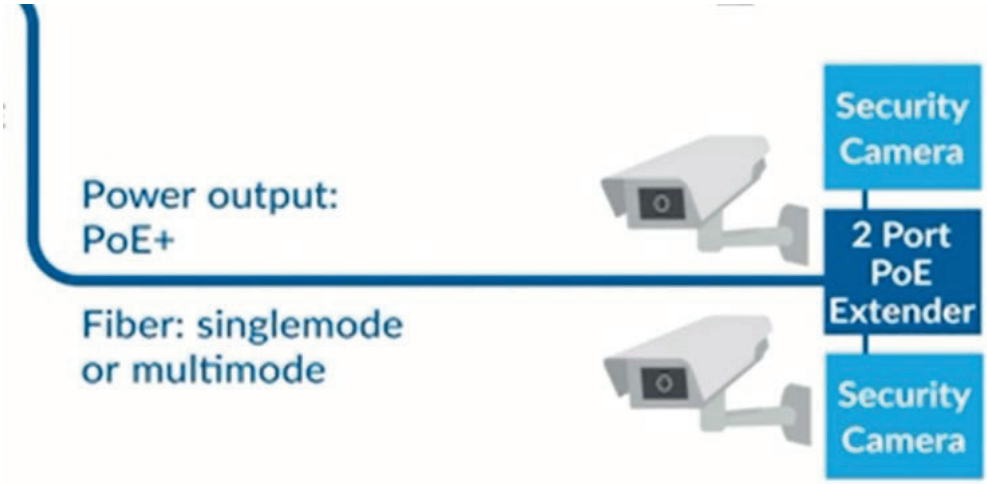
**Conexiones inalámbricas**

Para realizar las conexiones entre dispositivos inalámbricos en una red LAN existen una serie de dispositivos que cumplen esa función y trabajan bajo un estándar común, el IEEE 802.11 (comúnmente conocido como WIFI o WLAN). Las extensiones más relevantes del estándar son 802.11b, 802.11g, 802.11a y 802.11n. Las cámaras IP suelen utilizar los estándares 802.11g/b/n. Las extensiónes b y g utilizan la banda de 2,4-2,5GHz. Los dispositivos inalámbricos de conectividad con otros dispositivos inalámbricos más utilizados son: el Punto de Acceso (APs) y el Punto de Extensión (EPs). Los APs generalmente tienen como función principal permitir la conectividad de red, delegando la tarea de enrutamiento y direccionamiento a servidores, routers y switches. Los EPs extienden el alcance de la red inalámbrica retransmitiendo las señales de un equipo o Punto de Acceso a otro Punto de Extensión. Los metros que cubren dichos aparatos van en función de los obstáculos (edificios, paredes, puertas) a sortear, pero lo normal son 100 metros en interior y 300 metros en exterior. En la Figura 13 podemos observar el esquema básico de conexionado de los APs y EPs de una red WIFI.




**Alimentación a través de cableado PFCS + POE Extender**

En los casos en los que se utilice fibra óptica como medio de transmisión se utilizará un cable de fibra óptica alimentado que combina la conectividad de datos de fibra óptica de baja latencia y alto rendimiento con una conexión de alimentación de CC de bajo voltaje de cobre. Esto permite la conexión de cualquier número de dispositivos remotos alimentados sin necesidad de un conducto nuevo ni una voluminosa tanda de cables adicionales. Entre la cámara y el cable se instalará un Extensor de PoE que junto a un latiguillo UTP llevará la alimentación a la cámara.




**Ancho de banda de un CCTV IP**

En el diseño de un CCTV IP es imprescindible el cálculo del ancho de banda total que necesita la instalación. Es necesario dimensionar adecuadamente el ancho de banda ocupado por las cámaras para no saturar la red. El ancho de banda utilizado por los equipos de una instalación de videovigilancia depende de la configuración en cada uno de ellos de una serie de parámetros. Estos parámetros son: resolución de la imagen (pixeles), frecuencia de imagen o número de frames por segundo (fps), método de compresión- factor de compresión. Actualmente tanto las cámaras como el NVR son elementos activos que no se limitan a la función de transmisión y grabación de las imágenes de enormes volúmenes de forma pasiva. Son capaces de evaluar cada situación y actuar consecuentemente a ella modificando los parámetros anteriores para reducir al máximo el ancho de banda utilizado. Además, existen muchas formas de aprovechar al máximo el sistema de vigilancia IP, administrando el consumo de ancho de banda, algunas de estas técnicas son:

Conmutación de redes: permite dividirse un ordenador y una red de vigilancia IP, en dos redes lógicas autónomas. Las redes siguen conectadas físicamente, pero el conmutador de red las divide lógicamente en dos redes virtuales independientes.

Balanceo de cargas: en redes muy amplias, para evitar los grandes flujos de datos que saturen la red y los servidores del sistema, se utilizan balanceadores de carga. Actúan distribuyendo las peticiones de los clientes de forma equitativa entre distintos servidores, de manera que ninguno se sature.

Redes más rápidas: constantemente baja el precio de los conmutadores y enrutadores, por lo que las redes con capacidad para Gigabytes son cada día más asequibles.

Frecuencia de imagen condicionada a sucesos: la frecuencia de imagen para una calidad PAL requiere disponer de 25 imágenes por segundo. Los sistemas inteligentes incorporados a las cámaras de red y del NVR permiten establecer frecuencias de video menores para situaciones sin importancia a nivel de vigilancia, en caso de alarma o detección de movimiento, la frecuencia de

imagen puede aumentarse automáticamente hasta un nivel superior.

La mayoría de empresas y distribuidoras de material de CCTV IP disponen de software para determinar el ancho de banda que el sistema utilizará, basándose en los parámetros de: resolución, frecuencia de imagen, compresión y número de canales (cámaras de la instalación). Este software también calculará la cantidad de espacio en disco que necesitará la instalación, dato muy importante para la elección del NVR.

**Funciones de Seguridad en la red**

Debido a su finalidad como sistema de seguridad, cualquier sistema de videovigilancia IP necesita que las imágenes que transmite no sean interceptadas por terceros. Todas las cámaras inteligentes incluirán medidas especiales para garantizar el máximo nivel de seguridad para el acceso al dispositivo y para el transporte de datos. Llevarán una protección con contraseña de tres niveles, el acceso al navegador Web se protegerá mediante HTTPS y las actualizaciones del firmware también se protegerán con cargas seguras autenticadas. Para ello la cámara llevará integrado un módulo de plataforma segura (TPM) compatible con la infraestructura de claves públicas (PKI). La autenticación en la red 802.1x con EAP/TLS serán compatible con TLS 1.2 con conjuntos de codificación actualizados, incluida la codificación AES 256, lo que permitirá la manipulación avanzada de certificados para crear:

- Certificados exclusivos y autofirmados.
- Certificados de cliente y de servidor para tareas de autenticación
- Certificados de cliente para comprobar la autenticidad
- Certificados con claves privadas codificadas

### 4.1.3 GRABACIÓN

Las unidades de almacenamiento de un sistema de CCTV IP son componentes muy importantes de una instalación, ya que se utilizan para monitorizar, grabar, administrar y archivar secuencias de video. En un sistema de videovigilancia IP estas unidades de almacenamiento pueden ser de tres tipos:

- Almacenamiento en el mismo dispositivo. Normalmente todas las cámaras IP tienen una memoria interna (tarjeta SD o memorias USB) que permiten la grabación de horas y días de video. Son interesantes en ejemplos de instalaciones en las que la transmisión de video sólo es posible en una franja horaria concreta, o aquellas en las que el almacenamiento es crítico, y no puede interrumpirse porque no pueda enviarse a través de la red.
- Almacenamiento en el mismo PC en el que se instale el software de control. Útil en instalaciones pequeñas. El disco duro que almacena la información está localizado en el mismo PC. La cantidad de memoria disponible viene determinada por el número de discos duros y el propio PC.

- Almacenamiento en NVR (Network Video Recorder). Es el indicado para instalaciones profesionales. El soporte de grabación es, generalmente, un disco duro o HD (igual que el de los ordenadores, aunque de mayor resistencia). Se puede conectar al NVR un monitor TFT-LCD para visualizar las grabaciones, y un teclado especial para controlar el movimiento y/o zooms desde el propio grabador. El NVR puede conectarse en cualquier parte de la LAN, lo que permite que comparta espacios con otros equipos de red equipados con climatización y sistemas de alimentación ininterrumpida (SAI). Para la conexión a internet requiere una IP fija, o una configuración adecuada por parte de personal informático en el caso de que la IP sea dinámica. Para instalaciones en las que se requiera almacenar una cantidad de información relativamente grande es posible la conexión de varios NVR a la red.

**Funciones del grabador**

Las principales funciones del grabador son: grabación y almacenamiento de las imágenes captadas por las cámaras; control de la motorización y/o zoom de las cámaras; salida para obtener copias seleccionadas de las grabaciones almacenadas (USB, etc.), o grabador de CD; conexión a internet para la visualización, control remoto de todas las funciones y programación de parámetros.

La forma en que se graban las imágenes en configurable por el usuario, e independiente de cada cámara:

- Grabación continua. El grabador está grabando durante todo el tiempo.
- Grabación programada. Sólo se graba en ciertos periodos (hora/día/semana) programados.
- Grabación por eventos. El grabador únicamente graba en los momentos de detección de movimiento o de disparo de alarma.
- Grabación por eventos y por tiempo. La grabación se realiza cuando se produce algún evento, pero únicamente dentro de unos horarios establecidos.

**Cálculo de la capacidad de almacenamiento del grabador**

Para el cálculo de la capacidad de almacenamiento del disco duro debemos tener en cuenta los siguientes factores:

- Número de canales (cámaras) de la instalación
- Resolución de las cámaras (pixeles)
- Número de frames por segundo (fps)
- Método de compresión - factor de compresión
- Tiempo total de grabación (días)
- Porcentaje de Alarma (%). Este dato se refiere al total del tiempo que va a estar grabando si se tiene en cuenta solo los momentos de activación de alguna alarma

Este dato es importante para saber cuántos discos duros son necesarios.

### 4.1.4 GESTIÓN Y CONTROL DEL VIDEO

En toda instalación de videovigilancia IP es necesario un software específico que realice las funciones de gestión, monitorización, gestión de eventos y configuración de dispositivos.

Este software normalmente va incorporado en la compra de un NVR y se instala en cualquier PC o Smartphone de los usuarios autorizados. Cuando no es así, el software va:

- Embebido en los mismos elementos de la red (cámaras), para acceder a él basta con teclear la dirección IP del dispositivo en un navegador y se accede al menú que administra toda la configuración de los elementos (este sistema sólo es viable si hay pocas cámaras);
- Instalado en el PC que va a controlar, gestionar y grabar las imágenes.

Un sistema de gestión de video puede incluir muchas funcionalidades diferentes, que pueden ser:

- Grabación de video
- Reproducción de video en directo, admite la posibilidad de ver la imagen de varias cámaras al mismo tiempo
- Reproducción y grabación del audio
- Gestión de eventos, como detección de movimiento y alarmas
- Configuración de las cámaras, tanto de los parámetros básicos como resolución, compresión, frecuencia de imagen… cómo parámetros PTZ
- Funciones de búsqueda y reproducción de videos grabados
- Control de acceso de usuarios
- Aplicaciones de video inteligente como la realización de rondas virtuales
- Mapeo de las cámaras, se crea un mapa gráfico de la instalación vigilada, donde podamos visualizar iconos que representan los diferentes elementos del sistema.
- Envío de alertas por email, en el momento de detección de movimiento o activación de alarmas.
- Visualización en Smartphone, PDA, o similar

## 4.2 DESCRIPCIÓN DEL SUBSISTEMA DE MEGAFONÍA

El objeto de este apartado es el diseño e implantación de un sistema de megafonía IP con una misión disuasoria, actuando en caso de que el subsistema de CCTV o de intrusión de una alarma, permitiendo la transmisión de mensajes de alta calidad a través de la red de datos existentes.

El sistema de megafonía se gestionará a **Nivel de seguridad**. Este nivel considerará la máxima prioridad y estará conectado a las centrales de alarma. Desde este se podrán emitir mensajes comunes a todas las zonas del edificio con nivel máximo de prioridad respecto al resto de fuentes seleccionables.

El sistema de megafonía está formado por una serie de altavoces con Integración directa de cámaras de seguridad mediante lenguaje de scripts de tareas de alarma (ATSL). Y con Almacenamiento interno para mensajes pregrabados

### 4.2.1 FUENTES DE ENTRADA

**Mensajes Pregrabados:** Puesto que una de las misiones de los sistemas de control de megafonía es gestionar el envío y amplificación de los mensajes pregrabados, ya sean comerciales, informativos o de alarma, existen dispositivos electrónicos que almacenan los mensajes digitalmente (PCM, WMA, MP3, OGG...) y que, ya sea manual o remotamente desde la central de alarma, se encargan de llevarlos a la zona de altavoces adecuada.

### 4.2.2 ALTAVOCES

El altavoz es el transductor que convierte la energía eléctrica en energía acústica. La energía eléctrica provoca la vibración de la membrana que pone en movimiento el aire circundante, provocando la onda de presión.

Al igual que sucede con los micrófonos, en la clasificación de los altavoces hay varios criterios. En megafonía se atiende a una clasificación en función de la forma y tipo de recinto utilizado. Las clases de altavoces utilizados normalmente son:

**Altavoces de techo**

Los altavoces de techo distribuyen el sonido directamente sobre el oyente, sin obstáculos y desde techos relativamente bajos, en áreas extensas. Si se instalan con una separación adecuada y potencia suficiente, los modelos de mejor calidad permiten una cobertura acústica uniforme y una respuesta en frecuencia adecuada tanto para palabra como para música.

Se instalan habitualmente empotrados en falsos techos, aunque existen modelos para instalar en superficie

En general no disponen de caja trasera, utilizan el hueco entre techo y falso techo para el refuerzo

de graves. No obstante, hay modelos con caja incorporada, normalmente con mejores prestaciones.

La altura de montaje habitual es entre 2,5 y 4 m. Para techos más altos deben instalarse los modelos más potentes o, según sea el recinto, otro tipo de altavoces como cajas acústicas o esferas acústicas.

Los modelos de altas prestaciones son, habitualmente, de más potencia, de dos vías y con mejor respuesta en frecuencia. Algunos modelos son de calidad similar a cajas acústicas equivalentes, pero para montaje en techo.

**Altavoces exponenciales**

Los altavoces exponenciales son los más adecuados a la hora de conseguir una elevada presión acústica con la mínima potencia de amplificación. No obstante, su respuesta en frecuencia es pobre y no los hacen adecuados para reproducción musical de calidad. El nivel de distorsión también es más elevado que en otro tipo de altavoces.

Incluyen un anclaje para instalación en pared o techo y están preparados para instalaciones en exterior.

Su sensibilidad es muy elevada (más de 100 dB 1 W 1m). Con un coste de amplificación muy bajo se consiguen sonorizar grandes extensiones.

Correctamente instalados, y gracias a su estrecho ancho de banda, centrado en las frecuencias centrales, consiguen una elevada inteligibilidad en recintos o áreas de elevadas dimensiones.

En entornos muy ruidosos (90 dB) son los únicos altavoces capaces de garantizar la inteligibilidad del mensaje emitido.

Instalados a una altura adecuada para no dañar a los oyentes en su proximidad (> 4 m), alcanzan largas distancias con un buen nivel de presión acústica (40 ~ 50 m, según el nivel de ruido).

**Proyectores acústicos**

Los proyectores acústicos son adecuados en situaciones en las que se requiere elevada presión acústica y una buena calidad para distribución de música. En su construcción interviene un altavoz de banda ancha alojado en un recinto diseñado para conseguir un haz de presión sonora elevado y bien definido, así como una buena respuesta en frecuencia.

Incluyen un anclaje para instalación en pared o techo. Muchos modelos están preparados para instalaciones en exterior.

Su sensibilidad es elevada, y por tanto su rendimiento acústico; con pocos W de potencia y menor

coste de amplificación se consiguen elevadas presiones sonoras (>105 dB SPL con 20 W).

La calidad de la reproducción musical es buena gracias al amplio ancho de banda, superior en muchos modelos a los 15 kHz.

Los modelos más eficaces pueden alcanzar los 20 ~ 30 m con un buen nivel de presión acústica.

Modelos bidireccionales especiales para pasillos, y modelos suspendidos para acercar el altavoz al oyente.

Compromiso entre elevada presión acústica y una buena calidad para distribución de música.

**Columnas acústicas**

Las columnas acústicas incorporan en su interior varios altavoces iguales montados en línea. Con esta disposición de altavoces el ángulo de cobertura vertical se reduce y se amplía la horizontal. En recintos altamente reverberantes, como iglesias, las columnas acústicas dirigen el haz acústico directamente sobre el auditorio, evitando las reflexiones y ecos que reducen la inteligibilidad.

Las columnas acústicas difunden la capa sonora a la altura de los oyentes y no la proyectan hacia el techo.

La presión acústica de estos altavoces es bastante elevada (más de 100 dB) y la respuesta en frecuencia adecuada para música y palabra.

La altura de fijación, el ángulo de inclinación y la orientación deben calcularse para que el eje del haz acústico pase a la altura de la escucha (entre 1,5 y 1,6 m) de los oyentes más alejados.

El alcance de una columna va en relación a su altura física, debido a la amplitud del haz sonoro comentado. Se considera una distancia entre

10 y 20 veces su altura (por ejemplo, el alcance de una columna de 0,7 m de altura será entre 7 y 14 metros)

La disposición habitual es distribuir las columnas a lo largo de las dos paredes laterales del auditorio. Es el caso habitual de los recintos religiosos, salones de actos, salas de conferencias... También son adecuadas para los andenes de ferrocarriles o autobuses, en interior o al aire libre.

**Cajas acústicas**

Las cajas acústicas son altavoces diseñados para proporcionar una buena respuesta en frecuencia y son los utilizados habitualmente para la distribución de música de calidad (normalmente en primer plano, como el caso de algunas tiendas o bares).

Amplio ancho de banda, en graves por debajo de los 100 Hz y en agudos hasta los 20.000 Hz, con una respuesta plana en este margen.

Gran variedad de potencias para adaptarse a cualquier situación, desde las pequeñas cajas con potencias inferiores a los 15 W hasta las grandes cajas de más de 300 W.

Aunque se utilizan con transformador de línea de 100 V para instalar varias unidades en paralelo, hay modelos sin transformador (sobre todo los de potencia elevada) o con la toma de baja impedancia disponible.

La estética de este tipo de altavoces adquiere importancia por el tipo de recinto en el que se instalarán. Las variedades de diseños y colores de las cajas acústicas es muy amplia. Igualmente hay varias opciones de montaje; en pared, suelo o techo, de superficie o empotradas.

En ocasiones se necesitan refuerzos de frecuencias graves que se consiguen con altavoces específicos (subwoofers), que refuerzan la respuesta en frecuencia por debajo de los 100 Hz.

Las aplicaciones más sofisticadas exigen controlar perfectamente la respuesta en frecuencia de los altavoces y su direccionalidad. Hay modelos con altavoces orientables y con parámetros controlables externamente desde procesadores de audio (normalmente DSP).

**Esferas acústicas**

Las esferas acústicas están constituidas por un reflector externo y uno o varios altavoces en el interior de una envolvente esférica, de forma que se consiguen ángulos de radiación de 360º en horizontal y 180º en vertical. Son altavoces que garantizan una cobertura acústica uniforme en grandes superficies.

Las esferas acústicas reproducen las bajas, medias y altas frecuencias de forma uniforme (en todas las direcciones) dentro de su área de cobertura de 180º x 360º.

Se maximiza la inteligibilidad de palabra y la calidad de la música. Se crea un campo sonoro difuso, sin estridencias, distorsiones o resonancias. El sonido no se percibe con direccionalidad.

Se necesitan menos esferas acústicas que altavoces convencionales para el mismo espacio.

La difusión uniforme se consigue a partir de cierta altura mínima (~ 4 m). Las esferas acústicas se instalan en el centro del recinto, colgadas del techo. Si se necesitan varias, se reparten procurando que cubran áreas iguales.

La cantidad de esferas depende de las dimensiones del recinto, la altura de altavoz a suelo y la variación máxima deseada en el campo sonoro (habitualmente 4 dB).

**Conexionado de altavoces**

Los altavoces se conectan mediante cable UTP Cat 6 a la red de datos del complejo deportivo. Cada uno de los altavoces estará conectado al switch correspondiente según el esquema de conexionado proyectado.

## 4.3 DESCRIPCIÓN DEL SUBSISTEMA DE INTRUSIÓN

En los edificios del complejo deportivo se dispondrá de un sistema de seguridad contra intrusión para detectar y dar avisos de la presencia de un intruso dentro de un área o espacio controlado, generando señales de alarma que motiven la intervención de los sistemas de seguridad.

Se instalarán para tal efecto detectores volumétricos en la zonas más sensible de cada edificio.

El sistema de intrusión tiene las funcionalidades siguientes:

Obtener una alarma ante cualquier intento de entrada no autorizado.
Control y Supervisión en línea de alarma por zonas.
Conectividad a la CRA a suministrar por el servicio de seguridad del edificio.

Para el sistema de detección de intrusión se incorporan dispositivos según el nivel de seguridad a monitorizar.

Los elementos que se consideran son los siguientes:

Contactores magnéticos de apertura: El contacto magnético se utiliza para la protección de puertas y ventanas, en cuanto se separa la hoja de la puerta o ventana unos centímetros se cierra o abre el circuito, según sea el modelo, y la central produce una alarma.

Detectores de Rotura: Mediante un modelo de análisis de reconocimiento de las frecuencias y secuencias acústicas características de rotura de cristales proporcionando la detección de rotura. Se utilizará ventanas de cristales fijos.

Detectores Volumétricos Doble Tecnología: Este tipo de sensores de movimiento utiliza dos tecnologías distintas de detección, de modo que solo dará condición de alarma si ambas tecnologías detectan simultáneamente. Generalmente, estas dos tecnologías son: infrarrojo pasivo y microondas. Los sensores de microondas poseen una antena que transmite al ambiente una radiación de ondas, de una frecuencia comprendida dentro del espectro de las microondas. Estas ondas son recibidas por el mismo dispositivo, el cual de encarga de verificar que se mantengan estables los parámetros de la onda recibida. Si un intruso entra al ambiente, las ondas se verán reflejadas en él y llegaran al dispositivo con un desfase de frecuencia (efecto doppler), entonces el sensor dará condición de alarma. Ambos tipos de tecnologia de detección están contenidas en el mismo equipo, de tal forma, que el relé de salida se active solamente si ambos dispositivos dieron condición de alarma.

Sirena Disuasoria: Una sirena de alarma es un dispositivo disuasorio que emite un potente aviso sonoro cuando se produce un salto de alarma por una posible intrusión. Su objetivo es, por un lado, disuadir al posible ladrón y, por otro, alertar a los propietarios del Centro de Igualdad.

Panel de Control: Procesa el funcionamiento de los elementos que tiene conectados, de forma que las señales generadas por los detectores sean convertidas en mensajes de alarma o avería, informando permanentemente del estado del sistema, tanto en el propio edificio como, en una central receptora de alarmas (CRA).

Verificación de alarmas: Subsistema formado por los equipos que permitan de forma remota, recepcionar, comprobar y restablecer las señales que se produzcan en los sistemas de detección y alarma; así como gestionar, programar y controlar su mantenimiento.

# 5. DISEÑO DEL SUBSISTEMA DE VIDEOVIGILANCIA PARA LA CIUDAD DEPORTIVA JAVIER IMBRODA

## 5.1 DESCRIPCIÓN DE LOS ESPACIOS

La Ciudad Deportiva Javier Imbroda está ubicada la Avd. Santa Rosa de Lima nº 7 en Málaga y cuenta con casi 60000m2. El acceso peatonal se encuentra en la Avenida Santa Rosa de Lima nº7 y dispone de 3 acceso de vehículos, uno en Avenida Obispo Ángel Herreria Oria nº 90, y dos en calle Argéntea 21 y 23.

En el Centro Deportivo de Javier Imbroda partimos de un Cableado Estructurado, con un Repartidor de Edifico y 7 Repartidores de Zona ubicados en distintas áreas de la instalación.

Los Repartidores de Zona están ubicados en:

- RE: Administración (zona 11)
- RP1: Pabellón Cubierto (zona 5)
- RP2: Oficina de Atención al Usuario (zona 10)
- RP3: Atletismo (zona 1)
- RP4: Pabellón Antiguo (zona 6)
- RP5: Nueva zona Crossfit (zona 3)
- RP6: Cafetería (zona 13)
- RP7: Sala de cardio y Musculación (zona 9)




El Repartidor de Edificio estará conectado con los Repartidores de las distintitas zonas mediante cable de 12 Fibras Óptica.

En cada Repartidor se instalará la electrónica de red necesaria que permitirán la conexión de las cámaras con la red VLAN de la instalación.

## 5.2 TECNOLOGÍA DEL SUBISTEMA

Se decide implantar un sistema de video inteligente, fácil de instalar, de mantener y ampliar, y que garantice la seguridad de los datos de extremo a extremo.

Estará compuesto por cámaras inteligentes de video conectadas a una plataforma de gestión que dará servicio a diferentes perfiles de usuarios de forma segura, estableciendo una conexión segura (VPN, red privada virtual), independientemente del tipo de dispositivo de acceso (PC, Tablet, Smartphone).

Los dispositivos móviles que tengan permisos para poder acceder a las imágenes y a los avisos

generados por las cámaras inteligentes se conectarán a la plataforma de gestión de forma segura a través de una aplicación compatible con plataformas iOS y Android. A través de esta aplicación, los usuarios podrán ver un mapa con la localización de todas las cámaras inteligentes, disponer de imágenes en directo de cada una de ellas, recibir notificaciones de alarma, y acceder a las grabaciones asociadas a las mismas. También podrán activar y desactivar las funciones de análisis inteligentes para cada uno de los puntos.

Los ordenadores personales que tengan permisos para poder acceder a las imágenes y a los avisos generados por las cámaras inteligentes se conectarán a la plataforma de gestión de forma segura a través de una aplicación Web, donde podrán ver un mapa con la localización de todas las cámaras inteligentes, disponer de imágenes en directo de cada una de ellas, recibir notificaciones de alarma, y acceder a las grabaciones asociadas a las mismas. También podrán activar y desactivar las funciones de análisis inteligentes para cada uno de los puntos, y realizar acciones como enviar un mensaje de audio para que se reproduzca en la cámara (siempre que tenga altavoz asociado), activar una luz, o abrir una barrera, a través de la salida de relés de la propia cámara.

La plataforma de gestión, además de manejar las conexiones seguras entre los diferentes dispositivos y usuarios, servirá como sistema de grabación de respaldo de las cámaras, almacenando los videos asociados a los avisos un máximo de 30 días.

Todas las funciones de inteligencia artificial estarán aplicadas en el borde (Edge), es decir en la propia cámara de video, sin necesidad de utilizar servidores centrales. Las cámaras inteligentes tendrán la capacidad de aplicar diferentes algoritmos de análisis de video de forma simultánea, pudiendo generar de forma automática alarmas por detección de situaciones de riesgo y enviar datos relacionados con el tipo de objeto (personas, motos, coches, camiones), dirección y sentido de circulación, velocidad, color, relación de aspecto, geolocalización, incluso el flujo o afluencia, y la ocupación o aforo de espacios. Esta información (metadatos) deben ser tratada de forma independiente a la señal de video, pudiendo ser enviada a un repositorio para ser compartido con los diferentes servicios municipales: tráfico, movilidad, alumbrado, limpieza, mantenimiento, parques y jardines, turismo, o emergencias. Los metadatos generados por las cámaras inteligentes se podrán integrar en plataformas horizontales de ciudad o territorio, debiendo cumplir con la siguiente normativa:

- UNE 178301 Open data.
- UNE 37120 Desarrollo sostenible en las ciudades.
- UNE 178501-2 Destinos Turísticos Inteligentes
- UNE 178303 Gestión de Activos de la Ciudad.
- UNE 178104 Sistemas integrales de gestión de la Ciudad Inteligente
- UNE 178105 Accesibilidad universal en las ciudades inteligentes.

Las cámaras inteligentes podrán almacenar las imágenes y metadatos de forma redundante a tres niveles:

- En la propia cámara en tarjeta de memoria interna (Edge)
- En un sistema de almacenamiento centralizado (On premise)
- En un servicio basado en servidores virtualizados (Cloud)

El acceso a la información generada por las cámaras inteligentes (video en directo, grabaciones, alarmas, conteos, aforo, etc.) se realizará a través de redes públicas y/o privadas más habituales: 4G, 5G, Wifi, Wimax, o fibra óptica. La solución tendrá la capacidad de adaptar, de forma dinámica, los flujos de video a cada una de estas redes, ofreciendo en cualquier caso una imagen que cumpla los niveles de Detección y Observación del estándar DORI para el video en directo, y de Clasificación e Identificación para el video grabado.

Las cámaras inteligentes serán compatibles y estarán certificadas según el estándar ONVIF (Open Network Video Interfaz Forum), y en concreto con los perfiles siguientes, con objeto de garantizar la interoperabilidad entre fabricantes y marcas comerciales:

- ONVIF Perfil S, para interoperabilidad de flujos de video básicos y configuración
- ONVIF Perfil T, para interoperabilidad de flujos de video avanzados, alarmas, metadatos y audio bidireccional
- ONVIF Perfil G, para interoperabilidad de grabaciones.

Las cámaras inteligentes, que además de la analítica que incorporen de serie, permitan la posibilidad de sumar aplicaciones y algoritmos adicionales, cumplirán el estándar OSSA (Open Security and Safety Alliance), desarrollado por la industria de las cámaras IoT para garantizar la interoperabilidad entre aplicaciones y dispositivos. El estándar OSSA está basado en el sistema operativo abierto Android Open Source Project (AOSP), soportado por miles de desarrolladores a nivel mundial.

### 5.2.1 REQUISITOS DE ANÁLISIS DE VIDEO INTELIGENTE

Todas las cámaras inteligentes incluirán algoritmos informáticos capaces de detectar diferentes situaciones relacionadas con la seguridad en edificios e instalaciones municipales, tráfico y movilidad urbana, y flujos peatonales y turísticos, generando información y alarmas que serán recibidas en directo en los diferentes dispositivos de gestión. Cada cámara inteligente podrá ser configurada con, al menos, 8 tareas simultáneas, a elegir entre las siguientes:

- Conteo de vehículos, distinguiendo entre motocicleta, turismo y camión.
- Detección de colas.
- Detección de circulación a alta velocidad.

- Detección de circulación en sentido contrario.
- Detección de circulación en área restringida u horario no permitido.
- Detección de giro no permitido.
- Detección de estacionamiento en doble fila, áreas restringidas, o reguladas.
- Detección de salto de Stop.
- Detección de peatón para activación de semáforo de peatones.
- Merodeo de personas en zonas de aparcamiento.
- Conteo de personas, siendo capaz de distinguir personas individualmente en grupos o concentraciones.
- Control de aforo, colas, y aglomeraciones.
- Geolocalización de las personas para la generación de mapas de calor
- Detección de personas corriendo.
- Detección de personas circulando en sentido contrario.
- Detección de personas en áreas restringidas u horario no permitido.

Las cámaras inteligentes de exterior incluirán capacidades de aprendizaje (machine learning) para poder identificar nuevas clases de objetos, y aplicar analíticas sobre elementos parados.

## 5.3 CÁMARAS

Para poder diseñar correctamente el tipo y número de cámaras del sistema, es necesario definir previamente los siguientes conceptos:

### 5.3.1 TAMAÑO DEL OBJETO EN LA ESCENA

El tamaño que ocupa el objeto en la escena va a depender del criterio de visualización que se establezca. Para ello, se utilizará el sistema DORI, estándar definido por la British Security Industry Association (BSIA), que distingue entre:

- **Detección**: determinar la presencia del objeto en la escena, pudiéndose distinguir del fondo mientras se está moviendo.
- **Observación:** determinar si el objeto supone una amenaza en función de su morfología, posición, o dirección del movimiento.
- **Reconocimiento:** determinar si el objeto supone una amenaza en función de su vestimenta, el equipo transportado y otras señales contextuales como movimiento corporal, o el

comportamiento, en el caso de personas, o marca, modelo, color, o trayectoria, en el caso de vehículos.

- **Identificación:** determinar que es un objeto específico, pudiéndose distinguir detalles de sus rasgos faciales, así como otros objetos que porte como herramientas, equipamiento técnico, armas, teléfonos móviles, etc., en el caso de personas, o matrículas en el caso de vehículos.

La siguiente tabla recoge el tamaño mínimo de los objetos en función del criterio DORI, medido por el número de pixeles por metro (ppm) que tiene asociado dicho objeto en la imagen en su dimensión horizontal:

| Sistema DORI | Tamaño del Objeto |
|---|---|
| Detección | 25 ppm |
| Observación | 63 ppm |
| Reconocimiento | 125 ppm |
| Identificación | 250 ppm |

*Sistema DORI*

### 5.3.2 CAMPO DE VISIÓN

Se debe definir el área a cubrir por el sistema, así como la posible distribución de cámaras en base a la infraestructura disponible (techo, pared, azotea, vallado, postes, etc.).

También será necesario definir si el campo de visión debe ser atendido:

- De forma permanente: cámaras fijas.
- De forma secuencial: cámaras móviles.

Otros factores a tener en cuenta y que afectan al campo de visión son los siguientes:

- Vegetación que pueda ocultar parte del campo de visión en determinadas temporadas del año.
- Vehículos que a su paso o por estacionamiento puedan ocultar parte del campo de visión.
- Acopio de materiales o mercancías que pueda ocultar parte del campo de visión.
- Nuevas construcciones o instalaciones que pudieran ejecutarse a corto o medio plazo y que pudieran ocultar parte del campo de visión.

### 5.3.3 RESOLUCIÓN

En función del criterio DORI establecido, el campo de visión requerido, y la ubicación de la cámara, se calculará la resolución del sensor, medida en píxeles horizontales por píxeles verticales.

### 5.3.4 ANÁLISIS DE VIDEO INTELIGENTE

Independientemente del criterio DORI, relacionado con la visualización, debe definirse el alcance del análisis de video inteligente que se aplique en las cámaras, tanto en su cobertura, como en su funcionalidad, características normalmente aportadas por el fabricante y/o desarrollador de los algoritmos.

En relación a la cobertura, se tendrán en cuenta los siguientes parámetros:

- Altura a la que está instalada la cámara con respecto al plano medio de análisis.
- Campo de visión de la cámara
- Distancias mínima y máxima de funcionamiento
- Tamaño mínimo (en pixel) del objeto a analizar
- Iluminación mínima de la escena para poder analizar

En relación a las funcionalidades, se tendrán en cuenta parámetros como:

- Número de analíticas diferentes que se pueden aplicar en cada cámara
- Número de analíticas simultaneas que soporta cada cámara
- Tipo de filtros que se pueden aplicar, por ejemplo: tamaño, relación de aspecto, tiempo, color, velocidad, dirección, etc.
- Tipos o modos diferentes de análisis que se pueden configurar, por ejemplo: tráfico, personas, museo, embarcaciones, etc.
- Enmascaramiento de zonas de la escena en las que no se apliquen analíticas
- Configuración de diferentes niveles de sensibilidad a las funciones de analítica
- Personalización de funcionalidades mediante programación
- Autoaprendizaje (Deep/Machine Learning)
- Carga de aplicaciones del tipo APP´s con funcionalidades adicionales.

### 5.3.5 ILUMINACIÓN

Las condiciones de iluminación de la escena deben ser tenidas en cuenta en el diseño del sistema, especialmente de la cámara. Se deben considerar al menos los siguientes factores:

- Nivel de iluminación de la escena, tanto de día, como de noche.
- Existencia de focos de luz que incidan directamente sobre la cámara.
- Salidas y puestas del sol que puedan afectar a la cámara
- Posibles reflejos ocasionados por superficies metálicas, cristales, láminas de agua, etc.

- Sombras y contraluces
- Cambios bruscos de iluminación

### 5.3.6 PROTECCIÓN AMBIENTAL

Las condiciones medioambientales a las que están expuestas las cámaras han de ser consideradas en el diseño del sistema, teniendo en cuenta, al menos, los siguientes factores:

- Protección frente a agua y polvo
- Temperaturas medias y picos
- Humedad relativa en el ambiente
- Protección frente a agentes corrosivos

### 5.3.7 PROTECCIÓN FRENTE A ACTOS VANDÁLICOS Y SABOTAJES

La posibilidad de que las cámaras puedan sufrir actos vandálicos y sabotajes ha de ser considerada en el diseño del sistema, teniendo en cuenta, al menos los siguientes factores:

- Accesibilidad a las cámaras desde el exterior o zonas comunes
- Cambios de orientación de las cámaras
- Cortes de los servicios eléctrico y comunicaciones
- Deslumbramientos directos a la cámara
- Ocultación de campo de visión por enmascaramiento de la imagen

### 5.3.8 INTEGRACIÓN

Se debe evaluar las necesidades de integración de las cámaras en plataformas de gestión de video u otras plataformas de integración de instalaciones. Para ellos se deben evaluar los siguientes factores:

- Protocolos para la integración de los flujos de video y el control de las cámaras
- Protocolos para la integración de eventos y alarmas generados por las cámaras
- Protocolos para la integración de los metadatos generados por la analítica de video

### 5.3.9 ELECCIÓN DE CÁMARAS

Teniendo en cuenta todos los apartados descritos anteriormente se propone instalar las siguientes cámaras.

## Cámaras para interior de edificios

### Tipo de Cámara: **Flexidome IP 3000i IR**




Cámara inteligente fija de 5MP, IR 30m, con zoom automático y tipo Minimodo. Con las siguientes características:

- Cámara inteligente de video con analítica de video embebida en la propia cámara (Edge).
- Formato: Cámara fija, formato compacto tipo minidomo.
- Protección ambiental: IP66
- Protección frente a impactos: IK10.
- Temperatura de funcionamiento continua desde -30ºC hasta +50ºC.
- Sensor: CMOS de 1/2,9", resolución 5,3MP (3072 (H) x 1728 (V)).
- Múltiples flujos de video: H.264, H.265, y M-JPEG
- Iluminación mínima (Medido conforme a IEC 62676 Parte 5 (1/30, F2.2)):
    - Color: 0,379 lux.
    - Monocromo: 0,042 lux.
    - Con infrarrojos activos: 0,0 lux, hasta 30m de distancia.
- Contraluces: Máximo: 120 dB. Medido según IEC 62676 parte 5: 101 dB.
- De 1 a 20 imágenes por segundo a 5,3MP.
- Lente varifocal de 3,2 a 10 mm, F1.6, con zoom y enfoque motorizados, control del DC-iris, y filtro IR conmutable de corte.
- Campo de visión: Gran angular: 89° x 47° (H x V); Tele: 30° x 17° (H x V)
- Velocidad del obturador (Shutter): desde 1/25s, hasta 1/15.000s
- Funciones para mejorar la imagen:
- Optimización de la imagen en caso de niebla.
- Reducción del ruido en la imagen de forma dinámica.
- Ratio Señal/Ruido >50dB.

- Almacenamiento:
    - RAM interna con grabación previa a la alarma de 5s.
    - Ranura para tarjetas microSDHC de hasta 32 GB, y microSDXC de hasta 2 TB.
- Protocolos de red: IPv4, IPv6, UDP, TCP, HTTP, HTTPS, RTP/RTCP, IGMP V2/V3, ICMP, ICMPv6, RTSP,FTP, ARP, DHCP, APIPA (Auto-IP, link localaddress), NTP (SNTP), SNMP (V1, V3, MIB-II),802.1x, DNS, DNSv6, DDNS (DynDNS.org,selfHOST.de, no-ip.com), SMTP, iSCSI,UPnP (SSDP), DiffServ (QoS), LLDP, SOAP,Dropbox™, CHAP, digest authentication.
- Interoperatibilidad: ONVIF Perfil S, ONVIF Perfil G, ONVIF Perfil T / GB/T 28181.
- Seguridad informática: Codificación TLS1.0/1.2, AES128, AES256.

Cobertura DORI: Cámara 5MP con lente de 4-10mm

| DORI | DORI definition | Distance<br>4 mm / 10 mm | Horizontal width |
|---|---|---|---|
| Detect | 25 px/m<br>8 px/ft | 79 m / 138 m<br>250 ft / 780 ft | 123 m<br>403 ft |
| Observe | 63 px/m<br>19 px/ft | 32 m / 94 m<br>102 ft / 309 ft | 49 m<br>160 ft |
| Recognize | 125 px/m<br>38 px/ft | 16 m / 48 m<br>51 ft / 156 ft | 25 m<br>81 ft |
| Identify | 250 px/m<br>76 px/ft | 8 m / 24 m<br>25 ft / 78 ft | 12 m<br>40 ft |

## Cámaras para exterior de edificios:

## Tipo de Cámara: **Bullet 5MP HDR 3,2-10,5 mm IP66/67 IK10**

Cámara inteligente fija para exterior de edificios de 5MP, con sensor 1/2,7'', tipo Bullet. Con las siguientes características:




- Cámara inteligente de video con analítica de video embebida en la propia cámara (Edge).
- Formato: Bullet
- Protección ambiental: IP66
- Protección frente a impactos: IK10.
- Temperatura de funcionamiento desde -40ºC a +55ºC para funcionamiento continuo y hasta +74ºC conforme a NEMA TS 2-2003 (R2008).
- Sensor: CMOS de 1/2,7". Resolución 5MP, 2592(H) x 1944(V) pixels.
- Iluminación mínima, medido conforme a IEC 62676 Parte 5 (1/25, F1.5):
    - Color: 0,044 lux.
    - Monocromo: 0,010 lux
- Flujos de video: Múltiples flujos configurables en H,265, H.264 and M-JPEG.
- Ángulo de visión:
    - Campo de visión horizontal (º) 96-29º.
    - Campo de visión vertical (º) 71º-22º
- Modos de obturador (Shutter): desde 1/25 min, hasta 1/15.000s. Obturador predeterminado.
- Almacenamiento:
    - RAM interna con grabación previa a la alarma de 5s.
    - Ranura para tarjetas microSDHC de hasta 32 GB, y microSDXC de hasta 2 TB.
- Protocolos de red: IPv4, IPv6, UDP, TCP, HTTP, HTTPS, RTP/RTCP, IGMP V2/V3, ICMP, ICMPv6, RTSP,FTP, ARP, DHCP, APIPA (Auto-IP, link localaddress), NTP (SNTP), SNMP (V1, V3, MIB-II),802.1x, DNS, DNSv6, DDNS (DynDNS.org,selfHOST.de, no-ip.com), SMTP, iSCSI,UPnP (SSDP), DiffServ (QoS), LLDP, SOAP,Dropbox™, CHAP, digest authentication.
- Interoperatibilidad: ONVIF Profile S, ONVIF Profile G, ONVIF Profile T, GB/T 28181.
- Seguridad de los datos:
    - Coprocesador criptográfico (TPM): RSA 4096 bits, AES/CBC 256 bits.

- PKI: Certificados X.509.
- Cifrado de extremo a extremo vompleto con VMS compatibles.
- Cifrado TLS 1.2,AES 256, AES 128, TLS 1.3
- Cifrado de almacenamiento local XTS-AES

Cobertura DORI: Cámara 5MP con lente de 3,2mm-10,5mm

| DORI | Definición de DORI | Distancia 3,2 mm/10,5 mm | Anchura horizontal |
|---|---|---|---|
| Detección | 25 px/m (8 px/pie) | 48 m/200 m (147 pies/656 pies) | 104 m (341 pies) |
| Observación | 63 px/m (19 px/pie) | 19 m/79 m (62 pies/259 pies) | 41 m (135 pies) |
| Reconocimiento | 125 px/m (38 px/pie) | 10 m/40 m (33 pies/131 pies) | 21 m (69 pies) |
| Identificación | 250 px/m (76 px/pie) | 5 m/20 m (16 pies/66 pies) | 10 m (33 pies) |

## Cámaras para exterior de edificios móvil:

## Tipo de Cámara: **Domo PTZ 4MP HDR 30x.**




Cámara inteligente de video con analítica de video embebida en la propia cámara (Edge) con las siguientes características:

- Formato: cámara móvil PTZ, tele mandada en remoto, formato Domo.
- Resolución: 4MP.
- Velocidad de fotogramas máxima: 60 imágenes por segundo en todas las resoluciones.
- Sensibilidad: visión en color desde 0,0101 lux. Visión monocromo desde 0,0016 lux (medida realizada a (3100K, reflectividad 89 %, 1/30, F1.6, 30 IRE.)
- Rango dinámico para la gestión de contraluces: 120dB. Medido conforme a la norma IEC 62676, parte 5: 106 dB
- Lente: Zoom motorizado de 30X; de 6,6 mm a 198 mm; de F1.5 a F4.8. Campo de visión (CdV) De 2,1° a 58,5º.
- Limpiador de silicona integrado de larga duración.
- Rango de giro: Rotación continua de 360°.
- Ángulo de inclinación de -90º a 5º (giro automático de 190º)
- Velocidad de giro: Normal 0,1°/segundo - 120°/segundo. Modo turbo: 0,1°/segundo - 240°/segundo
- Velocidad de inclinación variable: 0,1°/segundo - 100°/segundo
- Velocidad de Intelligent Tracking: >0,2°/segundo (mínimo)
- Precisión de preposición: +/-0,1°
- Giro e inclinación proporcionales al zoom: Sí
- Preposiciones: 256 presets
- Máscaras de privacidad: 32 máscaras de privacidad
- Flujos de video: H.265, H.264 y M- JPEG
- Audio: 1 entrada y 1 salida de audio con al menos formatos de compresión G.711 y L16
- Estándares de video: ONVIF Profile S, ONVIF Profile G, ONVIF Profile T.
- Ciberseguridad: cumplimiento de los estándares de seguridad informática basado en encriptación hardware (TPM): TLS 1.0, SSL, DES, 3DES, AES

- Temperatura de funcionamiento: De -40 °C a +60 °C en operación continua.
- Humedad de funcionamiento: de Hasta 90% de humedad relativa sin condensación.
- Protección ambiental: IP66 (Agua y Polvo)
- Protección frente a impactos: IK10
- Material de fabricación: Aluminio
- Fuente de Alimentación: 24 V de CA | IEEE802.3bt, Tipo 3 estándar
- Consumo de energía (normal), 1,2 W / 29,5 VCA (calefactor desactivado, iluminación desactivada) | Máximo 39,4 W / 55,2 VCA (calefactor activado, iluminación activada) | Al utilizar alimentación de 24 VCA IEEE802.3bt, la cámara funciona con calefactor e intensidad completa de infrarrojos y Luz blanca.

Cobertura DORI

| **DORI** | **Distancia al objeto** | | |
|---|---|---|---|
| | **GRAN ANGULAR 1X** | **TELE 30X** | **Anchura de escena** |
| Detección 25 px/m (8 px/pies) | 91 m (300 pies) | 2794 m (9167 ft) | 102 m (336 pies) |
| Observación 63 px/m (19 px/pies) | 36 m (119 pies) | 1109 m (3638 ft) | 41 m (133 pies) |
| Reconocimiento 125 px/m (38 px/pies) | 18 m (60 pies) | 559 m (1834 ft) | 20 m (67,2 pies) |
| Identificación 250 px/m (76 px/pies) | 9 m (30 pies) | 280 m (919 ft) | 10 m (33,6 pies) |

## Cámaras para térmica para perímetro:

## Tipo de Cámara: **DINION IP THERMAL 8000**

Cámara IP térmica que imágenes térmicas de alta sensibilidad gracias a un microbolómetro de óxido de vanadio no refrigerado. No es necesario contar con iluminación natural o artificial en la zona de interés. La cámara genera imágenes claras y nítidas de día o de noche, y hasta en los entornos más complicados ante la presencia de humo, polvo, bruma o niebla.



- Formato: cámara térmica de exterior.
- Resolución de vídeo:
  - 320x240 a 9 ips o 60 ips.
  - 640x480 a 9 ips o 30 ips.
- Múltiple flujos configurables en H.264 y M-JPEG con velocidad de imágenes y ancho de banda personalizable. Regiones de interés (ROI)
- Cdv de lente (HxV) para las cámaras que se van a usar en este proyecto:
  - QVGA: 7,5mm: 41,8ºx30º
  - QVGA: 19 mm: 16ºx12º
- Alimentación:
  - Tensión de entrada: 24V CA (SELV) ±10% 50/60 Hz)
  - Consumo de energía: 34W máx.
- Modo térmico:
  - Sensor de imagen: Conjunto de Plano Focal (Focal Plane Array -FPA), microbolómetro de óxido de vanadio no refrigerado
  - Elementos de imagen: 320(H) x 240(V) o 640(H) x 480(V)
  - Distancia entre pixeles: 17 µm
  - Sensibilidad térmica: < 50 mK
- Red:
  - Protocolos: OPv4, IPv6, UDP, TCP, HTTP, HTTPS, RTP/RTCP, IGMP V2/V3, ICMP, ICMPv6, RTSP, FTP, Telnet, ARP, DHCP, APIPA (Auto-IP, link local address), NTP (SNTP), SNMP (V1, MIB-II), 802.1x, DNS, DNSv6, DDNS (DynDNS.org, selfHOST.de, no-ip.com), SMTP, iSCSI, UPnP (SSDP), DiffServ (QoS), LLDP, SOAP, Dropbox, CHAP,

digest authentication

- Codificación TLS 1.2,SSL
- Ethernet: 10/100 Base-T, detección automática, dúplex completo/semidúplex

- Carcasas de aluminio, juntas de silicona.
- Carga al viendo de 240km/h; norma NEMA TS2: resistencia a vibraciones y golpes.

## 5.4 TRANSMISIÓN

A cada cámara llegará un cable UTP Cat 6 directamente desde el panel ubicado en el Rack correspondiente siempre que la distancia desde el repartidor a la cámara no supere los 90 metros de distancia.

Si la distancia supera los 90 metros se llevará hasta la ubicación de las cámaras cable de Fibra Óptica. se llevará cable de 2 fibras óptica monomodo. En un punto cercano a la cámara se instalará un conversor de medios monomodo gigabit, dese el que saldrá un latiguillo UTP hasta la cámara a dar servicio. La alimentación de estas cámaras irá de manera independiente, bien por un cable eléctrico dedicado para ella o bien mediante placas solares con respaldo de baterías.

## 5.5 GRABADOR

Para las necesidades de almacenamiento de un sistema de video inteligente se decide teniendo en cuenta los siguientes factores:

- Resolución (R) en Megapixel (MP)
- Número de imágenes por segundo (IPS)
- Número de cámaras (N)
- Horas de grabación sobre 24 horas (H). Continua o por eventos.
- Tiempo máximo de retención (Tr)

Otro parámetro a tener en cuenta es la redundancia del sistema de almacenamiento, siendo necesario considerar las capacidades operativas del sistema en caso de caída de alguno de los siguientes elementos:

- Fuentes alimentación
- Conexiones de red
- Matriz de conmutación
- Discos duro

- Servidores y cabinas

Para la gestión de las grabaciones, se utilizará el estándar iSCSI, que permite la grabación directa desde las cámaras inteligentes a las unidades de almacenamiento, con arquitecturas centralizada y/o distribuida. Para optimizar el almacenamiento y la funcionalidad del sistema, se instalará una aplicación que gestione las grabaciones, la cual informará al administrador del sistema del correcto funcionamiento del mismo y gestionará el balanceo de cargas entre los distintos discos y dispositivos instalados. Esta aplicación será la encargada de asignar de una forma dinámica los datos de las cámaras inteligentes a los distintos sistemas iSCSI y de asignar un tiempo exacto y fiable de permanencia de las grabaciones. La aplicación de gestión de grabaciones no recibirá tramas de vídeo, solo gestionará y supervisará el tráfico desde las cámaras inteligentes hasta las unidades de almacenamiento iSCSI, aplicando redundancia y/o balanceo de cargas en caso de ser necesario (virtualización)

La aplicación de gestión de grabaciones podrá asignar grupos de discos y/o dispositivos iSCSI (pooling) a un determinado grupo de cámaras. Estos pooling tendrán las mismas propiedades de balanceo de cargas y permitirán aislar entornos de grabación, evitando así el flujo masivo de datos de una zona a otra en la red. La aplicación de gestión de grabaciones podrá configurar los modos de grabación (o gestión de balanceo de cargas) de forma automática o en modo fallo (Failover) en cada uno de los grupos pooling.

El Sistema almacenará hora, fecha y cámara, así como la marca de agua correspondiente para la autenticación de la grabación. El almacenamiento trabajará en modo FIFO (First In, First Out) para permitir que los nuevos clips de video sobrescriban grabaciones antiguas. El Sistema tendrá la opción de bloquear alarmas, para prevenir la pérdida de clips de video específicos independientes a la fecha y hora. El sistema ofrecerá diversos modos de grabación: Grabación continua, grabación basada en eventos y grabación basada en horarios.

La grabación basada en horario combinará los otros dos modos de grabación para poder gestionar de manera flexible las diversas horas del día. Los ajustes de los modos de grabación serán independientes de cada cámara. Será posible Pre y Post almacenamiento y el almacenamiento por horario permitiendo distintos ajustes de política de almacenamiento para las distintas horas del día si fuese necesario. El sistema también permitirá almacenamiento basado en eventos que provienen de otros subsistemas.

La aplicación de gestión de grabaciones, además de los flujos de video de las cámaras inteligentes, almacenarán de forma coordinada los metadatos generados por la analítica de video, de forma que se puedan realizar búsquedas forenses o científicas sobre estos metadatos y se vinculen las imágenes asociadas de forma automática.

Las imágenes almacenadas deben estar disponibles para ser usadas por los Cuerpos y Fuerzas de Seguridad, sin necesidad de usar un software propietario y deben tener un formato de compresión

que permitan sacar el máximo partido al sistema a la hora de poder identificar objetos en la escena.

Las imágenes deben almacenadas de forma que se garantice que no han sido manipuladas y se pueda emitir un certificado en dicho sentido para que sirvan como prueba en un proceso judicial.

Las imágenes deben ser almacenadas junto a los metadatos del sistema, principalmente los relacionados con la identificación de la cámara, fecha y hora, audios, eventos, alarmas, y todos aquellos generados por la analítica de video.

Teniendo en cuenta todos descrito anteriormente se propone instalar el siguiente grabador.

Dispositivo Servidor + Software de Gestión + Almacenamiento para gestionar sistema de vigilancia en red con las siguientes características:

- hasta 256 canales.
- Hasta 12 discos duros de 18TB cada uno
- Tarjeta Gráfica GPU.
- Sistema operativo de Microsoft Windows Server IoT 2022 for Storage Standard, 64-bit y las aplicaciones de Bosch: BVMS, Video Recording Manager (VRM) Video Streaming Gateway (VSG); Transcodificación dinámica.
- Modos de funcionamiento:
    - Sistema de gestión y grabación de vídeo completo que utiliza los componentes y servicios clave de BVMS y Video Recording Manager.
    - Solución de grabación de vídeo avanzada para un sistema BVMS que utiliza los componentes y servicios clave de Video Recording Manager. Se pueden añadir hasta dos servidores Video Recording Manager a un sistema BVMS que se ejecute en un dispositivo DIVAR IP all-in-one.
    - Ampliación de almacenamiento iSCSI para un sistema BVMS que se ejecuta en un hardware diferente. Se pueden añadir hasta cuatro de es
- 2 puertos RJ45 Gigabit Ethernet LAN.
- 1 BMC port.
- Conexión hasta 256 cámaras a través de LAN/VPN
- Gestión de alarmas de análisis de video y matriz de entradas/salidas
- Funciones avanzadas de búsqueda forense o científica
- Visualización de grabaciones de tarjetas SD y sistemas VRM
- Configuración de vistas de favoritos.
- Geolocalización de sitios y gestión de planos

- Posibilidad de manejar hasta 4 monitores
- Acceso Web a aplicaciones de terceros con integración en cameos.

## 5.6 ANÁLTIICA DE VIDEO

Las cámaras perimetrales tendrá un sistema de analítica de video avanzada que permitirá la detección temprana de intrusiones mediante el análisis en tiempo real de las imágenes capturadas por las cámaras de CCTV.

La analítica permite automatizar los procesos de vigilancia y pueden operar de manera autónoma, analizando grandes volúmenes de datos de video en tiempo real y enviando alertas solo cuando se detectan eventos relevantes, permitiendo a los operadores centrarse en incidencias verdaderas y evitando la intervención humana constante. Una vez se ha verificado la intrusión, el sistema permite activar remotamente elementos disuasorios.

La analítica permitirá el monitoreo remoto, para que los operadores puedan supervisar las instalaciones desde un centro de control centralizado.

Se propone la utilización de la analítica de Davantis, ya que permite integrarse fácilmente con sistemas de seguridad existentes, incluidos diferentes tipos de cámaras y software de gestión de video (VMS). Esto permite una actualización y mejora de los sistemas de seguridad sin necesidad de reemplazar el hardware existente.

Davantis Servidor de análisis DFUSION permite detectar cualquier intrusión en los entornos más exigentes, con distancias de detección más largas y con reducción de falsas alarmas. DFUSION es capaz de analizar la imagen y detectar si se trata de una persona, un vehículo, un animal o cualquier otro objeto.

DFUSION incluye detección de intrusos, vehículos, entrada/salida, sabotaje, merodeo, aparición/desaparición, Virtual Onvif, combinación de reglas e integración con centros de control, CRA y PSIM.

Se utilizará este sistema para la detección de intrusos y protección perimetral del complejo deportivo.

## 5.7 CENTROS DE CONTROL

El Sistema de Video Inteligente requiere para la ejecución de las funciones de visionado en directo, control de cámaras, gestión de incidencias u otras tareas de operación, de un centro de control, los elementos y de este centro y sus características se detallan a continuación:

### 5.7.1 PANTALLAS: TECNOLOGÍA, TAMAÑO, Y POSICIÓN.

Las pantallas utilizadas para la visualización de las imágenes y la monitorización los metadatos, deben ser diseñadas teniendo en cuenta los siguientes criterios:

- Tecnología de las pantallas: LCD, Plasma, LED, etc
- Consumo eléctrico
- Generación de calor
- Calidad de imagen: resolución, brillo, color, contraste
- Tamaño y modularidad
- Tiempo medio entre fallos estimado.
- Tipo de montaje: de sobremesa o murales (videowall).
- Distancia entre las pantallas murales y la mesa del operador
- Se recomienda la instalación de, al menos, una pantalla para cada una de las funciones siguientes:
- Visionado de cámaras en directo en modo múltiple o en primer plano.
- Visionado alarmas y de cámaras en alarma en primer plano, ya sea en directo o grabaciones.
- Presentación de esquemas, mapas interactivos, u otra información relevante para el operador.
- El tamaño y posición de las pantallas son dos variables que está relacionadas, ya que, a mayor distancia entre el operador y las pantallas, mayor debe ser el tamaño de estas últimas.
- Las pantallas, si son compartidas por más de un operador, deben estar colocadas en modo mural (videowall). Las pantallas destinadas a la gestión de alarmas, inspección de grabaciones o presentación de esquemas, mapas, o documentos, deben estar colocadas en modo sobremesa en cada uno de los puestos de control que tengan asignadas estas funciones, sin descartar la posibilidad de que se puedan replicar en modo mural, si la operativa de la organización así lo requiera.

Teniendo en cuenta todos descrito anteriormente se propone instalar el siguiente grabador.

Monitor LED FHD de 23,8'' escritorio de alto rendimiento (funcionamiento 24/7).

- Relación Aspecto: 16:9.
- Puertos de E/S (HDMI, DP y USB (para firmware).
- Altavoz integrado.
- Alimentación 90-264 VCA.
- Luminancia (cd/m³) 200 cd/m³ (valor predeterminado).
- Relación de contraste: 1000.
- Retroiluminación del panel LCD: LED.
- Tiempo medio entre fallos de retroiluminación (h): 30.000 h.
- Tiempo de respuesta (ms): 14 ms.
- 1x Cable de alimentación (1 enchufe UE). 1x Cable HDMI a HDMI (HDMI 2.0; 1,5 metros). 1x DisplayPort a un cable DisplayPort. 1x DisplayPort a convertidor miniDisplayPort.

### 5.7.2 ESTACIÓN DE TRABAJO.

Los requisitos del equipo informático dónde se instale el software de visualización son los siguientes:

Estación de trabajo de gestión de alto rendimiento para aplicaciones de vídeo.

- Teclado en español (MHW-AWLCK-ESP)
- Tarjeta gráfica NVIDIA Quadro P2000. (5 GB) con dos adaptadores pasivos DisplayPort a DVI. Microsoft Windows 10 Pro. HP Z4 G4, HP Client Security Suite3 y HP Sure Start, la primera BIOS recuperación automática del sector con detección de intrusión.
- Clasificación ENERGY STAR, con procesador de cuatro núcleos Intel Xeon de próxima generación Intel Xeon W-2123 (3,6 GHz, 8,25 MB de caché, velocidad de memoria 2666 MHz, 4c CPU). Memoria registrada DDR4 2666 DIMM ECC de 8 GB (1 x 8 GB).
- Disco Duro 500 GB, 7200 RPM SATA.
- Tipo Torre.

### 5.7.3 SALA TÉCNICA.

Los equipos centrales, como servidores o sistemas de almacenamiento, estarán alojados en salas técnicas protegidas con sistemas de control de accesos y acondicionadas a las necesidades de temperatura y humedad que se requieran. Estas salas deben estar equipadas con sistemas de alimentación ininterrumpida que garanticen el servicio energético del sistema durante el tiempo que el operativo de seguridad requiera. También deben estar protegidas frente a descargas eléctricas o picos de tensión o intensidad.

## 5.8 SEGURIDAD DEL SISTEMA

La seguridad del Sistema de Video Inteligente comprende la seguridad física de todos los componentes del sistema, así como las medidas de prevención contra la pérdida o manipulación de datos.

En función del Nivel de Riesgo del espacio a proteger, las medidas correctoras deben tener un determinado grado de seguridad, y en consecuencia unos requisitos de calidad diferentes. Por tanto, el proceso de diseño de un Sistema Inteligente de Seguridad, debe comenzar con la clasificación del sistema, según se establece en la siguiente tabla:

| Nivel de Riesgo | Grado de Seguridad |
|---|---|
| Bajo | Grado 1 |
| Medio | Grado 2 |
| Alto | Grado 3 |
| Muy Alto | Grado 4 |

*Tabla de asignación del Nivel de Riesgo a Grados de Seguridad*

Para el caso de la instalación deportiva, tal y como se describió en el apartado de análisis de riesgos se le asigna un Grado de Seguridad 2.

### 5.8.1 DETECCIÓN DE FALLOS

Para los Sistema de Video Inteligente cuya interfaz de usuario esté controlada normalmente por un operador (de forma remota o local), las condiciones de alarma de los componentes y de las funciones, cuando se especifiquen en este referencial, deben causar una alerta.

Los fallos se deben notificar cada vez que un nuevo usuario acceda al sistema o cuando el sistema se reinicie. La información que se ha de presentar debe incluir hora y fecha, origen y tipo del fallo. Además, cuando el sistema cuente con la función para determinar la prioridad de los mensajes, debe indicar también el nivel de prioridad.

La notificación de fallos nunca debe ocultar o esconder la muestra en pantalla de información importante, como la zona de interés de imágenes en directo.

El Sistema de Video Inteligente debe intentar retornar a su funcionamiento normal después de recuperarse de un corte de energía. Si el sistema no puede retornar a su funcionamiento normal después de que se haya recuperado la energía, con la configuración que existía antes del fallo en la alimentación eléctrica, se debe registrar este hecho y se debe indicar al operador. El Sistema de Video Inteligente debe poder apagarse con un procedimiento determinado sin que se pierdan los datos almacenados.

### 5.8.2 DETECCIÓN Y PROTECCIÓN CONTRA LA MANIPULACIÓN

Las cámaras deberán ubicarse fuera de alcance y sus tornillos de fijación deben ser a prueba de manipulaciones, para evitar que se reposicionen sin autorización.

Un dispositivo de captura de imágenes protegido contra actos vandálicos debe cumplir los siguientes requisitos mínimos:

- Un grado de protección frente a agua y polvo (IP) mínimo de 44 de acuerdo con la Norma IEC 60529
- Ensayos de martillos conformes con los requisitos de la Norma IEC 60068-2-75. Los impactos deben dirigirse a las partes principales, como la carcasa, la lente, etc. Para los ensayos de resistencia a los ataques físicos, el dispositivo debe estar montado según las instrucciones del fabricante sobre un soporte rígido como se define en la Norma IEC 62262 para todos los ensayos. Debe haber una única persona encargada de realizar cada ensayo.
- Grado de protección anti vandálica (IK) de 10.
- Resistencia durante 1 min como mínimo contra:
    - el desmontaje del dispositivo desatornillando los tornillos de fijación;
    - la extracción del dispositivo;
    - un ataque con una herramienta simple como un destornillador de 4 mm a 7 mm de diámetro y de 60 mm a 200 mm de longitud;
    - un ataque con una herramienta simple como unos alicates;
    - un ataque con un mechero para aplicar calor;
- Resistencia contra el ataque con una bebida dulce y ácida utilizando 0,3 l de un refresco comercial. Se ha de verter ½ del refresco sobre el dispositivo y se ha de salpicar con el resto la parte inferior del dispositivo.
- Después de los ensayos el dispositivo debe continuar funcionando de forma normal.

### 5.8.3 PROTECCIÓN CONTRA ACCESOS NO AUTORIZADOS

Para cada Sistema de Video Inteligente, el acceso al funcionamiento y a los datos debe regirse por un procedimiento de autorización. Esto incluye también el acceso a través de un puesto de trabajo remoto o a través de un sistema externo integrado con el Sistema de Video Inteligente.

Para todos los grados del Sistema de Video Inteligente debe haber varios niveles de acceso para usuarios a las funciones del sistema o parte(s) de éste. El usuario que acceda al sistema puede ser un operador u otro sistema:

- **Nivel 1**: Acceso por parte de cualquier persona. Las funciones que han de ser accesibles en el nivel 1 no deben tener restricciones de acceso.

- **Nivel 2**: Acceso por parte de cualquier usuario. Funciones que afectan al funcionamiento del sistema, sin cambiar su configuración. El acceso a funciones que han de ser accesibles en el nivel 2 debe estar restringido por medio de una clave, contraseña, código o un método o dispositivo similar que limite el acceso.

- **Nivel 3:** Acceso por parte de los administradores del sistema. Funciones que afectan a la configuración de los datos del sistema. El acceso a funciones que han de ser accesibles en el nivel 3 debe estar restringido por medio de una clave, contraseña, código o un método o dispositivo similar que limite el acceso.

- **Nivel 4:** Acceso por parte del personal de mantenimiento o del fabricante. Acceso a componentes para cambiar el diseño del sistema o para realizar operaciones de mantenimiento. El acceso a funciones que han de ser accesibles en el nivel 4 debe estar restringido por medio de una clave, contraseña, código o un método o dispositivo similar que limite el acceso. El acceso a este nivel está bloqueado hasta que sea autorizado por un usuario en el nivel de acceso 2 o 3.

Las funciones que deben estar accesibles en cada nivel de acceso, independientemente del grado de Seguridad, son las que se identifican en la siguiente tabla:

| Nivel de acceso | Grado 1 | Grado 2 | Grado 3 | Grado 4 |
|---|---|---|---|---|
| Configuración del sistema | NP | NP | P | P |
| Cambio de los códigos de autorización individuales | NP | P | P | P |
| Asignación y borrado de los usuarios y códigos de autorización de nivel 2 | NP | NP | P | P |
| Restauración a los valores de fábrica | NP | NP | P | P |
| Actualización del sistema | NP | NP | P | P |
| Inicio / Parada del Sistema de Video Inteligente o de un componente | NP | NP | P | P |

Leyenda:

P Permitido
NP No permitido.

### 5.8.4 AUTORIZACIÓN

Los Sistemas de Video Inteligente deben proporcionar medios lógicos o físicos para restringir el acceso al sistema o a parte(s) del sistema mediante una clave, contraseña, código o un método o dispositivo similar que limite el acceso. El permiso para acceder a las funciones del Sistemas de Video Inteligente debe ser el que se especifica en la siguiente tabla:

| Autorización | Grado 1 | Grado 2 | Grado 3 | Grado 4 |
|---|---|---|---|---|
| Número de claves posibles de autorización lógica | | > 10.000 | > 100.000 | > 1.000.000 |
| Número de claves posibles de autorización física | | > 3.000 | > 15.000 | >50.000 |

Leyenda:

P Permitido
NP No permitido.

Las contraseñas de los usuarios no deben mostrarse nunca en pantalla o almacenarse en texto no cifrado. El cambio válido de una contraseña realizado por el propio usuario debe requerir el acceso válido del usuario con su contraseña antigua y la introducción de la nueva contraseña más una validación de forma idéntica.

### 5.8.5 ACCESO A LOS DATOS

El Sistema de Video Inteligente debe proporcionar métodos para el acceso controlado a los datos teniendo en cuenta el nivel de autorización, de acuerdo con la siguiente tabla:

| 5.3.5.-Acceso a los datos | Grado 1 | Grado 2 | Grado 3 | Grado 4 |
|---|---|---|---|---|
| Visualización de imágenes y datos en directo | P | P | P | P |
| Visualización de imágenes y datos almacenados, si las grabaciones están disponibles | NP | P | P | P |
| Visualización de información sobre el almacenamiento, si el almacenamiento es parte del sistema | NP | P | P | P |
| Impresión y grabación de datos de vídeo | NP | P | P | P |
| Exportación de imágenes y datos | NP | P | P | P |
| Borrado de imágenes y datos (solo con confirmación) | NP | NP | P | P |

Leyenda:

P Permitido
NP No permitido

### 5.8.6 ACCESO A LOS REGISTROS DEL SISTEMA

El Sistema de Video Inteligente debe proporcionar métodos para el acceso controlado a los registros

del sistema teniendo en cuenta el nivel de autorización, de acuerdo con la siguiente tabla:

| 5.3.6.- Acceso a los registros del sistema | Grado 1 | Grado 2 | Grado 3 | Grado 4 |
|---|---|---|---|---|
| Visualización de los registros del sistema | NP | P | P | P |
| Exportación desde los registros | NP | NP | P | P |
| Borrado de los registros | NP | NP | NP | NP |

Leyenda:

P Permitido
NP No permitido

### 5.8.7 ACCESO A LA CONFIGURACIÓN DEL SISTEMA

El Sistema de Video Inteligente debe proporcionar métodos para el acceso controlado a la configuración del sistema teniendo en cuenta el nivel de autorización, de acuerdo con la siguiente tabla:

| 5.3.7.- Acceso a la configuración del sistema | Grado 1 | Grado 2 | Grado 3 | Grado 4 |
|---|---|---|---|---|
| Configuración e instalación | NP | NP | P | P |
| Recuperación después de un fallo del sistema | NP | P | P | P |
| Recuperación después de un acto de manipulación | NP | P | P | P |

Leyenda:

P Permitido
NP No permitido

### 5.8.8 SINCRONIZACIÓN DE HORA Y FECHA

Para los grados de seguridad 3 y 4, la configuración de hora y fecha de los componentes de un Sistema de Video Inteligente debe estar siempre a ±10 s del Tiempo Universal Coordinado (UTC).

### 5.8.9 INTEGRIDAD DE LOS DATOS E IMÁGENES

El Sistema de Video Inteligente debe proporcionar métodos para identificar datos teniendo en cuenta diferentes grados de seguridad de acuerdo con la siguiente tabla:

| Etiquetado de datos | Grado 1 | Grado 2 | Grado 3 | Grado 4 |
|---|---|---|---|---|
| Ubicación (por ejemplo, nombre del lugar/instalaciones) | | X | X | X |
| Fuente (por ejemplo, dispositivo de captura etiquetado con el número de cámara) | | X | X | X |
| Fecha y hora | X | X | X | X |
| Fecha y hora UTC, incluido el cambio de hora en relación a la hora local | | | | X |

La hora y la fecha deben hacer referencia a la hora en la que se ha capturado la imagen.

El Sistema de Video Inteligente debe mantener siempre las etiquetas de los datos originales cuando los datos se exporten.

El método de autenticación debe aplicarse en el momento en el que se graban los datos y se debe notificar al usuario si se produce alguno de los siguientes casos:

- Si se ha modificado o alterado alguna de las imágenes.
- Si se ha eliminado una o más imágenes de una secuencia.
- Si se ha añadido una o más imágenes a una secuencia.
- Si se ha modificado o alterado la etiqueta de datos.

## 5.9 DIMENSIONADO DEL SUBSISTEMA.

Se describe a continuación las cámaras proyectadas en las distintas zonas del proyecto:

- 9 cámaras mini domo de interior 5MP
- 13 cámaras Bullet de exterior 5MP
- 23 cámaras Bullet de exterior 5MP para perímetro.
- 3 Cámaras Domo PTZ 4MP

La ubicación exacta de cada cámara está indicada en el plano correspondiente.

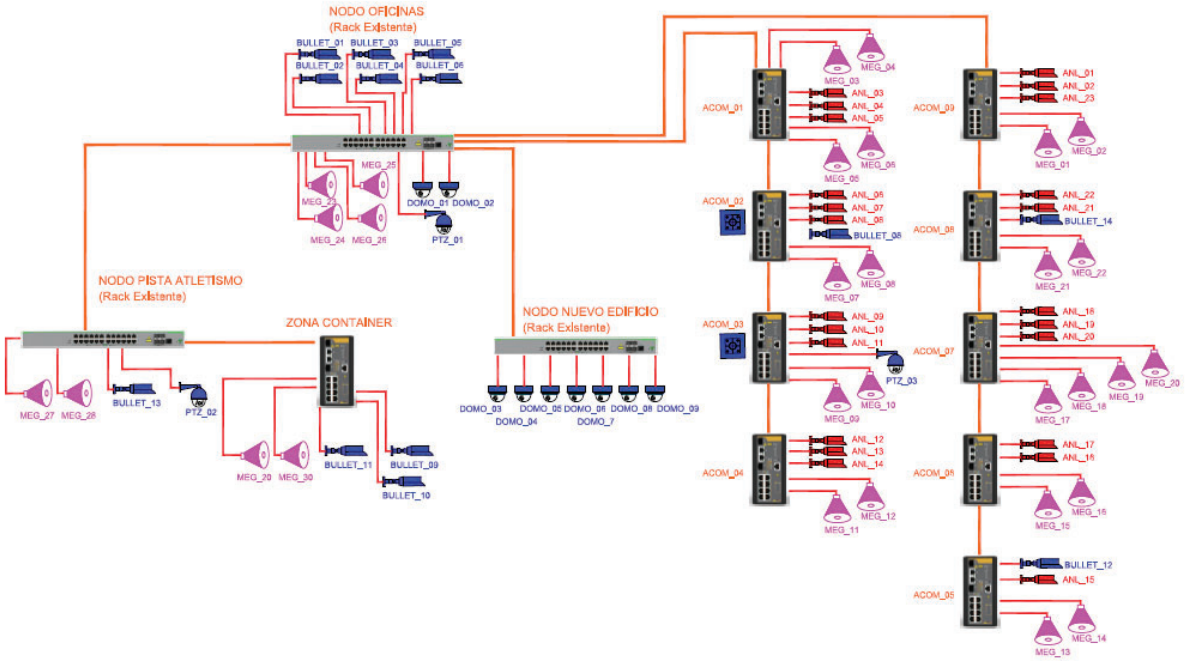
Todas las cámaras se ubicarán en espacios altos y poco accesibles. En las zonas interiores, el límite de altura lo definirá el espacio dónde se vaya a ubicar la cámara. En espacios exteriores la altura mínima recomendada es de 3,5m.

Las cámaras deberán estar orientadas teniendo en cuenta su objetivo y estar sujetas con los soportes adecuados en cada caso. (Postes, techos o edificios). En este caso se instalarán 6 báculos 3 metros soportados en el muro existente.

Para este complejo deportivo tendremos 13 nodos cada uno con los siguientes cámaras:

| | Cámaras Mini Domo | Cámaras PTZ | Cámaras Bullet | Cámaras Bullet para perímetro |
|---|---|---|---|---|
| **Nodo Oficinas** | 2 | 2 | 6 | |
| **Nodo Nuevo Edificio** | 7 | | | |
| **Nodo Atletismo** | | 1 | 1 | |
| **Nodo Container** | | | 3 | |
| **Nodo ARM_COM 1** | | | | 3 |
| **Nodo ARM_COM 2** | | | 1 | 3 |
| **Nodo ARM_COM 3** | | | | 3 |
| **Nodo ARM_COM 4** | | | | 3 |
| **Nodo ARM_COM 5** | | | 1 | 1 |
| **Nodo ARM_COM 6** | | | | 2 |
| **Nodo ARM_COM 7** | | | | 3 |
| **Nodo ARM_COM 8** | | | 1 | 2 |
| **Nodo ARM_COM 9** | | | | 3 |

En el siguiente esquema se puede observar la distribución de las cámaras según Nodo:



# 6. DESCRIPICIÓN DEL SUBSITEMA DE MEGAFONÍA

El objeto de este apartado es el diseño e implantación de un sistema de megafonía para dar la alarma a todos los ocupantes de la instalación en caso de emergencias y además que acompañe al subsistema de videovigilancia para envío de mensajes disuasorios en el caso de detección de intrusión.

Debido a que no la instalación se hace sobre un edifico ya construido, en las zonas en las zonas que no se pueda empotrar los altavoces, se instalarán en montaje superficial, con canaleta superficial.

Se dictarán los equipos necesarios que cumpla con los requisitos específicos según las normativas en vigor.

## 6.1 REQUERIMIENTOS DE DISEÑO Y DIMENSIONADO

### 6.1.1 DISEÑO ACÚSTICO

Un sistema de Megafonía debe ser:

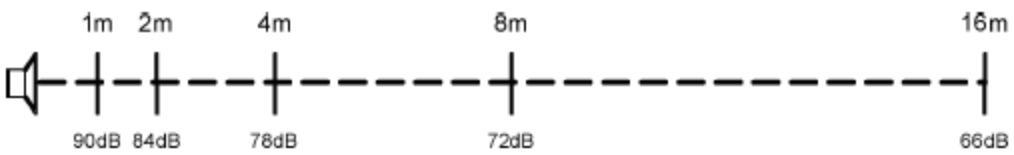
- Audible; para ser oído, el nivel del sonido debe ser más alto que el nivel de ruido de fondo.
- Inteligible; para ser comprendido, el sonido debe estar libre de distorsión (y ser audible).

Para ser audible, deberemos, por tanto, cuantificar el nivel del sonido. Éste viene normalmente expresado mediante el nivel de presión sonora o decibelios (SPL); se trata de una escala logarítmica basada en la respuesta del oído humano de la siguiente forma:

- 1 dBSPL es el mínimo sonido perceptible por el oído humano.
- 130 dBSPL es el nivel máximo de sonido soportable por el oído, provoca daños en el ser humano.
- 130 dB es 1013 veces mayor que 1 dB.

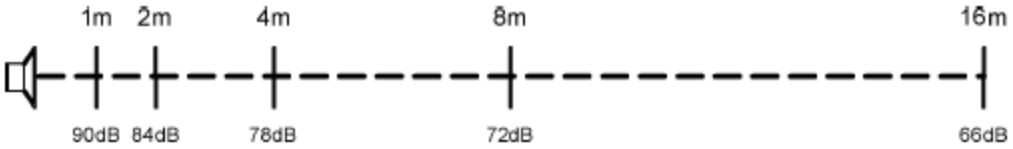
Al tratarse de una escala logarítmica, la dispersión y variación de potencia del sonido no son lineales:

- Variación del SPL en función de la distancia.
- Cuando se duplica la distancia a la fuente sonora, se observa una pérdida de 6 dB (ver Figura).




Aumento de la potencia de la fuente sonora. Elevar la potencia de la fuente al doble implica la

ganancia de 3 decibelios (ver Figura).




La inteligibilidad se mide mediante la escala CIS (Common Intelligibility Scale). Éstos son algunos factores a tener en cuenta:

EN-60849 requiere un mínimo de 0,7 CIS.

La inteligibilidad queda limitada por el medio acústico: tiempo de reverberación (eco), niveles de ruido de fondo, restricciones en la ubicación de los altavoces, etc.

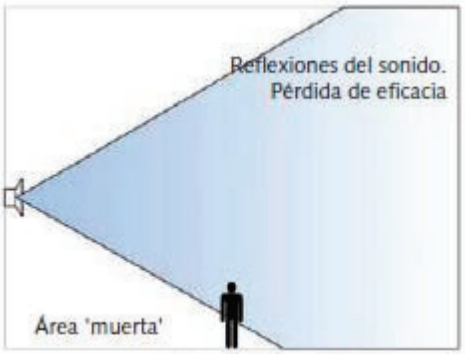
La inteligibilidad puede mejorarse en gran medida a través del tipo de altavoz, posición, orientación, cantidad y potencia o elección de la toma en el transformador (ver figuras anexas).



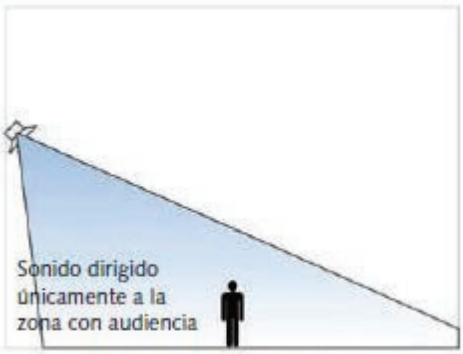

• H1: altura del techo, H2: altura del oído receptor, A: ángulo de dispersión (-6 dB), D: espaciado entre altavoces.

• Si H1 = 3m, H2 = 1,5m, A = 100º entonces D = 3,6m

$$D = 2\left(\frac{H_1 - H_2}{\text{Tan}(90 - \frac{1}{2}A)}\right)$$




Orientación incorrecta




Orientación correcta




Orientación incorrecta Orientación correcta

Idealmente, las transmisiones deberían ser de 10 a 15 dB por encima del nivel de ruido para maximizar la inteligibilidad.

### 6.1.2 ESPECIFICACIONES DEL SISTEMA

Los altavoces del sistema de megafonía se han diseñado de forma que garanticen la perfecta inteligibilidad del mensaje de evacuación y satisfaciendo los **niveles sonoros mínimos** expresados en UNE 23007/14. Estos son:

- El nivel de la alarma será de 65 dB(A) mínimo o 5 dB por encima del sonido ambiente, en todos los puntos del recinto. El nivel no deberá superar los 120 dB(A) en ningún punto situado a más de 1 metro del dispositivo.

Cuando la alarma a transmitir sea un mensaje hablado, deberá cumplirse lo siguiente:

- Que se disponga un mensaje de alarma adecuado (sea grabado o sintetizado), que se pueda transmitir automáticamente en respuesta a una señal de incendio, inmediatamente o después de un determinado período a acordar. Esta transmisión no deberá depender de la presencia de ningún operador.
- Que todos los mensajes de megafonía sean claros, cortos, inequívocos y, si es practicable, planeados previamente.
- Que el nivel sonoro en el edificio satisfaga el apartado A.6.6.2.1 de la UNE 23007/14 descritos anteriormente.
- Que el sonido recibido sea audible, inteligible y comprensible.
- Que otras señales, por ejemplo, la pausa para comidas, inicio y final de la jornada de trabajo, no se puedan confundir con las señales de alarma de incendios y que aquéllas no se puedan transmitir simultáneamente a las señales de alarma de incendios.
- Que el intervalo entre los sucesivos mensajes no exceda de 30 seg y que se utilicen señales "de fondo o relleno" similares a las utilizadas en los sistemas convencionales de megafonía cuando los períodos de silencio pudieran exceder los 10 seg.

- Que mientras dure el estado de alarma de incendios se desconecten automáticamente todas las fuentes de sonido conectadas al sistema de megafonía excepto el micrófono o micrófonos para mensajes de alarma de incendios y los módulos de mensajes hablados (o generadores de mensajes equivalentes) que dan la alarma.
- Cuando el plan de emergencia y evacuación requiera el uso de mensajes a transmitir por una persona. Deberán designarse uno o más micrófonos como micrófonos para mensajes de alarma de incendios. Estos deberán estar permanentemente conectados al circuito, de modo que se puedan emitir los avisos e instrucciones (exclusivamente relacionados con la emergencia).
- Como mínimo, un micrófono para mensajes de alarma de incendios deberá estar situado en las inmediaciones del equipo de control. Puede ser necesario disponer de puestos dotados con micrófonos para mensajes de alarma de incendios adicionales en lugares muy apartados del primero. En tal caso, el sistema deberá diseñarse de modo tal que no sea posible la emisión simultánea a más de un micrófono, módulo de mensajes o generador de mensajes.
- El nº de sirenas será el suficiente para garantizar el nivel sonoro.
- El nº mínimo de sirenas será de dos en un edificio y uno por sector.

Los altavoces se han diseñado con la potencia necesaria para cumplir con los **niveles sonoros**.

### 6.1.3 COMPONENTES DEL SUBISITEMA DE MEGAFONÍA.

Al ser un sistema de megafonía IP estará formado únicamente por los altavoces, los cuales son los encargados de difundir el sonido en todos los puntos del recinto. Existe gran variedad de ellos en el mercado, dependiendo de su forma de montaje (superficie o empotrado), ángulo de dispersión, forma de propagar el sonido (bidireccional o unidireccional) o tipo de ambiente en el que irán instalados.

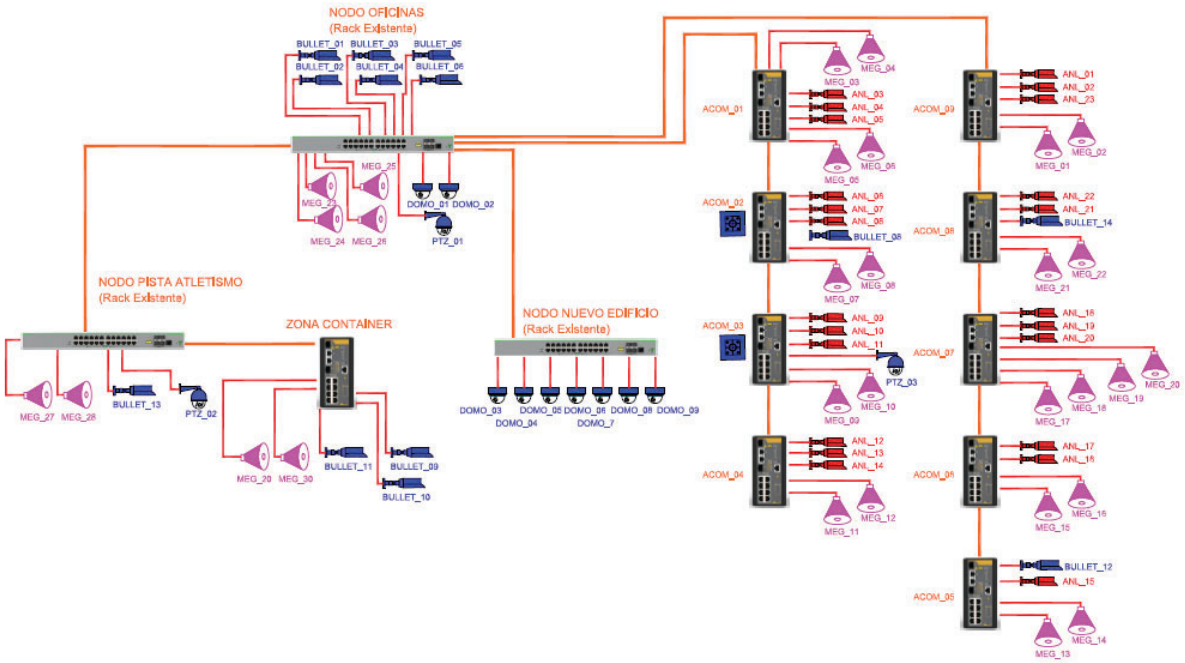
Los altavoces están basados en tecnología SIP, protocolo de señalización utilizado para iniciar, mantener y terminar sesiones de comunicación multimedia en tiempo real, como llamadas de voz, videoconferencias y mensajería instantánea. SIP es ampliamente utilizado en aplicaciones de VoIP (Voice over Internet Protocol) y comunicaciones unificadas, esto implica que el control y la gestión de dichos altavoces será desde la central de control.

### 6.1.4 ZONIFICACIÓN DE LA INSTALACIÓN

Para este complejo deportivo tendremos 13 nodos cada uno con los siguientes altavoces:

| | Bocina IP 15W |
|---|---|
| **Nodo Oficinas** | 4 |
| **Nodo Nuevo Edificio** | 2 |
| **Nodo Atletismo** | 2 |
| **Nodo Container** | 4 |
| **Nodo ARM_COM 1** | 4 |
| **Nodo ARM_COM 2** | 2 |
| **Nodo ARM_COM 3** | 2 |
| **Nodo ARM_COM 4** | 2 |
| **Nodo ARM_COM 5** | 2 |
| **Nodo ARM_COM 6** | 2 |
| **Nodo ARM_COM 7** | 4 |
| **Nodo ARM_COM 8** | 2 |
| **Nodo ARM_COM 9** | 2 |

En el siguiente esquema se puede observar la distribución de los altavoces según Nodo:



## 6.2 DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS A UTILIZAR

Tras realizar un estudio de las instalaciones del edificio y teniendo en cuenta la operatividad del sistema de seguridad a implantar se decide utilizar Bocinas IP 15W basadas en SIP. Además, es completamente compatible con el subsistema de videovigilancia.

Los equipos que se van a utilizar son:

### 6.2.1 ALTAVOCES

ALTAVOZ DE BOCINA MUSICAL



Altavoz IP de bocina de largo alcance diseñado para una reproducción de mensajes modelo LHN-UC15L-SIP de Bosch.

Resulta ideal para aplicaciones en exteriores y aplicaciones en interiores con condiciones exigentes. La carcasa está reforzada y protegida frente al agua y al polvo. La bocina IP se suministra de serie con un soporte de montaje de acero inoxidable.

LHN-UC15L-SIP cuenta con un amplificador integrado de clase D y procesamiento digital de señales (DSP) para optimizar la inteligibilidad de la voz en el entorno donde sea necesario.

Dispone de un micrófono integrado que se utiliza para la comunicación de audio bidireccional, como activador según el nivel de ruido ambiental y para el control automático del volumen. Es posible apagar el micrófono con un botón de hardware.

Funciones:

- Alimentación por Ethernet (PoE) que permite hacerlo funcionar de forma sencilla y rentable con un solo cable.
- Admite transmisión ONVIF y canal de retorno para una integración de audio bidireccional con VMS.
- Comunicación bidireccional SIP VoIP nativa.
- Integración directa de cámaras de Bosch mediante lenguaje de scripts de tareas de alarma (ATSL).

- Almacenamiento interno para mensajes pregrabados.
- Integración con terceros mediante una API REST HTTPS fácil de usar.
- GPIO para integración genérica de terceros.
- Entrada de audio para admitir voz en directo desde otros dispositivos, p. ej., desde la salida de línea de audio de una cámara.
- Dispositivo detectable mediante ONVIF.
- Autocomprobación / estado remoto.
- Procesamiento de señal digital (DSP) en placa.
- Control de ruido ambiental (ANC) para adaptar el volumen automáticamente.

Especificaciones:

- El altavoz de bocina IP se puede utilizar para evitar eventos no deseados mediante voz en directo o comunicación de audio bidireccional, o activando un mensaje almacenado en función de un evento.
- Para la integración con sistemas VoIP, admite SIP con los códigos de audio siguientes: G.711 (ley Mu y ley A), G.722 y Opus.
- Para la integración de SIP, admite servidores IP-PBX en las propias instalaciones y servidores IP-PBX basados en la nube para la comunicación de audio bidireccional.
- Para la integración de VMS, admite el canal de retorno de audio ONVIF y la transmisión de audio ONVIF, lo que permite la comunicación de audio bidireccional.
- Para la integración con ONVIF, admite hasta 32 salidas ONVIF para la activación y la reproducción directas de mensajes almacenados.
- La transmisión de audio ONVIF (conversación de retorno) admite los códecs de audio siguientes: G.711 y AAC.
- El canal de retorno de audio ONVIF (de menor calidad) admite los códecs de audio siguientes: G.711 y AAC.
- El altavoz de bocina IP admite PoE IEEE 802.3af Clase 3 y PoE+ IEEE 802.3at Clase 4.
- El amplificador integrado es un amplificador de clase D que proporciona hasta 15 W de potencia.
- El intervalo efectivo de frecuencias (-10 dB) va de 380 Hz a 11 kHz.
- Nivel de presión sonora (SPL) máximo medido a un metro de 119 dB en el intervalo de frecuencias de 500 Hz a 8 kHz con alimentación mediante PoE. Nivel de presión sonora (SPL) máximo medido a un metro de 122 dB en el intervalo de frecuencias de 500 Hz a 8 kHz con alimentación mediante PoE+.

- El altavoz de bocina IP tiene una entrada y una salida de audio de nivel de línea.
- El altavoz de bocina IP tiene un GPI y una GPO para la interconexión genérica con otros dispositivos.
- El altavoz de bocina IP tiene un micrófono de condensador de electreto integrado.
- Es posible comprobar el estado de funcionamiento del altavoz SIP de forma remota mediante la entrada de audio en bucle cerrado entre la salida del altavoz y la entrada del micrófono
- Ofrece una interfaz web para configurar, cargar mensajes y personalizar los ajustes del altavoz.
- El altavoz de bocina IP está fabricado con acrilonitrilo estireno acrilato (ASA) y un soporte de acero inoxidable (grado 316).
- La temperatura de funcionamiento del altavoz de bocina IP se encuentra entre -40 °C y +55 °C.

# 7. SUBSISTEMAS ANTI-INTRUSIÓN

## 7.1 ESPECIFICACIONES DEL SISTEMA

Para completar el Sistema de Seguridad del complejo deportivo se instalarán dos subsistema anti-intrusión, uno asociado a las cámaras perimetrales y otro a las cámaras ubicada en el interior de los edificios.

### 7.1.1 SISTEMA ANTI-INTRUSIÓN + CÁMARAS CON ANALITICA.

La integración de los sistemas antiintrusión con cámaras analíticas se realiza generalmente a través de una plataforma de gestión unificada. Su funcionamiento se detalla a continuación:

Cuando una cámara analítica detecta una actividad sospechosa, envía una alerta al sistema antiintrusión, éste puede activar automáticamente alarmas sonoras, luces, o notificaciones a los servicios de seguridad. Las imágenes y videos capturados por las cámaras se envían en tiempo real al centro de monitoreo o a los dispositivos móviles de los responsables de seguridad.

La integración permite una verificación visual instantánea por lo que los operadores pueden revisar las imágenes o el video en vivo para confirmar la intrusión antes de tomar acciones adicionales. Esto reduce el número de falsas alarmas y mejora la eficiencia de la respuesta

El sistema puede desencadenar acciones automatizadas, como bloquear puertas electrónicas, activar sistemas de intercomunicación, o iniciar procedimientos de emergencia.

### 7.1.2 SISTEMA ANTI-INTRUSIÓN + CÁMARAS INTERIORES EDIFICIO.

Se instalará en los interiores de los edificios un sistema anti intrusión basado en Detectores de Movimiento PIRCAM para maximizar la protección y mejorar la capacidad de respuesta ante posibles amenazas.

Los detectores PIRCAM detectan el movimiento a través de la tecnología PIR (infrarrojos pasivos), y también capturan imágenes del evento. Esto permite verificar visualmente la causa del disparo de la alarma, reduciendo falsos positivos.

Cuando se activa un detector PIRCAM, el sistema puede enviar alertas inmediatas con imágenes adjuntas, permitiendo a los usuarios y a los servicios de seguridad evaluar la situación.

Los detectores PIRCAM pueden cubrir áreas que las cámaras CCTV pueden no visualizar completamente debido a ángulos muertos o limitaciones de instalación. Juntos, proporcionan una cobertura más completa, además si un sistema falla o es saboteado, el otro puede seguir funcionando y proporcionar la seguridad necesaria. Por ejemplo, si un intruso evita ser detectado por una cámara CCTV, un detector PIRCAM aún puede capturar imágenes de su movimiento.

## 7.2 DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS A UTILIZAR

Para el sistema antiintrusión integrado con las cámaras analíticas se utilizará:

Central de Alarma microprocesada y bidireccional, de 8-128 zonas. Certificada EN50131 Grado 3 de Vanderbilt. Se instalará en la sala de instalaciones principal ubicada en el edificio de administración y oficinas.

Algunas de sus principales características son:

- Comunicación IP de serie. Servidor web de serie.
- Gestión remota para usuarios mediante aplicación para smartphones y tabletas.
- Bus multiplexado en lazo abierto o cerrado tipo RS485 de más de 16 Km.
- Con verificación de alarmas por audio y vídeo, 8 (dispositivos de audio y/o vídeo combinados, máximo 4 cámaras IP).
- 8 zonas ampliables a 128, con detección enmascaramiento.
- 6 salidas ampliables a 128. 16 particiones.
- Hasta 120 zonas vía radio.
- Hasta 16 teclados.

- 256 códigos de usuario.
- Memoria de 10.000 eventos intrusión y 10.000 eventos
- Admite 48 elementos en el bus (16 teclados, 16 módulos de puertas y 16 módulos de zonas y/o salidas y/o receptores vía radio).
- Formatos de transmisión SIA, Contact ID, Scancom Fast Format, mensajes SMS. Transmisores RTB y/o GSM opcionales.
- Caja metálica con puerta con bisagras, tamper y antidespegue y capacidad para batería de 12V/17Ah.

Teclado Alfanumérico LCD para centrales SPC, para armar y desarmar la central de alarma. Se instalarán 3, una en el edifico de administración y de oficinas, otra en el gimnasio y otra en la garita de control.

Algunas de sus principales características son:

- Pantalla retroiluminada en color azul de 128 x 64 pixeles programable.
- Lector de proximidad de 125 KHz para tarjetas EM4102.
- Modos de acceso “Sólo código”, “sólo tarjeta” o “tarjeta + código”.
- Altavoz y micrófono incorporados.
- Consumo mín./máx.: 110/230 mA.
- Dimensiones: 185 x 112 x 28 mm

Serán necesarios para completar este sistema, módulos expansores G3 de 8 zonas, ya que necesitaremos una zona por cada una de las cámaras con analítica, módulo GSM con antena para verificación de alarmas, y sirena disuasiva visual para exterior G3.

Para el sistema antiintrusión integrado con las cámaras minidomo del interior de los edificios se utilizará:

Central vía radio ubicada en el cuarto de bomba de riego del campo de golf. La comunicación se realiza vía Ethernet y/o Dual SIM 4G. El enlace bidireccional supervisado de los detectores y accesorios se realiza por radiofrecuencia siguiendo su propio protocolo, Jeweller, en la banda 868 MHz, obteniendo la certificación de Grado 2.

La señal inalámbrica es capaz de cubrir distancias de hasta 2 km en espacio abierto.

Permite hasta 100 zonas inalámbricas, permitiendo la posibilidad de agrupar dichos dispositivos hasta en 9 grupos diferentes, sobre los que se podrá realizar las diferentes acciones de armado, armado parcial, desarmado.

Contacto magnético: Instalado en la puertas de acceso del cuatro de bomba de riego, está compuestos por un imán y un electroimán que detecta la cercanía entre ambos. Cuando se separan, se activa una salida de alarma.
Detector Pircam: con Fotodetector PIR bidireccional. Certificado grado . Inalámbrico 868 MHz Jeweller. Envío de imágenes hasta VGA (640x480).Hasta 5 imágenes por detección. Rango de detección 12 m. Ubicados en el cuarto de bomba de riego.

Teclado: Se instalará un teclado independiente con sirena incorporada en el cuarto de la bomba de riego, con lector RFID de tarjetas. Bidireccional, inalámbrico 868 MHz Jewelier. Antena interna alcance espacio libre hasta 1700m. Tamper anti-apertura. Permite armado total/parcial/desarmado mediante código, tags y tarjetas. Sirena integrada con volumen ajustable 81-105dB a 1m de distancia. Indicador LED estado del sistema. Alimentación a plias CR123A 3.0V. uso interior incluye soporte. Certificado Grado 2.

## 7.3 CABLEADO

El cableado del sistema de detección de la instrusión está formado por los siguientes tipos de cable:

- Maguera sin apantallar de datos de 4 pares trenzados 24AWG Cat.6, clase E.
- Cable 6x0,22+2x0,75 mm2. Apantallado. Libre de Halógenos. No propagador de la llama.
- Manguera de alimentación de 3x2,5mm2 con baja emisión de humos. Libre de Halógenos. No propagador de la llama.

# 8. RED DE CABLEADO ESTRUCTURADO

Como el sistema de Megafonía y de CCTV está basado en tecnología IP será necesario apoyarse en el Sistema de Cableado Estructurado de la instalación. Esta tendrá una topología en estrella y se dividirá en los siguientes componentes:

- Armarios racks: Se aprovecharán los espacios libres de los Racks existentes en el complejo deportivo para instalar los elementos del subsistema. Si los armarios no contaran con espacios libres será necesario instalar un nuevo armario Racks con al menos 18U de altura.
- Armarios de Comunicaciones: Para los elementos del sistema de seguridad que no tengan un rack cercano se instalará en las inmediaciones una armario de comunicaciones de 430x330x200mm. Este armario será fijado a la columna o muro con los soportes adecuados
- Elementos pasivos de interconexión: Al igual que antes, se podrá utilizar los espacios disponibles en los paneles existentes, identificando y marcando correctamente el uso de cada boca de los paneles.

- Rosetas. Se instalará una roseta junto a cada cámara con montaje superficial o empotrado. Como mínimo las TT cumplirán los siguientes requisitos:

  Categoría 6 (Cat6) para cuatro pares con o sin pantalla, aportando clase E al enlace Horizontal. No obstante, se recomienda la instalación de cable categoría 6 aumentada (CAT6A).

  Todos los componentes deben cumplir las especificaciones de la última versión en vigor de la norma ISO 11801.

- Cableado: Para cada una de las cámaras parte, desde el panel con tomas RJ45 Cat6 del repartidor correspondiente, el cable UTP hasta la roseta desde la cual se conectará mediante un latiguillo el altavoz
- conectará mediante un latiguillo la cámara.

Cada toma de usuario se identificarán con la siguiente notación MEG N.x-I.J para los altavoces y CCTV N.x-I.J para las cámaras donde:

- N es el número, o números de cámara que se encuentra conectada a la toma.
- x es el identificador del repartidor de planta al que se encuentra conectada la toma.
- I es el número del panel al que se encuentran conectadas.
- J es la boca del panel a la que se encuentran conectada la toma.

Las tomas de datos para el sistema de Megafonía deberán estar instaladas lo más cercana posible a la ubicación definitiva de los altavoces. Las tomas de datos podrán instalarse en cajas de superficie, en cajas de suelo o en series de mecanismo, tan sólo habrá que seleccionar el adaptador adecuado en cada caso.

## 8.1 REPARTIDORES NECESARIOS

En cada uno de los nodos previstos para esta instalación será necesario los siguientes armarios RACKS o Armario de Comunicaciones.

| | |
|---|---|
| **Nodo Oficinas** | **Rack 42U** |
| **Nodo Nuevo Edificio** | Rack 18U |
| **Nodo Atletismo** | Rack 18U |
| **Nodo Container** | Rack 18U |
| **Nodo ARM_COM 1** | Armario Comunicaciones 01 |
| **Nodo ARM_COM 2** | Armario Comunicaciones 02 |
| **Nodo ARM_COM 3** | Armario Comunicaciones 03 |
| **Nodo ARM_COM 4** | Armario Comunicaciones 04 |
| **Nodo ARM_COM 5** | Armario Comunicaciones 05 |
| **Nodo ARM_COM 6** | Armario Comunicaciones 06 |
| **Nodo ARM_COM 7** | Armario Comunicaciones 07 |
| **Nodo ARM_COM 8** | Armario Comunicaciones 08 |
| **Nodo ARM_COM 9** | Armario Comunicaciones 09 |

Si el complejo deportivo cuenta con estos armarios y tienen espacio disponible para instalar los equipos necesarios para esta instalación, no será necesario instalar armarios nuevos

## 8.2 ELEMENTOS A INSTALAR EN LOS REPARTIDORES DEL COMPLEJO DEPORTIVO

Como se ha comentado anteriormente para este complejo partirá el sistema de videovigilancia desde los distintos nodos de comunicación con los siguientes repartidores.

| | **Swtich L3 24RJ + 4 SFP** | **Switch Industrial 8 RJ45 2SFP** |
|---|---|---|
| **Nodo Oficinas** | 1 | |
| **Nodo Nuevo Edificio** | 1 | |
| **Nodo Atletismo** | 1 | |
| **Nodo Container** | | 1 |
| **Nodo ARM_COM 1** | | 1 |
| **Nodo ARM_COM 2** | | 1 |
| **Nodo ARM_COM 3** | | 1 |
| **Nodo ARM_COM 4** | | 1 |
| **Nodo ARM_COM 5** | | 1 |
| **Nodo ARM_COM 6** | | 1 |
| **Nodo ARM_COM 7** | | 1 |
| **Nodo ARM_COM 8** | | 1 |
| **Nodo ARM_COM 9** | | 1 |

Los switches tipo industrial tendrán que soportar temperaturas extremas de funcionamiento continuado, entre -40º a +75ºC, y que sus puertos dispongan de un presupuesto de alimentación PoE con potencia suficiente para alimentar los dispositivos que cuelgan de ellos.

Los switches industriales se alimentarán con fuentes de potencia mayor o igual al presupuesto de potencia que disponga el conmutador, aunque la potencia conectada sea inferior a la presupuestada.

## 8.3 CABELADO

El cableado del SCE que une la electrónica de red detallada en el apartado anterior será una manguera de 8 Fibras Ópticas OM4 armado para exterior.

El cableado de fibra óptica se realizará en una sola tirada, salvo casos debidamente justificados, entre los repartidores a unir. Se prohíbe el uso de empalmes. Todas las fibras terminarán soldadas o fusionadas en paneles dentro del rack correspondiente. Igualmente se permite la utilización de fibras preconectorizadas en fábrica, en cuyo caso no es necesario soldar o fusionar fibras.

La longitud mecánica máxima de un enlace de fibra depende de la categoría del cable y de la

tecnología de transmisión utilizada, según se recoge en las siguientes tablas. Los valores y tipos que aquí se exponen son los mínimos exigibles y podrán ser reemplazados de acuerdo a la normativa europea vigente en cada momento.

| Transmission Rate | Interface Type | Fiber Model | Wavelength | Maximum Transmission Distance |
|---|---|---|---|---|
| 1G | 1000BASE-LX | OM1 | 1300nm | 550m |
| | | OM2 | 1300nm | 550m |
| | | OM3 | 1300nm | 550m |
| | | OM4 | 1300nm | 550m |
| | | OM5 | 850nm | 550m |
| | | SMF | 1310nm | 10km |
| | 1000BASE-SX | OM1 | 850nm | 275m |
| | | OM2 | 850nm | 550m |
| | | OM3 | 850nm | 550m |
| | | OM4 | 850nm | 550m |
| 10G | 10GBASE-SR | OM1 | 850nm | 33m |
| | | OM2 | 850nm | 82m |
| | | OM3 | 850nm | 300m |
| | | OM4 | 850nm | 400m |
| | 10GBASE-LRM | OM1 | 1300nm | 220m |
| | | OM2 | 1300nm | 220m |
| | | OM3 | 1300nm | 220m |
| | | OM5 | 850nm | 220m |
| | 10GBASE-LR | SMF | 1310nm | 10km |
| | 10GBASE-ER | SMF | 1550nm | 30-40km |
| | 10GBASE-ZR | SMF | 1550nm | 80- 100km |

El cableado que une las cámaras y altavoces con la electrónica de red cumplirá con los siguientes requisitos:

- Balanceado para cumplir Categoría 6 (Cat6), de 4 pares con o sin pantalla, aportando clase E al enlace horizontal. No obstante, se recomienda la instalación de categoría 6 aumentada (Cat6A).
- Cubierta libre de halógenos y de baja emisión de humos (LSZH).
- Los latiguillos de parcheo y los latiguillos de usuario estarán compuestos por cable de cobre de pares trenzados balanceados de tipo UTRP, terminados en conectores RJ45 macho y Categoría 6.
- En el caso de instalarse cableado STP, se emplearán latiguillos compuestos por cable de cobre de 4 pares trenzados balanceados de tipo STP terminados en conectores RJ49 (blindados) machos y Categoría 6.
- La suma de las longitudes de los latiguillos de parcheo en el RP y de los latiguillos de las TT no superará los 10m.

### 8.3.1 TENDIDO DEL CABLEADO

Con el objetivo de conseguir un rendimiento del canal de cableado instalado óptimo, de tal manera

que las medidas de certificación se asemejen a los parámetros esperados de acuerdo con las medidas de laboratorio, las premisas y criterios de instalación deben estar bien definidos.

Se deberán tener en cuenta las siguientes indicaciones:

- El cable deberá instalarse siguiendo las recomendaciones del fabricante y según las buenas prácticas habituales.
- No se sobrepasará la tensión de tracción máxima recomendada por el fabricante.
- Se respetará el radio de curvatura mínimo de los cables. En ningún caso, estos radios de curvatura serán inferiores a 5 cm.
- Proteger las aristas afiladas que puedan dañar la cubierta de los calves durante su instalación.
- No sobrecargar las canalizaciones. Se debe dejar el espacio libre previsto.
- Las bridas de fijación deberán permitir el desplazamiento longitudinal de los cables a través de ellas, no estrangulándolos en ningún caso
- Los cables del SH deben agruparse en conjuntos de no más de 40 cables. Las agrupaciones de más de 40 cables pueden causar deformaciones en la parte inferior de los cables.
- EL SCE no discurrirá cerca de ascensores, máquinas de aire acondicionado, motores de ascensores, y elementos inductivos en general.
- Se reducirá al mínimo posible los cruces del cableado del SCE con los cables de corriente. Los cruces han de hacerse en ángulo recto.
- Las canalizaciones de los circuitos de fuerza y alumbrado del edificio deberán estar separadas al menos 10 cm de las canalizaciones de voz y datos. Se recomienda que esta distancia sea como mínimo de 30 cm.
- El cableado de voz y datos deberá estar separado al menos 50 cm de tubos fluorescentes.
- A la hora de alojar la coca de cable necesaria para poder montar la roseta dentro de una caja, el cable no se doblará, aplastará ni enrollará por debajo de su radio mínimo de curvatura.

## 8.4 GESTIÓN Y ADMINISTRACIÓN DEL SISTEMA

El sistema de gestión y administración del sistema se encarga de etiquetar e identificar clara e inequívocamente todos los elementos del SCE, incluidos repartidores, paneles, enlaces, tomas de usuario, etc.

Las etiquetas que se utilicen para este subsistema tendrán las siguientes características:

- Deberá cuidarse que las etiquetas se coloquen de modo que se acceda a ellas, se lean y se

modifiquen con facilidad si fuera necesario.

- Deberán ser resistentes y la identificación deberá permanecer legible toda la vida útil prevista del cableado. No podrán estar escritas a mano.
- No deberán verse afectadas por humedad ni manchas cuando se manipulen.
- Las etiquetas empleadas en el exterior u otros entornos agresivos deberán diseñarse para resistir los rigores de dicho entorno.
- Si se realizan cambios (por ejemplo, en un panel de parcheo), las etiquetas deberán inspeccionarse para determinar si es necesario actualizar la información recogida en las mismas.

## 9. CANALIZACIONES

Las canalizaciones horizontales permitirán llevar los cables que se conectan entre los diferentes equipos.

Tenemos que tener en cuenta que partimos de un complejo ya construido por lo que para la distribución principal del cableado desde cada uno de los Racks hasta las tomas o rosetas de usuario se utilizará siempre que se pueda las canalizaciones existentes.

Por tanto, se indicarán aquí las dimensiones mínimas de las canalizaciones necesarias para los distintos tipos de cableado.

El dimensionamiento e instalación de conductos seguirán las siguientes reglas:

- Se llenarán como máximo a un 40% para permitir ampliaciones después de la instalación.
- No más de 50m (sin curvas) entre cajas de registros.
- La sección más pequeña de conducto a utilizar será 20 mm de diámetro.
- Los radios de curvatura permitidos de los conductos serán:
  - Si el diámetro interno del conducto es < 50 mm, al menos 6xΦ
  - Si el diámetro interno del conducto es >50 mm, al menos 10xΦ
- No obstante, se deberá asegurar que los radios de curvatura de los cables serán como mínimo:
  - 4 veces el diámetro para el caso de cables de 4 pares.
  - 15 veces el diámetro para los cables de fibra óptica o cables coaxiales durante el proceso de instalación (bajo carga) y 10 veces el diámetro una vez instalados (estáticos)
- No se permiten más de os curvas de 90º o una curva de 180º entre cajas de registro.
- Si se instalan soportes para tender directamente los cables estos irán separados como

máximo 1,5 m.

El dimensionamiento e instalación en bandejas seguirán las siguientes reglas:

- Se ocuparán como máximo a un 405, permitiendo ampliaciones después de la instalación.
- Se procurará que las bandejas estén preparadas para no forzar los radios de curvatura de los cables, 4 veces su diámetro externo ó 10 veces en el caso de FO.
- Si las canalizaciones se suspenden del techo, la estructura deberá soportar una fuerza mínima de 2,4KPa.
- Recomendables canalizaciones de 15 cm. de profundidad máxima para canalizaciones continuas (plástico, metálicas perforadas, etc).

Recomendaciones para los conductos enterrados bajo tierra:

- Tener redundancia de caminos.
- Longitud entre arquetas no superior a 180 .m (recomendable entre 60 y 80m).
- Arquetas de entrada a 1m. de la pared del edificio.
- Si la canalización tiene menos de 6 conductos Arquetas tipo M (400x5400xx600mm) y tipo H (600x600x800mm) para más de 6 conductos, de diámetro mínimo de 50 mm de diámetro.
- Instalar un tubo de 50 mm de diámetro por cada 6 cables de 24FO, y 1 tubo libre por cada dos ocupados, provisto de hilo guía de acero galvanizado de 2mm o cuerda plástica de 5mm.
- Una vez realizada la zanja y antes de tender los conductos realizar solera de 6 cm sobre la base y cubrir los conductos al menos con 6 cm. de hormigón tipo H-150.
- No mezclar cables de fibras y multipares en el mismo tubo.
- Radios de curvatura de conductos de 30cm. como mínimo.
- Hacer pendiente de drenaje en los conductos entre las arquetas, para evitar acumulación de agua (no menos de 10mm por metro).
- Instalar subconductos en los tubos de fibra óptica.
- Conductos plásticos para evitar la corrosión. Recomendable tubo corrugad de doble pared.
- Usar cables con cubiertas resistentes a la intemperie y protección anti roedores.
- No más de dos curvas de 90º entre arquetas.
- Identificar perfectamente el recorrido de la canalización con cintas situadas entre 0,1 y 0,2m por encima de los conductos.
- Realizar la canalización con una separación mínima de 30cm con respecto a otros servicios.

Recomendaciones para los cables enterrados bajo tierra directamente:

- Tener redundancia de caminos.
- Radio de curvatura de la zanja 10 veces el diámetro externo del diámetro del cable.
- Usar cables con cubiertas resistentes a la intemperie y protección anti roedores, preferiblemente armados con estructura metálica.
- Identificar perfectamente el recorrido de la canalización con cintas situadas entre 0,1 y 0,2m por encima de los conductos.
- Realizar la canalización con una separación mínima de 30cm con respecto a otros servicios.

En los puntos donde sea necesario generar nuevos tramos de canalizaciones, se utilizarán los siguientes conductos:

- Tubo de Acero Enchufable de M25, para la subida a cámaras perimetrales.
- Tubo de Acero Enchufable de M32, para el perímetro del complejo deportivo.
- Tubo de Acero Flexible plastificado PG21 para pequeños tramos soterrados.
- Tubo plástico rígido enchufable M25 para tramos bajo voladizos.
- Tubo plástico flexible corrugado M25 para tramos interiores.

En el caso que sea necesario canalizaciones enterradas, ser realizarán mediante excavación de zanjas por procedimientos mecánicos sobre pavimento existente con una profundidad de 60cm (siempre que sea viable) y un ancho de 40cm, con retirada de materiales sobrantes para su reciclado en un vertedero.

La canalización se realizará mediante 1 tubo de poliestireno curvable de doble pared de 63mm de diámetro.

El relleno de las zanjas se realizará con un primer relleno envolvente sobre tubos de hormigón en masa HM-20/B/20/X0, fabricado en central y vertido desde camión sobre tubos de instalaciones en zanjas (espesor 20cm). El segundo relleno de zanjas será principal para instalaciones, con tierra de préstamo (espesor 10cm) y compactación en tongadas sucesivas con pisón vibrante de guiado manual, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 98% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado y señalizado con cinta de balizamiento. El tercer relleno será principal de zanjas con hormigón en masa HM-20/B/20/X0, fabricado en central y vertido desde camión. Por último se ejecutará la solera, de hormigón en masa de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HM-20/B/20/I+Qb con fibra fabricado en central y vertido desde camión, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, con acabado superficial mediante fratasadora mecánica, con juntas de retracción de 5mm de espesor, mediante corte con disco de diamante

## 9.1 SEPARACIÓN DE SERVICIOS

Las distancias mínimas de separación entre servicios para evitar perturbaciones electromagnéticas dependen de tres factores: tipo de canalización, la inmunidad del cableado, denominado Coeficiente de Segregación y cantidad y cables de fuerza y corriente por casa uno de ellos.

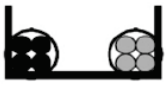
Estas distancias se deben contemplar entre las caras más cercanas de las canalizaciones o conductos que soportan cada uno de estos cableados.

Para los cables de par trenzado que se utilizarán en esta instalación tendrá con un coeficiente de segregación tipo "d", las distancias mínimas de separación frente a las canalizaciones de potencia según cada tipo de canalización, son las siguientes:

Distancia de Separación para Canalizaciones de plástico

**Separación para cables Cat6A U/UTP, F/UTP, F/FTP y S/FTP**
**Acorde con CENELEC EN50174-2**

CENELEC
EUROPEAN COMMITTEE FOR ELECTROTECHNICAL STANDARDIZATION

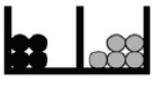
| | Nº Circuitos 20 A 230 V 1-Fase | Mínima Separación |
|---|---|---|
| Bandeja SIN Barrera Electromagnética  | 1 to 3 | 10 mm |
| | 4 to 6 | 20 mm |
| | 7 to 9 | 30 mm |
| | 10 to 12 | 40 mm |
| | 13 to 15 | 50 mm |
| | 16 to 30 | 100 mm |
| | 31 to 45 | 150 mm |
| | 46 to 60 | 200 mm |
| | 61 to 75 | 250 mm |
| | > 75 | 300 mm |

Cables trifásicos deben considerarse como 3 cables monofásicos. Para corrientes mayores a 20 A, deben considerarse múltiples cables de 20 A
Cables con voltajes inferiores (AC ó DC) deben ser tratados en función de la corriente que transportan. Ej: 100 A 50 V DC = 5 cables de 20 A

Distancia de Separación para Canalizaciones tipo Rejilla

**Separación para cables Cat6A U/UTP, F/UTP, F/FTP y S/FTP**
**Acorde con CENELEC EN50174-2**

CENELEC
EUROPEAN COMMITTEE FOR ELECTROTECHNICAL STANDARDIZATION

| | Nº Circuitos 20 A 230 V 1-Fase | Mínima Separación |
|---|---|---|
| Bandeja Metálica de Rejilla con Barrera Electromagnética   La imagen de la bandeja de rejilla NO muestra separador, aunque es necesario para poder tener esa distancia de separación | 1 to 3 | 8 mm |
| | 4 to 6 | 16 mm |
| | 7 to 9 | 23 mm |
| | 10 to 12 | 31 mm |
| | 13 to 15 | 38 mm |
| | 16 to 30 | 76 mm |
| | 31 to 45 | 114 mm |
| | 46 to 60 | 152 mm |
| | 61 to 75 | 190 mm |
| | > 75 | 228 mm |

Cables trifásicos deben considerarse como 3 cables monofásicos. Para corrientes mayores a 20 A, deben considerarse múltiples cables de 20 A
Cables con voltajes inferiores (AC ó DC) deben ser tratados en función de la corriente que transportan. Ej: 100A 50 V DC = 5 cables de 20 A

## Distancia de Separación para Canalizaciones Metálicas Sin Tapa

**Separación para cables Cat6A U/UTP, F/UTP, F/FTP y S/FTP**
**Acorde con CENELEC EN50174-2**

CENELEC
EUROPEAN COMMITTEE FOR ELECTROTECHNICAL STANDARDIZATION

| | Nº Circuitos 20 A 230 V 1-Fase | Mínima Separación |
|---|---|---|
| Bandeja Metálica Perforada con Barrera Electromagnética   La imagen de la bandeja de perforada NO muestra separador, aunque es necesario para poder tener esa distancia de separación | 1 to 3 | 5 mm |
| | 4 to 6 | 10 mm |
| | 7 to 9 | 15 mm |
| | 10 to 12 | 20 mm |
| | 13 to 15 | 25 mm |
| | 16 to 30 | 50 mm |
| | 31 to 45 | 75 mm |
| | 46 to 60 | 100 mm |
| | 61 to 75 | 125 mm |
| | > 75 | 150 mm |

Cables trifásicos deben considerarse como 3 cables monofásicos. Para corrientes mayores a 20 A, deben considerarse múltiples cables de 20 A
Cables con voltajes inferiores (AC ó DC) deben ser tratados en función de la corriente que transportan. Ej: 100A 50 V DC = 5 cables de 20 A

Distancia de Separación para Canalizaciones Metálicas con Tapa o conductos metálicos

**Separación para cables Cat6A U/UTP, F/UTP, F/FTP y S/FTP**
**Acorde con CENELEC EN50174-2**

CENELEC
EUROPEAN COMMITTEE FOR ELECTROTECHNICAL STANDARDIZATION

| | Nº Circuitos 20 A 230 V 1-Fase | Mínima Separación |
|---|---|---|
| Bandeja ó Conducto Metálico de Acero, totalmente cerrado con Espesor mínimo 1,5 mm  | 1 to 3 | 0 mm |
| | 4 to 6 | 0 mm |
| | 7 to 9 | 0 mm |
| | 10 to 12 | 0 mm |
| | 13 to 15 | 0 mm |
| | 16 to 30 | 0 mm |
| | 31 to 45 | 0 mm |
| | 46 to 60 | 0 mm |
| | 61 to 75 | 0 mm |
| | > 75 | 0 mm |

Cables trifásicos deben considerarse como 3 cables monofásicos. Para corrientes mayores a 20 A, deben considerarse múltiples cables de 20 A
Cables con voltajes inferiores (AC ó DC) deben ser tratados en función de la corriente que transportan. Ej: 100 A 50 V DC = 5 cables de 20 A

En el caso de que estas distancias no puedan ser mantenidas en la totalidad de la instalación, por ejemplo, en los cruces entre canalizaciones, dichos cruces se deberán producir con la mayor separación posible y en ángulo de 90º.

También es importante respetar distancias mínimas de separación frente a otras fuentes de interferencias electromagnéticas, como lámparas de neón, de mercurio o fluorescentes, equipamiento hospitalario, radares, equipos de transmisión de radio y/o televisión, soldadores de arco o calentadores por inducción.

# 10. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

## 10.1 SISTEMA DE ALIMENTACIÓN INTERRUMPIDA EN RACK DE CCTV-MEGAFONÍA

Para proteger al sistema en caso de corte de suministro eléctrico se dejará instalado en el RACK principal un Sistema de Alimentación Ininterrumpida (SAI).

Para el cálculo de la capacidad del SAI que se necesita saber para la instalación del sistema de CCTV calcularemos el consumo de todos los aparatos conectados, y se seleccionará un SAI con una capacidad de suministro un 20% mayor.

Los SAIs deberán ser OnLine, es decir, siempre estarán suministrando energía de las baterías, incluso cuando no existe corte de corriente, de forma que se garantiza una estabilidad total en la corriente de salida y por otro lado no existe conmutación a modo baterías con lo que no existe riesgo de que los equipos se puedan dañar en el tiempo de conmutación.

Por tanto, el SAI adecuado deber tener una capacidad de suministro de al menos 960W.

Se instalará por tanto en el cada uno de los RACKS un SAI de 3KVA OnLine de al menos 10' de autonomía.

## 10.2 CUADROS ELÉCTRICOS

Se realizará una ampliación del cuadro eléctrico más cercano a cada uno de los RACK tanto para, instalando:

- Interruptor diferencial de 25A de intensidad nominal y 30mA de sensibilidad AC.
- Interruptor automático magnetotérmico bipolar de 16A de intensidad nominal, curva C, 10KA de poder de corte.
- Interruptor automático magnetotérmico bipolar de 10A de intensidad nominal, curva C, 10KA de poder de corte

Y para alimentar los equipos que no son POE se utilizarán:

- Manguera Armada de alimentación 3x6mm2. Baja emisión de humos, libre de halógenos y no propagador de la llama. Protección mediante corona de alambres de acero. CPR mínima: Cca-s1b,d1,a1.
- Manguera armada de alimentación 3x2.5mm2. Protección mediante corona de alambres de acero. Ref. RVMV-K. Clase CPR mínima: Cca-s1b1,d1,a1

El tendido de cables se llevará a cabo de forma que por la misma canalización no discurran cables de diferentes tensiones.

En Sevilla a 23 de Mayo de 2024

Francisco Javier Ruiz Avilés
Ingeniero Técnico de Telecomunicación
(Especialidad de Sonido e Imagen)
Colegiado nº 10697

# PLANOS

# INDICE

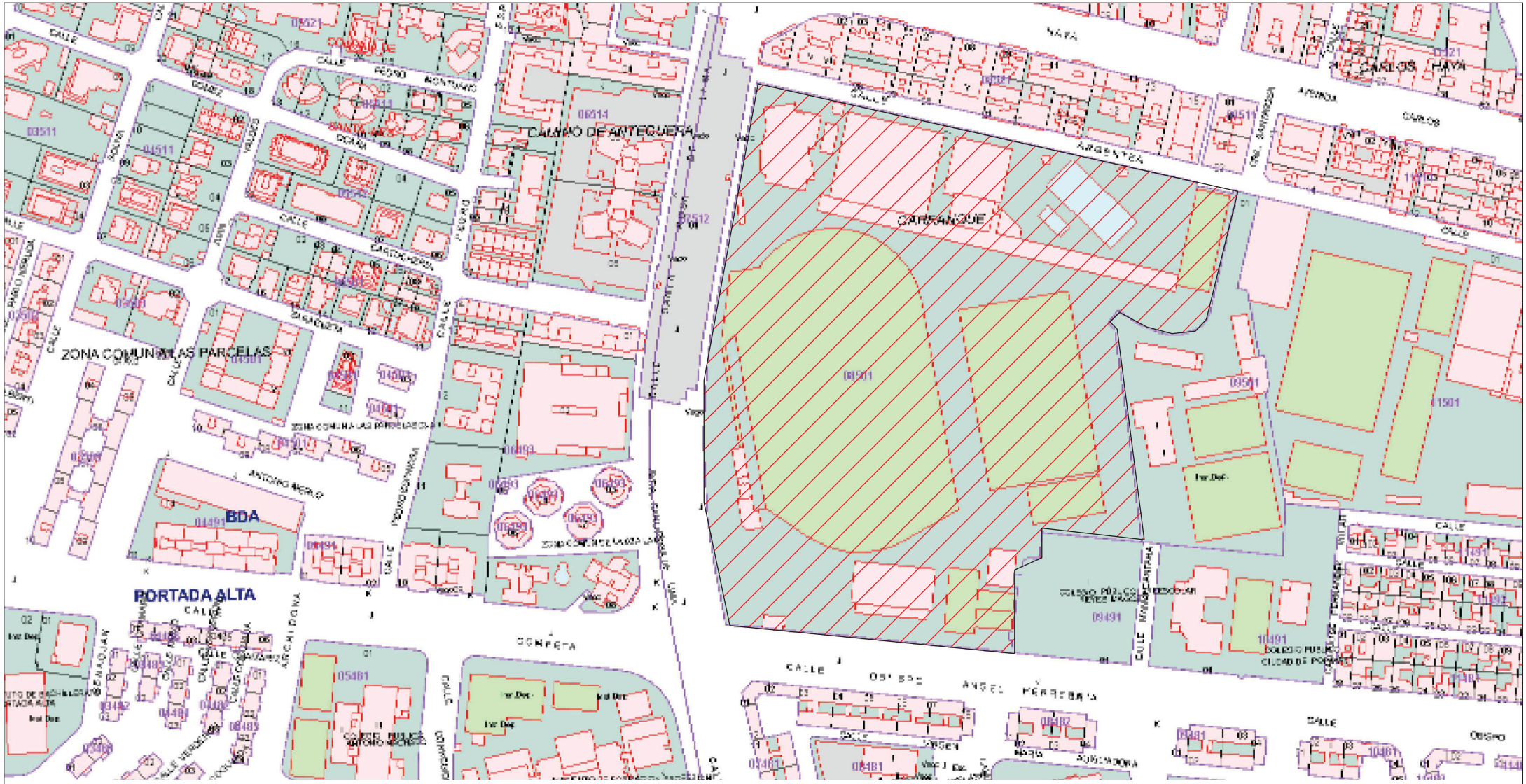
CCTV-00. PLANO SITUACIÓN

CCTV-01. CCTV INSTALACIÓN GENERAL

CCTV-02. CCTV ESQUEMA CONEXIONADO

CCTV-03. SIMULACIÓN CÁMARAS PERIMETRALES

INTR-01. INTRUSIÓN INSTALACIÓN GENERAL




SERVICIOS DE SEGURIDAD CONTRA INTRUSIÓN Y VÍDEO VIGILANCIA
PARA CENTRO DEPORTIVO CARRANQUE - MÁLAGA

plano SITUACIÓN

nº plano: CCTV-00

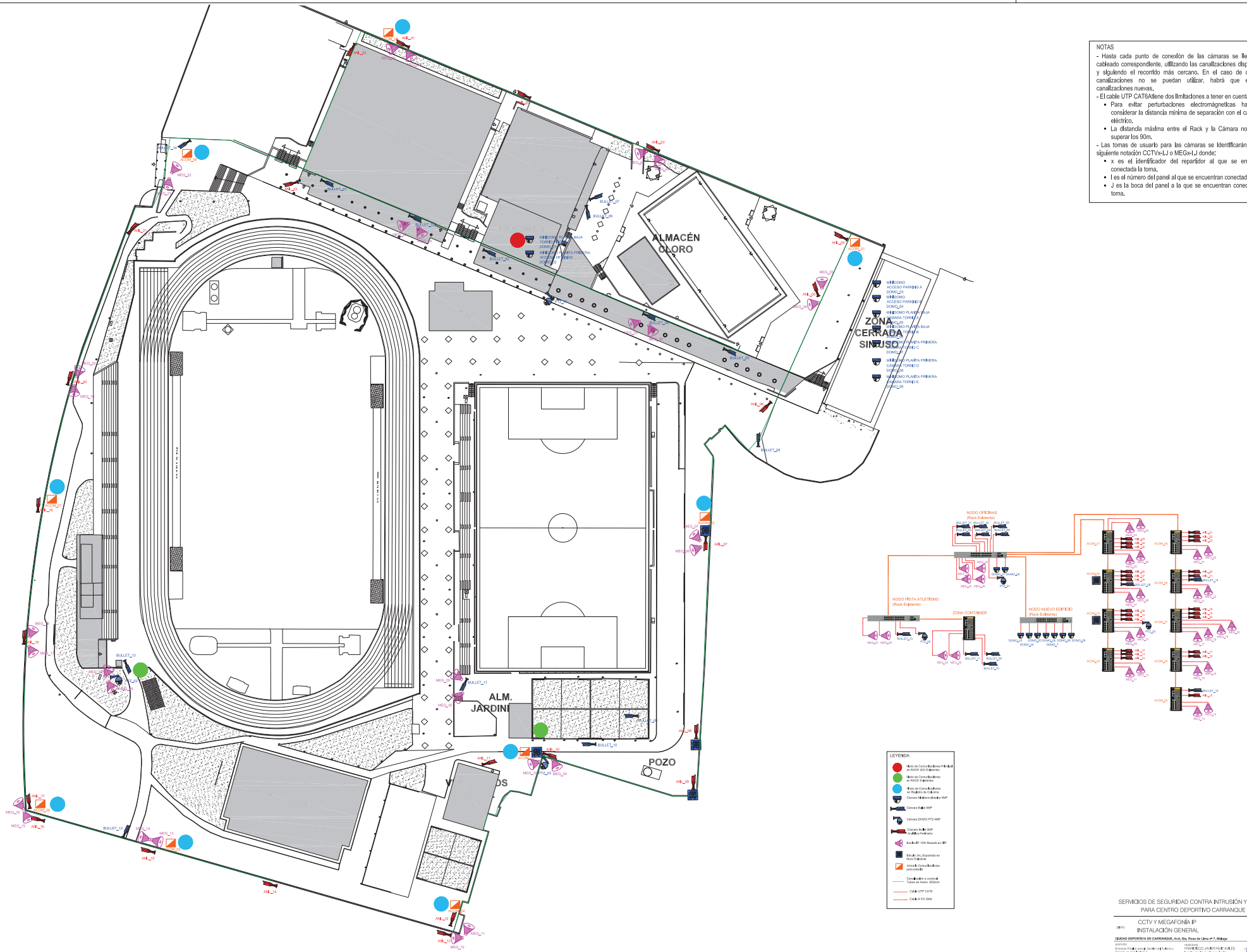
escala: S/E

**CIUDAD DEPORTIVA DE CARRANQUE. Avd. Sta. Rosa de Lima nº 7, Málaga**

promotor
Empresa Pública para la Gestión del Turismo y Deporte en Andalucía S.A.
CIF: A-93090744

redactores
FRANCISCO JAVIER RUIZ AVILÉS
ingeniero técnico de telecomunicación
javieruizaviles@gmail.com / 669 609 338

fecha:
noviembre
2021




NOTAS

- Hasta cada punto de conexión de las cámaras se llevará el cableado correspondiente, utilizando las canalizaciones disponibles y siguiendo el recorrido más cercano. En el caso de que las canalizaciones no se puedan utilizar, habrá que ejecutar canalizaciones nuevas.
- El cable UTP CAT6Atiene dos limitaciones a tener en cuenta:
  - Para evitar perturbaciones electromágnetticas hay que considerar la distancia mínima de separación con el cableado eléctrico.
  - La distanda máxima entre el Rack y la Cámara no puede superar los 90m.
- Las tomas de usuario para las cámaras se identificarán con la siguiente notación CCTVx-I.J o MEGx-I.J donde:
  - x es el identificador del repartidor al que se encuentra conectada la toma.
  - I es el número del panel al que se encuentran conectadas.
  - J es la boca del panel a la que se encuentran conectada la toma.

SERVICIOS DE SEGURIDAD CONTRA INTRUSIÓN Y VÍDEO VIGILANCIA
PARA CENTRO DEPORTIVO CARRANQUE - MÁLAGA

CCTV Y MEGAFONÍA IP
INSTALACIÓN GENERAL

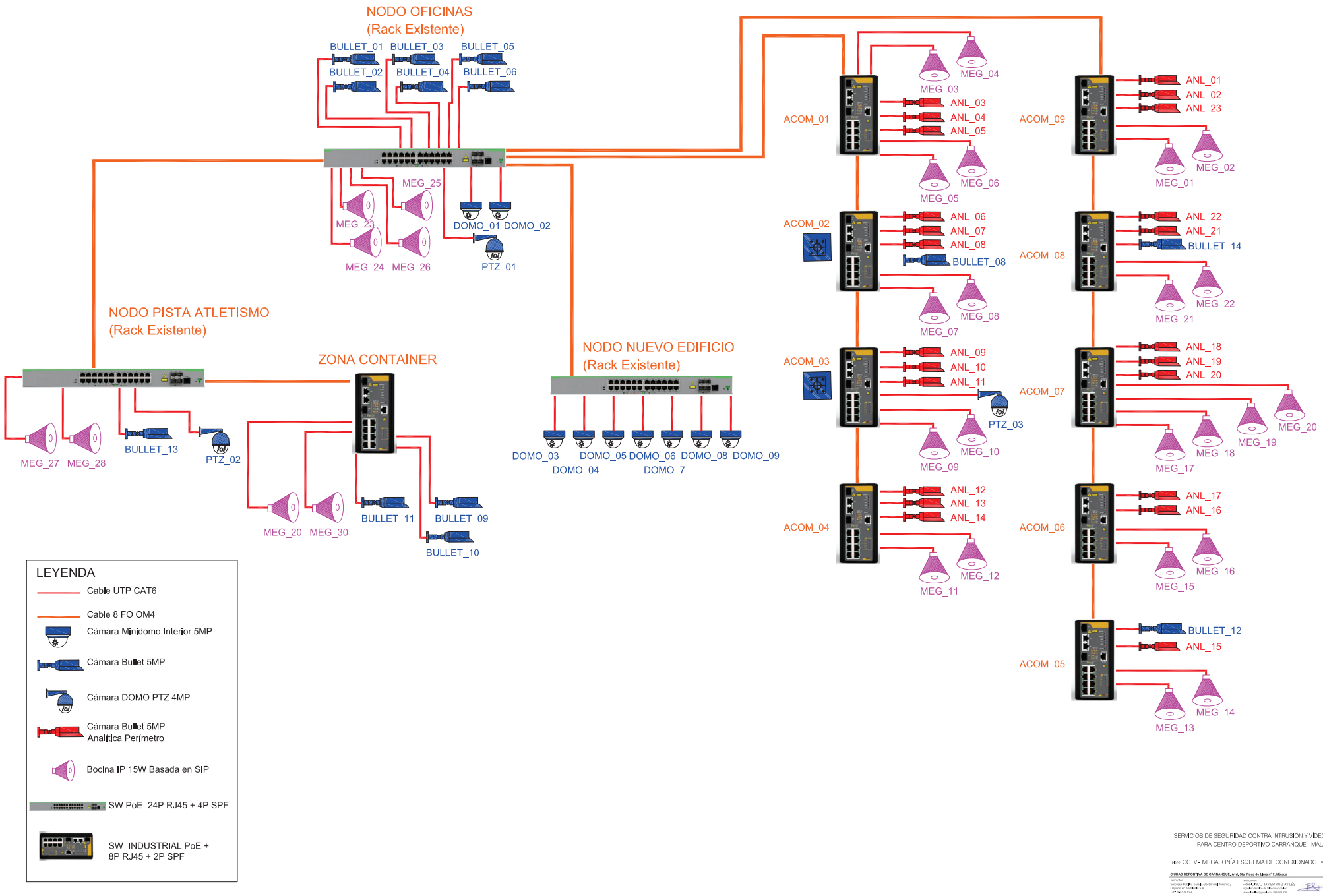
nº plano: CCTV-01
escala: 1/500

CIUDAD DEPORTIVA DE CARRANQUE, Avd. Sta. Rosa de Lima nº 7, Málaga

Empresa Responsable de Gestión del Servicio y Depósito en Málaga S.A.
CIF: A-29009744

FRANCISCO JAVIER RUIZ AVILÉS

Fecha
Mayo
2024




SERVICIOS DE SEGURIDAD CONTRA INTRUSIÓN Y VÍDEO VIGILANCIA
PARA CENTRO DEPORTIVO CARRANQUE - MÁLAGA

plano CCTV - MEGAFONÍA ESQUEMA DE CONEXIONADO nº plano CCTV-02

escala S/E

CIUDAD DEPORTIVA DE CARRANQUE, Avd. Sta. Rosa de Lima nº 7, Málaga

promotor
Empresa Pública para la Gestión del Turismo y Deporte en Málaga S.A.
CIF: A-29329744

redactado
FRANCISCO JAVIER RUEDAS

fecha
mayo
2024




SERVICIOS DE SEGURIDAD CONTRA INTRUSIÓN Y VÍDEO VIGILANCIA
PARA CENTRO DEPORTIVO CARRANQUE - MÁLAGA

plano SIMULACIÓN CÁMARAS PERIMETRALES CCTV-03

escala S/E

CIUDAD DEPORTIVA DE CARRANQUE. Avd. Sta. Rosa de Lima nº 7, Málaga

PROMOTA
Empresa Pública para la Gestión del Turismo y Deporte en Andalucía S.A.
C.I.F. A-80626014

REDACTADO
FRANCISCO JAVIER RUZ AVILES

fecha
Mayo 2024










NOTAS

Para el sistema de intrusión se instalarán los siguientes detectores IR Pasivos:

- 1 en Garita.
- 20 en Edificio de Oficina- Piscina-Cafeteria-Garita.
- 5 en zona containers
- 6 en nuevo edifico

La ubicación definitiva se decidirá en obra según Indicaciones de la D.F.



LEYENDA

- Central de Alarma Grado 3
- Fuente de Alimentación Grado 3
- Tedado Alfanumérico
- Sirena para exterior
- Central de Alarma Vía Radio HUB2
- Tedado Alfanumérico Vía Radio
- Sirena para exterior Vía Radio

SERVICIOS DE SEGURIDAD CONTRA INTRUSIÓN Y VÍDEO VIGILANCIA
PARA CENTRO DEPORTIVO CARRANQUE - MÁLAGA

plano: INTRUSIÓN - INSTALACIÓN GENERAL — nº plano: INTR-01

escala: 1/500

CIUDAD DEPORTIVA DE CARRANQUE, Avd. Sta. Rosa de Lima nº 7, Málaga

promotor: Empresa Pública para la Gestión del Turismo y Deporte en Málaga S.A. CIF: Q4900734I

redactado: FRANCISCO JAVIER RUIZ VALLES

fecha: Mayo 2024

# PLIEGO DE CONDICIONES

# 1. NORMATIVAS DE APLICACIÓN

En este apartado se detallan las normas UNE-EN aplicables al sistema de video vigilancia, compatibilidad electromagnética y protección contra incendios, así como las normas españolas para instalaciones eléctricas.

NORMATIVA DE CABLEADO.

- EIA/TIA 568B1, B2, B3 - Estándar de Cableado de Telecomunicaciones en Edificios Comerciales, Componentes para cableado sobre par trenzado balanceado, Componentes sobre cableado sobre Fibra Óptica.
- ISO/IEC 11801 (2002) - Cableado Genérico en edificios propiedad del cliente.
- EN50173-1 (2007) -Tecnología de la Información – Sistemas de Cableado Genéricos.

NORMATIVA DE CONDUCCIONES.

- EIA/TIA 569B -Espacios y Canalizaciones para Telecomunicaciones.
- UNE-EN 50310 (2002) – Aplicación de la conexión equipotencial y de la puesta a tierra en edificios con equipos de tecnología de la información.
- UNE-EN 50086 (CORR 2001) –Sistemas de tubos para la conducción de cables.
- UNE-EN 50085-A1 (1999) –Sistemas de canales para cables y sistemas de conductos cerrados de sección no circular para instalaciones eléctricas.
- UNE-EN 61537 – Sistemas de bandejas y de bandejas de escalera para la conducción de cables.
- UNE-EN 50174-2 (2001) – Tecnología de la información. Instalación del cableado. Métodos de planificación de la instalación en el interior de los edificios.
- UNE-EN 50174-3 (2005) – Tecnología de la información. Instalación del cableado. Métodos de planificación de la instalación en el exterior de los edificios.

NORMATIVA DE INSTALACIÓN, PUESTA A TIERRA Y CERTIFICADO DE SCE.

- UNE-EN 50174-1 (2001) – Tecnología de la información. Instalación del cableado. Especificación y aseguramiento de la calidad.
- UNE-EN 50174-2 (2001) – Tecnología de la información. Instalación del cableado. Métodos de planificación de la instalación en el interior de los edificios.
- UNE-EN 50174-3 (2005) – Tecnología de la información. Instalación del cableado. Métodos de planificación de la instalación en el exterior de los edificios.
- UNE-EN 50346 (2004) –Tecnologías de la información. Instalación de cableado. Ensayo de

cableados instalados.

- UNE-EN 50310 (2002) –Aplicación de la conexión equipotencial y de la puesta a tierra en edificios con equipos de tecnología de la información.
- EIA/TIA 607A –Apantallamiento y Puesta a Tierra para Telecomunicaciones.
- UNE-EN 12825 (2002) – Pavimentos elevados registrables.
- EN 300253 V2.1.1 – Ingeniería ambiental (EE). Puesta a tierra y toma de masa de los equipos de telecomunicaciones en los centros de telecomunicaciones.
- EN 50173-5, EIA/TIA 942 – Data Centers.
- EIA/TIA 758 (Cableado de Planta Externa propiedad del cliente).

NORMATIVA ELÉCTRICA

- Reglamento electrotécnico de baja tensión (RBT, Real Decreto 842/2002) e Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC´s) del Ministerio de Industria.

COMPATIBLIDAD ELECTROMAGNÉTICA

- UNE-EN 300127 V1.2.1 – Cuestiones de compatibilidad electromagnética y espectro radioeléctrico (ERM).
- UNE-EN 55024/A2 (2004) –Equipos de tecnología de la información. Características de inmunidad. Límites y métodos de medida.
- UNE-EN 55022/A2 (2004) –Equipos de tecnología de la información. Características de las perturbaciones radioeléctricas. Límites y métodos de medida.

Para obtener la conformidad con los requisitos esenciales de la Directiva de CEM se deben cumplir las llamadas “normas de producto”, pero en su defecto, las “normas genéricas” son suficientes.

El cableado en si mismo se considera un sistema pasivo y no está sujeto a las normas CEM. Sin embargo, para mantener las prestaciones electromagnéticas del sistema de tecnología de la información (que comprende tanto cableado pasivo como equipos activos), deberán seguirse los requisitos sobre instalación contenidos en las normas UNE-EN 50174-1, UNE-EN 50174-2 y UNE-EN 50173-3.

NORMATIVA DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Los siguientes estándares internacionales hacen referencia a la utilización de cables con cubierta retardante al fuego, y escasa emisión de humos no tóxicos y libres de halógenos.

- UNE-EN 50290-2-26 (2002) – Cables de comunicación. Parte 2-26: Reglas comunes de diseño

y construcción. Mezclas libres de halógenos y retardantes de la llama para aislamientos.

- UNE-EN 50290-2-27 (2002) – Cables de comunicación. Parte 2-27: Reglas comunes de diseño y construcción. Mezclas libres de halógenos y retardantes de la llama para cubiertas.
- UNE-HD 627-7M (1997) – Cables multiconductores y multipares para instalación en superficie o enterrada. Parte 7: Cables multiconductores y multipares libres de halógenos, cumpliendo con el HD 405.3 o similar. Sección M: Cables multiconductores con aislamiento de EPR o XLPE y cubierta sin halógenos y cables multipares con aislamiento de PE y cubierta sin halógenos.
- EN 1047 – Data Security, Fire Protection.
- UNE-EN 12094-5 (2001) –Sistemas fijos de extinción de incendios. Componentes para sistemas de extinción mediante agentes gaseosos. Parte 5: Requisitos y métodos de ensayo para válvulas direccionales de alta y baja presión y sus actuadotes para sistemas de CO2.
- UNE-EN 12259 (2002) –Protección contra incendios. Sistemas fijos de lucha contra incendios. Componentes para sistemas rociadores y agua pulverizada. Parte 1: Rociadores automáticos.
- IEC 332 –Propagación de incendios.
- IEC 754 –Emisión de gases tóxicos.
- IEC 1034 –Emisión de humo.

NORMATIVA ESPECIFCA DE SISTEMAS DE VIDEOVIGILANCIA

- Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de abril de 2016, relativo a la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de datos personales y a la libre circulación de estos datos y por el que se deroga la Directiva 95/46/CE (Reglamento general de protección de datos).
- UNE-EN ICEC 6276-5:2018: Sistemas de Videovigilancia para utilización en aplicaciones de seguridad. Parte 5: Especificaciones de datos y rendimiento de calidad de imagen para dispositivos de cámara. (Ratificada por la Asociación Española de Normalización en septiembre de 2018.)
- UNE-EN 62676-1-1:2015: Sistemas de videovigilancia para utilización en aplicaciones de seguridad. Parte 1-1: Requisitos del sistema. Generalidades.
- UNE-EN 62676-3:2015: Sistemas de videovigilancia para utilización en aplicaciones de seguridad. Parte 3: Interfaces analógicas y digitales de video (Ratificada por AENOR en marzo de 2015.)
- UNE-EN 62676-3:2015/AC:2018-08: Sistemas de videovigilancia para utilización en aplicaciones de seguridad. Parte 3: Interfaces analógicas y digitales de video (Ratificada por la Asociación Española de Normalización en octubre de 2018.)

- UNE-EN 62676-4:2015Sistemas de videovigilancia para utilización en aplicaciones de seguridad. Parte 4: Directrices de aplicación (Ratificada por AENOR en mayo de 2015.)
- 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.

En la Instrucción 1/ 2006, de 8 de noviembre de 2006, para la captación y el tratamiento de imágenes mediante Videovigilancia destacan las siguientes:

Los responsables que cuenten con sistemas de videovigilancia deberán cumplir con el deber de información previsto en la LOPD. A tal fin deberán colocar, en las zonas videovigiladas, al menos un distintivo informativo ubicado en lugar suficientemente visible, tanto en espacios abiertos como cerrados.

Sólo se considerará admisible la instalación de cámaras o videocámaras cuando la finalidad de vigilancia no pueda obtenerse mediante otros medios que, sin exigir esfuerzos desproporcionados, resulten menos intrusivos para la intimidad de las personas y para su derecho a la protección de datos de carácter personal.

Las cámaras y videocámaras instaladas en espacios privados no podrán obtener imágenes de espacios públicos salvo que resulte imprescindible para la finalidad de vigilancia que se pretende, o resulte imposible evitarlo por razón de la ubicación de aquéllas.

Las imágenes sólo serán tratadas cuando sean adecuadas, pertinentes y no excesivas en relación con el ámbito y las finalidades determinadas, legítimas y explícitas, que hayan justificado la instalación de las cámaras o videocámaras.

**Si el sistema de Video vigilancia requiere grabación de datos, entonces:**

Es obligatorio homologar en la Agencia Española de Protección de Datos todas las instalaciones con grabación de vigilancia según la LOPD.

La empresa o comercio que tiene instalado el sistema de vigilancia es la que tiene la obligación de inscribir la instalación para cumplir la LOPD.

La creación de un fichero de imágenes de videovigilancia exige su previa notificación a la Agencia Española de Protección de Datos, para la inscripción en su Registro General. Esto afecta a instalaciones en las que se graben las imágenes. Para cumplir la ley orgánica dde protección de datos LODP, es obligatorio homologar en la Agencia Española de Protección de Datos todas las instalaciones con grabación de vigilancia.

Según la Instrucción 1/2006, de 8 de Noviembre, de la Agencia Española de Protección de Datos, publicada en el BOE el 12 de Diciembre de 2006:

- Las grabaciones tendrán que inscribirse en la agencia española de protección de datos.
- Las grabaciones deberán ser eliminadas en el plazo máximo de un mes.
- Se colocarán los distintivos informativos, identificando el responsable ante quien ejercer los derechos de protección de datos.
- Se debe cumplir la instrucción en un plazo máximo de 3 meses desde su entrada en vigor.

NORMATIVA ESPECIFCA DEL SISTEMAS DE MEGAFONÍA

- UNE-EN 60065:2015: Aparatos de audio, vídeo y aparatos electrónicos análogos. Requisitos de seguridad
- La marca CE (Conformidad Europea) es obligatoria para todos los equipos, según la directiva 93/68/EEC, en particular en lo que se refiere a Compatibilidad Electromagnética.
- CTE Parte 2 DB SI. Texto modificado por RD 1371/2007, de 19 de octubre (BOE 23/10/2007) y corrección de errores (BOE 25/01/2008)
- UNE EN-60849: Sistemas Electroacústicos para Servicios de Emergencia.
- UNE-EN 54-16:2010: Sistemas de detección y alarma de incendios. Parte16: Control de la alarma por voz y equipos indicadores.
- UNE-EN 54-24:2010: Sistemas de detección y alarma de incendios. Parte 24: Componentes de los sistemas de alarma por voz. Altavoces.

## 2. CONDICIONES PARTICULARES

En este punto se incluyen las especificaciones de los elementos, materiales, procedimientos o condiciones de instalación y cuadro de medidas, para cada tipo de servicio

Para el diseño de este proyecto se ha tomado como referencia el material que se describe a continuación, aunque la ejecución de la instalación puede utilizarse otro material de características similares.

### A) CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA DE CCTV

a. Cámara Modelo FlexiDome IP 3000iR de Bosh Security

b. Cámara Modelo NBE-5703-AL de Bosh Security

c. Cámara Modelo NDP-5523-Z30L de Bosh Security

d. Cámara Modelo NHT-8000-F07QS de Bosh Security

e. Modelo NHT-8000-F19QS de Bosh Security

f. Video grabador Modelo DIVAR IP all-in-one 7000 de Bosh Security

g. Análisis de video modelo DIFUSION de Davantis.

**B) CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA DE MEGAFONÍA**

a. Bocina IP Modelo LHN-UC15L-SIP de Bosh Security

**C) CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA DE INTRUSIÓN**

a. Sistema Anti Intrusión Vanderbilt. Grado 3

b. Sistema Anti Intrusión Vía Radio Ajax. Grado 2.

**D) CARACTERISTICAS DE LA ELECTRÓNICA DE RED**

a. Switch Ethernet. Alied Telesis FS980M/28-50

b. Switch Industrial Allied Telesis AT-IE340-12GP-80

c. SAI Salicru 3000VA Twin PRO2

**E) CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA DE TRANSMISIÓN**

a. Cable UTP CAT6. Exterior.

b. Cable UTP CAT6.

c. Cable Armado 8 FO OM4.

***Se adjuntan fichas técnicas.**

En Sevilla a 24 de Mayo de 2024

Francisco Javier Ruiz Avilés
Ingeniero Técnico de Telecomunicación
(Especialidad de Sonido e Imagen)
Colegiado nº 10697