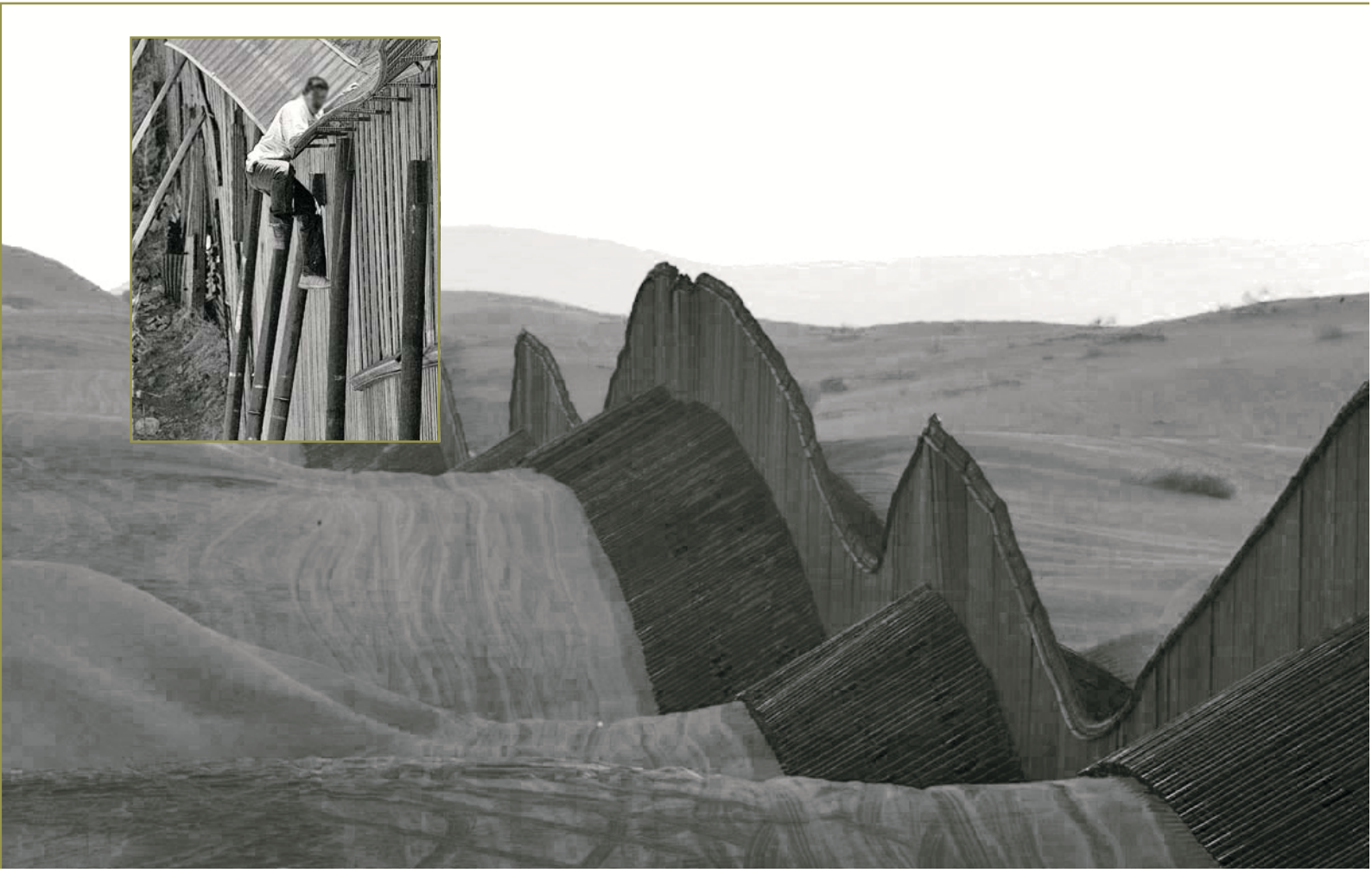


La Visión de la Tecnología de Imagen Infrarroja por Parte de BFi OPTILAS

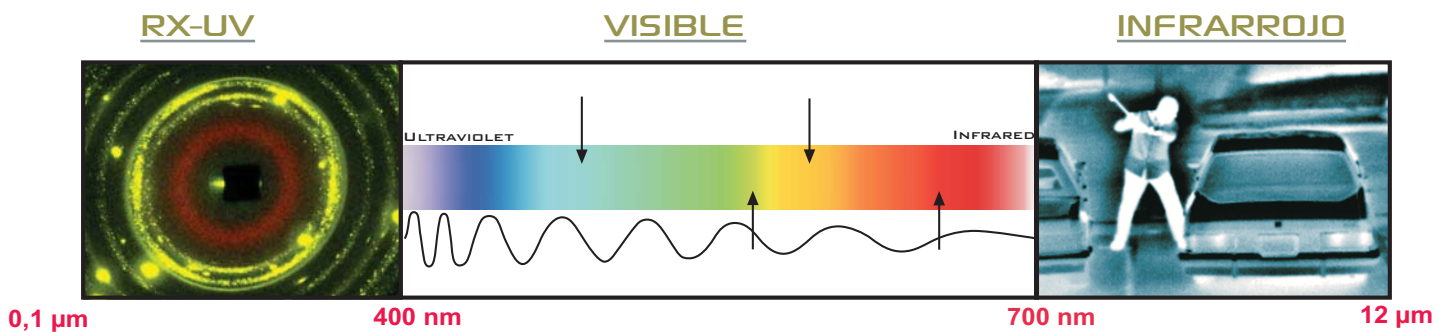
El Escenario Actual

Desde hace varias décadas, los avances tecnológicos en los dispositivos de imagen nocturna nos han permitido visualizar escenas durante la noche o en entornos de visibilidad deficientes. Una de las claves ha sido el continuo avance en los dispositivos de imagen térmica que a día de hoy se han convertido en el objeto de deseo de cualquier responsable de seguridad para instalaciones que requieren protección de grandes superficies o fronteras, así como para los mandos de las tropas en campo de batalla. En este último caso se han instaurado todo tipo de sistemas de visión nocturna por ejemplo para la adquisición de blancos, detección de intrusos, salvamento marítimo o simplemente para ver en la oscuridad total o conducir un vehículo sin encender ninguna luz.



Clasificación de las Cámaras Infrarrojas

En la actualidad, el estado del arte de la imagen térmica permite la utilización de infinidad de detectores dependiendo del escenario en el que nos encontremos. Se pueden realizar multitud de clasificaciones aunque en este caso, resumiremos de forma sencilla dependiendo de la banda espectral en la que nos encontremos, es decir, de la longitud de onda que queramos detectar lo cual engloba los rangos de distancias así como los objetivos que queremos detectar según el entorno ambiental de trabajo.



Existen tres bandas infrarrojas:

BANDA I (Short Wave Infrared – SWIR): Se utilizan varios tipos de detectores como pueden ser los MCT o InGaAs y su particularidad es que la imagen que se obtiene se asemeja mucho a la de una imagen en blanco y negro. De hecho, existen cámaras con estos detectores que son capaces de tener sensibilidad en el espectro visible aunque llegan hasta las 2,5 micras (2500nm).



BANDA II (Medium Wave Infrared – MWIR): Esta es la banda en la que trabajan la mayoría de las cámaras utilizadas para protección de fronteras o en montaje en vehículos pesados dado que su comportamiento en largas distancias es a día de hoy inmejorable. Los detectores más utilizados en esta banda son los MCT y los InSb. Su respuesta se encuentra entre las 2,5 y las 5 micras aunque existen variantes en algunos detectores que pueden variar estas franjas. Una de las razones fundamentales por las que el rendimiento de estos equipos es tan eficiente es porque sus detectores se mantienen a temperaturas de criogenia gracias a refrigeradores (coolers) que aíslan las cámaras de todo ruido de lectura o del conocido como ruido térmico, derivando en una imagen limpia mientras que el gas refrigerante se mantiene en unos niveles apropiados.

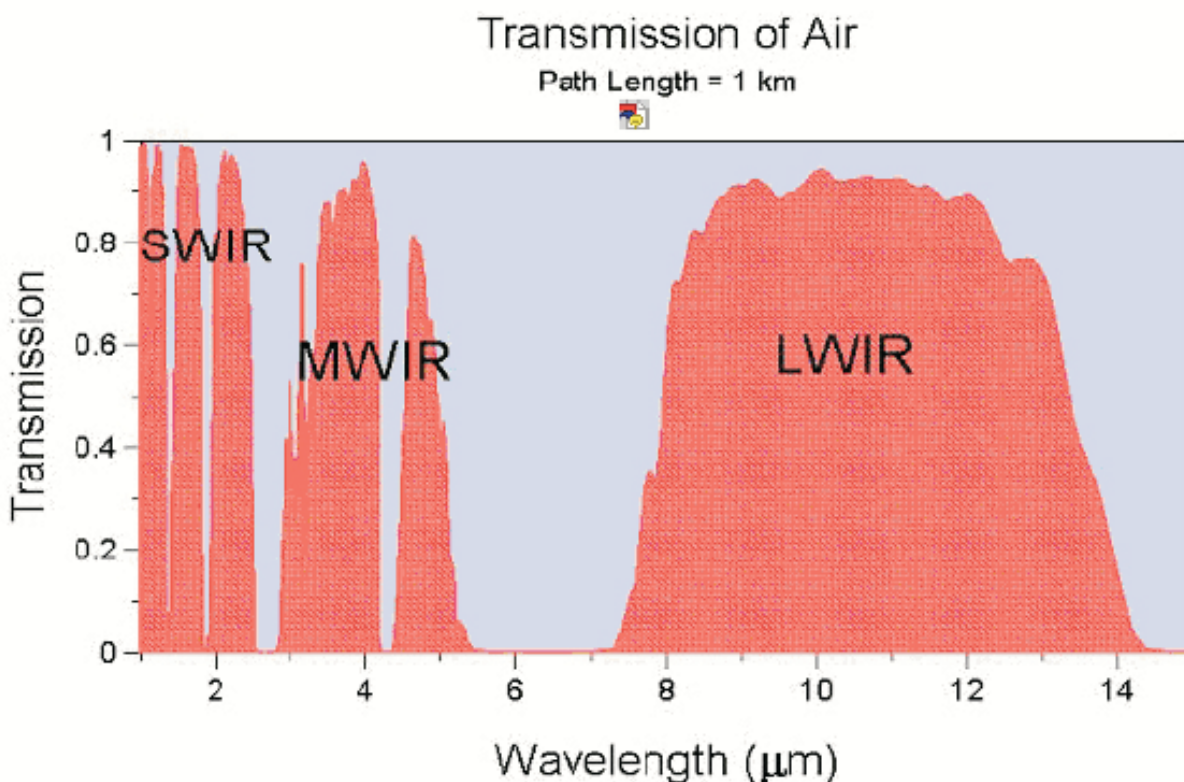


BANDA III (Long Wave Infrared-LWIR): En esta porción del espectro infrarrojo es donde se encuentran los detectores más comunes a día de hoy en el mercado civil así como en todo tipo de cámaras que no requieran alcances superiores a los 2-3 km. Su ventana de trabajo son las 7-14 micras y actualmente existen dos tipos de detectores no refrigerados que representan más del 95% de la producción en esta franja espectral. Se trata de los conocidos como microbolómetros de imagen y existen dos tipos de detectores:



Silicio Amorfo (ASi): Su estructura básica permite pensar en detectores de grandes resoluciones de más de 1 Megapixel. Se encuentra en un estado de desarrollo bastante maduro aunque su imagen es menos “limpia” que la de los detectores de óxido de vanadio

Oxido de Vanadio (VOX): Gozan de la mejor calidad de imagen en los detectores de tipo microbolómetro aunque normalmente tienen el conocido como “ruido de patrón fijo” que puede ser más o menos acusado dependiendo del nivel de la electrónica que esté por detrás del detector. El que la calidad de imagen sea aparentemente más limpia no quiere decir que sea mejor que el silicio amorfo que históricamente ha gozado de mayor sensibilidad o NETD,



lo que es de tremenda importancia en ambientes adversos (lluvia, nieve, niebla...) así como en ambientes "isotermos" donde los intrusos o blancos a detectar están a la misma temperatura que el ambiente. La propuesta de muchas compañías va en la dirección de los dispositivos VOX de alta calidad con excelentes valores de NETD (como en la actualidad promociona BFI OPTILAS dentro de su catálogo).

La mayoría de las aplicaciones que requieren imagen infrarroja a día de hoy están asentadas sobre detectores de Banda II y Banda III y por ello, en cámaras de tipo InSb refrigeradas y microbolómetros. Para conocer cuándo debemos usar qué cámara podemos basarnos en la siguiente tabla.

<i>Condiciones</i>	<i>Banda recomendada de trabajo</i>
Alta humedad	LWIR (<2,5km) MWIR (>2,5km)
Niebla	LWIR
Clima polar	LWIR
Temperaturas Suaves (trópicos)	MWIR
Humo/Polvo/Aerosoles	LWIR
Altas Temperaturas (desierto-ecuador)	MWIR
Muy largo Alcance	MWIR

Especificaciones Técnicas Críticas en toda Cámara Térmica

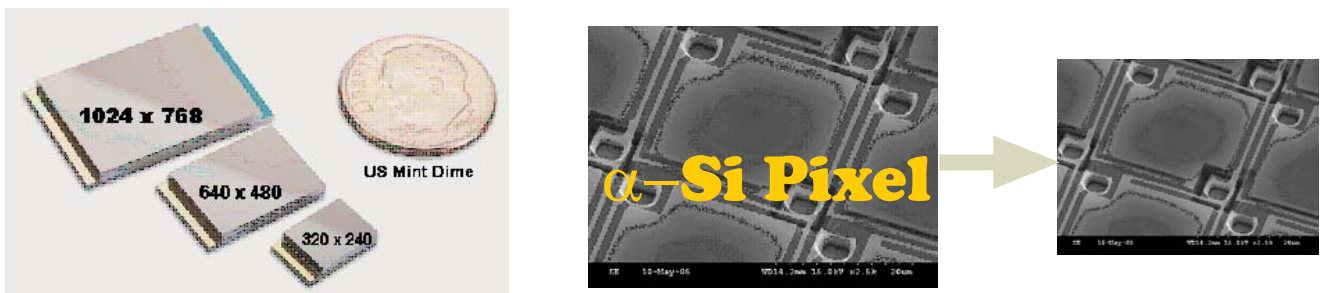
Dando por hecho que las cámaras más comunes para los entornos de seguridad en los que BFI OPTILAS trabaja con las instaladoras son las que trabajan en distancias inferiores a los 2,5 kms y por ello las que gozan de mayores volúmenes y mejores precios, queda claro que los equipos más populares a día de hoy son los basados en microbolómetros.

A pesar de la fabricación masiva de este tipo de bloques de cámaras, uno de las mayores limitaciones para el consumo masivo de este tipo de sistemas a equipos más cercanos al gran mercado es el coste de las ópticas. Dichos elementos están fabricados con materiales complejos y realmente caros como el Germanio. Es por esto, que con el objetivo de tener campos de visión estrechos para conseguir grandes rangos de detección en total oscuridad, se requieren píxeles muy pequeños.

Para aportar mayor claridad en este punto tan importante supongamos dos cámaras una con óptica de 50mm y tamaño de pixel 50 micras y otra con lente de 25mm y pixel de 25 micras.

Su campos de visión o **“Field of View”** son exactamente los mismos y por ello nunca se deben comparar las cámaras únicamente por su resolución en cuanto a número de píxeles o por la lente montada sino que hay que asociar también el tamaño del píxel para tener toda la información necesaria o debemos analizar el campo de visión en grados en lugar de en mm de la lente.

El estado del arte de las cámaras basadas en microbolómetros permite trabajar con píxeles



de 17 micras lo cual está prácticamente al límite de lo que este tipo de detectores permitirá. En el caso de las cámaras refrigeradas ya existen detectores de 12 micras que junto con ópticas de hasta 1.000mm permiten rangos de detección de personas superiores a 20km, como puede apreciarse en el catálogo de imagen térmica de BFI OPTILAS.

NETD (Noise Equivalent Temperature Ratio)

El valor de NETD es la medida cuantitativa que ofrece información acerca de la sensibilidad de una cámara térmica frente a la radiación infrarroja al igual que ocurre en las cámaras visibles con los “luxes”. Su notación viene dada en “milgrados kelvin” y la manera de medirlo es observando cuál es la capacidad del operador para poder discriminar cierta temperatura de un “blanco o patrón de laboratorio” frente al ruido intrínseco de la cámara.

Si pensamos en un escenario real, esta sensibilidad o NETD es la que me va a permitir discriminar un intruso o una posible alerta en entornos desfavorables entendiendo estos por fuerte lluvia, niebla o temperaturas en las que el blanco y el ambiente son prácticamente idénticas.

A día de hoy, las cámaras térmicas basadas en microbolómetro están llegando a ofrecer valores <50mk cuando habitualmente estos detectores suelen estar en valores de entre 75-200mk. En el caso de las cámaras térmicas refrigeradas de banda media (MWIR) sus valores están entre los 20-40mk.

Finalmente, es importante considerar que variaciones en el tiempo de integración de campos pueden aumentar el valor de NETD al ganarse mayor “señal”.

NÚMERO F#

Al igual que en los sistemas de imagen visible, la propagación de la luz a diferentes longitudes de onda y la capacidad de las ópticas de poder recogerlas afectan directamente a la sensibilidad de la cámara. Uno de los mayores retos a la hora de entender un catálogo de una cámara es obtener un valor real de la sensibilidad del equipo. Este valor suele venir camuflados junto con el valor del F# de la óptica con la que se hace el test.

Una cámara puede tener sensibilidad de 0,015 lux con óptica F# 0,8 y un valor de 0,1 lux usando una óptica más convencional como puede ser un F#1.4. Del mismo modo ocurre con las cámaras IR donde es importante tener en cuenta el valor de la óptica con el que se hace la medida.

El valor del F# viene dado por la fórmula entre la apertura de la lente y la distancia focal o lo que es lo mismo:

$F = f/N$, donde “f” es la distancia focal de la lente en mm y “N” es el diámetro de apertura de la lente también en mm (por ello el F# no tiene unidades). A mayor diámetro externo de la lente, mayor sensibilidad. Como es lógico somos capaces de recoger más luz si nuestra apertura es mayor.

EMISIVIDAD

Este concepto es de vital importancia para poder entender el funcionamiento de una cámara térmica.

Coeficientes de emisividad para diferentes objetos reales		
Metales	T [°C]	ε
Aluminio	170	0.05
Acero	-70...700	0.06...0.25
Cobre	300..700	0.015...0.025
Cobre oxidado	130	0.73
No metales	T [°C]	ε
Madera	70	0.91
Hielo	-10	0.92
Agua	10...50	0.91
Papel	95	0.90

$$\epsilon = \frac{\text{radiacion emitida por una superficie}}{\text{radiacion emitida si fuera un cuerpo negro}}$$

Por hacer un análisis práctico rápido, las diferencias en la emisividad de los cuerpos es la que permite que objetos a idénticas temperaturas puedan ser detectados por una cámara con diferentes tonalidades. Por ejemplo, podemos leer letras de un cartel, un libro, variaciones en la pigmentación de la piel, etc. Con esto, debe quedar claro que una cámara térmica no solo detecta diferencias de temperatura sino diferencias en las emisividades de los cuerpos.

Nuestra propuesta comercial

La propuesta de BFI OPTILAS pasa por una solución en la que vayan de la mano la alta calidad según los parámetros de bajo NETD, bajo F#, etc. expuestos anteriormente y con el bajo coste como objetivo ideal. De esta manera, nacen los productos de las familias BFI Térmico VOX y BFI Térmico ASi que son capaces de satisfacer las necesidades más habituales dentro del mercado de la seguridad electrónica para aplicaciones perimetrales.

El fuerte incremento en el volumen de ventas en los últimos años de los distintos modelos BFI Térmico VOX gracias al reconocimiento existente en el mercado hacia BFI OPTILAS como proveedor referente en la imagen térmica, ha permitido además que a la excelente calidad se le una a esta familia de producto **unos precios** en toda la gama **muy competitivos**.



Durante años **la logística** asociada a las cámaras térmicas se ha encontrado **fuertemente penalizada** por el plazo de entrega de **las licencias de exportación** por parte de los gobiernos de donde procede la tecnología.

En el caso más habitual, EEUU, tiene dos tipos de licencias, las del departamento de comercio y las del departamento de estado. Los plazos de entrega de estas licencias pueden oscilar entre las 8 y las 24 semanas dependiendo de la aplicación y tipo de cámaras.

En otro caso, los equipos pueden proceder de estos gobiernos sin licencias pero a cambio de una reducción en las prestaciones. En este caso, las cámaras no proveen las 25 o 30 imágenes por segundo de los estándares PAL o NTSC y limitan sus velocidades a unas 7-9 imágenes/segundo, con los consecuentes problemas que pueden causar a los sistemas de análisis de vídeo inteligente que normalmente leen y procesan 25 imágenes cada segundo.

Los años de experiencia de BFi OPTILAS en el mercado de la imagen térmica nos han permitido buscar paulatinamente soluciones a esta fuerte complicación logística que no penalice las prestaciones técnicas requeridas en toda aplicación de seguridad (trabajar a 25 imágenes por segundo en la protección de un perímetro) y reducir la tramitación de dichas licencias a un procedimiento puramente administrativo que permite mejorar de forma notable los plazos de entrega

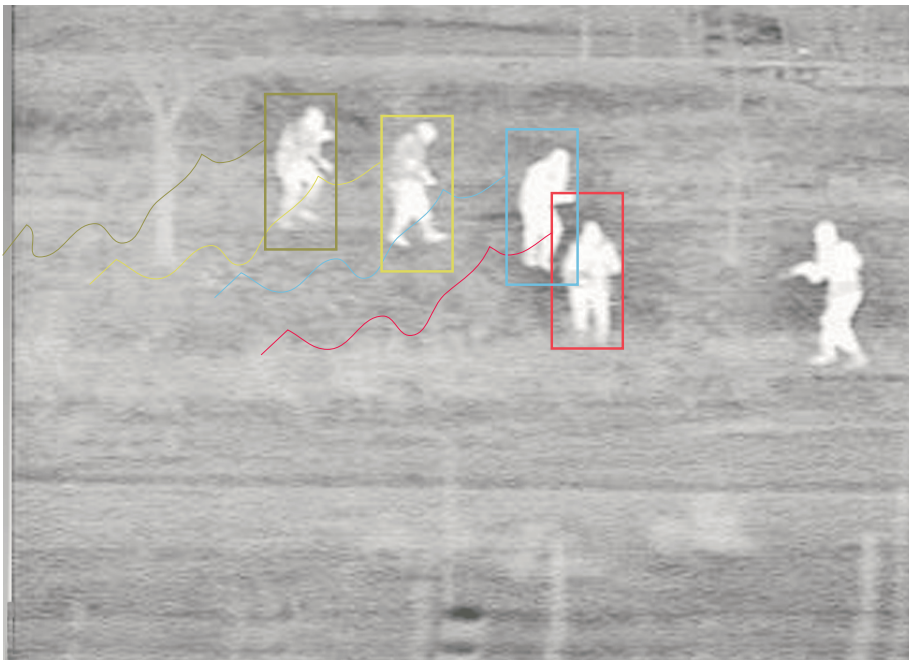
.BFI OPTILAS, un proveedor de soluciones globales en el mercado de la protección perimetral

Según nuestra visión, las soluciones de la familia BFi Térmico deben de ir acompañadas de otros dispositivos complementarios para garantizar un funcionamiento óptimo en los entornos e instalaciones más exigentes.

A continuación detallamos algunos de estos elementos:

● EL ANÁLISIS DE VÍDEO INTELIGENTE

La utilización de las cámaras térmicas dentro de un sistema de seguridad convencional de protección perimetral deben ser asociadas con sistemas de video inteligente para que realicen la



detección de los intrusos de forma automática y conviertan un sistema de captura de imágenes térmicas en un potente sistema de detección sobre una enorme área de trabajo .

El alto contraste ofrecido por la imagen térmica y su capacidad de visión en entornos realmente adversos convierte esta solución combinada con el análisis de imagen en un sistema casi

perfecto mucho más ambicioso que los sistemas visibles tradicionales que presentan una fuerte restricción en la distancia de detección frente a las soluciones térmicas alternativas.

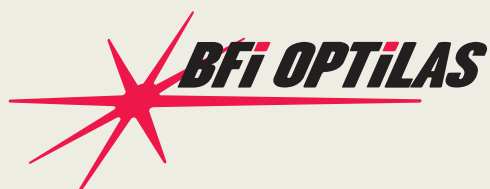
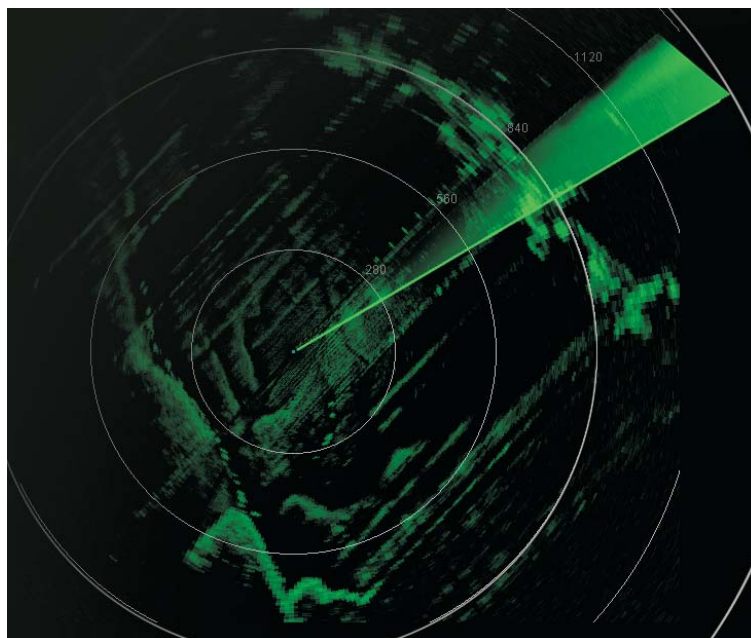
Los días de los sistemas supervisados parecen haber tocado a su fin y gran cantidad de instalaciones críticas protegen sus perímetros mediante el uso de esta combinación.

El módulo de análisis de imagen BOX-TRK-1 del fabricante ioimage es sin duda la mejor

combinación tecnológica para las cámaras térmicas del catálogo BFi Térmico de BFi OPTILAS por su excelente calidad contrastada **en las más de 15.000 unidades vendidas en España** en los últimos cuatro años.

● LA ASOCIACIÓN RADAR

El radar implica un paso más allá sobre el potencial que nos puede dar un sistema de análisis de video inteligente. El radar puede llegar a proveer señales de alerta de 360° por segundo en rangos de cobertura de hasta 4 km. Estas alarmas son validades a cualquier hora del día o la noche mediante sistemas optrónicos basados en cámaras térmicas y visibles que hacen el seguimiento automático de las alertas.



División
HomeLandSecurity

Oficinas Centrales

C/ Anabel Segura, 7 Planta de Acceso
28108 Alcobendas (Madrid)

Telf: 91 453 11 60
Fax: 91 662 68 37

info.es@bfioptilas.com