

## Expandiendo horizontes para las cámaras de Domo fijas



**Desde los comienzos, los numerosos compromisos en diseño han limitado la efectividad de las soluciones de pequeños domos fijos en los ambientes más exigentes. Bosch Sistemas de Seguridad, sin embargo, ofrece las soluciones para superar estos desafíos.**

Los sistemas de cámaras en domo para viviendas han sido comunes durante 15 años o más. El mercado para las cámaras en domo puede dividirse en sistemas de alta velocidad, PTZ (pan-tilt-zoom) y sistemas fijos más pequeños.

Pocas empresas han presentado también cámaras en domo especiales, diseñadas para enfrentar condiciones más severas y con resistencia al vandalismo. Las ventajas de las cámaras en domo, lo que incluye que se trate de una sola pieza, que sea estética y de sencilla instalación, llevaron a un incremento en la demanda de cámaras en domo de alta performance para utilizar en aplicaciones aún más complejas.

### Precio Vs. Performance

Inicialmente, los domos fijos tendían a ser de bajo precio y performance; se podría decir que estaban diseñados en función de un bajo costo y no de las demandas en el CCTV convencional. Un buen ejemplo es la unidad de fuente de alimentación presente en la mayoría de las cámaras en domo de menor costo.

Típicamente, los domos de bajo costo son alimentados con corriente directa (DC), lo que evita el uso del bloqueo de la línea para sincronizar las señales de video de la cámara, proveyendo un funcionamiento generalmente considerado inaceptable en los sistemas de CCTV profesionales. Aunque aún existen muchas cámaras en domo de bajo costo, con frecuencia proveen un funcionamiento mediocre.

También es posible adquirir productos de calidad y alta performance de los principales jugadores en el mercado de las cámaras de seguridad.

Hasta hace poco, las limitaciones en las cámaras en domo fijas significaban que algunas aplicaciones podrían ser atendidas sólo mediante el uso de cámaras especiales. Para enfrentar los desafíos generados por tales aplicaciones, deben ser atendidos los siguientes aspectos:

- Calidad de imagen – cuanto mejor sea la calidad de la imagen con la que se comienza, mejor será la imagen que se vea en el monitor, grabadora o sistema VCA. Esto es absolutamente esencial cuando se utiliza CCTV para identificación instantánea y detención.
- Sensibilidad – esencial para la mayoría de las operaciones 24/7, particularmente en aplicaciones de exterior con poca luz.
- Protección de la cámara – permite utilizar las cámaras en ambientes de extrema hostilidad y en situaciones peligrosas.
- Flexibilidad – permite la instalación en varias configuraciones, satisfaciendo una amplia gama de aplicaciones.
- Opciones de transmisión – desde coaxial y UTP (par trenzado no recubierto) hasta IP.
- Facilidad de instalación – comúnmente considerada como segura, pero frecuentemente ejecutada de manera insuficiente.
- Calidad y confiabilidad – nuevamente, usualmente consideradas como seguras, pero con tendencia a ser resultado de diseños intrínsecamente buenos de los fabricantes que mantienen su aval con la reputación de sus productos.

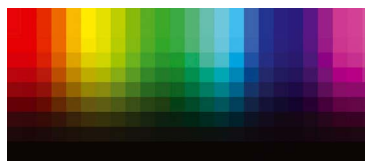
## Calidad de imagen

A menudo se relaciona a la calidad de la imagen sólo con la cámara. Con una cámara convencional, es posible exhibir una calidad de imagen con lentes de alto costo a fin de que el resultado sea favorecedor. Una cámara en domo es un sistema completo creado a partir de los siguientes tres elementos: cámara, lentes y burbuja.

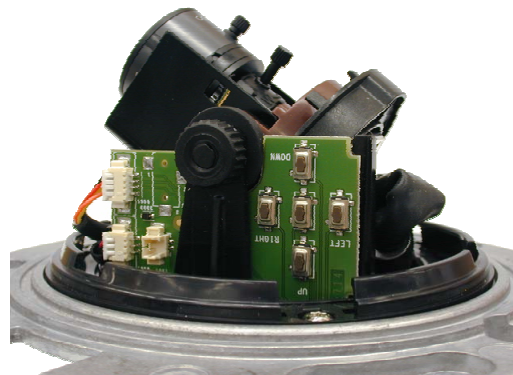
Las cámaras de seguridad modernas pueden ofrecer imágenes fantásticas, y 540 líneas de TV de resolución a color comienza a convertirse en el estándar de la industria. Un rango ampliamente dinámico, utilizando técnicas tales como obturación dual o procesamiento de 15 bits, reducción dinámica del ruido, y auto black para asegurar un buen contraste, ha comenzado a ser común en las cámaras en domo de los líderes fabricantes. Sin embargo, si no se utilizan lentes de buena calidad y se tiene especial cuidado en la construcción de la burbuja, incluso la mejor imagen generada por la cámara puede ser fácilmente perdida. Bosch ofrece una solución que compensa el grosor de la burbuja cuando se ajusta el foco.



Procesamiento de 10 bits



Procesamiento de 15 bits



## Impacto de la burbuja

Con las cámaras en domo fijo, es necesario remover la burbuja para poder acceder al control de la lente a fin de focalizarla. Pero la burbuja, especialmente aquellas de mayor espesor con resistencia al vandalismo, actúa como una lente secundaria y, ubicada en su lugar, deslocaliza ligeramente la cámara. Hasta que Bosch introdujo una nueva línea

de cámaras, la imagen bien enfocada se obtenía por ensayo y error. Esta línea de Bosch significó una gran ayuda para el foco, efectivamente un compensador del efecto de la burbuja, lo que permitió una focalización más precisa sin errores. Otra innovación de Bosch implementada recientemente en domos es Lens Wizard. Para garantizar un foco preciso, la lente debería enfocarse con la abertura bien abierta. El Lens Wizard fuerza esta apertura, independientemente del nivel de luz, y ajusta el nivel del video con la obturación. De esta manera, el foco resulta tan preciso como sea posible, con menor cantidad de pasos y mejores resultados.

Como se mencionó anteriormente, la burbuja de una cámara en domo actúa como una lente, por lo que su diseño resulta crítico para el funcionamiento óptico de las cámaras. Típicamente, las burbujas están oprimidas con una capa delgada de plástico de grosor uniforme. Esto es ciertamente una manera muy rentable de fabricar una burbuja, pero perjudica la calidad de la lente, exhibiendo generalmente astigmatismo, lo que limita significativamente el rendimiento óptico. Diseñar la burbuja como una lente y convertirla en parte del sistema óptico total del domo, asegura una óptima precisión. Esta es una tecnología patentada por Bosch.

## Amplio rango dinámico

A medida que aumenta la demanda de cámaras en domo de alta performance, se requiere de la funcionalidad de amplio rango dinámico para tratar los problemas críticos del rango dinámico y la luminosidad variable de la imagen. La tecnología XF-dynamic, presente en las cámaras de Bosch, es posible con el procesamiento de imagen de 15 bits y chipsets CCD (charge-coupled device) de avanzada para producir una excepcionalmente alta cantidad de niveles de gris. Esto resulta en una mejora de 32-fold en el rango dinámico y una reproducción de excelente calidad y mayor precisión tanto en las áreas oscuras como en aquellas muy iluminadas de la imagen.

Las tecnologías de amplio rango dinámico tales como XF-dynamic, permiten que las cámaras superen aquellos problemas a partir de reflejos provocados por pisos mojados o charcos, el contraste reducido a causa de niebla, vapor o luces brillantes, y la escasa iluminación, tal como sucede ante el efecto de sombras o una fuerte iluminación de fondo.



## Sensibilidad (imágenes día-noche)

Los sensores de un tercio de pulgada son ahora el estándar en la industria. Sin embargo, el tamaño del sensor no es suficiente para alcanzar la máxima sensibilidad de una cámara fabricada a partir de estos sensores. Los

preamplificadores de ruido ultra bajo, el procesamiento de señal digital de avanzada y, por supuesto, la reducción dinámica del ruido aseguran la mejor relación señal-ruido.

La sensibilidad aumenta con el tiempo de acumulación de imágenes. Reduciendo la velocidad de obturación para aumentar la acumulación de tiempo, se obtiene mayor sensibilidad. Las cámaras convencionales de seguridad se encuentran limitadas por la velocidad de cuadros de los monitores de vigilancia a un máximo de 1/50 segundos (ó 1/60 segundos). Bosch supera esto separando la acumulación de imágenes de la salida de video con una característica llamada SensUp que mejora increíblemente la sensibilidad real.

Las imágenes acumuladas son almacenadas en la memoria y mostradas cada 1/50 segundos (ó 1/60 segundos) para crear una señal de salida compatible con el video, refrescando la memoria con nuevas imágenes cada 1/5 segundos. La ventaja de SensUp se basa en que en lugar de funcionar en pasos, como en la mayoría de las cámaras, utiliza un ajuste continuo de la velocidad de obturación para brindar un fácil control del nivel de video, que resulta más efectivo donde no existe una iluminación artificial.

Además, cambiando de modo color a modo monocromo e integrando la señal de gran cantidad de píxeles, provee una grandiosa mejora en la sensibilidad cuando se utilizan cámaras con NightSense.

Las cámaras día-noche llegan aún más lejos, removiendo los filtros de infrarrojo para obtener una mejor definición del color en las cámaras a color. Esto permite que la radiación IR favorezca la señal y, a su vez, la sensibilidad.

No es necesario utilizar iluminadores IR específicos como el comúnmente utilizado tungsteno, y las lámparas halógenas poseen un alto componente de IR y demuestran ser muy útiles en aplicaciones en tráfico, estacionamientos y edificios comerciales.

## Protección de la cámara

Una cámara puede estar alojada en un domo protector estándar sin que se produzcan contratiempos. Sin embargo, en muchas aplicaciones crece la necesidad de proteger las cámaras del ambiente en que se encuentran, y de los daños mecánicos ocasionados por vandalismo.

Cuando se utiliza la cámara en exteriores, es esencial que la unidad sea protegida del ingreso de polvo y agua, incluso durante su montaje. IP66 y NEMA4 son los estándares comúnmente aceptados (ver cuadros con las clasificaciones de IP/Nema). Los productos clasificados por NEMA4 también cumplen con los estándares contra la corrosión, indicando productos que sean adecuados para ambientes costeros e industriales.

Los requisitos en protección contra los efectos del agua no están limitados sólo a ambientes en exteriores. En áreas con polvo o altamente contaminadas, es necesario realizar la limpieza de los domos en forma periódica para remover la suciedad que se acumule. La forma más sencilla de hacer esto es lavando o rociando con spray la cámara completa con agua a presión; por esta razón, la protección al agua es esencial, incluso en interiores. Las operaciones de limpieza también pueden causar rayones en la burbuja, lo que conducirá a un menor rendimiento óptico. Los domos modernos cuentan con una capa a prueba de rayones para minimizar los daños de este tipo. Las mismas características son críticas para cámaras instaladas donde el polvo y la arena resultan en un riesgo.

El equipo IP66, por ejemplo, está protegido ante polvo y agua.



## La temperatura externa puede ser un desafío.

La mayoría de los domos poseen una alta temperatura de operación de 50 grados Celsius. Esto generalmente significa que pueden operar a largo plazo a estas temperaturas dentro de las especificaciones y sin pérdida de rendimiento.

No obstante, la operación a corto plazo a temperaturas aún mayores no debería provocar pérdida de video o daño alguno. La selección del material es esencial, pudiendo una mala decisión llevar a cambios inesperados. Con frecuencia, puede resultar esencial la operación a temperaturas muy por debajo de 0 grados Celsius. En tales casos, un domo que puede operar a una temperatura de -50 grados Celsius es una necesidad, no un lujo.

Muchas cámaras modernas son resistentes ante ambientes hostiles y poseen calentadores para asegurar una buena operación a temperaturas extremas, sea en ambientes montañosos, árticos o controlados artificialmente tales como depósitos de comida congelada y freezers. La protección ante el vandalismo protege a las cámaras de ataques violentos, intencionales o por accidente. Esto incluye el clásico ataque con bate de béisbol cuando el domo se encuentra accesible en pasillos, vestíbulos deportivos, plataformas de subte, etc. Los ataques pueden incluir otras armas, colisiones accidentales – el roce de vehículos a la cámara en las cabinas de peaje - daños causados por operaciones en depósitos, y piedras u objetos arrojados hacia el domo.

Proveer simplemente un respaldo de metal y una burbuja de policarbonato no es suficiente.

La protección contra el vandalismo es de poco valor si la burbuja sobrevive al ataque pero la cámara deja de enviar video en el momento crucial.

Las pruebas indican que aún una fuerte burbuja de policarbonato se deformará lo suficiente para dañar la cámara y la lente si no se cuenta con protección adicional.

Un refuerzo oscurecido en el acrílico también puede servir tanto para ocultar la dirección a la cual la cámara apunta como para proveer protección adicional ante impactos. Por último, si la cámara y la lente no están instaladas en soportes amortiguadores, la cámara aún puede sufrir daño o desalineación si se encuentra expuesta a un impacto violento (ver gráficos de referencia).

¿Cómo se puede evaluar la protección que se da a una cámara? Afortunadamente, existen pruebas de impacto estándares, así como también existen de resistencia ante polvo y agua. La IEC 60068-2-75 permite establecer el nivel de protección de un producto. La cámara debería estar protegida ante un posible desarme a través de cerrojos o tornillos que impidan esto.

## Flexibilidad

Una de las áreas claves para considerar cuando se utilizan cámaras en domo, con todas sus modernas ventajas intrínsecas, es la facilidad de montaje en una gran variedad de ambientes. Como mínimo, un moderno sistema de domo debería permitir el montaje sobre superficies planas y esquinas o el montaje al ras sobre paredes y cielorrasos, idealmente en cajas eléctricas estándares. Además, debería disponer de montajes sobre pared y columnas para aquellos casos en que las demandas de la aplicación no permitan que la cámara sea instalada cerca de una pared o en el cielorraso.

La gran mayoría de las cámaras instaladas actualmente son utilizadas con sistemas analógicos convencionales usando un cable de video coaxial conectado vía un conector BNC. Sin embargo, algunos sistemas utilizan par trenzado no recubierto (UTP), frecuentemente conocido como cable de teléfono. Las redes de Ethernet, presentes en muchos edificios modernos, también utilizan cable UTP Cat 5 o Cat 6. Estos también pueden ser utilizados para la transmisión de las señales de video analógico. El conversor a UTP de Bosch se adapta a una caja de montaje sobre superficie para brindar una solución discreta y protegida.

El uso del protocolo de Internet para transmitir las señales de video a través de la red de datos convencional se encuentra en un ascendente crecimiento de popularidad.

En este tipo de red, un codificador de video convierte las señales de video analógicas a IP de manera que las imágenes sean enviadas en forma digital a velocidades de Internet hacia las videograbadoras o los monitores de los centros de control, posibilitando una pronta respuesta y la reducción de los costos. Bosch ofrece una línea completa de codificadores de video que traducen las señales de video analógico a digital para utilizar con sistemas de CCTV de domos.

## Facilidad de instalación

El diseño intrínseco debe ser tal que permita que el domo y la cámara sean instalados y ajustados sin necesidad de utilizar herramientas especiales. A modo de ejemplo, un domo debería poseer una salida de video de prueba accesible al momento de instalar la cámara para posibilitar la alineación de la misma y su focalización en el sitio. Una bisagra tridimensional (pan, tilt y rotación) facilita los ajustes y brinda a los instaladores la posibilidad de seleccionar con precisión el ángulo exacto de la cámara que se necesita. Este mecanismo permite la rotación de la cámara, así como también su movimiento en forma horizontal o vertical, según se necesite para captar toda la actividad dentro del campo de visión.

Con las cámaras fijas, es esencial ajustar la visión en el sitio de instalación. Para asegurar un sencillo ajuste de la visión correcta y la focalización adecuada de la lente, la misma puede estar equipada con un dispositivo de monitoreo en miniatura. Las cámaras pueden ser configuradas localmente utilizando los botones de programación y los menús en pantalla. También es posible usar comunicaciones de dos vías a través del cable de video o realizar la configuración remotamente desde el sistema matricial, las videograbadoras digitales o la herramienta de configuración en una PC.



## Calidad y confiabilidad

La calidad es el resultado de un buen diseño y un extensivo trabajo de pruebas durante el desarrollo. Los productos acreditados son testeados de acuerdo con una gran cantidad de estándares para satisfacer los requerimientos de UL, FCC y CE. La vida útil de una cámara debería ser prolongada, como se supone a partir de las garantías por varios años que proveen los fabricantes y el largo período entre las estadísticas de falla (MTBF).

Gracias a los recientes avances en el diseño de las cámaras en domo, combinando características innovadoras de alta performance y un domo resistente, se provee una solución ideal para un gran número de aplicaciones, abriendo nuevas oportunidades para satisfacer incluso los requisitos más exigentes en vigilancia.

Marzo\_2007

