

DOCUMENTO TÉCNICO

# Enderezamiento del horizonte

Enero 2023

# Resumen

Al instalar una cámara multisensor panorámica, en general se inclinan los sensores para que la imagen incluya más parte del suelo y menos del cielo. Sin embargo, por la forma como se proyecta la imagen, esta inclinación hace que el horizonte aparezca curvado en la imagen panorámica con gran angular obtenida.

El *enderezamiento del horizonte* es una función de las cámaras multisensor que compensa esta inclinación. Al enderezar el horizonte y eliminar distorsiones, consigue mejorar la experiencia de visualización y presenta una imagen que en apariencia es recta. Los objetos que son verticales en la vida real aparecen también verticales en la imagen.

A causa de la proyección, faltará parte de la información de sensor relativa a las esquinas de la imagen enderezada. Estas áreas pueden conservarse (y mostrarse como píxeles negros) o estirarse ligeramente para rellenar las esquinas, en función de lo que prefiera el usuario. En ambos casos, se mantiene la cobertura máxima a lo largo del horizonte.

# Índice

1	Introducción	4
2	Fondo: imágenes panorámicas	4
3	¿Qué es el enderezamiento del horizonte?	6
4	Efectos en las esquinas de la imagen	7

# 1 Introducción

El *enderezamiento del horizonte* es una función de las cámaras multisensor panorámicas pensada para ofrecer una imagen visualmente atractiva que aparentemente es recta. Esta función compensa cualquier inclinación de la cámara, que provocaría una curvatura del horizonte. Los efectos secundarios de esta compensación se corrigen automáticamente para mantener la cobertura y seguir teniendo una imagen rectangular.

Este documento técnico explica brevemente cómo funciona el *enderezamiento del horizonte* y por qué es útil en las cámaras panorámicas.



*Vista de 180 grados capturada con una cámara panorámica con enderezamiento del horizonte. Aunque la cámara tiene una inclinación hacia abajo, el horizonte está recto y los objetos que son verticales en la vida real aparecen verticales en la imagen.*

## 2 Fondo: imágenes panorámicas

Las cámaras multisensor panorámicas utilizan varios sensores para crear una única vista general panorámica con gran angular. Gracias a los avances recientes en los algoritmos de unión, las imágenes de todos los

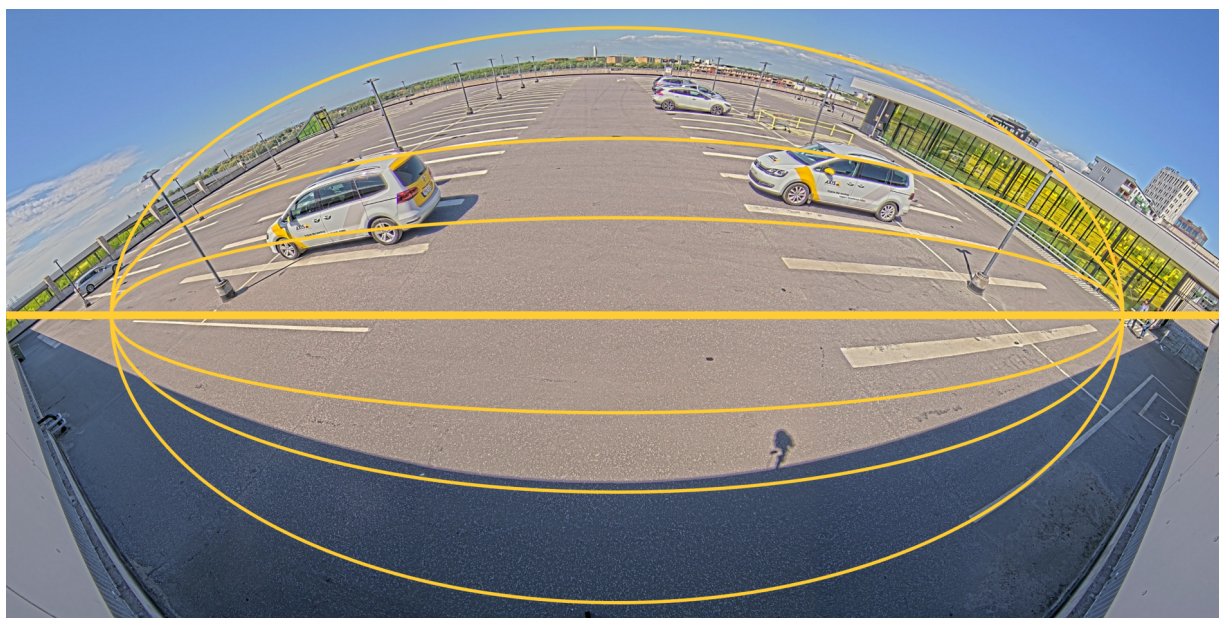
sensores pueden unirse hasta obtener una imagen continua sin bordes visibles, vacíos, superposiciones ni diferencias de color entre el contenido aportado por cada sensor al conjunto de la imagen.



*Una cámara multisensor con cuatro sensores puede inclinarse en el momento de la instalación para una cobertura óptima de la escena.*

Al instalar una cámara multisensor, en general se inclina la cámara (o más bien los sensores) para que la imagen incluya más parte del suelo y menos del cielo. El resultado es que el horizonte se curva porque no está en el centro de la imagen.

Por la forma como se proyecta la imagen en una cámara panorámica, todo lo que aparece en la vista tiene que curvarse alrededor de la línea central. Para aprovechar al máximo cada sensor de imagen, la imagen se suele proyectar de modo que esta línea quede en el centro de la imagen. Si por casualidad el horizonte está en la línea central, quedará recta. En cambio, si se ha inclinado la imagen y el horizonte no queda en el centro de la imagen, el horizonte se curvará.



*Captura de una vista panorámica de 180 grados realizada con una cámara multisensor sin enderezamiento del horizonte. Las líneas añadidas a la imagen dan una idea de cómo se ha utilizado la información multisensor con gran angular para crear una única imagen rectangular. Todas las líneas aparecen curvadas o inclinadas salvo el centro vertical y horizontal de la vista.*

La imagen panorámica de arriba es perfectamente correcta, pero la experiencia de visualización podría ser mejor. El hecho de que el contenido de la imagen no aparezca recto puede afectar también a la analítica de detección de objetos, en caso de utilizar analítica de vídeo.

### 3 ¿Qué es el enderezamiento del horizonte?

El *enderezamiento del horizonte* compensa cualquier inclinación física de la imagen y, con ello, elimina distorsiones y endereza el horizonte aunque no esté en el centro de la imagen. Todos los objetos y líneas que son verticales en la vida real aparecen también verticales en la imagen. El *enderezamiento del horizonte* mejora la experiencia de visualización.

El *enderezamiento del horizonte* mantiene la cobertura de 180 grados en el horizonte y la cobertura vertical de la cámara en la línea central vertical. La densidad de píxeles en el horizonte se ve ligeramente afectada tras ajustar el horizonte y pasar de una línea curva a una línea recta con la misma anchura horizontal.



*Capturas de una vista panorámica de 180 grados con una cámara multisensor.*

*Izquierda: Sin el enderezamiento del horizonte, la imagen se curva alrededor de la línea central de la vista de la cámara (marcada en amarillo). A causa de la inclinación hacia abajo de la cámara, la línea no está en el horizonte.*

*Derecha: Con el enderezamiento del horizonte, se compensa la inclinación hacia abajo de la cámara y la imagen se proyecta alrededor del horizonte.*



*Captura de una vista panorámica de 180 grados realizada con una cámara multisensor con enderezamiento del horizonte. El horizonte está vertical y los objetos verticales también.*

## 4 Efectos en las esquinas de la imagen

Cuando la función de *enderezamiento del horizonte* curva la imagen rectangular original, genera una imagen no rectangular. En este proceso, las esquinas de la imagen original quedan fuera, lo que significa que se pierde la información del sensor de las esquinas de la vista de la cámara. En general, esto no es un problema, porque las áreas que cubren las esquinas de la cámara suelen representar una cantidad muy pequeña de píxeles del cielo y la pared (si la cámara está montada en una pared).

A la imagen enderezada le faltará la información de sensor de las esquinas. El motivo es que la cobertura de la cámara no es suficiente para rellenar todos los píxeles de la imagen no rectangular. Puede elegir que las esquinas aparezcan en negro y luego recortar la imagen para que las esquinas no resulten visibles. Sin embargo, la función de *enderezamiento horizontal* también ofrece la posibilidad de obtener un buen resultado visual estirando ligeramente los datos disponibles para rellenar las esquinas y crear una imagen completa sin esquinas negras. La cobertura máxima se mantiene a lo largo del horizonte tanto en la imagen estirada como en una imagen con las esquinas negras.

El estiramiento funciona diferente en función del grado de estiramiento elegido. Al elegir el valor máximo, el estiramiento se aplica sobre todo a la parte inferior de la imagen y puede tener un gran impacto en el aspecto de los objetos situados en esta zona. Al elegir el valor mínimo, el estiramiento afecta una parte más

grande de la imagen, pero tiene un impacto más reducido en su conjunto. El estiramiento mínimo también mantendrá bajo el nivel de ruido, lo que puede ser especialmente importante en escenas con poca luz.



*Las áreas de las esquinas de la imagen donde no hay información de los sensores de imagen pueden conservarse (y mostrarse como píxeles negros) (izquierda) o estirarse (derecha), según lo que prefiera el usuario.*





# Acerca de Axis Communications

Axis contribuye a crear un mundo más inteligente y seguro a través de soluciones para mejorar la seguridad y el rendimiento empresarial. Como empresa de tecnología de red y líder del sector, Axis ofrece soluciones de videovigilancia, control de acceso y sistemas de audio e intercomunicación. Se ven reforzadas por aplicaciones de análisis inteligentes y respaldadas por formación de alta calidad.

Axis tiene alrededor de 4000 empleados dedicados en más de 50 países y colabora con socios de integración de sistemas y tecnología en todo el mundo para ofrecer soluciones personalizadas. Axis se fundó en 1984 y la sede está en Lund, Suecia