

El uso del radar para fines de vigilancia

Consideraciones tecnológicas y de rendimiento

Noviembre 2021

Índice

1	Resumen	3
2	Introducción	4
3	¿Qué es un radar?	4
	3.1 ¿Cómo funciona?	4
	3.2 RCS (corte transversal de radar)	5
	3.3 Seguridad de los campos electromagnéticos	5
4	¿Por qué utilizar el radar en vigilancia?	5
	4.1 Fiable en condiciones de poca visibilidad	5
	4.2 Bajo nivel de falsas alarmas	6
	4.3 analítica integrada	6
	4.4 Vigilancia con privacidad	6
5	Radars de seguridad de Axis	7
	5.1 Un complemento a las cámaras Axis	7
	5.2 Gestión de reflexiones no deseadas mediante zonas de exclusión	8
	5.3 Distancia de detección	9
	5.4 Seguimiento y clasificación	9
	5.5 Consideraciones relativas a la instalación	9
	5.6 Casos de uso habituales	11
	5.7 Consideraciones	11
6	Comparativa de tecnologías de vigilancia	13

1 Resumen

El radar es una contrastada tecnología de detección que se basa en las ondas de radio. Se utiliza cada vez más en productos de consumo porque los dispositivos de radar modernos pueden ser pequeños e instalarse en un chip.

Como se trata de una tecnología no visual, el radar tiene mucha utilidad en la vigilancia. El radar de seguridad funciona en muchas situaciones en las que otras tecnologías de vigilancia no son adecuadas, por ejemplo, si la iluminación es escasa, en la oscuridad y con la niebla. Además, el radar es estable en muchos casos en los que la videovigilancia con software de analítica suele generar falsas alarmas, como sucede cuando hay sombras o luces en movimiento en la escena, las condiciones meteorológicas son adversas o si hay gotas de lluvia o insectos en el dispositivo. El radar también tiene la ventaja de garantizar la privacidad, porque las personas no pueden identificarse a partir de la información que se obtiene.

Los sistemas de radar de seguridad de Axis se pueden utilizar de forma independiente, por ejemplo, en espacios en los que no puede haber cámaras por motivos de privacidad. Sin embargo, por lo general se integran en sistemas de seguridad con productos de vídeo y audio. Al igual que nuestras cámaras, los radares de seguridad de Axis son compatibles con los principales sistemas de gestión de vídeo (VMS) y pueden configurarse de forma que activen diversas acciones tras la detección.

Gracias al radar de Axis, no se necesitan otras aplicaciones de analítica, porque la detección, el seguimiento y la clasificación de objetos se integran en el dispositivo de radar. Un algoritmo clasificador con aprendizaje profundo determina el tipo de objeto detectado, por ejemplo, una persona o un vehículo. Axis ha utilizado tanto el aprendizaje automático como el aprendizaje profundo para desarrollar el algoritmo.

Los dispositivos de radar suelen utilizarse junto con cámaras visuales para identificar a personas. Esto resulta especialmente útil con cámaras PTZ (movimiento horizontal/vertical y zoom), que pueden seguir e identificar personas o vehículos utilizando la ubicación exacta que proporciona el radar. Los radares también se utilizan junto con cámaras térmicas. En estos casos, la gran cobertura de detección de los radares complementa las cámaras, cuya área de detección es estrecha y larga. Por otra parte, el radar y el audio son una buena opción para aquellas situaciones en las que la identificación visual no está permitida o no es lo más importante. Un buen ejemplo de ello es el uso de mensajes de audio para disuadir a intrusos detectados por el radar.

En el último apartado de este documento encontrará una tabla en la que se enumeran las diferencias y las similitudes entre el radar de seguridad, las cámaras visuales y las cámaras térmicas. La utilización conjunta de varias tecnologías suele ser una buena opción, porque todas tienen ventajas y limitaciones.

2 Introducción

El radar es una contrastada tecnología de detección que se basa en las ondas de radio. Se desarrolló para usos militares en la década de 1940 y pronto se extendió a otros ámbitos. Sus aplicaciones evolucionan constantemente y en la actualidad se utiliza en áreas como la previsión meteorológica, la supervisión del tráfico en las carreteras y la prevención de colisiones en la aviación y el transporte marítimo. La tecnología de semiconductores moderna hace posible que los sistemas de radar en chip se utilicen en automóviles y dispositivos pequeños. En el mercado de la seguridad civil, se pueden utilizar equipos de radar como complemento de cámaras de vídeo y otras tecnologías para mejorar los sistemas de vigilancia o ampliar sus funciones.

En este documento técnico se explica brevemente cómo funciona la tecnología de radar y, más concretamente, cómo puede utilizarse en la seguridad y la vigilancia. Abordamos los factores que debe tener en cuenta antes de instalar un dispositivo de radar de seguridad y cómo influyen en la eficiencia de la detección. Destacamos las ventajas y los inconvenientes del radar en comparación con otras tecnologías de seguridad, como la analítica de vídeo y las cámaras térmicas. Y explicamos cómo utilizar distintas tecnologías a la vez para optimizar la vigilancia.

3 ¿Qué es un radar?

El término "radar" era inicialmente el acrónimo del término inglés *RAdio Detection And Ranging* (detección de radio y rango). En la tecnología de radar se utilizan ondas de radio para detectar objetos y determinar a qué distancia se encuentran.

3.1 ¿Cómo funciona?

Un dispositivo de radar transmite señales formadas por ondas electromagnéticas del espectro de frecuencias de radio (también llamadas ondas de radio). Cuando una señal de radar llega a un objeto, la señal se suele reflejar y dispersar en muchas direcciones. Una pequeña parte de la señal se refleja en el dispositivo de radar, donde el receptor del radar la detectará. La señal detectada proporciona información que se puede utilizar para determinar la ubicación, el tamaño y la velocidad del objeto al que llegó la señal.

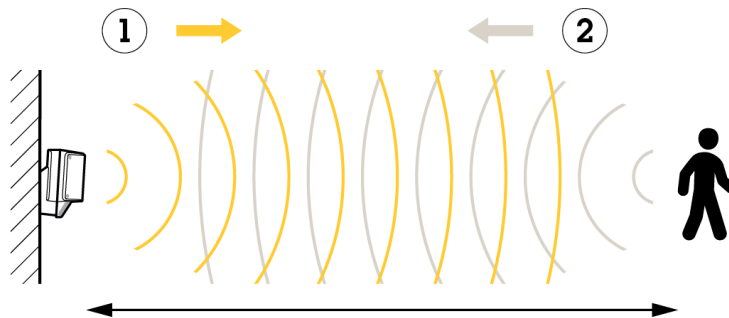


Figure 1. El principio general de la tecnología de radar: una señal emitida por el radar se refleja al entrar en contacto con un objeto.

Si bien todos funcionan según un mismo principio general, los radares se pueden diseñar de manera que funcionen con impulsos de radio cortos o con señales continuas. Su tecnología subyacente puede basarse en mediciones del tiempo de tránsito de la señal reflejada o de su cambio de frecuencia. Los radares pueden diseñarse para que indiquen la distancia hasta un objeto detectado o la velocidad de dicho objeto.

El procesamiento avanzado de la señal puede afinar aún más el proceso de detección. Los productos de radar de Axis son radares de onda continua de frecuencia modulada (FMCW), un tipo de radar que puede determinar la distancia y la velocidad. Miden las velocidades radiales (el componente de velocidad del objeto desde o hasta el dispositivo de radar) y las utilizan para calcular las velocidades reales.

3.2 RCS (corte transversal de radar)

En un radar, la visibilidad de un objeto está definida por su corte transversal de radar (RCS). Se trata de un valor numérico que puede calcularse a partir de la información sobre el tamaño, la forma y el material del objeto y, en última instancia, determina el tamaño del objeto que se muestra en un radar. El RCS de las personas suele ser de entre 0,1 m² y 1 m². Sin embargo, este es también el RCS típico de una lata aplastada, físicamente mucho más pequeña pero más visible para un radar. Tenga en cuenta que aunque el RCS se mide en m², no se corresponde con una superficie real, sino que es un equivalente hipotético.

Tabla 3.1 Cortes transversales de radar típicos.

Objeto	Corte transversal de radar
Insecto	0,00001 m ²
Ave	0,01 m ²
Personas	0,1 – 1 m ²
Lata de metal aplastada	0,1 – 1 m ²

3.3 Seguridad de los campos electromagnéticos

Los fabricantes de equipos de radio que emiten campos electromagnéticos (EMF) deben asegurarse de que sus productos cumplen los límites de exposición aplicables, formulados en estándares y normativas internacionales. Los productos de radar de Axis se definen como dispositivos de corto alcance (SRD) con una potencia y un alcance magnéticos limitados. Cumplen los requisitos de seguridad de los campos electromagnéticos. Para obtener más información, consulte la declaración de conformidad del producto.

4 ¿Por qué utilizar el radar en vigilancia?

El radar de seguridad proporciona vigilancia utilizando una tecnología completamente distinta que las cámaras visuales. Puede integrarse en sistemas de seguridad con cámaras visuales, cámaras térmicas, altavoces y detectores de movimiento PIR (infrarrojos pasivos). También puede utilizarse de forma independiente. Su uso independiente o combinado con dispositivos de audio abre la puerta a un tipo de vigilancia no visual que genera menos problemas de privacidad que la vigilancia de vídeo tradicional.

4.1 Fiable en condiciones de poca visibilidad

Los dispositivos de radar no se basan en impresiones visuales, por lo que son inmunes a fenómenos meteorológicos que empeoran la visibilidad como la niebla. El radar también funciona bien en condiciones de luz difíciles como contraluz intenso, y en condiciones de poca luz u oscuridad total. En estos casos, el radar puede ser un complemento muy útil para la videovigilancia. Aunque también se pueden usar cámaras térmicas con analítica, el radar proporciona más información sobre los objetos con un coste menor y permite la detección en un área más amplia.

4.2 Bajo nivel de falsas alarmas

En las tareas de vigilancia es fundamental limitar el número de falsas alarmas y no dejar escapar incidentes reales. Por ejemplo, si se va a enviar una alarma directamente a un guardia de seguridad, es importante que el índice de falsas alarmas sea muy bajo. Si se generan demasiadas falsas alarmas, el guardia puede dejar de confiar en el sistema y terminar por ignorar una alarma real.

Es habitual configurar alarmas de distintos tipos de detectores de movimiento o analítica de vídeo para activar grabaciones de vídeo o mensajes de audio grabados con el objetivo de disuadir actividades no deseadas o avisar directamente al operador de una sala de control. Si un sistema de grabación de vídeo tiene un alto índice de falsas alarmas, la cantidad de vídeo grabado será muy alta. Esto puede suponer un problema porque no habrá suficiente espacio de almacenamiento para todas las grabaciones o porque, aunque haya suficiente espacio de almacenamiento, la búsqueda forense en todas las grabaciones activadas por las alarmas puede requerir más recursos de los que puede permitirse el propietario del sistema. Si el índice de falsas alarmas de audio pregrabado es alto, la capacidad de disuasión puede reducirse significativamente.

Un radar de seguridad puede eliminar o minimizar las falsas alarmas, en función de las causas:

- **Efectos visuales.** Los detectores de movimiento en el vídeo registran movimiento a partir de una cantidad de cambios de píxeles definida en la escena de vigilancia. Si un gran número de píxeles cambia de aspecto, el detector lo interpreta como movimiento. Sin embargo, si solo se tienen en cuenta los cambios en los píxeles, se generarán muchas alarmas producidas por fenómenos puramente visuales. Ejemplos típicos de esto son las sombras o los haces de luz en movimiento. Un radar de seguridad ignorará esos efectos visuales porque no tienen un corte transversal de radar y solo detectará el movimiento de los objetos físicos.
- **Mal tiempo.** La lluvia y la nieve pueden influir negativamente en la visión de un detector de vídeo, mientras que las señales de radar se ven menos afectadas.
- **Objetos diminutos en el dispositivo.** En la detección de movimiento por vídeo, la presencia de objetos muy pequeños puede generar falsas alarmas si están muy cerca de la cámara. Las gotas de lluvia y los insectos en el objetivo de una cámara serían un buen ejemplo. Los insectos pueden representar un problema importante si la videovigilancia se combina con iluminación de infrarrojos para facilitar la visión nocturna, porque la luz los atrae. Los radares se pueden diseñar de forma que ignoren objetos muy cercanos al dispositivo y así eliminar esta fuente de falsas alarmas. Esta opción no existe con el vídeo.

4.3 analítica integrada

Con los radares de seguridad de Axis, no se necesita analítica adicional. La detección, el seguimiento y la clasificación de objetos se integran en el dispositivo de radar.

4.4 Vigilancia con privacidad

La vigilancia puede exigir confidencialidad y, con frecuencia, se considera que las cámaras de seguridad reducen la privacidad personal. La instalación de cámaras puede requerir permisos oficiales o el consentimiento personal de todas las personas que aparecen en el vídeo. Y hay lugares en los que no se pueden instalar cámaras. La detección no visual que proporciona el radar puede ofrecer una protección suficiente en muchos de estos casos. Un buen ejemplo de ello sería una instalación en la que el dispositivo de radar se complementa con un altavoz de red, que puede enviar mensajes de audio disuasorios tras la detección.

5 Radares de seguridad de Axis

5.1 Un complemento a las cámaras Axis

Los radares de seguridad de Axis se pueden utilizar como detectores independientes, pero son incluso más útiles si se usan con una cámara que ofrezca además una imagen visual de la escena. Los dispositivos de radar de Axis están pensados para instalaciones exteriores, en las que pueden mejorar la detección en condiciones difíciles y minimizar las falsas alarmas. Gracias a sus algoritmos de seguimiento avanzados y a la información sobre posicionamiento y velocidad que proporcionan, los dispositivos de radar también pueden añadir funciones al sistema de seguridad.

Para facilitar la interpretación visual de una escena, se puede cargar una imagen de referencia y combinarla con la vista del radar.

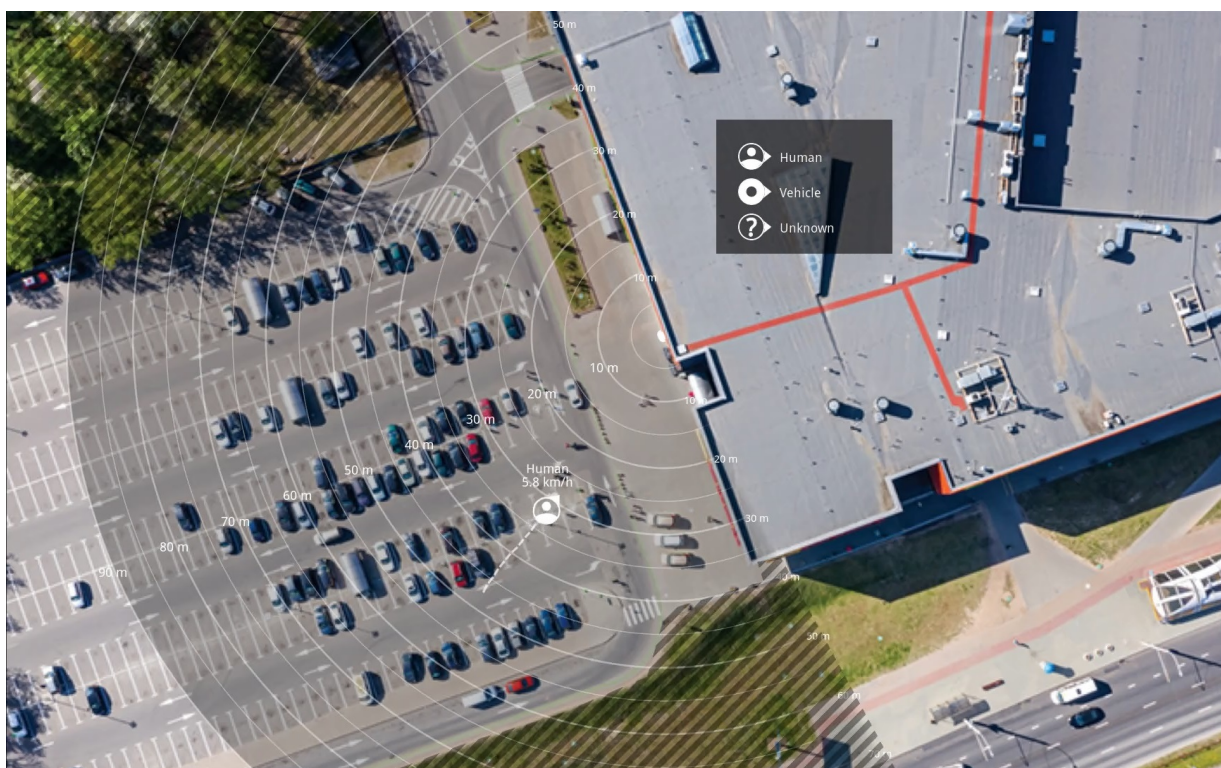


Figure 2. Captura de pantalla de la interfaz de usuario de radar de Axis con una imagen de referencia de una escena.

Muchas de las funciones de los dispositivos de radar de Axis son las mismas que las de las cámaras de Axis. Por ejemplo, un dispositivo de radar puede tratarse como una cámara en un sistema de seguridad. Es compatible con los principales sistemas de gestión de vídeo (VMS) y con los sistemas de alojamiento de vídeo más habituales. Al igual que las cámaras Axis, nuestros radares de seguridad son compatibles con la interfaz abierta VAPIX®, por lo que pueden integrarse en distintas plataformas. Además, al igual que las cámaras, los dispositivos de radar de Axis pueden configurarse de forma que activen distintas acciones tras la detección. Por ejemplo, para fines disuasorios, el relé integrado puede usarse para encender luces LED, reproducir audio en un altavoz o iniciar una grabación de vídeo y enviar alertas al personal de seguridad. La función de clasificación se encarga de que esta regla solo se aplique cuando un objeto detectado se haya clasificado como una persona o un vehículo.

El dispositivo de radar proporciona constantemente información de posicionamiento actualizada. Es así gracias a un flujo de metadatos abierto, que cumple las especificaciones ONVIF y en el que se ha añadido como extensión información específica del radar, como la posición y la velocidad. Los desarrolladores externos pueden utilizar esta información para crear sus propias aplicaciones, por ejemplo, para detectar situaciones de traspaso de línea o supervisar la velocidad. Además, la geolocalización y el rumbo del dispositivo de radar se pueden agregar para visualizar las detecciones en tiempo real en una imagen general o un mapa.

5.2 Gestión de reflexiones no deseadas mediante zonas de exclusión

Los objetos de materiales reflectantes como tejados metálicos, vallas, vehículos e incluso paredes de ladrillo pueden influir en el rendimiento del radar. Pueden crear reflexiones que causen falsas detecciones difíciles de distinguir de las detecciones reales.

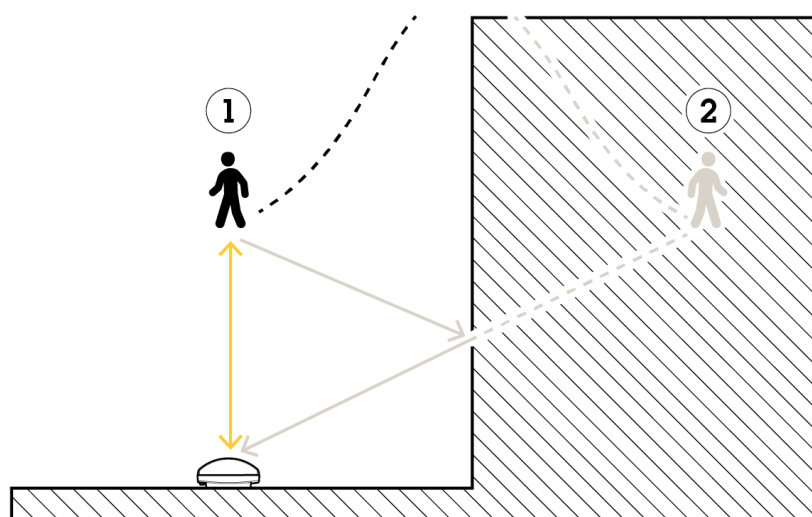


Figure 3. En el caso de paredes u objetos similares que estén dentro del alcance del radar, las falsas detecciones (2) provocadas por la reflexión pueden ser difíciles de distinguir de las detecciones reales (1). En este ejemplo, una zona de exclusión en torno a la pared podría minimizar el problema.

Las reflexiones no deseadas dentro del alcance de detección se puede evitar utilizando zonas de exclusión, que se pueden dibujar en la interfaz de usuario del dispositivo de radar.

La detección y el seguimiento de objetos son constantes en todo el alcance de detección. Sin embargo, gracias a su función de filtrado, el dispositivo de radar solo activará acciones en los objetos detectados dentro de una zona de inclusión. El filtro también puede configurarse para pasar por alto tipos de objeto concretos y, por ejemplo, activarse solo si se detectan vehículos u objetos cuyo seguimiento se haya realizado durante un tiempo determinado.

No se producirán activaciones en áreas fuera de las zonas de inclusión. Sin embargo, se pueden poner zonas de exclusión dentro de una zona de inclusión. Por ejemplo, puede utilizarse este sistema para evitar activaciones en un área con mucha actividad con objetos que puedan generar falsas alarmas, como arbustos y árboles que se mueven. Los datos procedentes de la zona más próxima al dispositivo de radar se ignoran de forma predeterminada, es decir, ni gotas de agua ni insectos en la superficie del radar generarán falsas alarmas.

Puede resultar útil agregar zonas de exclusión fuera de las zonas de inclusión, porque el radar ignorará las detecciones en esas zonas y utilizará su capacidad de procesamiento en las que sean de interés.

5.3 Distancia de detección

A diferencia de los radares utilizados en el control del tráfico aéreo y las predicciones meteorológicas, los radares de seguridad Axis son dispositivos de corto alcance. El alcance de detección es distinto según el tipo de objeto que se vaya a detectar, de la topografía de la escena, y de la altura de montaje y la inclinación del dispositivo. Consulte en la guía de instalación correspondiente las especificaciones de alcance y consejos para la instalación.

Si se necesita cubrir un área superior que el alcance de detección especificado, se pueden utilizar varios radares. Sin embargo, si se supera la cifra máxima de radares en la misma área de coexistencia, pueden producirse interferencias electromagnéticas entre ellos. Como las ondas de radio van más allá del área de detección, un radar puede causar interferencias aunque no esté en la misma área de detección que otro radar.

Si se producen interferencias, el alcance de detección se acorta, es posible que el radar no clasifique los objetos correctamente y pueden producirse falsas alarmas. La probabilidad de que se produzcan incidentes de este tipo y su gravedad son directamente proporcionales a la cantidad de radares en la misma área de coexistencia, aunque dependen también del entorno y de si el radar está orientado a verjas, edificios y otros radares. Si se supera la cifra máxima de radares en la misma área de coexistencia, se recomienda orientar los radares próximos en direcciones opuestas. Los radares Axis también disponen de una opción de coexistencia, que puede activarse para minimizar las interferencias.

5.4 Seguimiento y clasificación

La detección, el seguimiento y la clasificación de objetos se integran en el dispositivo de radar y no se necesitan otras aplicaciones de analítica. Mediante la medición del desplazamiento de fase y de frecuencia de las señales reflejadas, los dispositivos de radar de Axis obtienen información sobre la ubicación, la velocidad, la dirección y el tamaño de un objeto en movimiento.

A continuación, los datos se procesan mediante los algoritmos avanzados de procesamiento de señales del dispositivo, que realizan el seguimiento de los objetos detectados y los clasifican. El sistema agrupa los datos de la reflexión en clústeres que representen cada objeto y recopila información sobre el movimiento de los clústeres por los fotogramas de tiempo consecutivos para crear pistas. Después de aplicar un modelo matemático de patrones de movimiento, de "filtrar" los datos, el algoritmo puede determinar a qué categoría pertenece el objeto, por ejemplo, si se trata de una persona o un vehículo. El algoritmo de clasificación, que combina el aprendizaje automático tradicional y métodos de aprendizaje profundo, se ha afinado a partir de un gran conjunto de datos de firmas de radar de personas, vehículos y diversos animales. No se necesita ningún ajuste más por parte del usuario.

El modelo matemático que se aplica también puede predecir la ubicación del objeto si hace falta. Por ejemplo, si el radar pierde un fotograma o el objeto queda oculto durante unos momentos. De este modo, el algoritmo de seguimiento mejora el funcionamiento del dispositivo de radar si hay ruido y se evitan mediciones erróneas.

5.5 Consideraciones relativas a la instalación

Los dispositivos de radar de Axis están diseñados para supervisar zonas abiertas. Puede tratarse de zonas valladas como edificios industriales, tejados o aparcamientos en los que no se prevé que exista actividad fuera del horario laboral.

Para que la detección y la clasificación sean óptimas, los dispositivos de radar de Axis deben instalarse a 3,5 m de altura sobre el suelo, en un poste rígido, una viga o una pared.

Si se van a utilizar varios radares en una instalación, es necesario colocarlos de forma que se minimicen las interferencias. Es importante limitar el número de radares próximos dentro de la misma área de coexistencia y no superar el número máximo permitido. Para crear una valla virtual, se pueden colocar varios radares en paralelo. Consulte la información sobre distancias recomendadas en la guía de instalación del producto. Para cubrir el área alrededor de un edificio, los radares se deben colocar en las paredes del edificio. Pueden estar próximos entre sí porque sus ondas de radio están orientadas de una forma que evita las interferencias. Además, el edificio ayuda a bloquear otras ondas cercanas.

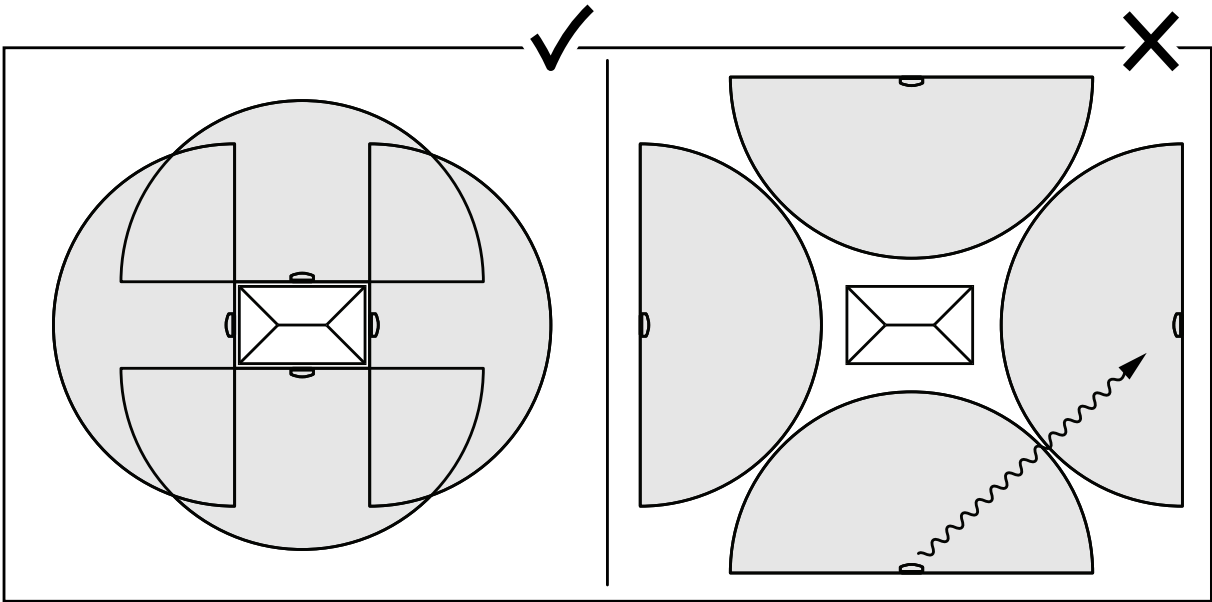


Figure 4. Radares colocados en las paredes de un edificio para cubrir el área circundante (vista desde arriba).

Para cubrir una gran zona abierta, se pueden colocar dos radares uno detrás de otro en un poste mirando en direcciones opuestas.

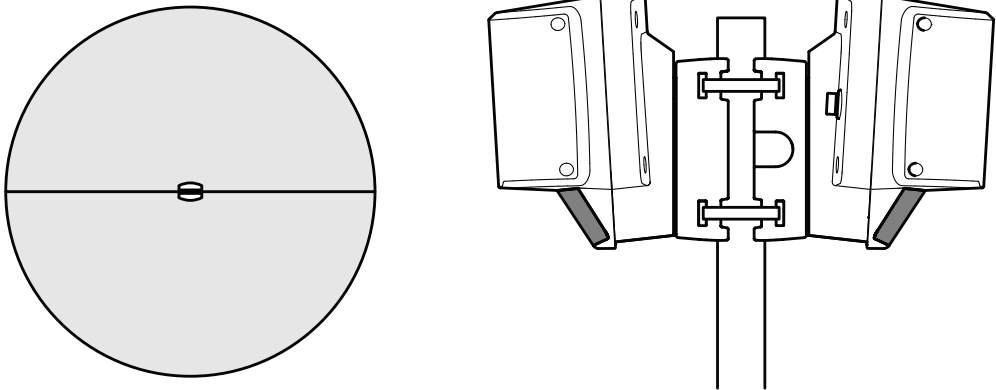


Figure 5. Radares colocados uno detrás de otro en un poste mirando en direcciones opuestas. Vista superior (izquierda) y lateral (derecha).

5.6 Casos de uso habituales

El radar se suele utilizar junto con otras tecnologías de vigilancia para optimizar la detección. Normalmente, los dispositivos de radar se combinan con:

Cámara fija. Un detector de movimiento basado exclusivamente en el radar no proporciona confirmación visual. Para determinar de forma eficaz la causa de una alarma o para poder identificar a personas, una escena debe supervisarse también mediante una cámara de vídeo.

Cámara PTZ. Los radares de seguridad de Axis se pueden utilizar para el autotracking con PTZ (movimiento horizontal/vertical y zoom). Una detección del radar activará automáticamente una cámara PTZ conectada, que lo buscará, seguirá y proporcionará detalles visuales. La funcionalidad de autotracking es factible porque el dispositivo de radar facilita la ubicación geográfica exacta del objeto. Axis ofrece funciones de autoseguimiento en el extremo y en el servidor. Con la función de servidor, pueden utilizarse varias cámaras PTZ y dispositivos de radar situados en distintos lugares.

Cámara térmica. Una zona restringida se puede proteger mediante cámaras térmicas instaladas en el perímetro, complementadas con dispositivos de radar para realizar el seguimiento de intrusos en la zona. Esta combinación resulta muy eficaz porque se utilizan la zona de detección estrecha y larga de una cámara térmica y la zona de detección ancha de un dispositivo de radar.

Altavoz exterior. Un altavoz de red puede emitir un mensaje de audio disuasorio cuando el radar detecta intrusos.

Si bien no se han diseñado para la vigilancia del tráfico, pueden utilizarse dispositivos de radar solos para detectar vehículos circulando a gran velocidad en zonas con pacificación del tráfico. Consulte las velocidades máximas en la hoja de datos del producto.

5.7 Consideraciones

Al igual que ocurre con cualquier otra tecnología de detección, hay circunstancias en las que el rendimiento de los radares de seguridad de Axis no es óptimo. Entre las circunstancias conocidas están las siguientes:

- **Los objetos estáticos que se balancean pueden generar detecciones falsas.** Aunque el dispositivo de radar suele filtrar árboles, arbustos y banderas que se mueven con el viento, el algoritmo de filtrado puede ser insuficiente en condiciones de viento intenso o racheado. Si esto supone un problema, puede ser aconsejable excluir zonas enteras.
- **La vegetación puede limitar la eficiencia de la detección de objetos que se mueven muy despacio.** Con un alcance y una velocidad determinados, un dispositivo de radar solo puede detectar un objeto. Esto significa que un grupo de árboles que esté a 50 m en una dirección y se mueva lentamente por el viento puede bloquear la detección de una persona que se mueva despacio a una distancia de 50 m en otra dirección.
- **Un entorno con mucha actividad puede causar falsas detecciones.** En escenas en las que hay muchos objetos reflectantes, como vehículos y edificios, las numerosas reflexiones de la señal del radar pueden causar falsas detecciones.
- **Aunque haya más de una persona o un objeto en movimiento, podrían clasificarse incorrectamente como una única persona u objeto.** Normalmente, el dispositivo de radar necesita que entre los objetos haya al menos 3 m de distancia para distinguirlos como objetos independientes.
- **No se recomienda utilizar radares de seguridad de Axis para aplicaciones de vigilancia de tráfico a gran velocidad.** Los patrones de emisiones de impulsos del radar y el procesamiento de las señales limitan la velocidad máxima para la detección de un objeto. Los algoritmos de seguimiento están

diseñados para gestionar altas velocidades. Por todo ello, es posible que los objetos que se muevan a una velocidad mayor que la máxima admitida no se detecten o se detecten con un ángulo incorrecto.

6 Comparativa de tecnologías de vigilancia

No existe ninguna tecnología perfecta para todas las instalaciones. En la tabla se comparan las tecnologías de vigilancia, incluida la de radar, teniendo en cuenta varios factores.

Tabla 6.1 Comparación de la detección y la protección de área de los productos.

	Detección de movimiento con cámara visual	Radar de seguridad de Axis	Cámara térmica con analítica
Alcance/área	Corto/ancha	Medio/ancha	Largo/estrecha
Requiere iluminación	Sí	No	No
Índice de falsas alarmas	Alto	Bajo	Bajo
Coste	Bajo	Medio	Alto
Información del objeto	Detección, reconocimiento, identificación	Detección, posición, coordenadas GPS, velocidad, distancia y ángulo de movimiento	Detección y reconocimiento

Como se ve en la comparativa, la vigilancia por radar proporciona una información distinta sobre el objeto, como la posición y la velocidad, en comparación con las demás tecnologías. Sin embargo, para que la vigilancia sea óptima, se recomienda combinar más de una tecnología para que se complementen, ya que todas tienen ventajas e inconvenientes.

Acerca de Axis Communications

Axis contribuye a crear un mundo más inteligente y seguro a través de soluciones en red que mejoran la seguridad y suponen una nueva manera de hacer negocios. Como líder de la industria del vídeo en red, Axis pone a su disposición productos y servicios de videovigilancia y analítica, control de accesos y sistemas de audio e intercomunicación. Axis cuenta con más de 3800 empleados especializados en más de 50 países, y proporciona soluciones a sus clientes en colaboración con empresas asociadas de todo el mundo. Fundada en 1984, su sede central se encuentra en Lund, Suecia.

Para más información sobre Axis, visite nuestro sitio web axis.com.