

Antena omnidireccional frente a antena direccional

Contenido

[Introducción](#)

[Prerequisites](#)

[Requirements](#)

[Componentes Utilizados](#)

[Convenciones](#)

[Definiciones básicas y conceptos sobre las antenas](#)

[Efectos en interiores](#)

[Ventajas y desventajas de las antenas omnidireccionales](#)

[Ventajas y desventajas de las antenas direccionales](#)

[Interferencia](#)

[Conclusión](#)

[Información Relacionada](#)

Introducción

Este documento ofrece definiciones básicas de la antena y describe conceptos de la antena centrándose en los pros y contras de las antenas omni y direccionales.

Prerequisites

Requirements

No hay requisitos específicos para este documento.

Componentes Utilizados

Este documento no tiene restricciones específicas en cuanto a versiones de software y de hardware.

Convenciones

Consulte [Convenciones de Consejos Técnicos Cisco para obtener más información sobre las convenciones del documento.](#)

Definiciones básicas y conceptos sobre las antenas

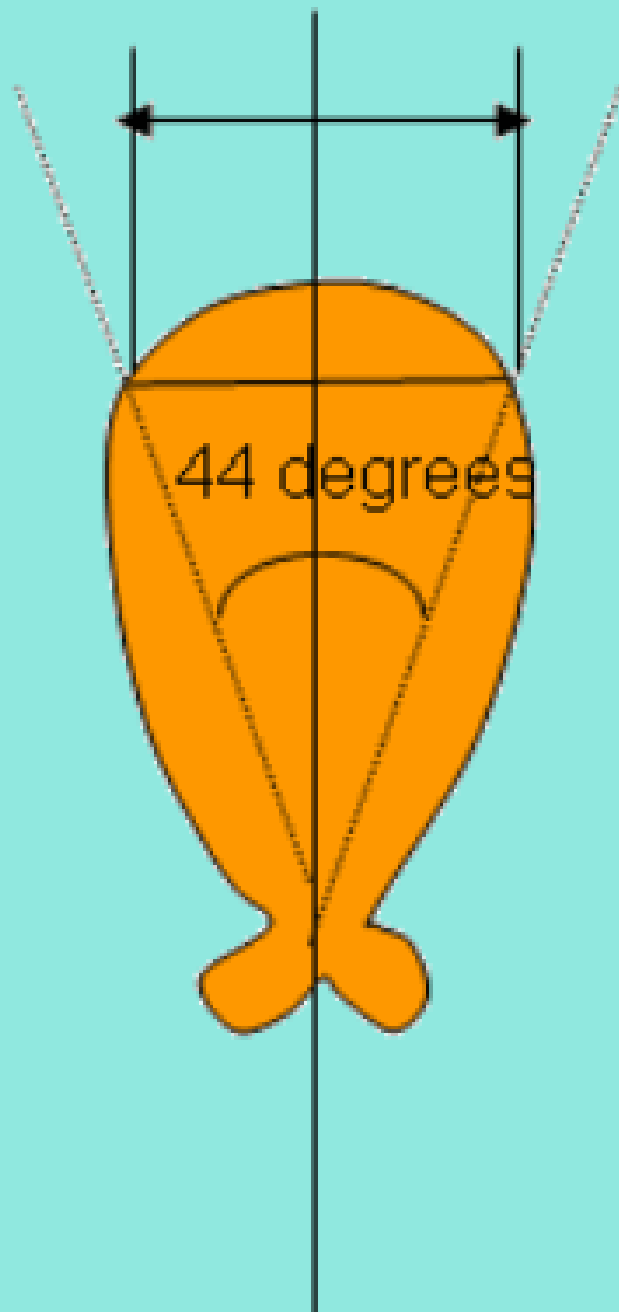
Una antena proporciona al sistema inalámbrico tres propiedades fundamentales: ganancia, dirección y polarización. La ganancia es una medida del aumento de la potencia. La ganancia es la cantidad de aumento de energía que una antena agrega a una señal de radiofrecuencia (RF). La dirección es la forma del patrón de transmisión. Cuando aumenta la ganancia de una antena direccional, el ángulo de radiación disminuye por lo general. Esto proporciona una mayor distancia de cobertura, pero con un ángulo de cobertura reducido. El área de cobertura o patrón de radiación se miden en grados. Estos ángulos se miden en grados y se llaman anchuras de haz.

Una antena es un dispositivo pasivo que no ofrece potencia agregada a la señal. Por el contrario, una antena simplemente redirecciona la energía que recibe desde el transmisor. El redireccionamiento de esta energía tiene el efecto de proporcionar más energía en una dirección y menos energía en las demás direcciones.

La anchura de haz se define en el plano horizontal y el vertical. La anchura de haz es la separación angular entre los puntos de potencia media (puntos de 3 dB) en el patrón de radiación de la antena en cualquier plano. Por lo tanto, una antena tiene una anchura de haz horizontal y una anchura de haz vertical.

Figura 1: Ancho de haz de la antena

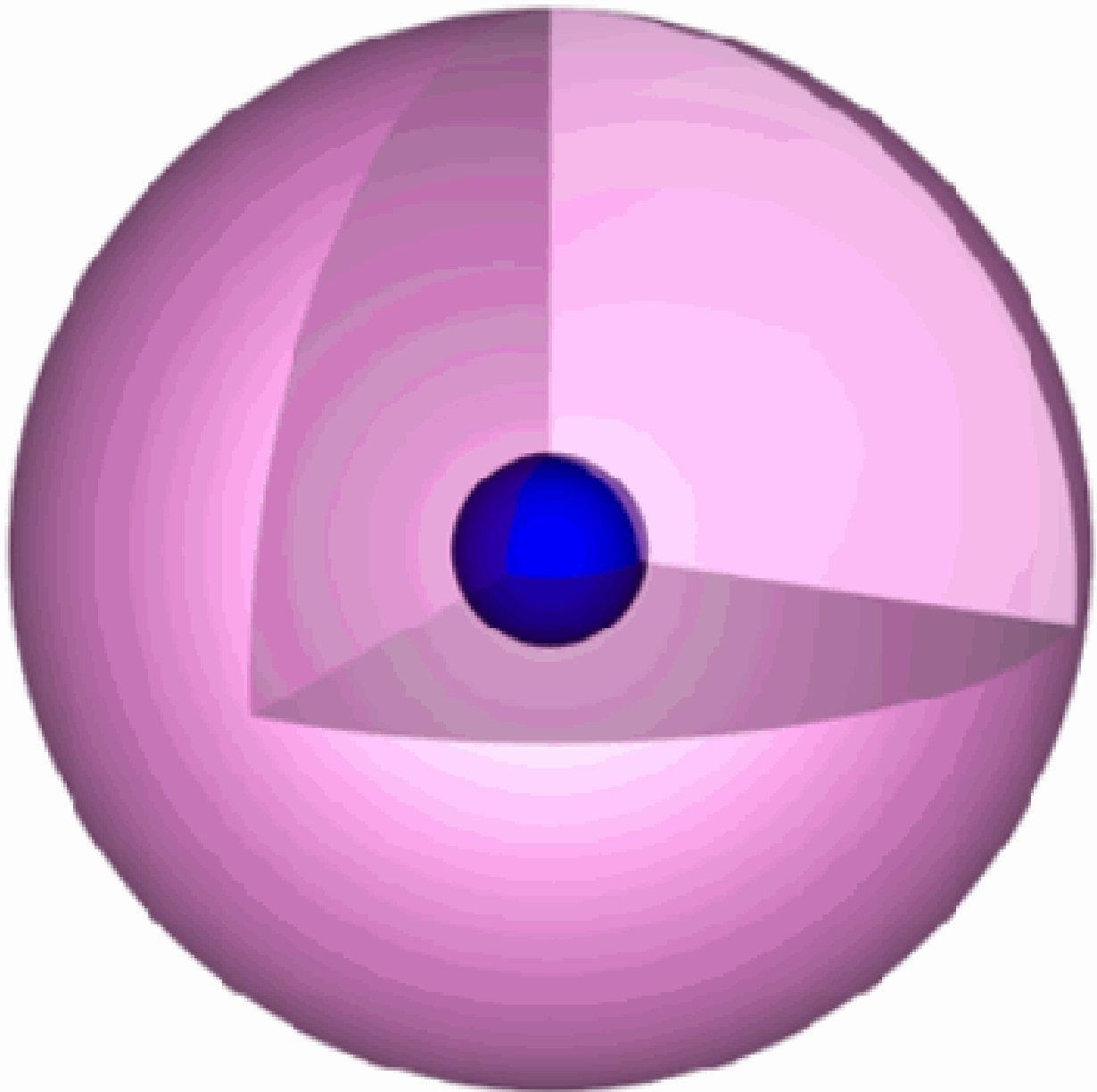
Half-Power (3 dB) Points



Las antenas se clasifican en comparación con antenas dipolares o isotrópicas. Una antena

isotrópica es una antena teórica con un patrón de radiación tridimensional uniforme (similar a un foco de luz sin reflector). Es decir, una antena isotrópica teórica tiene una anchura de haz vertical y horizontal perfecta de 360 grados o un patrón de radiación esférico. Es una antena ideal que irradia en todas las direcciones y tiene una ganancia de 1 (0 dB); es decir, cero ganancia y cero pérdida. Se utiliza para comparar el nivel de potencia de una antena determinada respecto de la antena isotrópica teórica.

Figura 2: Patrón de radiación de una antena isotrópica



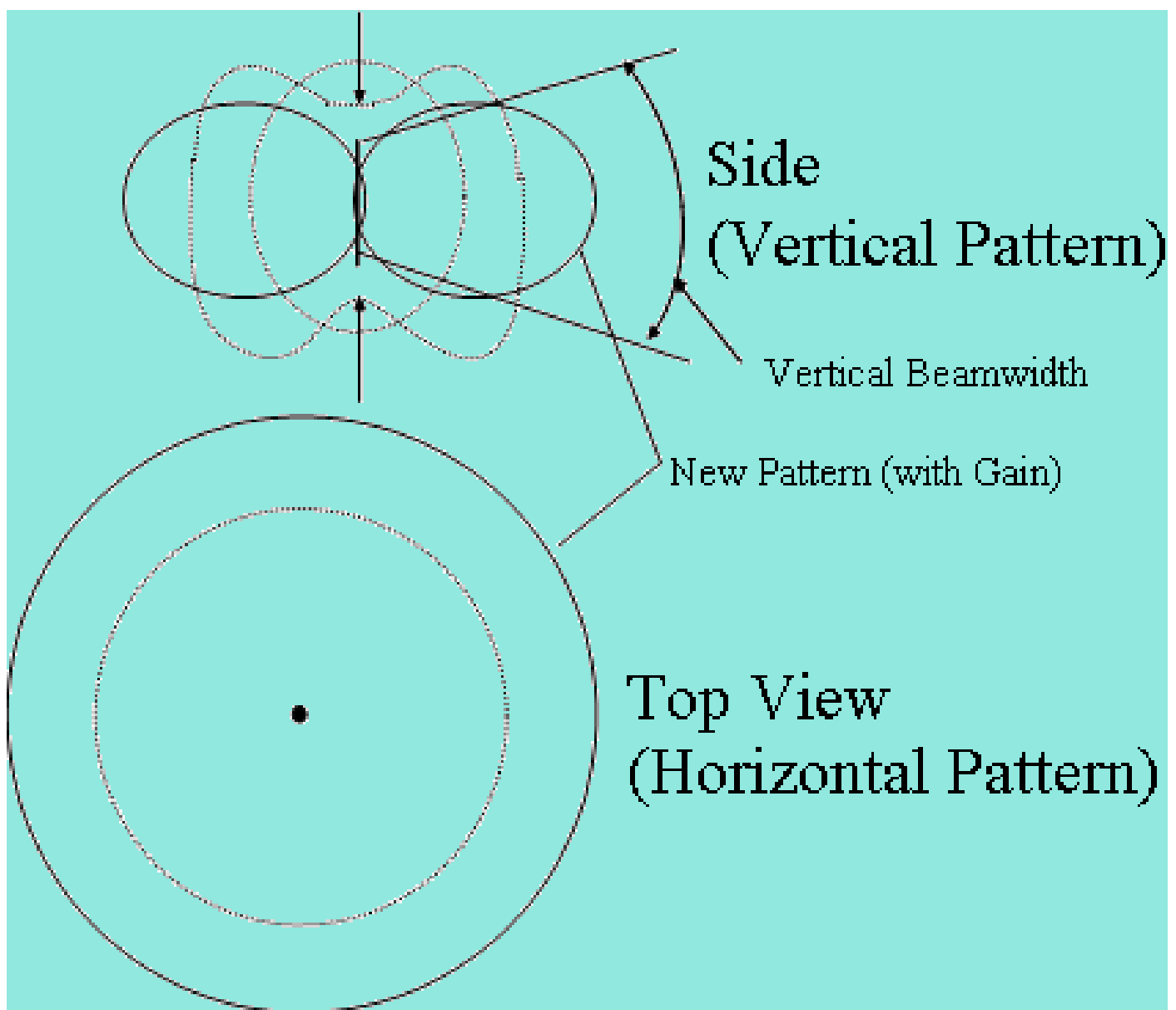
Las antenas pueden clasificarse ampliamente como antenas omnidireccionales y direccionales, según su direccionalidad.

A diferencia de las antenas isotrópicas, las antenas dipolares son antenas reales. El patrón de radiación del dipolo es de 360 grados en el plano horizontal y aproximadamente 75 grados en el

plano vertical (suponiendo que la antena dipolar se mantiene en forma vertical) y tiene forma toroidal. Dado que el haz está levemente concentrado, las antenas dipolares tienen una ganancia de 2,14 dB respecto de las antenas isotrópicas en el plano horizontal. Se cree que las antenas dipolares tienen una ganancia de 2,14 dBi en comparación con las antenas isotrópicas. A mayor ganancia de las antenas, menor anchura de haz vertical.

Imagine el patrón de radiación de la antena isotrópica como si fuera un globo, que se expande desde la antena equitativamente en todas direcciones. Ahora imagine que presiona el globo por sus polos superior e inferior. Esto hace que el globo se expanda hacia afuera, lo que cubre mayormente el área del patrón horizontal, pero reduce el área de cobertura por encima y por debajo de la antena. Esto da como resultado una ganancia mayor, puesto que la antena parece extenderse hacia un área de cobertura más grande.

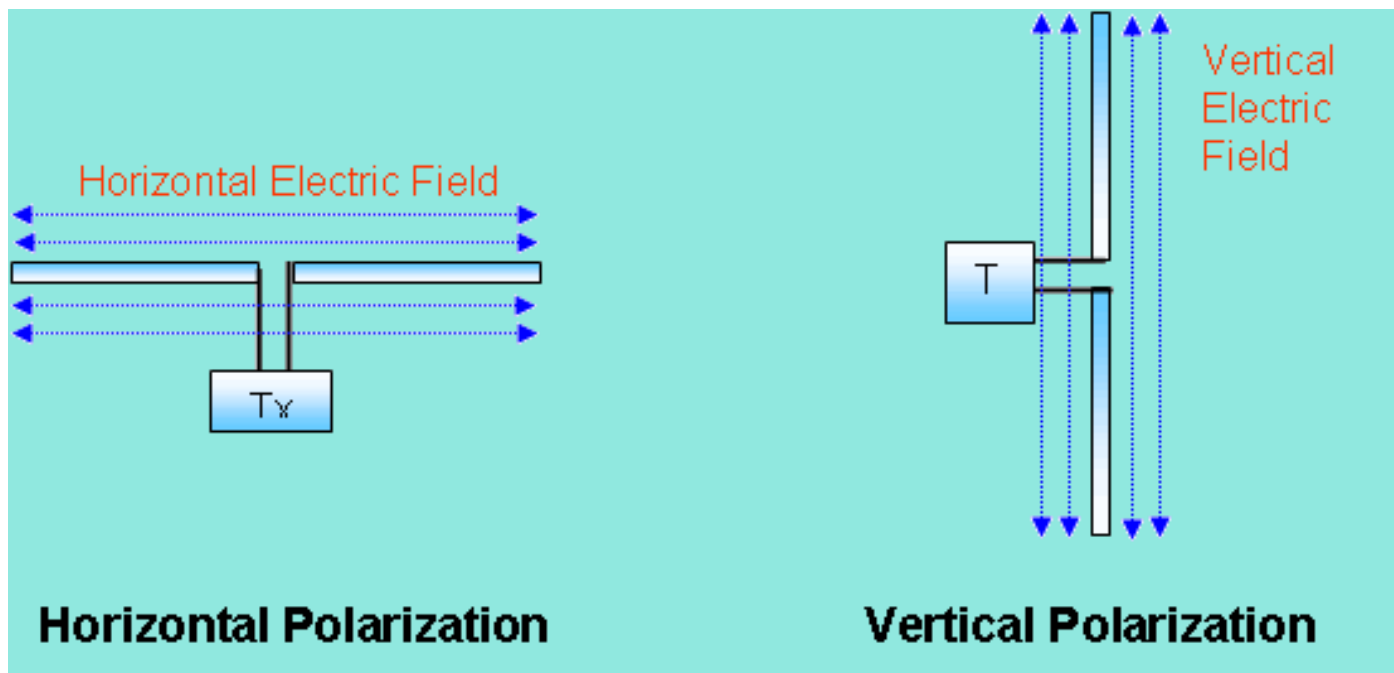
Figura 3: Patrón de radiación de una antena Omni



Las antenas omnidireccionales tienen un patrón de radiación similar. Estas antenas proporcionan un patrón de radiación horizontal de 360 grados. Se utilizan cuando se requiere cobertura en todas las direcciones (horizontales) de la antena con grados variables de cobertura vertical. La

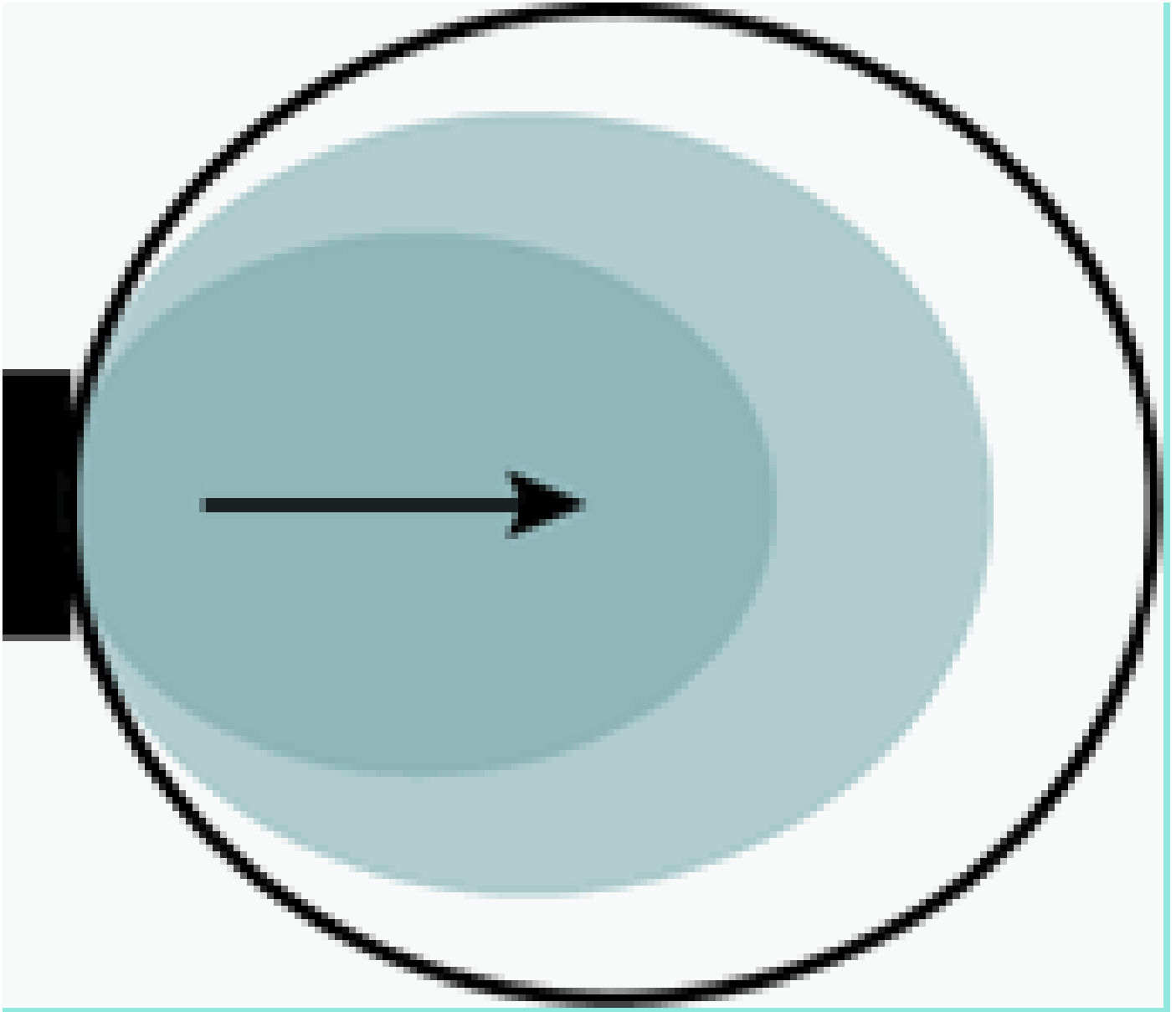
polarización es la orientación física del elemento en la antena que realmente emite la potencia de RF. Una antena omnidireccional, por ejemplo, es generalmente una antena polarizada vertical.

Figura 4: Polarización de la antena



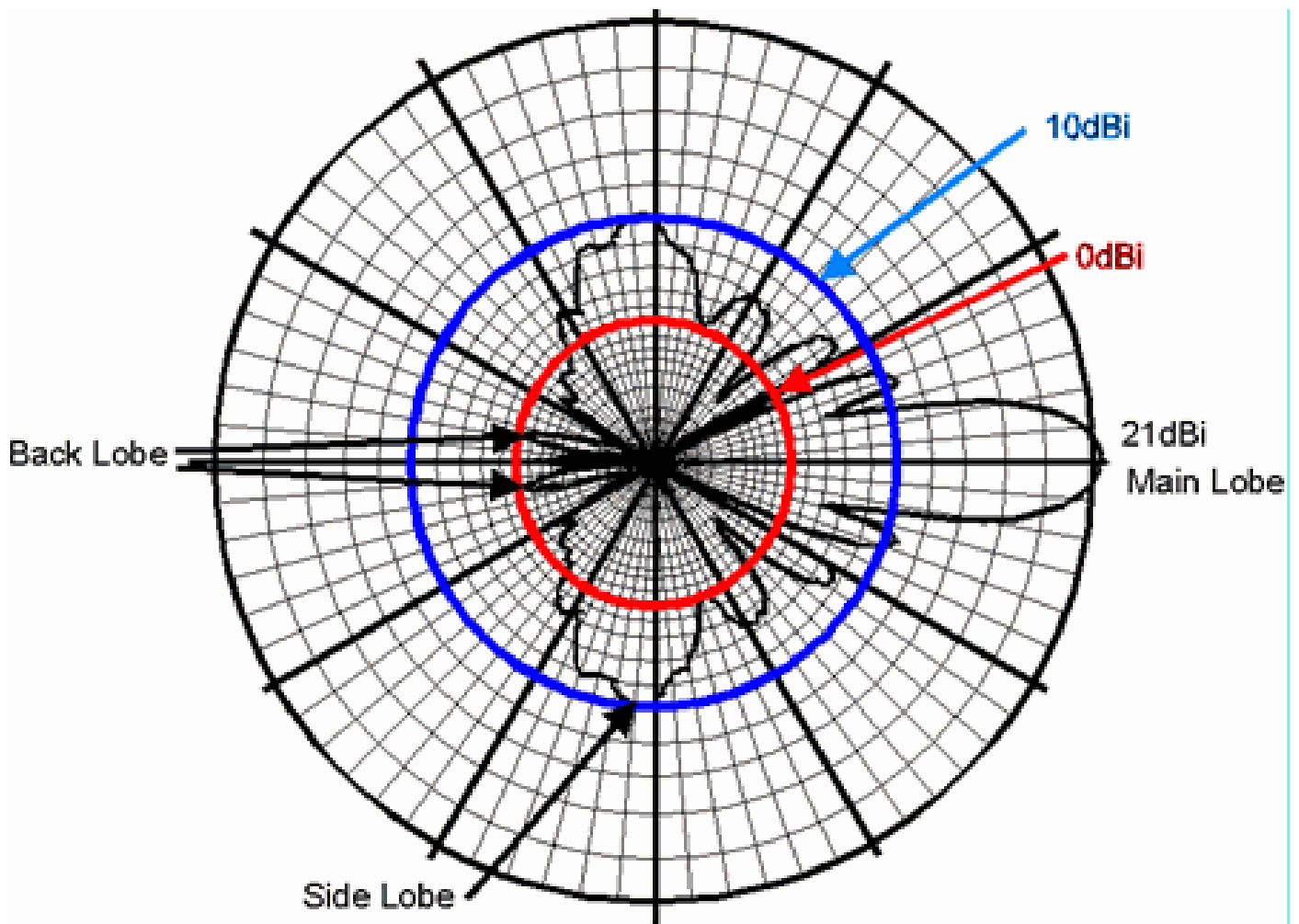
Las antenas direccionales enfocan la energía de RF en una dirección en particular. A medida que aumenta la ganancia de una antena direccional, aumenta la distancia de cobertura, pero disminuye el ángulo de cobertura efectivo. Para las antenas direccionales, los lóbulos son empujados en cierta dirección y queda poca energía en el lado posterior de la antena.

Figura 5: Patrón de radiación de una antena direccional



Otro aspecto importante de la antena es la relación anterior/posterior. Mide la directividad de la antena. Es la relación de la energía que la antena dirige en una dirección en particular, lo que depende del patrón de radiación de la energía que la antena deja atrás o desperdicia. A mayor ganancia de la antena, mayor relación anterior/posterior. Una buena relación anterior/posterior de la antena es normalmente de 20 dB.

Figura 6: Patrón de radiación típico de una antena direccional con lóbulos calibrados



Una antena puede tener una ganancia de 21 dBi, una relación anterior/posterior de 20 dB o una relación anterior/lateral de 15 dB. Esto significa que la ganancia en la dirección inversa es de 1 dBi y la ganancia lateral es de 6 dBi. Para optimizar el rendimiento general de una LAN inalámbrica, es importante entender cómo maximizar la cobertura de radio con la correcta selección y colocación de la antena.

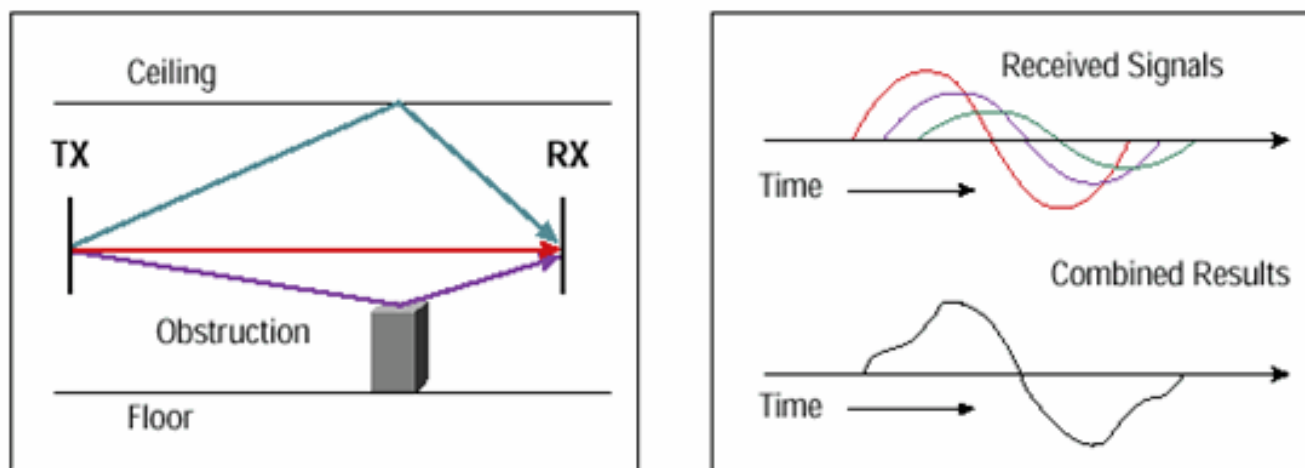
Efectos en interiores

La propagación inalámbrica se puede efectuar por reflexión, refracción o difracción en un entorno determinado. La difracción es la curvatura o flexión de las ondas alrededor de las esquinas. Las ondas de RF pueden tomar trayectos múltiples entre el transmisor y el receptor. Un trayecto múltiple es la combinación de una señal primaria y una señal reflejada, refractada o difractada. Por lo tanto, del lado del receptor, las señales reflejadas combinadas con la señal directa pueden corromper la señal o aumentar la amplitud de la señal, lo que depende de las fases de estas señales. Debido a que la distancia recorrida por la señal directa es más corta que la señal devuelta, el diferencial de tiempo genera la recepción de dos señales.

Estas señales se superponen y combinan en una sola. En la vida real, el tiempo entre la primera señal recibida y la última señal repetida se llama retardo de propagación. El retardo de propagación es el parámetro utilizado para indicar trayecto múltiple. El retardo de las señales reflejadas se mide en nanosegundos. La cantidad de retardo de propagación depende de la

cantidad de infraestructura u obstáculos presentes entre el transmisor y el receptor. Por lo tanto, el retardo de propagación tiene más valor para una planta de manufactura, debido a la gran cantidad de estructuras metálicas presentes en comparación con un entorno hogareño. En suma, el trayecto múltiple limita la velocidad de transmisión de datos o disminuye el desempeño.

Figura 7: Efectos de múltiples rutas en entornos de interior



La propagación de RF en interiores no es la misma que al aire libre. Esto se debe a la presencia de obstrucciones sólidas, techos y pisos, lo que contribuye a la atenuación y la pérdida de señal del trayecto múltiple. Por lo tanto, el trayecto múltiple o el retardo de propagación se da más en entornos de interiores. Si el retardo de propagación es mayor, la interferencia aumenta y provocará un menor rendimiento a una velocidad de transmisión de datos determinada.

El entorno de interiores también se puede clasificar como cuasi línea de visibilidad directa (LOS) y no LOS. En entornos cuasi LOS, donde se pueden ver los puntos de acceso (AP), como en los vestíbulos, el trayecto múltiple es generalmente menor y se lo puede superar fácilmente. Las amplitudes de las señales repetidas son mucho más pequeñas que la de la señal primaria. Sin embargo, en condiciones no LOS, las señales repetidas pueden tener mayores niveles de potencia porque la señal primaria puede estar parcial o totalmente obstruida y, por lo general, hay más trayectos múltiples.

El trayecto múltiple es un evento semifijo. Sin embargo, otros factores como los objetos móviles pueden entrar en juego. La condición de un trayecto múltiple determinado cambia de un período de muestra al siguiente. Esto se llama variación en el tiempo.

La interferencia del trayecto múltiple puede generar una energía de RF muy alta en una antena, pero los datos son irre recuperables. No debe limitar el análisis solo al nivel de potencia. Una señal de RF baja no implica una comunicación de baja calidad, pero una calidad de baja señal implica una comunicación deficiente. Deberá analizar la calidad de la señal y el nivel de radiación de lado a lado. Un nivel de radiación alto y una baja calidad de señal implican mucha interferencia. Debe analizar el plan de frecuencia del canal otra vez en tal caso. Un nivel de radiación bajo y una baja calidad de señal implican mucho bloqueo.

La propagación de ondas en interiores también se ve afectada por el material de construcción. La

densidad de los materiales utilizados en la construcción de un edificio determina el número de paredes que debe atravesar la señal de RF y, aun así, mantener una cobertura adecuada. Las paredes de papel y vinilo afectan muy poco la penetración de la señal. Las paredes sólidas, los pisos sólidos y las paredes de concreto prefabricadas pueden limitar la penetración de la señal a una o dos paredes sin que se degrade la cobertura. Esto puede tener gran variación en función de cualquier refuerzo de acero dentro del concreto u hormigón. El concreto y las paredes de bloques de concreto pueden limitar la penetración de la señal a tres o cuatro paredes. La madera o los paneles de yeso, por lo general, permiten la penetración adecuada de cinco o seis paredes. Una pared gruesa de metal hace que las señales se reflejen, lo que da lugar a una penetración deficiente. El suelo de concreto reforzado con acero restringe la cobertura entre pisos a uno o dos.

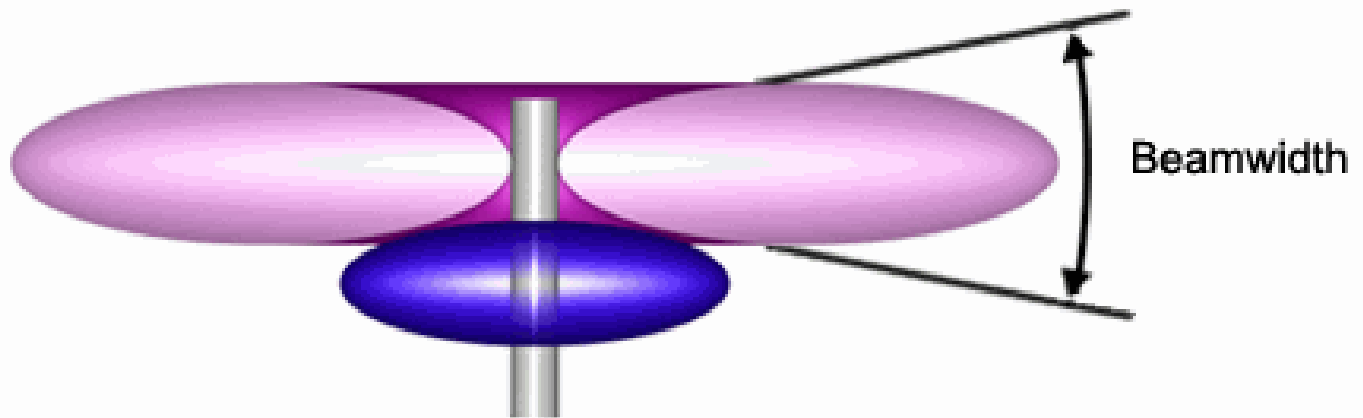
A mayor frecuencia, más corta es la longitud de onda. Las longitudes de onda más cortas tienen mayor probabilidad de ser absorbidas y distorsionadas por el material de construcción. Por lo tanto, la especificación 802.11a, que opera en una banda de frecuencias más alta, es más propensa a verse afectada por el material de construcción.

El efecto real sobre la RF se debe probar en el sitio. Por consiguiente, es necesario un site survey. Debe hacer un site survey para ver el nivel de la señal que recibe al otro lado de las paredes. Un cambio en el tipo y la ubicación de la antena puede eliminar la interferencia en el trayecto múltiple.

Ventajas y desventajas de las antenas omnidireccionales

Las antenas omnidireccionales son muy fáciles de instalar. Debido al patrón horizontal de 360 grados, incluso pueden montarse boca abajo desde el cielorraso, en un entorno e interiores. También, debido a su forma, es muy conveniente conectar estas antenas al producto. Por ejemplo, puede ver antenas de goma conectadas a AP inalámbricos. Para obtener una ganancia omnidireccional de una antena isotrópica, los lóbulos de energía son empujados hacia adentro desde los polos superior e inferior para que tomen un patrón de forma toroide. Si continúa empujando hacia adentro los polos del globo (patrón de la antena isotrópica), obtiene un efecto aplanado con una anchura de haz vertical muy estrecha, pero con una gran cobertura horizontal. Este tipo de diseño puede permitir distancias de comunicación muy largas, pero tiene una desventaja: una cobertura deficiente por debajo de la antena.

Figura 8: Antena omnidireccional sin cobertura por debajo de la antena



Area of poor coverage directly under the antenna

Si intenta cubrir un área desde un punto alto, verá un gran agujero sin cobertura debajo de la antena.

Este problema se puede solucionar parcialmente con un diseño de inclinación hacia abajo. Con la inclinación hacia abajo, la anchura de haz se manipula para brindar mayor cobertura por debajo de la antena que por arriba. Esta solución de inclinación hacia abajo no es posible en una antena omnidireccional debido a la naturaleza de su patrón de radiación.

En general, la antena omnidireccional es una antena verticalmente polarizada, por lo que no notará ventajas en el uso de la polarización cruzada para contrarrestar la interferencia.

Una antena omnidireccional de baja ganancia proporciona una cobertura perfecta para un entorno de interiores. Cubre una mayor área cerca del AP o dispositivo inalámbrico para aumentar la probabilidad de recibir la señal en un entorno de trayecto múltiple.

Nota: Además de las antenas Cisco Aironet que funcionan para implementaciones más grandes, [HGA9N](#) y [HGA7S](#) son antenas omnidireccionales de alta ganancia compatibles con Cisco para entornos de pequeña oficina.

Ventajas y desventajas de las antenas direccionales

Con las antenas direccionales, puede desviar la energía de RF en una dirección particular hacia distancias más lejanas. Por lo tanto, puede cubrir largos alcances, pero disminuirá la anchura de haz efectiva. Este tipo de antena es útil para cobertura cuasi LOS: vestíbulos cubiertos, pasillos largos, estructuras de islas con espacios entre medio, etc. Sin embargo, como la cobertura angular es menor, no puede cubrir áreas extensas. Esta es una desventaja para la cobertura general en interiores porque deseará cubrir un área angular más amplia alrededor del AP.

Los arreglos de antenas deben apuntar en la dirección de cobertura deseada, lo que a veces puede hacer que el montaje sea un desafío.

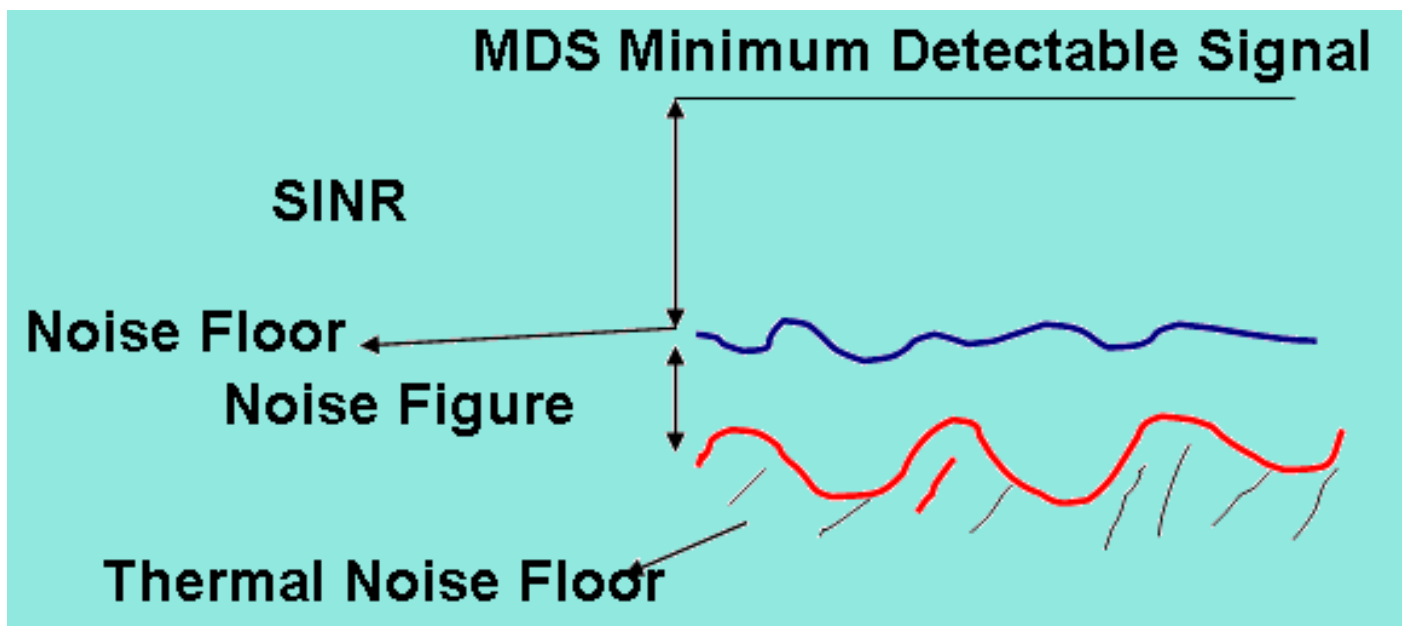
Interferencia

Si bien los dispositivos 802.11 operan en bandas sin licencia, esto hace que cualquier persona pueda utilizarlos. Las interferencias de WLAN proceden de otros dispositivos similares y de otras fuentes, como hornos microondas, teléfonos inalámbricos, señales de radar de un aeropuerto cercano, etc. También se han detectado interferencias en otras tecnologías que utilizan la misma banda que Bluetooth o los dispositivos de seguridad. En la banda de 2,4 GHz sin licencia hay canales limitados que se utilizan para evitar la interferencia, con solo tres canales sin superposición disponibles.

La interferencia y el trayecto múltiple hacen que la señal recibida fluctúe en una frecuencia específica. Esta variación de la señal se llama desvanecimiento. El desvanecimiento es también selectivo por frecuencia, ya que la atenuación varía con la frecuencia. Un canal puede clasificarse como canal de desvanecimiento rápido o de desvanecimiento lento. Esto depende de la rapidez con que cambia la señal de la banda de base transmitida. Un receptor móvil que se desplaza a través de un entorno de interiores puede recibir rápidas fluctuaciones de la señal causadas por las adiciones y las cancelaciones de las señales directas a intervalos de media longitud de onda.

La interferencia aumenta el requisito de la relación señal-ruido (SNR) para una velocidad de transmisión de datos determinada. El recuento de reintentos del paquete aumenta en un área donde la interferencia o el trayecto múltiple son muy altos. Un cambio en el tipo y la ubicación de la antena puede eliminar la interferencia en el trayecto múltiple. La ganancia de la antena se suma a la ganancia del sistema y mejora la señal y los requisitos de la relación interferencia-ruido (SINR), como se muestra aquí:

Figura 9: Nivel mínimo de ruido y relación señal-interferencia-ruido



Aunque las antenas direccionales permiten enfocar la energía en una dirección particular que puede ayudar a superar el desvanecimiento y el trayecto múltiple, este último reduce por sí mismo la potencia de enfoque de la antena direccional. La cantidad de trayectos múltiples percibida por un usuario a larga distancia de un AP puede ser mucho mayor.

Las antenas direccionales utilizadas en interiores tienen, por lo general, una ganancia menor y, en consecuencia, menores relaciones anterior/posterior y anterior/lateral. Esto da lugar a una menor capacidad de rechazo o reducción de las señales de interferencia recibidas de direcciones fuera del área principal del lóbulo.

Conclusión

Mientras que las antenas direccionales pueden tener gran valor para ciertas aplicaciones en interiores, la amplia mayoría de las instalaciones en interiores utiliza antenas omnidireccionales por las razones citadas en este documento. La selección de una antena, direccional u omnidireccional, se debe determinar estrictamente mediante un site survey correcto y apropiado.

Información Relacionada

- [Antenas Cisco Aironet y guía de referencia de accesorios](#)
- [Cableado de la antena](#)
- [Métodos de extensión de área de cobertura de radio de la WLAN](#)
- [Preguntas más Frecuentes sobre Wireless Site Survey](#)
- [Resolución de problemas de conectividad en una red inalámbrica de LAN](#)
- [Trayecto múltiple y diversidad](#)
- [Utilitario de cálculo de intervalo de puente exterior](#)
- [Troubleshooting de Problemas que Afectan la Comunicación de Radiofrecuencia](#)
- [Soporte Técnico y Documentación - Cisco Systems](#)

Acerca de esta traducción

Cisco ha traducido este documento combinando la traducción automática y los recursos humanos a fin de ofrecer a nuestros usuarios en todo el mundo contenido en su propio idioma.

Tenga en cuenta que incluso la mejor traducción automática podría no ser tan precisa como la proporcionada por un traductor profesional.

Cisco Systems, Inc. no asume ninguna responsabilidad por la precisión de estas traducciones y recomienda remitirse siempre al documento original escrito en inglés (insertar vínculo URL).