

A3.6.

Montaje del sistema captador satélite: Orientación de un receptor parabólico



UD3

Sistemas de captación
de radio y TV

Montaje del sistema captador

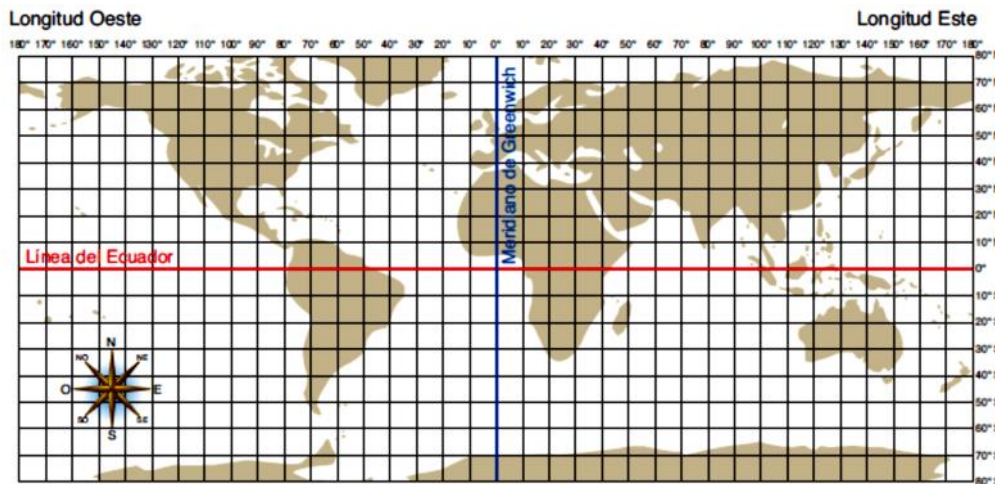
A la hora de realizar el montaje del sistema de captación de la televisión por satélite es necesario conocer el lugar al que hay que apuntar el reflector parabólico para recibir la señal del satélite o satélites deseados.

La orientación de una antena está condicionada al lugar geográfico en el que se va a instalar. Es decir, una vez elegido el tipo de reflector y el diámetro apropiado del reflector, es necesario establecer las coordenadas geográficas para la orientación de la antena.

Las coordenadas geográficas permiten ubicar con precisión un punto cualquiera de la superficie terrestre. Estas coordenadas se expresan con dos números, uno correspondiente a la latitud y otro a la **longitud**.

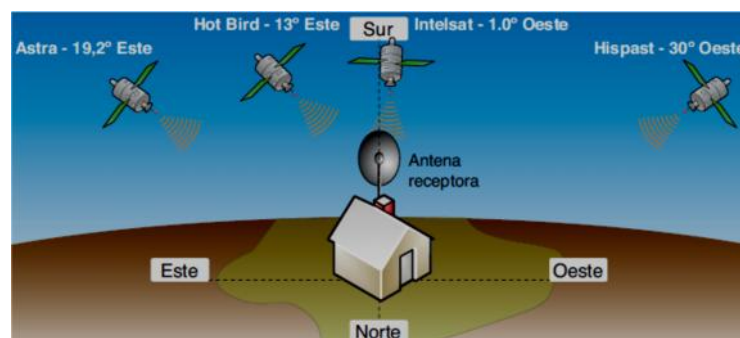
La **latitud** es la distancia angular que existe entre un punto cualquiera y el ecuador, medida sobre el meridiano que pasa por dicho punto. La **longitud** es la distancia angular que existe entre un punto cualquiera y el meridiano de Greenwich, medida sobre el paralelo que pasa por dicho punto.

Ambos datos se expresan en grados, siendo así, la latitud 0° la correspondiente a la línea del ecuador y la longitud 0° a la del meridiano de Greenwich.



Todos los satélites de comunicaciones se encuentran situados en la órbita de Clarke, que es geoestacionaria y paralela a la línea del Ecuador. Por tanto, todos los satélites allí ubicados tienen latitud 0° y su localización se hace por el valor fijo de la coordenada longitud. A esta ubicación en el espacio se le denomina **posición orbital del satélite**.

Las antenas receptoras deben orientarse de tal forma que apunten hacia la posición orbital del satélite del que se quiere recibir las señales. Como todas tienen que apuntar a la línea del Ecuador, las instaladas en el hemisferio norte deben apuntar hacia el sur y las del hemisferio sur hacia el norte.

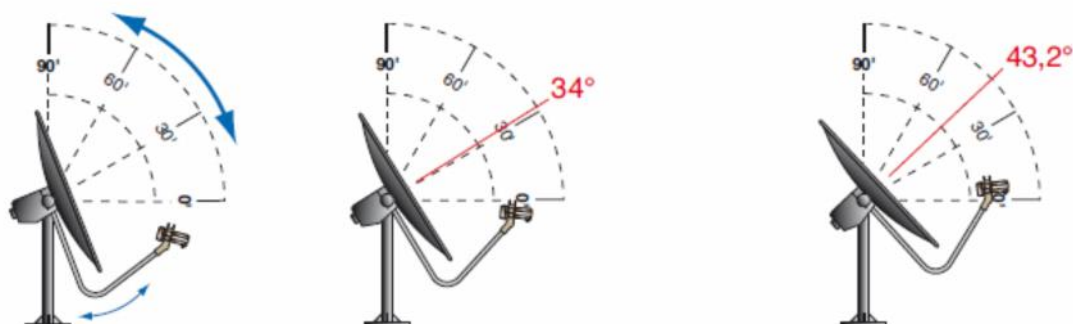


La orientación de una antena a un satélite requiere tres ajustes, y confirmar la recepción con datos del satélite a orientar:

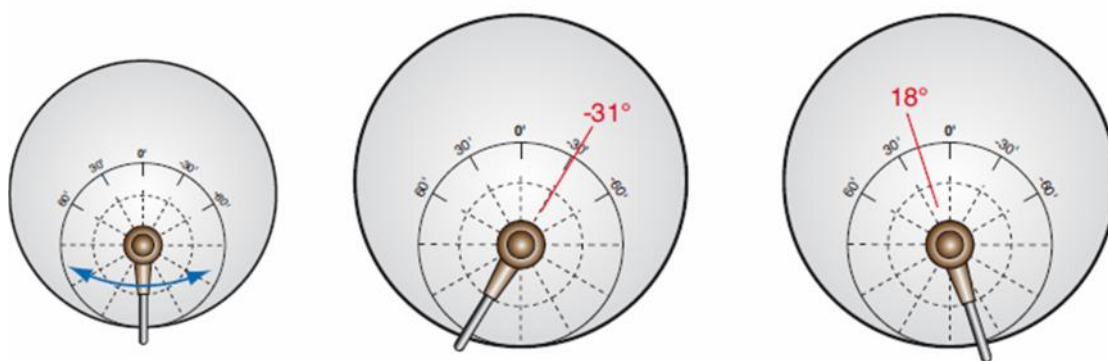
- **Azimut:** es el ángulo horizontal al que hay que girar la antena, teniendo como referencia (0°) el Norte, o el Sur, según muchas plataformas de sistemas de satélites (Astra, Eutelsat, Hipasat, etc.).



- **Elevación:** es el ángulo que hay que elevar la antena respecto al plano del suelo, para apuntar al haz de emisión del satélite



- **Polarización:** es el ángulo al que hay que girar el conversor LNB, respecto a la vertical del suelo para que las ondas electromagnéticas incidan correctamente en él.

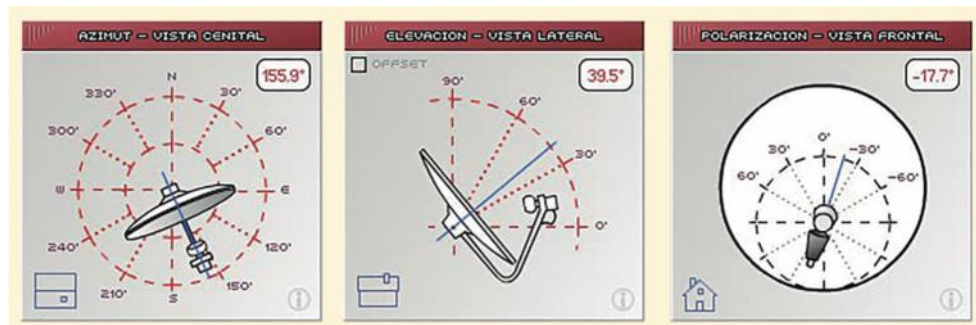


Para obtener los datos de estos parámetros de ajuste, se parte de las coordenadas del lugar donde se quiere ubicar la antena (latitud y longitud) y del emplazamiento del satélite dentro de la órbita geoestacionaria. Una vez hecho esto, se puede calcular estos parámetros básicos de orientación de la antena mediante fórmulas o a través de herramientas informáticas, por ejemplo el recurso web www.diesl.com permite calcular el azimuth, el ángulo de polarización, el ángulo de elevación y la distancia del satélite a la antena receptora, además de otros parámetros importantes de la instalación.

Proceso de orientación del reflector parabólico

Conocidos los ajustes que afectan a este tipo de instalaciones el modo de proceder para la orientación de la antena es el siguiente:

1. Buscar la situación orbital del satélite elegido
 - Desde la web de operador: Astra, Hispasat, Eutelsat, etc.
 - Desde webs dedicadas: Diesl, Dishpointer, etc.
2. Anotar los datos necesarios para la medición
 - Elevación, Azimut y polarización del LNB



3. Confirmar la cobertura en la zona de recepción y características de la emisión
 - En webs dedicadas: Kingofsat, Lyngsat, etc.
 - Desde la web de la plataforma: Astra, Hispasat, Eutelsat (Ver la PIRE del satélite).
 - Anotar los datos de polarización, frecuencia, SR, FEC, PIRE, etc., del canal que se utilice como referencia. Estos datos son:
 - o Polarización (H) Horizontal o (V) Vertical
 - o Frecuencia del haz descendente en la banda baja o alta.
 - o (SR) Symbol Rate o velocidad de símbolo, de un canal indica la cantidad de información digital por segundo a la que se emiten los datos de dicho canal. Los más usados y típicos son 27500 y 22000 tanto para el Astra como el HotBird. Algunos otros valores son 30000, 27500 22000, 4340, 4000 kbauds.
 - o FEC (Forward Error Correction) o velocidad de código o Code Rate: conocido como relación de Viterbi. Es la relación entre el número de bits de datos y los bits reales de transmisión (la diferencia corresponde al número de bits de control para la detección y recuperación de errores). Permite elegir entre 1/2, 2/3, 3/4, 4/5, 5/6, 6/7, 7/8, 8/9 y Auto.

Nombre	País	Nombre, Pos.	Freq/Pol	SR, FEC	Codificación	SID	Video	Audio	Actualización
Eurosport Germany	Francia	Astra 1L (19.2°E)	12226.50 H	27500 3/4	En abierto	31200	101	103 ger	2015-12-10

Por ejemplo si se quiere visualizar el canal Eurosport Germanay con el satélite ASTRA 1L, los datos que se deben tomar son:

- Satélite Astra 1L
- Frecuencia 12226.50 MHz
- Polaridad Vertical
- Sistema DVB-S
- SR 27500 ksym/s
- FEC 3/4

4. Elección del medidor de campo

Para poder realizar una búsqueda más precisa del satélite, y de esta forma ajustar la posición de antena con una tolerancia mínima, se utilizan los medidores de campo para señales de satélite. Estos medidores son capaces de trabajar con frecuencias de hasta 2 GHz, correspondiente al valor de la primera frecuencia intermedia proporcionada por los dispositivos conversores ubicados en la antena.



Todos los medidores de TV-SAT tienen la posibilidad de alimentar el convertor LNB, conectándolo con él a través de un cable coaxial, y seleccionando la tensión de alimentación que se enviará por el cable. Para ajustar la antena, se tiene que configurar el medidor como analizador de espectro y con la frecuencia de un canal del satélite que se quiere recibir.

Existen medidores con datos de varios sistemas de satélites ya memorizados, pero a pesar de tener también memorizados los parámetros de los sistemas de satélites, a veces no coinciden exactamente con los que actualmente tienen, debido a que los operadores de satélite cambian continuamente sus parámetros de emisión, incluso las frecuencias, polaridades y contenido.

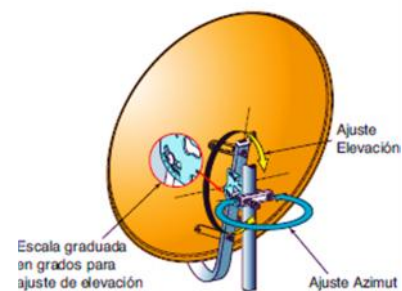
También existen medidores que disponen de la opción de emitir un tono audible, cuya frecuencia es proporcional a la cantidad de señal recibida. Este tono es grave ante señales de bajo nivel, y se va volviendo más agudo cuando mayor va siendo la señal que llega al medidor. Esto permite que se haga el ajuste sin necesidad de mirar constantemente la pantalla.

5. Orientación y ajustes de la antena.

Una vez elegido el lugar de instalación adecuado, se orienta hacia el sur sin que ningún objeto la obstaculice y se procede a la instalación de la base de la parabólica, de manera suficientemente segura para soportar el peso y la carga del viento, además de perfectamente nivelado, tanto en vertical como en horizontal.

A continuación de montar la antena sobre su base y anclada esta al suelo, se deben seguir las **distintas** fases del proceso de ajuste, de modo que se consiga un rápido y eficaz método de puesta en marcha del sistema. Para ello se procederá a orientarla en elevación y azimut, según los datos calculados.

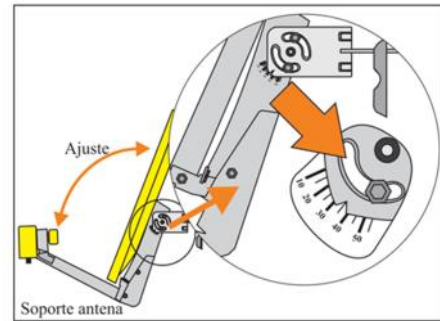
Los ajustes se realizarán sin apretar del todo los anclajes, para poder mover la antena en sentido horizontal y vertical. Una vez orientada la parabólica, se sujeta firmemente apretando los tornillos de los anclajes.



Para la orientación del reflector se puede recurrir a la **brújula** para medir el azimut y el **inclinómetro** para medir la elevación.



Para proporcionar el **valor de la elevación** correspondiente a la antena, se actúa sobre el ajuste de elevación situado en el soporte de la antena. En algunas antenas viene incorporada una escala graduada para realizar este ajuste, midiendo el ángulo a emplear sobre dicha escala.



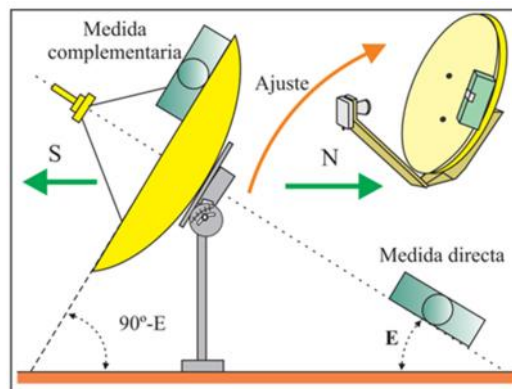
En caso contrario, el ajuste de elevación se realiza con la ayuda del inclinómetro. El inclinómetro se puede situar en dos posiciones: con una medida directa del ángulo de inclinación o con la medida del ángulo complementario.

Por ejemplo si la antena es de foco centrado el inclinómetro se puede situar en el LNB, que tiene sus lados paralelos al eje de la antena y de esta manera se hará la medida directa del ángulo de elevación.

Lo más habitual es situar el inclinómetro sobre el plano del reflector que es perpendicular a su eje por lo que el ángulo a aplicar en el inclinómetro es su complementario.

$$H = 90^\circ - E$$

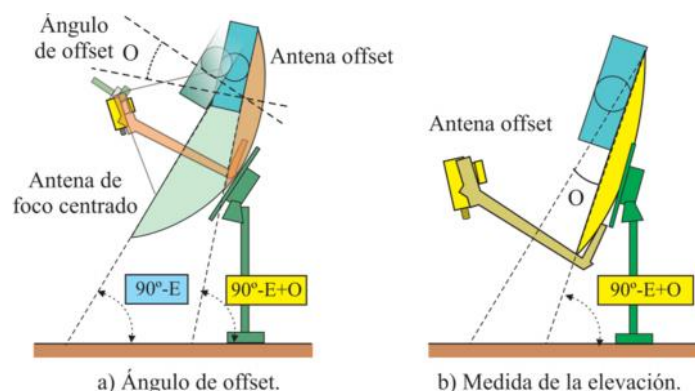
siendo H la lectura del inclinómetro y E la elevación.



Para realizar la medida el inclinómetro tiene dos escalas: una exterior fija, y otra interior, que varía según el ángulo que adopta en cada momento. Para ajustar un ángulo de elevación, se selecciona dicho ángulo en la escala exterior, haciéndolo coincidir con una marca de referencia. Unidas a las escalas fija y móvil, el aparato tiene dos líneas radiales, que se emplean para realizar las medidas. Esta lectura se consigue cuando las líneas fija y móvil coinciden. En ese momento, la antena estará apuntando correctamente.

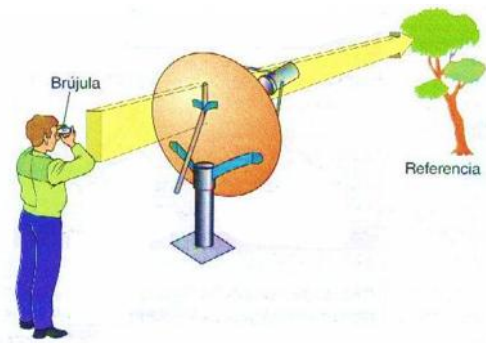
En las antenas offset, debido a que se construyen a partir de una sección de una antena de foco centrado, se debe aplicar, además, la corrección del ángulo de offset (O) que debe proporcionar el fabricante. En este caso la medida del inclinómetro debe indicar:

$$H' = 90^\circ - E + O$$



Para realizar el **ajuste del azimut** se gira la antena (izquierda-derecha) sobre su soporte y, con la ayuda de una brújula, se mide el ángulo de orientación de la parábola.

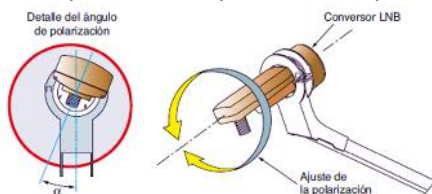
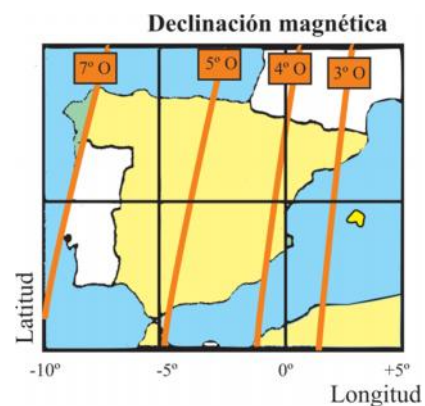
Para llevar a cabo esta operación, se coloca la brújula lejos de cualquier superficie metálica y se localiza con ella un punto de referencia lejano. El punto elegido debe ser tal que, si se traza una línea recta entre la posición de la brújula y el objeto de referencia, teniendo dicha línea el ángulo adecuado, el eje de la antena esté contenido en la línea o sea paralelo a ella. El apuntamiento del azimut se completará siempre con el de elevación, debido a que la precisión necesaria no se puede obtener con una brújula.



Todas las referencias durante el cálculo de los parámetros de orientación están referidas al norte geográfico. La brújula indica el norte magnético, por lo que es necesario tener en cuenta la diferencia entre ambos. Esta diferencia se denomina **declinación magnética** y varía en función del lugar geográfico de instalación de la antena.

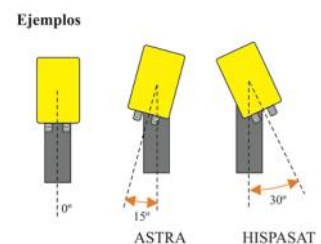
El ángulo que debe marcar la brújula (A'), por tanto, debe ser A-D, donde A es el azimut y D la declinación magnética del lugar geográfico donde se realiza la instalación.

Cuando la parábola esté en la mejor posición de azimut y elevación, se procede a ajustar la **polarización**, con el fin de obtener la mejor calidad de recepción y el mayor nivel de señal. Ya que la polarización de la señal está referida a la posición del satélite. Dependiendo del lugar de recepción el campo eléctrico que se recibe tiene una orientación diferente.



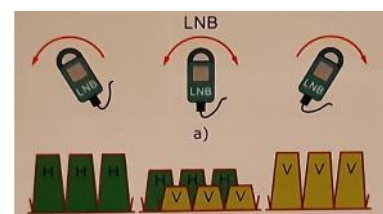
Para recibir la señal satélite de manera adecuada es necesario coincidir la orientación de la sonda interna del LNB con la polarización del campo eléctrico. El ángulo del plano de polarización se ajusta girando el LNB respecto a la vertical.

El giro del LNB en un sentido u otro depende de la posición orbital del satélite respecto al Sur, es decir a la inclinación de su posición orbital desde el punto de vista del receptor, al encontrarse en el extremo derecho del arco polar. Así los situados hacia el Este (Eutelsat, Astra, EuroBird, etc.) exigen un giro en sentido horario, mirando la parábola por delante, por el LNB. Los situados hacia el Oeste, como el Hispasat, lo hacen en sentido antihorario.



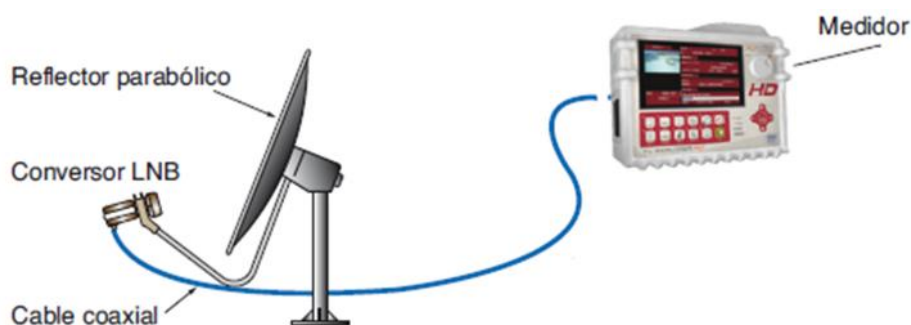
Como dato aproximado, para el Astra se posiciona la salida del LNB hacia las 7 horas y para el Hispasat hacia las 5 horas.

Cada satélite emite en dos polaridades diferentes, la vertical y la horizontal. Si el ajuste de polarizaciones no es el adecuado se cruzará a señal de las dos polaridades (polarización cruzada) creándose interferencias entre ellas.



Una vez orientada la antena hacia el satélite deseado, se debe realizar el ajuste fino para lograr un apuntamiento óptimo que garantice la señal es la máxima y asegure que la interferencia de la polarización cruzada sea mínima.

Esta operación se realiza con ayuda del medidor de campo. En el medidor se elige el sistema de satélite y su polaridad, según los datos del transpondedor (canal) de referencia que se desee sintonizar. A continuación se conecta un cable coaxial directamente del LNB hasta la entrada del medidor.

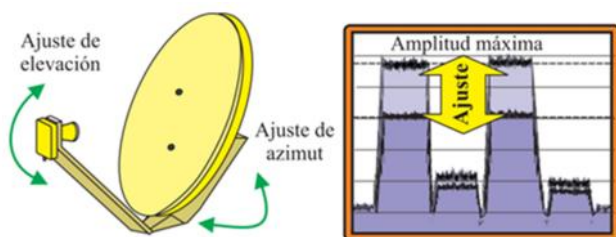


El medidor será el encargado de alimentar con 13 o 18V al LNB, según la polaridad memorizada, y la presencia o no de tono, si necesita o no recibir la Banda Alta, o la Baja.

A continuación, partiendo de las posiciones de azimuth y elevación fijadas, se mueve el plato de la antena en elevación y en azimuth ligeramente hasta que en la pantalla del medidor aparezcan las portadoras del satélite (como dedos de una mano). Si se ha ajustado el equipo a la frecuencia de uno de los transportadores de satélite, el tono de ajuste se volverá en ese momento más agudo, indicando el aumento de la potencia que capta el medidor de campo.



En este momento se debe centrar la antena sobre la señal recibida y retocar secuencialmente la elevación y el azimuth en la dirección en la que se obtenga un mayor nivel de señal, hasta lograr el máximo absoluto. También se puede observar otros datos como el BER, la relación de ruido C/N y el MER.



Mientras dure el proceso de fijación de la antena, apretando los tornillos de anclaje, se debe observar continuamente la medida de la señal, ya que se puede producir desplazamientos de la antena que provocarían una disminución de la cantidad de señal recibida.

También se debe fijar el LNB con el ángulo de polarización adecuado. Al realizarlo en la pantalla del medidor se observarán las señales de las dos polaridades: la vertical y la horizontal. El ajuste óptimo se corresponde en la posición para la cual los canales interferentes sean mínimos: máxima señal de la polaridad deseada y mínima señal de la no deseada.

