

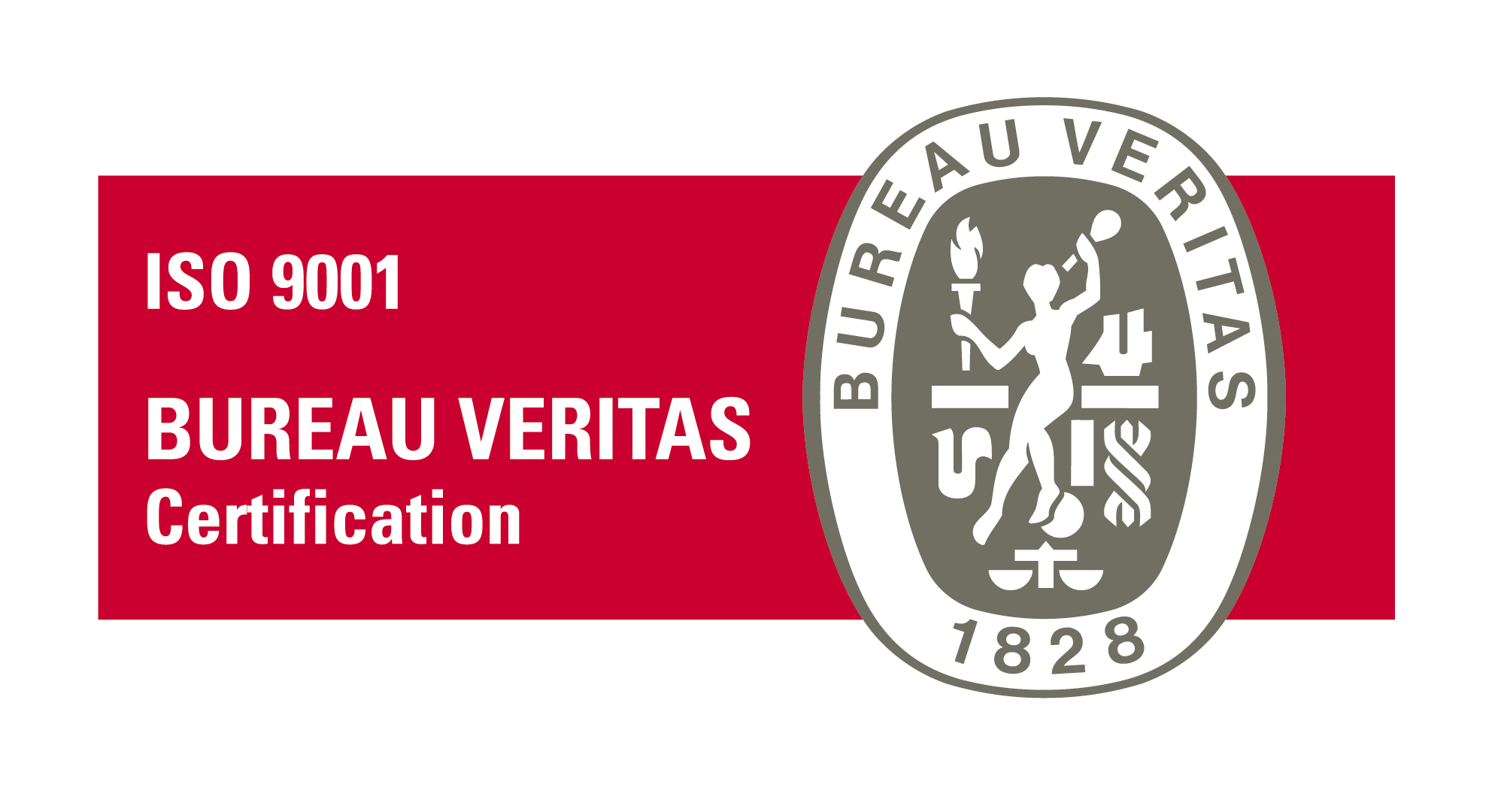
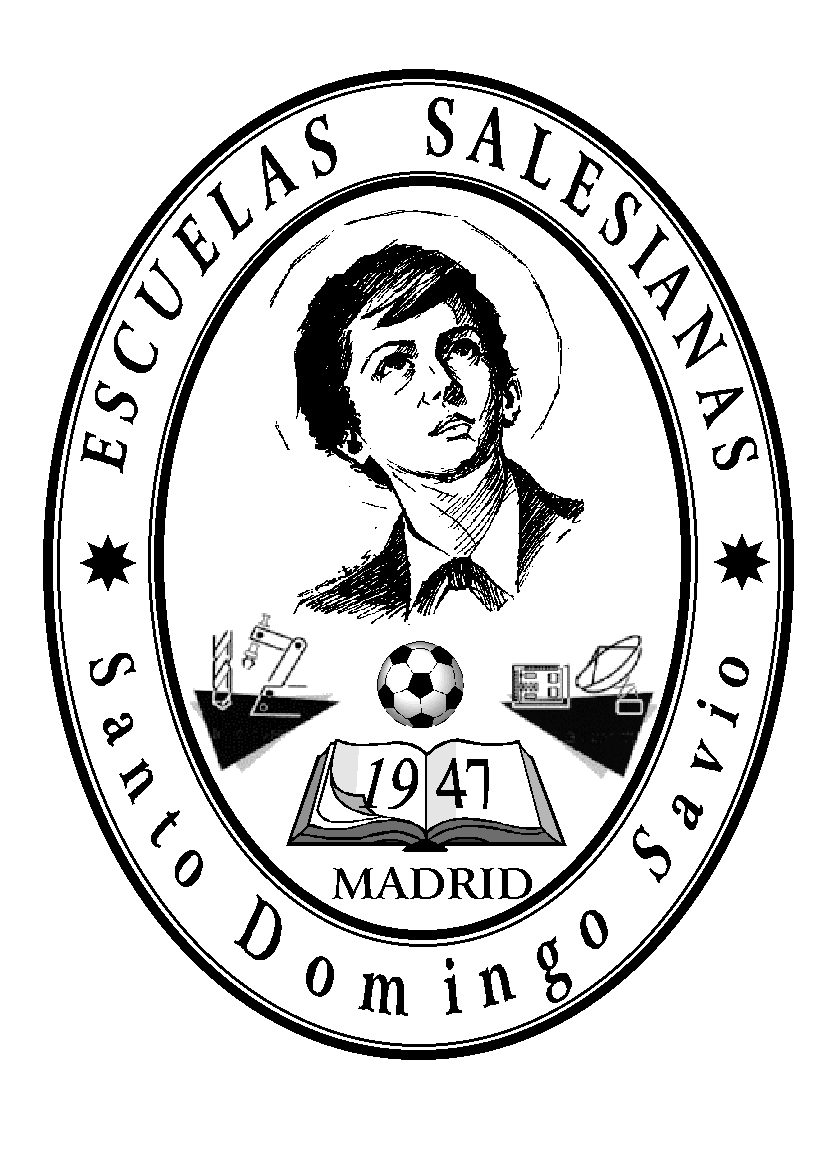
**IT**

Escuela Profesional Salesiana

## **“Santo Domingo Savio”**

# MADRID

##### Ciclos Formativos de Grado Medio



### I.C.T. EN VIVIENDAS Y EDIFICIOS

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Práctica Nº** | 7 | Título | CONFIGURACIÓN Y ORIENTACIÓN DE SISTEMAS CAPTADORES DE RTV |

|  |  |
| --- | --- |
| **Alumno D.** |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Curso** | 1º D | Nº |  | Comenzada |  | Entregada |  |

**1. OBJETIVOS**

* Asentar los conceptos desarrollados sobre el espectro radioeléctrico, las bandas y los canales de televisión.
* Asentar los conceptos estudiados sobre la selección de emplazamiento y configuración de sistemas captadores de RTV.
* Familiarizarse con los materiales, el equipo y las técnicas de medida, ajuste, y puesta en marcha de sistemas captadores de RTV.
* Utilizar herramientas informáticas para la obtención de información de posicionamiento de satélites, entre otras funciones.
* Adquirir destrezas en el manejo de la instrumentación específica, como el medidor de campo.

**2. MATERIAL**

* Medidor de campo PROMAX TV EXPLORER II.
* Localizador de satélites ROVER SATELLITE FINDER.
* Antena para DVB-T.
* Antena parabólica con LNB universal.
* Brújula e inclinómetro.
* Cables, conectores y herramientas de montaje.

**2. ENUNCIADO**

Situándose donde se va a efectuar la instalación de antenas para captar las señales de RTV, tanto terrestre como satélite en una vivienda unifamiliar, realizar las medidas de intensidad de campo existente en la zona, teniendo en cuenta:

* Las zonas de visibilidad con los centros emisores.
* Las zonas de riesgo de perturbaciones por ruido eléctrico (motores, luminosos, tráfico, etc.).

**3. ELECCIÓN DE LAS ANTENAS**

La principal función del sistema captador es recoger las ondas electromagnéticas procedentes del medio de propagación y convertirlas en señales eléctricas. Además, al equipo de amplificación debe llegar una cantidad de señal suficiente para que la calidad de la recepción sea perfecta.

La calidad de la señal recibida depende de la relación C/N. Para garantizar una imagen excelente es necesario asegurar una relación C/N mínima en la salida de la antena. La relación C/N en la salida de una antena depende de la potencia de la señal recibida. La tabla siguiente muestra los niveles de señal y relación C/N mínimas en la salida de las antenas.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **VALORES MÍNIMOS RECOMENDABLES EN LA SALIDA DE LA ANTENA** | | |
| **Servicio** | **C/N mínima** | **Potencia** |
| Televisión COFDM (digital terrestre) | 35 db | 45 dbµV |
| Televisión QPSK (digital satélite) | 38 db | 47 dbµV |
| Radio DAB (digital) | 25 db | 30 dbµV |

Las antenas se utilizan para recibir muchos canales. Los cálculos de ganancia se harán para todos los canales que reciban. Además, como la tabla recoge los valores mínimos, al elegir la antena debemos adoptar unos márgenes de seguridad, elevando al menos 3 dB el valor obtenido para la ganancia de antena.

**4. UTILIZACIÓN DEL MEDIDOR DE CAMPO**

Para realizar correctamente las orientaciones y apuntamientos de las antenas, es necesario emplear elementos de medida que son mucho más precisos y que permiten obtener una tolerancia mínima en la posición de la antena. Para ello los medidores de campo disponen de varias opciones:

**4.1 ANALIZADOR DE ESPECTROS**

El modo **Analizador de Espectros** permite comprobar rápidamente las señales presentes en la banda de frecuencias y realizar medidas al mismo tiempo. Para seleccionarlo basta pulsar la tecla [13]. En el monitor aparecerá una pantalla tal como se describe en la figura siguiente.



Las líneas horizontales referencian el nivel de señal, estando las líneas discontinuas separadas 10 dB. El nivel de la línea superior (70 en la figura anterior), se denomina *Nivel de Referencia* y se puede modificar por saltos mediante las teclas de cursor verticales [6] entre 60 dBµV y 130 dBµV (de 70 dBµV a 130 dBµV en banda satélite). La escala vertical de medida pasa a 5 dB/div si se mantiene pulsada la tecla de cursor flecha inferior [6] y a 10 dB/div si se mantiene pulsada la tecla de cursor flecha superior [6].



En sentido vertical se representa el nivel de señal para cada frecuencia, estando las frecuencias más bajas en la parte izquierda de la pantalla y las más altas en la derecha. La amplitud de los lóbulos está calibrada. En el ejemplo de la figura anterior el nivel de ruido está en torno a los 25 dBµV y el lóbulo con mayor nivel de señal (el tercero por la derecha) posee unos 70 dBµV.

En el caso que el equipo detecte saturación en la entrada **RF** debido a un exceso de señal, aparecerá en pantalla el icono en el modo Analizador de Espectros y el icono en el modo TV indicando esta situación. El usuario debe aumentar el Nivel *de Referencia* para activar un atenuador adicional y evitar la saturación en la entrada.



El margen de frecuencias representado (llamado ***span*** de aquí en adelante) también puede modificarse mediante las teclas de cursor horizontales [6]. De esta forma es posible seleccionar el margen de frecuencias presentado en pantalla en el modo **Analizador de Espectros** entre ***Completo*** (toda la banda), ***500 MHz***, ***200 MHz***, ***100 MHz***, ***50 MHz***, ***32 MHz***, ***16 MHz*** y ***8 MHz*** (el último sólo en la banda terrestre).



En la representación del espectro aparece una línea vertical discontinua, que llamaremos marcador, la cual identifica la frecuencia sintonizada.

**4.2 FUNCIÓN ALINEAR ANTENAS**

Permite seleccionar la función **Alinear Antenas** [23] que facilita el apuntamiento de antenas mediante un barrido más rápido sin presentación de medidas numéricas. La pantalla aparece dividida en dos partes, en la izquierda muestra el espectro de las señales presentes en la banda y en la derecha dos barras analógicas representan el nivel de señal más alto que ha encontrado durante el último barrido realizado. La barra de la izquierda muestra el valor de pico con una cierta persistencia. La barra de la derecha muestra el valor medio filtrado.



Simultáneamente el medidor emite por el altavoz un tono acústico que varía en función del nivel de señal recibida.

**4. UTILIZACIÓN DEL LOCALIZADOR DE SATÉLITES**

Cuando no se dispone de un medidor de campo, es posible realizar el apuntamiento mediante un localizador de satélites, llamados también «*finders*» o «*hunters*». Se trata de un equipo de bajo coste que proporciona una indicación acústica y visual de la potencia que recibe, al tiempo que ofrece la posibilidad de alimentar el conversor LNB. Se utiliza de la siguiente manera:



1. Conectar el cable coaxial desde el LNB a la conexión del **Localizador de Satélite**.
2. Conectar el cable del receptor de satélite a la salida «**TO REC**» del **Localizador de Satélite**.
3. Asegurarse de que el receptor de satélite está encendido. El display del **Localizador de Satélite**, debería estar encendido en ese momento, y la lectura del medidor debería ser en torno a 2.
4. Colocar la antena con los ajustes correctos de *azimut* y *elevación*.
5. Situar la lectura de escala del **Localizador de Satélite** aproximadamente en 5, ajustando el control que se encuentra en la parte frontal del **Localizador de Satélite**. (Girar el botón en dirección de las agujas de reloj para incrementar la lectura).
6. Intentar conseguir el máximo de señal, moviendo lentamente el *azimut* y la *elevación* de la antena. Si la lectura del **Localizador de Satélite** indica el máximo de la escala, ajustar el botón de control de nivel para reducir la lectura hasta 5 aproximadamente. (Girar el botón en dirección contraria a las agujas del reloj para reducir la lectura.) Continuar moviendo la antena hasta que alcance la máxima lectura posible.
7. Desconectar el cable coaxial y el **Localizador de Satélite**, y volver a conectar el LNB al receptor de satélite.

Tener en cuenta:

* Para evitar una lectura continua de la escala completa, no usar el **Localizador de Satélite** directamente delante de la antena.
* Cuando utilice un LNB que tenga una ganancia mayor que 60 dB, insertar un atenuador de 5 dB entre el LNB y el **Localizador de Satélite**.
* Si la aguja del medidor salta, la sensibilidad es demasiado alta, por lo que hay que regular el *Ajuste de Sensibilidad* que está situado en la parte trasera del **Localizador de Satélite**.

**5. MEDIDAS PARA LA RECEPCIÓN DE DVB-T**

**5.1 INDICACIONES**

Para llevar a cabo la obtención de los niveles de señal y dirección de los canales se debe disponer del medidor de campo con monitor y de una antena de ganancia conocida en cada canal, y que en adelante se llamará «*antena patrón*». Dicha antena patrón puede ser para UHF una antena de banda ancha con una ganancia de 12 dB. Se pueden utilizar también antenas patrón que pueden suministrar los mismos fabricantes de los medidores.

**5.2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LA ANTENA PATRÓN**

Anotar en la tabla adjunta las características técnicas de la antena patrón que se va a utilizar.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **MARCA** | **MODELO** | **REFERENCIA** | **CANAL** | **GANANCIA** |
|  |  |  |  |  |

**5.3 ANÁLISIS DE SEÑALES RECIBIDAS A PIE DE ANTENA**

1. Dotados del medidor de campo y de la antena patrón, subir hasta el lugar donde se vaya a colocar el sistema captador. Una vez allí, rastrear el espectro de frecuencias, mientras se gira lentamente la antena.
2. Para cada señal recibida, rellenar las filas de la tabla siguiente.
3. También se observará la forma del espectro e indicaremos si aparecen irregularidades de amplitud de las portadoras de un mismo canal o señales interferentes que puedan dificultar la recepción.
4. Para obtener el nivel real (**REAL**) de cada multiplex, se restará a cada valor obtenido (**ANTENA**) la ganancia de la antena patrón.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **MULTIPLEX** | **FRECUENCIA** | **SERVICIO** | **NIVEL (dBµV)** | | **DIRECCIÓN** |
| **ANTENA** | **REAL** |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

La información obtenida permite extraer conclusiones de suma importancia para diseñar la instalación:

* La potencia de las señales recibidas determinará cuáles deben ser distribuidas en la instalación, y también la ganancia necesaria en las antenas para disponer del nivel suficiente.
* En función de la dirección de recepción de las señales y de su frecuencia, se decidirá cuántas antenas se precisarán para captar todos los canales que se desean procesar.
* La existencia de señales reflejadas en edificios, ecos o interferencias condicionará asimismo el sistema captador, al delimitar la directividad de las antenas.

**5.4 ELECCIÓN DE LA ANTENA**

**5.4.1** ¿Qué multiplex tiene mejor nivel?

**Rta.-**

**5.4.2** ¿Qué multiplex tiene peor nivel?

**Rta.-**

**5.4.3** Calcular la ganancia mínima de la antena.

**Rta.-**

**5.4.4** ¿Qué antena será necesaria elegir, teniendo en cuenta que hay que disponer de unos 3 dB de margen?

**Rta.-**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **MARCA** | **MODELO** | **REFERENCIA** | **CANAL** | **GANANCIA** |
|  |  |  |  |  |

**6. MEDIDAS PARA LA RECEPCIÓN DE DVB-S**

**6.1 INDICACIONES**

Los sistemas individuales más sencillos están diseñados para recibir todos los canales procedentes de un satélite. Para ello, la instalación debe constar de una unidad exterior formada por la antena y un corversor LNB universal.



El tamaño de la antena a montar depende de la densidad de flujo existente en el punto de recepción, o lo que es lo mismo, de la potencia isotrópica radiada equivalente (PIRE) del satélite para esta zona. También depende del tipo de antena y del factor de ruido del conversor LNB que lleva asociado.

Para facilitar la elección, los operadores de satélite ofrecen en sus páginas web mapas en los que se indican el tamaño de la antena necesario para recibir la señal de sus satélites, generalmente mediante una antena *offset* y un conversor LNB estándar.

**6.2 LOCALIZACIÓN DE LAS COORDENADAS DE APUNTAMIENTO**

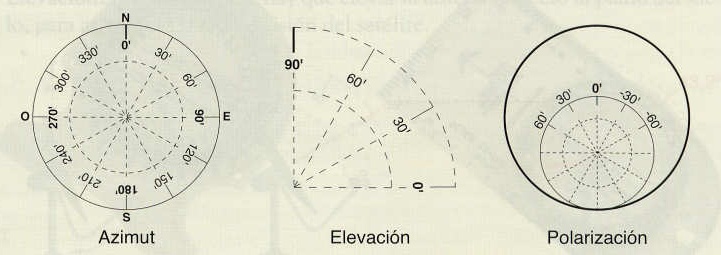
Para lograr el apuntamiento de antenas parabólicas fijas, hay que realizar tres ajustes distintos:

* **Azimut.-** Dirección a la que apunta la antena en el plano horizontal.
* **Elevación.-** Ángulo de elevación respecto al plano.
* **Polarización.-** Ángulo de giro del conversor LNB respecto a la vertical del suelo.

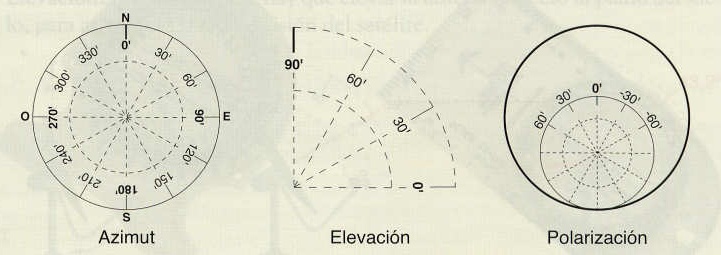
Para obtener estos parámetros lo más efectivo es consultar alguna de las numerosas páginas de Internet que incorporan utilidades de localización de satélites, como por ejemplo, www.diesl.com, www.satcodx.com, http://www.mediasoluciones.com/acimut/ y www.dishpointer.com.

Los datos para la orientación a los satélites Astra, Hotbird e Hispasat son:

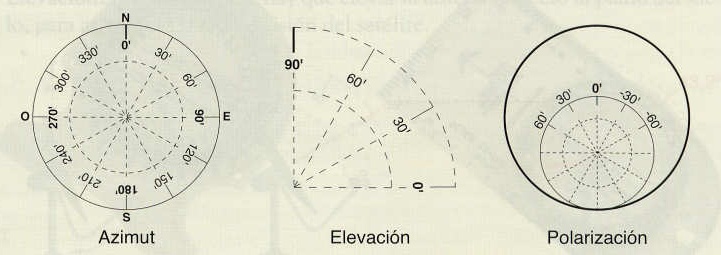
**6.2.1 ASTRA 19’2º E. Distancia: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**



**6.2.2 HOTBIRD 13’0º E: Distancia: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**



**6.2.3 HISPASAT 30’0º W: Distancia: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**



**6.3 ANÁLISIS DE SEÑALES RECIBIDAS A PIE DE ANTENA**

1. Dotados del medidor de campo, brújula, inclinómetro y de la unidad exterior ya colocada, realizar el apuntamiento a los tres satélites.
2. Para cada apuntamiento tener en cuenta:

* **Ajuste del azimut.-** Situar la antena en el plano horizontal con ayuda de una brújula. Para ello hay que colocar la brújula lejos de cualquier superficie metálica y localizar con ella un punto de referencia lejano.
* **Ajuste de la elevación.-** Se coloca una regla o listón rígido situado verticalmente en el centro del reflector. Sobre este listón se coloca el inclinómetro, con la salvedad que hay que añadir 90º al valor original, puesto que en esta ocasión se está midiendo el ángulo complementario de la situación anterior.
* **Ajuste fino con el medidor de campo.-** Conectar el medidor de campo al conversor, seleccionando la tensión de alimentación que se enviará por el cable. Seleccionar en el medidor la opción ***Analizador de Espectros*** y la frecuencia del multiplex que se quiera recibir. En principio, se procede a barrer la zona del espacio próxima al apuntamiento. Esta operación es preciso que se realice con mucho cuidado, moviendo la antena horizontalmente de un lado a otro, en torno a los parámetros localizados anteriormente. En un momento determinado aparecerán en el monitor al mismo tiempo las portadoras del satélite, que volverán a desaparecer si se continúa moviendo la antena. Una vez localizado el satélite, retocar secuencialmente la elevación y el azimut en la dirección en la que se obtenga un mayor nivel de señal, hasta lograr el máximo absoluto.
* **Ajuste fino con el localizador de satélites.-** En caso de no disponer de medidor de campo se utilizaría un *finder*, siguiendo las instrucciones de uso.
* **Identificación del satélite.-** Sintonizar uno de los multiplex y comprobar los datos de su trama digital, donde se identifican la red y el servicio.
* **Ajuste de la polarización.-** Este ajuste final es muy importante, puesto que la posición óptima del conversor LNB depende de la zona del cinturón de Clarke en que se encuentre. Obtener la mejor calidad de recepción y el mayor nivel de señal.

1. Para cada satélite orientado, rellenar las filas de la tabla siguiente.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Televisión QPSK (digital satélite). DVB-S** | | | | | | | |
| **SATÉLITE** | **SERVICIO** | **SID** | **VPID** | **APID/**  **IDIOMA** | **POTENCIA**  **(dBµV)** | **C/N**  **(dB)** | **VBER** |
| **FRECUENCIA** |
| ASTRA 19’2º E |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
| ASTRA 19’2º E |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
| HOTBIRD 13º E |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
| HOTBIRD 13º E |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
| HISPASAT 30º W |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
| HISPASAT 30º W |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |

**7. CUESTIONES**

**7.1** El patrón de radiaciones es:

* El diagrama que representa las características de una antena.
* La forma electromagnética de emisión de señales de radiodifusión.

**7.2** La polarización de las antenas terrestres puede ser:

**Rta.-**

**7.3** La coordenada latitud de un satélite es siempre diferente de 0 grados:

* Verdadero.
* Falso.

**7.4** ¿Cuáles son los tres ajustes que hay que hacer a una antena parabólica?:

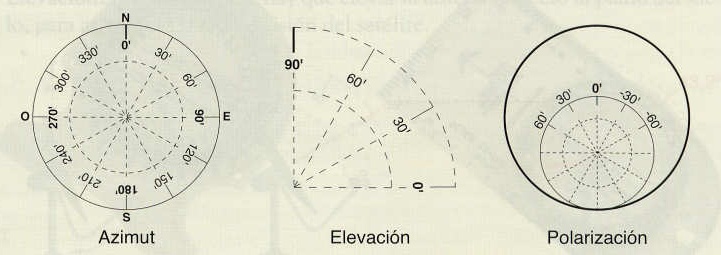
**Rta.-**

* 1. Calcular la longitud que debe tener una antena dipolo, utilizada para recibir señales radioeléctricas del canal 66 de UHF.

**Solución**

* 1. Una familia noruega que reside en Madrid desea ver los canales de su país; el satélite Intelsat 10-02 emite canales noruegos. Busca en Internet los parámetros de orientación necesarios.

**Solución**



**Azimut: \_**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ **Elevación:** \_\_\_\_\_\_\_\_\_ **Polarización:** \_\_\_\_\_\_\_

**Distancia: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Tamaño de parábola: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**