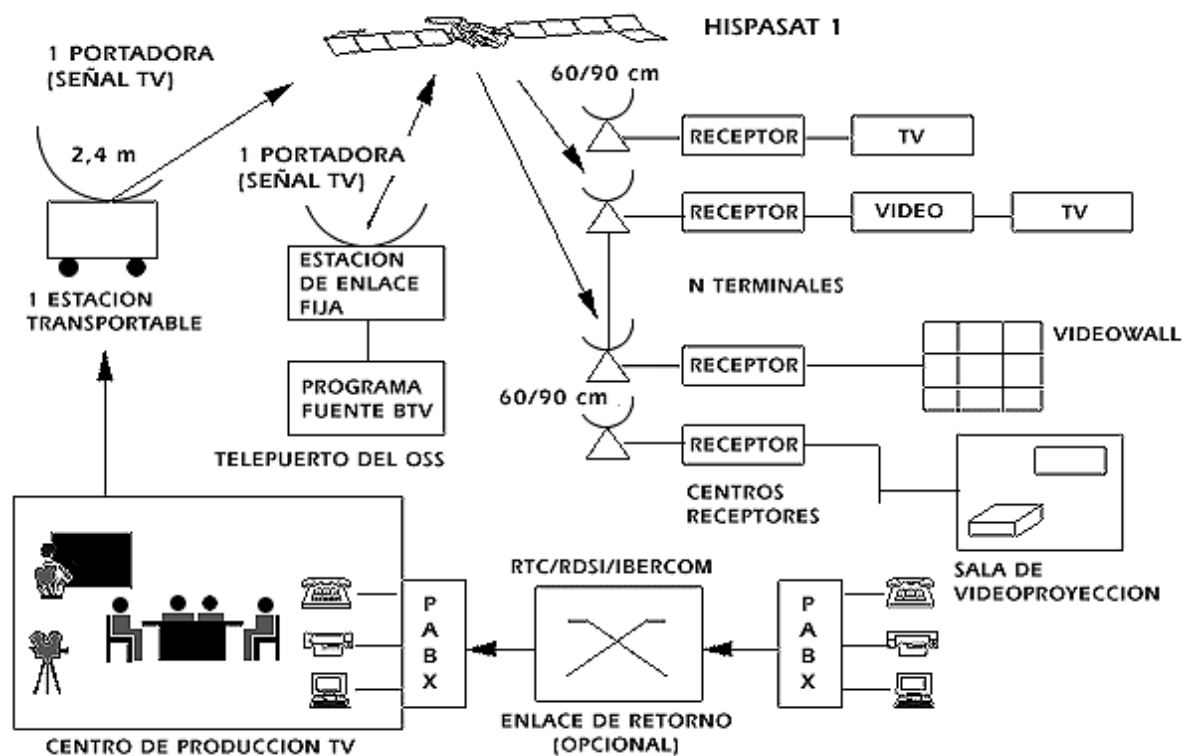
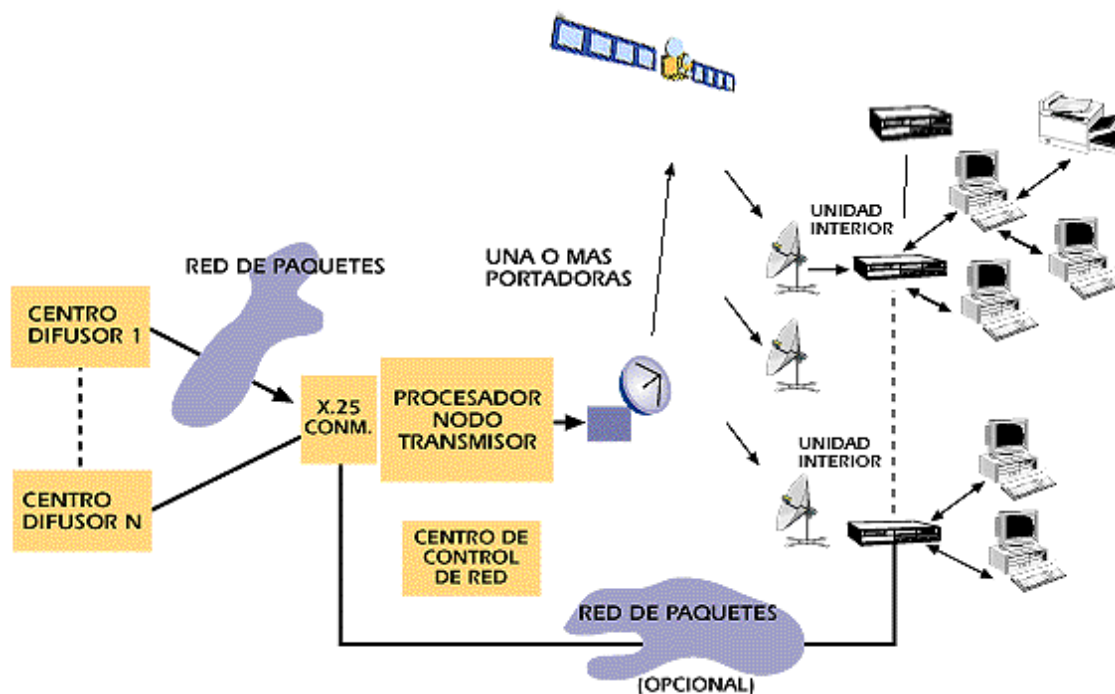


INSTALACIÓN DE ANTENAS PARABÓLICAS

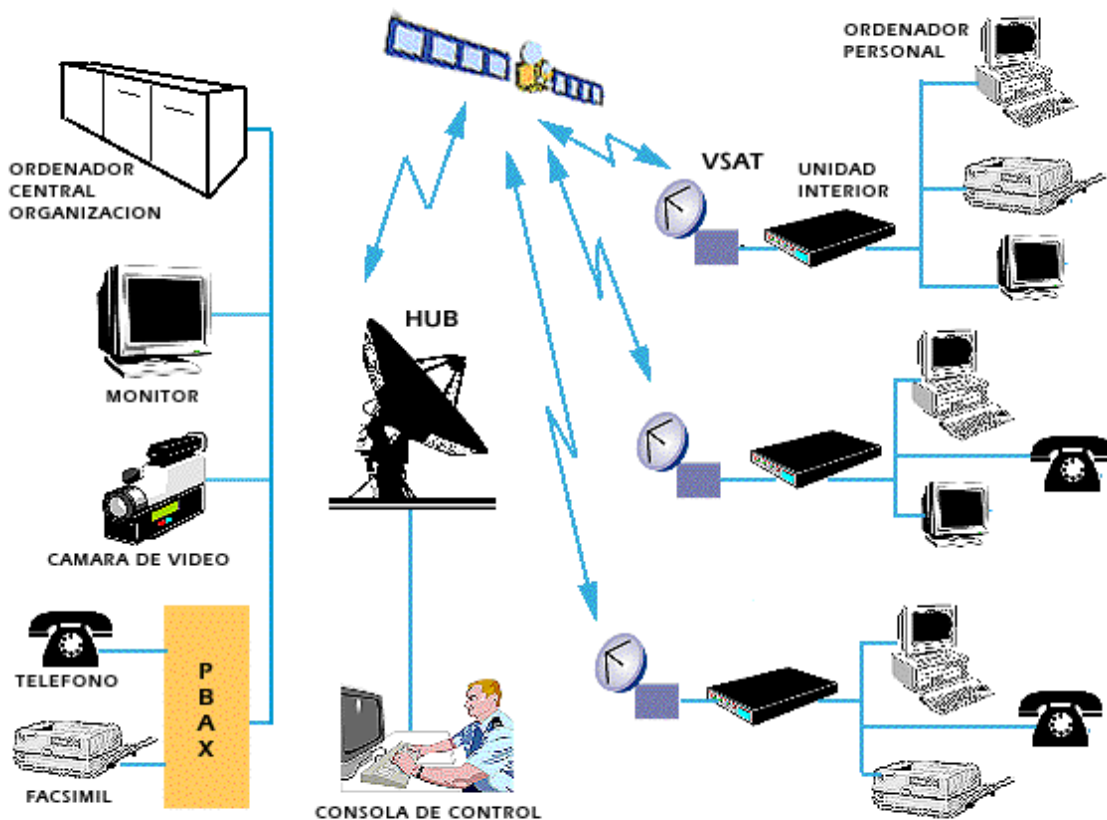
La idea de la transmisión vía satélite comenzó en 1945 con el científico norteamericano Arthur C. Clarke.



SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN Y DIFUSIÓN DE DATOS

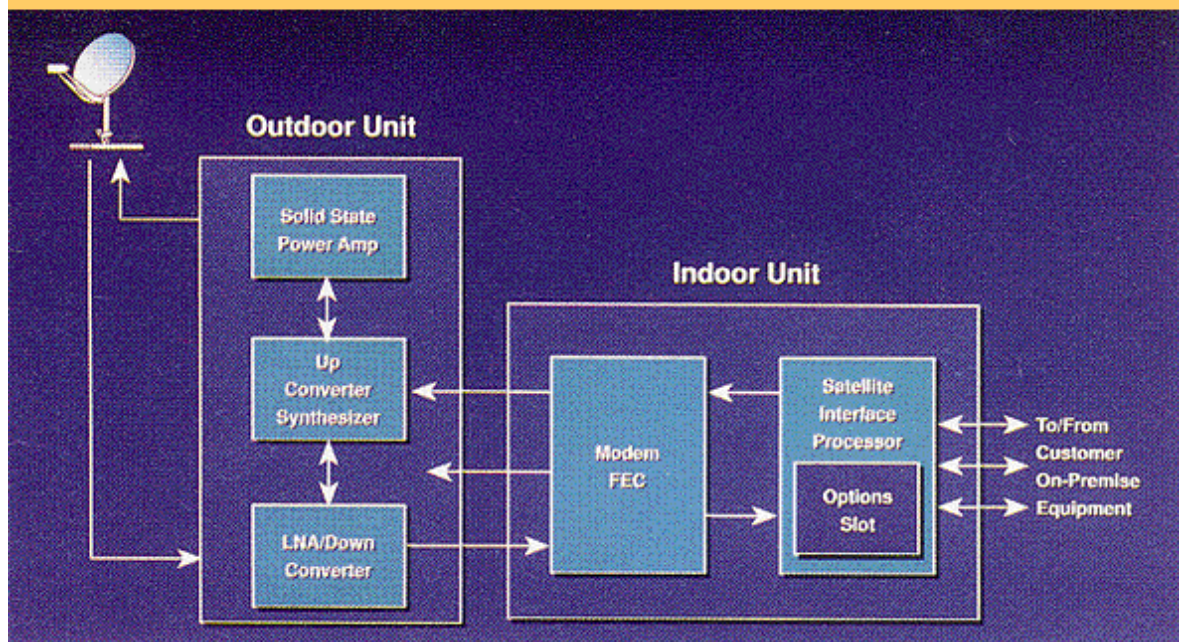


RED VSAT PARA UNA ORGANIZACIÓN

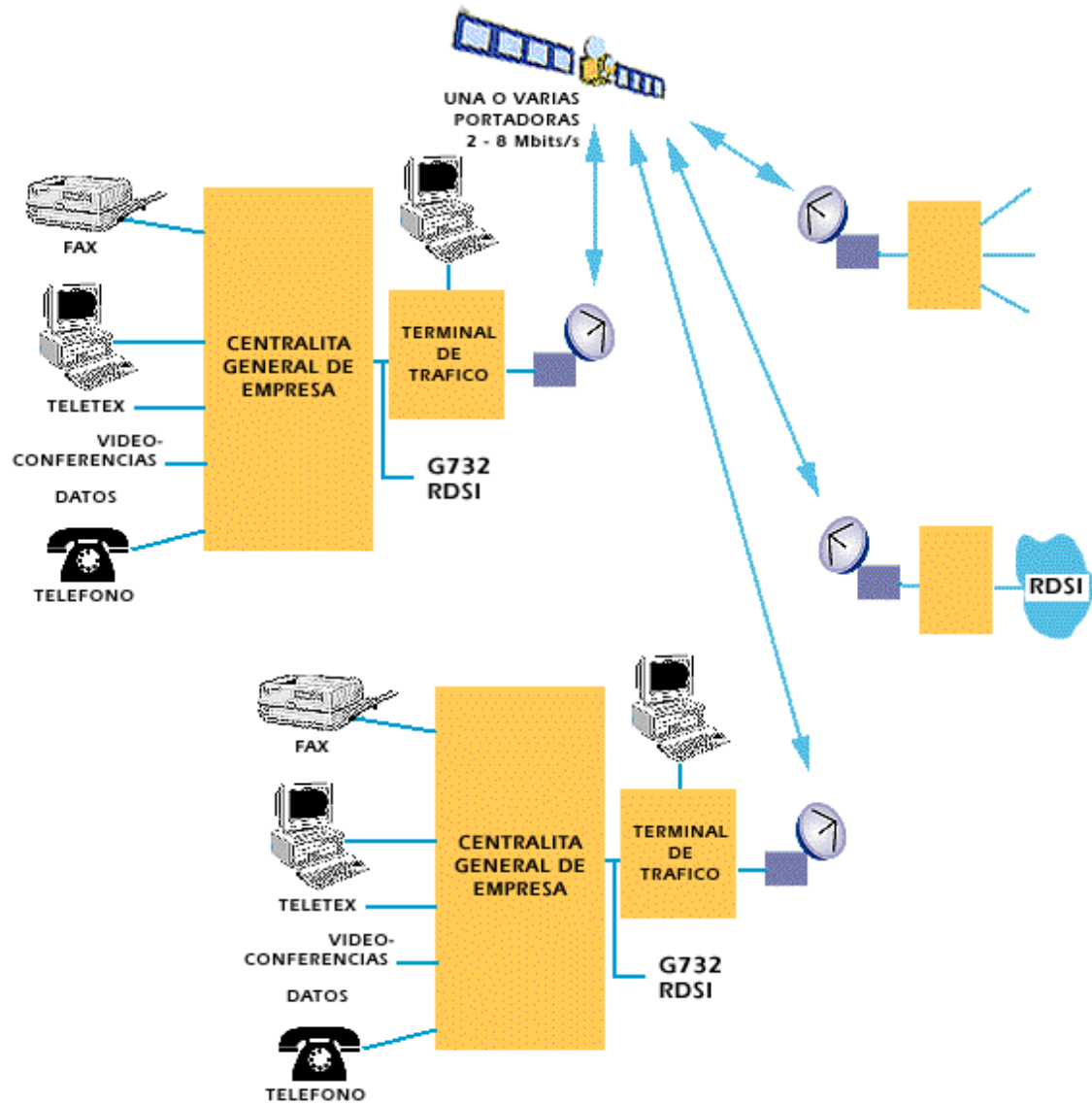


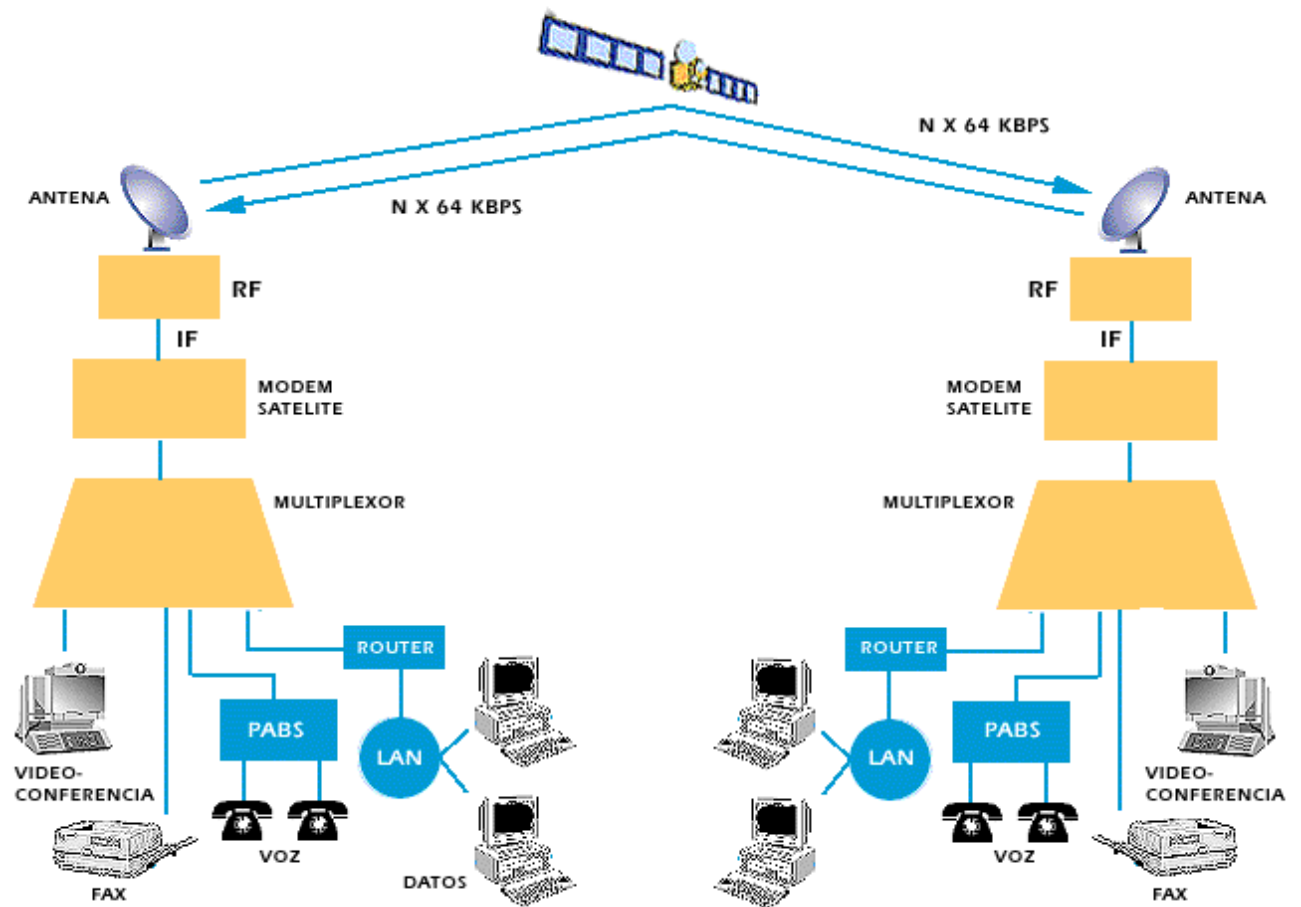
EL HUB Y SU SISTEMA DE CONTROL PUEDE SER COMPARTIDO PARA SOPORTAR VARIAS SUBREDES DE OTRAS TANTAS ORGANIZACIONES

VSATS COMPONENTS

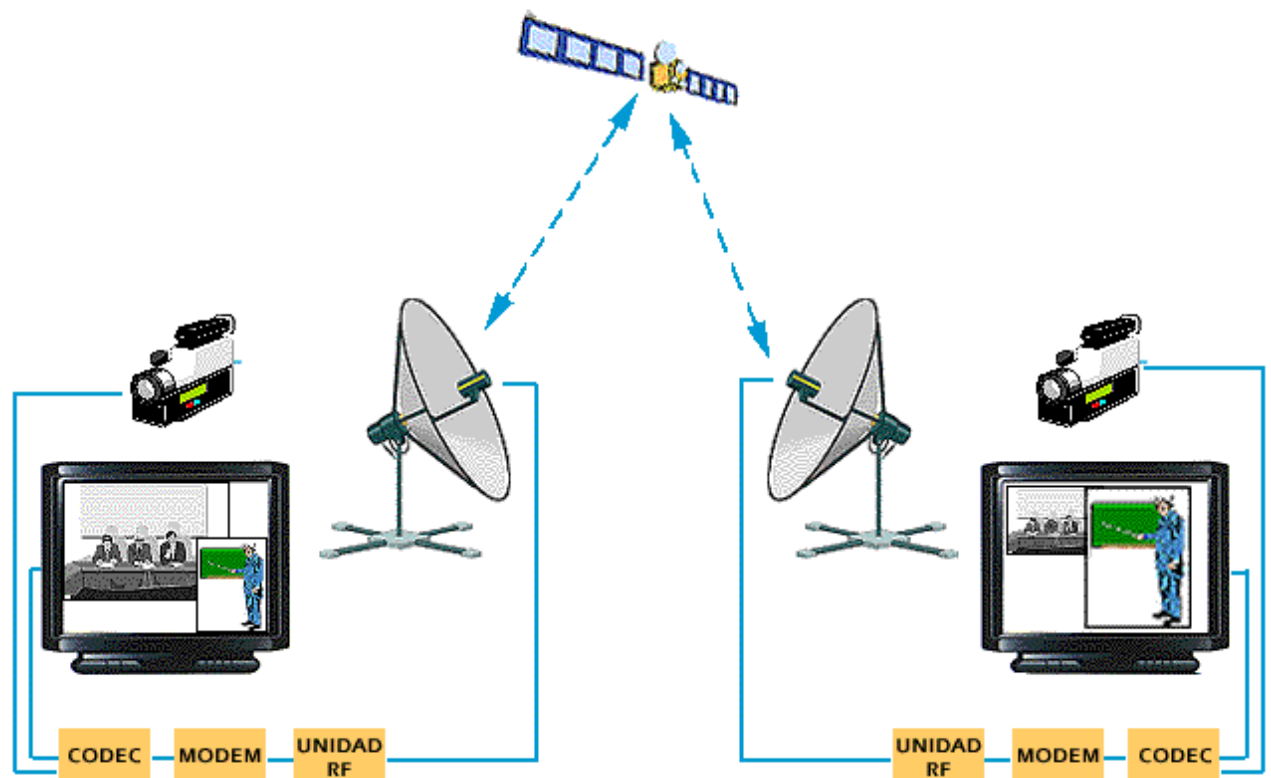


RED CORPORATIVA DE SERVICIOS INTEGRADOS

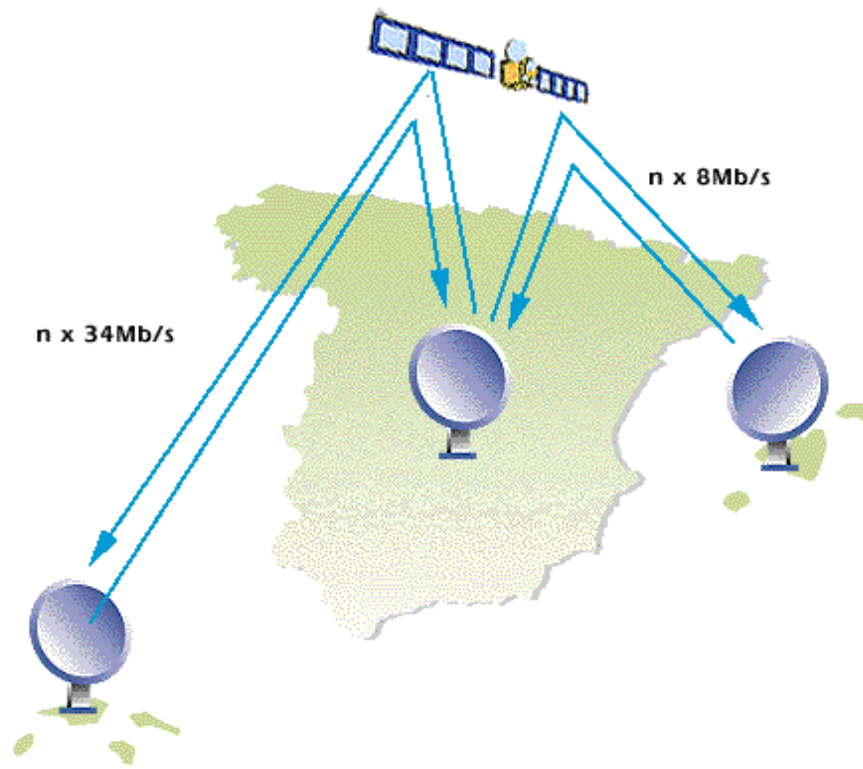


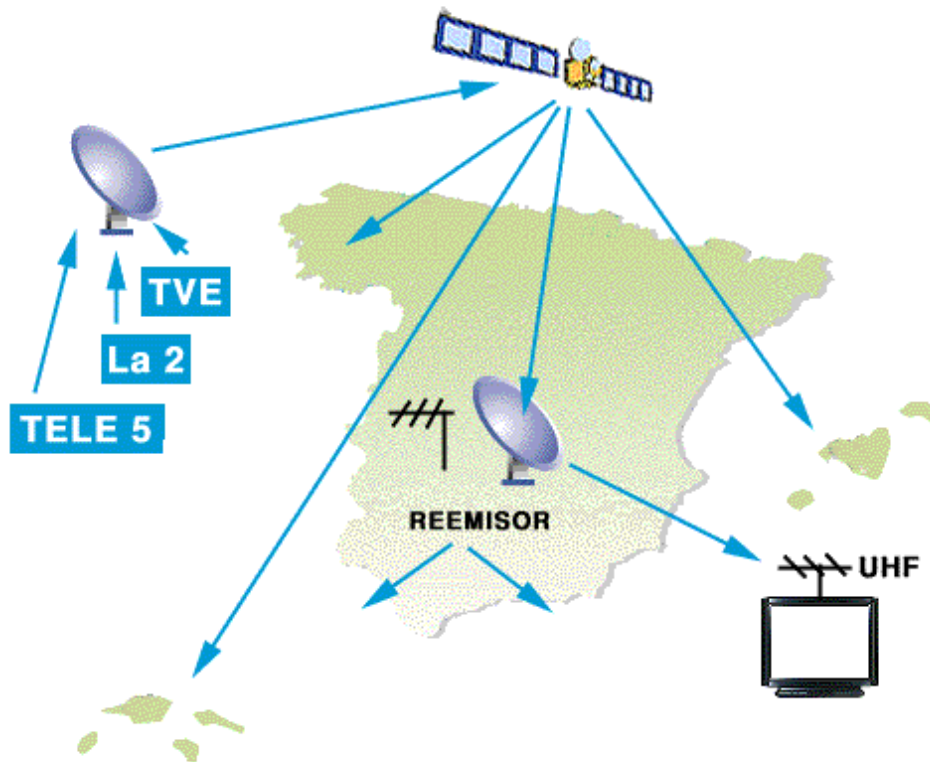


VIDEOCONFERENCIA



ENLACES DE REDES





SATÉLITES GEOESTACIONARIOS

Es un satélite artificial, situado a una determinada distancia de la superficie terrestre (concretamente del Ecuador) y a la misma velocidad de rotación que la Tierra (una vuelta en 24 horas), de forma que permanece estacionario con respecto al mismo punto de la Tierra y es visible para bastante superficie de la misma.

DISTANCIA DEL SATÉLITE A LA TIERRA

Los satélites geoestacionarios están situados en el plano del Ecuador terrestre, por tanto están en órbita ecuatorial, y giran en el mismo sentido y a la misma velocidad angular que la Tierra. Para cumplir este requisito, la distancia a la que se ha de colocar el satélite sobre el Ecuador de la Tierra es de 35806 Km.

BANDAS DE FRECUENCIAS UTILIZADAS

Las frecuencias utilizadas en los satélites están comprendidas en las bandas "C" y "Ku" de microondas.

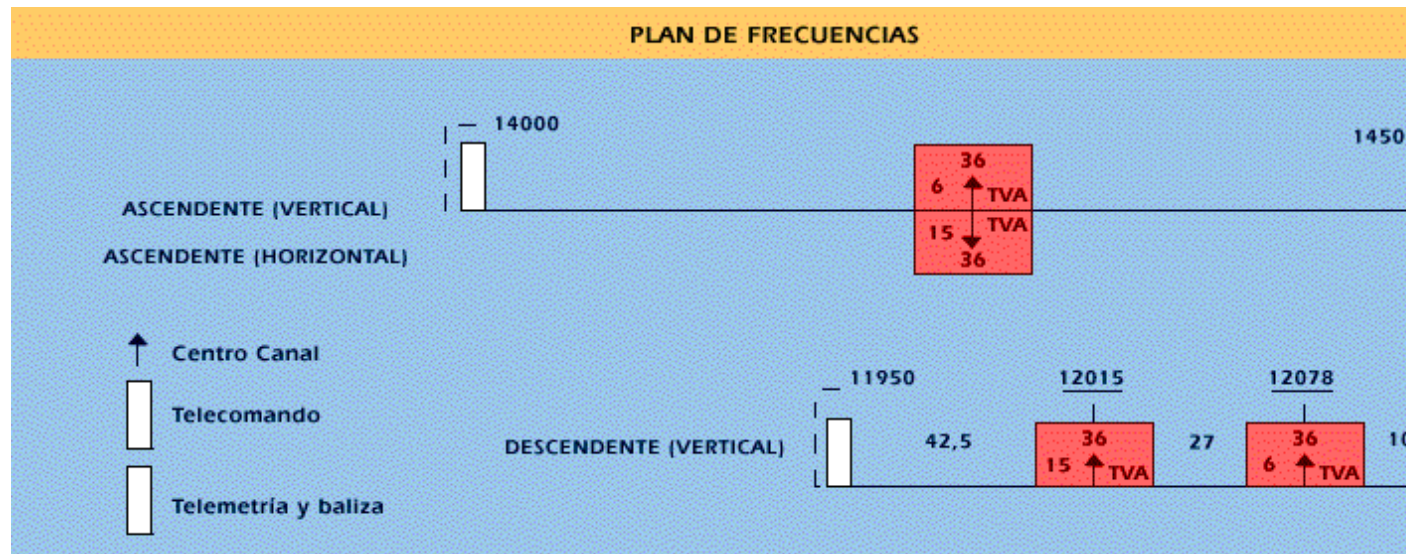
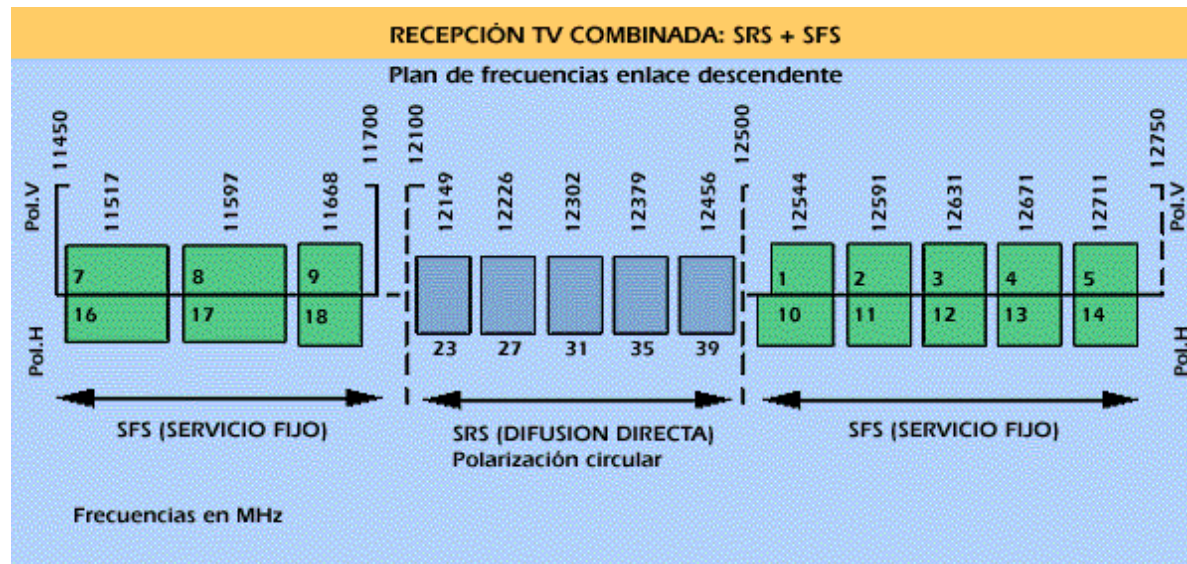
Dentro de las bandas "C" y "Ku", para el enlace descendente se utiliza la gama de frecuencias de los 4GHz en banda C y los 12GHz en banda Ku.

ENLACES ASCENDENTES Y DESCENDENTES

Las señales llegan al satélite desde la estación en tierra por lo que se llama "Haz ascendente" y se envían a la tierra desde el satélite por el "Haz descendente".

Para evitar interferencias entre los dos haces, las frecuencias de ambos son distintas. Las frecuencias del haz ascendente son mayores que las del haz descendente, debido a que a mayor frecuencia se produce mayor

atenuación en el recorrido de la señal, y por tanto hay que transmitir con más potencia, y en la tierra se disponen de ella.

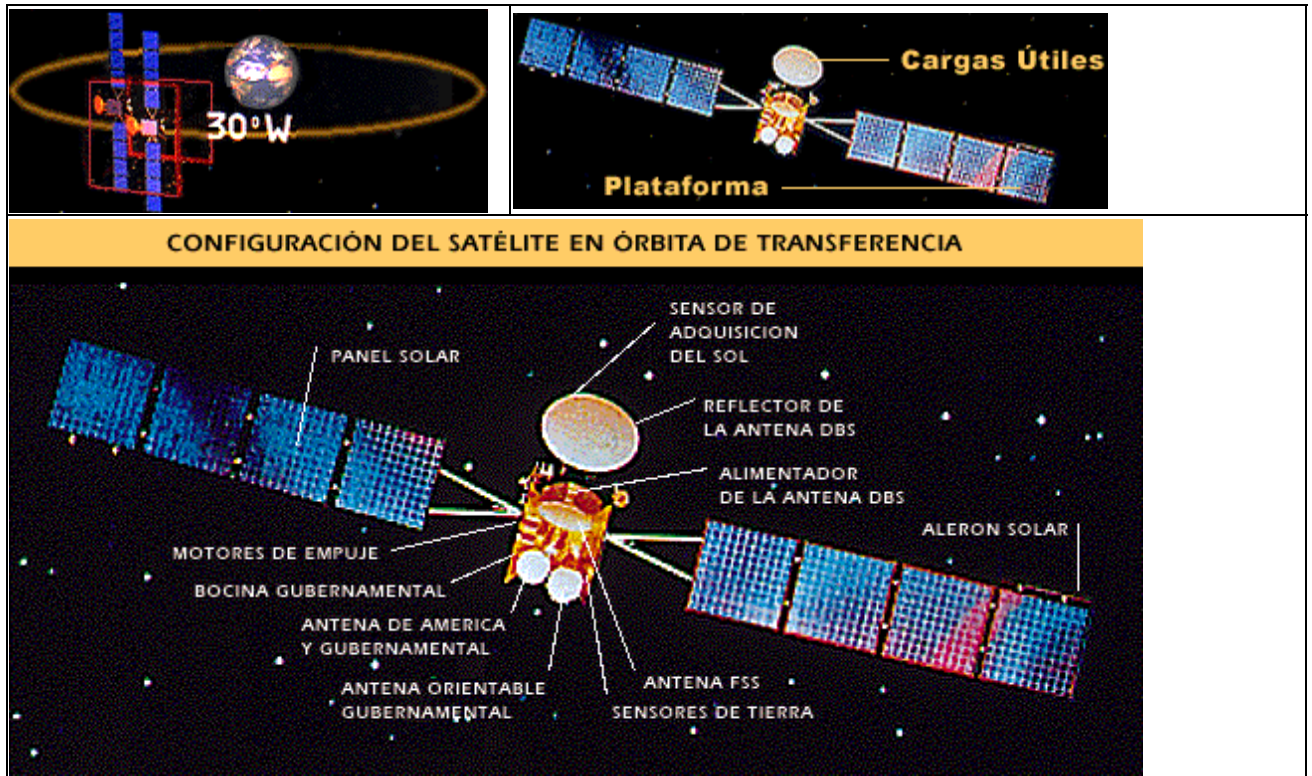


Para evitar que los canales próximos del haz descendente se interfieran entre sí, se utilizan polarizaciones distintas.

En el interior del satélite, existe un bloque denominado Transceptores que tienen como misión recibir, cambiar y transmitir las frecuencias del satélite.

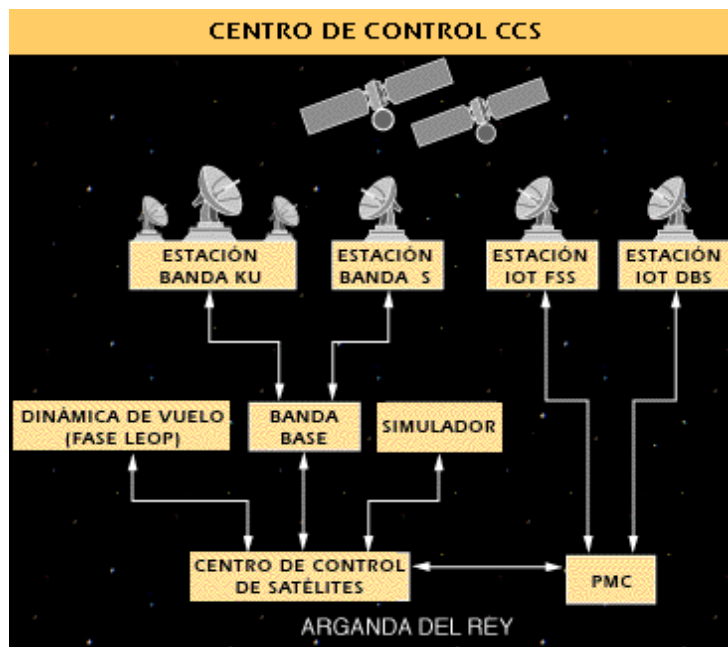
SATÉLITES DE TV QUE SE VEN EN ESPAÑA

Se reciben varios satélites de TV, entre ellos, los más populares en la actualidad son el español HISPASAT y los satélites ASTRA europeos.

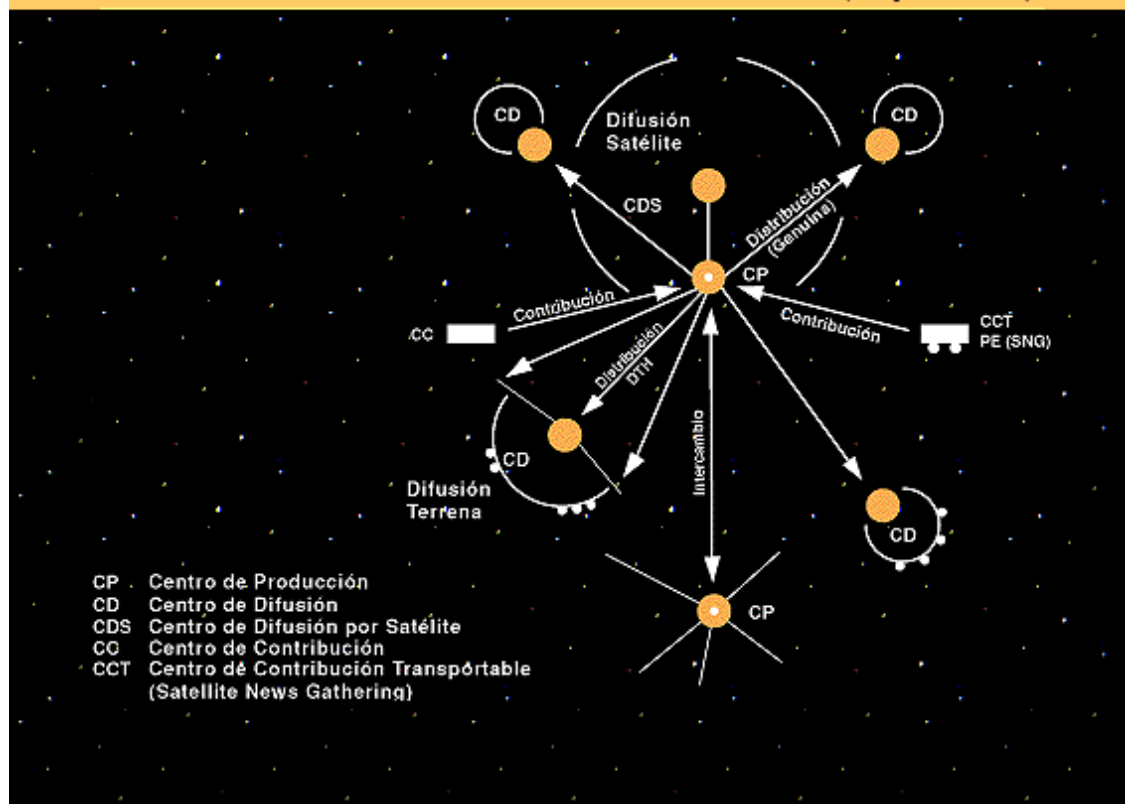


Además están entre otros: EUTELSAT, INTELSAT, TELECOM, OLIMPUS, PANAMSAT, GORIZONT...

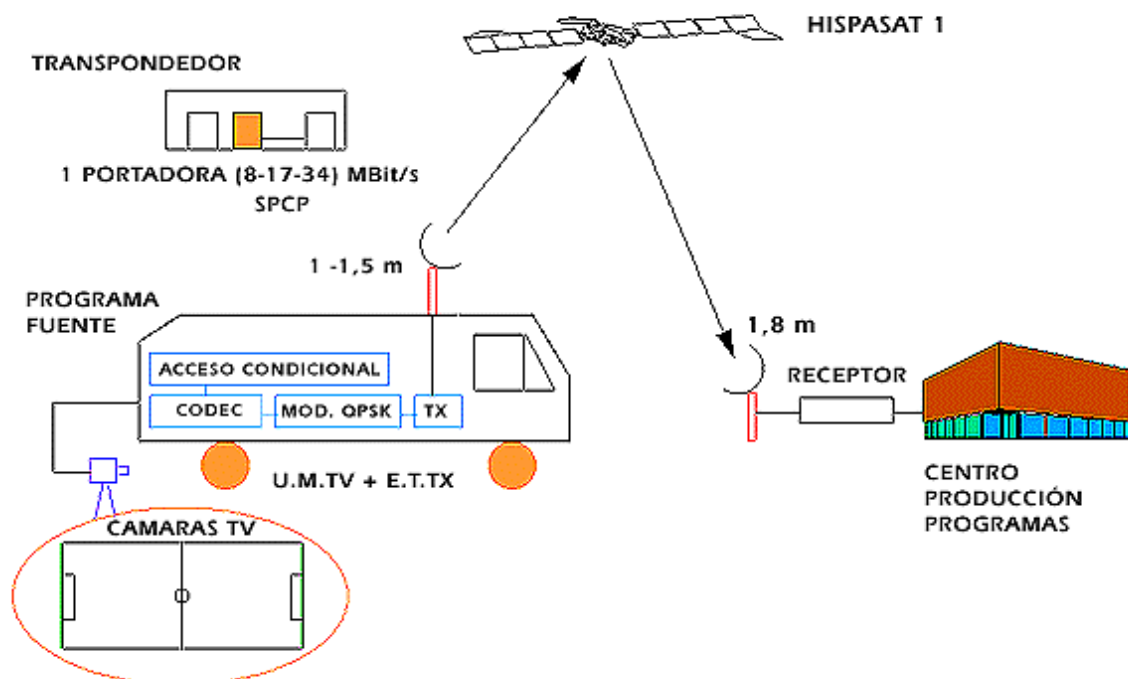
Cada satélite está situado en una posición geoestacionaria concreta.



ESTRUCTURA GENÉRICA DE UNA RED DE RADIODIFUSIÓN (TV y/o RADIO)



SOLUCIÓN DIGITAL SPCP PARA UNA RED DE CONTRIBUCIÓN DE TV (D-SNG)



En el caso de los ASTRA, su posición es de 19.2° Este, y para el HISPASAT es de 31° Oeste (aunque está colocado a 30° Oeste). Ambos requieren conversores de parábola distintos, lo cual implica que son necesarios

dos antenas para recibir los dos satélites.

ZONA DE COBERTURA DE LOS SATÉLITES

Es la superficie de la Tierra delimitada por un contorno de densidad de flujo de potencia (potencia/m²) constante, que permite obtener la calidad deseada de recepción en ausencia de interferencias.

La zona de cobertura debe ser el área más pequeña que cubre la zona de servicio.

La zona de cobertura se representa en los mapas como "Huella" de potencia del satélite en cuestión. La huella de potencia viene definida de acuerdo a la anchura del haz de la antena transmisora del satélite. Como el satélite está en el ecuador, la huella tendrá en principio forma ovoidal.

ORIENTACIÓN Y MONTAJE DE UNA ANTENA PARABÓLICA

Depende del tipo concreto de antena, aunque el cálculo de los parámetros para su orientación es muy similar, y los conceptos son iguales en todos los tipos.

TIPOS DE ANTENAS PARABÓLICAS

Las más importantes son:

- Foco primario.
- OFFSET.
- Cassegrain.
- Antena plana.

Este tipo de antena tiene la característica fundamental de que las ondas que inciden en la superficie de la antena, dentro de un ángulo determinado, se reflejan e inciden en un punto denominado Foco (a excepción de la antena plana). Allí se colocará el detector correspondiente.

a) Antena parabólica de foco primario:

La superficie de la antena es un paraboloide de revolución.

Todas las ondas inciden paralelamente al eje principal se reflejan y van a parar al Foco. El Foco está centrado en el paraboloide.

Tiene un rendimiento máximo del 60% aproximadamente, es decir, de toda la energía que llega a la superficie de la antena, el 60% llega al foco y se aprovecha, el resto no llega al foco y se pierde.

Se suelen ver de tamaño grande, aproximadamente de 1,5 m de diámetro.

b) Antena parabólica OFFSET:

Este tipo de antena se obtiene recortando de grandes antenas parabólicas de forma esférica. Tienen el Foco desplazado hacia abajo, de tal forma que queda fuera de la superficie de la antena. Debido a esto, el rendimiento es algo mayor que en la de Foco primario, y llega a ser de un 70% o algo más.

El diagrama de directividad tiene forma de óvalo.

Las ondas que llegan a la antena, se reflejan, algunas se dirigen al foco, y el resto se pierde.

c) Antena parabólica Cassegrain:

Es similar a la de Foco Primario, sólo que tiene dos reflectores; el mayor apunta al lugar de recepción, y las ondas al chocar, se reflejan y van al Foco donde está el reflector menor; al chocar las ondas, van al Foco último, donde estará colocado el detector.

Se suelen utilizar en antenas muy grandes, donde es difícil llegar al Foco para el mantenimiento de la antena.

d) Antenas planas:

Se están utilizando mucho actualmente para la recepción de los satélites de alta potencia (DBS), como el Hispasat.

Este tipo de antena no requiere un apuntamiento al satélite tan preciso, aunque lógicamente hay que orientarlas hacia el satélite determinado.

HUELLA DE POTENCIA DE UN SATÉLITE

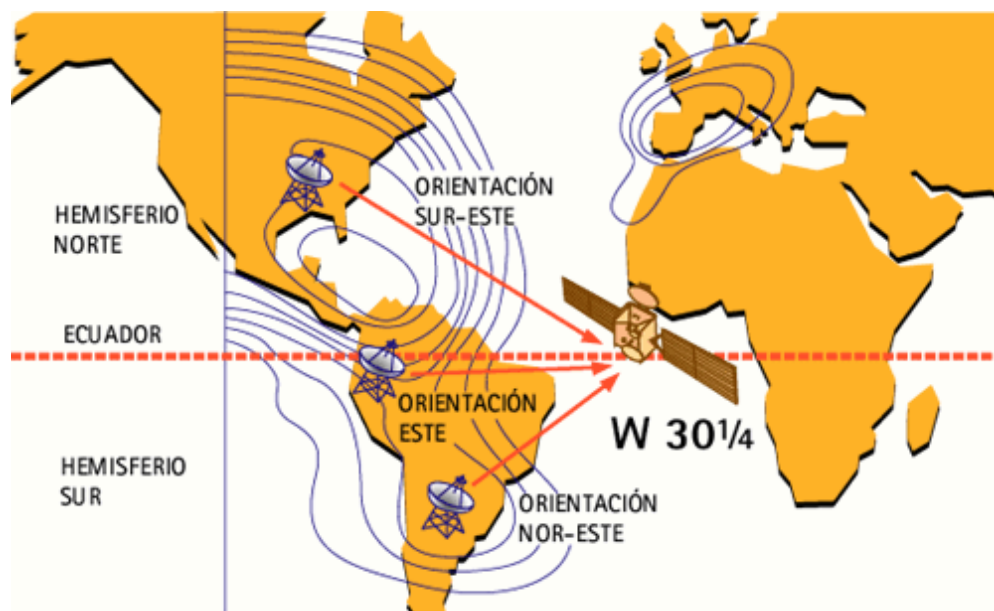
En una huella de potencia se indica la potencia con que emite el satélite hacia esa zona en concreto, expresándola en dBW (decibelios por vatio).

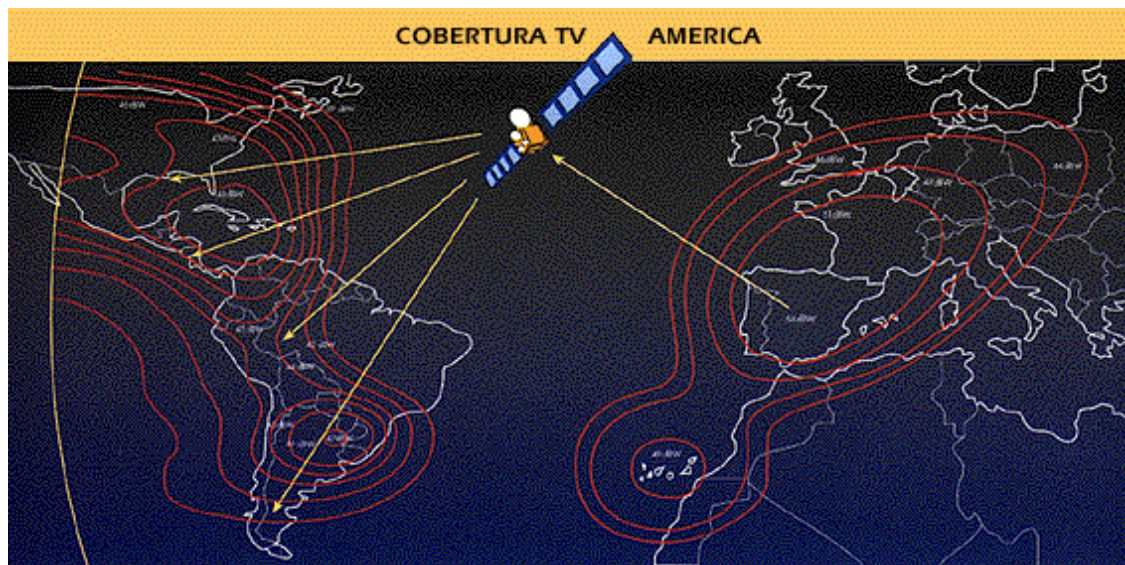
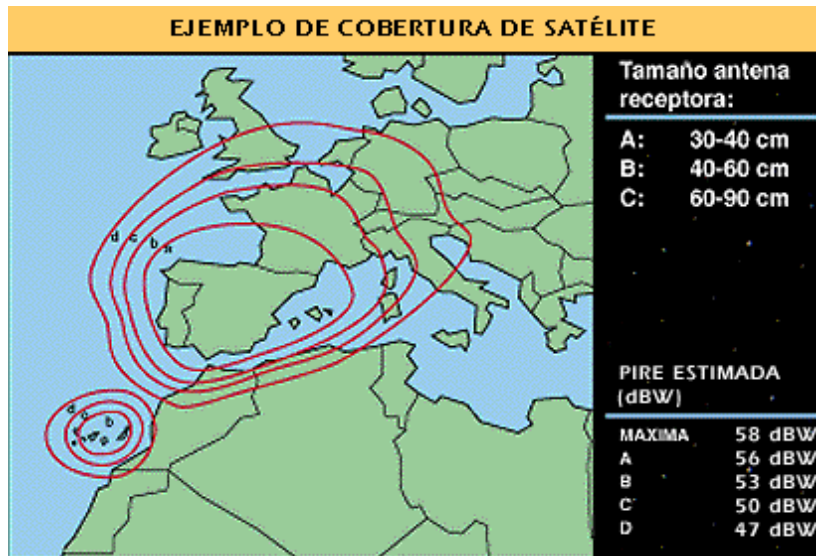
$$\text{dBW} = 10 \log P_s / 1W$$

Siendo P_s la potencia de salida del satélite expresada en vatios.

Esto es lo que se denomina PIRE (Potencia Isotrópica Radiada Equivalente) del satélite.

En los mapas de la huella de potencia o zonas de cobertura, se indica el valor del PIRE en dBW. Con este dato, se puede calcular la instalación receptora adecuada a cada lugar de recepción.

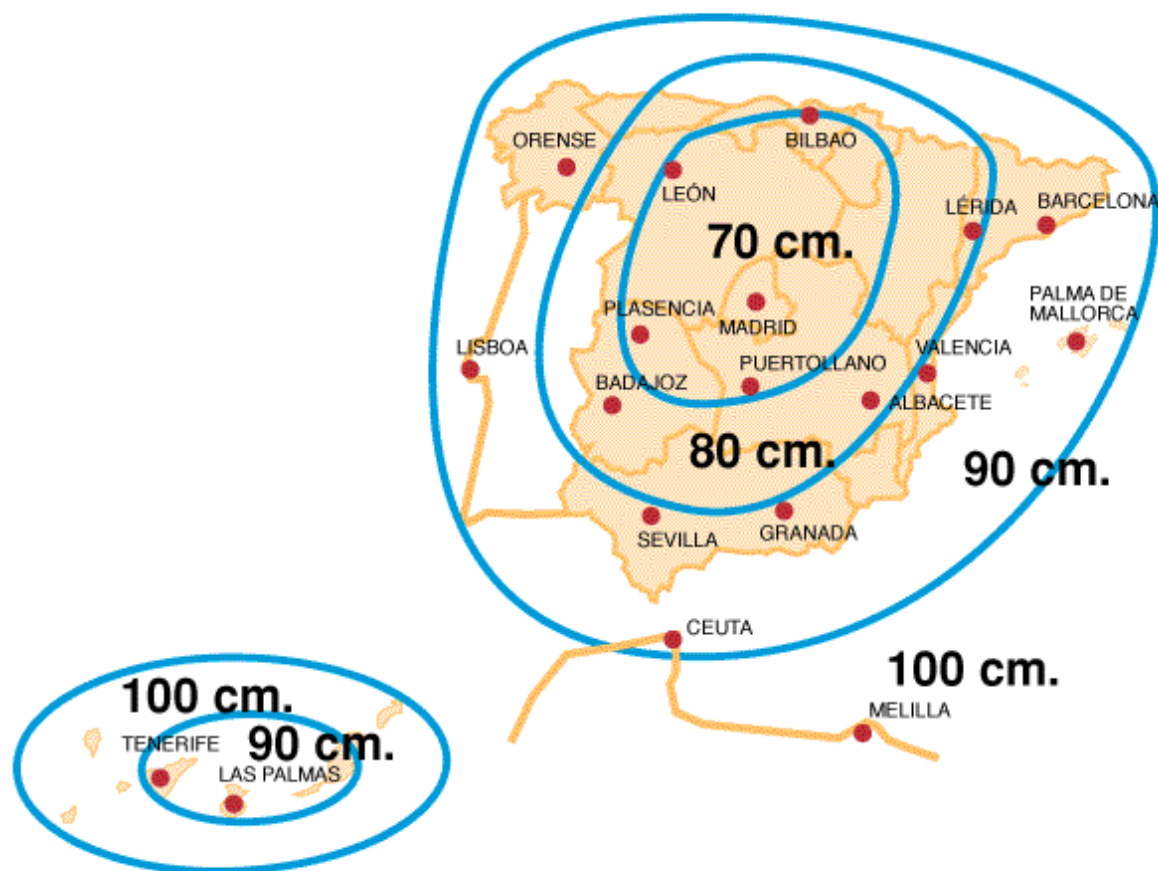


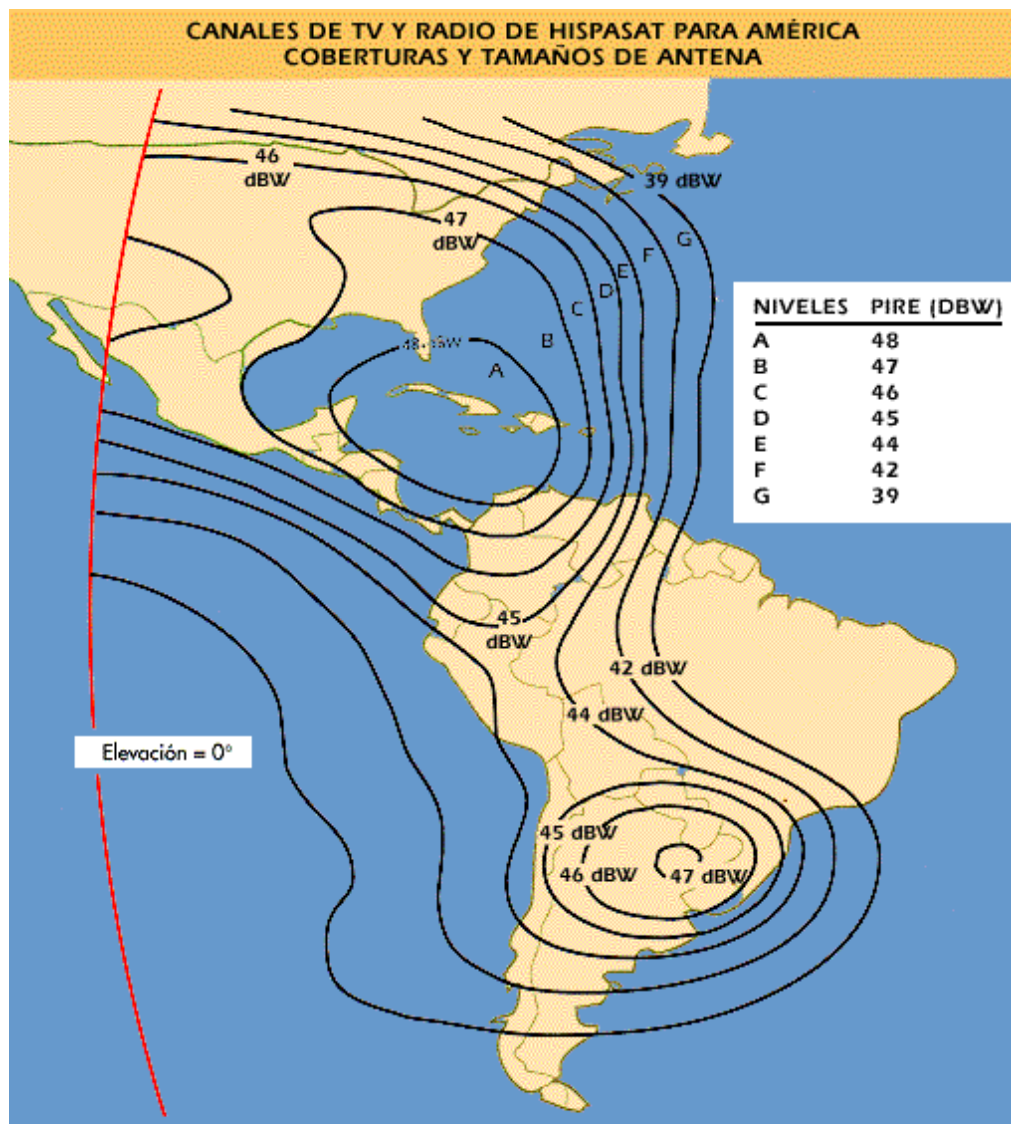


Los satélites de TV se clasifican básicamente en tres tipos:

- Satélites de baja potencia $P_s < 30\text{w}$.
- Satélite de mediana potencia DTH (Direct To Home) con $P_s = 30$ a 100w .
- Satélites de alta potencia DBS (Direct Broadcasting Satellite) con $P_s > 100\text{w}$.

RECEPCIÓN COLECTIVA. DIÁMETRO DE ANTENA OPTIMIZADO.
RECEPCIÓN COLECTIVA (SMATV) (HISPASAT 1A+1B)





TAMAÑO DE ANTENA (DENTRO DEL CONTORNO E)

RECEPCIÓN INDIVIDUAL (S/N > 45 DB): ANTENAS DE 0.9/1.2 m.
RECEPCIÓN COLECTIVA (S/N > 48 DB): ANTENAS DE 1.8/2.4 m.

CÁLCULO DE ACIMUT, ELEVACIÓN Y DESPLAZAMIENTO DE POLARIZACIÓN

El ángulo de error para recibir adecuadamente el satélite es muy pequeño, del orden de $0,2^\circ$. Por ese motivo, para recibir la señal correctamente, hay que mover un poco la antena hasta encontrar el satélite con el máximo nivel de señal.

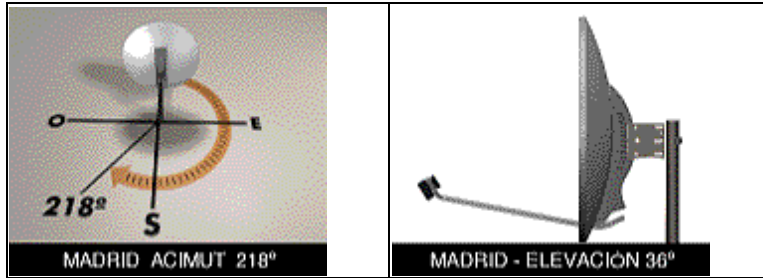
Para la orientación de una antena, hay que tener en cuenta la situación geográfica del lugar de recepción y la situación del satélite.

El Ecuador divide la Tierra en el hemisferio Norte y el hemisferio Sur, y el meridiano de Greenwich divide la Tierra en Este y Oeste.

Las divisiones paralelas al Ecuador se denominan Paralelos, y el ángulo considerado se llama Latitud, bien Norte o bien Sur, según sea del hemisferio Norte o del hemisferio Sur.

Las divisiones alrededor de Greenwich se denominan Meridianos, y el ángulo considerado se llama Longitud, bien Este o bien Oeste.

El Acimut (o azimuth) es el ángulo horizontal al que hay que girar la antena, desde el polo Norte terrestre hasta encontrar el satélite. A veces se indica este ángulo con relación al polo Sur.



La Elevación es el ángulo al que hay que elevar la antena desde el horizonte para localizar el satélite en cuestión.

El desplazamiento de la polarización es el ángulo al que hay que girar el convertidor de la antena para que la polarización horizontal y vertical incidan perfectamente en el convertidor. En el caso de los satélites DBS, debido al uso de polarización circular, no es necesario este parámetro.

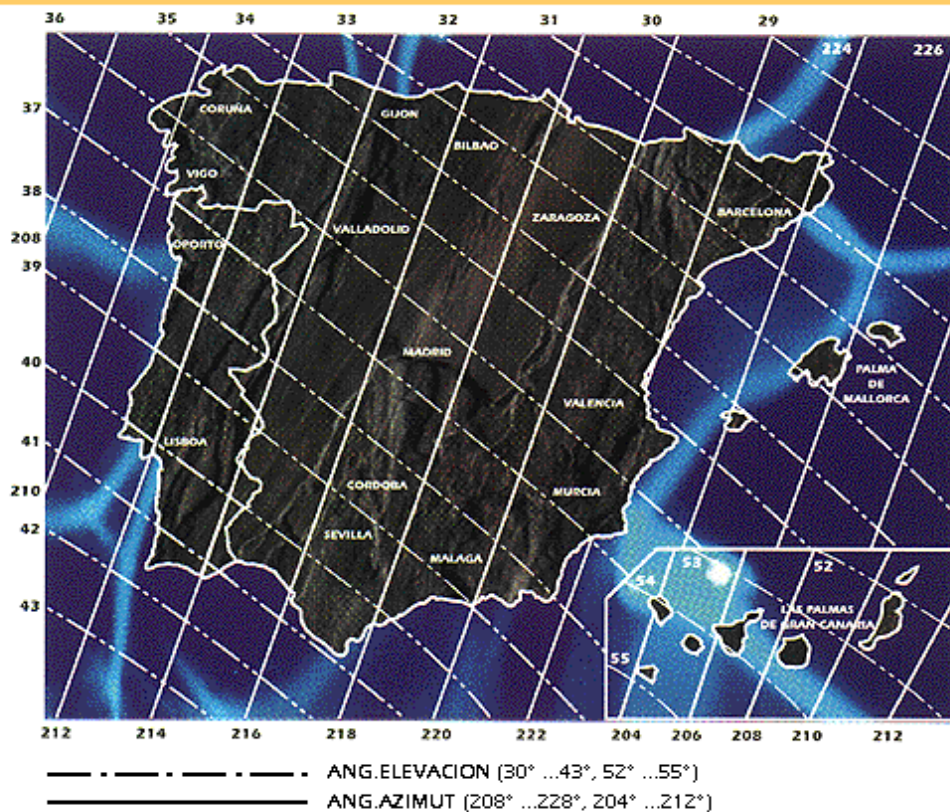
Los ángulos de Acimut, Elevación y desplazamiento de la polaridad, se pueden determinar básicamente de tres formas:

- a) Mediante cálculo matemático.
- b) Mediante tablas o gráficos realizados para cada satélite y cada país.
- c) Mediante ábaco realizado por las expresiones del apartado a).

Para instalar la antena se utiliza una brújula, que indica el polo Norte magnético, que tiene un error respecto al polo Norte geográfico. Por tanto habrá que tenerlo en cuenta y corregirlo; a dicho error se le denomina Declinación magnética, y es distinta para cada lugar e incluso para cada año.

En el caso de España, este ángulo es de unos 5 a 6° hacia la derecha en la Península, en Baleares y Canarias es de 1,5° aproximadamente.

ELEVACION Y AZIMUT PARA ESTACIONES TERRENAS QUE APUNTEN AL SISTEMA HISPASAT



ORIENTACIÓN DE LA ANTENA DE MONTAJE AZ – EL

Se puede sujetar al suelo o algún elemento resistente.

Tienen dos movimientos de rotación, coincidentes con el Acimut y la Elevación.

Como los cálculos de Acimut y Elevación ya se han realizado previamente, sólo hay que orientar la antena. Para ello, se utilizan dos instrumentos:

- Brújula para medir el Acimut.
- Inclínometro para medir la Elevación; también se mide el desplazamiento de la polarización.

Con la Brújula ajustamos el valor del Acimut al calculado en el apartado anterior, incluyendo la declinación magnética del receptor.

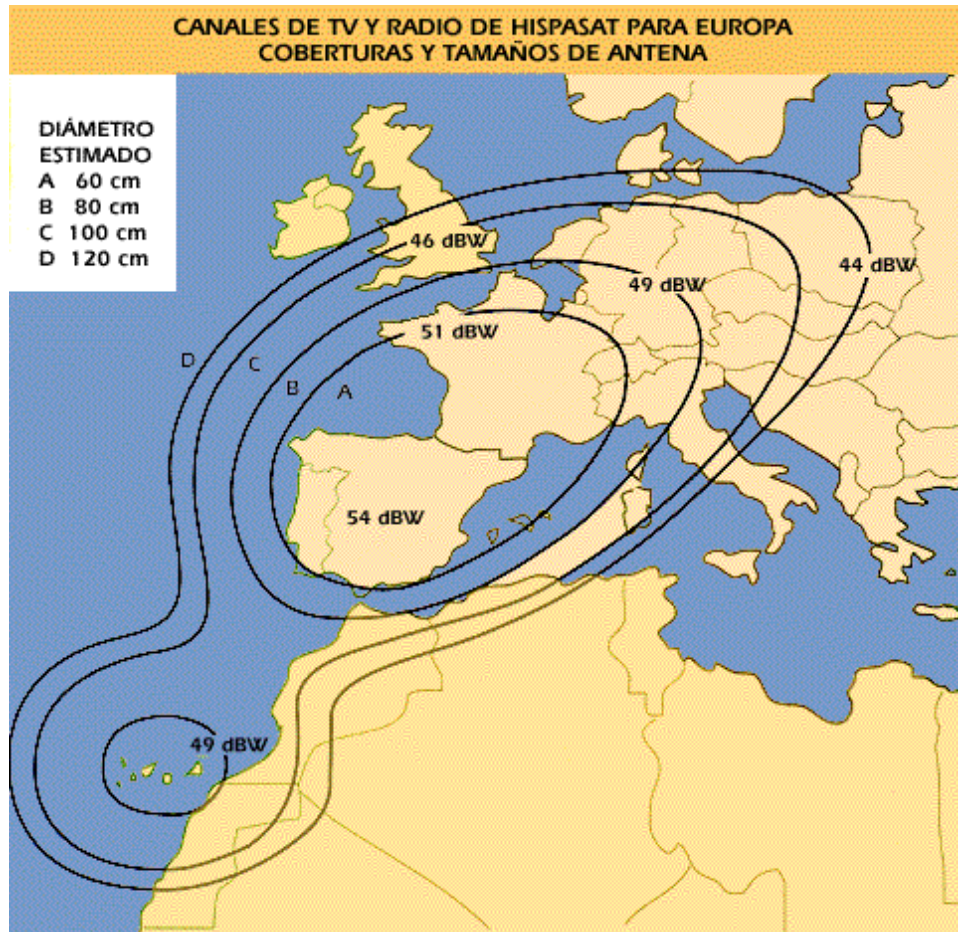
Para la Elevación se utiliza el inclinómetro que es un medidor de inclinación. Como el inclinómetro se coloca en la superficie de la antena, lo que realmente se mide es el ángulo complementario.

A continuación se ajusta el desplazamiento de la polaridad al valor calculado

Para el ajuste con el inclinómetro, se suele colocar una regla recta en los extremos de la superficie de la parábola para obtener un plano recto y fiable.

Para el ajuste con la brújula, no se debe acercar mucho a superficies metálicas, pues daría un error al medir, ya que la brújula se desorienta.

Una vez orientada la antena, se procede a medir, con un medidor de campo adecuado, el nivel de señal que se recibe, y se reajusta la antena para obtener el máximo nivel de señal.



ORIENTACIÓN DE LA ANTENA OFFSET

Todo es igual que en el apartado anterior, a excepción de la elevación, ya que el Offset indica un ángulo de inclinación que ya dispone la antena.

En España, el ángulo de Offset de las antenas suele ser de unos 25°, y éste es un dato suministrado por el fabricante de la antena.

Este tipo de antenas, son de menor tamaño que las de Foco Primario al tener mayor rendimiento. Su ajuste es menos delicado que las de foco primario al ser de menor superficie y tener un haz algo más ancho.

ORIENTACIÓN DE LA ANTENA DE MONTAJE POLAR

Este tipo de antenas se utiliza cuando queremos recibir varios satélites. Permite de forma automática (con un motor) recorrer los satélites en órbita geoestacionarias con la rotación de un sólo eje polar.

Su ajuste es más delicado y complicado y resulta más cara.

Se fabrican tanto de Foco Primario como en Offset.

Su principio de funcionamiento se basa en las antenas radiotelescópicas.

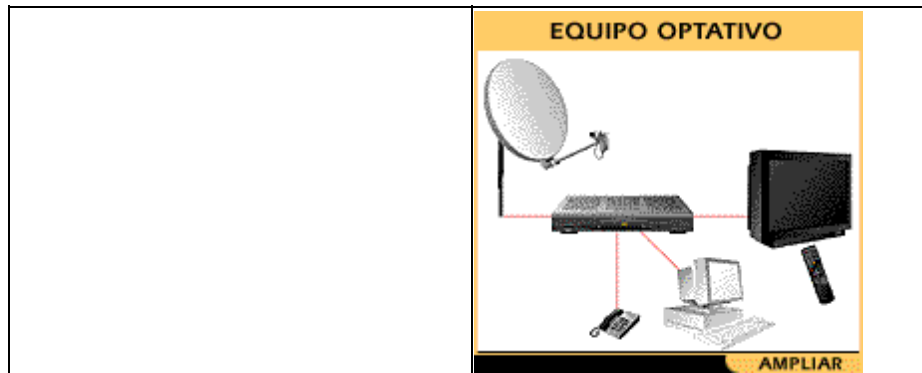
Su orientación se realiza siguiendo los pasos siguientes:

- Primero se orienta la antena hacia el polo Sur (estando en el hemisferio Norte) y se eleva un número de grados igual a la latitud del lugar de recepción.
- Se ajusta el ángulo de declinación para encontrar la órbita geoestacionaria.

Se dota a la antena de un eje polar y un eje de rotación y ajuste del Offset de declinación.

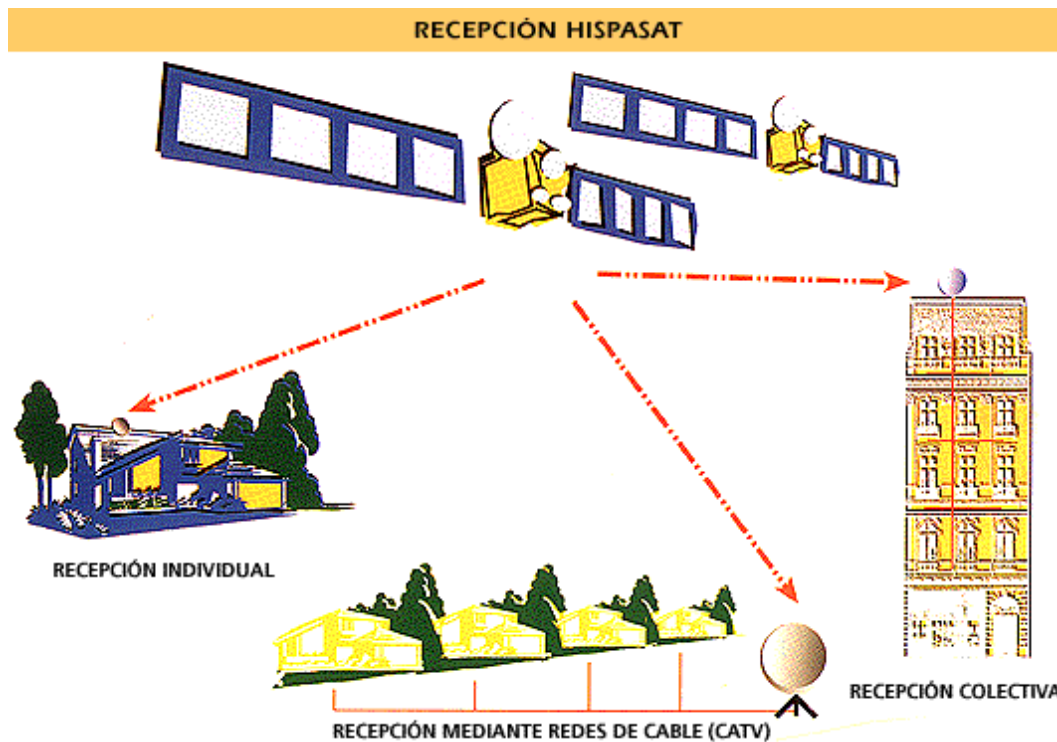
EL PROYECTO DE UNA ESTACIÓN RECEPTORA

Elementos básicos necesarios para la recepción de una señal de TV por satélite.



El equipo individual de recepción de TV por satélite puede estar compuesto por los siguientes elementos:

- a) Alimentador o iluminador.
- b) Conversor LNB (de baja figura de ruido).
- c) Unidad interior sintonizable.
- d) Rotor de parábola.
- e) Cable.



a) Alimentador o iluminador:

Es el componente encargado de recoger y enviar hacia el guía-ondas las señales de radiofrecuencia reflejadas en la antena parabólica. Va colocado en el foco de la parábola.

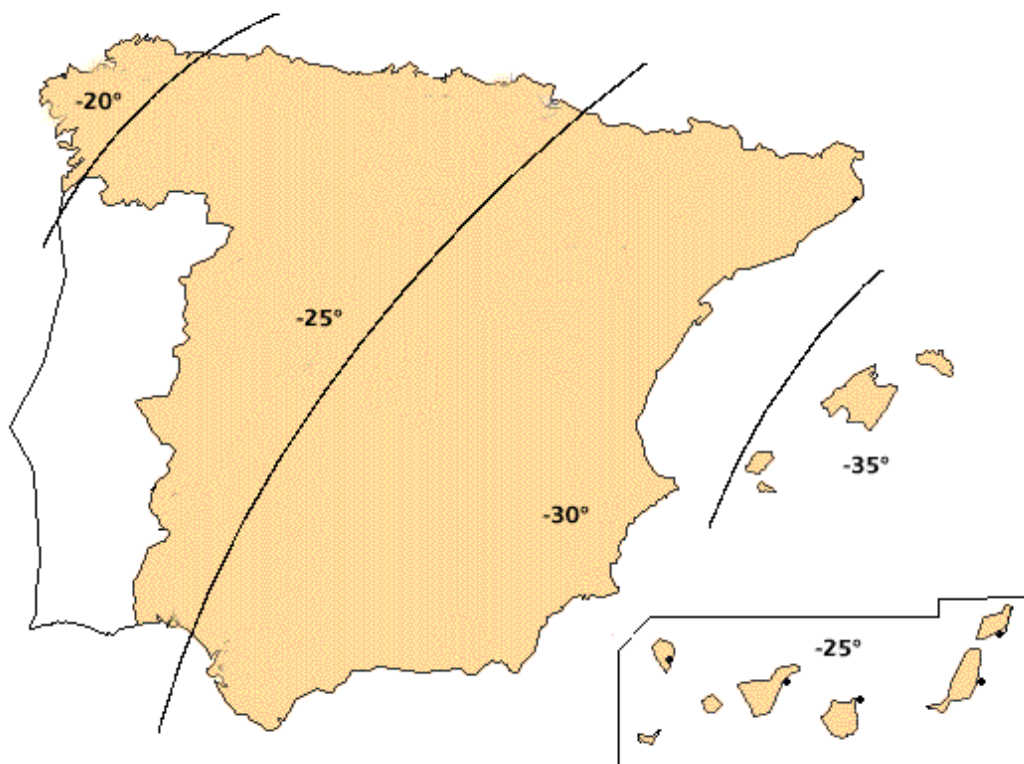
Para poder discriminar entre polarización horizontal y vertical existe un elemento denominado polarizador, y discrimina la polarización según el tipo y la forma de colocarlo. Para pasar de polarización vertical a horizontal y viceversa, basta girar 90° el conjunto alimentador-polarización-conversor. En algunas instalaciones se puede disponer de un servomecanismo llamado Pola-Rotor o discriminador, que realiza el giro de 90° a distancia (desde la unidad de sintonía), mediante un selector de polaridad horizontal/vertical, que permite cambiar de posición la polaridad del alimentador.

Existen alimentadores de doble polaridad u ortomodos, que permiten disponer simultáneamente de las señales de TV por satélite en polarización vertical y horizontal. Utiliza dos guíasondas del tamaño requerido, perpendiculares entre sí; una transmite la polaridad horizontal y la otra la polaridad vertical. Se utilizan dos conversores para cada una de estas señales recibidas.

b) Conversor LNB (de baja figura de ruido):

La señal del haz descendente, en la banda **Ku**, que se refleja en la superficie de la antena parabólica, orientada al satélite determinado, concentra toda su energía en el Foco, y a través del iluminador situado en dicho punto, se introduce la señal en el amplificador previo.





La señal captada por la antena es muy débil, por la gran atenuación que sufre en el espacio desde el satélite hasta el punto de recepción y, además, por tener una frecuencia muy elevada, debe ser cambiada para evitar al receptor (sintonizador de satélite) a una frecuencia mucho más baja que se propague por el cable coaxial sin una gran atenuación (F.I = 950 Mhz a 1750 Mhz). El dispositivo encargado de ello se denomina Conversor y al ser de bajo nivel de ruido se denomina conversor de bajo nivel de ruido o LNC, que unido a un amplificador de bajo nivel de ruido o LNA y a un oscilador local, mezclador y filtro de la 1ª F.I. forma lo que se llama LNB o bloque de Bajo nivel de Ruido, que comúnmente se denomina Conversor LNB.

La alimentación del conversor se realiza a través del propio cable de señal con sus correspondientes filtros de baja frecuencia en 15 ó 20V de tensión continua.

c) Unidad interior sintonizable:

También denominada Unidad de Recepción de satélite, es la encargada de sintonizar cada uno de los canales captados por la antena.

La conexión de la antena a la Unidad interior se hace por medio de un cable coaxial de poca atenuación y buena respuesta a las frecuencias de la 1ª F.I. que comprende el margen de 950MHz a 1750MHz. La salida de la Unidad interior irá al receptor de TV o a la entrada de un videocasete según desee disponerlo el usuario, utilizando un cable coaxial normal de TV.

El cable coaxial será de 75Ω de impedancia.

d) Rotor de parábola:

También denominado Actuador, es el elemento encargado de colocar automáticamente la antena hacia un satélite determinado. Suele utilizarse en las antenas de montaje polar cuando de desean recibir varios satélites

por la misma antena parabólica.

Proporciona el movimiento y control para que la antena pueda rastrear el arco de satélite mediante un brazo telescópico que se extiende y contrae, controlado por una unidad de control que se puede colocar cerca de la unidad de sintonía. Se necesita un sólo actuador para el seguimiento y orientación de la antena a todos los satélites geoestacionarios del cinturón de Clarke, siempre dentro de un ángulo de acimut total donde los satélites son "visibles" por la antena.

e) Cable:

El cable que conecta la antena con la unidad interior de sintonía ha de ser de buenas características, es decir, poca atenuación en el margen de frecuencias utilizado en la 1ª F.I.

Los fabricantes disponen de varios modelos de este tipo de cable para poder utilizar en la instalación, sin embargo algunos instaladores utilizan el cable normal de TV con el consiguiente aumento de la atenuación y una posible pérdida de calidad de imagen si hay muchos metros de cable.

f) Instalación en Edificio:

La instalación que se realiza en el edificio depende del número de viviendas a alimentar y de los canales necesarios a distribuir.

