

V DESCRIPCION A CUADROS DE UN  
SATELITE TIPICO

5.1 INTELSAT III

La figura 5.1 muestra el diagrama a cuadros de un satélite de la serie Intelsat III. Donde una ruta de transmisión-recepción se conoce con el nombre de transponder el cual recibe las portadoras de radiofrecuencia (RF) en el orden de los 6 GHz y las convierte en 4 GHz, amplificadas antes de ser retransmitidas, con objeto de aumentar la potencia de transmisión en el satélite por asignación a cada transponder de una fracción de la banda total. En la figura 5.2 se indican los espectros de frecuencia manejados por cada uno de los transponder indicados en la figura 5.1

La evaluación general de funcionamiento del equipo montado en el satélite, así como el control del mismo, son factores importantes para predecir su tiempo de vida útil. Estos son conocidos desde la tierra a través de una estación monitorea denominada de telecomando y control, que tiene como función interpretar las señales de telecomando y control recibidas desde el satélite y transferir codificadas las instrucciones necesarias para corregir un desarreglo previsto.

Haciendo referencia a la figura 5.1, estas señales son recibidas por la antena omnidireccional del satélite, el amplificador a diodo tunel y tubo de ondas progresivas de baja potencia, e insertadas al decodificador de telecomando, a través de un filtro acoplador, donde son procesadas antes de aplicarse al circuito de control que puede ser el encendido del motor de apogeo para corregir la órbita, encender el amplificador a tubo de ondas progresivas, etc.,

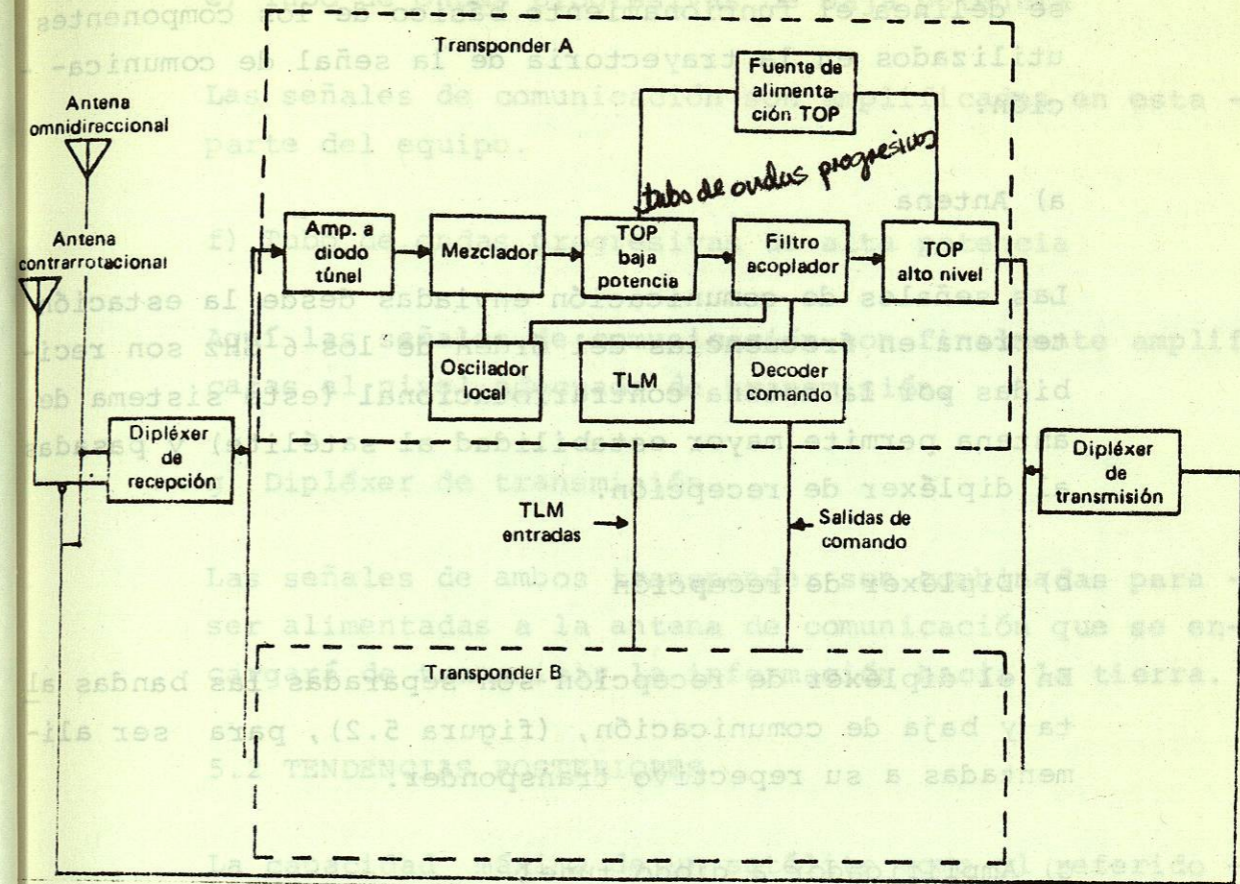


Figura No. 5.1

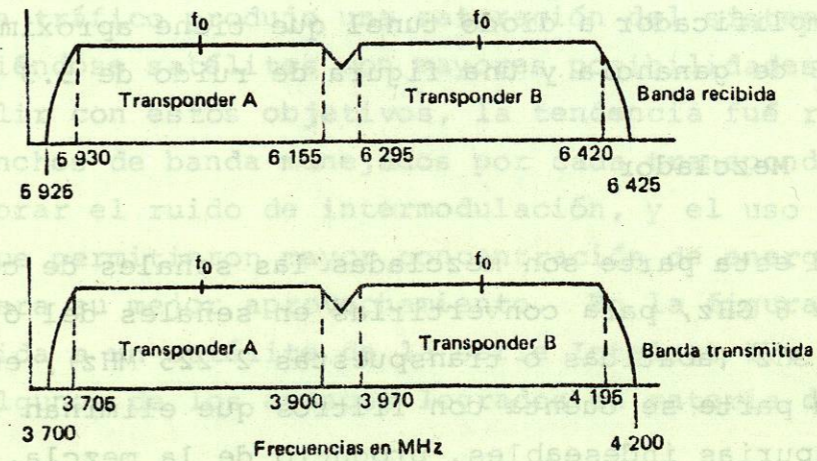


Figura No. 5.2

Haciendo referencia a la misma figura, a continuación se delinea el funcionamiento básico de los componentes utilizados en la trayectoria de la señal de comunicación.

a) Antena

Las señales de comunicación enviadas desde la estación terrena en frecuencias del orden de los 6 GHz son recibidas por la antena contrarrotacional (este sistema de antena permite mayor estabilidad al satélite) y pasadas al dipléxer de recepción.

b) Dipléxer de recepción

En el dipléxer de recepción son separadas las bandas alta y baja de comunicación, (figura 5.2), para ser alimentadas a su respectivo transponder.

c) Amplificador a diodo tunel

Siguiendo la trayectoria de la señal a través de un transponder, observamos que esta es amplificada en el amplificador a diodo tunel que tiene aproximadamente 31 dB de ganancia y una figura de ruido de 5.3 dB.

d) Mezclador

En esta parte son mezcladas las señales de comunicación de 6 GHz, para convertirlas en señales del orden de los 4 GHz (abatidas o transpuestas 2 225 MHz), en esta misma parte se cuenta con filtros que eliminan las señales espurias indeseables, producto de la mezcla, permitiendo el acceso al amplificador a tubo de ondas progresivas a las señales útiles de comunicación.

e) Tubo de ondas progresivas de baja potencia

Las señales de comunicación son amplificadas en esta parte del equipo.

f) Tubo de ondas progresivas de alta potencia

Aquí las señales de comunicación son finalmente amplificadas al nivel adecuado de transmisión.

g) Dipléxer de transmisión

Las señales de ambos transponder son combinadas para ser alimentadas a la antena de comunicación que se encargará de transmitir la información hacia la tierra.

## 5.2 TENDENCIAS POSTERIORES

La capacidad máxima de un satélite como el referido (Intelsat III) es de 1,200 canales telefónicos o cuatro canales de televisión, con una potencia de 20.3 dBw entre los dos transponder. Sin embargo, el gran aumento de tráfico produjo una saturación del sistema, requiriéndose satélites con mayores posibilidades. Para cumplir con estos objetivos, la tendencia fué reducir los anchos de banda manejados por cada transponder para mejorar el ruido de intermodulación, y el uso de antenas que permitieron mayor concentración de energía radiada para su mejor aprovechamiento. En la figura 5.3, referida a un satélite de la serie Intelsat IV, se muestran algunos de los avances logrados en materia de satélites

Algunas de las características de los satélites mencionados, se muestran en la tabla 5.1

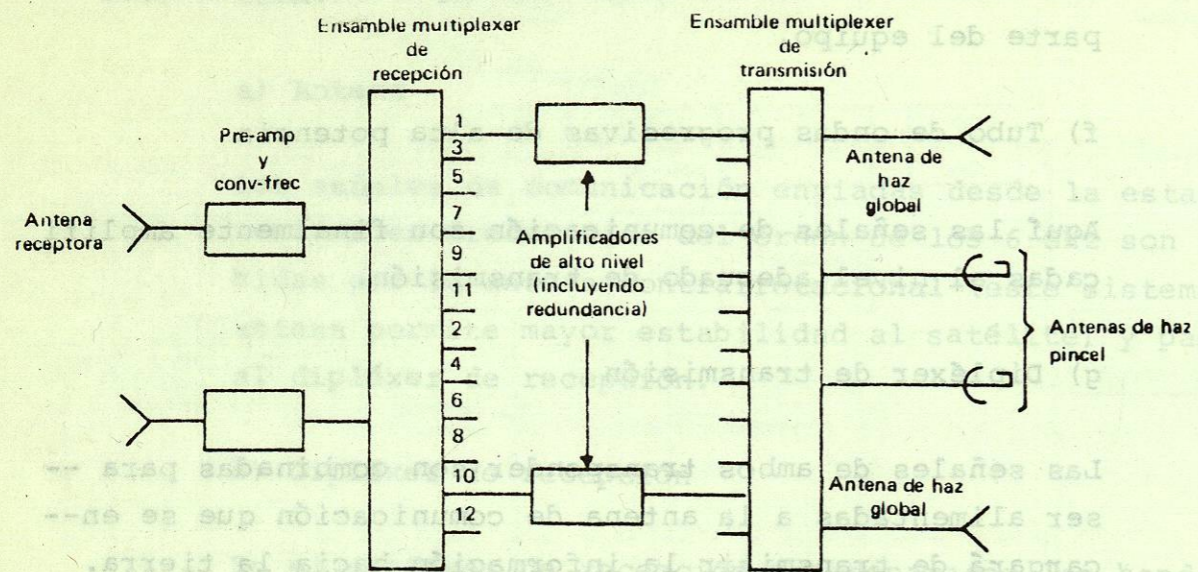


Figura No. 5.3

	IS-IV	IS-III
Núm. de transponder	12	2
Capacidad	G: (900CA o 1TV) x 12 S: (1 800CA o 1TV) x 8	G: (1 200CA o 2TV) x 2
Ancho de banda	G: 36 MHz x 12 = 432 MHz S: 36 MHz x 8 = 288 MHz	G: 225 MHz x 2 = 450 MHz
Tipo de antena	IS-IV G: Corneta cónica tipo reflector 6 GHz - 2 4 GHz - 2 S: Tipo parabólica 4 GHz - 2 120 cm Ø	IS-III G: 6 GHz 4 GHz uso común - 1 Corneta cónica tipo reflector
Ganancia de antena	G: 6 GHz 16.7 db 4 GHz 16.4 db S: 4 GHz 28.1 db	G: 6 GHz db 4 GHz 13.5 db
e.i.r.p.	G: 22.0 dbw S: 33.7 dbw	G: 22 dbw (aproximadamente 160 w)

Tabla No. 5.1

El Intelsat V, puede acomodar 13,400 circuitos telefónicos y dos canales de televisión. Los satélites Intelsat V, pueden brindar un servicio de alta capacidad a las regiones del océano pacífico y el índico, así como al atlántico. El incremento en capacidad de Intelsat V comparado con el Intelsat IV a, es el resultado del ingenioso método de reuso de frecuencias; materiales ligeros, tal como una fibra de grafito y plástico reforzado para los alimentadores, torres de antena, guías de onda y multiplicadores; y un receptor completamente de estado sólido con circuitos integrados de microondas.

De los cuatro reflectores de antena, dos operan a 11/14 GHz, uno a 6 GHz y uno a 4 GHz. Los reflectores de 11/14 GHz están iluminados por alimentadores de tipo cónico - corrugado con polarización lineal ortogonal a 11 y 14 GHz. Cada uno de los reflectores produce un angosto haz puntual, uno apuntando hacia el oeste y el otro hacia el este. Esos haces son para propósitos de alto tráfico entre áreas geográficas relativamente pequeñas.

Los haces separados este y oeste permiten que la misma frecuencia sea utilizada en ambos haces con pequeña o ninguna interferencia, debido a que las áreas de la tierra cubiertas están bastante separadas.

Los reflectores de 4/6 GHz son también iluminados por alimentadores tipo corneta; sin embargo en un sistema mucho más complejo, debido que deben generar haces perfectamente formados. Las antenas de 4/6 GHz producen cada una haces "hemisféricos" y pequeños haces "zonales" (aunque la zona del haz es considerablemente mayor que la del haz puntual de las antenas de 11/14 GHz). La forma de esos haces es controlada para cubrir las áreas geográficas requeridas.

Los alimentadores consisten de arreglos de 88 cornetas de guía de onda cuadrada, excitadas con la adecuada amplitud y fase para obtener la forma del haz requerido. Un multiplexer de diseño avanzado hace posible alimentar todos los canales por un reflector desde un arreglo común en vez de arreglos separados para los canales pares e impares, como en el Intelsat IV y IV a, tanto las frecuencias de 4 GHz (descendente) como la de 6 GHz (ascendente) son polarizadas para conseguir el reuso de frecuencia, el haz hemisférico tiene polarización circular en sentido opuesto al de los haces "zonales". Es decir, en áreas donde esos haces se traslapan, la misma frecuencia puede ser usada en ambas. La forma del haz hemisférico puede ser alterada por el comando de tierra para proveer cobertura global de la porción entera de la tierra vista por la antena.

El Intelsat V transporta una matriz de switcheo para interconectar sus antenas y transponders en varias combinaciones. Además del switcheo entre una cobertura global y hemisférica, la matriz puede conectar haces zonales y hemisféricos de transmisión y recepción, así como haces hemisféricos y puntales, o puntales y zonales en varias combinaciones.

## VI ACCESO MULTIPLE

### 6.1 Generalidades

Se le llama acceso múltiple al hecho de que numerosas estaciones terrenas puedan aprovechar al mismo tiempo los circuitos individualmente de un satélite común.

El acceso múltiple es un sistema realizado por primera vez para la comunicación por satélite y es una técnica altamente desarrollada. Generalmente hay dos modos de acceso múltiple; uno es el acceso múltiple por división de frecuencia (FDMA) y el otro es el acceso múltiple por división de tiempo (TDMA).

En el FDMA, cada portadora de las estaciones terrenas requiere una asignación particular de su frecuencia, y en TDMA, cada estación terrena puede usar una misma portadora por la división del tiempo.

El FDMA, tiene la desventaja de la generación de intermodulación por multipotadoras en el satélite y por lo tanto, no se puede utilizar completamente la potencia de salida del tubo de ondas progresivas (TWT) del satélite.

La reducción de potencia de salida para disminuir el nivel de intermodulación por multipotadoras al valor deseado, se llama "back off".

Por otro lado, el TDMA es libre de intermodulación por multipotadora, y se puede utilizar completamente la potencia de salida del satélite.

En el TDMA, sin embargo, los equipos de la estación terrena son bastante más complicados por el hecho de que