



## EL TELESTRELLA

Tte. de Navio HERNANDO CAMACHO LANDINEZ

Los Océanos son una gran barrera en las comunicaciones intercontinentales existentes. Los Estados Unidos por ejemplo tienen 550 canales telefónicos, por medio de cable y ondas de radio, con los cuales se atienden unos 4.000.000 de llamadas internacionales por año. En el solo año de 1961 las llamadas transoceánicas aumentaron en un 15 por ciento. En los últimos años, se ha visto un fantástico incremento, cerca del 75 por ciento en el uso de los teléfonos, los sistemas de comunicaciones trabajan de día y de noche, con el fin de atender las necesidades. Continuamente se adicionan más líneas y circuitos.

La Televisión, otro problema que se ha agudizado en los últimos años y cuya señal requiere algo más de 600 canales de voz, se suma al déficit de medios de comunicación. Actualmente todavía no es posible tener por cable un programa vivo de Televisión con Europa.

El problema aumenta con el tiempo y la exigencia del mundo por estos servicios aumentará día a día. Los cables antisubmarinos son muy costosos y los relevos de microondas, transmisión de radio-voz por medio de torres espaciadas, no se pueden instalar a través del Océano.

Los canales de onda corta único medio que resolvería el problema, están ya saturados. Además, la onda corta

depende de una capa alta de la atmósfera usada a manera de espejo y puede ser bloqueada completamente por tempestades solares y otros disturbios magnéticos.

Todas estas dificultades han llevado a los científicos a diseñar una estación espacial para recibir las señales dirigidas desde la Tierra, amplificándolas y regresándolas para ser captadas. Esta estación es el Telestrella.

Los principales objetivos de este satélite son:

—Prueba de comunicaciones de banda ancha, en forma real.

—Comprobación de la seguridad de los equipos electrónicos instalados en el satélite, durante el funcionamiento vigoroso en el lanzamiento y en su órbita.

—Prueba del funcionamiento de equipos de tierra.

—Perfeccionamiento de las técnicas de rastreo de un satélite en órbita con extrema exactitud.

—Obtención de la medición científica necesaria de la radiación en el espacio interplanetario.

### Cómo trabaja el Telestrella

La alimentación de los circuitos se hace mediante celdas recargables de níquel cadmio, especialmente diseñadas. Poseen 3.600 celdas solares ubicadas en su superficie que convierten



la luz del sol en energía eléctrica.

El equipo electrónico está contenido en un recipiente de aluminio de 20" (pulg.) herméticamente cerrado y suspendido por cuerdas de nylon para amortiguar golpes y aminorar vibraciones de alta frecuencia.

Las señales de radio que transmite el satélite tienen la frecuencia de 6.390 megaciclos y este las retransmite en 4.170 megaciclos, pudiendo, de por sí captar señales con un ancho de banda de 50 megaciclos.

La señal recibida por el Telestrella, es mezclada con la producida por un oscilador de cristal, produciendo una frecuencia intermedia de 90 megaciclos. Esta señal a través de 14 transistores de germanio es amplificada un millón de veces. Esta amplificación tendrá un circuito de control automático de ganancia.

La señal de frecuencia intermedia, es mezclada después con la producida por otro oscilador de cristal, produciendo la señal de transmisión de 4.170 megaciclos, la cual es amplificada por el único tubo electrónico que posee. Este amplifica también una señal de 4.080 megaciclos junto con la banda ancha de comunicaciones de rastreo en tierra.

El primer modelo del Telestrella fue planeado para una órbita de 600 a 3.500 millas de altura y dio la vuelta al globo cada 2 horas 40 minutos. Posteriormente se planeó una órbita de 6.000 a 7.000 millas. Utilizando 50 satélites rodeando la Tierra, por lo menos uno de estos estaría dentro de la distancia de dos Continentes, uno que envíe y otro que reciba al tiempo.

6.000 millas significa un viaje redondo de 12.000 millas para la señal de radio y las señales en esta forma se debilitan de 2½ vatios acerca de una trillonésima de vatio.

Es sorprendente cómo una señal de esta potencia puede ser recibida.

Para esto fue necesario construir la antena más grande del mundo, cuyo peso es de 340 toneladas de aluminio y acero y que ejecuta dos trabajos:

—Recibe con gran exactitud las señales de los satélites.

—Escoge la señal de radio filtrando los ruidos que la rodean.

Esta antena está situada cerca de Andover, Maine. Está recubierta de un domo de inflar, hecho de dacrón y del tamaño de un edificio de 14 pisos.

Durante las pruebas llevadas a cabo en la transmisión y recepción de las señales, no hubo problema en las primeras y el trabajo real consistió en captar la señal retransmitida.

El problema que se presenta en estos casos es el ruido. Hablando de Ingeniería de Comunicaciones, el ruido, se indica cualquier interferencia con la señal. El calor desarrollado por la caída de la lluvia puede hacer que un receptor muy sensible reciba la correspondiente señal con igual intensidad que el rugir de las Cataratas del Niágara.

Hay infinidad de fuentes de ruido y como ejemplo se puede citar el producido por el calor del cuerpo humano.

La solución para el problema del ruido en el caso del Telestrella, fue el invento del "MASER".

Esta maravilla electrónica fue llevada a la práctica por primera vez en Murray Hill y consta de rubíes sintéticos que amplifican los impulsos eléctricos sin recibir interferencias ni producir ruidos.

Su nombre se deriva de MICRO WAVE AMPLIFICATION BY SIMULATED EMISSION OF RADIATION. Esto es, amplificación de micro-ondas por medio de emisión de radiación simulada. El rubí, cristal de color rosado, de cerca de 6" (pulg.) de longitud, actúa en un baño de helio líquido a una



temperatura de  $-456^{\circ}$  F., cerca del 0 absoluto.

Con estos "MASER" esta gran antena puede amplificar las señales del Telestrella cerca de 4.000 veces, lo suficiente para recibirlas.

El lugar para la Estación Receptora fue escogido, por lo distante de un sitio de interferencias eléctricas y por la ventaja para el control de los satélites sobre el Atlántico.

Cuando el Telestrella alcanzó su órbita, se efectuaron las primeras pruebas de transmisión y recepción, durante los primeros pasos sobre la Estación Receptora.

El tiempo que el satélite permaneció al alcance del lugar, fue de 20 a 45 minutos, tiempo suficiente para que las antenas del seguimiento lo detectaran y poner así la antena principal sobre el blanco.

Así se transmitió una señal de prueba, seguida de varios mensajes telefónicos. Luego se llevó a cabo con señal de Televisión, obteniendo una buena presentación en las pantallas monitoras de la sala de control y con esto un completo éxito.

Más tarde las señales del Telestrella fueron recibidas en la Estación de Holmdel, N. J. y luego en Europa.

Para facilitar a las estaciones de tierra la localización del satélite, se transmiten señales de Radio-Faro. Este está equipado para recibir señales de control desde tierra, que conectarán o desconectarán los circuitos.

El Telestrella tiene dos antenas de tipo ventral que son de recepción y transmisión, destinadas a sus comunicaciones básicas. Además son utilizadas para las transmisiones de una señal de Radio-Faro de rastreo. Estas antenas transmiten y reciben señales casi con igual eficiencia en todas direcciones, a excepción de los "Polos del Satélite". Estos tienden a apuntar en la misma dirección en el espa-

cio a pesar del cambio gradual de rumbo a través del tiempo, debido a que durante su lanzamiento recibió un impulso de 180 revoluciones por minuto alrededor de su eje, que le proporcionó estabilidad giroscópica.

Otra antena que está ubicada en su parte superior tiene como finalidad la de actuar en los circuitos de Radio-Faro, Comando y Telemetría.

Tiene un solo tubo electrónico y 2.528 dispositivos semi-conductores: 1.064 transistores y 1.464 diodos.

El Telestrella que fue programado para ser colocado inicialmente en órbita, es solamente uno de los varios satélites que están en construcción para el mismo propósito. Otro de estos es el "RELAY" bajo construcción de la RADIO CORPORATION OF AMERICA.

Aunque el "RELAY" tiene una apariencia diferente del Telestrella, pesa menos (130 libras), se asemeja en gran forma a éste.

Los dos son modelos pilotos para lo que eventualmente puede ser el "score" de los satélites, los cuales darán vueltas a la Tierra en pocas horas, manejando el tráfico a medida que pasan sobre los países, enviándolo y recibéndolo.

Cerca de su culminación en California, está un satélite de comunicaciones completamente diferente. Mientras el Telestrella cruza el firmamento, este, llamado "SYNCON", estará situado permanentemente en un punto, o al menos así nos parecerá en la Tierra.

Realmente, si este satélite alcanza la velocidad ideal de 6.800 nudos y 22.300 millas de altura, coincidirá con la rotación de la Tierra. En otras palabras, estará sincronizado, de allí su nombre.

Esta, una idea fantástica, y los hombres que lo construyen, no pierden la esperanza de que este proyecto sea puesto en ejecución. Son científicos de

la División Aeroespacial de la Hughes Aircraft Company. Un cohete THOR DELTA llevando el satélite de 60 libras está programado para su lanzamiento.

La ventaja del "SYNCON" consiste en que solamente tres cubrirán el mundo. Efectivamente, estarán situados "sin movimiento" sobre el Ecuador. Usando uno, y en algunos casos dos de estos tres satélites, cualquier punto de la Tierra a excepción de las regiones polares, podrán enviarse mensajes entre sí.

La General Electric y la Bendix están construyendo el satélite "ADVENT" para el Ejército de los Estados Unidos.

El Comandante de este proyecto, Brigadier General William M. Thames explicó que la razón por la cual este satélite pesa varios centenares de libras más que los de tipo comercial, es que las Estaciones de Tierra del Ejér-

cito deben ser flexibles, y por consiguiente necesitan movilidad para ir en áreas remotas y posiblemente hostiles. Este satélite debe tener diferencia con los demás en sus celdas solares, circuitos y controles de altura, lo que da más peso.

Este peso requiere un cohete de máxima potencia y espera a que el "CENTAUR", de combustión de hidrógeno, esté listo para colocarlo en una órbita sincrónica de 24 horas. Este cohete hará que el "ADVENT" alcance su órbita a 22.300 millas de altura en las siguientes fases: Primero. Órbita de 100 millas de altura, fuera de la atmósfera. Luego etapas más altas lo harán alcanzar una órbita más lejana. Finalmente, será colocado en una trayectoria circular sobre el Ecuador. Un modelo de prueba de este satélite inicialmente deberá volar a una altura de 5.000 a 6.000 millas.