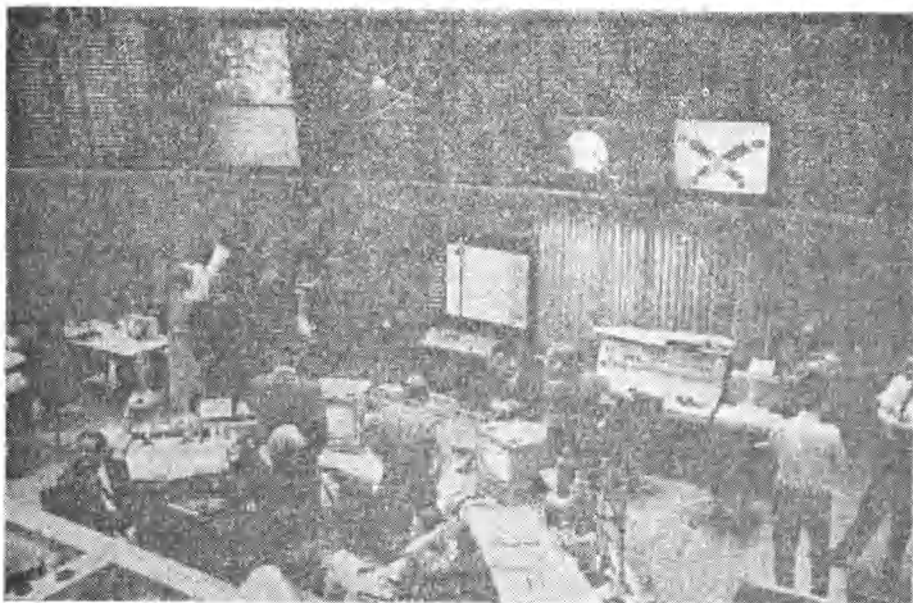


# LA RED ESPACIAL

Cap. de Corbeta JULIO ROBERTO VARGAS CORREA



## Las vías de información del espacio.

Las investigaciones científicas del espacio profundo hechas por la Administración Nacional de Aeronáutica del Espacio (NASA), han sido ejecutadas originalmente por vehículos espaciales automatizados. Aunque estos robots exploradores son diseñados para llevar a cabo tareas intrincadas, ellos depen-

den del control del hombre desde la tierra para ejecutar sus misiones, y la información científica por ellos recogida debe ser recibida en la tierra. Existe un complejo de dependencias de la NASA a lo ancho del mundo que guía el vehículo espacial y recopila los datos transmitidos desde el espacio. El Comando, con base en la tierra y el



CAPITAN DE CORBETA  
JULIO ROBERTO VARGAS CORREA

Ingresó a la Armada en el año de 1952. Adelantó curso en la Escuela Naval de Valparaíso (Chile), de donde egresó con el grado de Teniente de Corbeta en 1956. Ha efectuado curso de especialización en mantenimiento Electrónico en Great Lakes, III, y obtuvo su grado como Ingeniero Electrónico en la Escuela de Post-graduados de Monterrey-California. En la actualidad se desempeña como Director de los Cursos de capacitación de Oficiales en la Escuela Naval de Cadetes.

sistema de comunicaciones que le proporcionan apoyo es lo que constituye la Red Espacial Profunda (DSN).

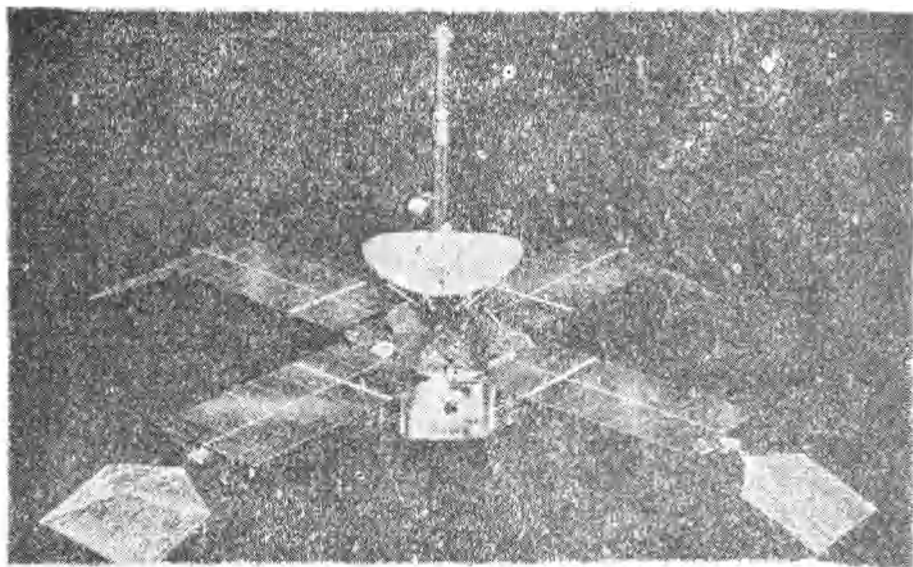
Esta es una de las diversas dependencias de localización de la oficina de la NASA de localización y adquisición de datos, el DSN es operado bajo la administración de la NASA y con la dirección técnica del Laboratorio de Propulsión a Jet (JPL).

Este está compuesto de tres elementos principales:

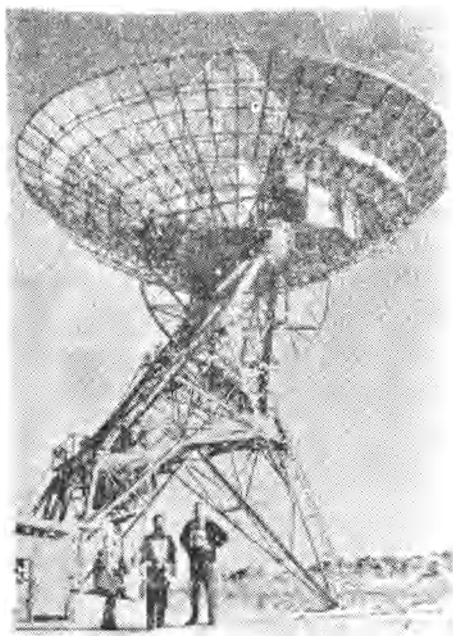
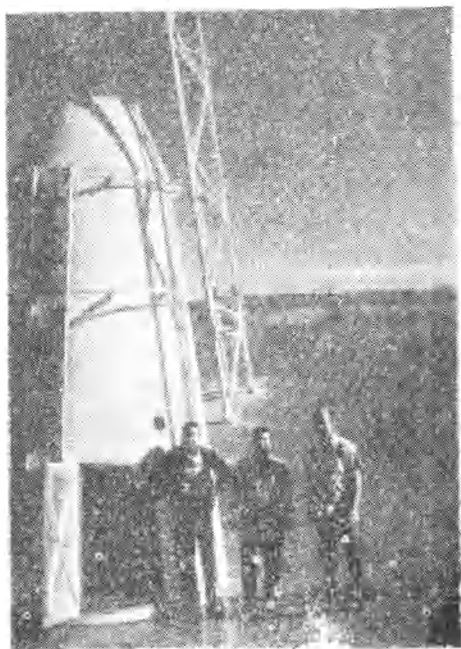
1º La Dependencia de Instrumentación del Espacio Profundo (DSIF), que es una red de estaciones de graficación alrededor del globo.

2º La Dependencia de Operaciones de Vuelos Espaciales (SFOF) que se encuentra en el centro de control de JPL.

3º Un sistema de comunicaciones terrestres que conecta todas las partes del DSN por teléfono y teletipo.



La Red Espacial Profunda (DSN), ejecuta cuatro funciones básicas en apoyo de cada proyecto de vuelo espacial: localización, adquisición de datos, comando y control. Localización es la función de ubicación del vehículo espacial, calculando su distancia, velocidad, posición y seguimiento en su rumbo. Adquisición de datos consiste en la recopilación de información desde el vehículo espacial en forma de telemetría, el registro de medidas de las condiciones y los datos científicos obtenidos por el vehículo espacial. La función de comando envuelve el envío de señales al vehículo espacial para guiarlo en su vuelo y operar los equipos científicos y de ingeniería que se encuentren a bordo del vehículo. Control



se refiere al comando de las decisiones desde una dependencia central sobre todas las direcciones de operaciones de vuelo, incluyendo la red de estaciones en tierra durante una misión.

Entre una de las tantas misiones apoyadas por DSN se encuentra el histórico reconocimiento fotográfico de la luna por un Ranger; las misiones del Mariner a Venus y Marte. El DSN suministró un enlace de comunicaciones para el Surveyor, y en igual forma lo hará para una nueva serie de misiones interplanetarias del Mariner y los programas del Voyager. Otros proyectos de la NASA apoyados por la DSN son el Lunar Orbiter (Centro de Investigaciones Langley); (Centro de Investigaciones Ames); y Apolo (Centro de

vuelos espaciales gobernados por el hombre), esta última misión que llevará los astronautas a la luna.

### **El enlace radial con el vehículo espacial.**

La Dependencia de Instrumentación del Espacio Profundo (DSIF) es una cadena a lo ancho del mundo de estaciones que proporcionan el contacto radial con el vehículo espacial para mantener continuamente cubierta la misión; las estaciones son colocadas aproximadamente a ciento veinte grados separadas en longitud alrededor de la tierra, de tal manera que el vehículo espacial está siempre dentro del campo visual al menos de una estación terrestre.

El gobierno de los Estados Unidos ha efectuado convenios con los gobiernos de Australia, España y la República de Sur-Africa para establecer y operar estaciones DSIF en estos países, y con el gobierno Británico para una estación en la isla de Ascensión en el Océano Atlántico Sur.

Australia tiene dos estaciones DSIF, una cerca de la villa de Woomera en el Sur de Australia y otra en el valle de Tidbinbilla cerca de la ciudad de Camberra; dos estaciones DSIF están en Robledo de Chavela y Cebreros al Oeste de la Capital de España, Madrid y una estación en Sur-Africa que está a más o menos cuarenta millas al norte de la ciudad de Johannesburgo.

Hay cinco estaciones DSIF en los Estados Unidos todas operadas por JPL. El complejo de comunicaciones espaciales de Goldstone situado en las

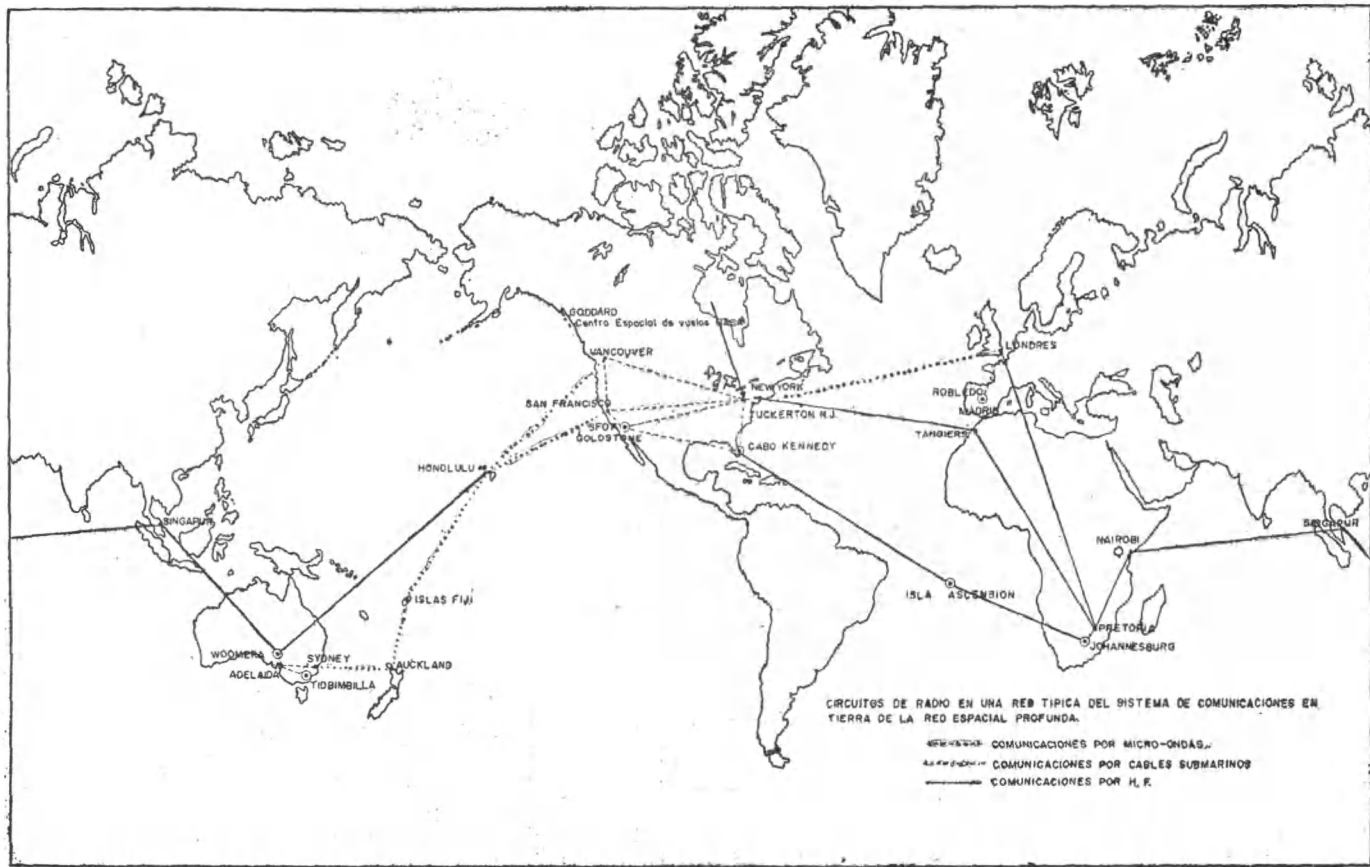
montañas de Mojave en el desierto de California, consiste de 4 estaciones: Pioner, Eco, Venus y Marte. La quinta está localizada en el centro espacial de la NASA en Cabo Kennedy.

Todas las estaciones DSIF están situadas bastante alejadas de los centros de mayor población con el objeto de reducir al mínimo las interferencias eléctricas, de emisoras comerciales y televisión.

El contacto radial con el vehículo espacial comienza cuando este es colocado en la plataforma de lanzamiento en Cabo Kennedy y se mantiene durante toda la misión, ya que el vehículo espacial al pasar fuera del alcance de una estación entra en el campo visual de otra. Las dependencias de localización y seguimiento del Cabo Kennedy monitorea el vehículo espacial durante e inmediatamente después del lanzamiento.

Posteriormente, durante la trayectoria de lanzamiento, mientras el vehículo espacial está relativamente bajo en altura, la señal es recibida por la antena de 30 pies de la Isla Ascensión. Una vez que el vehículo está en órbita, las estaciones del espacio profundo con sus grandes antenas toman a su cargo las comunicaciones radiales y siguen el vehículo hacia su destinación.

Dos DSIF usan antenas diseñadas para una alta concentración en la señal de poder, receptores altamente sensitivos y transmisores potentes que envían una señal muy fuerte. Las estaciones en tierra operan dentro de un margen de frecuencia de 2.110 a 2.120



CIRCUITOS DE RADIO EN UNA RED TIPICA DEL SISTEMA DE COMUNICACIONES EN TIERRA DE LA RED ESPACIAL PROFUNDA.

- COMUNICACIONES POR MICRO-ONDAS.
- ..... COMUNICACIONES POR CABLES SUBMARINOS
- COMUNICACIONES POR H. F.

Mc., para transmitir órdenes al vehículo, y reciben señales desde el vehículo espacial en frecuencias de 2.290 a 2.300 Mc.

La antena standard en uso en las estaciones espaciales profundas tiene un reflector metálico, parabólico, perforado (de forma de plato), de 85 pies de diámetro. El uso de un dispositivo llamado Diplexer permite una operación simultánea tanto del transmisor como del receptor a diferentes frecuencias usando una misma antena. Todos los datos reunidos en las estaciones DSIF durante una misión son procesados y registrados por el equipo en tierra de instrumentación y manejo de datos.

Los datos de localización y los de telemetría del vehículo espacial, algunos son registrados en cinta de papel y transmitidos por teletipo a la Dependencia de Operaciones de Vuelos Espaciales en Pasadena, California, para determinar las condiciones existentes del momento dentro y fuera del vehículo espacial y para uso en las determinaciones de la órbita del vehículo y decisiones de comando. Todos los datos recibidos de localización y telemetría en las estaciones son grabadas en cintas magnéticas las cuales son enviadas por correo aéreo al SFOF para el procesamiento y análisis de los datos. Literalmente, cientos de miles de cintas magnéticas son usadas en algunas misiones y la evaluación final de ellas toma meses y algunas veces, años de estudio.

En anticipación a las más complejas misiones del espacio profundo del fu-

turo, los sistemas de telecomunicaciones del DSIF son constantemente perfeccionados. La estación Venus, en Goldstone, es usada principalmente para investigación y desarrollo de actividades relacionadas con técnicas de comunicaciones en el espacio profundo.

Entre los recientes adelantos introducidos en el DSIF está la antena de 210 pies de diámetro en la estación Marte de Goldstone. Esta gigantesca estructura que se asemeja en altura a un edificio de 21 pisos y pesa alrededor de 16 millones de libras, tiene más de seis y media veces la capacidad de transmisión y recepción que el de una antena de 85 pies. Se ha considerado el plan de instalación de dos antenas de 210 pies fuera de los Estados Unidos (Madrid y Camberra) las cuales, junto con la de Goldstone, proporcionarán una alta capacidad de localización y una red de continua cobertura para avanzadas misiones dentro del espacio profundo en la década 1970-1980.

### **El centro nervioso de la red**

Los valores de localización, telemetría y datos operacionales producidos en una misión sencilla son enormes, y es imperativo que estos datos sean procesados en forma fiel y rápida y además, estar en todo momento disponibles para el personal proyectista de vuelos.

La dependencia de procesamiento de datos y el control central de la Red Espacial Profunda constituyen la Dependencia de Operaciones de Vuelos Espaciales (SFOF) localizada en el JPL de Pasadena, California. Congre-



gado allí está un sistema de comunicaciones más avanzado, uno de procesamiento de datos y varios de despliegue de información de la era espacial, con capacidades técnicas de llenar los requisitos de las misiones espaciales corrientes y anticiparse a los proyectos futuros. JPL diseñó y supervisó la construcción del SFOF para la NASA y es responsable por su administración y operación.

Desde el lanzamiento hasta el cumplimiento de la misión el SFOF es el centro de control para las actividades del DSIF, la localización y adquisición de datos, como también para determinaciones en la trayectoria del vehículo espacial, generación de órdenes transmitidas al vehículo y análisis e interpretación de los datos recibidos. El conductor del proyecto, el personal de operaciones de vuelo, los ingenieros del vehículo espacial y los grupos de los experimentos científicos que permanecen en el SFOF durante la misión están constantemente informados del estado de las operaciones en la red y de los eventos y condiciones a bordo del vehículo espacial a través de su vuelo.

Las instalaciones actuales del SFOF pueden ser usadas de diferentes maneras y acomodadas a una variedad de misiones y pueden ser arregladas para actividades de soporte y control, inclusive, para vuelos concurrentes, con capacidad de monitorear sobre un tercero. El SFOF es equipado para operar 24 horas al día y posee laboratorios de mantenimiento y una fuente de po-

der de emergencia que asegura un servicio ininterrumpido.

El SFOF proporciona comunicación por teléfono y teletipo a lo largo del DSN. Las comunicaciones internas en el SFOF se efectúan por medio de teléfonos, unidades de intercomunicadores, un sistema de directorio público, un circuito cerrado de televisión y otros tipos de despliegues visuales.

Los datos de localización y telemetría que llegan del vehículo espacial a través de las estaciones espaciales son automáticamente dirigidos al sistema de procesamiento de datos del SFOF, donde equipos especializados y computadores digitales de alta velocidad convierten estos datos en forma que se pueda leer.

La información desde el sistema de procesamiento de datos es distribuido a lo largo del SFOF por una red de equipos electrónicos que presentan la información en forma escrita o gráfica.

#### **Enlace de las comunicaciones en tierra**

El sistema de comunicaciones terrestres del DSN, usando las facilidades a lo ancho del mundo del sistema de comunicaciones de la NASA, proporciona comunicaciones orales y de teletipo entre estaciones DSIF de otros países con Goldstone, Cabo Kennedy y SFOF. Un eslabón especial de microondas es usado entre el SFOF y Goldstone para transmitir datos críticos durante una misión. Comunicaciones con otros países son transmitidas por líneas terrestres, cables submarinos, relevos de microondas, circuitos de radio de alta

frecuencia e inclusive, comunicaciones vía satélites.

Teletipo es el medio primario de transmisión de datos de localización y telemetría desde las estaciones de DSIF al SFOF y también para enviar pronósticos y otros datos a las estaciones. Circuitos orales son usados para transmisión de comunicaciones de alta

prioridades en vez de datos. El equipo computador especial de procesamiento de comunicaciones en las estaciones de DSIF formaliza toda la información enviada al SFOF, de tal manera que esta es marcada e identificada por fecha, hora de recibo, estación y número del vehículo espacial.

# TEXAS PETROLEUM COMPANY **TEXACO**

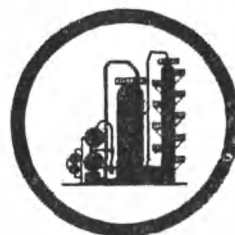
Contribuye desde 1926 al desarrollo de la economía nacional, mediante la vinculación de capital en trabajos de:



EXPLORACION



EXPLORACION



REFINACION



TRANSPORTE