

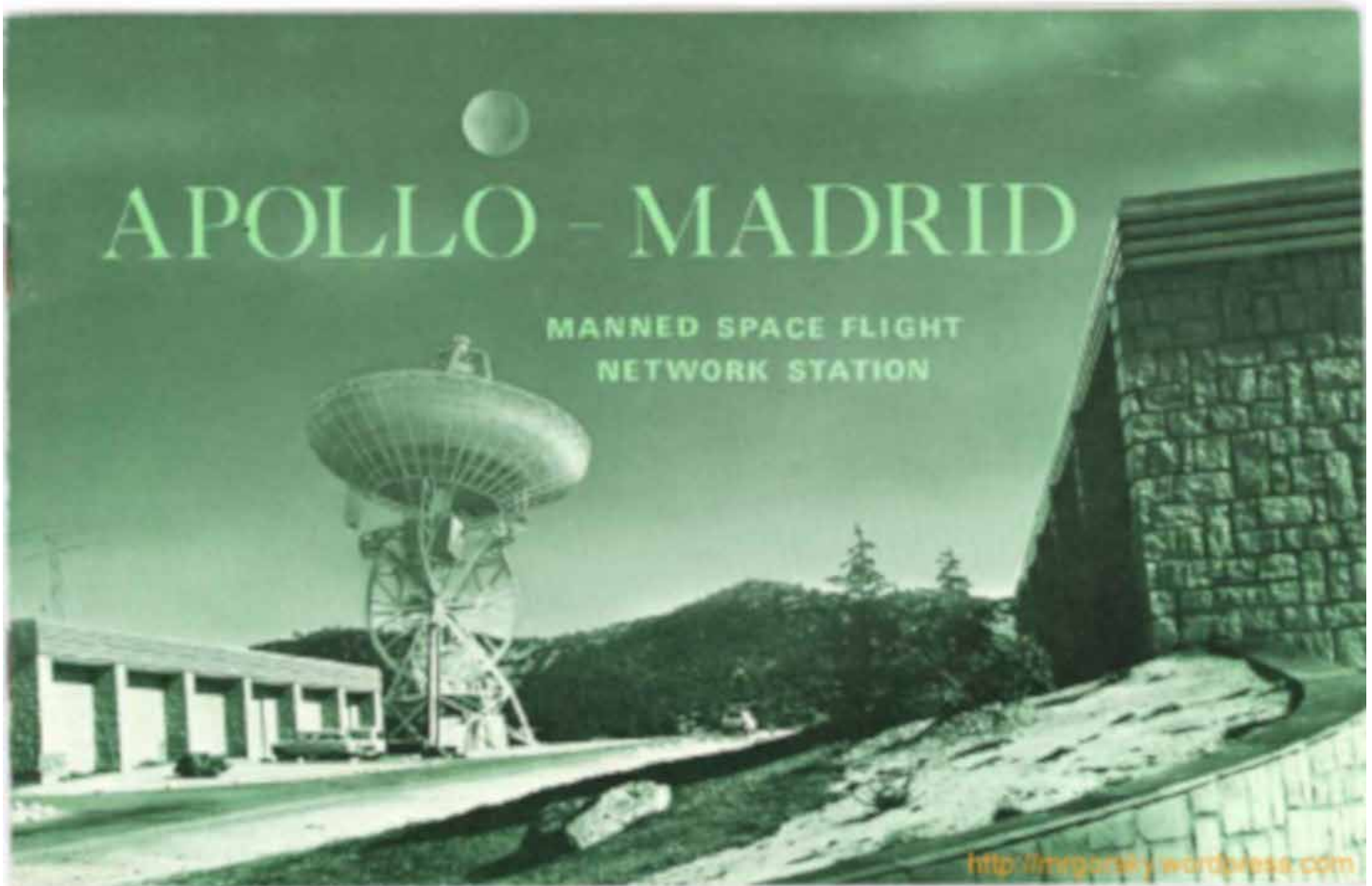


# ASTRONAUTICA

## 50 AÑOS DEL VIAJE A LA LUNA. PARTICIPACIÓN ESPAÑOLA

Marcelino Alvarez Villarroya  
maralvilla@gmail.com

*La participación de España en la consecución del deseo manifestado por el presidente de los Estados Unidos John Fitzgerald Kennedy de llegar a la Luna con un astronauta americano antes que los rusos, fué consecuencia de la situación geográfica que tenemos, a 120° de distancia entre Houston y Camberra en Australia, ya que para cubrir toda la superficie de la Tierra, había que tener estaciones de seguimiento separadas por esa distancia angular.*



Fresnedillas, pequeño pueblo cercano a Madrid, fue hace unos años, uno de los tres centros de comunicaciones que la NASA tenía distribuidos por todo el mundo, aproximadamente a 120° de separación entre ellos, para no tener momentos de “sombra” es decir, de pérdida de las señales que enviaban los satélites artificiales del momento.

Una de las misiones más importantes en que participó, y que en la práctica motivó el origen de la estación, fue en el “Proyecto Apolo”, para llevar un hombre a la Luna, antes de que acabara la década de los 60, como quería el presidente Kennedy.



Figure 1. Apollo Madrid Station

as possible from manmade electrical noises and interference. This implies a location far from metropolitan areas where commercial radio and television broadcasting interference would become a problem. It is also desirable to have a natural, bowl-shaped terrain to provide further shielding from interference. The Madrid area meets these requirements in almost all respects as is shown in figure 1.

The MSFN tracking station consists of both a prime station, located at the MSFN site (approximately 60 Kms. west of Madrid) and a wing station located at the JPL Deep Space Station, DSS No. 61 (10 Kms. from the prime station).

The prime station consists of three main buildings: operations building, utilities support building, and the cafeteria and dormitory building. The wing station is a MSFN addition to the DSS-61 engineering and operations building.

## OPERATIONS BUILDING

The main operations building houses most of the station's electronic equipment, as well as the administrative, technical, and logistics offices. This is a masonry structure with a floor area of approximately 14,000 square feet. An under-the-floor cooling system for the electronic equipment allows careful control of the temperature and humidity of the air

<http://mrgorsky.wordpress.com>

ENTRE LAS EXIGENCIAS QUE DEBÍAN CUMPLIR LAS ESTACIONES DE SEGUIMIENTO, ESTABA UNA MUY IMPORTANTE. SITUARSE LEJOS DE LA CONTAMINACIÓN ELÉCTRICA ORIGINADA SOBRE TODO POR LAS EMISORAS DE RADIO Y TELEVISIÓN. ADEMÁS, SE BUSCABA TAMBIÉN UN VALLE AMPLIO PARA CONSEGUIR UN MAYOR AISLAMIENTO. EL ÁREA DE "ESTACIÓN MADRID" CUMPLÍA TODOS LOS REQUERIMIENTOS (FIGURA 1). LA ESTACIÓN SE COMPONÍA DE DOS ANTENAS: LA MSFN A UNOS 60 KM. AL OESTE DE MADRID, Y LA DSS, A 10 KM. DE LA PRIMERA ESTACIÓN. EL EDIFICIO PRINCIPAL ACOGÍA LA MAYORÍA DEL PERSONAL DE ADMINISTRACIÓN, EL TÉCNICO Y EL LOGÍSTICO. CONSISTÍA EN UNA CONSTRUCCIÓN DE LADRILLO, CON UN SISTEMA DE FALSO SUELO PARA ALBERGAR LOS SISTEMAS DE REFRIGERACIÓN QUE PERMITÍAN CONTROLAR TANTO LA HUMEDAD COMO LA TEMPERATURA.

Voice communications with the astronauts, control signals to the spacecraft, and a continuous flow of hundreds of different status signals on the condition of the astronauts and spacecraft are among the activities that occur. The ground station constantly monitors the position of the spacecraft, measuring



Figure 2. Unified S-Band System

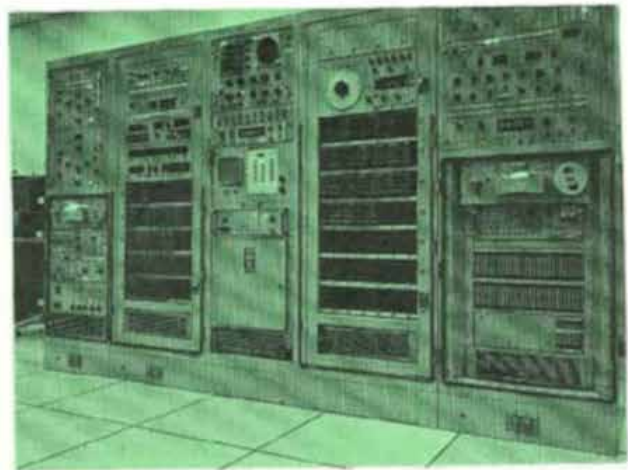


Figure 3. Telemetry System

the range and location with great precision. During the period when the men are actually on the surface of the moon, it is expected that television pictures will be sent back to earth through the Madrid Station to the Control Center at Houston.

<http://mrgorsky.wordpress.com>

VISTA PARCIAL DE LOS COMPUTADORES DE FRESNEDILLAS. ESTABAN DEDICADOS A LAS COMUNICACIONES CON LOS ASTRONAUTAS, CONTROL DE SEÑALES DE LAS NAVES Y MANTENÍAN CONTINUO EL FLUJO DE DATOS DE MILES DE LAS DIFERENTES SEÑALES QUE MONITORIZABAN LAS CONDICIONES DE LOS ASTRONAUTAS Y DE LAS NAVES. LA ETACIÓN DE TIERRA, VIGILABA CONSTANTEMENTE LA POSICIÓN DE LA NAVE MIDIENDO SU POSICIÓN CON GRAN PRECISIÓN. DURANTE LA ESTANCIA DE LOS ASTRONAUTAS SOBRE LA SUPERFICIE DE A LUNA, SE ESPERABA RECIBIR TAMBIÉN SEÑALES DE TV, QUE ERAN TRANSMITIDAS DESDE "ESTACIÓN MADRID" HACIA EL CENTRO DE CONTROL EN HOUSTON



Figure 4. Recording System

The tremendous flow of data involved during mission requires specialized equipment for monitoring, recording, and processing. All of the data is recorded on high-speed tape recorders in the station. Much of it, however, is sent directly to the Mission Control Center in Houston, Texas, via high-speed data circuits. At the Control Center, such data is used by the mission director and flight control personnel responsible for the conduct of the mission.

LA GRAN CANTIDAD DE FLUJO DE DATOS NECESARIOS DURANTE LA MISIÓN, NECESITABA UN EQUIPO ESPECIALIZADO PARA SU REGISTRO, GRABACIÓN Y PROCESO. TODOS LOS DATOS SE GRABABAN EN CINTAS DE ALTA VELOCIDAD, QUE EN SU MAYORÍA ERAN ENVIADAS DIRECTAMENTE AL CONTROL DE MISIÓN EN HOUSTON, TEXAS, VÍA CIRCUITOS DE DATOS DE ALTA VELOCIDAD. EN EL CENTRO DE CONTROL LOS DATOS PASABAN AL DIRECTOR DE VUELO, EL DIRECTOR DE MISIÓN Y EL PERSONAL RESPONSABLE DE CONTROLAR LA MISIÓN.

The major electronic systems used in the station are listed below, along with very brief descriptions of their functions:

1. Unified S-Band System (Figure 2)

The unified s-band system includes the transmitting and receiving equipment, antenna control and drive equipment, tracking data processor, timing equipment, and ranging equipment. This system provides the actual communications link between the ground and the spacecraft.



Figure 5. Computer System

2. Telemetry System (Figure 3)

The telemetry system accepts and decodes spacecraft data that has been acquired directly by the unified s-band system and prepares the received data for recording or for processing by the computer system.

It records data transmitted and received by the station. This system consists of several wide-band (video) units, as well as narrow-band recorders for voice and low-speed data.

4. Computer System (Figure 5)

Computers are used for processing data received from, or to be sent to, the spacecraft. In addition, the antenna may be directed by computers under some conditions.

5. Communications System (Figure 6)

The communications system provides direct voice, data and teletype communications with the other stations of the MSFN, with the Goddard Space Flight Center, and with the Apollo Mission Control Center in Houston, Texas. It also provides internal administrative telephone and operational intercom service for the station.



Figure 6. Communications System

3. Recording System (Figure 4)

Magnetic tape recorders are used to make perma-

El subsistema de telemetría recibía y decodificaba los datos recibidos de la nave a través de la unidad de grabación, y los grababa o los preparaba para procesarlos en el sistema central.

El sistema de grabación se encargaba de guardar una copia en cinta magnética de todos los datos recibidos para tener un registro permanente de los datos de la misión. consistía en varias unidades de cinta tanto de banda ancha (video) como estrecha para grabación de voz y datos a baja velocidad.

<http://mrgorsky.wordpress.com>



Salida de la Tierra. Era la primera vez que el hombre se alejaba más allá de la órbita terrestre. El Apollo 8 observaría nuestro planeta desde la Luna y volvería para activar la cuenta atrás que, apenas siete meses después, situaría a Neil Armstrong en el satélite. Durante la misión, se realizaron varias conexiones televisadas con la Tierra. En una de ellas, la que se produjo durante la Nochebuena, los astronautas de la NASA dejaron un mensaje para la historia.

Aquella víspera de Navidad del convulso 1968, la CBS interrumpió un partido de la NFL para mostrar el mundo al mundo desde la cabina del Apollo 8. Frank Borman, Jim Lovell y William Anders, tripulantes de la misión, protagonizaban uno de los momentos televisivos más vistos, hasta entonces, en la historia de Estados Unidos. “Decid algo apropiado”, les habían pedido desde la NASA.

Después de hablar de la misión y de sus impresiones sobre la superficie lunar que tan cerca tenían en ese momento, los astronautas decidieron despedirse de la audiencia con un mensaje que inspiró y sorprendió a partes iguales. Decidieron leer los primeros versículos del Génesis, aquellos que narran la Creación de luz, oscuridad, firmamento, mares y tierra.

Adjunto unas hojas de información sobre la estación de Fresnedillas. Este documento, corresponde a una edición especial para los americanos, hecha seis meses antes del lanzamiento del Apolo XI.

Nos puede dar una idea de las dificultades que había en la época, de lo mucho que costó llevar a los americanos allí arriba y entender que una vez conseguido el propósito, se abandonara la idea de seguir enviando personas a la Luna.

Como puede verse, no es comparable la potencia de cálculo de los ordenadores que aparecen en las fotos, con los actuales teléfonos móviles. Y

no sólo eso, sino que tampoco son comparables las condiciones de trabajo ni de hombres ni de máquinas. Se necesitaban varias habitaciones completas para albergar los generadores que debían suministrar corriente eléctrica estable y segura a unos ordenadores que eran grandes consumidores y que además de la cantidad que gastaban, era importantísimo que fuera estable y segura, además de que había que preparar completamente las habitaciones con aparatos de aire acondicionado, con filtros especiales anti polvo.

Actualmente, la “estación Madrid” como se llamaba a las instalaciones, ya no existe. El 1 de

marzo de 1985 fue clausurada definitivamente, sus terrenos, edificaciones y servicios auxiliares fueron transferidos al Gobierno Español el 12 de Junio de 1987 pasándose a hacer cargo de ellos el INTA para posteriormente ser transferidos al Ministerio de Defensa.

Pero tanto la antena de 26 m como su equipo de seguimiento asociado fueron trasladados al complejo de seguimiento del Espacio Lejano de NASA (DSN), ubicado en Robledo de Chavela, (MDSCC), donde siguieron prestando sus servicios, como estación DSS-66, hasta el 28 de Septiembre del 2008, fecha en que fue desactivada totalmente.

Ilustraciones de: <https://mrgorsky.wordpress.com/2011/06/12/>

Termino este pequeño recuerdo con una recopilación de sellos conmemorativos del hecho. Prácticamente todos los países hicieron emisiones filatélicas conmemorativas. ♦



A la izquierda arriba, sello conmemorativo emitido por España.

Izquierda abajo, el emitido por USA.

A la derecha una emisión de la India, y abajo la de la República de Madagascar.



# Apolo 11

**Apolo 11** fue una misión espacial tripulada de Estados Unidos cuyo objetivo fue lograr que un ser humano caminara en la superficie de la Luna.

La misión se envió al espacio el 16 de julio de 1969, llegó a la superficie de la Luna el 20 de julio de ese mismo año y al día siguiente logró que dos astronautas (Armstrong y Aldrin) caminaran sobre la superficie lunar.

El Apolo 11 fue impulsado por un cohete Saturno V desde la plataforma LC 39A y lanzado a las 13:32 UTC del complejo de cabo Kennedy, en Florida (EE. UU.). Oficialmente se conoció a la misión como AS-506. La misión está considerada como uno de los momentos más significativos de la historia de la Humanidad y la Tecnología.

La tripulación del Apolo 11 estaba compuesta por el comandante de la misión Neil A. Armstrong, de 38 años; Edwin E. Aldrin Jr., de 39 años y piloto del LEM, apodado Buzz; y Michael Collins, de 38 años y piloto del módulo de mando.

La denominación de las naves, privilegio del comandante, fue Eagle para el módulo lunar y

Columbia para el módulo de mando.

El comandante Neil Armstrong fue el primer ser humano que pisó la superficie del satélite terrestre el 21 de julio de 1969 a las 2:56 (hora internacional UTC) al sur del Mar de la Tranquilidad (Mare Tranquillitatis), seis horas y media después de haber alunizado.

Este hito histórico se retransmitió a todo el planeta desde las instalaciones del Observatorio Parkes (Australia). Inicialmente el paseo lunar iba a ser retransmitido a partir de la señal que llegase a la estación de seguimiento de Goldstone (California, Estados Unidos), perteneciente a la Red del Espacio Profundo, pero ante la mala recepción de la señal se optó por utilizar la señal de la estación Honeysuckle Creek, cercana a Camberra (Australia).

Ésta retransmitió los primeros minutos del paseo lunar, tras los cuales la señal del observatorio Parkes fue utilizada de nuevo durante el resto del paseo lunar.

Las instalaciones del MDSCC en Robledo de Chavela (Madrid, España) también pertenecientes a la Red del Espacio Profundo, sirvieron de apoyo durante todo el viaje de ida y vuelta.

El 24 de julio, los tres astronautas lograron un perfecto amerizaje en aguas del Océano Pacífico, poniendo fin a la misión. ♦

[https://es.wikipedia.org/wiki/Apolo\\_11](https://es.wikipedia.org/wiki/Apolo_11)



DE NASA - [http://history.nasa.gov/apollo\\_patches.html](http://history.nasa.gov/apollo_patches.html) (direct link), DOMINIO PÚBLICO, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=1049515>