



Estación Terrena de
Comunicaciones por Satelites
Agüimes

Compañía Telefónica Nacional de España

G
39
T
t



BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

LAS PALMAS DE G. CANARIA

N.º Documento 52521

N.º Copia 53471

Estación Terrena de
Comunicaciones por Satelites
Agüimes

Compañía Telefónica Nacional de España

Edita:  SHRS

Redacción: Departamento Internacional
Diseño. S. A.

Imprime: Gráficas Reunidas, S. A.
Av. Aragón, 56 - Madrid -
Dep. Legal: M. 9.004 - 11
Printed in Spain

Con la denominación de satélite artificial se conoce a todo artefacto que, lanzado por el hombre y cumpliendo con las leyes fundamentales de la mecánica celeste, gira alrededor de la Tierra.

Los satélites artificiales de comunicaciones, repetidores radioeléctricos orbitados en el espacio, realizan como misión principal la captación de señales electromagnéticas procedentes de Estaciones terrenas que, después de tratadas convenientemente por medio de dispositivos electrónicos adecuados, son radiadas de nuevo con destino a las estaciones terrenas receptoras.

El tiempo durante el cual uno de estos satélites de comunicaciones es visible desde una Estación emplazada en un punto determinado de la superficie terrestre, dependerá de la velocidad de giro del ingenio espacial en torno a la Tierra, que, a su vez, es función de la altura a que permanezca colocado.

Cuando el satélite alcanza alturas de aproximadamente 36.000 kilómetros, su período orbital (tiempo que invierte en dar un giro completo) es tal, que coincide con la rotación de la Tierra, veinticuatro horas. En este caso, si además permanece situado sobre el Ecuador Terrestre y se desplaza en el mismo sentido de rotación de la Tierra, recibe el nombre de «satélite síncrono» y, para un observador, parecerá encontrarse estacionario en el cielo.

Este tipo de satélites síncronos estacionarios permiten simplificar grandemente la tecnología electromecánica de las estaciones y son los adoptados por Intelsat.

Por «zona de cubrimiento» se entiende la superficie terrestre desde la que es factible divisar el satélite. Los satélites síncronos, a la altura en que están situados, son visibles desde una superficie superior a 1/3 de la terrestre, zona a la que puede suministrarse servicio con uno de ellos. De esta forma a través de tres satélites idéneamente colocados pueden comunicarse entre sí estaciones situadas en cualquier punto de la Tierra.

INTELSAT

La Empresa internacional INTELSAT (Consorcio Internacional de Comunicaciones por Satélite), organismo que regula lo referente a la explotación de los satélites comerciales de comunicaciones, se constituyó en el

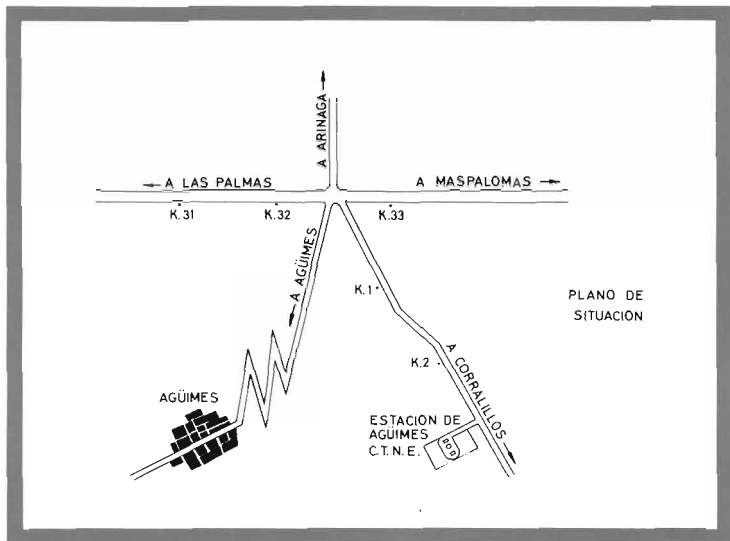


Vista general de la Estación Terrena de Badajoz.

año 1964 con la participación de 11 países, entre ellos España, que desde el primer momento, marcó la pauta y estuvo a la vanguardia en este moderno medio de comunicaciones. En el momento actual INTELSAT reúne 76 países.

El cometido de la Organización es el de que los países miembros presten su colaboración para el desarrollo, construcción, mantenimiento y explotación de los satélites de telecomunicaciones.

Con esta finalidad, el Consejo de Administración de INTELSAT, uno de cuyos escaños está ocupado por España, viene celebrando reuniones periódicas, con la asistencia y participación activa de personal de la Compañía Telefónica Nacional de España. Esta labor constante y que se incrementa, día a día, de acuerdo con las necesidades, coloca a España en privilegiada situación en el campo de las comunicaciones por satélite.



RESUMEN HISTORICO

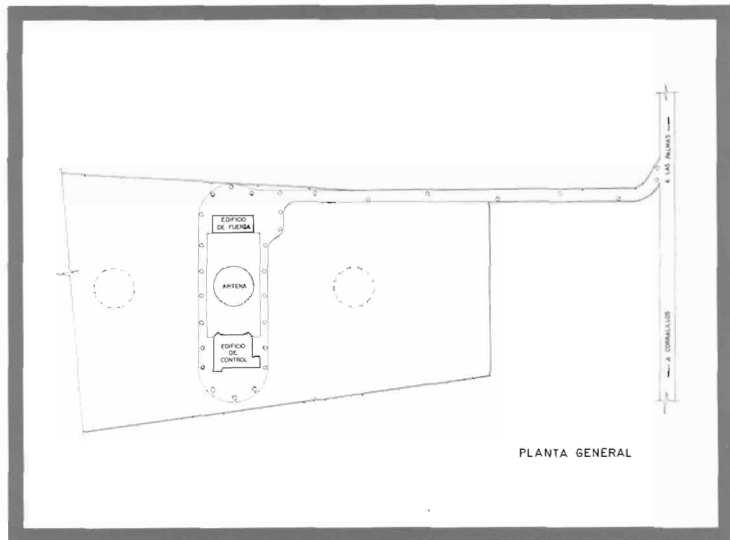
El primer satélite comercial de comunicaciones, INTELSAT I, conocido con el nombre de «Pájaro del Alba», fue lanzado el día 6 de abril de 1965, entrando en servicio operacional en junio de este mismo año. Colocado en órbita sincrónica sobre el Océano Atlántico, facilitaba comunicaciones entre Europa y América, con una capacidad de hasta 240 circuitos telefónicos o dos canales de Televisión. El satélite tenía un grado de «acceso simple»; es decir, que únicamente dos Estaciones, una por el lado americano y la otra por parte europea, podía comunicar entre sí a través de él.

La segunda serie de satélites, INTELSAT II, la constituyen cuatro satélites, dos situados sobre el Océano Atlántico y los otros dos sobre el Pacífico. Fueron lanzados en el transcurso de los años 1966 y 1967 y presentan como característica principal su grado de «acceso múltiple»,

es decir que varias Estaciones pueden enlazar simultáneamente entre sí.

Con la puesta en órbita de la tercera serie, INTELSAT III, con capacidad para cursar 1.200 circuitos telefónicos o cuatro canales de Televisión, se ha conseguido, por primera vez, disponer de una Red Global de Comunicaciones. Cualquiera dos países del mundo, directamente a través de un solo satélite, o por medio de un doble salto (dos satélites), pueden establecer comunicación.

En enero de 1971 fue lanzado el primer satélite de la serie INTELSAT IV, de hasta 9.000 circuitos telefónicos de capacidad, que sustituirá a dos satélites INTELSAT III situados sobre el Océano Atlántico, ya insuficientes para satisfacer las necesidades de tráfico. Diseñados para cursar modernos sistemas de transmisión, proporcionarán, además de una mayor capacidad, una mayor rentabilidad y uso más eficiente de los circuitos.



NECESIDAD DE UNA ESTACION TERRENA EN LAS ISLAS CANARIAS

La Compañía Telefónica Nacional de España tiene en servicio dos Estaciones terrenas, en Buitrago que conectan España con distintos países de América, por medio de la estación del Atlántico, y con países del Medio y Extremo Oriente, a través del satélite del Indico.

Pronto se vio la necesidad de instalar una tercera estación que, siguiendo la tendencia actual entre los países más adelantados en este campo de las comunicaciones por satélite, tendría por finalidad servir como Estación de reserva de las otras dos ya existentes.

Las Islas Canarias, avanzadilla de España en el Océano Atlántico, constituye un enclave estratégico como nudo de comunicaciones internacionales, debido a su privilegiada situación entre tres continentes. Importantes cables submarinos amarran actualmente en estas Islas y, en breve

plazo, está prevista la instalación de nuevos cables de gran capacidad.

Agüimes, en Gran Canaria, a 35 kilómetros de Las Palmas, constituye una ubicación adecuada para una tercera Estación de reserva, ya que el cable submarino *PENCAN II* entre la Península y Las Islas Canarias con terminal en Las Palmas, tiene una capacidad de 1.840 circuitos, más que suficiente para satisfacer las necesidades de enlaces con las Estaciones de Buitrago.

La instalación de esta Estación de Agüimes, facilitará no solo la reserva de las Estaciones de Buitrago sino que, por su situación, proporcionará también rutas de restauración de los cables submarinos transoceánicos, retransmisiones de televisión a través de satélites entre las Islas Canarias y la Península en ambos sentidos, además de enlaces directos de las Islas con otros países, por lo que España superará su ya preponderante posición en las comunicaciones mundiales.

I. SITUACION Y DESCRIPCION DE LA ESTACION

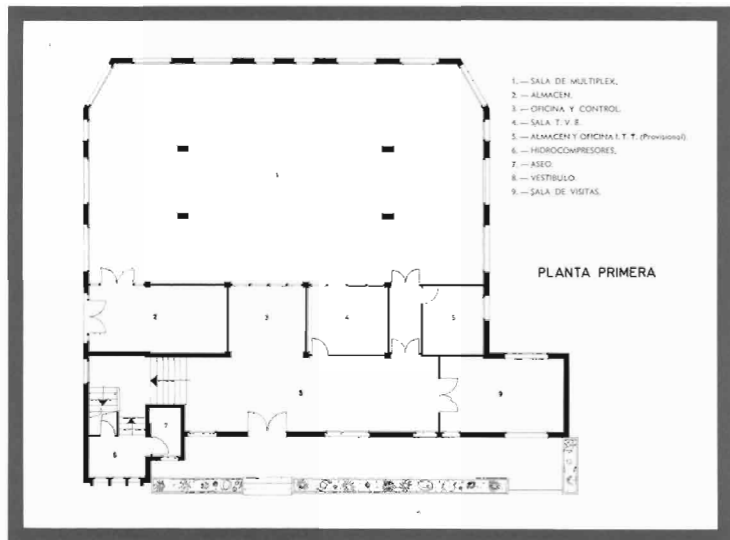
I. 1. GENERAL

En el lugar denominado «Piletas», del término municipal de Agüimes, a 35 kilómetros de Las Palmas de Gran Canaria, de los cuales 32 pertenecen a la carretera del Sur y los tres restantes a la carretera comarcal que, partiendo del cruce de Arinaga, llega hasta Los Corralillos, se encuentra situada una parcela de unos 40.000 metros cuadrados. Esta parcela está enclavada en el centro de un valle que se abre hacia el mar en las zonas Este y Sur y que está protegido por montañas en el resto de su perímetro.

La mencionada parcela tiene una suave inclinación que facilita su drenaje natural cuando la zona se ve azotada por las escasas, pero torrenciales lluvias que esporádicamente, caen sobre la Isla.

En el centro de esta parcela, de tipo casi rectangular, se encuentra situada la gigantesca antena para las comunicaciones a través de satélites y, a ambos lados, simétricamente dispuestos, se encuentran los edificios de Control y





de Fuerza. Este conjunto está rodeado por una carretera periférica que permite el fácil acceso a todas las instalaciones.

Zonas ajardinadas rodeando las instalaciones, proporcionan no solo un aspecto más agradable al conjunto, sino también una eficiente protección para el polvo que, ocasionalmente, provocan los vientos dominantes.

La superficie ocupada por la instalación es de unos 3.500 metros cuadrados; 700 de los cuales pertenecen a los edificios y el resto, a los accesos y servicios auxiliares.

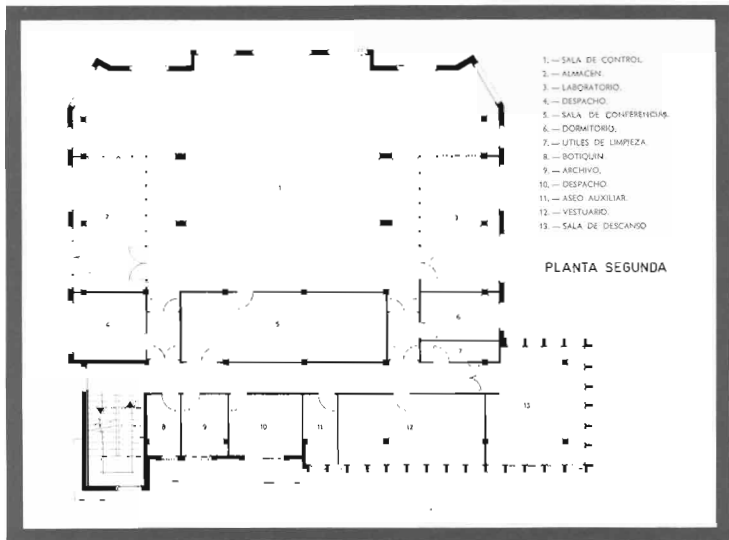
Comparten el dominio del conjunto la gran antena parabólica y el edificio de Control: la primera con su gran altura (35 metros desde la base) y el segundo, constituido por un bloque monolítico de dos plantas, de gran solidez, en el que se combinan estéticamente el hormigón, la piedra artificial y la madera.

La proximidad entre los elementos principales constitutivos de la instalación hacen que desde algunos ángulos se confundan formando un bloque único sobre el que se eleva la antena dominando, majestuosamente, el conjunto.

Las dimensiones y disposición de la parcela permite la instalación de hasta tres Estaciones terrenas, sin modificaciones apreciables y se dispone además, de amplios espacios para instalar equipos correspondientes a cables coaxiales, terrestres o submarinos.

1. 2. EDIFICIO DE CONTROL

Consta de dos plantas destinadas a equipos electrónicos. La entrada a la planta baja se hace a través de un vestíbulo que facilita el paso a la Sala de Visitas y a la de Equipo Múltiple.



PLANTA SEGUNDA

En esta planta se encuentran también: el Repartidor, el Almacén de Multiplex, dos oficinas y los servicios para el personal de Planta.

En el vestíbulo nace la escalera que proporciona el acceso a la planta superior donde se encuentra situada la Sala de Control, de grandes dimensiones, capaz de alojar el equipo para tres Estaciones terrenas, además de contener el Laboratorio y el Almacén de Radio.

En el centro de la planta superior se encuentra situada la Sala de Juntas, de forma rectangular, donde una adecuada distribución de maderas de riga y samangüla, alternándose entre muebles y paredes confieren un elevado confort y aislamiento a esta dependencia.

Los servicios del personal de esta planta y los comunes a toda la instalación (Comedor-Bar, Vestuario, Sala de Primeros Auxilios), juntamente con los Despachos, Archivos y Sala para

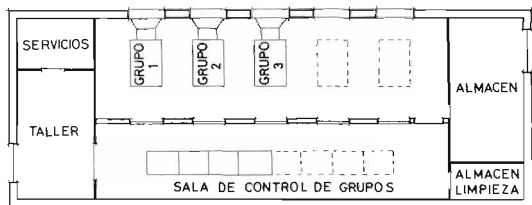
Equipos de Televisión, se encuentran también en la planta superior.

1. 3. EDIFICIO DE FUERZA

Es un paralelepípedo rectangular que sigue la misma línea que el Edificio de Control y diseñado convenientemente para proporcionar alojamiento a tres grupos electrógenos (ampliable a cinco grupos sin modificación) con todos sus equipos asociados. La Sala de Grupos se encuentra acondicionada con aire filtrado a través de una galería de filtros elevada, que la protege del polvo exterior.

Los cuadros de control y maniobra se encuentran en una sala aislada para mantener una temperatura sensiblemente constante, independiente de la que reine en la Sala de Grupos.





PLANTA DE FUERZA

El Almacén, Taller, Laboratorio y Asco completan las dependencias del edificio de Fuerza.

Dos terrazas, a diferentes alturas, proporcionan: la primera, el acceso a la galería de filtros y la zona para limpieza y secado de estos filtros y la segunda, contiene los silenciadores de los grupos con lo que se simplifican los mantenimientos de estos silenciadores. Un amplio muelle facilita la carga y descarga de materiales pesados.

I. 4. BASAMENTO DE ANTENA

La base de antena, además de ser soporte de ésta, contiene el bastidor de alimentación de los motores que mueven la antena y proporciona un amplio espacio para otras instalaciones, tales como, baterías, rectificadores, etc.

II. CARACTERISTICAS TECNICAS

II. 1. INTRODUCCION

La Compañía Telefónica Nacional de España inició su primera experiencia en este moderno campo de las comunicaciones en el año 1963 con la Estación experimental de Grifón. Esta Estación, con una antena de nueve metros de diámetro, trabajó con los satélites asíncronos Relay y Telstar que permitían las comunicaciones, tan solo en los periodos de visibilidad mutua, con sus Estaciones corresponsales en el Continente Americano y Europa.

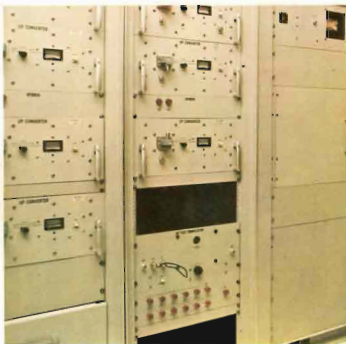
En el año 1967 se puso en servicio la Estación de Maspalomas en la Isla de Gran Canaria. Esta Estación, equipada con dos antenas de 12,6 metros de diámetro, prolonga los circuitos de la base de seguimiento de la NASA hasta el Centro de Control de Vuelos Espaciales en Houston (Estados Unidos) a través de satélites INTELSAT situados sobre el Océano Atlántico.

La primera etapa de la Estación de Buitrago se realizó con la puesta en servicio de la Antena número 1, en el año 1968. Mediante la antena de 26 metros de diámetro se cursa el tráfico telefónico, transmisión de datos, telegrafía y televisión (en color y blanco y negro), a través de satélites INTELSAT ubicados sobre el Océano Atlántico, hacia aquellos países que poseen Estaciones terrenas dentro del área de cubrimiento de estos satélites.

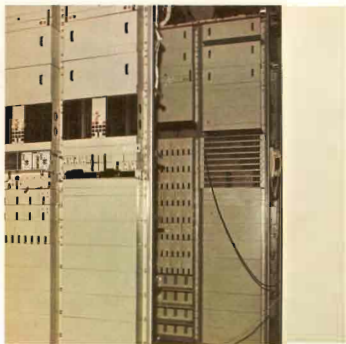
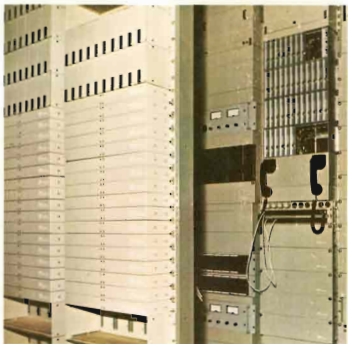
La segunda etapa del complejo de comunicaciones por satélite de Buitrago, se lleva a cabo con la inauguración de la Antena núm. 2, en el año 1970. La antena de 30 metros de diámetro permite las comunicaciones telefónicas, transmisión de datos, telegrafía y televisión (blanco y negro y color), por medio de los satélites INTELSAT en el Océano Indico, con aquellos países que han instalado Estaciones terrenas «vistas» por dichos satélites.

Con la terminación de la Antena núm. 2, países del Area Atlántica que por su situación geográfica no pueden comunicarse con otros del Area del Indico, lo hacen a través de España ya sea por medio del «doble salto» de satélite o mediante la combinación cable submarino-satélite.

La inauguración de la Estación de Agüimes, en Las Palmas de Gran Canaria, en abril de 1971, permite mantener, operando a través de satélites del Océano Atlántico, una mayor continuidad y seguridad del servicio en ambas Areas del Atlántico y del Indico.



Equipo de medidas.



Equipo multiplex.



Vistas de la antena.

En efecto, en caso de que la Antena núm. 1 de Buitrago fallara, automáticamente su tráfico se trasladaría a la Estación de Agüimes. Si la Antena núm. 2 fallase, la Antena núm. 1 se orientaría hacia el Indico habiendo pasado previamente ésta su tráfico a la Estación de Agüimes. De esta forma se asegurará un servicio con un tiempo de corte mínimo.

II. 2. EMPLAZAMIENTO

Es obvio que el lugar elegido para situar una Estación de este tipo habrá de estar libre de toda perturbación e interferencia, causada por cualquier instalación radioeléctrica que opere en frecuencias próximas.

En consecuencia, se buscará un emplazamiento idóneo, suficientemente alejado de posibles focos de interferencia y, preferentemente, rodeado por accidentes naturales del terreno, con alturas suficientes para proteger, pero no superiores a unos cinco grados de elevación a fin de no reducir el campo de visibilidad de la antena.

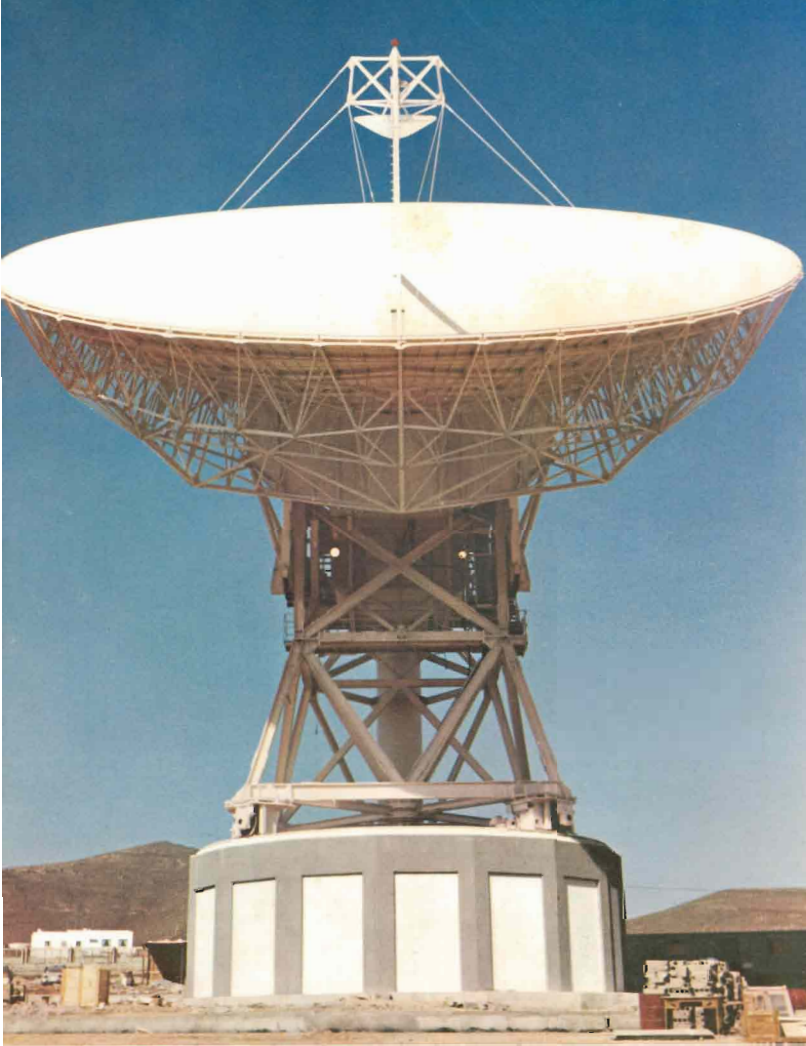
Los satélites INTELSAT del Atlántico, a través de los que se cursará el tráfico telefónico, transmisión de datos, telegrafía y televisión de la Estación, se encuentran a una distancia de 38.000 kilómetros, aproximadamente, por lo que los dispositivos de recepción, emisión y apuntamiento deben ser de extrema calidad y precisión.

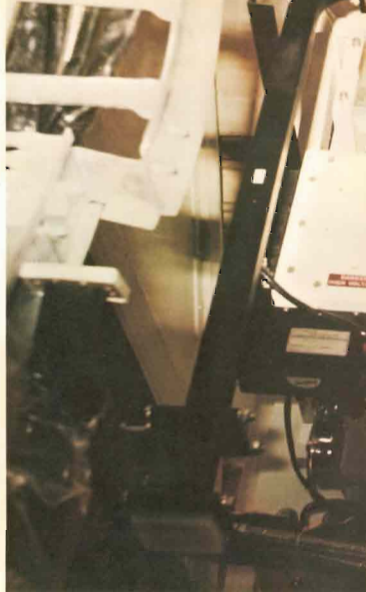
El hecho de que estos satélites estén ubicados sobre el Ecuador Terrestre motiva que, entre Estaciones situadas sobre un mismo Meridiano, sea menor la distancia con el ingenio espacial para aquellas enclavadas más cerca del Ecuador, lo cual, en definitiva, revierte en un mayor ángulo de elevación de trabajo para las antenas y les confiere una menor vulnerabilidad a otras emisiones radioeléctricas.

II. 3. LA ESTACION TERRENA

La Estación terrena de Agüimes consta esencialmente, de una antena totalmente móvil, de 30 metros de diámetro, con una ganancia de 63,3 decibelios en la banda de 6.000 Mc/s. y de 60,7 decibelios en la banda de los 4.000 Mc/s. La banda de 6.000 Mc/s. pertenece a la transmisión de la Estación terrena y la de 4.000 Mc/s. a la recepción.

Los equipos de transmisión de alta potencia constituidos por cinco amplificadores de tipo Klystron en su última etapa, y los amplificadores paramétricos de bajo ruido, refrigerados a temperaturas que solo se encuentran a unos 15 gra-





dos del cero absoluto (258° C. bajo cero, aproximadamente), utilizados en la recepción de las señales del satélite, se hallan localizados en la propia antena para reducir al mínimo las pérdidas. Dos receptores independientes para rastreo, con sus servomecanismos asociados, aseguran el correcto apuntamiento de la antena.

Mecanismos de control e indicación de tipo remoto permiten la operación de los equipos asociados desde la consola de mando de la Sala de control.

La Estación enlaza con Las Palmas a través de un cable coaxial terrestre y desde allí, por medio de los cables submarinos PENCAN, se enlaza con la Estación de Buitrago, en la Península, para proporcionar la reserva adecuada, y opcionalmente con el complejo de Cables Submarinos de Conil como ruta de socorro al cable submarino TAT-5, en caso de fallo de éste.

La información de televisión procedente del satélite se entrega localmente a los equipos de Televisión Española para su distribución.

Un cable interurbano enlaza la Estación terrena de Agüimes con la Estación de Seguimiento de Maspalomas, operada conjuntamente por la NASA y el INTA, para la transmisión y recepción de información entre esta Estación de Seguimiento y el Centro de Control de Vuelos Espaciales en Houston (Estados Unidos).

Equipos Multiplex, Planta de Fuerza y otros servicios auxiliares asociados completan el equipo correspondiente a la Estación terrena.

II. 4. ANTENA

El reflector principal de esta antena es un paraboloide de revolución cuya sección tiene 30 metros de diámetro. La utilización del montaje



acimut-elevación permite la orientación de la misma hacia cualquier punto del horizonte visible y su plena movilidad permite, si fuese preciso, operar con satélites asincrónicos.

En conjunto, la antena consta fundamentalmente de un reflector principal, un subreflector Cassegrain, un cono de alimentación, un pedestal y una habitación elevada situada inmediatamente detrás del alimentador y accesible mediante un ascensor; en su interior está colocado una parte importante del equipo electrónico del transmisor-receptor: amplificadores de potencia, receptores de bajo nivel de ruido, etc., y los aparatos de medida y material de conservación necesarios para el mantenimiento de los mismos.

El sistema de antena es el que se conoce con la denominación «Wheel and track».

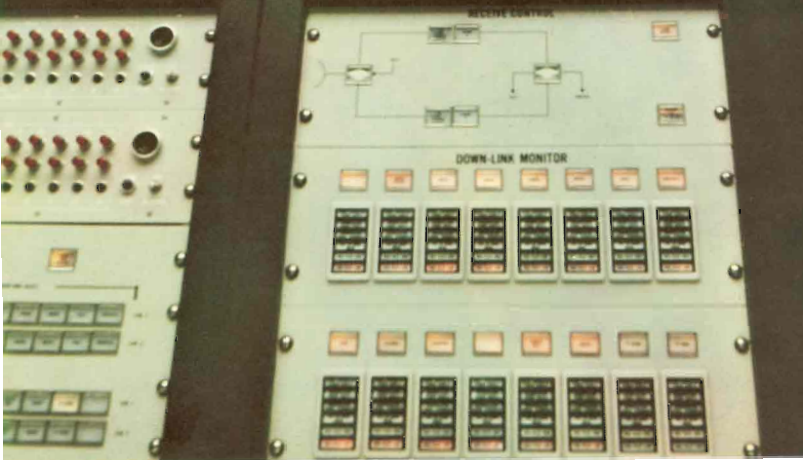
La base de la antena es un prisma recto cuya sección es un polígono de 16 lados. En la parte

superior de esta base, y en el plano horizontal están colocados los raíles, en círculo de 15,25 metros de diámetro, sobre los que se deslizan las cuatro ruedas soportes de la estructura, en su movimiento en acimut.

El movimiento de elevación se hace por medio de dos ruedas dentadas y engranajes asociados situados simétricamente a ambos lados del eje vertical del reflector principal.

En el movimiento en acimut giran todos los elementos adosados a la antena (reflector, cabina elevada y ascensor) mientras que en el de elevación lo hace solamente el reflector.

El movimiento de la antena tanto en acimut como en elevación, se hace por medio de motores de corriente continua que son gobernados por las correspondientes máquinas conmutatrices CA/CC que obedecen a su vez a las señales procedentes de los servomecanismos.



La activación de los servomecanismos se lleva a cabo bien por las señales generales localmente en la Sala de Control, o bien por las señales fijo que permanentemente transmite el satélite, previamente procesadas por el receptor de rastreo.

Un sistema especial de cableado hace que los cables que salen de la habitación elevada puedan tener un giro en acimut de ± 210 grados sin estar sometidos a esfuerzos que puedan dañarlos.

Características técnicas de la antena

a) Sistema de antena:

Exactitud de rastreo:	0,025° para 72 Km/h. de viento.
Exactitud de apuntamiento	0,062°.
Velocidad de rastreo:	0,001°/seg. a 0,3°/seg.
Aceleración de rastreo:	0,01°/seg. ² .

Cubrimiento angular:

Elevación	de -2° a $+92^\circ$.			
Acimut	de 0° a $\pm 210^\circ$.			
Supervivencia	Vientos de 200 Km/hora.			
Temperatura de operación	de -25° C. a 50° C.			
Terremotos	Soporta movimientos sísmicos de intensidad IX de la escala modificada de Mercalli.			
Humedad	de 0 al 100 %.			
Modos de rastreo	<table> <tr> <td>Manual.</td> </tr> <tr> <td>Automático.</td> </tr> <tr> <td>Programado.</td> </tr> </table>	Manual.	Automático.	Programado.
Manual.				
Automático.				
Programado.				

b) Antena:

Diámetro	30 metros.
Ganancia a 4Gc/s.	60,7 db.
Ganancia a 6Gc/s.	63,3 db.
Tipo	Cassegrain.



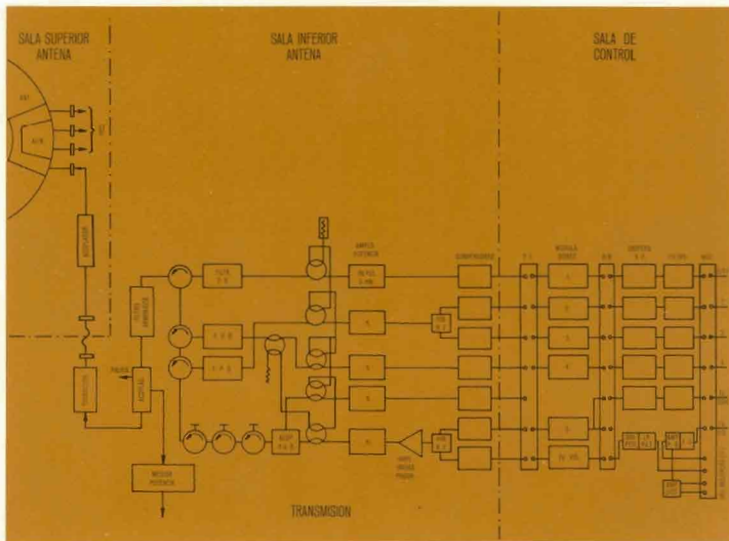
Consola de control.

II. 5. RECEPTOR DE COMUNICACIONES Y TELEVISION

El sistema receptor de la Estación ha sido diseñado para garantizar la mejor calidad en este tipo de comunicaciones, a fin de proporcionar la máxima seguridad de funcionamiento, así como asegurar la rápida reacción en el mantenimiento del servicio en condiciones anormales.

Las señales procedentes de la Estación distante, vía satélite, llegan al cono de alimentación mejoradas por la ganancia de la antena y a través de un corto camino guíasondas y conmutador, a cualquiera de las dos vías, normal o reserva, de las que cada una contiene un amplificador paramétrico refrigerado por helio hasta una temperatura de unos pocos grados Kelvin.

Cada salida de amplificador paramétrico, ya en cable coaxial, se lleva a un amplificador de banda



ancha, y de aquí a un conmutador que permite utilizar una vía para recepción normal, y la otra como reserva.

Las señales en 4.000 Mc/s., ya mejoradas por los dispositivos mencionados, a través de un sistema de guíaondas, duplicado, se llevan a los convertidores situados en la Sala de Control de donde, una vez trasladadas a la banda de F. I. de 70 Mc/s. se envían a los demoduladores correspondientes para ser convertidas en banda base. Este sistema se conoce con el nombre de Simple Conversión.

Los demoduladores citados pueden trabajar en el modo «extensión de umbral» o «modo convencional», utilizándose este modo para enlaces de telefonía superior a 120 canales o televisión.

De esta banda base se extraen los circuitos de órdenes con las Estaciones distantes; el resto,

tras una adecuada manipulación y agrupamiento de canales y grupos en la propia Estación, es llevado a los distintos destinos después de pasar a través de diversas instalaciones donde se transforma en circuitos telefónicos de baja frecuencia y se adicionan los elementos de operación y conmutación necesarios.

Características del receptor

Rango de frecuencias	3.700 a 4.200 Mc/s.
Anchura de banda	500 Mc/s. entre puntos a 1 db.
Relación G/T	Superior a 40,7 db/° K al ángulo real de operación.

Características del amplificador paramétrico

Frecuencia de operación	3.700 a 4.200 Mc/s.
Anchura de banda a 1 db.	500 Mc/s.
Temperatura de ruido	17° K.
Ganancia	30 db.
Klystron de bombeo	Varian VA-313.

50 dbm. (mínimo).

Relación S/N en canal

Estabilidad de frecuencia
 Respuesta de frecuencia
 Prefásis y deenfásis
 30 c/s. a 20 Kc/s.
 30 c/s. a 10,8 Kc/s. ($\pm 0,5$ db).
 55 dbmo.
 $\pm 0,01$ %

Sonido televisión

Salida vídeo
 Ancho de banda
 30 c/s. a 5 Mc/s. ($\pm 0,25$ db).
 55 db. (ponderado).

432	—140,9	8.000
252	—143,6	8.000
192	—139,4	8.000
132	—140,1	8.000
96	—146,6	8.000
60	—140,9	8.000
24	—147,7	8.000
	—149,4	8.000
	—152,5	8.000

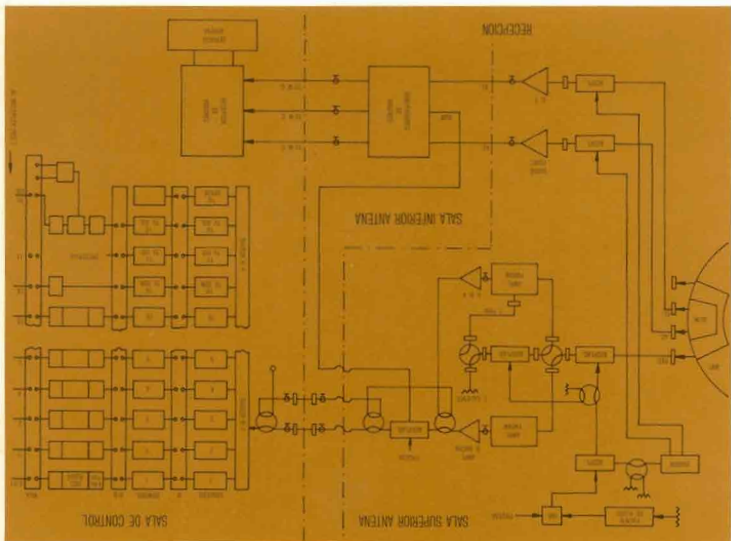
Capacidad en canales	C/T	Nivel
	Spot	Ruido PWP

Demoduladores FM

Frecuencia de operación
 Ancho de banda
 Ganancia
 30 db.
 500 Mc/s. entre puntos a 1 db.
 3.700 Mc/s. a 4.200 Mc/s.

Características del amplificador de banda ancha

Frecuencia de operación
 Ancho de banda
 32.000 Mc/s. ajustable
 180 Mc/s.

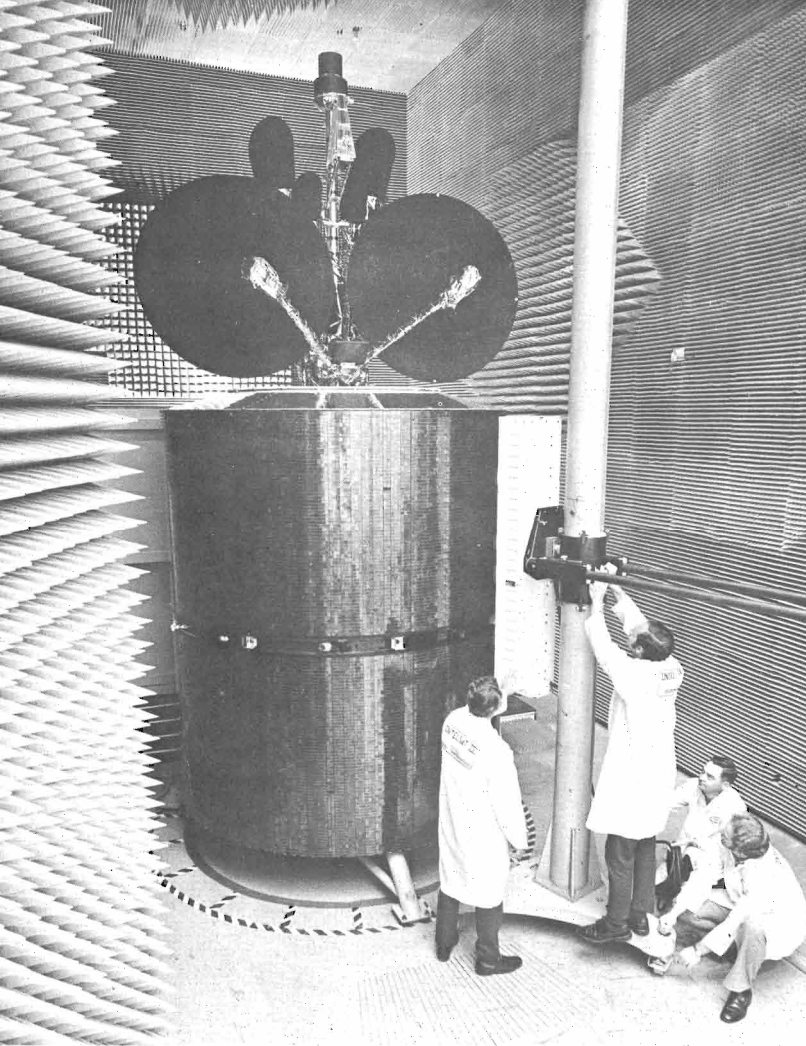


11. 6. EMISION

Las señales que se reciben en la Estación terrena se dividen en dos caminos: uno para la banda de video de televisión que a través de ecualizador, amplificador procesador y elementos asociados entra en el modulador de video, y el resto de las señales, se llevan al equipo Multiplex donde se agrupan convenientemente para, a través de un sistema de filtros, ser llevada a los cinco moduladores de mensaje. Las salidas de todos los moduladores (video y mensaje) modulada en frecuencia y situada en la banda de 70 Mc/s., se lleva a los conversores de frecuencia que las trasladan a la banda de 6.000 Mc/s. en la que serán transmitidas al satélite después de agrupadas, algunas de ellas, y amplificadas a través del Klystron de potencia que les corresponda, de los cinco que actualmente dispone la Estación.

La señal de video de televisión dispone, entre el Klystron de potencia y el modulador de video, de un amplificador intermedio de ondas progresivas, para proporcionar el nivel de señal adecuado al citado Klystron.

Un sistema de conmutadores de guíaondas permite el intercambio rápido de los Klystron,





según las necesidades del momento y facilita terminaciones de pruebas para los ajustes y pruebas necesarias. Acopladores direccionales, filtros e híbridas, agrupan las señales sobre el guíaondas, de transmisión que a su vez lo lleva hasta el alimentador de antena para ser dirigido, por esta última, hacia el satélite.

Dispositivos de conmutación e indicación permiten el gobierno y control de las señales de telefonía o televisión.

Las características de los circuitos que se proporcionan se rigen por las normas del C. C. I. R. para lo cual se incluyen las redes de preénfasis, para telefonía multicanal y televisión, adecuadas en los moduladores. Antes de estos moduladores se inyectan los circuitos de órdenes asociados para enlace con las demás Estaciones terrenas.

a) *Características del modulador FM.*

Desviación máxima	16 Mc/s.
Señales de entrada:	
Telefonía	— 20 dbm/canal.
Video	1 voltio p. a. p.
Anchura de banda entrada video	20 c/s. a 6 Mc/s.
Anchura de banda:	
Entrada telefonía	4 Kc/s. a 1.796 Kc/s.
Frecuencia de salida	70 Mc/s.
Estabilidad de nivel de salida	$\pm 0,25$ db por día.
Distorsión de modulación	5 % máximo.

b) *Características del amplificador intermedio*

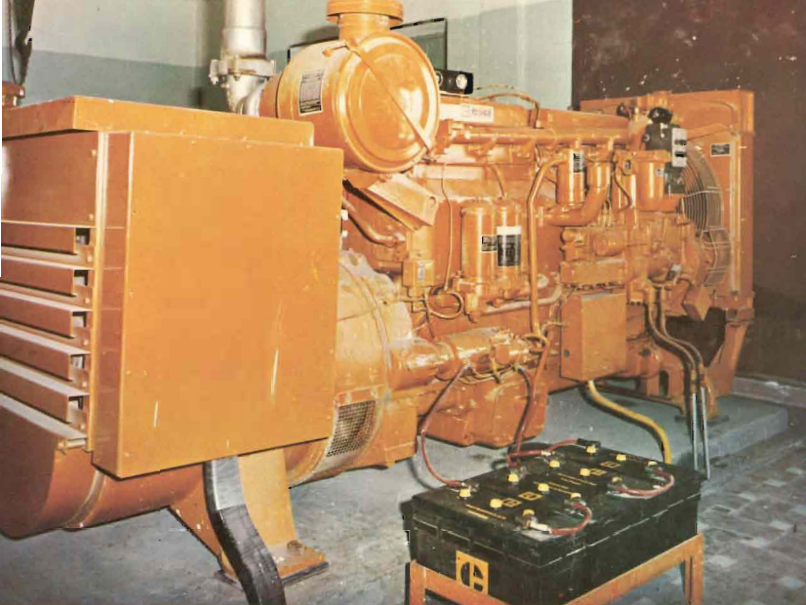
Potencia de salida	25 vatios (a saturación).
Anchura de banda	500 Mc/s. a 1 db.

c) *Características del Klystron VA-936E*

Banda de frecuencia	5.925 a 6.425 Mc/s.
Anchura de banda	} Telefonía, 30 Mc/s. Televisión, 50 Mc/s.
Potencia de salida	
Estabilidad de potencia	$\pm 0,25$ db. por día.

II. 7. RECEPTOR DE RASTREO

La antena recibe, además de las señales ante dichas de comunicaciones, una señal de frecuencia fija. Verdadero faro de orientación para el receptor de rastreo, contenida también en la banda de 4.000 Mc/s. que se extrae por un camino independiente mediante un comparador en el cono de alimentación.



Este comparador suma y resta las señales que se reciben por cuatro bocinas distintas para obtener tres señales: suma, acimut y elevación. La primera facilita la extracción de las señales de error acimut y elevación; estas señales, debidamente amplificadas por amplificadores de diodo túnel, se convierten a la banda de 70 Mc/s., por convertidores diferentes a los descritos en el sistema receptor de comunicaciones.

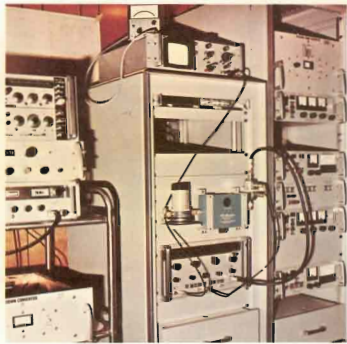
Por tres vías distintas, la señal suma y las dos señales de error, acimut y elevación, llegan a la Sala de Control, al receptor de rastreo cuya misión es procesar las señales generadas por la variación de posición del satélite.

Estas señales, detectadas y amplificadas, retornan a la antena, donde el complejo sistema de servomecanismos hace que la antena se mueva adecuadamente y se sitúe en la posición exacta de apuntamiento.

Antena y receptor de rastreo están conectados a la consola de control, desde donde se gobierna a distancia aquélla, y desde donde se puede elegir la forma de trabajo: manual o automática.

Características técnicas

Tipo de rastreo	Mono-impulso sensible en amplitud.
Banda de frecuencia	3.700 a 4.200 Mc/s.
Frecuencia de recepción	3.947,5 Mc/s. y 3.952,5 Mc/s.
Anchura de banda FI	1 Mc/s. (en la FI de 9,8 Mc/s.).
Anchura de banda en el bucle de control de fase	de 500 a 4.000 c/s.
Margen de enganche	$\pm 0,15$ Mc/s.
Umbral	-140 dbm.
Figura de ruido en los canales diferencia	8 db.



II. 8. CONSOLA DE CONTROL

La consola o pupitre de control es prácticamente el cerebro de la Estación. Las indicaciones y dispositivos de gobierno a distancia permiten en unos instantes hacerse cargo del funcionamiento completo del equipo emisor-receptor, planta de fuerza y manipulación de antenas.

Consta esencialmente de dos partes:

- A) Control y maniobra de antenas.
- B) Control y maniobra de equipo emisor-receptor y sistema de energía.

A) Control y maniobra de antenas

Los elementos esenciales de la consola de antenas son:

- a) Dispositivos electromecánicos para movimiento de antenas.
- b) Elección del modo de trabajo.
- c) Mandos de gobierno para movimiento manual en acimut y elevación y sus contadores correspondientes, de extremada precisión.
- d) Mandos para movimiento simultáneo en acimut y elevación.
- e) Dispositivos automáticos de frenado en acimut y elevación. Sistemas de bloqueo.
- f) Aparatos de medida, indicadores de los errores de acimut y elevación, alarmas, conmutadores límite de recorrido, indicadores de adquisición del satélite, etc.

B) Control y maniobra de equipo emisor-receptor y equipo de fuerza

Los elementos esenciales de esta parte de la consola son:

- a) Dispositivos automáticos y de mando a distancia, que permiten el control de la planta de fuerza.
- b) Indicación del estado de las vías de emisión.
- c) Indicación del estado de las vías de recepción.
- d) Control de los circuitos de órdenes con Estaciones distantes.
- e) Indicación del control automático de ganancia de los receptores.
- f) Control del generador de modos de prueba.
- g) Reloj Digital:



Se dispone de un receptor HF exclusivamente para la recepción de señales horarias, con el que se ponen a punto los relojes digitales.

Un digital se ajusta a la hora GMT, hora a la que obedecen todas las Estaciones terrenas.

II. 9. PLANTA DE FUERZA

La planta de fuerza está constituida por tres grupos electrógenos tipo Caterpillar, de 150 kilovatios cada uno y proyectados para trabajar en régimen de continuidad.

Esta disposición permite mantener dos grupos trabajando y uno de reserva. Un sistema de automatismo transfiere la carga principal de un grupo al otro en caso de fallo del primero.

Alarmas e indicaciones de las partes más importantes de cada grupo se mantienen controladas desde los cuadros de maniobra; desde los cuales se pueden realizar toda clase de combinaciones para arranques, transferencias y paradas de grupos manualmente.

La carga total de la Estación se divide en dos líneas denominadas «BUS A» y «BUS B». El «BUS A» comprende la alimentación de todo el equipo activo de la Estación terrena; es decir, el equipo de Radio y Multiplex necesario para mantener todas las comunicaciones de la Estación y el «BUS B» alimenta la antena, solamente en su movimiento, y los servicios auxiliares de la Estación de alumbrado, enchufes de fuerza, hidrocompresores, acondicionadores de aire, etc. Todos los servicios que alimenta el «BUS B» pueden no solo cortarse sin riesgo alguno para el servicio que proporciona la



Estación, sino incluso prolongarse este corte durante algunos minutos sin detrimento apreciable de las comunicaciones.

Un sistema de automatismo, en el caso de fallo del «BUS A» como consecuencia de avería de su grupo, pone el grupo que alimentaba el «BUS B» sobre el «BUS A» y mediante un sistema de relés conecta una parte reducida del alumbrado a este «BUS A» como emergencia hasta la restauración del «BUS B».

II. 10. ENLACE AGÜIMES-LAS PALMAS

La conexión entre la Estación de Agüimes y Las Palmas se realizará a través de un cable coaxial de ocho tubos de pequeño diámetro, apto para transmitir una banda de hasta 4 Mc/s. y con capacidad suficiente para las necesidades de tráfico. Este cable coaxial va provisto ade-

más de 10 pares y 42 cuadretes que faciliten canales en baja frecuencia para circuitos de órdenes, mantenimiento y posibles necesidades de tráfico futuras.

Por otra parte, está previsto para fecha próxima la instalación de un radioenlace de microondas entre Agüimes y Las Palmas que estará equipado con dos vías de transmisión en ambos sentidos. Cada una de estas vías podrá cursar hasta 1.800 canales telefónicos, o, en su lugar, un canal de televisión (monocromática o en color) con su programa de sonido y circuitos de órdenes asociados.

De esta forma, la Estación dispondrá en todo momento de una duplicidad de vías de transmisión con Las Palmas, que permita, además de una continuidad ininterrumpida del servicio, hacer frente a cualquier contingencia de incremento del tráfico, previsible en un futuro.

BIBL. UNIV. - LAS PALMAS DE GRAN CANARIA



53471

BIG 621.39 EST est

CUADERNOS SOBRE EL SERVICIO TELEFONICO ESPAÑOL. — N.º 3