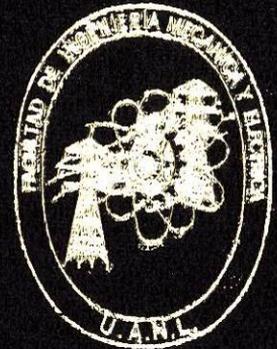
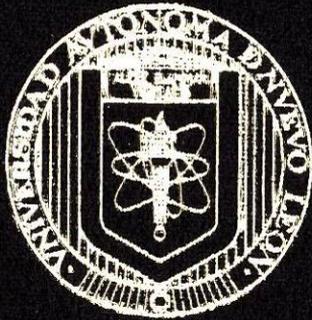


UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA
Y ELECTRICA



COMUNICACION VIA SATELITE

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO EN ELECTRONICA Y COMUNICACIONES

PRESENTA

RAUL DELGADO QUIROGA

ASESOR: ING. FERNANDO ESTRADA

CD. UNIVERSITARIA

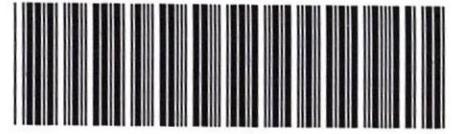
NOVIEMBRE DE 1996

F
IK510
D4
C.1

K5104

4

.1



1080072242

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA
Y ELECTRICA



COMUNICACION VIA SATELITE

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO EN ELECTRONICA Y COMUNICACIONES

PRESENTA

RAUL DELGADO QUIROGA

ASESOR: ING. FERNANDO ESTRADA

CD. UNIVERSITARIA

NOVIEMBRE DE 1996

X
TKS104
Dy



AGRADECIMIENTOS

AGRADEZCO PROFUNDAMENTE A DIOS, POR HABERME PERMITIDO CUMPLIR CON UNA ETAPA MUY IMPORTANTE EN MI VIDA, POR ESCUCHAR MIS ORACIONES Y NO PERMITIR QUE DESFALLECIERA EN LAS JORNADAS MAS DURAS DE ESTUDIO Y GRACIAS SEÑOR POR LA OPORTUNIDAD DE FORMAR LAS BASES PARA LLEVAR A CABO MI VIDA PROFESIONAL CON RESPONSABILIDAD, ESMERO, ÉTICA PROFESIONAL Y CALIDAD.

A MIS PADRES:

RAÚL DELGADO V.

DORA AÍDA QUIROGA R.

A MIS PADRES, LAS GRACIAS LES DOY POR EL APOYO QUE ME BRINDARON DURANTE CINCO AÑOS DE CARRERA, POR ESFORZARSE TANTO A CAMBIO DE NADA CON TANTO SACRIFICIO Y ESFUERZO. ES ALGO QUE SIEMPRE RECORDARE. MUCHAS GRACIAS.

A MIS HERMANOS:

POR SUS VALIOSOS CONSEJOS E INCANSABLE APOYO.

DORA DEYANIRA AZENETH DELGADO QUIROGA.

JOSÉ DE JESÚS ULISES DELGADO QUIROGA.

AÍDA ARACELI DELGADO QUIROGA

A MIS COMPAÑEROS:

CON LOS CUALES COMPARTÍ JORNADAS DE ESFUERZO, ESTUDIO Y DESVELO, PERO TAMBIÉN MOMENTOS DE DIVERSIÓN Y ALEGRÍA INOLVIDABLES

INDICE

Índice	pag. 2
Introducción	3
Operación del Sistema	4
Asignación de Frecuencia de la FCC.....	5
Esquema Operativo del Satélite	6

MULTIVISION

Historia	8
Información General	9
Enlace de Multivisión	10
Etapa de Recepción	11
Etapa de Transmisión	12
Etapa Receptora del Usuario	15
Zona de Imposibilidad Técnica	16
Repetidoras de Multivisión	16
Servicios que Ofrece MVS	18
Datos de los Canales que Maneja MVS	19
Características de un Canal de T.V.	20
La Antena del Usuario	21
Convertidor de Bajada	22
Fuente de Alimentación	22
Switch Electrónico AB-100	22
Cableado y Conectores	23
Impulse Pay Per View (IPPV)	26
Funcionamiento del Control Remoto	26
Modificación del Código que Restringe el Acceso	27
Mantenimiento de Diferentes Equipos	27
Generalidades de el satélite Solidaridad 1	35

INTRODUCCIÓN

La comunicación por satélite moderna ha sido posible gracias a una combinación de la ciencia y pericia de la tecnología especial, con aquellas de la microelectrónica. Cada año se pone en órbita satélites, cada vez mas grandes y complejos , a un costo cada vez menor. Así la evolución de los satélites demuestra perfectamente como va desapareciendo la frontera entre las comunicaciones y la computadora.

La comunicación por satélite es uno de los negocios que mas rápido crece en la década de los 90's.

Los conceptos en los que se funda la transmisión por satélite son mas bien sencillos, y fueron enunciados en octubre de 1945 por Arthur C. Clarke.

Las señales emitidas al espacio por una antena ascendente, son recibidas, procesadas electrónicamente , remitidas a tierra por una antena descendente, y captadas por una estación terrestre ubicada dentro de la pisada del satélite.

La mayoría de los satélites de comunicación son colocados en el cinturón de Clarke, o sea en el arco " geosíncronico" situado a 35,788 Km (22,247 millas) sobre el ecuador. En este único circuito espacial, La velocidad de los satélites es igual a la de rotación terrestre. Por ello, cada satélite aparece inmóvil con respecto ala tierra, permitiendo que las antenas fijas apunten directamente hacia cualquier satélite geocéntrico específico.

Para lograr que el satélite fuese geoestacionario tendría que hacer 24 hr. al rededor de la tierra y con una velocidad constante de 3,075 m/s. siguiendo una órbita circular al rededor de la tierra.

Cabe mencionar que cuando Arthur C. Clarke tuvo esta idea no se había lanzado ningún satélite.

La era espacial se inicio, en 1957, con el lanzamiento del SPUTNIK1, y después de varias pruebas con algunos otros satélites en esos primeros años, Al fin se coloco en órbita el primer satélite geoestacionario del mundo llamado SYNCOM.

La órbita en cuestión recibe el nombre de órbita geostacionaria , Pero con frecuencia muchos Autores e Investigadores también se refieren a ella como el cinturón de Clarke.

OPERACIÓN DEL SISTEMA

El circuito de comunicación por satélite consiste de un enlace ascendente, de un satélite de comunicación, y de un número ilimitado de antena receptora terrestre. La poderosa ventaja de la transmisión por satélite reside en esta capacidad para alcanzar cualquier número de clientes, cualquiera que sea su ubicación geográfica.

El enlace ascendente es un sistema complejo, que utiliza centenas de vatios de fuerza para enviar un haz de microondas hacia un punto preciso en el espacio; funciona como los faros de un automóvil, que tiene una pequeña luz central rodeada por un reflector parabólico. Las muy fuertes microondas al rebotar del plato de la antena, forman un haz dirigido hacia el espacio.

La FCC (Comisión Federal de Comunicaciones de los E.E.U.U.) regula cuidadosamente estos enlaces ascendentes, por razones de nivel de su potencia (generalmente unos 500 vatios). De la posibilidad de interferir otras comunicaciones, y del hecho que con una antena dirigida hacia cualquier satélite que escoja, la emisión puede ser escuchada por millones de receptores. Un enlace ascendente “ pirata ” podría sin duda causar estragos.

Los enlaces ascendentes son usados por muchos sectores comerciales, incluyendo las estaciones de radio y T.V.. Las empresas de telefonía, y las de redes de datos. Frecuentemente, las antenas de enlace ascendente están situadas en casa y la emisión le llega por cable directamente desde la estación transmisora, las líneas telefónicas o de las computadoras .

Muchas estaciones de T.V. relevan sus señales por métodos convencionales fuera del aire, hacia antenas ascendentes alejadas, para su rebote hacia un satélite, y su remisión hacia la tierra. Quienes necesitan este tipo de enlace solo ocasionalmente, sea para teleconferencias, antecedentes deportivos u otros sucesos, tienen la posibilidad de llevar la antena especialmente a lugar de los hechos. A menudo esta es una alternativa mas económica de la transmisión aérea hasta el sitio de una antena fija.

Los satélites geosincrónicos cambia las frecuencia del mensaje recibido, antes de retransmitirlo hacia el área geográfica terrestre escogida. Sus antenas de enlace ascendente puede cubrir hasta un 40 % de la superficie de la tierra con un haz global, pueden transmitir hacia países o continentes escogidos, o pueden limitar la remisión a áreas mas pequeñas, mediante un haz puntual.

Por ejemplo; muchos satélites transmisores estadounidenses combina una antena que cubre todo el territorio americano continental, con otra, mas pequeña, que dirige un haz hacia Hawaii. El satélite Satcom F-5, también llamado Aurora, es un caso típico de tal combinación.

La estación terrestre consiste en una antena grande de plato, que recoge y refleja hacia su foco, tanto como puede de la débil señal descendente. Un concentrador, ubicado precisamente en dicho foco, canaliza la radiación, reflejada y concentrada por el plato, hacia el LNA (Amplificador de Bajo Ruido). Que es aquel el primer elemento activo. Un corto tramo de cable releva estas señales hacia un dispositivo llamado sub-conversor, que baja la gamma de frecuencia. Después de la subconversion, el mensaje es enviado, puertas adentro, a un receptor de vídeo, para ser convertido en una forma compresible para la T.V. o radio. Una estación receptora terrestre es, básicamente, como una emisora de enlace ascendente que opera al revés.

ASIGNACIÓN DE FRECUENCIAS DE LA FCC:

Algunas organizaciones nacionales, como la comisión federal de la radio (FRC), que luego se transformo en la comisión Federal de Comunicaciones (FCC), en los EEUU, la Secretaria de Comunicaciones y Transportes de México, En conjunto con la unión Internacional de Telecomunicaciones, han mantenido orden el las ondas aereas, mediante la exitosa asignación de porciones del espectro de radioondas a los diferentes usuarios y medios de comunicación.

De hecho un examen de estas asignaciones nos revelara la historia de las comunicaciones. Los progresos tecnológicos han permitido al hombre usar frecuencias cada vez mas altas, Limitados por la tecnología de su época a radioondas de baja frecuencia, los pioneros efectuaron sus transmisiones por alambre a frecuencias relativamente bajas.

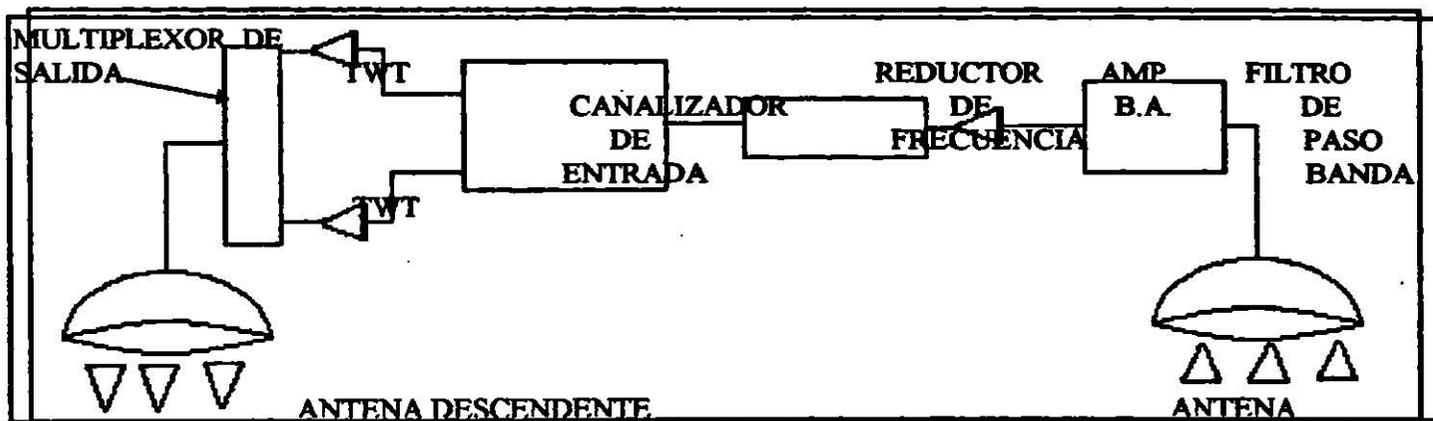
Cuando el hombre produjo las primeras ondas con una frecuencia de mas de 1.5 Mhz, la FRC en los EEUU se la asigno a los radio aficionados a falta de otra aplicación para esa porción del espectro, Con el avance de la tecnología, se fueron asignando frecuencias sucesivamente mas altas a la transmisión por cable coaxial, a las transmisiones por microondas y luego a la comunicación vía satélite.

Asignación de algunas frecuencias de la Radio por la

FCC	Frecuencia (Mhz)	Asignación de la FCC
	3 - 54	Radiomovil
	54 - 72	Canal 2 - 4 de TV (VHF)
	72 - 76	Servicio de Radio
	76 - 88	Canales 5 y 6 de TV (VHF)
	88 - 108	Radio FM
	108 - 120	Aeronáutica
	120 - 136	Aeronáutica
	136 - 144	Gobierno
	144 - 148	Radioaficionados
	148 - 151	Radionavegación
	151 - 174	Tierra, Móvil y Marítima
	174 - 216	Canales 7 - 13 de TV (VHF)
	216 - 329	Gobierno
	329 - 890	Canales 14 - 83 de TV (UHF)

ESQUEMA OPERATIVO DE UN SATÉLITE

Los satélites de comunicación reciben microondas enviadas al espacio por una antena ascendente. Esta señal es amplificada, se reduce su potencia, y se retransmite a la tierra.



MULTIVISION

HISTORIA

Multivisión obtiene su permiso para operar en Diciembre de 1984. El 14 de Diciembre de 1984 se publico en el diario oficial de la federación la noticia al Sr. Joaquin Vargas Gómez de la concesión para instalar operar y explotar sus sistemas de servicio restringido de señales de televisión en la ciudad de México y zonas aledañas.

Inicia sus transmisiones el 1 de Septiembre de 1989, en un principio con un horario de 16:00 a 00:00 hrs.; en Octubre 28 de 1989 transmite su primer pago por evento en México. En Febrero 11 de 1993 inicio sus transmisiones para provincia mediante la compresión digital. Actualmente los canales se transmiten durante las 24 hrs. a excepción de uno.

Multivisión recibe las señales de información en la Cd. de México proveniente de varios satélites alrededor del mundo para cubrir la programación de los 22 canales que ofrecen en sus servicios. Estos 22 canales son multiplexados y se transmiten por un solo transponder utilizando el método de compresión digitalizado y por la banda "ku" del satélite Solidaridad 1, esta señal se recibe en Monterrey en el cerro del mirador.

Un sistema de comunicación es aquel proceso que involucra la transmisión, recepción y tratamiento de información en los cuales para tal fin se utilizan circuitos electrónicos.

INFORMACIÓN GENERAL

Los tres componentes que forman un sistema de comunicación se puede separar en 3 bloques :

- 1.- Fuente información (Transmisión)
- 2.- Destino de información (Recepción)
- 3.- Medio de transmisión (cable, fibra óptica o espacio libre)

Los programas son transmitidos a través del aire (vía microondas) en la misma forma que otras televisoras lo hacen pero con una excepción, justo antes de que la señal deje la transmisora, esta es codificada, por lo cual sin un decodificador no se podrá ver o escuchar la programación en forma clara.

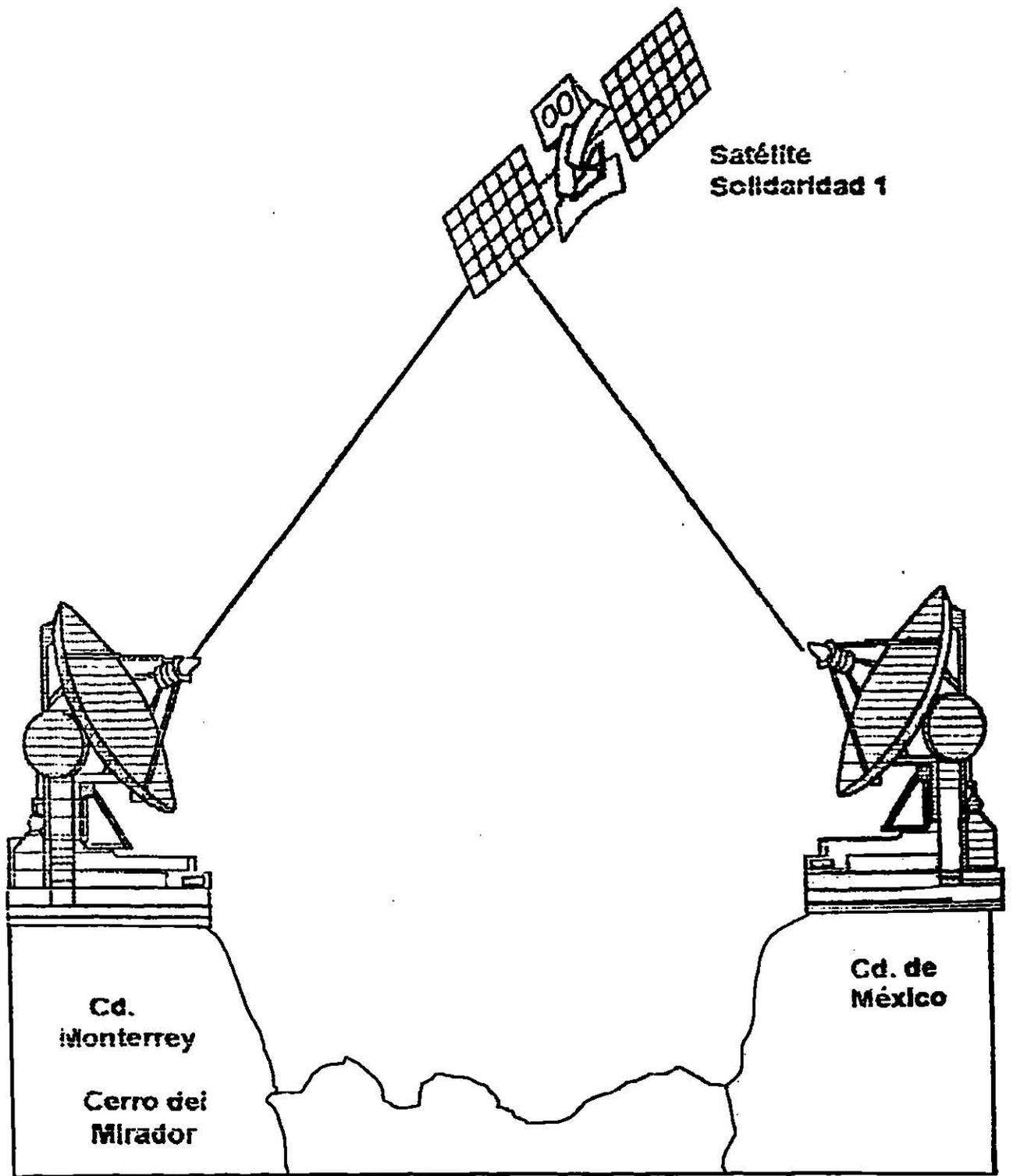
Para poder hacer la transmisión a través del aire a un receptor es necesario convertir en ondas electromagnéticas la portadora de audio y de vídeo.

El transmisor se localiza en la parte mas alta del cerro el mirador mandando la señal vía microondas a 2.6 Ghz con una potencia de 100 Watts.

Sin embargo, recuerde que la señal de televisión se afecta fácilmente si entre la casa del usuario y el transmisor del cerro del mirador (punto mas alto y cercano de la Cd. de Monterrey) hay arboles grandes edificios y cerros.

La razón de lo anterior se debe a que las señales de MVS - Multivisión y MRD - Multiradio viajan a través de microondas. Estas ondas, que actualmente se utilizan para los sistemas de transmisión mas avanzados del mundo, requieren de instalaciones bien orientadas y sin obstáculos para lograr una imagen perfecta.

Antes de ser transmitida la señal desde el cerro del mirador , esta a sido recibida a través de una antena parabólica donde se tiene por cada señal a transmitir un receptor digicipher. La salida de este ira aun procesador de vídeo, posteriormente ira a un sistema de addressable (Tocom) inmediatamente se introducirá al transmisor, el cual radiara a la ciudad de Monterrey y la recepción se hará con la caja JERROLD y con el sistema de antenas que estamos usando en la ciudad de México.



CARACTERÍSTICAS DE LA BANDA Ku.

Esta banda es por la que opera la empresa Multivisión, en el enlace de la tierra al satélite y de regreso a la misma. lo cual es importante mencionar sus características.

El rango de frecuencia de la banda Ku es de 14,000 a 14,500 Ghz para el enlace ascendente y de 11,700 a 12,200 Ghz en el descendente. en este enlace al igual que cualquier enlace de microondas debe existir línea de vista entre el transmisor y el receptor.

en el satélite solidaridad 1. tiene 16 transponder para la banda Ku de 54 Mhz, de los cuales ocho reciben en polarización vertical y los otros en polarización horizontal.

ETAPA DE RECEPCIÓN, CERRO DEL MIRADOR

La antena receptora en el Cerro del Mirador es una antena parabólica de 7.5 metros de diámetro.

En la estación receptora se cuenta con un receptor de bajo ruido, convertidor descendentes y de modulador, obteniéndose así, la señal de banda base o información. Ya obtenida la información, se realiza un muestreo de cada uno de los canales por transmitir para verificar que se vayan a recibir bien, tanto el vídeo como el audio.

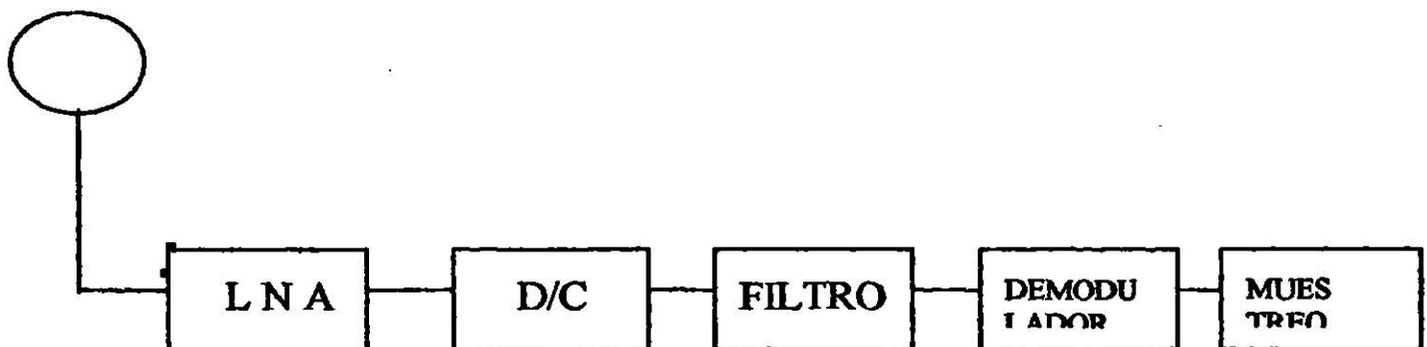


Diagrama a Bloques de la estación receptor en el Cerro el Mirador

ETAPA DE TRANSMISIÓN, CERRO DEL MIRADOR

Posteriormente, los 22 canales de T.V. son multiplicados en grupos de 11 canales, se eleva la frecuencia al rango de microondas y se lleva por medio de guías de onda hacia la antena transmisora de microondas.

La antena transmisora de microondas tiene un patrón de radiación tipo cardioid. Esta antena proporciona una cobertura de 45 a 50 Km.

Para que se pueda tener una buena recepción de la señal, se debe tener líneas de vista de la antena receptora (usuario) hacia la antena transmisora . El contenido de la señal de información es codificada para que solo sea sensible para los decodificador que se proporcionan en la empresa Multivisión, (previa adquisición de algunos de los paquetes que esta compañía maneja para venta).

Dentro del equipo de codificación con que se cuenta para control de los servicios de Multivisión se encuentra un equipo de computo en el cual se tiene en una base de datos el numero de serie de cada decodificador vendido, para que desde la central de Multivisión se pueda activar o desactivar los decodificadores para recibir la señal, sin necesidad de mas trabajo que el de seleccionar un numero y la acción deseada (activar o desactivar).

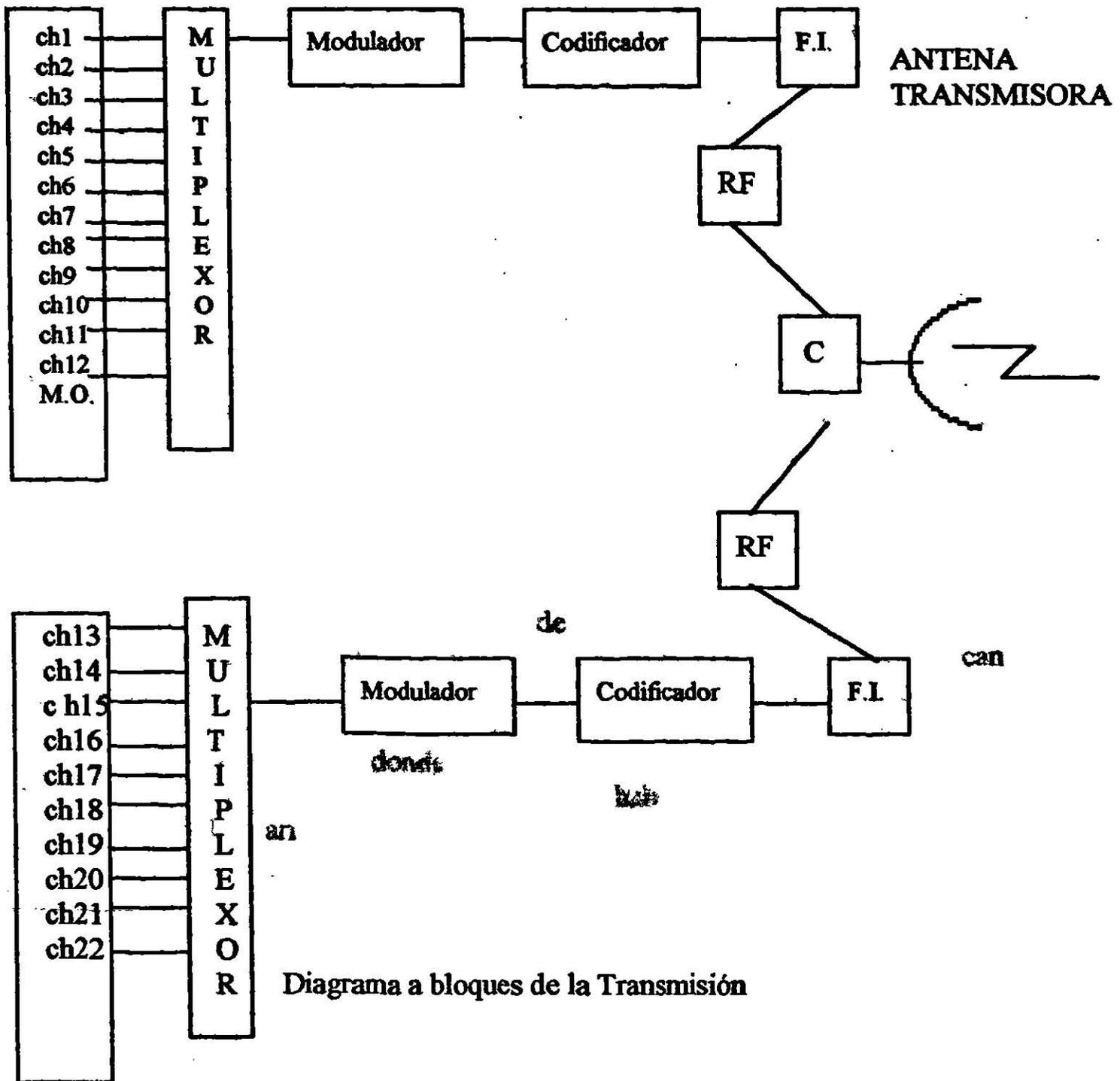


Diagrama a bloques de la Transmisión

El decodificador cuenta con un módem interno conectado a la línea de telefonía para que por medio de este, se puedan solicitar los programas por pago evento a la central de Multivisión.



Por medio de control remoto de el decodificador se solicita un programa de pago por evento, automáticamente el módem interno se comunican con la central Multivisión y proporcionan los datos del número de la serie del decodificador para que pueda ser activado por medio del equipo de computo para habilitar el canal en donde recibirá dicho evento; el evento se puede solicitar 15 min. antes, y automáticamente se habilita el canal para poder ser recibido por el usuario.

ETAPA RECEPTORA (USUARIO)

La antena receptora recibe la señal del microondas (2.5 Ghz a 2.7 Ghz) la pasa por un convertidor descendente que baja la señal a frecuencia menor, la amplifica y la filtra para que solo pase la información de Multivisión, posteriormente se demodula y se pasa al decodificador para finalmente ser vista por el usuario por el canal 3 de su televisor. La potencia recibida por cada canal es de 100 Watts .

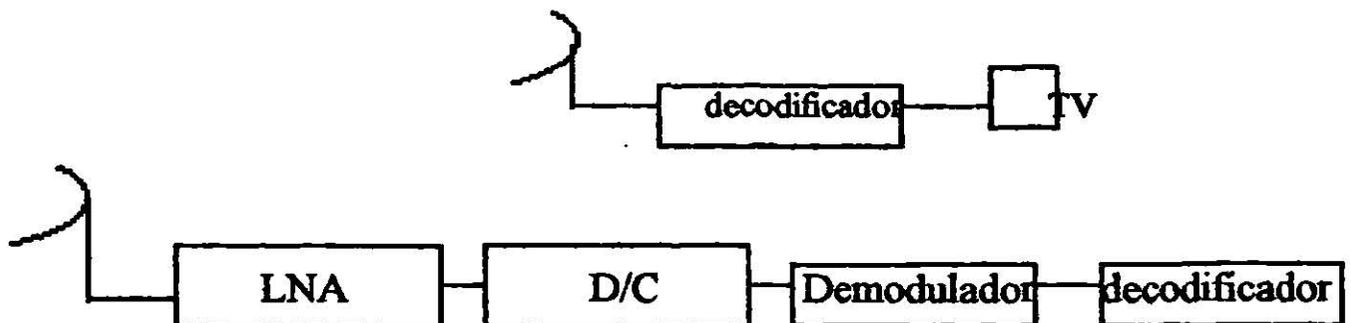


Diagrama de recepción (usuario)

El decodificador cuenta con un módem interno conectado a la línea telefónica para que por medio de este, se pueda solicitar los programas por pago por evento a la central de Multivisión.

Por medio del control remoto del decodificador se solicita un programa de pago por evento, automáticamente el módem interno se comunica con la central de Multivisión y proporciona los datos del número de serie del decodificador para que pueda ser activado por medio del equipo de cómputo para habilitar el canal donde recibiera dicho evento. El evento se puede solicitar 15 minutos antes y automáticamente se habilita el canal para poder ser recibido por el usuario.

ZONAS DE IMPOSIBILIDAD TÉCNICA

La señal de Multivisión no puede ser recibida en un punto demasiado alejado del transmisor, de tal suerte que por debilidad, la señal desaparezca antes por lo cual se declara imposibilidad técnica.

Cuando existe obstáculo tales como edificios, cerros o cualquier elementos que impidan que la señal MVS o MRD llegue a su destino y estos no pueden ser liberados, incluso con la mayor altura posible de un mástil de 15 m, se dice que tenemos una imposibilidad técnica.

REPETIDORAS DE MULTIVISION

Multivisión cuenta actualmente con la tecnología para hacer llegar su señal a las zonas donde anteriormente se había declarado imposibilidad técnica, a través de sistemas repetidores o reflectores instalados en casa de algún suscriptor y que desde ahí baña de señal a pequeñas zonas con un número alto de suscriptores potenciales.

Cada receptor consta de una antena receptora, un preamplificador, un amplificador de señal y un transmisor, los cuales en conjunto tiene una potencia de transmisión aproximada de 13 mWatts.

La señal de salida del receptor es retransmitida en polarización vertical y no horizontal como lo es la señal original, con el objeto de evitar alguna interacción entre la señal transmitida originalmente y la retransmitida.

En el momento de realizar alguna instalación dentro de un área bañada por el repetidor será necesario instalar la antena de suscriptor de manera que quede acostada, con el dipolo en posición vertical para que pueda recibir la señal en esa polaridad.

Para lograr el optimo resultado de recepci3n o repetidora es necesario orientar la antena en dos sentidos: con movimiento horizontal y con movimiento vertical.

Es muy importante que para el ajuste, moviendo la antena verticalmente, no sea el m3stil el que quede inclinado; el m3stil debe estar perfectamente vertical, inclinaci3n debemos lograrla alzando la antena para darle la posici3n optima.

En la Ciudad de Monterrey hasta el momento solo se a considerado una repetidora que se encuentra en el serr3 de la silla, para poder ba1nar parte de Guadalupe N.L. Esta repetidora se a considerado a penas unos meses atr3s .

SERVICIOS QUE OFRECE MVS MULTIVISION

PAQUETE	No. DE CANALES
MVS7	7 CANALES
BÁSICO	10 CANALES
SUPERBASICO	15 CANALES

ADemás con las opciones de :

PAGO POR SERVICIO	4 CANALES
PAGO POR EVENTO	3 CANALES

Al adquirir el paquete MVS7, únicamente se proporciona la antena receptora, no se proporciona ningún decodificador ya que no es necesario.

En la compra de los paquetes básicos y superbasicos se incluyen la antena receptora y decodificador TOCOM con su control remoto inalámbrico.

Es importante señalar que los canales de pago por evento solo están disponibles para los usuarios que han contratado el paquete básico o superbasico.

NOTA: Los canales de pago por evento tienen un costo adicional, dependiendo de la programación solicitada, este cobro se agrega a la mensualidad contratada.

DATOS DE LOS CANALES QUE MANEJA MULTIVISION

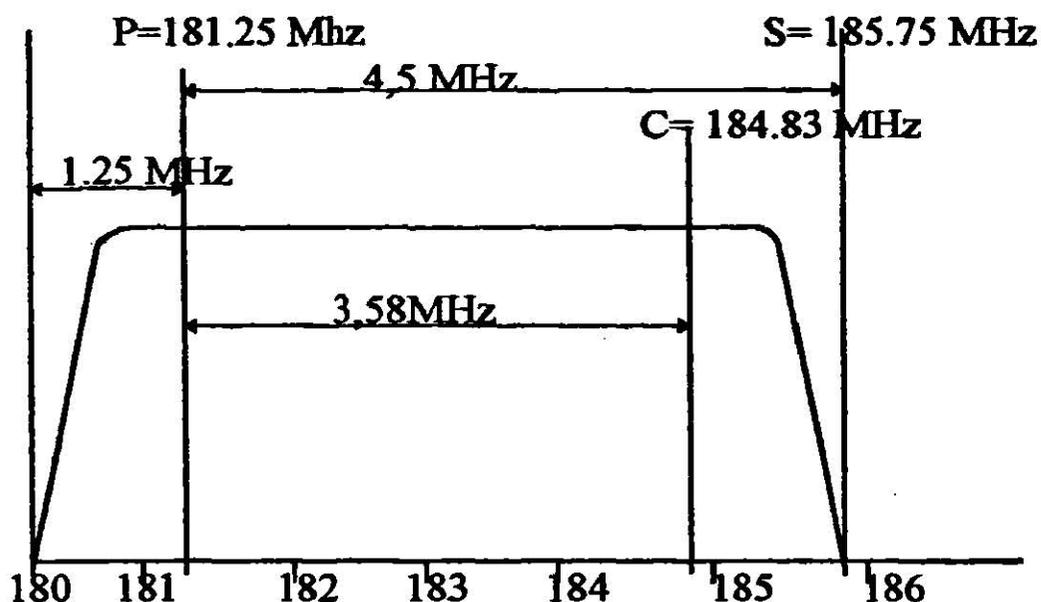
CANAL	ANCHO DE BANDA (Mhz)	VHS	
		PORTADORA DE VIDEO (Mhz)	PORTADORA DE AUDIO (Mhz)
8	180-186	181.25	185.75
9	186-192	187.25	191.75
10	192-198	193.25	197.75
11	198-204	199.25	203.75
12	204-210	205.25	209.75
13	210-216	211.25	215.75

CANAL	ANCHO DE BANDA (Mhz)	UHF	
		PORTADORA DE VIDEO (Mhz)	PORTADORA DE AUDIO (Mhz)
18	494-500	495.25	499.75
19	500-506	501.25	505.75
20	506-512	507.25	511.75
21	512-518	513.25	517.75
22	518-524	519.25	523.75
23	524-530	525.25	529.75
24	530-536	531.25	535.75
25	536-542	537.25	541.75
26	542-548	543.25	547.75
27	548-554	549.25	553.75
28	554-560	555.25	559.75
29	560-566	561.25	565.75
30	566-572	567.25	571.75
31	572-578	573.25	577.75
32	578-584	579.25	583.75
33	584-590	585.25	589.75
34	590-596	591.25	595.75

CARACTERÍSTICAS DE UN CANAL DE T.V.

1. Ancho de banda de 6 Mhz.
2. La señal de vídeo se transmite en amplitud modulada (AM).
3. La señal de audio se transmite en frecuencia modulada (FM).
4. La frecuencia portadora de vídeo se encuentra a 1.25 Mhz arriba de la frecuencia inferior del canal.
5. La frecuencia portadora de sonidos se encuentra a 5.75 Mhz arriba de la frecuencia inferior del canal .
6. La subportadora de color se encuentra a 3.58 Mhz arriba de la frecuencia de la portadora de vídeo.
7. El ancho de banda para la señal de vídeo dentro de la frecuencia del canal. Es de 4.22 Mhz.
8. El ancho de banda para la señal de sonido es de 50 Khz.
9. La señal de color se transmite Amplitud Modulada con portadora suprimida.

EJEMPLO DEL CANAL 8



EQUIPO

LA ANTENA

Los propósitos de las antenas son :

1. Recibir la máxima energía electromagnética radiada del transmisor del Cerro del Mirador .
2. Discriminar la recepción de una interferencia de señal no deseada.

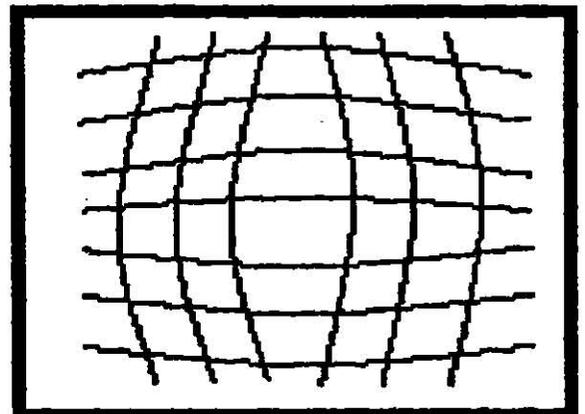
Las antenas receptoras que utilizamos en la casa de cada suscriptor del sistema Multivisión tiene un reflector con forma semiparaboloide. Entre las características de dichas antenas figura el ser altamente directivas, esto quiere decir que el ángulo mediante el cual puede recibir señal es relativamente cerrado, de tal manera que solo puede recibir la señal directa del transmisor y discrimine la señal no deseada.

El receptor semiparaboloide es lo que se podría llamar un elemento parásito de la antena, ya que este no tiene funciones eléctricamente activas. Su funcione es básicamente reflejar la energía electromagnética que proviene de la estación transmisora y concentrada en el dipolo, el cual es el encargado de enviar dicha señal, en pequeñisimos puntos eléctricos, a través del cable.

Las antenas son diseñadas por computadora. Entre sus características principales podemos mencionar :

- Mayor capacidad de amplificación direccional que otras de su mismo tamaño.
- Estructura ligera para su fácil instalación.
- Resistencia a vientos y nevadas.
- Construida en aluminio.

la antena del usuario es:
en el centro se encuentra el alimentador



DOWN CONVERTER (CONVERTIDOR DE BAJADA)

Su función principal consiste en bajar la frecuencia de la señal a la frecuencia de operación.

Es fácilmente adaptable a la parrilla y mástil de la antena, construida especialmente para operar a la intemperie.

POWER E INER POWER (FUENTE DE ALIMENTACIÓN)

El convertidor de bajada, al ser un aparato electrónico, necesita de corriente eléctrica para funcionar, la cual le es proporcionada a través del mismo cable por donde baja la señal.

Los elementos encargados de proporcionar esta corriente eléctrica son:

- El Transformadores.
- El Inserter de Poder.

El convertidor de bajada integrado trabaja con un voltaje de 20 a 23 volts de corriente directa, por lo cual, las fuentes serán instaladas de acuerdo al modelo del convertidor.

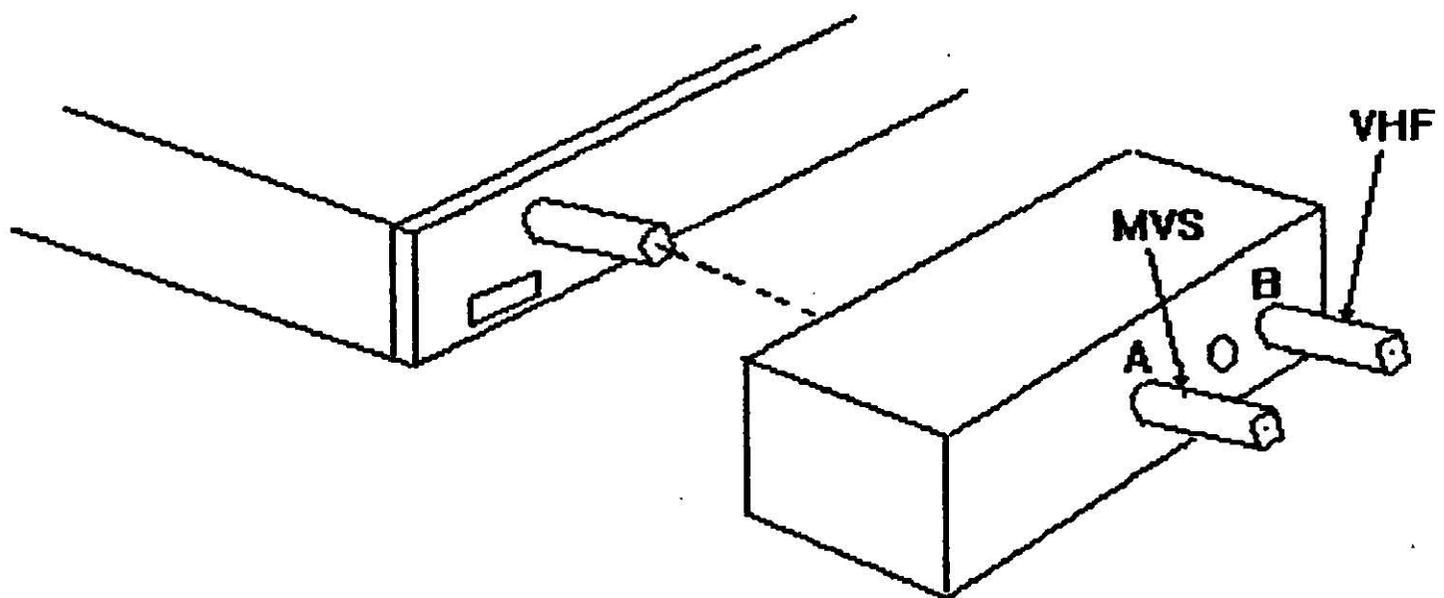
SWITCH ELECTRÓNICO AB-100

El convertidor JERROLD cuenta con una capacidad para sintonizar hasta 99 canales. Esto nos permite hacer uso de otras señales además de Multivisión, canales locales.

Con el fin de evitar los problemas con las mezclas de señal MVS-VHF en el equipo JERROLD, será necesario la colocación del switch electrónico AB-100 que será proporcionado con cada equipo.

La función del switch AB-100 será el de intercambiar a la entrada del JERROLD, las señales de MVS y VHF por separado, mediante el uso del botón A/B en el control remoto.

El switch AB-100 se debe colocar en la entrada del cable del equipo, sujetándolo con el tornillo corto, sin apretar demasiado fuerte, ya que puede ocasionar que se apague y aparezcan dos líneas o un punto en el display del equipo y no permitan realizar ninguna función.



CABLEADO Y CONECTORES

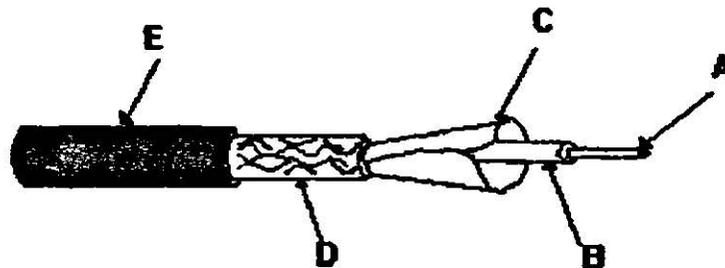
PROPÓSITO DEL CABLE COAXIAL Y CONECTORES

La alta calidad del cable coaxial de 75 Ohms y conectores propiamente instalados sirven para dos propósitos:

- Llevar la señal de Multivisión de punto a punto con una mínima pérdida de radiación de señal fuera del sistema.
- Blindar la señal de Multivisión de interferencias de señal no deseadas dentro del sistema.

ESPECIFICACIONES DEL CABLE COAXIAL RG-59

El siguiente diagrama muestra una sección del cable coaxial RG-59 con cada uno de sus componentes identificados.



A. Conductor Central.

El centro es conductor sólido de cobre suave AWG-20. Es importante que la superficie del conductor central permanezca intacto. Al quitar la cubierta brindada y el aislador dieléctrico, es importante que la navaja no toque el conductor central y mucho menos los dedos, con el fin de que permanezca siempre libre de grasa.

B. Dieléctrico Aislante

El dieléctrico del cable coaxial RG-59 será hecho con polietileno espumoso para menor pérdida en la línea.

C. Blindaje Metálico Interno.

Sobre el aislante dieléctrico se incluye un cinta laminada de blindaje de aluminio poliprópileno. La delgada cubierta de aluminio actúa en primer lugar como el blindaje de la señal de Multivisión, a su paso por la línea. También evita que la señal sea radiada al exterior del cable coaxial.

D. Blindaje Externo Trenzado.

Es un tejido de alambre de aluminio descubierto de cuatro líneas que proporciona por si solo casi el 40% del recubrimiento del blindaje metálico interno.

E. Cubierta exterior.

Esta cubierta de cloruro de polivinil (PVC) es de color negra. Esta cubierta se escoge para uso de Multivisión por su habilidad para proteger el cable por varios años más que otros cables coaxiales que parecen iguales.

CARACTERÍSTICAS DEL CABLE COAXIAL

El balance electromagnético entre el blindaje metálico y el conductor central crea campos iguales y opuestos que cancelan toda salida de señal a lo largo del blindaje metálico. Este efecto de cancelación previene que la señal de Multivisión se radie hacia afuera o que señales externas se radien hacia dentro.

La pérdida de señal a través del cable coaxial es principalmente debida a estos factores.

- **Pérdida Por Resistencia.**

La pérdida por resistencia del conductor central del blindaje interno metálico es proporcional a la longitud del cable utilizado. Tan largo como sea el cable (y tan pequeño como sea el diámetro), será mayor la pérdida de señal debido a la resistencia.

Pérdida Dieléctrica.

- **Pérdidas Dieléctricas.**

La absorción del dieléctrico de poliestireno se incrementa con las tendencias altas. Influye también en esta pérdida la calidad del polietileno y uniformidad a lo largo de la línea. Existe cable coaxial RG-59 con dieléctrico de polietileno sólido con una pérdida nominal de más de 9 dB por encima de la línea del cable coaxial RG-59 con dieléctrico de polietileno espumoso.

IMPULSE PAY PER VIEW (IPPV)

IPPV significa pago por evento a través de impulso.

El equipo JERROLD habilitado para el uso de IPPV mediante un modulo interno cuenta en la parte posterior con un conector hembra del tipo telefónico de 4 contactos. De aquí se deberá hacer el contacto con la línea del teléfono de casa.

FUNCIONAMIENTO DEL CONTROL REMOTO

- **Encendido o Apagado ON/OFF**
- **sintonía de un canal CHAN**
- **Cambio de volumen VOL**
- **Silenciar Sonido MUTE**
- **Agregar o borrar canales predilectos**
 1. **Seleccione el canal**
 2. **Seleccione el canal AoB**
 3. **Presione ENT/CLR y luego PRF/NXT**
- **Sintonía de un canal predilecto.**
 4. **Seleccione el cable AoB.**
 5. **Presione PRF/NXT.**

SELECCIONE EL CANAL DE SINTONÍA RESTRINGIDA

- Seleccione el canal de sintonía restringida que desea ver, el convertidor mostrará una letra P y el número del canal.
- Ingrese el código de acceso restringido, el convertidor mostrará p-
- Oprima la tecla ENT/CLR para sintonizar el canal.

MODIFICACIÓN DEL CÓDIGO QUE RESTRINGE EL ACCESO

- Apague el convertidor con ON/OFF
- Ingrese el código de acceso restringido, y apriete ENT/CLR, el convertidor mostrará PC.
- Ingrese el nuevo código de acceso restringido y apriete ENT/CLR ,el convertidor mostrará AC.

CONTROL DE ACCESO RESTRINGIDO

Existen dos tipos de control de acceso restringido.

1. Control de la empresa de cable.
2. Control del abonado.

Con el control del abonado los canales seleccionados por usted para el control que dan anulados, hasta que ingrese el código de acceso.

Con el control de empresa de cable la compañía decide que canales quedan anulados y silenciados hasta que ingrese el código de acceso restringido.

MANTENIMIENTO DE SISTEMAS SATELITALES DTH MULTIVISION DIGITAL

Debido a la demanda que se genera como consecuencia de la introducción al mercado de los satélites DTH Multivisión Digital, se hará necesario contar con una metodología de servicio rápida y efectiva a fin de brindar a nuestros clientes un servicio de máxima calidad. Como en toda la vida requieren de un mantenimiento tanto los componentes electrónicos, los componentes mecánicos, la red de cableado y sus conexiones; a fin de obtener un máximo rendimiento del sistema y a su vez obtener mayor tiempo de vida de todo los componentes. En generales servicios de mantenimiento, que requiere un sistema saetilla DTH es sencillo, y de acuerdo con los fabricantes se deberá efectuar una vez al año salvo en casos especiales como son los lugares que presenten climas de lluvias ácidas o exista alta corrosión en el ambiente, caso de la región costera; En estos sitios el servicio se determinara de acuerdo a la experiencia.

MANTENIMIENTO DE EQUIPO GUÍA DE ONDA - POLARROTOR

Retirar la tapa protectora de insectos y verificar visualmente que no presente oxidación, en el caso que observe un polvo blanco, este es el oxido del aluminio; deberá removerse hasta donde sea posible con una fibra verde como la scolch brite, debe de tallarse en seco y una vez terminada la limpieza aplicaremos grasa de silicón en aerosol, que previene la corrosión además de ser un excelente lubricante. También aplicaremos esta grasa muy ligeramente al perno color ámbar que sujeta la antena de la guía de ondas a fin de que este realice sus movimientos para cambiar de polaridad con la menor fricción.

El siguiente y ultimo paso será la revisión de los conectores de gota que unen a los cables del servo del motor al cable múltiple, es mandatario para los distribuidores de DTH Multivisión Digital que en las instalaciones se utilicen estos conectores, y se realizaron los cortes a los cables adecuadamente no se requerirá ningún mantenimiento; En caso de que las puntas de los cables presenten sulfatacio o el conector se encuentre dañado será recomendable cortar estas puntas y repetir la conexión.

Hay ocasiones que solamente se ven los canales pares o los nones, por lo que hay que revisar los cables del polarrrotor en el equipo y en el polarrrotor, con la función de skew intente mover el polarrrotor mientras una persona observa en la antena, si no se detecta movimiento o se escucha un zumbido que produce el servo motor durante su movimiento o se ve cambio de polaridad en el televisor, conecte su servo motor de prueba directamente al receptor intente mover el skew nuevamente, si no se mueve será necesario enviar el equipo al laboratorio electrónico para su reparación.

MANTENIMIENTO DE EQUIPO AMPLIFICADOR EN BAJO RUIDO

Retirar el capuchon protector del LNA que significa amplificador de bajo ruido y verificar su estado, en caso necesario cambiarlo, retirar el LNA del polarrrotor para verificar que no exista oxidación, en caso de haberla se procede a eliminar igual que en las guías de ondas, se recomienda tener precaución para evitar tocar la antena del LNA y nunca tocarla con los dedos a fin de evitar depositar en ella sudor de las manos con lo cual se aumentaría la corrosión y disminuiría su eficacia.

Si se presento corrosión en el interior, es muy probable que las juntas de gomas no realizaran su función correctamente por loque deberá cambiarse.

Por ultimo retiraremos el sello del conector mismo que en la mayoría de los casos es reutilizable, retiraremos el conector del cable coaxial y observaremos que no presente intemperización o sulfstación, en caso de existir , será necesario cortar el cable coaxial CATV-U& la punta del conductor de cobre no deberá sobresalir al conector en mas de 1/32" a fin de no dañar el conector hembra del LNA, esto se lograra fácilmente cortándolo al ras con las pinzas de corte, antes de conectar deberá aplicarse crema de silicón en el interior del conector y su sello de coax-seal en el exterior al terminar.

MANTENIMIENTO DE EQUIPO RECEPTOR, RASTREADOR Y DECODIFICADOR

Los amigos mas comunes son las variaciones de voltaje, la polaridad invertida de la corriente, las tormentas eléctricas y el mal manejo del equipo, para efectos de mantenimiento el distribuidor DTH Multivisión Digital deberá llevar un registro de cada cliente donde se registraron los mantenimientos, los servicios y en caso de zonas afectadas por interferencia, hace notar en el registro los canales que se ven afectado.

Se debe desconectar el equipo de la corriente eléctrica y es obligatorio checar la polaridad de la corriente en el contacto, esto puede hacerse con un probador de polaridad el cual es muy pequeño de bajo costo o con la ayuda de un multímetro en el ultimo de los casos con respecto al chequeo de la polaridad usted deberá de haber observado que los equipos electrónicos en su clavija presentan una pata mas ancha que la otra, esto es con el fin de que la corriente se efectúe en un solo sentido, además algunas clavijas presentan una tercera patita redonda que por regla es la tierra.

Es un grave error un perjuicio de los equipos limar la pata mas ancha, al conectarla forzándola a un contacto no polarizado o cortar la tierra fisica, cualquiera de estos pasos podría cancelar la garantía del fabricante del equipo.

Muchas de las veces el equipo no responde adecuadamente y se debe a que la memoria del receptor falla por lo que es recomendable resetear e intentar reprogramarlo, y si aun así presenta falla habrá que darle un borrado maestro, en algunos receptores solamente quitando la batería bastara para borra y si el equipo aun no responde adecuadamente , es probable que este dañado el circuito EPROM y será necesario llevarlo a laboratorio para su reparación.

MANTENIMIENTO DE COMPONENTES MECÁNICOS

Es recomendable engrasar los tornillos del ajuste de elevación con grasa automotriz EP, que aunque no presentan movimiento durante la operación, puede llegar a requerir ajuste futuro por cambio del lugar del sistema. Deberá lijarse ligeramente con lija de agua toda parte que presente oxidación y de ser retocada con pintura automotiva de color de la antena. De ser posible se cambiara toda la tornillería que presente oxidación. Es común que las roldanas sean las que presenten mayor deterioro por lo que es recomendable que al termino de la instalación sean cubiertas con pintura. En el caso de nuestra antena, esta presente un recubrimiento de pintura MATE o antireflexiva, esto es para prevenir reflejar los rayos del sol y su temperatura en las guías de onda no se encuentre intemperizadas o rajadas de ser así deberá cambiarse esta.

MANTENIMIENTO DE LA RED DE CABLEADO

Este mantenimiento se refiere a la parte de la red que se encuentra en el exterior de la residencia y se aplica a los cables de antena parabólica cuando existe instalaciones múltiples, y a los cables de distribución de la señal del receptor a diferentes televisores, por lo que se revisaran conectores y divisores de poder o pasivos en el sistema múltiple, y divisores de señal en extensiones, realizando la misma operación que efectuamos con el cable y conector a LNA.

Cuando se checa el cableado se pone el multimetro en la escala mas baja de ohms, al checar sin importar el orden deberá de no sonar el indicador de continuidad de no ser así el cable presenta corto en algún lugar de la guía por lo que habrá que checar si es el cable o algún conector, es común que por golpes o mordeduras de animal se dañe el cable por lo que se precede a cambiarlo.

Si el cable es correcto deberá cambiarse el LNA, si con esto no se obtiene señal alguna la falla estará en el Tuner del receptor.

SERVICIO CORRECTIVOS - MANTENIMIENTOS DE LOS SISTEMAS SATELITALES DTH MULTIVISION DIGITAL

Todo equipo electrónico es susceptible a fallas en su funcionamiento, puede ser debido a diversas causas como: manejo no adecuado del equipo, descargas eléctricas, responsabilidad de la empresa proveedora, variación de voltaje, tormentas eléctricas, defectos de fábrica y el personal deberá de estar capacitado a fin de ofrecer respuestas eficaces al cliente al menor costo posible para la empresa. Un técnico profesional y competente debe de detectar fallas sencillas del equipo y dar soluciones a estas en el sitio de la instalación.

Equipo para técnicos instaladores y de servicio preventivo y correctivo.

- Multímetro. ya sea digital o analógico.
- Receptor sustituto.
- Amplificador LNA.
- Servo motor o polarrotor.
- Un cable coaxial de 1.5 mts. con conector en un extremo.
- Cables calibre 16 ó 18 con caimanes en sus extremos.

El técnico deberá contar con el equipo, refacciones o parte y la herramienta adecuada ya que esto reduciría el consumo de tiempo de un servicio y permitirá mantener el sistema en condiciones óptimas de operación.

Las refacciones y partes que deberá traer el técnico.

1. Cables RCA dúplex
2. Crema de silicón
3. Conectores de gota, RG-6 y RG-59
4. Divisores de 2 y 4 salidas
5. Divisores de poder y pasivo
6. Fusibles de 1 2 amp.
7. Grasa automotriz EP
8. LNA para venta.

Herramienta para técnico.

1. Brújula.
2. Desarmador plano y estrella.
3. Extensión eléctrica de por lo menos 15mts.
4. Compás universal.
5. Juegos de llaves españolas.
6. Juegos de llaves estrías de ser posible con matraca.
7. Llave perica.
8. Nivel.
9. Pinzas de corte
10. Pinzas ponchadoras para conectores de cable coaxial.
11. Taladro y Juegos de brocas

PRINCIPIOS BÁSICOS DEL SISTEMA SATELITAL DTH MULTIVISION DIGITAL

CENTRO DE CONTROL DE SUSCRIPTORES:

Ubicado en la Cd. de México, D.F. Que recibe las solicitudes de los clientes para recibir programación. Procesa esta información para que sea enviada por medio de una estación emisora (UPLINK) al satélite y será recibida por la estación receptora del centro de data en San Diego.

CENTRO DE DATA :

Ubicado en la C.d. de San Diego, California, mismo que reprocesa la información recibida del centro del control de suscriptores y la envía con su estación emisora de regreso al satélite para que sea recibida en el telepuerto de DTH Multivisión Digital.

ESTUDIO EN TELE PUERTO:

Para procesamiento de señales maestras, es aquí donde se limpian de interferencias, comerciales ajenos, se doblan o se substitúan y se realiza la compresión digital para lo cual cada señal es digitalizada individualmente por medio de un convertidor analogico-digital.

Ya digitalizadas, se procesa con tecnología de punta de un codificador junto con la señal de data (Datos de los suscriptores autorizados) que fue procesada en el centro de computo de San Diego, esta señal codificada resultante se modula en amplitud por cuadratura , la señal resultante tendrá una excelente calidad de audio y vídeo digital y una menor influencia de la interferencia terrestre.

ESTACIONES RECEPTORAS EN TELEPUERTOS:

Que reciben la señal maestra de diferentes cadenas televisoras, provenientes de varios satélites, de las cuales DTH Multivisión Digital ha adquirido los derechos para retransmisión y procesamiento en la estación receptora de datos de telepuertos.

ESTACIÓN RECEPTORA DE DATOS PROCESADOS:

De suscriptores autorizados en Telepuerto que recibe via satélite la señal de data que fue procesada en el centro de computo de San Diego, California.

ESTACIÓN EMISORA EN TELEPUERTO:

Que envía la señal comprimida (con capacidad de compresión de 10 canales por transponder) al satélite **"Solidaridad 1"** ubicada en la órbita Clarke con Longitud 109.2 grados oeste, a los transponder 6N y 8N.

SATÉLITE DE COMUNICACIÓN "SOLIDARIDAD 1":

Este recibe, amplifica y retransmite la señal a casi toda América Latina en los canales 11 y 15.

ESTACIÓN RECEPTORA:

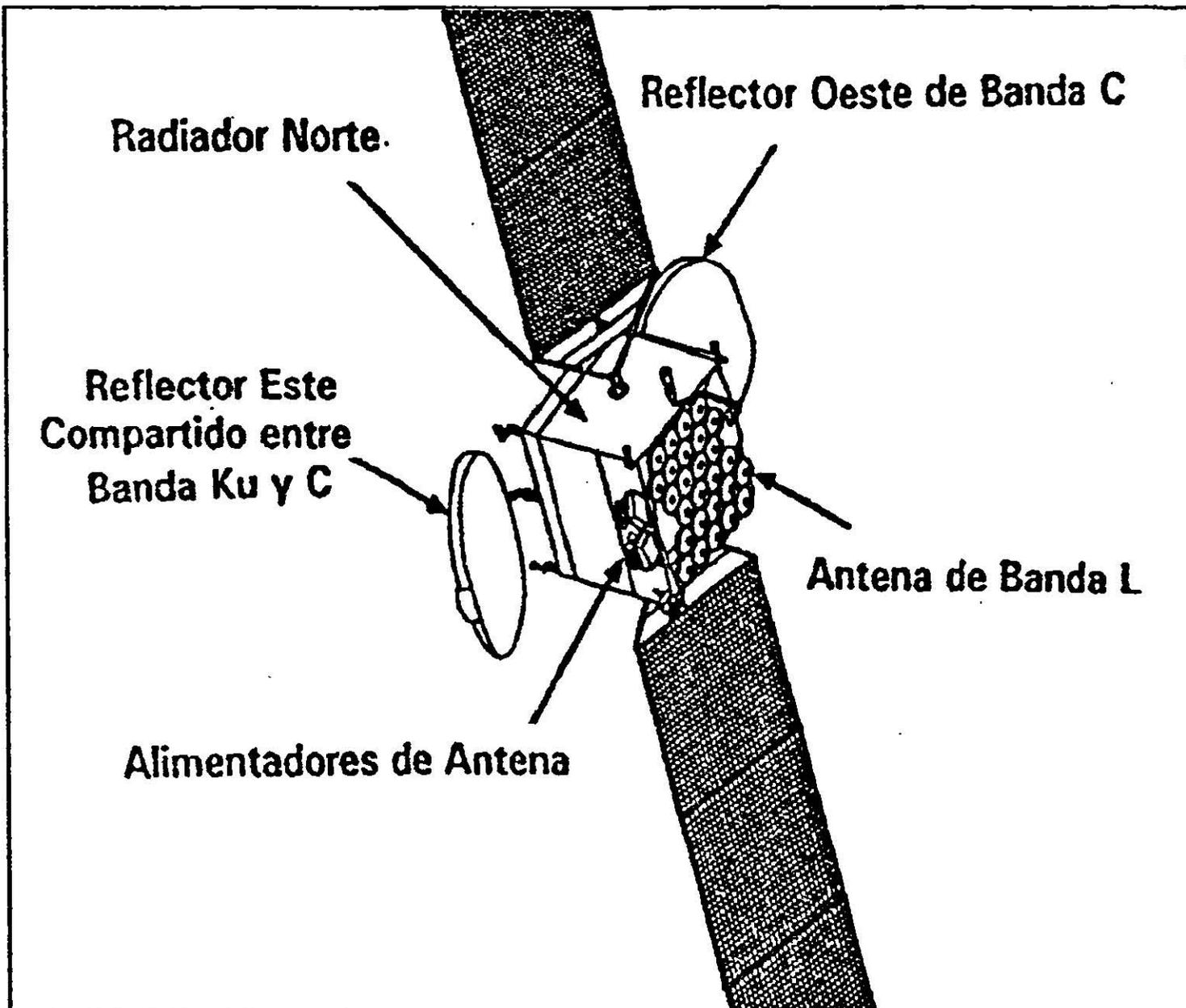
Este consta de una antena con electrónica que esta orientada con alta precisión al satélite Solidaridad y recibe la señales comprimidas enviadas por el satélite, las envía al receptor IRD 310H que las descomprime y transmite en VHF (muy alta frecuencia) al televisor.

SATÉLITE SOLIDARIDAD 1

GENERALIDADES:

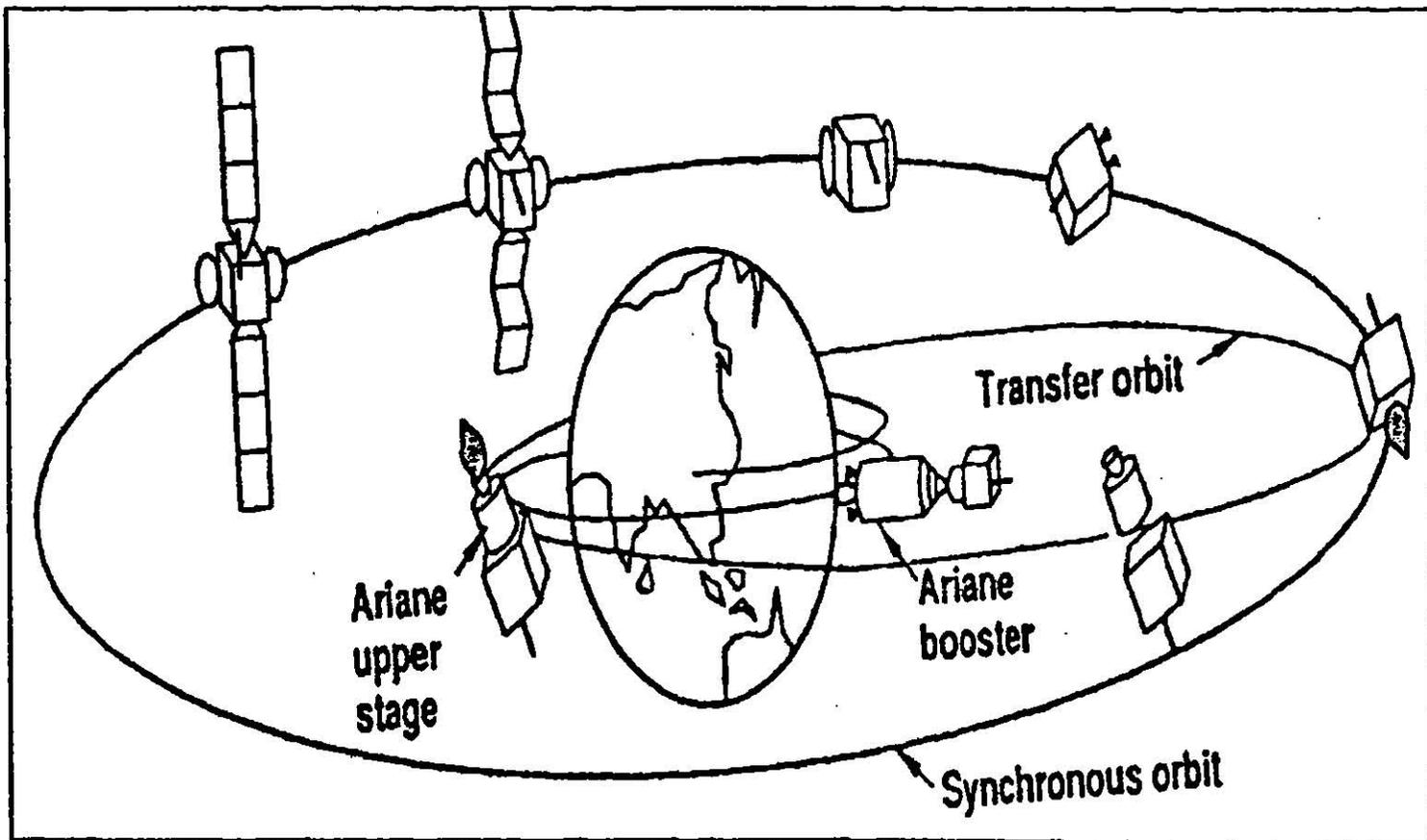
La vida útil de el satélite solidaridad 1 es de 14 años, y tiene como fin prestar servicios públicos y privados de tele comunicaciones, televisión y transmisión de señales digitales, por medio de 24 repetidoras en la banda Ku y 36 en la banda C. Además de incorporarla en la banda L, la cual permite la conexión con vehículos móviles para el transporte terrestre, aéreo o marítimo en México.

Con el nuevo sistema satelital, alrededor de 10,000 comunidades rurales del país tendrán acceso a los servicios telefónicos y educativos, ya que la SEP ha estado instalando equipos de televisión interactiva. (vidoconferencias).



SECUENCIA DE LA PUESTA EN ÓRBITA

1. El vehículo lanzado despliega la OMNI.
2. El vehículo lanzado se pone a rotar 5 R.P.M.
3. El satélite se separa del vehículo lanzador
4. Incrementa a 10 R.P.M.
5. Encendido del perigeo
6. Reorientación del satélite
7. Encendido del apogeo
8. Disminución de las R.P.M. a 1.5
9. Despliegue de los reflectores
10. Disminución de las R.P.M. a 0.33
11. Despliegue de los panales solares
12. Despliegue de la omni a su posición.
13. Operación en su posición geosíncronica.



FACTORES QUE ALTERAN AL SATÉLITE

1. Gravedad del Sol
2. Gravedad de la Luna
3. Gravedad de la Tierra
4. Impacto de meteoritos
5. Rayos Ultravioleta
6. Radiación Infrarroja de la Tierra
7. Alta y Baja Temperatura.

VENTAJA DE LA COMUNICACIÓN VÍA SATÉLITE

- Simplificación del Sistema
- Mayor Confiabilidad
- Alta Capacidad (Ventaja Propia de las Microondas)
- Ventajas de Tipo Social

CONCLUSIONES

En la actualidad la tecnología ha logrado satisfacer la mayoría de las necesidades del ser humano. La comunicación es una de las principales y hemos encontrado los medios para conseguirlo. Debido a la gran aceptación que han tenido las redes de comunicación, tanto satelitales como terrenas.

El hombre ha expandido sus conocimientos en todos los ámbitos, ha logrado una mayor competitividad, ha compartido recursos y ha proporcionado un poderoso medio de comunicación entre personas que se encuentran muy alejadas entre sí.

De esta forma la comunicación es parte esencial del hombre en busca de más conocimiento y recursos tecnológicos para una mejora personal y el del entorno en el que se desenvuelve.

BIBLIOGRAFÍA

Diseño de Enlace Ing. Fernando Estrada S.

Información de la Empresa MVS Lic. Dolores Villalobo A.

Apuntes de Microondas FIME.

