



**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA Y ELECTRICA**

**CARRERA: INGENIERO EN ELECTRONICA Y COMUNICACIONES
TEMA: COMUNICACION VIA SATELITE
EXPOSITOR: SAUL ELIAS ORTEGA CASTRO**

104

T
TKS
079
C. 3

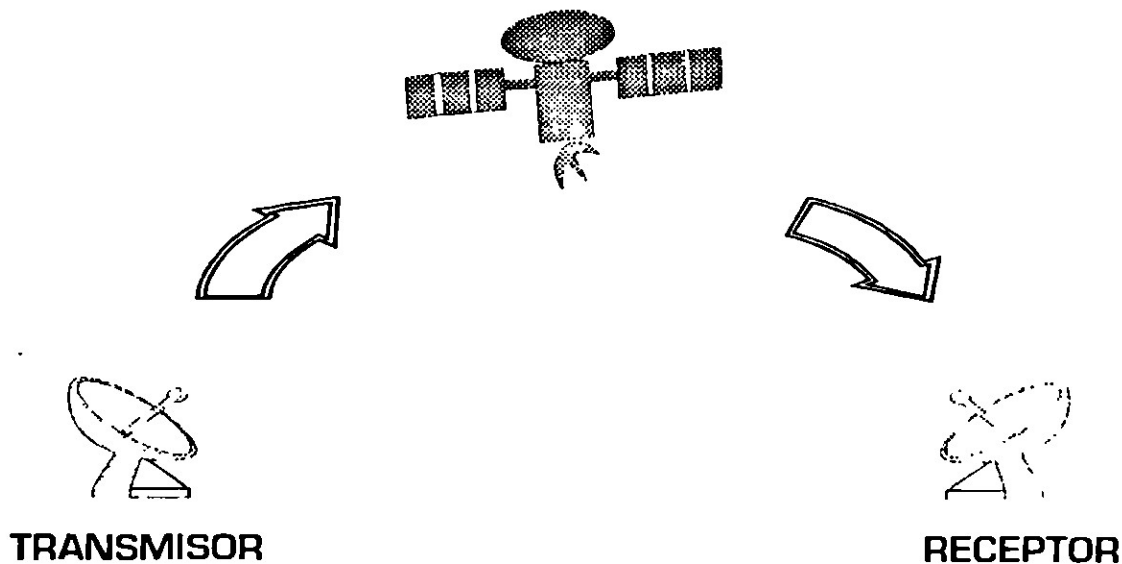


1080087036

COMUNICACION VIA SATELITE

SATELITE: Definición.

*Un satélite no es mas que una repetidora (en el rango de las microondas) puesta en el espacio. Un satélite no crea transmisiones por si mismo, solo retrasmite o releva lo que recibe la tierra. El satélite recibe la señal proveniente de la tierra en la banda llamada Up-Link y la regresa en la banda llamada Down-Link produciendose un retardo de aproximadamente 0.26 segundos.



CARACTERISTICAS DE LAS MICROONDAS

- a) Amplio ancho de banda.
- b) Viajan a línea de vista (en línea recta).
- c) Cruzan libremente la ionosfera.

VENTAJAS DE LA COMUNICACION VIA SATELITE

- a) Simplificación del sistema

Para cada transmisión a diferentes puntos tendría que haber una red con repetidoras, en cambio con el satélite es diferente ya que se encuentra a una altura de 35,870 Kms. aprox. y se tiene una línea de vista entre el satélite y cualquier estación terrena que este dentro de su área de cobertura. La cual puede ser tal que cubriría un 40% de la superficie de la tierra con un solo satélite.

T
TK5104
6EO
079

b) Mayor calidad. Debido a que con las repetidoras se generaría ruido, ya que para un enlace de un punto a otro se utilizarían de dos ó mas repetidoras, por lo tanto dos ó mas fuentes de ruido. Por eso con un satélite sería una sola repetidora y una fuente de ruido, por lo tanto sería mejor calidad.

c) Sistema mas confiable. Otra consecuencia del hecho de utilizar una sola repetidora, en vez de una red de ellas, en los enlaces vía satélite es la reducción de la posibilidad de fallas a una sola (satélite).

Con respecto al mito en las repetidoras terrestres es mas accesible que en un satélite, por eso desde su fabricación se procura que tenga la mejor calidad para así evitar una posible falla, lo que permite la seguridad de su funcionamiento durante su tiempo de vida útil.

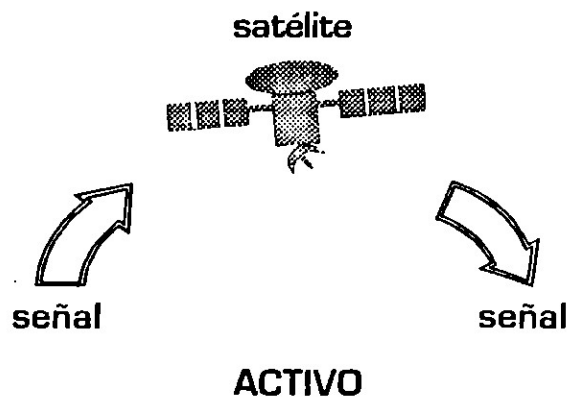
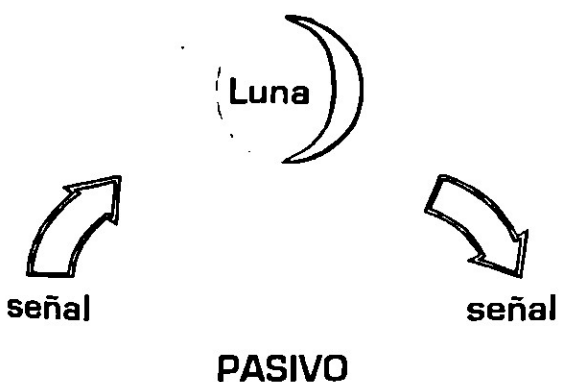
d) Alta Capacidad. Aquí podríamos hacer énfasis en la ventaja de utilizar las microondas, como frecuencias portadoras, lo que permite disponer de un ancho de banda amplio y por lo tanto el tener una gran capacidad de manejo de información. De hecho, los satélites actuales tienen la capacidad de manejar 24 canales de T.V. simultáneamente en telefonía; 960 canales telefónicos por cada canal de T.V. aproximadamente, esto es por cada banda que disponga (C y/ó Ku)

CLASIFICACION DE LOS SATELITES

a) Dependiendo de su principio de operación

1.- Pasivos: Es donde se envía la señal nada mas y se busca una superficie reflectora y tiene una eficiencia muy baja (la luna)

2.- Activos: Es donde ya se involucra un proceso electrónico en el satélite (grabación, reproducción, amplificación, cambio de frecuencia, etc.)



b) Dependiendo de su aplicación.

Se clasifican en dos grupos:

- 1.- Civiles: Los cuales podemos incluir los de comunicación, meteorológicos y de investigación.
- 2.- Militares.

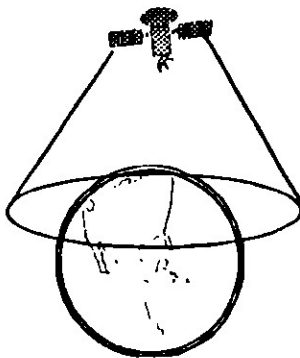
c) De acuerdo a su orbita se clasifican en:

- 1.- Geostacionarios: Un satélite geostacionario es aquel que permanece fijo con respecto a la tierra, es decir, visto desde la tierra, aparecerá como un punto fijo en el cielo. No es necesario rastrearlo y permite la continuidad del sistema las 24 hrs. del día.
- 2.- No Geostacionarios: Aparecerá siempre en movimiento con respecto a la tierra, un ejemplo de esto es la luna.

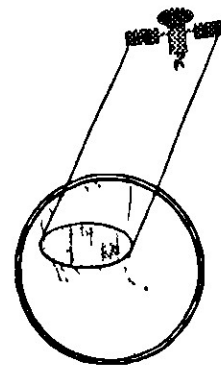
d) De acuerdo a su cobertura.

- 1.- Global: Esto es cuando su transmisión cubra todo el espacio sobre la tierra, de acuerdo a la línea de vista desde el satélite, esto es aproximadamente un 40% de la superficie de la tierra vista desde el satélite.
- 2.- Doméstica: Cuando su transmisión cubra solo un área específica que puede ser grande o pequeña según sean los requerimientos.

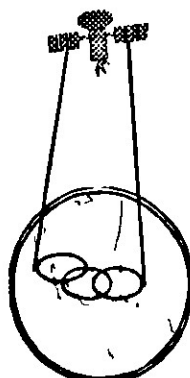
**Satélite Global
(INTELSAT)
Antena tipo corneta**



**Satélite Doméstico
Morelos I
Galaxi
(ANTENA TIPO
PARABOLICA)**



**Satélite con Cobertura
Regional
(ANTENA TIPO
PARABOLICA)**

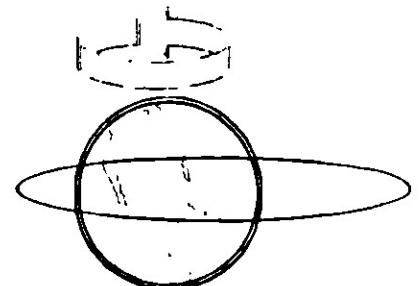
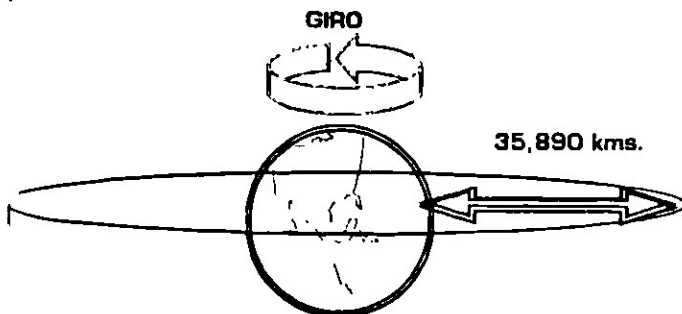


LA ORBITA GEOESTACIONARIA

Las condiciones para que un satélite guarde una órbita geoestacionaria son las siguientes:

- 1) La órbita debe de ser circular.
- 2) la órbita debe de ser ecuatorial.
- 3) La altura sobre el nivel del mar debe de ser 35,890 kms.
- 4) El satélite debe desplazarse en el mismo sentido de rotación de la tierra.

Al cumplir con estas condiciones se logra un periodo de 24 hrs., lo cual aunado a la órbita ecuatorial alrededor del mismo eje de rotación de la tierra permite la sincronización y por lo tanto la órbita geoestacionaria, lo cual es derivada de los criterios de equilibrio entre las fuerzas centrífugas y de la atracción mecánica espacial la cual rige el movimiento de los planetas y de nuestros satélites artificiales. Una vez que el satélite se fija en su posición, es necesario estabilizarlo y corregir su posición constantemente, ya que existen fuerzas externas que se encargan de moverlo. Los subsistemas de propulsión son los encargados de realizar estas "maniobras". Los motores de maniobra y los motores de orientación son alimentados normalmente por combustible que operan propulsores químicos, el más utilizado es el Hidratina Monopropelente, aunque la tendencia apunta hacia la utilización de sistemas bipropelentes (con dos propulsores distintos, un combustible y un oxidante). De hecho es este combustible el que determina la vida útil del satélite, el cual en promedio es de 10 a 14 años.



AREA DE COBERTURA

Son tres los satélites requeridos para establecer un sistema de comunicación global a nivel mundial con este tipo de satélite, con un ángulo de cobertura sobre el ecuador de la tierra de 162.6 grados visto desde la tierra. En el sistema de cobertura global; los tres satélites se encuentran con una separación aproximada de 120 grados entre ellos.

En el caso de los sistemas INTELSAT para comunicación internacional, los puntos estratégicos donde se encuentran los satélites son:

sobre el océano Atlántico.

sobre el océano Pacífico.

sobre el océano Indico.

PERIODO ORBITAL

En este sistema el satélite conserva una órbita ecuatorial de aproximadamente 24hrs. de período orbital, para el caso de una órbita circular, se encuentra definido por la ley de Kepler, que enuncia lo siguiente.

$$P_o^2 = \frac{4(\pi)^2 (R+h)^3}{\mu}$$

donde:

P_o= período orbital (seg)

R= radio de la tierra. (mts.)

h= altura del satélite (mts.)

μ= constante de Kepler.

El valor de la constante de Kepler es: (3.99X10¹⁴ m³ / seg²)

Bandas utilizadas en el mundo por los satélites geostacionarios

	BANDA C Mhz.	BANDA ku Mhz.	BANDA ka Mhz.
UP-LINK)	5,925 A 6,425	14,000 A 14,500	27,500 A 31,000
DOWN-LINK)	3,700 A 4,200	11,700 A 12,200	17,700 A 21,200

UP-LINK.- Enlace ascendente.

DOWN-LINK.- Enlace descendente.

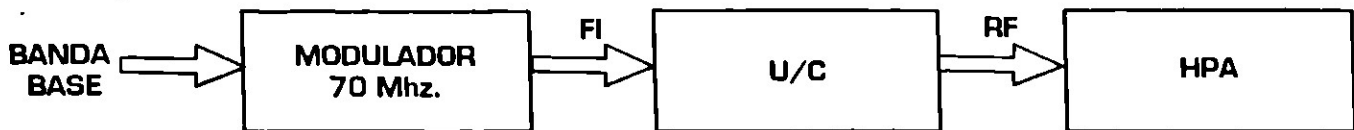
Nota: La banda ka es experimental.

FUENTES DE ENERGIA EN LOS SATELITES

- a) Energía eléctrica.- Para la alimentación de los circuitos, lo cual se hace a través de unos paneles, los cuales están compuestos por celdas solares.
- b) Energía mecánica.- Se utiliza hidracina para los motores, los cuales corregirán la posición del satélite donde se colocó, la tolerancia de posición del satélite es de 70kms. de su posición. En cuando sea mayor de 70 kms. la Hidracina se utiliza para corregir la posición.

CIRCUITO HIPOTETICO DE REFERENCIA (Diagrama a cuadros)

TRANSMISOR



Banda Base (BB).- Es un paquete de información (Televisión, Telefonía e Informática, etc.)

Modulador.- Modulador de una portadora que es 70Mhz. (por norma)

F.I. .- Frecuencia Intermedia

U/C.- Convertidor ascendente. Convierte la señal de frecuencia intermedia a microondas la cual pasa de 70Mhz. a 6000Mhz.

R.F. .- Portadora de radio frecuencia (Por norma no se pone microondas)

HPA.- Amplificador de alta potencia de microondas.

High: alta

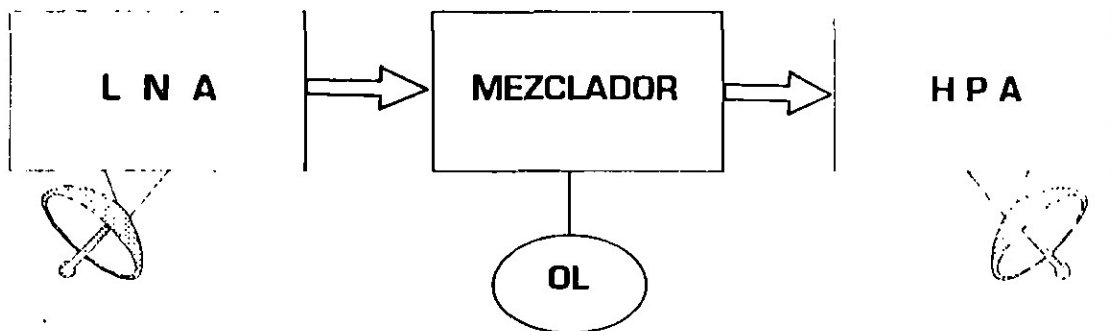
Power: Poder.

Amp.: Amplificador

Circuito, tubos de ondas progresivas, amplificadores paramétricos.

CIRCUITO HIPOTETICO DE REFERENCIA

SATELITE



Banda C 2225 Mhz.
Banda ku 2300 Mhz.

LNA.- Amplificador de bajo ruido.

L.- Low. Bajo

N.- Noise. Ruido.

A.- Amp. Amplificador

Es un amplificador de microondas con las características de que introduce menos ruido en el sistema, la ventaja es de que mete menos ruido que los demás. (Todos los amplificadores meten ruido).

Dispositivos mas comunes Gafsfet, transmisores de efecto de campo (FET) y estan compuestos de arseniuro de Galio.

MEZCLADOR

OL.- Oscilador Local.

Los dos estan formando un convertidor de frecuencia o sea de una banda C a una banda ku.

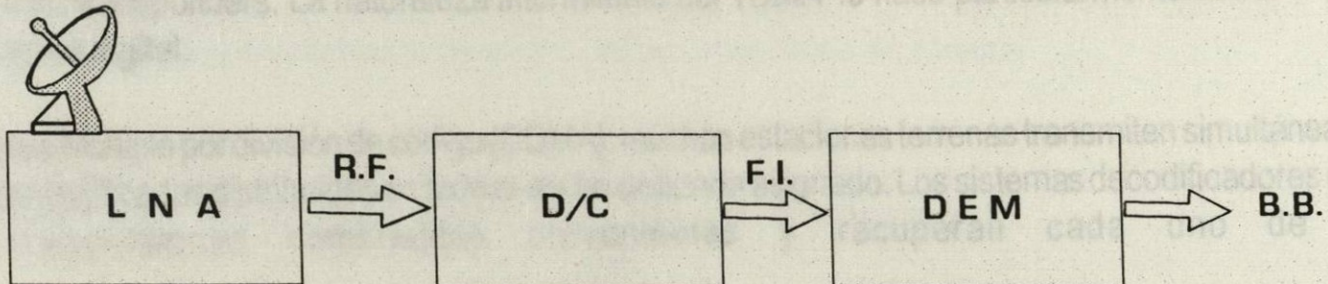
Banda C 2225 Mhz.

Banda ku 2300 Mhz.

HPA.- Amplificador de Alta frecuencia.

CIRCUITO HIPOTETICO DE REFERENCIA

RECEPTOR



LNA.- Amplificador de bajo ruido.

R.F.- Radio Frecuencia.

D/C (Down Converter).- Convertidor descendente. La función del cual es cambiar de microondas a Frecuencia Intermedia (70 Mhz.)

DEM.- Demodulador. Recupera la información.

B.B.- Banda Base (Video, Audio, Telefonía e informática, etc.).

ACCESO MULTIPLE

Definición y Clasificación

El acceso múltiple se define como la capacidad para que un gran número de estaciones terrenas transmisoras "conecten" sus enlaces de comunicación correspondiente a través de un satélite común.

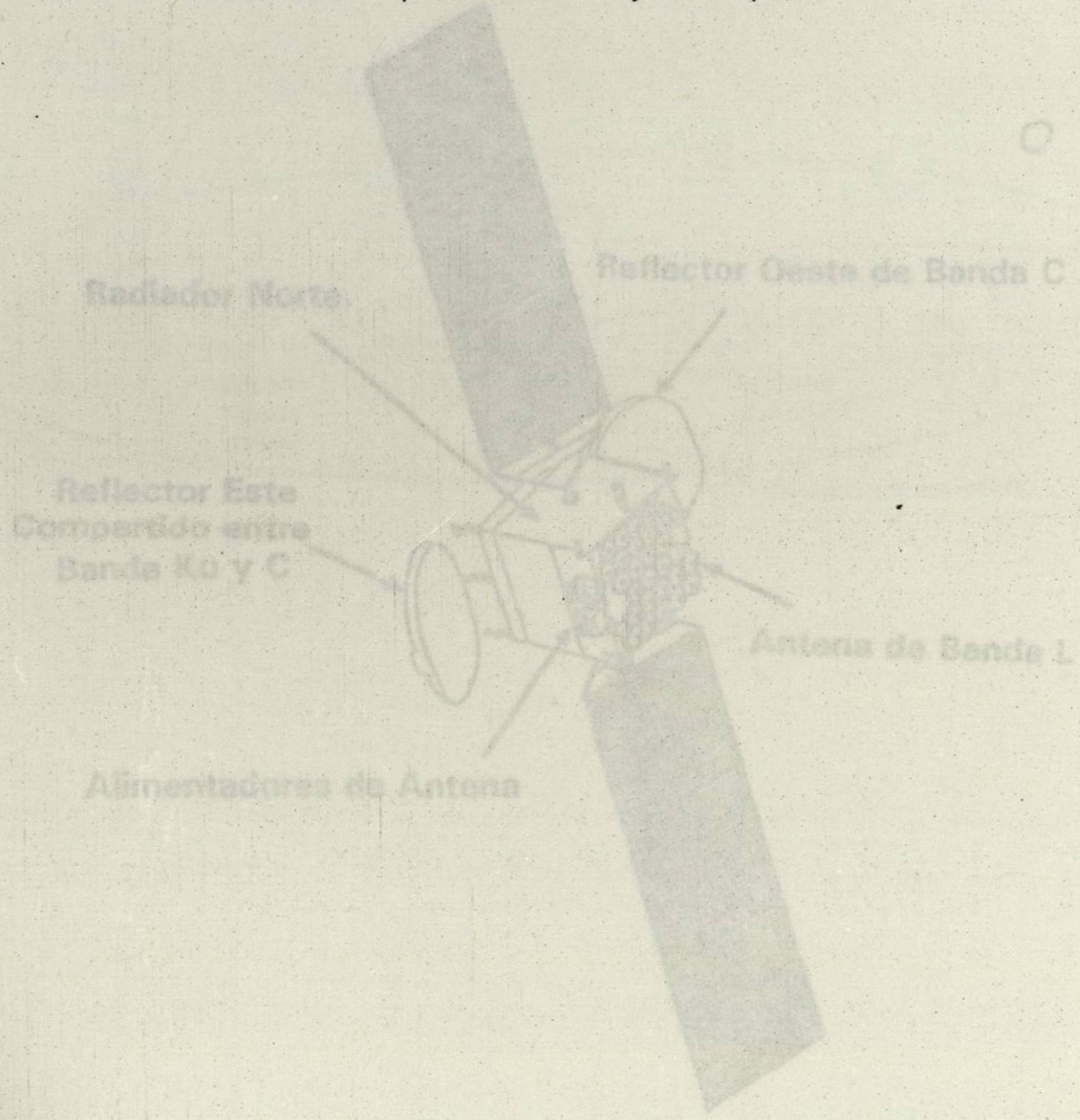
Los tres tipos mas comunes de acceso múltiple son:

GENERALIDADES

a) Acceso múltiple por división de frecuencia (FDMA).- Donde todos los usuarios (transmisores en tierra) tienen acceso al satélite el mismo tiempo; pero cada uno transmite en su propia y única banda de frecuencias. Esta es la forma de acceso múltiple más utilizada con la modulación analógica, donde las señales están presentes todo el tiempo.

b) Acceso múltiple por división de tiempo (TDMA): donde los usuarios transmiten por "turno" en su propia y única "ranura" de tiempo. Mientras está transmitiendo, cada ocupante tiene el uso exclusivo de uno o más transponders. La naturaleza intermitente del TDMA lo hace particularmente atractivo para modulación digital.

c) Acceso Múltiple por división de código (CDMA): muchas estaciones terrenas transmiten simultáneamente señales codificadas distribuidas en todo el ancho de banda asignado. Los sistemas decodificadores reciben las transmisiones combinadas provenientes y recuperan cada uno de ellos.

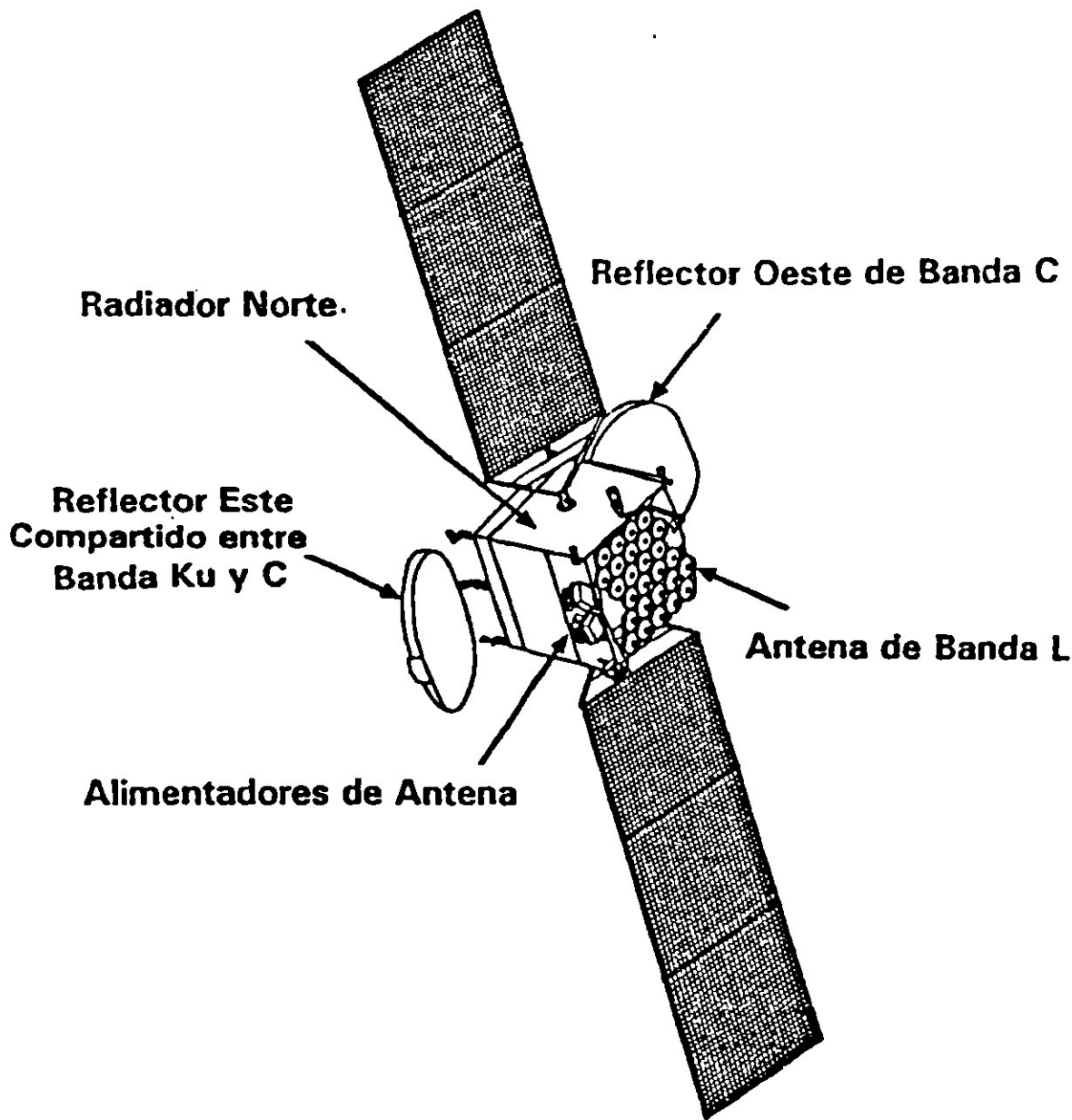


GENERALIDADES

Con la puesta en órbita del satélite mexicano Solidaridad II, se obtuvo una mayor cobertura geográfica y se incrementó la capacidad para video, telefonía y transmisión de datos en general.

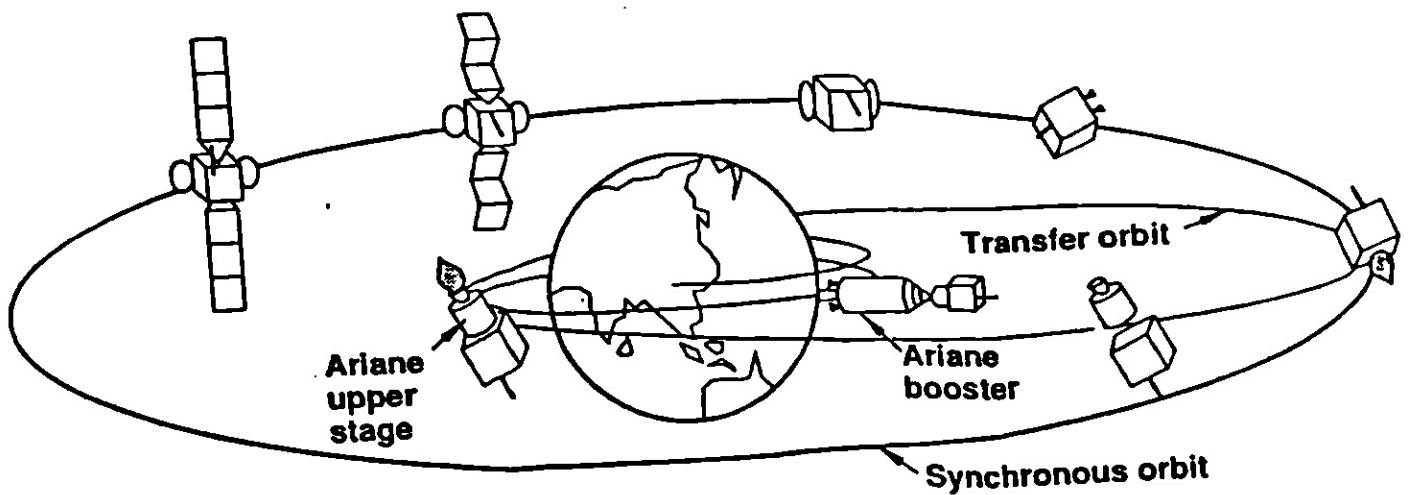
La vida útil de los Satélites Solidaridad es de 14 años, y tienen como fin prestar servicios públicos y privados de telecomunicaciones, televisión y transmisión de señales digitales, por medio de 24 repetidoras en banda Ku y 36 en la banda C. Además de incorporarla banda L, la cual permite la conexión 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 equipo de televisión interactiva. (Videoconferencia).

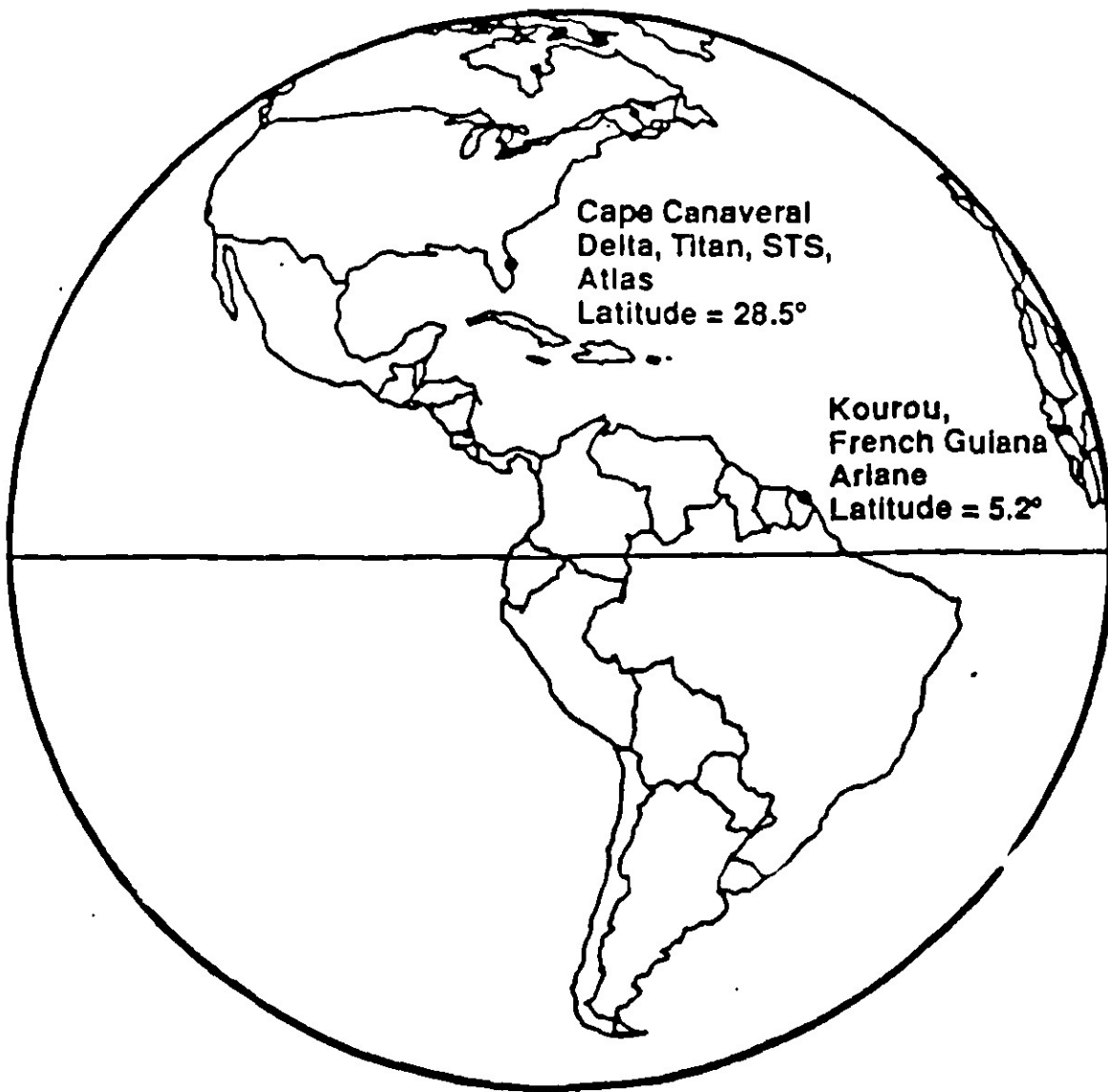


SECUENCIA DE LA PUESTA EN ÓRBITA

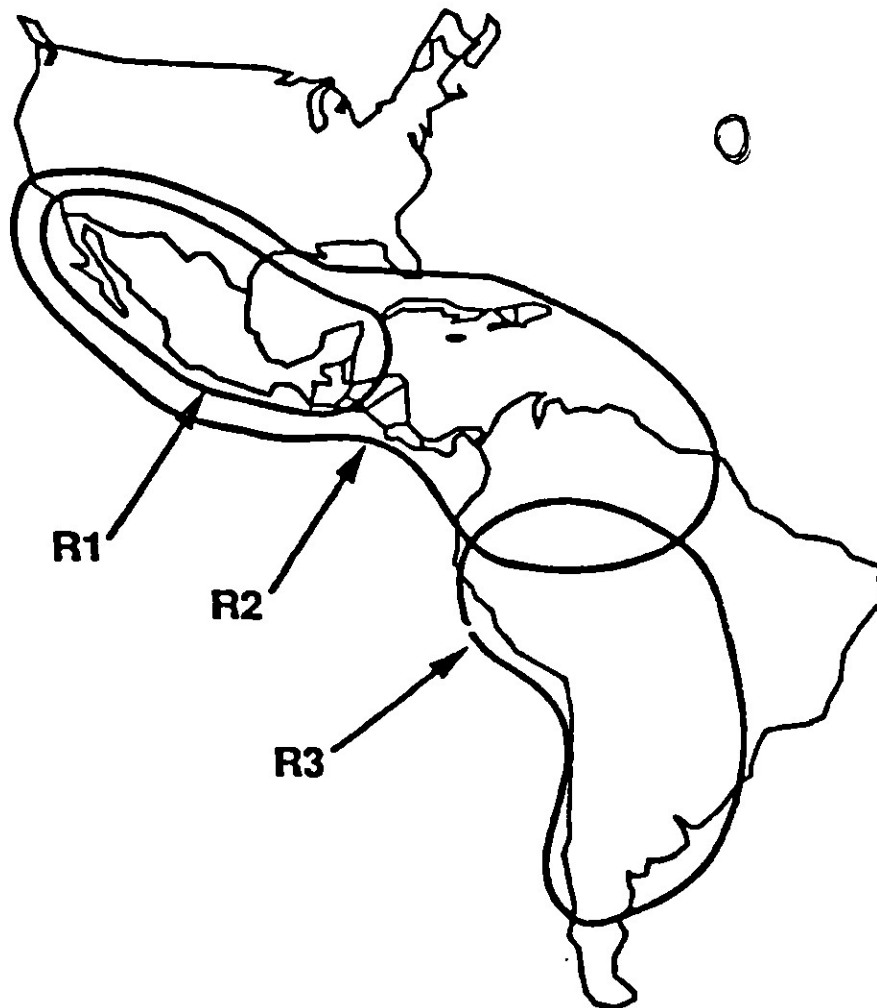
1. El vehículo lanzador despliega la OMNI
2. El vehículo lanzador se pone a rotar 5 R.P.M.
3. El satélite se separa del vehículo lanzador
4. Incremento a 10 R.P.M.
5. Encendido del perigeo
6. Reorientación del satélite
7. Encendido del apogeo
8. Disminución de las R.P.M. a 1.5
9. Despliegue de los reflectores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



SITIOS DE LANZAMIENTO



REGIONES DE COBERTURA DE BANDA C

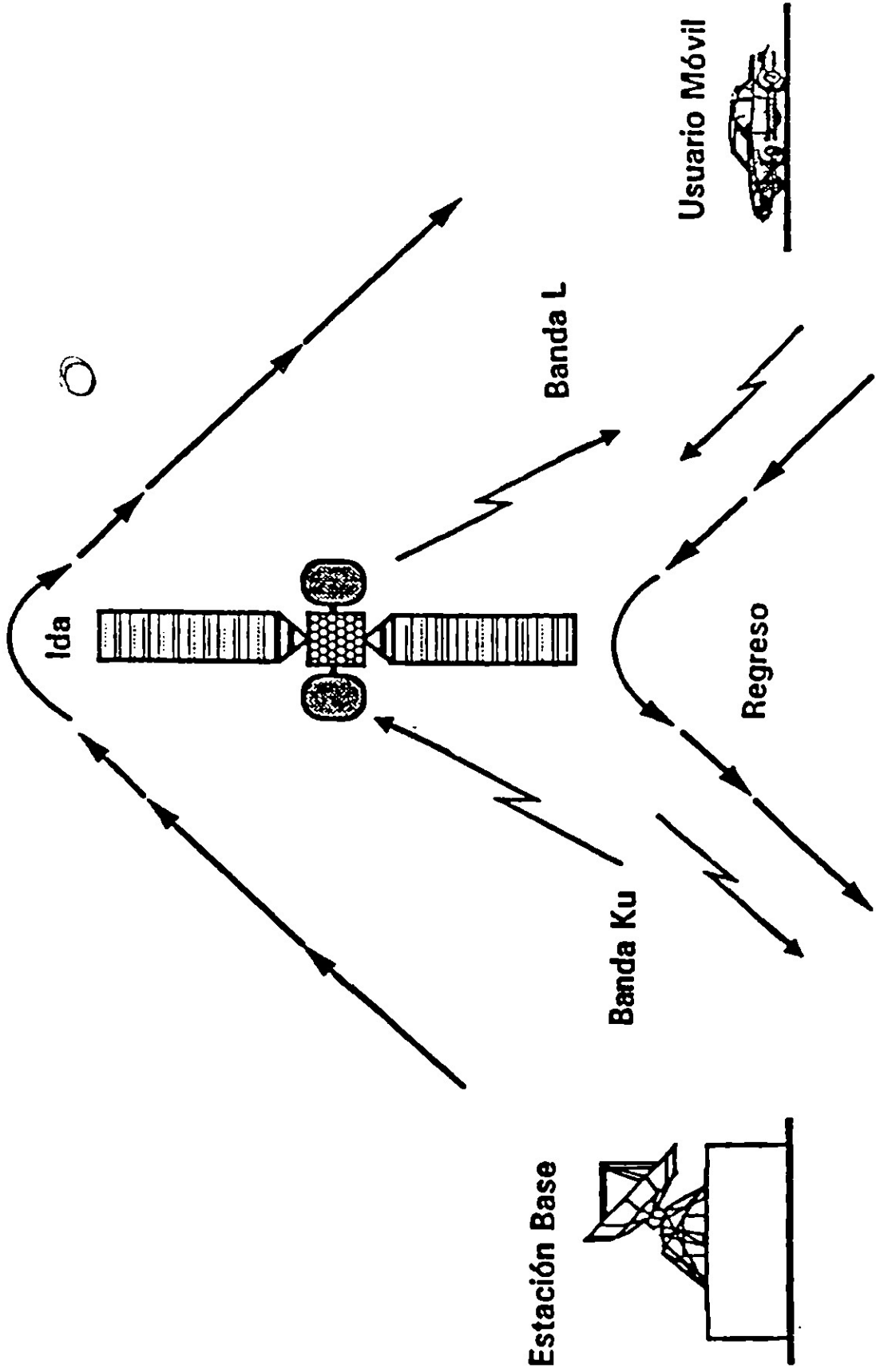


R1: México
Guatemala
Belice
Parte sur de E.E.U.U.
Parte norte de Centro América

R2: Incluye R1
Caribe
Parte norte de Sudamérica
Centro América

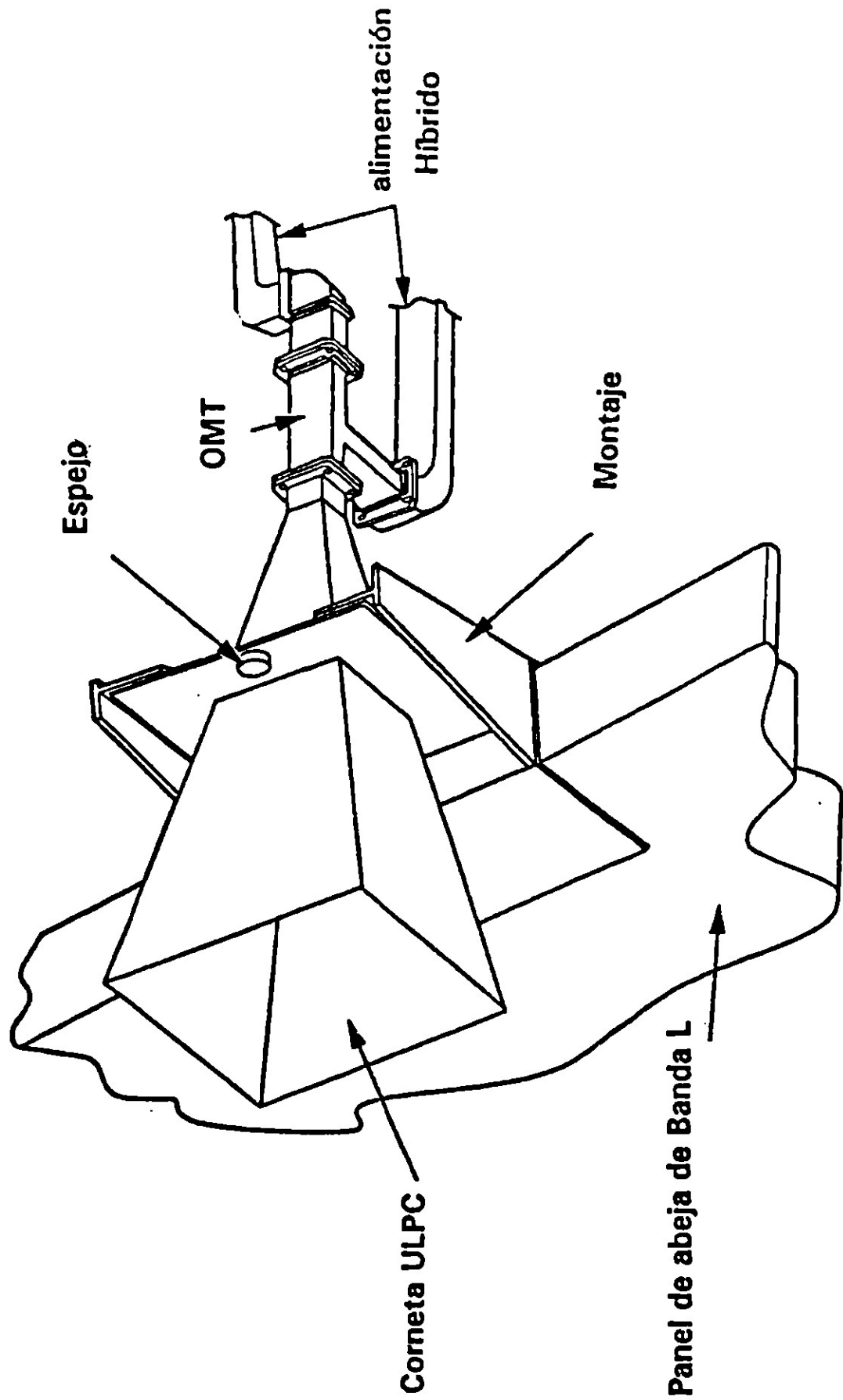
R3: Gran parte de Sudamérica

ENLACES IDA Y REGRESO EN BANDA L



ANTENA ULPC

0



1

1

T
TK
07
c.