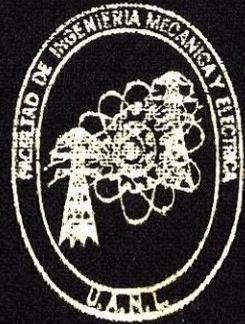
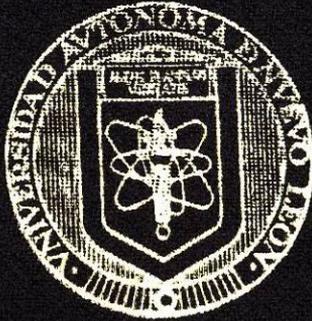


UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA  
Y ELECTRICA



ANTECEDENTES DE LA COMUNICACION  
VIA SATELITE

TESINA

PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO EN ELECTRONICA Y COMUNICACIONES

PRESENTA

JOSE MARIA FARIAS MORALES

CD. UNIVERSITARIA

OCTUBRE DE 1998

104

8

T

TK51

F3

1998

c.1

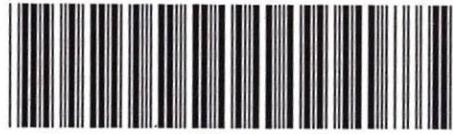
T

TK5 104

83

1998

C.1



1080096916

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA  
Y ELECTRICA



ANTECEDENTES DE LA COMUNICACION  
VIA SATELITE

TESINA

PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO EN ELECTRONICA Y COMUNICACIONES

PRESENTA

JOSE MARIA FARIAS MORALES

CD. UNIVERSITARIA

OCTUBRE DE 1998

T  
TK5104

F3

1998



U.A.N.L.

F.I.M.E.

TESINA

ANTECEDENTES DE LA COMUNICACION VIA SATELITE

PARA OBTENER EL TITULO DE:

INGENIERO EN ELECTRONICA Y COMUNICACIONES

PASANTE JOSE MARIA FARIAS MORALES

OCTUBRE DE 1998 .

A MIS PADRES:

SR. JOSE MARIA FARIAS MORALES

SRA. MARIA FRANCISCA MORALES MORALES

A MIS HERMANOS:

ING. RAFAEL FARIAS MORALES

JOVEN. RICARDO FARIAS MORALES

A MI ESPOSA:

SRA. CELIA IRENE DE LA TORRE DE FARIAS

A MIS HIJOS:

TADEO GUADALUPE FARIAS DE LA TORRE

CELIA MARIA FARIAS DE LA TORRE

## INTRODUCCION

LA HISTORIA NO REGISTRA EL DIA EN QUE EL HOMBRE APRENDIO A COMUNICARSE, POR LA VISTA Y EL OIDO, A TRAVEZ DE GRANDES DISTANCIAS. SIN ENBARGO ES INDUDABLE QUE ESO ERA TAN NATURAL PARA EL HOMBRE PRIMITIVO COMO RECONOCER QUE EL TRUENO O EL RELAMPAGO ANUNCIABAN TORMENTA Y TAMBIEN LA COMUNICACION ERA IGUALMENTE NECESARIA PARA QUE PUDIERA SOBREVIVIR.

LA CAPACIDAD DE COMUNICARSE CON EL VECINO AMPLIO EL HORIZONTE Y LOS CONOCIMIENTOS DEL HOMBRE. POR MEDIO DE LAS SEÑALES SE PODIA ADVERTIR ACERCA DE ALGUN PELIGRO QUE SE APROXIMARA, INDICAR DONDE PODIA ENCONTRAR ALIMENTO, PEDIR AAUXILIO Y SUMINISTRAR UN FARO A LOS PERDIDOS. MIENTRAS MAS GRANDE FUERA LA DISTANCIA A QUE SE PUDIERA VER O ESCUCHAR LAS SEÑALES, MAS UTILES RESULTABAN.

ASI EN EL TRANSCURSO DE LAS ERAS, SUCEDIERON A LOS TRONCOS DE ARBOL LOS TAMBORES, LOS BONGOS Y, MAS TARDE, EL CAÑON. AL FUEGO SUCEDIERON LAS SEÑALES DE HUMO, AL BRILLO DE ESPEJOS, EL SEMAFORODE LAMPARA Y EL COHETE DE SEÑALES.

HASTA EL SIGLO XIX EL CORREO ERA LO QUE REINABA. A PIE, CABALLO O EN BARCO, ERA QUIEN LLEVABA LOS MENSAJES A LARGA DISTANCIA. POR QUE LOS SISTEMAS DE SEÑALES TAL COMO SE CONOCIAN ENTONCES, SE LIMITABAN AL ALCANCE DE LA VISTA.

PERO TODO CAMBIO EN FORMA UN TANTO RAPIDA. LA TECNOLOGIA SE ADELANTO AL CORREO. SAMUEL MORSE, NORTEAMERICANO, INVENTO EL TELEGRAFO EN 1837. ALEJANDRO GRAJAN BELL, FUE EL INICIADOR DE LA ERA DE LA TRANSMISION DE LA VOZ, EN 1876, CON EL TELEFONO. GUILLERMO MARCONIS SIGUIO EN 1895 CON LA RADIO Y EN 1901 LOGRO QUE LAS PRIMERAS SEÑALES DE RADIO TELEGRAFIA ATRAVESARAN EL ATLANTICO.

LA PRIMERA VOZCRUZO LOS MARES EN 1915. CON LA AYUDA DE LA MARINA DE GUERRA DE LOS ESTADOS UNIDOS, EL SISTEMA TELEFONICO BELL HIZO ESE AÑO ENSAYOS VENTUROSOS CON UNA CONEXION DE RADIO Y TELEFONO ENTRE HONOLULU, WASHINGTON,D.C. Y PARIS.

BREVE RESEÑA SOBRE LOS SATELITES DE COMUNICACIONES

UN SATELITE ES UNA ESTACION REPETIDORA DE MICROONDAS EN EL ESPACIO

SE GUN SU PRINCIPIO DE OPERACION SE DIVIDEN EN ACTIVOS, Y PASIVOS.

SATELITES PASIVOS.- EN LA ACTUALIDAD ESTOS SATELITES NO SE USAN.  
SU FUNCIONAMIENTO ERA COMO UN REFLECTOR NO TENIA NINGUN EQUIPO EKELECTRONICO A BORDO.

SATELITES ACTIVOS.- REALIZAN PROCESOS ELECTRONICOS CON LA SEÑAL QUE RESIVEN, COMO AMPLIFICARLA, CAMBIARLE LA FRECUENCIA ETC.

DEPENDIENDO DE SU APLICACION; SE DIVIDEN EN CIVILES Y MILITARES.

SATELITES CIVILES.- PUEDEN SER DE INVESTIGACION, METEOROLOGICOS Y DE COMUNICACION.

DE ACUERDO A SU ORBITA ; SE DIVIDEN EN GEOESTACIONARIOS Y NO GEOESTACIONARIOS.

GEOESTACIONARIOS.-ES EL QUE SE MANTIENE FIJO RESPECTO A LA TIERRA, ESTOS SON LOS QUE SE UTILIZAN EN COMUNICACIONES.

NO GEOESTACIONARIOS.- SE MUEVEN RESPECTO A LA TIERRA.

SEGUN SU COVERTURA LOS SATELITES SE DIVIDEN EN; GLOBAL, DOMESTICO Y REGIONAL.

GLOBAL.- CUBRE TODA LA PARTE DE LA TIERRA EN LA QUE TIENE LINEA DE VISTA, DE ESTE TIPO SON LOS SATELITES INTELSAT DE LA ONU.

DOMESTICOS.-CUBREN UNA ZONA ESPECIFICA DE LA TIERRA, COMO UN PAIS. EJEMPLO EL MORELOS II.

REGIONALES.- ABARCAN MAS QUE LOS DOMESTICOS PEROS MENOS QUE LOS GLOBALES.

A CONTINUACION SE PRESENTAN LAS CARACTERIZTICAS DE LOS SATELITES GEOESTACIONARIOS

- 1.-DEBE TENER ORBITA ECUATORIAL.
- 2.-ORBITA CIRCULAR
- 3.-TENER UNA ALTURA SOBRE EL NIVEL DEL MAR DE 35870 km.
- 4.-DESPLAZAMIENTO EN EL MISMO SENTIDO DE LA TIERRA.
- 5.-SI SE CUMPLEN LAS ANTERIORES 4 LA VELOCIDAD ANGULAR DEBE SER IGUAL A LA DE LA TIERRA.

**FECHAS HISTORICAS DE LA COMUNICACION**

A CONTINUACION PRESENTAMOS ALGUNAS FECHAS IMPORTANTES EN LA HISTORIA DE LAS TELECOMUNICACIONES.

1837. SAMUEL MORSE INVENTA UN SISTEMA DE TRASMISION CODIFICADA PARA LAS LETRAS DEL ALFABETO, LO QUE LUEGO REPERCUTE EN LA INVENCION DEL TELEGRAFO.

1858. A COSTA DE UN CONSIDERABLE ESFUERZO TECNICO Y FINANCIERO, UN CABLE FUE COLOCADO A TRAVEZ DEL ATLANTICO Y PERMITIO LA TRANSMISION INTERCONTINENTAL DE TELEGRAFIA. DESPUES DE UN MES, UN DEFECTO EN EL AISLANTE INTERRUMPIO EL SISTEMA.

1870. UN ENLACE TELEGRAFICO ALAMBRICO ( POR CABLE AEREO Y SUBMARINO) FUE INSTALADO ENTRE LUNDRES Y CALCUTA.

1901. GUILLERMO MARCONI TRASMITE UN TELEGRAMA MEDIANTE LAS ONDAS DE RADIO A TRAVEZ DEL ATLANTICO.

1907. LEE DE FOREST INVENTA LA VALVULA TRIODO.

1927. PRIMER ENLACE TELEFONICO TRASATLANTICO MEDIANTE ONDA CORTA.

1938. LA MODULACION PCM, INVENTADA POR ALEC REEVS, PERMITE LA REPRESENTACION DIGITAL DE INFORMACION ANALOGICA.

1948. SE INVENTA EL TRANSISTOR.

1956. CASI UN SIGLO DESPUES QUE SU PREDESESOR TELEGRAFICO, EL PRIMER CABLE TELEFONICO TRASATLANTICO ES PUESTO EN SERVICIO.

1962. UN TERCER TIPO DE ENLACE ES AGREGADO. EL SATELITE ACTIVO TELSTAR I DE ORVITA BAJA PERMITIENDO LA PRIMER TRANSMISION DE T.V. TRASATLANTICA.

1965. PRIMER SATELITE GEOESTACIONARIO: EL INTELSAT ("EARLY BIRD").

1969. TRANSMISION DIRECTA DE LOS PRIMEROS PASOS DEL HOMBRE EN LA LUNA.

1980. UNA "SONDA" ESPACIAL TRANSMITE FOTOGRAFIAS DE JUPITER Y SATURNO.

**TEMA A EXPONER**

**ANTECEDENTES DE LA COMUNICACION VIA SATELITE**

EN LA DECADA DE LOS 1940s, PARA COMUNICAR A DOS CIUDADES, COMO POR EJEMPLO, MONTERREY Y LA CIUDAD DE MEXICO, SE TENIAN SOLO DOS MANERAS DE LLEVARLO A CABO:

UNA DE ELLAS ES POR MEDIO DE LINEA FISICA;  
ESTA OPCION TIENE ALGUNAS DESVENTAJAS COMO:

-PRESENTA UNA BAJA CAPACIDAD, ESTO ES QUE POR ESTE SISTEMA SE MANEJA UN MUY REDUSIDO ANCHO DE BANDA Y POR TANTO SE UTILIZAN MUY POCOS CANALES

-OTRA DESVENTAJA ES QUE TIENE RELATIVA MENTE POCA CONFIABILIDAD ESTO ES QUE ES UN MEDIO NO MUY SEGURO.

LA OTRA MANERA QUE EXISTIA EN AQUEL ENTONSES; ES POR MEDIO DE ONDA CORTA;

ESTA OPCION DEPENDE MUCHO DE LA IONOSFERA LO CUAL LA HACE MUY INSEGURA. YA QUE LA IONOSFERA ES MUY INESTABLE Y NO ES HOMOGENIA.

DURANTE LA SEGUNDA GUERRA MUNDIAL SE UTILIZO MUCHO EL RADAR EL CUAL FUNCIONABA CON MICROONDAS.

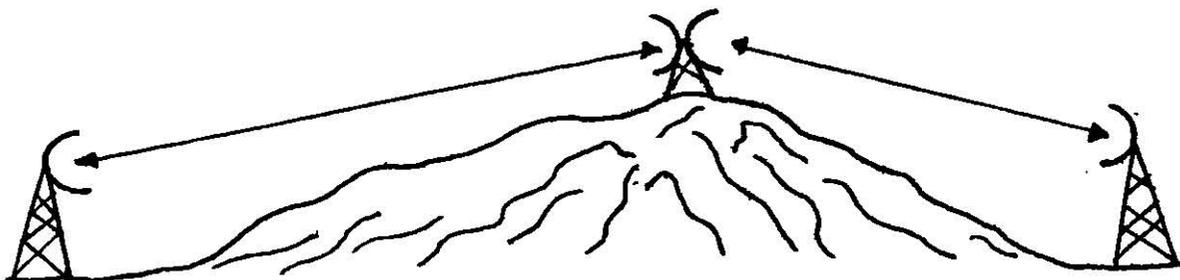
AL TERMINO DE LA GUERRA. LOS CIENTIFICOS COMENZARON A EXPERIMENTAR CON LAS MICROONDAS PARA LA COMUNICACION YA QUE PRESENTABAN LAS SIGUIENTES CARACTERIZTICAS.

CARACTERIZTICAS DE LAS MICROONDAS.

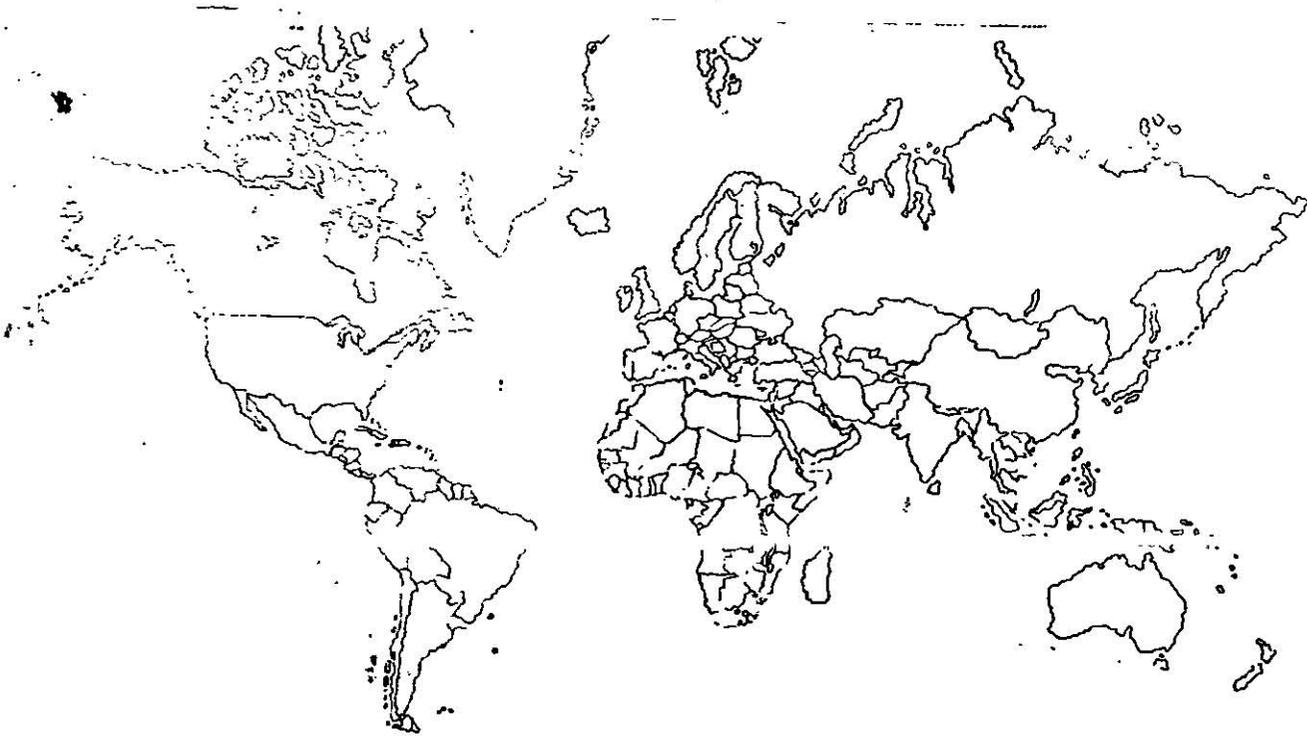
- 1.-TIENEN UN MUY AMPLIO ANCHO DE BANDA
- 2.-CRUZAN LIBREMENTE LA IONOSFERA
- 3.-SU RADIACION SE PROPAGA A LINEA DE VISTA

TENIENDO EN CUENTA ESTAS VENTAJAS SE EMPEZARON A UTILIZAR.

DEVIDO A QUE LA PROPAGACION DE LAS MICROONAS ES EN LINEA DE VISTA SE TENIAN QUE PONER ESTACIONES REPETIDORAS A UNA DETERMINADA DISTANCIA UNA DE OTRA, YA SEA PARA LIBRAR UN CERRO O POR LA CURVATURA DE LA TIERRA.



DEVIDO A LA NESECIDAD DE PONER UNA REPETIDORA A CADA DETERMINADA DISTANCIA, SE TUBO UN PROBLEMA PARA LLEVAR A CABO LA COMUNICACION DE CONTINENTE A CONTINENTE YA QUE NO SE PODIA INSTALAR REPETIDORAS EN EL OCEANO.



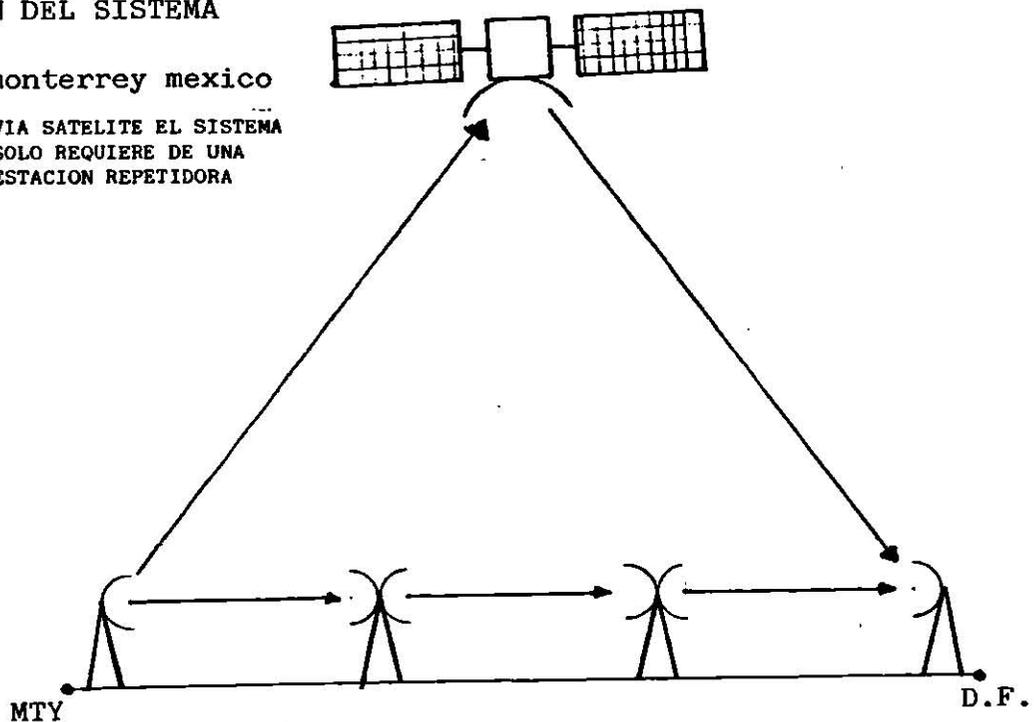
UNA ALTERNATIVA QUE SE PENSO FUE PONER UNA REPETIDORA EN EL ESPACIO, ASI SE PODIA TENER LINEA DE VISTA DE UN CONTINENTE A OTRO Y TAMBIEN SERIA UNA BUENA OPCION PARA LA COMUNICACION EN EL MISMO CONTINENTE POR LO SIGUIENTE;

#### VENTAJAS DEL ENLAZE VIA SATELITE SOBRE LA RED DE MICROONDAS TERRESTRE

##### 1.-SIMPLIFICACION DEL SISTEMA

ejemplo; enlace monterrey mexico

VIA SATELITE EL SISTEMA  
SOLO REQUIERE DE UNA  
ESTACION REPETIDORA



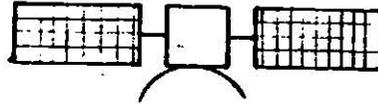
POR ENLAZE MICROONDAS TERRESTRES SE NESECITA UNA REPETIDORA CADA 50 KM. APROXIMADAMENTE.

2.- EL ENLAZE TIENE MAYOR CALIDAD VIA SATELITE QUE POR MICROONDAS TERRESTRE. LA CALIDAD TIENE QUE VER CON LA CANTIDAD DE RUIDO EN LA SEÑAL TRANSMITIDA, ENTRE MENOS RUIDO TENGA LA SEÑAL ES SUPERIOR SU CALIDAD.

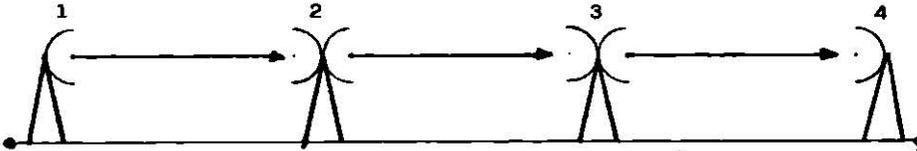
EN UN ENLAZE DE MICROONDAS TERRESTRE, CADA REPETIDOR ES UNA FUENTE DE RUIDO, Y COMO EL RUIDO ES ACUMULATIVO A MAYOR NUMERO DE REPETIDORES MAYOR RUIDO ACUMULADO.

MIENTRAS QUE EN UN ENLAZE VIA SATELITE COMO SOLO HAY UN REPETIDOR, POR LO TANTO SOLO HAY UNA FUENTE DE RUIDO.

$$S = S + R_{\text{satelite}}$$



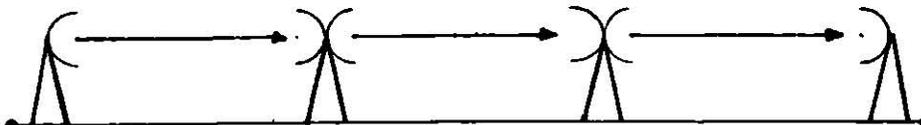
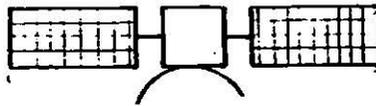
$$S \quad S + (R_1 + R_2) \quad S + (R_1 + R_2 + R_3) \quad S + (R_1 + R_2 + R_3 + R_4)$$



3.- EL ENLAZE VIA SATELITE ES MAS CONFIABLE QUE EL ENLAZE DE MICROONDAS TERRESTRE:

EN UN ENLAZE DE MICROONDAS TERRESTRE, CADA REPETIDOR ES UNA PROBABILIDAD DE FALLA.

MIENTRAS QUE EN UN ENLAZE VIA SATELITE, COMO SOLO HAY UN REPETIDOR ES LA UNICA PROBABILIDAD DE FALLA. ( TOMANDO EN CUENTA QUE EL EQUIPO QUE LLEVA A BORDO EL SATELITE LLEVA UN MUY ESTRICTO CONTROL DE CALIDAD)



4.-ALTA CAPACIDAD(VENTAJA PROPIA DE LAS MICROONDAS). AQUI PODEMOS HACER ENFACIS EN LA VENTAJA DE USAR LAS MICROONDAS COMO FRECUENCIAS PORTADORAS, LO QUE PERMITE DISPONER DE UN ANCHO DE BANDA AMPLIO Y POR LO TANTO EL TENER GRAN CAPACIDAD DE MANEJO DE INFORMACION. DE ECHO, LOS SATELITES ACTUALES TIENEN LA CAPACIDAD DE MANEJAR HASTA 24 CANALES DE T.V.

5.-DESDE EL PUNTO DE VISTA SOCIAL, POR VIA SATELITE SE PUEDE DAR SERVICIO A POBLACIONES GEOGRAFICAMENTE DE DIFICIL ACCESO CON UN EQUIPO RELATIVAMENTE BARATO.

