

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL



FACULTAD DE INGENIERIA EN ELECTRICIDAD

Escuela Superior Politécnica del Litoral
FACULTAD DE INGENIERIA EN ELECTRICIDAD

Proyecto

Tópico de Graduación de:
“ SISTEMAS CELULARES ”

Previa a la Obtención del TITULO de:
INGENIERO ELECTRONICO

TITULO:

**Estudio de costos de un enlace via microondas y
via satelite.**

AUTORES:

Javier Calle

Freddy Macías

Arnaldo Barquet

Director de Tópico:

Ing. Washington Medina

1995 - 1996

ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL

FACULTAD DE INGENIERIA EN ELECTRICIDAD

**PROYECTO
TOPICO DE GRADUACION**

“SISTEMAS CELULARES”

CAPITULO I

**Previa a la obtención del Título de
Ingeniero Electrónico**

CARACTERISTICAS GENERALES DEL

Título:

**Estudio de costos de un enlace
via microondas y via satelite**

Autores :

**Javier Calle
Freddy Macías
Arnaldo Barquet**

**Director de Tópico:
Ing. Washigton Medina**

1995-1996

CONTENIDO

Agradecimientos

Capítulo 1 Características generales del sistema

1.1 Generalidades 8

CAPITULO I

1.2 Estructura del Sistema Cerebral 10

1.3 Capacidad y calidad importantes requisitos del

CARACTERISTICAS GENERALES DEL

SISTEMA

Capítulo 2 Planificación del desarrollo del Tema:

2.1 Posibles alternativas de relación 14

2.2 Simbología para facilitar el estudio del sistema:

 módulo relatar 17

2.3 Detalle esquemático de cada alternativa

 relación 17

2.4 Subsistemas importantes en los módulos

 celulares 20

CONTENIDO

Agradecimientos

Capitulo 1 características generales del sistema.

1.1 Generalidades	8
1.2. Estructura del Sistema Celular	10
1.3. Capacidad y calidad Importantes requisitos del diseño.....	11

Capitulo 2 Planificación y Desarrollo del Tema.

2.1. Posibles alternativas de enlace.....	14
2.2 Simbología para facilitar el estudio del sistema móvil celular.	15
2.3. Detalle esquemático de cada alternativa enconsideración.	17
2.4. Subsistemas importantes en los enlaces celulares.....	20

Capitulo 3 La Alternativa de alquilar infraestructura.

3.1. EMETEL y su plan de tarifas.	22
3.2. Tabla de distancias punto a punto.	24
3.3. Un ejemplo de costos por alquilar infraestructura, Guayaquil Machala	28
3.4. Plan de precios o tarifas de la AT&T en los Estados Unidos.	29

Capitulo 4 La Alternativa de adquirir infraestructura.

4.1. Conveniencias y consideraciones.....	33
4.2. Esquema del enlace en consideración.....	35
4.3. Características del equipo seleccionado.....	36
4.4. Costos del equipo de radio y múltiplex necesario para el ejemplo considerado.	37
4.5. Presupuesto referencial para la instalación de un sistema de radio y mux a 34 MB/s.	42

4.6. Costos adicionales al equipo.....	47
4.7. Costos de mantenimiento permanente.....	49

Capitulo 5 La Alternativa Satelital.

5.1 Información y conceptos valido	57
5.2 Circuitos para servicios de redes privadas vía satélite.	59
5.3. Servicio IBS. Servicio a través de un tele- puerto administrado por EMETEL.....	61
5.4 servicio a través de un telepuerto autorizado por EMETEL.....	62
5.4. Servicio a través de equipamiento del segmento terrestre instalado y operado por los usuarios.	63

Capitulo 6 EMETEL y su red de enlace Guayaquil- Machala-Loja.

6.1. EMETEL y su red nacional.	70
-------------------------------------	----

DEDICATORIA

Dedico este proyecto a mi querida madre,
FRANCISCA ZAMBRANO, quien ha sido la persona
que ha sabido darme el impulso, la fuerza y su
apoyo incondicional, durante toda mi vida
Gracias a ella he podido culminar, con éxito
mi carrera profesional.

A la memoria de mi abuelita.

A mis tíos.

A mis primos.

A mis compañeros.

A mis amigos

A MacCenter S.A.

ARNALDO BARQUET ZAMBRANO.

AGRADECIMIENTO

Una de nuestras mejores decisiones en la vida es la de habernos preparado en la prestigiosa Escuela Superior Politécnica del Litoral de la que viviremos agradecidos y recordaremos orgullosos toda la vida.

Gracias al enorme apoyo de nuestros padres quienes han seguido nuestros pasos día tras día y nos han dirigido con mucho acierto.

Queremos recalcar el empeño y dedicación de nuestro director del tópico de Graduación el Ingeniero Washington Medina, un gran hombre que a más de transmitirnos sus conocimientos nos brindó su amistad.

A nuestros grandes amigos, nuestros últimos compañeros, nuestros colegas, estamos seguros que en futuras fases de nuestras vidas muchos nos reuniremos, y estaremos ahí dándonos nuevamente la mano. Nos incluimos en este explosivo grupo que esta dispuesto llevar al país adelante y hacer un Ecuador cada vez mas grande:

- | | | | |
|------|-----------------------|------|-------------------|
| 1.- | Glen Abad | 14.- | Rommel Jaramillo |
| 2.- | Ricardo Aguilera | 15.- | Freddy Macias |
| 3.- | Mauricio Alminate | 16.- | Arturo Martinez |
| 4.- | Michael Anangono | 17.- | Carlos Mawyin |
| 5.- | Ronald Avilés | 18.- | Jorge Mejia |
| 6.- | Arnaldo Barquet | 19.- | Oscar Mendoza |
| 7.- | Viviana Bonilla | 20.- | Geovanna Minchala |
| 8.- | Javier Calle | 21.- | Jorge Murrieta |
| 9.- | Karen Carchi | 22.- | Carmen Navarrete |
| 10.- | Edison Del Rosario | 23.- | Roberto Ordoñez |
| 11.- | Luz Del Rosario Apolo | 24.- | Byron Rojas |
| 12.- | Marco Donoso | 25.- | Raúl Santamaria |
| 13.- | Anibal Gamboa | 26.- | Felix Valverde |

1.1 GENERALIDADES

Este documento contiene informaciones sobre cálculos y precios reales de todos los componentes necesarios para el montaje de un enlace completo entre dos ciudades distantes, hasta el costo real de mantenimiento permanente.

Los cálculos y precios mencionados son orientados y desarrollados de dos maneras a las cuales puede recurrir cualquier compañía privada, como son compra o alquiler de infraestructura parcial o total.

Se hace mayor incapie en la opción de compra total de infraestructura puesto que ha medida que la compañía celular crece, necesita de sistemas cada vez más grandes con mayor capacidad de tráfico, y como veremos, la opción de alquiler en estos casos ya no es recomendable.

La opción de alquiler, puede ser total como en el caso de un enlace vía microonda, o puede ser parcial como veremos en el caso de un enlace satelital en donde la compañía puede necesitar algo de infraestructura .

La opción de compra total, incluye desde el costo de la instalación, costo de los equipos y accesorios hasta el costo real de mantenimiento permanente.

El teléfono móvil puede emplearse dentro de la zona de servicio suministrado por cada una de las estaciones base.

Dado el número limitado de frecuencias disponibles en un sistema celular se hace necesario repetir el número de frecuencias. La zona cubierta por un canal de radio (una célula) es limitada en área, lo que permite volver a emplear las mismas frecuencias en otras células.

Un centro de conmutación incluye el interfaz entre las estaciones base y las red telefónica pública de conmutación. Sus principales

1.2. Estructura de un Sistema Celular

Un sistema celular consiste en un cierto número de estaciones base de radio que presentan un cubrimiento de radio en la zona de servicio del sistema y uno o más centros de conmutación de servicios móviles a los que están conectados las estaciones base de radio.

El teléfono móvil puede emplearse dentro de la zona de servicio comunicado por radio con las estaciones base.

Dado el número limitado de frecuencias disponibles en un sistema celular se hace necesario repetir el número de frecuencias. La zona cubierta por un canal de radio (una célula) es limitada en area, lo que permite volver a emplear las mismas frecuencias en otras células.

Un centro de conmutación incluye el interfaz entre las estaciones base y las red telefónica pública de conmutación. Sus principales

funciones son la expedición de llamadas hacia y desde los teléfonos móviles, incluso el cambio de una estación base a otra, la tasación, la operación y el mantenimiento de la red.

1.3. Capacidad y calidad, Importantes requisitos del diseño.

Al diseñar un Sistema Celular, se deben cumplir algunos requisitos básicos de operación.

Debe ser posible integrar el sistema con la red telefónica pública existente , esto implica que el centro de conmutación debe contener muchas de las funciones de abonado que están normalmente asignadas a las centrales locales, tales como encaminamiento y tasación.

Un criterio importante del diseño es la calidad del habla y el nivel de servicio prestado.

La calidad del habla debería ser alta y comparable con la red telefónica pública y es necesario además una variedad de servicios de abonado.

Las centrales de conmutación de un sistema celular deben poder expedir un volumen de datos por abonado mayor que en el caso de una Central Local.

Esto se debe al hecho de la movilidad de los abonados; en efecto un teléfono móvil genera tráfico aunque el abonado no este comunicado ya que el Centro de Conmutación de Servicios Móviles debe actualizarse continuamente con la posición geográfica del abonado, el teléfono móvil esta cambiando de lugar y debe ser localizado al inicio de cada llamada.

CAPITULO II

PLANIFICACION DESARROLLO DEL TEMA

2.1. Posibles alternativas de enlace

Con referencia al tema principal "Costos", el estudio se ha realizado tomando en consideración tres alternativas posibles como son:

A.- COSTOS, de alquiler de infraestructura (un enlace de radio y demás interfaces) Al EMETEL, para conectar dos estaciones de la compañía Celular, que están ubicadas en ciudades diferentes.

B.- Costos, de adquisición de infraestructura propia, es decir la compañía Celular adquiere sus propios equipos para enlazar las dos estaciones de diferentes ciudades (largas distancias)..

C.- Costos de alquiler del enlace via satelite, en este caso,el enlace entre las dos ciudades. Es via satelite y puede ser necesario que la compania compre ciertos equipos que necesita para el efecto.

2.2 SIMBOLOGIA PARA FACILITAR EL ESTUDIO DEL SISTEMA CELULAR



2.0 DETALLE ESQUEMATICO DE LA ALTERNATIVA VIA MICROONDAS

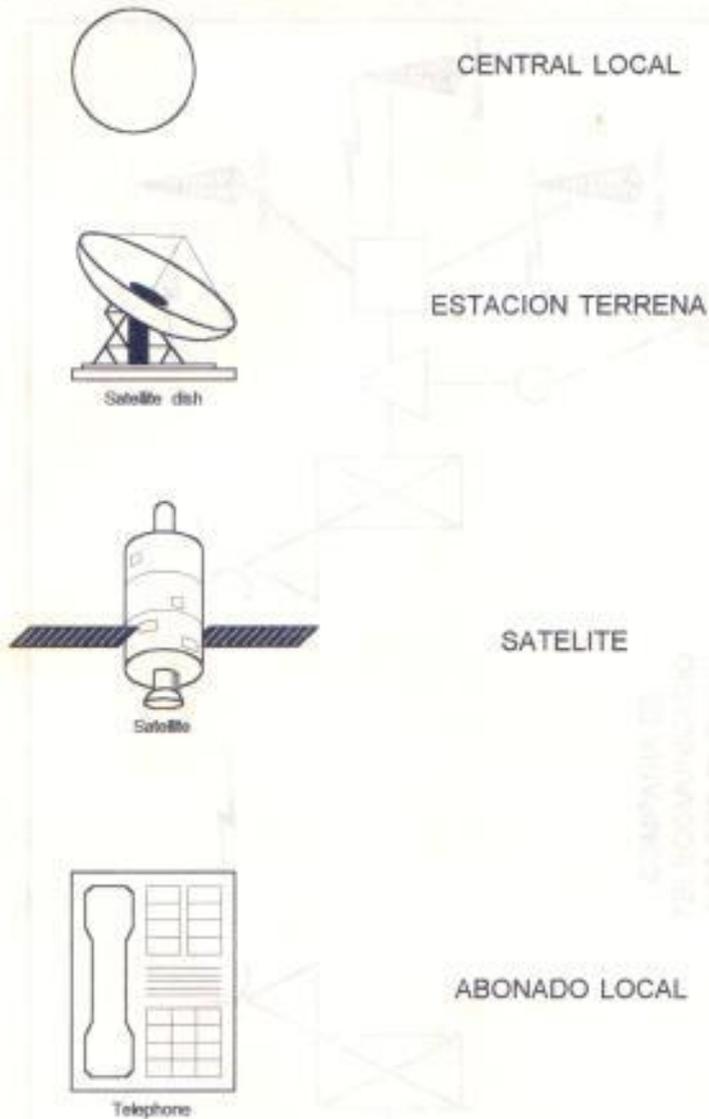


FIG. 2.1 B
ESQUEMA DE BLOQUES
QUE FACILITAN LA
COMPRESION DEL
ENLACE CELULAR

2.3 DETALLE ESQUEMATICO DE LA ALTERNATIVA VIA MICROONDAS

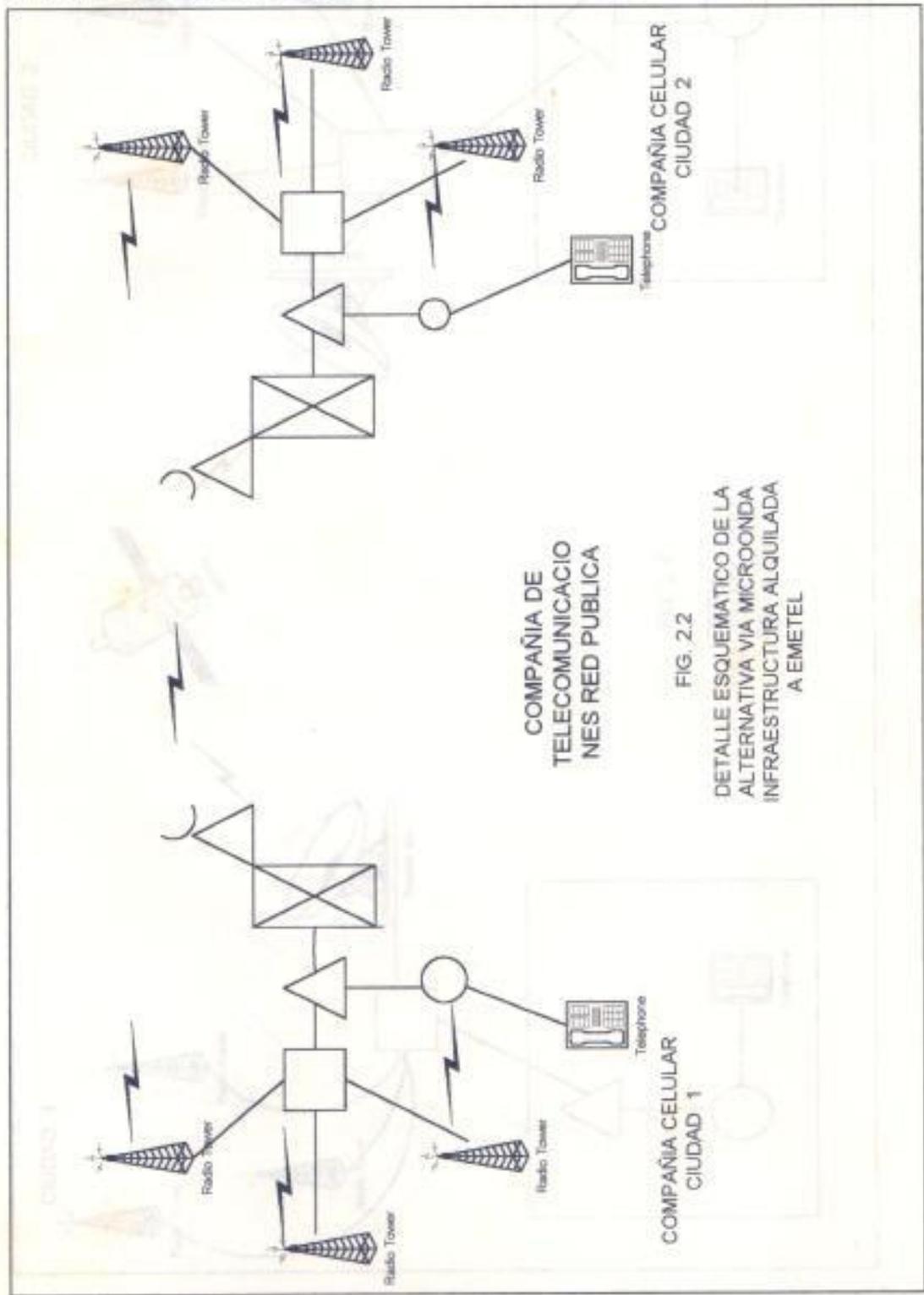


FIG. 2.2

DETALLE ESQUEMATICO DE LA ALTERNATIVA VIA MICROONDA INFRAESTRUCTURA ALQUILADA A EMETEL

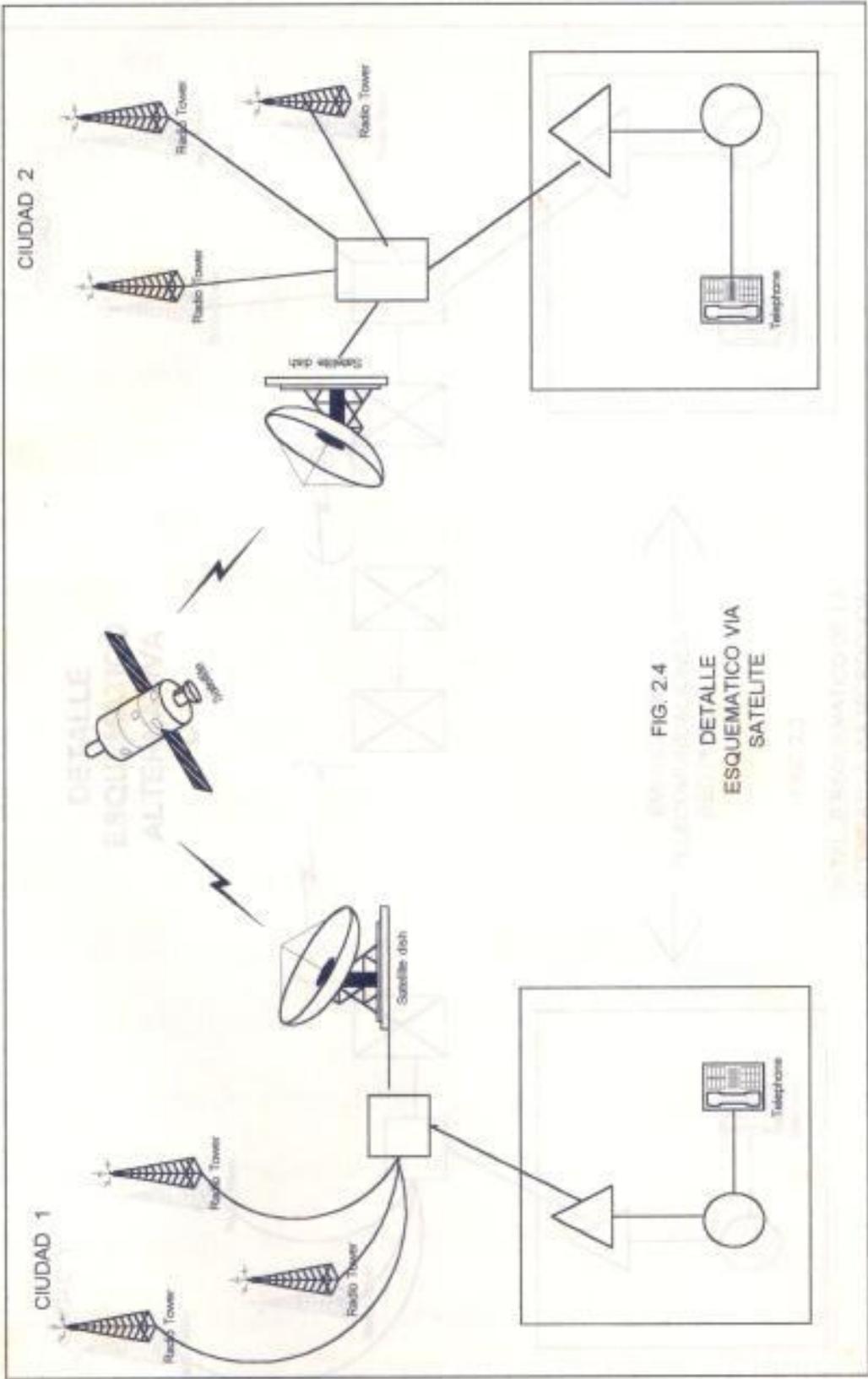


FIG. 2.4

DETALLE
ESQUEMATICO VIA
SATELITE

DETALLE ESQUEMATICO DE LA
CONEXION DE UN TELEFONO AL SISTEMA

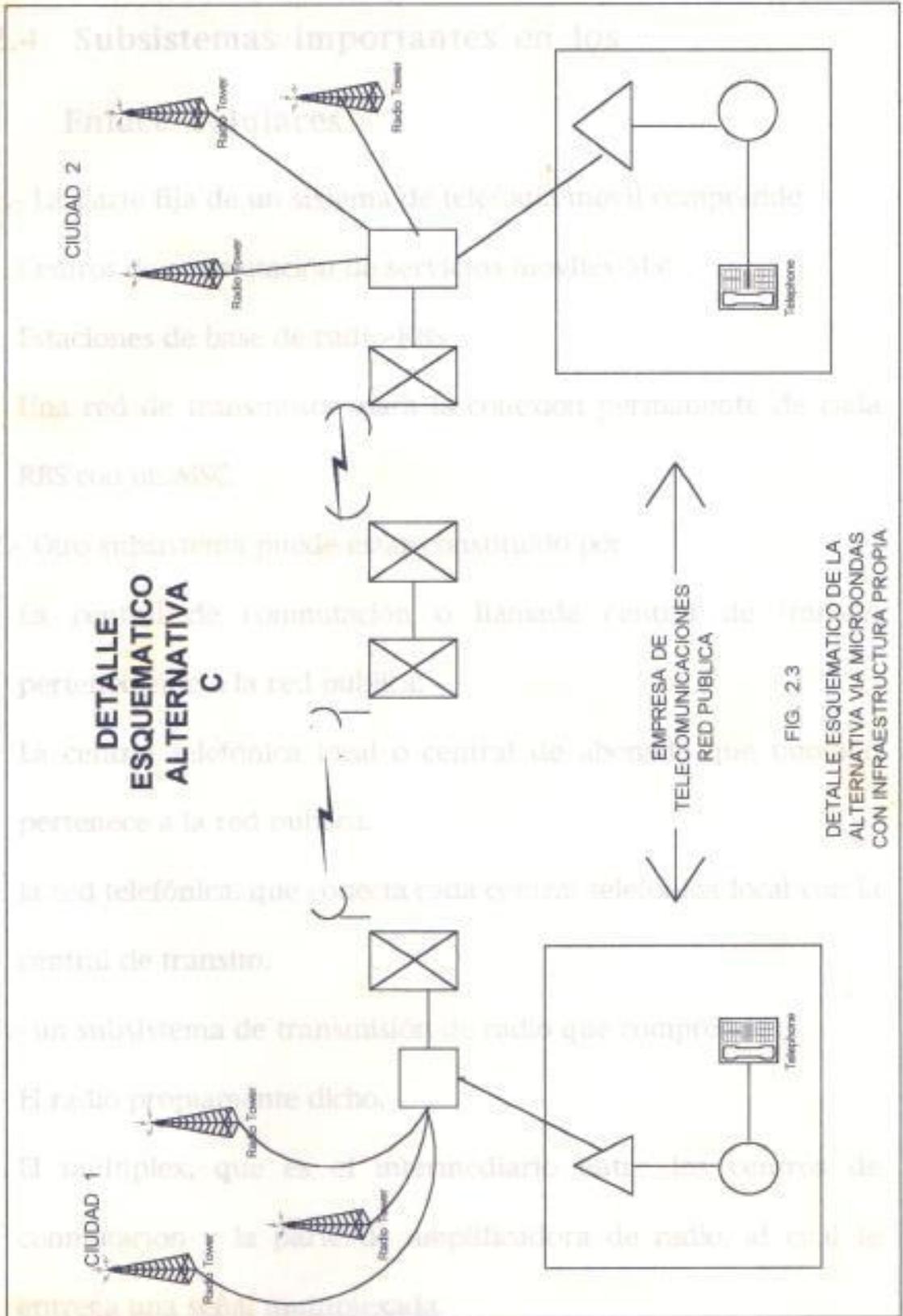


FIG. 2.3

DETALLE ESQUEMATICO DE LA ALTERNATIVA VIA MICROONDAS CON INFRAESTRUCTURA PROPIA

2.4 Subsistemas importantes en los Enlace celulares

1.- La parte fija de un sistema de telefonía móvil comprende

- Centros de conmutación de servicios móviles-MSO.
- Estaciones de base de radio-RBS
- Una red de transmisión para la conexión permanente de cada RBS con un MSO

2.- Otro subsistema puede estar constituido por,

- La central de conmutación o llamada central de tránsito perteneciente a la red pública.
- La central telefónica local o central de abonado que también pertenece a la red pública.
- la red telefónica, que conecta cada central telefónica local con la central de tránsito.

3.- un subsistema de transmisión de radio que comprende

- El radio propiamente dicho.
- El multiplex, que es el intermediario entre los centros de conmutación y la parte de amplificadora de radio, al cual le entrega una señal multiplexada.

CAPITULO III.

LA ALTERNATIVA DE ALQUILAR INFRAESTRUCTURA.

3.1 Emetel y su plan de tarifas.

Para los circuitos permanentes nacionales para transmisión de datos EMETEL cobra en su plan de tarifario expone:

a) Derechos de inscripción.

Se cobrara un derecho de inscripción por cada extremo del circuito nacional, y será de 200.000 sucres valor que deberá sumarse el derecho de inscripción y el presupuesto especial de cada uno de los circuitos locales. En este presupuesto especial se incluirá también el valor de arrendamiento o venta de los equipos terminales que eventualmente disponga y requiera el usuario para el funcionamiento de su circuito cerrado.

b) Pensión mensual

La pensión mensual para este tipo de circuitos depende de la distancia entre los extremos y se efectuara de acuerdo a la siguiente tabla.

PENSION MENSUAL (SUCRES)

VELOCIDAD (Kbps)

Distancia(km.)	2.4	4.8	9.6	64
hasta 50	180000	360000	720000	2.160000
mas de 50 hasta 150	300000	600000	1.200000	3.600000
mas de 150 hasta 300	450000	900000	1.800000	5.400000
mas de 300	600000	1200000	2.400000	7.200000

Para trenes de 2Mbps se cobrara el equivalente a 20 circuitos de 64 Kbps.

En estos valores , se incluye el costo del servicio local

3.2 TABLA DE DISTANCIA PUNTO A PUNTO

MATRIZ DE DISTANCIAS EN KILOMETROS ENTRE CENTROS DE ZONA DE TASACION

DE DESTINO DE ORIGEN	CENTRO DE ZONA DE TASACION							
	ESME-	SAN LO-	TULCAN	IBARRA	TENA	LA BO-	LAGRO	N. BOCA-
	BALDAS	RENZO				NITA	AGRIO	FUERTE
ESMERALDAS	≤50	95.9	215.8	184.4	299.3	241.1	322.3	516.1
SAN LORENZO	95.9	≤50	135	130.3	276.6	170.3	353.5	452.4
TULCAN	215.8	135.0	≤50	67.4	201.3	44.3	121.9	320.6
IBARRA	154.4	139.3	67.4	≤50	153.6	64.0	139.1	33109
TENA	299.3	275.5	201.7	153.36	153.8	153.8	158.9	257.1
LA BONITA	241.1	178.3	44.3	64.0	158.9	≤50	83.2	281.2
LAGRO AGRIO	322.3	253.5	121.9	136.1	257.1	83.2	≤50	199.2
N. ROCAFUERTE	516.1	452.4	320.6	33109	257.1	281.2	199.2	≤50
QUITO	183.2	165.3	142.5	75.5	118.3	128.1	152.0	352.2
STO. DOMINGO	145.3	172.8	199.5	134.8	171.4	198.2	255.8	423.7
LATACUNGA	240.3	245.3	217.4	152.5	89.4	193.8	222.8	355
AMBATO	270.5	279.1	248.1	184.7	92.7	221.7	241.8	357.6
RIOBAMBA	312.7	325.7	229.7	230.7	117.4	263.9	275.1	365
PUYO	329.2	320.1	255.9	204.4	57.8	220.7	213.9	293.6
MANTA	244.0	322.8	355.8	323.5	323.1	385.5	441.2	590
CHONE	191.4	351.5	312.4	249.7	255.3	310.2	275.1	520.7
BABAHOYO	327.3	341.8	312.4	215.7	210.3	332.9	213.9	458
GUARANDA	293.0	317.5	302.0	235.7	147.0	278.1	299.7	405.5
PTO. BAQUERIZO	*	*	*	*	*	*	*	*
GUAYAQUIL	252.0	401.4	411.5	344.5	255.1	392.4	419.0	517.3
BALZAR	253.4	314.6	341.5	274.4	234.4	329.4	370.8	520.3
SALINAS	383.7	454.3	424.5	427.8	377	483.3	520.1	535.3
AZOGUES	421.7	445.0	413.4	352.4	22402	352.2	381.7	430.8
CUENCA	435.0	462.4	435.2	373.4	248.0	404.3	405.9	454.7
MASCA	432.2	405.8	350	295.0	150.1	313.8	305.6	339
GUALAQUIZA	530.4	519.8	477.1	400.2	280.2	443.2	431.1	446.7
MACHALA	471.2	518.1	516.0	450.4	345.9	491.5	504.6	567.5
LOJA	554.2	586.4	55.2	418.2	357.3	527.5	522.2	540.5
ZAMORA	564.8	552.1	557.8	491.6	302.3	504.4	514.3	524.2

MATRIZ DE DISTANCIAS EN KILOMETROS ENTRE CENTROS DE ZONA DE TASACION

DE DESTINO DE ORIGEN	CENTRO DE ZONA DE TASACION							
	QUITO	SIO. DO-	LATA-	AMBATO	RIOBAM-	PUYO	MANTA	CHONE
		MINGO	CUNSA		BA			
ESMERALDAS	183 2	145 3	240 3	270 5	312 7	329 2	244 0	191 4
SAN LORENZO	165 3	172 8	245 3	279 1	325 7	320 1	322 8	351 5
TULCAN	142 5	199 5	217 4	248 1	229 7	255 9	355 8	312 4
IBARRA	75 5	134 8	152 5	184 7	230 7	204 4	323 5	249 7
TENA	118 3	171 4	89 4	92 7	117 4	57 8	323 1	255 3
LA BONITA	128 1	198 2	193 8	221 7	263 9	220 7	385 5	310 2
LAGRO AGRIO	152 0	255 8	222 8	241 8	275 1	213 9	441 2	275 1
N. ROCAFUERTE	352 2	423 7	355	357 8	365	293 6	590	520 7
QUITO	≤50	74 2	81	114 7	161 8	152 5	250 3	18501
STO. DOMINGO	74 2	≤50	95 7	124 9	155 4	188 9	125 4	114 1
LATACUNGA	81	95 7	≤50	34 0	81 1	92 8	234 0	155 0
AMBATO	114 7	124 8	34 0	≤50	47 1	74 5	235 2	174 6
RIOBAMBA	161 8	155 4	81 1	47 1	≤50	74 5	244 1	193 3
PUYO	152 5	188 9	92 8	74 5	74 5	≤50	308 9	249 1
MANTA	250 3	125 4	234 0	235 2	244 1	308 9	≤50	75 4
CHONE	18501	114 1	155 0	174 6	193 3	249 1	75 4	≤50
BABAHOYO	210 2	175 8	140 1	119 4	100 1	174 3	152 0	136 9
GUARANDA	152 9	149 1	84 7	55 1	40 8	112 5	203 8	158 3
PTO. BAQUERIZO	*	*	*	*	*	*	*	*
GUAYAQUIL	259 1	259 1	199 4	117 2	191 0	255 0	155 9	167 5
BALZAR	201	201 0	149 9	142 7	142 9	211 5	122 9	77 2
SALINAS	354 8	354 8	209 4	284 7	297 3	341 7	144 0	195 9
AZOGUES	283 5	283 5	222 5	155 9	122 0	157 9	211 5	255 2
CUENCA	333 2	333 2	222 2	189 0	142 7	192 0	218 3	272 4
MASCA	237 6	237 8	163 2	131 5	92 5	93 2	325 7	282 7
GUALAQUIZA	355 1	355 1	275 0	241 0	194 1	222 7	352 2	344 7
MACHALA	475 7	375 7	298 9	239 9	233 2	293 8	270 7	255 4
LOJA	428 2	429 2	347 3	314 0	297 5	329 9	378 3	379 9
ZAMORA	430 8	430 8	349 9	316 1	299 0	334 7	396 6	395 3

MATRIZ DE DISTANCIAS EN KILOMETROS ENTRE CENTROS DE ZONA DE TASACION

DE DESTINO DE ORIGEN	CENTRO DE ZONA DE TASACION							
	BABA-	GUAMAN-	PTO. BA-	GUATA-	BALZAR	SALINAS	AZOGUES	CIENCA
	HOYO	DA	QUEMICO	GH				
ESMERALDAS	327 3	295 0	*	252 0	253 4	383 7	421 7	435 0
SAN LORENZO	341 8	317 5	*	401 4	314 6	454 3	445 0	462 4
TULCAN	312 4	302 0	*	411 5	941 5	424 5	413 4	435 2
IBARRA	215 7	235 7	*	344 5	274 4	427 8	352 4	373 4
TENA	270 3	147 0	*	255 1	234 4	377	22402	248 0
LA BONITA	332 9	278 1	*	392 4	328 4	463 3	352 2	404 3
LAGRO AGRIO	213 9	299 7	*	419 0	370 8	520 1	381 7	405 9
N. ROCAFUERTE	458	405 5	*	517 3	520 3	533 3	430 8	454 7
QUITO	210 2	152 9	*	259 1	201	354 8	283 5	333 2
STO. DOMINGO	175 8	149 1	*	259 1	201 0	354 8	283 5	333 2
LATACUNGA	140 1	84 7	*	199 4	149 9	209 4	222 5	222 2
AMBATO	119 4	55 1	*	117 2	142 7	284 7	155 9	189 0
RIOBAMBA	100 1	40 8	*	191 0	142 9	297 3	122 0	142 7
PUYO	174 3	112 5	*	255 0	211 5	341 7	157 9	192 0
MANTA	152 0	203 8	*	155 9	122 9	144 0	211 5	218 3
CHONE	136 9	158 3	*	167 3	77 2	195 9	255 2	272 4
BAHANOYO	550	53 3	*	59 5	22 5	157 7	130 2	135 8
GUARANDA	53 3	550	*	195 5	100 1	200 9	109 3	145 0
PTO. BAQUERIZO	*	*	550	*	*	*	*	*
GUAYAQUIL	59 5	185 5	*	550	92 0	121 0	131 9	129 0
BALZAR	22 5	100 1	*	92 0	550	153 8	192 5	125 7
SALINAS	157 7	200 9	*	121 0	153 8	550	245 0	232 4
AZOGUES	130 2	109 3	*	181 9	182 5	245 0	550	24 8
CIENCA	135 3	145 0	*	129 0	125 7	232 4	24 8	550
MASCA	155 4	125 4	*	185 3	122 8	317 2	91 9	115 2
GUALAQUIZA	208 0	207 4	*	186 8	252 9	297 8	79 5	73 9
MACHALA	189 8	214 1	*	119 2	211 1	162 6	125 9	113 7
LOJA	247 6	239 0	*	214 9	302 7	279 3	145 9	123 12
ZAMORA	241 5	275 1	*	233 5	318 2	245 0	147 4	132 2

**MATRIZ DE DISTANCIAS EN KILOMETROS
ENTRE CENTROS DE ZONA DE TASACION**

DE DESTINO DE ORIGEN	CENTRO DE ZONA DE TASACION				
	TACAS	GUALA- QUIZA	MACHALA	LOJA	ZAMORA
ESMERALDAS	432.2	530.4	471.2	554.2	564.8
SAN LORENZO	405.8	519.8	518.1	585.4	552.1
TUJCAN	350	477.1	516.0	35.2	557.8
IBARRA	295.0	400.2	450.4	418.2	491.8
TENA	150.1	280.2	345.9	357.3	302.3
LA BONITA	313.8	443.2	491.5	527.5	504.4
LAGRO AGRO	805.9	431.1	504.8	522.2	514.5
N. ROCAFUERTE	359	446.7	587.5	540.5	524.2
QUITO	237.6	355.1	475.7	428.2	430.8
STO. DOMINGO	237.8	355.1	375.7	429.2	430.8
LATACUNGA	163.2	275.0	298.9	347.3	349.9
AMBATO	131.5	241.0	259.9	314.0	316.1
RIOSAMBA	92.5	194.1	233.2	297.5	299.0
PUYO	95.2	222.7	293.8	329.9	334.7
MANTA	825.7	352.2	270.7	378.3	398.6
CHONE	282.7	344.7	255.4	379.9	395.3
BARAHYO	155.4	208.0	189.6	247.8	241.5
GUARAMBA	125.4	207.4	214.1	259.0	275.1
FTO. BAQUERIZO	*	*	*	*	*
GUAYAQUIL	185.5	198.8	119.2	214.9	233.5
BALZAR	122.8	252.9	211.1	302.7	318.2
SALINAS	317.2	297.8	162.6	279.3	245.0
AZOQUES	91.9	79.5	125.9	145.9	147.4
CUENCA	115.2	73.9	113.7	125.12	132.2
MASCA	350	192.9	221.5	222.2	213.9
GUALAQUIZA	132.9	350	153.8	95.2	83.2
MACHALA	221.5	153.8	350	115.7	143.8
LOJA	222.2	95.2	115.7	350	130.8
ZAMORA	213.9	83.2	143.8	130.8	350

3.3 Un ejemplo de costo para alquilar infraestructura Guayaquil -Machala.

El sistema celular necesitara como mínimo alquilar permanentemente un enlace a 2 Mbps entre Guayaquil-Machala para cursar trafico telefónico.

a.- De la matriz de distancia tenemos:

distancia Guayaquil-Machala = 1192 Km.

b.- La tarifa en esta distancia (mas de 300 Km.) por cada 64 Kbps , será de 7.200000 sucres.

c.- para cada tren de 2 Mbps se cobrara el equivalente a 20 circuitos de 64 Kbps , o sea $7.200000 * 20 = 144.000000$ mensuales.

La compañía celular, entonces pagara S./400000 por derecho de inscripción y una mensualidad de 144.000000 sucres.

3.4. PLAN DE PRECIOS O TARIFAS QUE SE COBRA EN E.E.U.U.

PLAN DE PRECIOS DE AT&T EN LA PARTE AMERICANA (POR CIRCUITO)

La información contenida en las tablas es:

COLUMNA	DESCRIPCION
VELOCIDAD	Velocidad en kilobits por segundo
MES-A-MES	Tarifa con compromiso a un mes (Opción de precio más alto)
1 AÑO	Tarifa con compromiso a 1 año
3 AÑOS	Tarifa con compromiso a 3 años
5 AÑOS	Tarifa con compromiso a 5 años
INSTALACION	Costo de instalación medio canal internacional de AT&T

El plan de Precios ha sido estructurado con base a una distribución de los puntos terminales en los Estados Unidos. La estructura esta asociada con tres Grupos de Ciudades.

Grupo de Ciudades 1

VELOCIDAD	MES-A-MES	1 AÑO	3 AÑOS	5 AÑOS	INSTALACION
64	\$4,156	\$3,100	\$2,900	\$2,750	\$3,117
128	\$7,481	\$5,590	\$5,220	\$4,950	\$3,117
192	\$10,805	\$8,070	\$7,540	\$7,150	\$3,117
256	\$13,299	\$9,930	\$9,280	\$8,800	\$3,117
384	\$17,455	\$13,040	\$12,180	\$11,560	\$3,117

Grupo de Ciudades 2

VELOCIDAD	MES-A-MES	1 AÑO	3 AÑOS	5 AÑOS	INSTALACION
64Kb	\$4,425	\$3,310	\$3,090	\$2,930	\$3,117
128	\$7,965	\$5,950	\$5,560	\$5,270	\$3,117
192	\$11,505	\$8,590	\$8,030	\$7,620	\$3,117
256	\$14,160	\$10,580	\$9,880	\$9,370	\$3,117
384	\$18,585	\$13,880	\$12,970	\$12,300	\$3,117

Grupo de Ciudades 3

VELOCIDAD	MES-A-MES	1 AÑO	3 AÑOS	5 AÑOS	INSTALACION
64Kb	\$4,700	\$3,510	\$3,280	\$3,110	\$3,117
128	\$8,460	\$6,320	\$5,910	\$5,600	\$3,117
192	\$12,220	\$9,130	\$8,530	\$8,090	\$3,117
256	\$15,040	\$11,230	\$10,500	\$9,960	\$3,117
384	\$19,740	\$14,750	\$13,780	\$13,070	\$3,117

Nota: AT&T no cobrará al cliente del costo de instalación del medio canal internacional a través de algunos planes promocionales.

Grupo de ciudades 1

Arlington Cambridge los Angeles , Miami , Newark, New York (BW /54), Oakland, Ojus, Philadelphia, Portland, Rochester, Sacramento, San Fransisco, San José, Washington DC, White, Plains.

Grupo de ciudades 2

Atlanta, Chicago, Cleveland, Dallas, Detroit, Houston, Indianapolis, Memphis, Peoria, Phoenix, Pittsburgh, Seattle, Tulsa

Grupo de ciudades 3

Denver, Kansas City, Minneapolis , St. Louis.

Los anteriores precios están establecidos para un solo circuito con base en compromisos de duración contractual específicos. Si un cliente desea instalar o ya tiene instalados circuitos adicionales con AT&T alrededor del mundo, se podrán ofrecer descuentos

adicionales, dependiendo del número total de circuitos y los compromisos de contractual a los que se comprometa el cliente.

CAPITULO IV

LA ALTERNATIVA DE ADQUIRIR INFRESTRUCTURA

4.1 CONVENCIONES Y CONSIDERACIONES

Por motivos de futuras ampliaciones de capacidad, y dependiendo del enlace en consideración se recomiendan enlaces de mayor capacidad. En el presente se ha considerado un enlace Guayaquil-Machala.

Tomando el ejemplo de la alternativa A; es decir el tramo Guayaquil-Machala, un enlace de importancia, por ser Machala una gran ciudad, capital bananera del mundo y estar rodeada de otras ciudades importantes como son Pasaje, Santa Rosa, Arenillas, Puerto Bolívar, entre otras en las que se pueden considerar subsistemas de comunicaciones.

Además por existir provincias adyacentes y lejanas a Guayaquil, en la que pudiera considerarse enlaces que necesariamente tendrían que cursar repetidoras en cuestión, es el caso por ejemplo de Loja.

Con un enlace de una capacidad suficiente Guayaquil-Machala, podemos crear subsistemas a otras ciudades o a otras provincias

ESQUEMA DEL ENLACE EN CONSIDERACION

4.3 Características del equipo seleccionado

Para la selección del equipo es necesario considerar primeramente su calidad y características

características generales

El equipo puede ser

SIEMENS, TELETRA,
ALCATEL, etc. que son
confiables y garantizados
y sus precios son
comparables

7.7 - 8.5 GHz

180 CANALES PCM

PSK DE 4 FASES

100 MHz

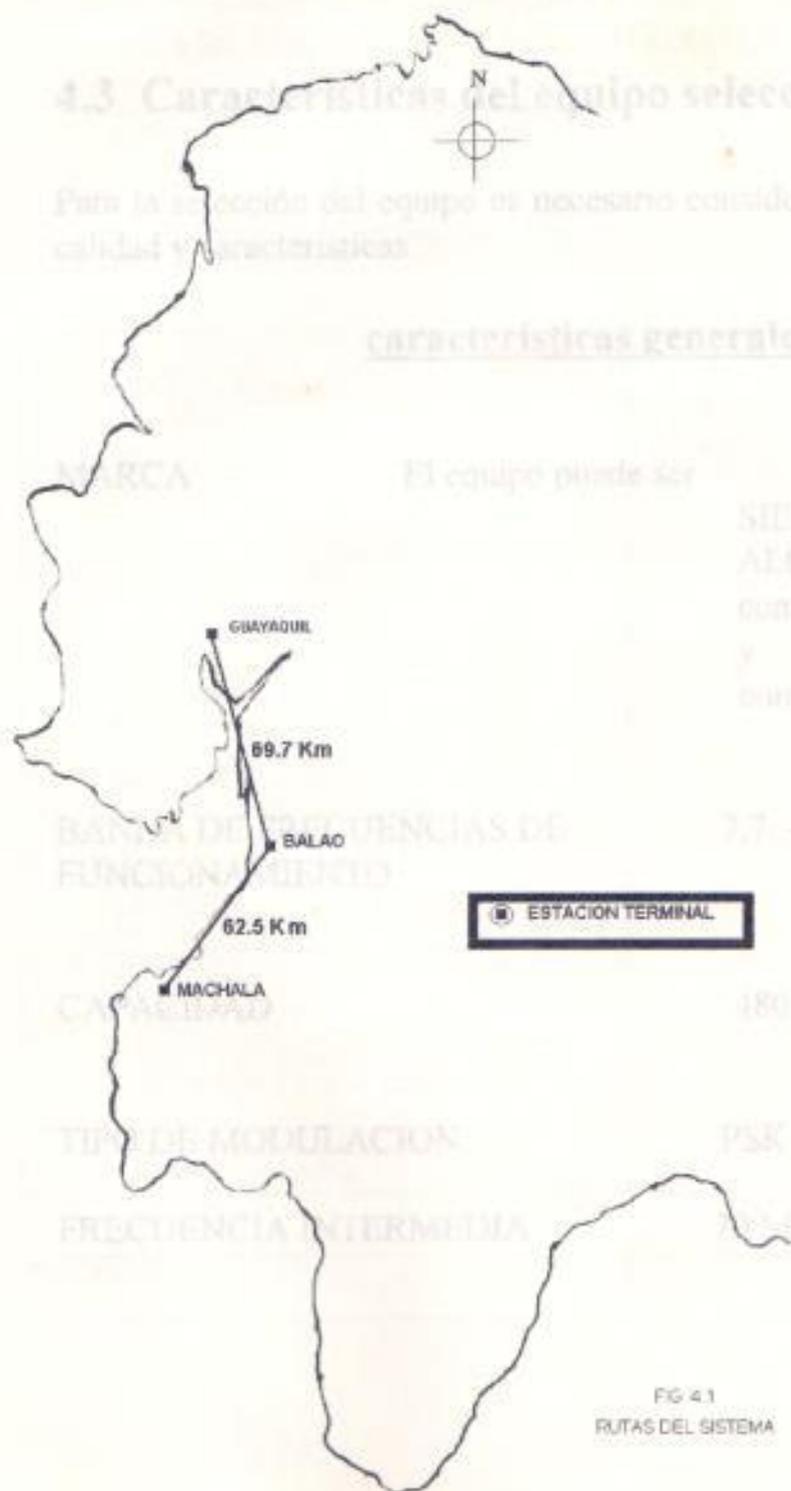


FIG 4.1
RUTAS DEL SISTEMA

4.4 COSTO DEL EQUIPO DE RADIO Y MULTIPLEX NECESARIO PARA EL ENLACE GUAYAQUIL-MACHALA

4.3 Características del equipo seleccionado

Para la selección del equipo es necesario considerar principalmente su calidad y características .

características generales

ESTACION : GUAYAQUIL (EL CARMEN)		PRECIO EN CANALES	TOTAL EN DOLARES
EQUIPO : RADIO			
MARCA	El equipo puede ser		
1 FUENTE DE ALIMENTACION		SIEMENS, TELETRA, ALCATEL etc que son confiables y garantizados y sus precios son comparables	1.750.000,00
2 TX ACUSTICA TX 120WAT CON CONMUTADOR PARA DISTRIBUCION DE ESPACIO			5.700.000,00
3 TRANSMISION TX 120WAT PARA 12000VAH (CONFIABILIDAD ESTACION)			4.100.000,00
4 CONMUTADOR DE FRECUENCIA			1.100.000,00
BANDA DE FRECUENCIAS DE FUNCIONAMIENTO		7,7 - 8,5 GHZ	
5 EQUIPO INERCON (ELECTRACION)			1.100.000,00
CAPACIDAD		480 CANALES PCM	
6 UNIDADES ADICIONALES PARA CADA SAL DE TRAFICO LARGO DURACION			1.400.000,00
TIPO DE MODULACION		PSK DE 4 FASES	
FRECUENCIA INTERMEDIA		70 MHZ	
SUBTOTAL (11)			14.950.000,00

4.4 COSTO DEL EQUIPO DE RADIO Y MULTIPLEX NECESARIO PARA EL ENLACE GUAYAQUIL-MACHALA.

FECHA : 7 DE MARZO DE 1996
PRECIO DEL DOLAR : 2996 SUCRES

EQUIPO	PRECIO EN DOLARES	CANTIDAD	TOTAL EN SUCRES
SISTEMA	GUAYAQUIL - BALAO - MACHALA		

ESTACION : GUAYAQUIL (EL CARMEN)

EQUIPO : RADIO	PRECIO EN DOLARES	CANTIDAD	TOTAL EN SUCRES
1.- TX / RX 7,7 - 8,5 GHZ (CON FUENTE CC)	6.300	1	18.874.800,00
2.- RX ADICIONAL 7,7 - 8,5 GHZ CON CONMUTADOR HILESS PARA DIVERSIDAD DE ESPACIO	4.725	1	14.156.100,00
3.- DERIVACION TX / RX PARA TERCER HAZ (DIVERSIDAD ESPACIO)	1.921	1	5.755.316,00
4.- CONJUNTO DE MODEM CON ECUALIZADOR EN B.B. 34MB/S	1.924	1	5.764.304,00
5.- CONJUNTO DE DEMODULACION CON ECUALIZADOR EN B.B. 34MB/S	1.387	1	4.155.452,00
6.- EQUIPO INSERCIÓN / EXTRACCIÓN 8/34 MB/S	1.056	1	3.163.776,00
7.- UNIDADES ADICIONALES PARA CADA HAZ DE TRAFICO LADO TX/RX	1.492	1	4.470.032,00
8.- GUIAS DE ONDA, CABLES COAXIALES, ANTENAS Y SOPORTES	2.644	1	7.921.424,00

SUBTOTAL (1)	21.449		64.261.204,00
-----------------------	---------------	--	----------------------

ESTACION : BALAO

ESTACION : BALAO			
EQUIPO : RADIO	PRECIO EN DOLARES	CANTIDAD	TOTAL EN SUCRES
1.- TX/RX 7,7 - 8,5 GHZ (CON FUENTE CC)	6.300	2	37749600
2.- RX ADIC 7,7 - 8,5 GHZ CON CONMUTADOR HILESS PARA DIVERSIDAD DE ESPACIO	4.725	1	14156100
3.- DERIVACION TX/RX PARA TERCER HAZ (DIVERSIDAD DE FRECUENCIA)	1.155	1	3460380
4.- DERIVACION TX/RX PARA TERCER HAZ (DIVERSIDAD DE ESPACIO)	1.921	1	5755316
5.- CONJUNTO DE MODEM CON ECUALIZACION EN B.B. 34MB/S	1.924	2	11528608
6.- CONJUNTO DE DEMODULACION CON EQUIPO EN B.B. 34 MB/S	1.387	1	4155452
7.- GUIAS DE ONDA, CABLES COAXIALES ANTENAS Y SOPORTE	2.644	1	7921424
SUBTOTAL (2)	28.280		84.726.880,00

ESTACION : MACHALA

EQUIPO : RADIO	PRECIO EN DOLARES	CANTIDAD	TOTAL SUCRES
1.- TX/RX 7,7 - 8,5 GHZ (CON FUENTE C.C.)	6.300	1	18.874.800,00
2.- DERIVACION TX/RX PARA TERCER HAZ (DIVERSIDAD FRECUENCIA)	1.155	1	3.460.380,00
3.- CONJUNTO MODEM CON ECUALIZACION EN B.B. 34MB/S	1.924	1	5.764.304,00
4.- EQUIPO INSERCIÓN / EXTRACCIÓN 8/34 MB/S	1.056	1	3.163.776,00
5.- UNIDADES ADICIONALES PARA CADA HAZ DE TRAFICO LADO TX/RX	1.492	1	4.470.032,00
6.- GUIAS DE ONDA CABLES COAXIALES ANTENAS Y SOPORTE	1.314	1	3.936.744,00
SUBTOTAL (3)	13.241		39.670.036,00

ESTACION : GUAYAQUIL

(EL CARMEN Y CENTRO CONMUTACION SERVICIOS MOVILES)

EQUIPO : MUX	PRECIO DOLARES	CANTIDAD	TOTAL SUCRES
CABLEADO ADICIONAL PARA UN MULTIPLEXOR	325	1	973.700
PARTES COMPLEMENTARIAS PARA MUX TERMINAL 2/8-34MB/S ALIMENTACION C.C.	2.012	1	6.027.952,00
UNIDAD 2 TRIBUTARIOS 2 MB/S CONFIGURACION TERMINAL	446	8	10.689.728,00
MATERIAL ELECTRICO ADICIONAL DE INST. PARA CADA UNIDAD 2 - 34 MB/S CON DDF	213	1	638.148,00
CANAL TRIBUTARIO DE 34 MB/S	371	2	2.223.032,00
SUBTOTAL (4)	6.860		20.552.560,00

ESTACION : MACHALA ESPECIAL PARA LA INSTALACION DE UN SISTEMA DE RADIO Y MUX DE 34 MMS

EQUIPO : MUX	PRECIO DOLARES	CANTIDAD	TOTAL SUCRES
EQUIPO MULTIPLEXOR DTM - 2 / 34	2012	1	6.027.952,00
AFLUENTE A 2 MB/S	223	16	10.689.728,00
SUBTOTAL (5)	5.580		16.717.680,00

TOTAL (1+2+3+4+5) 75.410,00 DOLARES

FECHA : 7 DE MARZO DE 1996
T/C DOLAR 2996

TOTAL (1+2+3+4+5) 225.928.360,00 SUCRES

4.5 PRESUPUESTO REFERENCIAL PARA LA INSTALACION DE UN SISTEMA DE RADIO Y MUX DE 34 Mb/S

FECHA : 7 DE MARZO DE 1996

PRECIO ACTUAL

DEL DOLAR = \$ 2996

BALAO

EQUIPO : RADIO

SISTEMA GUAYAQUIL - BALAO - MACHALA

ESTACION : GUAYAQUIL		EQUIPO : RADIO
1.- MANO DE OBRA (7 DIAS DE TRABAJO)		
1 INGENIERO SUPERVISOR	56 HORAS	1.008.000,00 SUCRES
1 TECNICO ELECTRONICO	56 HORAS	560.000,00 SUCRES
1 TECNICO MONTAJE	56 HORAS	560.000,00 SUCRES
1 MECANICO DE MONTAJE	56 HORAS	336.000,00 SUCRES
1 CHOFER / AYUDANTE	56 HORAS	336.000,00 SUCRES
	280 HORAS	2.800.000,00 SUCRES
2.- MOVILIZACION		
VEHICULO	7 DIAS	1.260.000,00 SUCRES
		1.260.000,00 SUCRES
3.- EQUIPOS Y HERRAMIENTAS		
EQUIPOS DE PRUEBA	7 DIAS	560.000,00 SUCRES
HERRAMIENTAS		385.000,00 SUCRES
		945.000,00 SUCRES
4.- MATERIALES DE MONTAJE		
HIERROS, ESCALERAS, CANALETAS, CONECTORES, BASE PARA ANTENA PARABOLICA TIPO GRID, ETC.		595.000,00 SUCRES
		595.000,00 SUCRES
5.- SEGUROS DE TRANSPORTE Y MOVILIZACION		
		385.000,00 SUCRES
		385.000,00 SUCRES

SUBTOTAL (1)

5.985.000,00 SUCRES

ESTACION : NACHALA

EQUIPO : RADIO

ESTACION : BALAO

EQUIPO : RADIO

1.- MANO DE OBRA (8 DIAS DE TRABAJO)

1 INGENIERO SUPERVISOR	64 HORAS	1.152.000,00 SUCRES
1 TECNICO ELECTRONICO	64 HORAS	640.000,00 SUCRES
1 TECNICO MONTAJE	64 HORAS	640.000,00 SUCRES
1 MECANICO MONTAJE	64 HORAS	384.000,00 SUCRES
1 CHOFER/AYUDANTE	64 HORAS	384.000,00 SUCRES
	320 HORAS	3.200.000,00 SUCRES

2.- MOVILIZACION Y VIATICOS 8 DIAS

VEHICULOS	8 DIAS	1.440.000,00 SUCRES
VIATICOS	8 DIAS X 5 PERSONAS	3.200.000,00 SUCRES
		4.640.000,00 SUCRES

3.- EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

EQUIPOS DE PRUEBA	8 DIAS	640.000,00 SUCRES
HERRAMIENTAS		440.000,00 SUCRES
		1.080.000,00 SUCRES

4.- MATERIALES DE MONTAJE

HIERRO, ESCALERAS, CANALETES, CONECTORES, BASE PARA ANTENA PARABOLICA TIPO GRID, ETC		680.000,00 SUCRES
		680.000,00 SUCRES

5.- SEGUROS DE TRANSPORTE Y MOVILIZACION

440.000,00 SUCRES

SUBTOTAL (2) 10.040.000,00 SUCRES

SUBTOTAL (2) 10.040.000,00 SUCRES

ESTACION : MACHALA**EQUIPO : RADIO****1.- MANO DE OBRA (7 DIAS DE TRABAJO)**

1 INGENIERO SUPERVISOR	56 HORAS	1.008.000,00 SUCRES
1 TECNICO ELECTRONICO	56 HORAS	560.000,00 SUCRES
1 TECNICO MONTAJE	56 HORAS	560.000,00 SUCRES
1 MECANICO DE MONTAJE	56 HORAS	336.000,00 SUCRES
1 CHOFER / AYUDANTE	56 HORAS	336.000,00 SUCRES
	280 HORAS	2.800.000,00 SUCRES

2.- MOVILIZACION Y VIATICOS 8 DIAS

VEHICULOS 8 DIAS	1.440.000,00 SUCRES
VIATICOS 8 DIAS X 5 PERSONAS	3.200.000,00 SUCRES
	4.640.000,00 SUCRES

3.- EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

EQUIPOS DE PRUEBA 8 DIAS	640.000,00 SUCRES
HERRAMIENTAS	440.000,00 SUCRES
	1.080.000,00 SUCRES

4.- MATERIALES DE MONTAJE

HIERROS, ESCALERAS, CANALETES, CONECTORES, BASE PARA ANTENA PARABOLICA TIPO GRID, ETC	595.000,00 SUCRES
	595.000,00 SUCRES

5.- SEGUROS DE TRANSPORTE Y MOVILIZACION

	440.000,00 SUCRES
	440.000,00 SUCRES

SUBTOTAL (3) 9.555.000,00 SUCRES

ESTACION : NACHALA

EQUIPO : MULTIPLEX

ESTACION : GUAYAQUIL EQUIPO : MULTIPLEX**1.- MANO DE OBRA (4 DIAS DE TRABAJO)**

1 INGENIERO SUPERVISOR	32 HORAS	576.000,00 SUCRES
1 TECNICO ELECTRONICO	32 HORAS	320.000,00 SUCRES
1 TECNICO MECANICO	32 HORAS	320.000,00 SUCRES
1 CHOFER / AYUDANTE	32 HORAS	192.000,00 SUCRES
	128 HORAS	1.408.000,00 SUCRES

2.- MOVILIZACION Y VARIOS 3 DIAS

2.- MOVILIZACION

VEHICULO 4 DIAS	720.000,00 SUCRES
	720.000,00 SUCRES

3.- EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

EQUIPOS DE PRUEBA 4 DIAS	320.000,00 SUCRES
HERRAMIENTAS	220.000,00 SUCRES
	540.000,00 SUCRES

4.- MATERIALES DE MONTAJE

HIERROS, CANALETAS, TORNILLOS, CINTA, ETC.	350.000,00 SUCRES
	350.000,00 SUCRES

5.- SEGUROS DE TRANSPORTE Y MOVILIZACION

	220.000,00 SUCRES
	220.000,00 SUCRES

SUBTOTAL (4) 3.238.000,00 SUCRES

SUBTOTAL (1)

3.238.000,00 SUCRES

TOTAL (1+3+4+5)

34.025.000,00 SUCRES

NOTA: El costo de instalación de los equipos es aproximadamente el 12% del costo de los equipos.

NOTA: El costo de transporte de los equipos es aproximadamente el 12% del costo de los equipos.

El 12% de este costo es de \$ 27.111.000,00 el cual es el costo de transporte de los equipos.

ESTACION : MACHALA**EQUIPO : MULTIPLEX****1.- MANO DE OBRA (4 DIAS DE TRABAJO)**

1 INGENIERO SUPERVISOR	32 HORAS	576.000,00 SUCRES
1 TECNICO ELECTRONICO	32 HORAS	320.000,00 SUCRES
1 TECNICO MECANICO	32 HORAS	320.000,00 SUCRES
1 CHOFER AYUDANTE	32 HORAS	192.000,00 SUCRES
		1.408.000,00 SUCRES

2.- MOVILIZACION Y VIATICOS 5 DIAS

VEHICULOS	5 DIAS	900.000,00 SUCRES
VIATICO	5 DIAS X 4 PERSONAS	1.600.000,00 SUCRES
		2.500.000,00 SUCRES

3.- EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

EQUIPOS DE PRUEBA 5 DIAS	400.000,00 SUCRES	
HERRAMIENTAS	275.000,00 SUCRES	
		675.000,00 SUCRES

4.- MATERIALES DE MONTAJE

HIERROS, CANALETAS, TORNILLOS, CINTA, ETC	350.000,00 SUCRES	
		350.000,00 SUCRES

5.- SEGUROS DE TRANSPORTE Y MOVILIZACION

275.000,00 SUCRES

275.000,00 SUCRES**SUBTOTAL (5)****5.208.000,00 SUCRES****TOTAL (1+2+3+4+5)****34.026.000,00 SUCRES**

NOTA : El costo de instalación de los equipos es aproximadamente el 12% del valor de los equipos

ASI : costo del equipo RADIO y MUX a instalar = 225928360 sucres

El 12% de este valor es de : 27.111.403,32 el cual no rebasa el costo total de instalación.

4.6 COSTOS ADICIONALES AL EQUIPO

*Una vez elegidos los sitios preliminares , cada uno de ellos tiene que ser visitado a fin de determinar su conveniencia con respecto al :

_ Propietario del terreno en las estaciones del enlace o repetidoras

_ Costo de alquiler de espacio en torre o en planta de edificio existente construcción de casetas , protección de equipos etc.

_ Carretera de acceso

_ Energía eléctrica

_ Generador de energía a diesel

_ Líneas de teletransmisión existentes

_ Aptitud de la propagación radioeléctrica (obstáculos cercanos , etc.)

_ Entorno de radio (otros equipos existentes y planeados)

_ Posibilidad de construir una torre o contenedor nuevos.

A continuación se detalla los gastos en lo que se refiere a energía eléctrica demandada por el enlace que hemos tomado como ejemplo.

TOTAL (1+2+3) 208.904.003,00

4.7 COSTOS DE MANTENIMIENTO PERMANENTE

EMPRESA DE TELEFONIA CELULAR

ENERGIA ELECTRICA

FECHA : 7 DE MARZO DE 1996

1 DOLAR = \$ 2996

ESTACION: GUAYAQUIL

SUCRES

1 MOTOR GENERADOR 24 KVA 60 A 30 APARENTE		30.000.000,00
1 RECTIFICADOR 48 DVC 50 A		15.000.000,00
1 BANCO BATERIAS 24 CELDAS 500 AH BAT ESTACIONARIAS		23.968.000,00

SUBTOTAL (1) 68.968.000,00

ESTACION : BALAO

1 MOTOR GENERADOR 24 KVA 60 A 30 APARENTE		30.000.000,00
1 RECTIFICADOR 48 VDC 50 A		15.000.000,00
1 BANCO BATERIAS 24 CELDAS 500 AH BAT. ESTACIONARIAS		23.968.000,00

SUBTOTAL (2) 68.968.000,00

ESTACION : MACHALA

1 MOTOR GENERADOR 24 KVA 60 A 30 APARENTE		30.000.000,00
1 RECTIFICADOR 48 VDC 50 A		15.000.000,00
1 BANCO BATERIAS 24 CELDAS 500 AH BAT. ESTACIONARIAS		23.968.000,00

SUBTOTAL (3) 68.968.000,00

TOTAL (1+2+3) 206.904.000,00

4.7 COSTOS DE MANTENIMIENTO PERMANENTE

EMPRESA DE TELEFONIA CELULAR

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PRESUPUESTO REFERENCIAL

FECHA: 15 DE MARZO DE 1996

UNIDAD: ENLACE A 34 MBPS GUAYAQUIL MACHALA.

RUBRO: MANTENIMIENTO DE ENLACES.

A.- HERRAMIENTAS E IMPLEMENTOS

DESCRIPCION	COSTO/H	REND.	COSTO
	SUCRE	HORA/U.	SUCRE
CUADRO No. 1	677.97	15.43	10462.13
		SUBTOTAL	110462.13

B.- EQUIPOS Y MAQUINARIAS

DESCRIPCION	CANT.	COSTO/H SUCRES	REND. HORA/U.	COSTO SUCRES
VEHICULOS DOBLE TRACCION	1.00	12574.69	12.35	155238.52
SET INSTRUMENTOS-MEDICION	1.00	10323.65	13.89	143379.72
			SUBTOTAL	298618.25

C.- MANO DE OBRA

CAT. TRABAJADOR	No.	HORA/ UNIDAD	S. BASICO HORAS	FSR	S. REAL/ HORAS	REND. TOT HORA/U.	COSTO SUCRES
ING.ELECT.	1.00	13.89	6187.10	2.51	15524.77	13.89	215615.48
TEC. ELECT	1.00	15.43	1438.36	2.76	3964.69	15.43	61181.74
CHOFER	1.00	12.35	1232.88	2.85	3509.78	12.35	43329.35
					SUMA	41.67	
							SUBTOTAL 320126.58

TOTAL COSTOS DIRECTOS: A+B+C = 629206.96

D.- COSTOS INDIRECTOS

VIATICOS :	0.50	160063.29
ADMINISTRACION Y DIRECCION TECNICA :	0.10	62920.70
CAPACITACION DE PERSONAL :	0.03	18876.21
FINANCIAMIENTO :	0.02	12584.14
IMPREVISTOS :	0.03	18876.21
UTILIDADES :	0.12	75504.83
TOTAL DE COSTOS INDIRECTOS :		348825.38
PRECIO UNITARIO : A+B+C+D		978032.33

MEMORIA TECNICA**A.- HERRAMIENTAS E IMPLEMENTOS**

CUADRO No. 1

LISTA DE HERRAMIENTAS E IMPLEMENTOS PARA RADIOS DIGITALES

DESCRIPCION	TIEMPO REPOSICION	CANTIDAD TOTAL ANUAL	PRECIO POR UNITARIO	PRECIO POR AÑO
UNIFORME DE TRABAJO	6 MESES	6.00	50000.00	300000.00
CASCO DE SEGURIDAD	1AÑO	3.00	25000.00	75000.00
GUANTES	1AÑO	3.00	10000.00	30000.00
BOTIQUIN	1AÑO	1.00	30000.00	30000.00
CINTURON DE SEGURIDAD	1AÑO	3.00	100000.00	300000.00
CINTA METRICA	1AÑO	3.00	10000.00	30000.00
FLEXOMETRO DE 3 METRO	1AÑO	3.00	10000.00	30000.00
TALADRO DE 1/2 HP		1.00	200000.00	200000.00
				1175000.00

DIAS LABORABLES DEL AÑO: 236.00
 HORAS DE TRABAJO DIARIAS: 8.00

$$236 \times 8.00 = 1888$$

PRECIO POR
 HORA = $1175000 / 1888 = 622.35$

B.- EQUIPOS Y MAQUINARIAS

VEHICULO DE DOBLE TRACCION

1.-COSTOS FIJOS

MONEDA:SUCRE

CALCULO DE LA DEPRECIACION

$$A = \frac{(VE - VR)}{Vu} \quad , \text{ DONDE:}$$

A = AMORTIZACION POR DIA

VE = VALOR DEL VEHICULO =

42000000.00

VR = VALOR RESIDUAL (20% VE)

8400000.00

Vu = VIDA UTIL DEL EQUIPO

(CONSIDERADO POR 5 AÑOS,
20 DIAS POR MES DURANTE 1 AÑO)

$$Vu = 5 \times 12 \times 20 =$$

1200.00

$$VE =$$

42000000.00

$$A =$$

28000.00

CALCULO DEL MANTENIMIENTO DEL EQUIPO

$$M = \frac{(0.25 \times VE)}{Vu} \quad , \text{ DONDE:}$$

$$M =$$

8750.00

CALCULO DE LOS SEGUROS

$$S = \frac{VS}{DA} \quad , \text{ DONDE}$$

VS = VALOR ANUAL
DEL SEGURO =

5 % VE

2100000.00

DA = DIAS DEL AÑO =

365

S =

5753.42 / DIA

CALCULO DEL COSTO FIJO

$$\text{COSTO FIJO} = CF = A + M + S \quad , \text{ DONDE:}$$

$$CF =$$

42503,42 / DIA

$$\text{COSTO / HORA} =$$

5312.93

2.- COSTO POR CONSUMO POR KILOMETRO

MONEDA: SUCRE

2.1.-

$$G = Pe / R \quad , \text{ DONDE:}$$

$$Pe = \text{PRECIO DE COMB./GALON} = 3000.00$$

$$R = \text{RENDIMIENTO EN KM/GALON} = 17.00$$

$$G = \text{GASOLINA} = 176,47 / \text{KM}$$

2.2.-

$$A = f \times Pa / R1 \quad , \text{ DONDE:}$$

$$f = \text{FACTOR DE CONSUMO} = 8.00$$

$$Pa = \text{PRECIO DEL ACEITE/GALON} = 24000.00$$

$$R1 = \text{RENDIMIENTO EN KM/GALON} = 3000.00$$

$$A = \text{aceite} = 64.00 / \text{KM}$$

2.3.-

$$C11 = N11 \times P11 / R2 \quad , \text{ DONDE:}$$

$$R2 = \text{DURACION DE CADA LLANTE/KM} = 30000.00$$

$$N11 = \text{NUMERO DE LLANTAS} = 5.00$$

$$P11 = \text{PRECIO POR LLANTA} = 300000.00$$

$$C11 = \text{COSTO DE LLANTAS/KM} = 50.00$$

$$CcK = G + a + C11 \quad , \text{ DONDE:}$$

$$CcK = \text{COSTO POR CONSUMO} = 290.47 / \text{KM}$$

3.- COSTO DE CONSUMO POR DIA

$$\underline{Ccd = Rd \times CcK}, \text{ DONDE:}$$

$$Rd = \text{RECORRIDO DIARIO (Km)} = 200.00$$

$$CcK = \text{COSTO POR CONSUMO} = 290,47 / \text{KM}$$

$$Ccd = \text{COSTO POR CONSUMO DIARIO} = 58094.12$$

4.- COSTO TOTAL

$$\underline{CTd = CF + Ccd}, \text{ DONDE:}$$

$$CTd = \text{COSTO TOTAL POR DIA} = 100597,54 / \text{DIA}$$

$$\underline{CTH = CTd / B \text{ HORAS LABORABLES}}, \text{ DONDE:}$$

$$CTH = \text{COSTO TOTAL POR HORA} = 12574.69 / \text{HORA}$$

NOTA:

LOS VIATICOS HAN SIDO CONSIDERADOS DENTRO DE LOS COSTOS INDIRECTOS, QUE SEGUN LOS COSTOS DE LA CAMARA DE LA CONSTRUCCION PARA LA ZONA A (CAPITALES DE PROVINCIA, SALINAS Y MANTA) CORRESPONDE AL 50% DE LA MANO DE OBRA.

SET DE INSTRUMENTOS DE MEDICION

1.- CALCULO DEL COSTO DIRECTO POR INSTRUMENTO

CANTIDAD	DESCRIPCION	P. UNITARIO	P. TOTAL
1	EQUIPO DE COMUNICACION	5200000.00	5200000.00
1	MULTIMETRO	55000.00	55000.00
1	VATIMETRO	175500.00	175500.00
1	MALETA DE HERRAMIENTAS	121500.00	121500.00
1	GENERADOR/MEDIDOR AUDIO	936000.00	936000.00
1	VARIOS	50000.00	50000.00
	SUBTOTAL		6538000.00

2.- CALCULO DE LA DEPRECIACION

$$A = (VE - VR) / Vu \quad , \text{ DONDE:}$$

A = AMORTIZACION POR DIA

VE = VALOR DEL EQUIPO =

6538000.00

VR = VALOR RESIDUAL (20% VE)=

1307600.00

Vu = VIDA UTIL DEL EQUIPO (CONSIDERADO
POR 5 AÑOS POR MES DURANTE 1 AÑO)

$$Vu = 5 \times 12 \times 20 =$$

1200.00

$$A = (VE - VR) / Vu =$$

43586.67

3.- CALCULO DEL MANTENIMIENTO DEL EQUIPO

$$M = (0.25 \times VE) / Vu$$

$$M = 13620,83$$

4.- CALCULO DE LOS SEGUROS

$S = VS / DA$, DONDE:

VS = VALOR ANUAL DEL SEGURO = 2585400.00
 DA = DIAS DEL AÑO = 360.00

S = 7181.67

CALCULO DEL COSTO FIJO

COATO FIJO = CF = A + M + S

CF = 64389.17

COSTO / HORA = CF / 8 HORAS = 8048.65

C.- MANO DE OBRA

CATEGORIA:	INGENIERO ELECTRONICO	TECNICO ELECTRONICO	CHOFER
SALARIO DIARIO BASICO :	19726.03	11506.85	9863.01
SALARIO MENSUAL BASICO :	600000.00	350000.00	300000.00
SALARIO ANUAL:	7200000.00	4200000.00	3600000.00
DECIMO TERCER SUELDO:	1643.84	958.90	821.92
DECIMO CUARTO SUELDO:	465.75	465.75	465.75
DECIMO QUINTO SUELTO:	136.99	136.99	136.99
DECIMO SEXTO SUELDO:	2200.00	1438.36	1232.88
VACACIONES 4.10%:	808.77	471.78	404.38
COMPENSACION COSTO DE VIDA:	3333.33	3333.33	3333.33
BONIFICACION COMPLEMENTARIA:	40.00	40.00	40.00
TRANSPORTE:	0.00	0.00	0.00
F. RESERVA IEISS, SECAP, IECE = 20.18%	3980.71	2322.08	1990.36
SALARIO DIARIO TOTAL:	32335.42	20674.05	18288.62
I.E.S.S. 9.35% AP. IND.:	1844.38	1075.89	922.19
SALARIO DIA TOTAL SIN VACACIONES:	31526.65	20202.26	17884.24
F.B.S.:	1.60	1.76	1.81
FACTOR DE MAYORACION:	1.57	1.57	1.57
FSR:	2.51	2.76	2.85
SALARIO REAL DIARIO:	49496.84	31717.56	28078.25
SALARIO BASICO HORAS (8 HORAS/DIA):	6187.10	1438.36	1232.88

SALARIO MINIMO VITAL: 95000.00

DECIMO QUINTO ANUAL: 50000.00

DOLAR REFERENCIAL A 2996 SUCRES

NOTA: Los valores de salario y mano de obra, estan considerados principalmente con responsabilidad al mantenimiento del enlace Guayaquil-Macala, si se llegaran a incluir otros enlaces, estos valores tendran su variacion correspondiente.

CAPITULO V

LA ALTERNATIVA SATELITAL

5.1 INFORMACION Y CONCEPTOS VALIDOS

La comunicación via satélite representan una forma específica de los radioenlaces.

El tráfico Nacional como Internacional se realiza a través de un repetidor que se encuentra en el espacio.

Para la transmisión de comunicaciones comerciales se utilizan satélites exclusivamente geoestacionarios que, tomando como referencia la superficie terrestre, tiene una posición fija en el espacio a una altitud de aproximadamente 36.000 Km.

Comparándolas con los radioenlaces terrestres y debido a la gran altitud, dan lugar a condiciones físicas adicionales.

La vía de transmisión de aproximadamente 78.000 Km da como resultado una atenuación de alrededor de 200 dB (6 GHZ) para la vía entre la tierra y el satélite. Esto significa que de la potencia transmitida llega al receptor solamente la 1/10 parte. El poder puentear atenuaciones tan grandes es

solamente posible con potencias de transmisión elevadas, ganancias de antena elevadas y una extremada sensibilidad de recepción; por lo tanto, se puede decir que, con medidas específicas costosas desde el punto de vista técnico.

La elevada ganancia de antena requiere un alineamiento o directividad muy precisa de la misma mediante un seguimiento automático, ya que el satélite oscila de forma insignificante alrededor de su posición. A causa de la potencia de recepción extremadamente pequeña, hay que proteger bien las antenas receptoras contra interferencias perturbadoras externas.

Pero esta enorme distancia da lugar a tiempos de transmisión prolongados, incluso con la velocidad de la luz a la que se prolongan las ondas de radio; haciéndose notar ya de forma molesta en el transcurso de una conversación los 260 ms y, en especial, si además, en la red de comunicación se originan ecos.

Estos servicios son para uso privado y sus usuarios no podrán conectarse en ninguno de los extremos a redes públicas de telecomunicaciones.

5.2 CIRCUITOS PARA SERVICIOS DE REDES PRIVADAS VIA SATELITE

Son servicios suministrados a través de las facilidades satelitales de INTELSAT concebidos para suministrar comunicaciones por redes privadas a empresas y organizaciones nacionales e internacionales. Estos servicios podrá suministrarlos EMETEL distribuyendo las señales a partir de un telepuerto administrado o autorizado por EMETEL, o por gestión directa de los usuarios que, previa la suscripción del correspondiente contrato con EMETEL, podrán instalar, operar y mantener sus propios equipos de tierra para el enlace satelital correspondiente, en cualquiera de los dos casos los servicios a prestarse podrán ser : servicios IBS, servicios INTELNET (VSAT) y cualquier otro servicio cuyas características técnicas y operacionales permita asimilarlo a uno de los dos anteriores.

Estos servicios son para uso privado y sus usuarios no podrán conectarse en ninguno de los extremos a redes públicas de telecomunicaciones.

Para los casos en que los usuarios instalen sus propios equipos y antenas , la prestación del servicio estará sujeta a la previa autorización de la concesión por parte de la Superintendencia de Telecomunicaciones.

a) Derechos de inscripción

Las presentes tarifas están sujetas a regulaciones y acuerdos suscritos entre las administraciones de telecomunicaciones, por lo que los derechos de instalación, y las pensiones mensuales que a continuación se mencionan solamente se refieren al extremo correspondiente a EMETEL en el caso de enlaces internacionales, o a la mitad del enlace, en el caso de enlaces nacionales. Los costos adicionales de los países correspondientes, y de los eventuales puntos de tránsito serán tarifados en forma separada de acuerdo a las regulaciones propias de cada país.

b) Tarifa Mensual

No están incluidos en esta definición, los circuitos telefónicos locales ni los equipos terminales y/o especiales por los cuales se cobrará de acuerdo a lo establecido en el presente Régimen. *cada medio enlace...* y un valor variable. Están incluidos los circuitos telefónicos nacionales en el Ecuador.

5.3 SERVICIO A TRAVES DE UN TELEPUERTO ADMINISTRADO POR EMETEL

a) Derechos de inscripción

Se cobrará el derecho de inscripción de la porción ecuatoriana del enlace, para el caso de conexiones internacionales, o de cada extremo para el caso de enlaces nacionales, y será el equivalente de 500,00 US. dólares , valor al que deberá sumarse el derecho de inscripción y el presupuesto especial del circuito local. En este presupuesto especial se incluirá también el valor del arrendamiento o venta de los equipos terminales que eventualmente disponga y requiera el usuario para el funcionamiento de su circuito privado.

b) Pensión Mensual

La pensión mensual para este tipo de circuitos se compondrá de un valor fijo equivalente a 3.500,00 dólares por cada medio enlace , y un valor variable equivalente a US. dólares 800,00 por cada 64 Kbps o fracción.

5.3 SERVICIO A TRAVES DE EQUIPAMIENTO DEL SEGMENTO

5.4 SERVICIO A TRAVES DE UN TELEPUERTO AUTORIZADO POR

EMETEL: el derecho de inscripción y la tarifa del extremo emisor, en

función de la velocidad, de acuerdo al siguiente cuadro:

En este caso las tarifas a aplicarse serán las que consten en el contrato de autorización, las que en todo caso serán compatibles con las tarifas indicadas

en el numeral anterior.

200 0.2 TSE

SERVICIOS IBS

400 0.2 TSE

Es el servicio que presta con portadoras completamente digitales para todas las aplicaciones de comunicaciones empresariales por redes privadas.

512 1500 0.2 TSE

1544 2950 0.2 TSE

2048 3800 0.2 TSE

5.5 SERVICIO A TRAVES DE EQUIPAMIENTO DEL SEGMENTO TERRESTRE INSTALADO Y OPERADO POR LOS USUARIOS.

Se cobrará el derecho de inscripción y la tarifa del extremo ecuatoriano en función de la velocidad, de acuerdo al siguiente cuadro:

VELOCIDAD Kbps	COSTO DE INSCRIPCION en US. Dólares	TARIFA MENSUAL en US. Dolares
64	200	0.2 TSE
128	400	0.2 TSE
256	790	0.2 TSE
512	1500	0.2 TSE
1544	2950	0.2 TSE
2048	3930	0.2 TSE

TSE: El valor que cobra el propietario del satélite por la utilización de su segmento espacial.

Las tarifas no incluyen el valor del TSE , el que será pagado al propietario del satélite de acuerdo con lo que se establezca en el contrato de concesión de autorización.

Las tarifas para estaciones que utilicen el segmento espacial de INTELSAT , no incluyen los valores que cobre la Superintendencia de Telecomunicaciones por la autorización y operación de las estaciones terrenas.

SERVICIO INTELNET (VSAT)

Ofrece a los usuarios la oportunidad de diseñar redes especializadas con un mínimo de restricciones técnicas y operacionales. Puede ser utilizado para una gran variedad de aplicaciones interactivas , de radiodifusión y de recopilación de datos.

a) Derecho de inscripción

Se cobrará el derecho de inscripción de acuerdo a los siguientes casos:

I) Cuando la red completa incluida la estación maestra se encuentre en territorio nacional el valor será de 200,00 US. dólares por cada estación, incluida la estación maestra y hasta un total de 5 estaciones ; a partir de la sexta estación , 100,00 US. dólares por cada estación adicional.

La tarifa antes indicada será aplicable en el caso en que la estación maestra sea instalada y operada por el usuario. Si la estación maestra es instalada y operada por EMETEL, el usuario no pagará la cuota de inscripción correspondiente a esta estación.

b) Pensión Mensual

II) Cuando la estación maestra se encuentre en un país diferente al Ecuador , se cobrará por cada estación terminal en nuestro país la cantidad de 200,00 US. dólares.

III) Cuando la red completa incluida la estación maestra se encuentre en territorio nacional, en este caso, la pensión mensual

III) Cuando la estación maestra se encuentre en territorio nacional y una o más estaciones terminales se encuentren fuera del país, la inscripción será la misma indicada en I) para las estaciones instaladas en el Ecuador.

La tarifa antes indicada será aplicable en el caso en que la estación maestra sea instalada y operada por el usuario. Si la estación maestra es instalada y operada por EMETEL, el usuario no pagará la cuota de inscripción correspondiente a esta estación.

b) Pensión Mensual

La pensión mensual deberá considerar los siguientes casos:

I) Cuando la red completa incluida la estación maestra se encuentre en territorio nacional: en este caso, la pensión mensual

deberá ser igual al valor del segmento satelital más un 20% de recargo por la estación maestra , un 5% del valor del segmento satelital por cada una de las 10 primeras estaciones y luego un 3% por cada estación adicional.

La tarifa antes indicada será aplicable en el caso en que la estación maestra sea instalada y operada por el usuario.

Si la estación maestra es instalada y operada por EMETEL, el usuario pagará, además de esta tarifa, la cantidad de 3.500,00 US. dólares mensuales por el uso de la estación maestra.

II) Cuando la estación maestra se encuentre en un país diferente al Ecuador: por cada estación terminal en nuestro país se cobrará una cantidad equivalente a 200,00 US. dólares. En esta tarifa no se incluye el costo del segmento satelital que será pagado por el usuario al administrador de la estación maestra.

III) Cuando la estación maestra se encuentre en territorio nacional y una o más estaciones terminales se encuentren fuera del país, la pensión mensual será la misma indicada en el numeral I) para las estaciones instaladas en el Ecuador. Las estaciones pertenecientes a estos sistemas , y que operen en el exterior estarán sujetas a las tarifas vigentes en estos países.

Si bien los valores están estipuladas en US. dólares las facturas para cobrarse en Ecuador serán remitidas en sucres de acuerdo al tipo de cambio del mercado de intervención del Banco Central vigente a la fecha de emisión de la planilla.

CAPITULO VI

EMETEL Y SU RED DE ENLACE
GUAYAQUIL-MACHALA-LOJA

6.1 EMETEL Y SU RED NACIONAL

Actualmente EMETAL cuenta con una red a nivel nacional que puede considerarse como la más completa y más grande del país.

Todos sus enlaces han sido estudiados y probados y muchos de ellos vienen funcionando por muchos años, en los mismos puntos estratégicos donde se ubican sus repetidoras. así :

EL CARMEN, BALAO, MACHALA, REPPEN, GUACHAURCO, HUACHICHAMBO y LOJA en la ruta Guayaquil-Loja, o también : EL CARMEN DE MANABI , BOMBOLI, ATACAZO y QUITO ; en la ruta GUayaquil-Quito por dar ejemplos entre otras rutas de enlaces. En sus repetidora EMETEL antes llamado IETEL, ha construido caminos y vías de acceso , levatando torres y casetas y en algunas hace llegar la acometida eléctrica .

Las compañías privadas en base a estos enlaces probados con un campo adecuado , sin riezgo , colocan muchas de sus repetidoras en estos lugares con todas sus ventajas.

Por ser los enlaces de EMETEL importantes, daremos un vistazo a su red de enlace Guayaquil-Machala-Loja, además de haberlo tomado como ejemplo en el presente documento este enlace.

La compañía privada puede como hemos visto puede recurrir a opciones como ser alquiler o compra, así

-Puede alquilar infraestructura, en este caso a EMETEL, que posee una red de enlaces a nivel nacional, incluso llegar a cualquier lugar del país, además puede conectarse vía microondas con Perú y Colombia, o comunicarse con otros países vía satélite.

También puede alquilar, de ser posible infraestructura vía microondas y vía satélite a compañías privadas, y sin lugar a dudas lo haría con estos ejemplos a EMETEL.

EMETEL en cuestión de precios y condiciones no tendría competidores, puesto que el costo es menor y además se puede entregar un enlace a cualquier lugar con mayor facilidad, a la capacidad de comunicación que el cliente exige, además suficientemente

Conclusiones

La compañía privada celular como hemos visto puede recurrir a opciones como son alquiler o compra , así :

-Puede alquilar infraestructura, en este caso a EMETEL, que posee una red de enlaces a nivel nacional, pudiendo llegar a cualquier lugar del país , además puede conectarse vía microondas con Perú y Colombia o enlazarse con otros países via satélite.

También puede alquilar , de ser posible infraestructura vía microondas y vía satélite a compañías privadas , y sin lugar a dudas lo haría con costos mayores a EMETEL.

EMETEL en cuestión de precios y conveniencias no tendrá competidores , puesto que el costo es menor y además se puede entregar un enlace a cualquier lugar sin mayor dificultad , a la capacidad de comunicación que el cliente exige, además actualmente

cuenta en la mayor parte de sus enlaces con sistemas de radio y multiplex digitales que dan una elevada confiabilidad de comunicación sin cortes ni interrupciones.

Las ventajas mencionadas primero, las que también reducen costos de

-Puede comprar infraestructura y formar su propia red de enlaces, en base a un estudio previo de costos y cantidad de tráfico para cada lugar a donde quiere llegar. En este caso la compañía debe estar segura de éxito que va a tener para así poder recuperar la inversión y más aun obtener utilidades buenas.

Es decir la compañía celular puede tomar como referencia o ejemplo la red nacional de EMETEL y expandirse como esta entidad lo hace, es decir como hemos visto por conveniencia podría ubicar sus repetidoras en los mismos lugares estratégicos, donde EMETEL ubica las suyas, puesto que sus enlaces están probados totalmente y además ofrece ventajas en carreteras y vías de acceso, además energía eléctrica en muchas de ellas, todo esto reducirá los costos en la compañía celular

REC Otra característica de EMETEL es que concentra la mayor parte de sus principales enlaces en las ciudades más importantes del país como son Quito, Guayaquil, Cuenca, Machaca etc., principalmente las tres ciudades mencionadas primero, lo que también reduce costos en cuestión de llegar fascinante a cualquier parte del país con pequeñas ampliaciones en los nuevos enlaces.

a) La distancia punto a punto es decir la distancia total del enlace, recordemos que a mayor distancia, los costos de uso aumentan.

c) Capacidad de tráfico, es decir capacidad requerida en el enlace, cuanto mayor sea para satisfacer las necesidades de comunicación.

En base a esto se puede recomendar el alquiler o comprar infraestructura de la siguiente manera:

RECOMENDACIONES

Debemos tener en cuenta, para realizar una buena elección entre alquilar sistemas o comprar infraestructura ciertos aspectos de importancia como son:

a.- Importancia del nuevo enlace, es decir si conviene dicho enlace, hasta que punto influye económicamente en lo principal, si el tráfico que cruza es rentable comparado con la inversión etc.

b.- La distancia punto a punto, es decir la distancia total del enlace, recordemos que a mayor distancia, los costos se incrementan.

c.- Capacidad de tráfico, es decir capacidad requerida en el enlace, cuantos canales necesita para satisfacer las necesidades de comunicación.

En base a esto se puede recomendar el alquilar o comprar infraestructura de la siguiente manera:

Podríamos alquilar si no queremos correr riesgos de alcanzar o no un éxito deseado, o si el requiere de un enlace muy distante de poca "importancia" lo haríamos vía microonda o vía satélite respectivamente.

Un enlace poco importante puede resultar el de una ciudad muy comercial, pero aislada en donde dicho enlace no influye con otros. Podríamos citar como ejemplo el enlace Guayaquil - Milagro o tal vez Guayaquil - Samborondón en cuyas ciudades se produce algún producto de vital importancia como arroz, azúcar y se requiere de de este tipo de comunicación, en cuyo caso convendría alquilar, y si la inversión resulta exitosa porque no comprar infraestructura propia.

En el caso de enlaces importantes, la alternativa más idónea es tener infraestructura propia denominando entonces como enlace importante aquel que dependen muchos pueblos o ciudades cercanas a sus repetidoras; donde el tráfico es importante existe mucha demanda y rinde muchas utilidades.

En resumen, queda a criterio de la compañía celular, el alquilar o comprar infraestructura, de acuerdo a como vaya expandiendo su red de enlaces y a sus conveniencias y podrían haber convenios con otras empresas en las

cuales las empresas implicadas podrian intercambiar parte de sus infraestructuras para poder llegar a más lugares ya sea de manera temporal o permanente.