

SERVICIO DE MENSAJERIA INALÁMBRICA PARA LAS CIUDADES DE GUAYAQUIL-MILAGRO-BABAHOYO Y A LA RED PRIMARIA DE CARRETERAS QUE LAS COMUNICAN

Diego Alvear Rogge¹, Pedro Cepeda Quimi², Luis Mariño³

¹Ingeniero Eléctrico en Electrónica 2002

²Ingeniero Eléctrico en Electrónica 2002

³Director de Tópico. Ingeniero Electrónico, Escuela Superior Politécnica del Litoral, 1987. Profesor de ESPOL desde 1997.

RESUMEN

En el presente trabajo se ha presentado una alternativa al déficit de líneas telefónicas en el triángulo productivo y comercial entre Guayaquil, Milagro y Babahoyo. Un sistema de buscapersonas es la propuesta presentada; para la transmisión del flujo de información hemos empleado dos métodos:

- ◆ Un radioenlace convencional
- ◆ Un enlace empleando fibra óptica (tendido aéreo y subterráneo)

Además de la parte técnica, hemos realizado un análisis del tráfico basado en un muestreo proporcionado por la empresa BUSCAPE, este estudio nos sirve para conocer cuál es el porcentaje de utilización del canal tanto en TNPP como a la salida de la Estación de Paging. De la misma forma hemos realizado un modelo matemático utilizando Excel, en el cual mostramos mediante un estudio económico la rentabilidad del proyecto. Esto se explica con las tablas y gráficos que se presentan en el desarrollo del trabajo, para efectos prácticos sólo se presenta uno de los tres proyectos: el de fibra óptica para el tendido aéreo.

Finalmente, una vez que hemos comprendido el proyecto, emitimos un criterio propio, lo cual nos lleva a ciertas conclusiones y recomendaciones que sugerimos a las personas interesadas en este artículo.

INTRODUCCIÓN

Nuestra principal motivación fue brindar una alternativa económica al deficitario servicio de telefonía en una zona específica de la costa ecuatoriana.

Nos concentramos en brindar el servicio de mensajería inalámbrica a las ciudades de Guayaquil, Milagro y Babahoyo; debido a que son los puntos neurálgicos de una intensa actividad productiva, además de encontrarse geográficamente cerca, razón por la cual el sistema de comunicación, ya sea radioenlace ó fibra óptica, resultaría relativamente barato con respecto a la posible demanda del servicio.

CONTENIDO

DIAGRAMA ESQUEMATICO

En el diagrama de la FIGURA 3, mostramos la estructura del sistema empleado, además de las alternativas como son: radioenlace, fibra óptica y el tradicional cable coaxial¹.

EXPLICACIÓN DEL SISTEMA EMPLEADO

Con el rápido crecimiento de los sistemas buscapersonas, es indispensable una conexión en red con otros computadores, en donde un computador cumple la función de servidor por estar conectado al terminal de paginación, enrutando los mensajes de los otros computadores (clientes) a través de la red LAN u otro tipo de conexión, para luego ser enviados al terminal de paginación.

La cobertura del sistema abarca las ciudades de Guayaquil–Milagro–Babahoyo, por ser un sector productivo y comercial. La falta de líneas convencionales en esta zona brinda la oportunidad de dar un servicio a los usuarios².

A través de las líneas telefónicas de PACIFICTEL, las personas que quieren comunicarle algún mensaje a nuestros usuarios, pueden hacerlo a través de nosotros utilizando nuestro servicio. Además, mediante un software, PACIFICTEL nos brinda el servicio de elección automática de las líneas que hemos comprado utilizando un número de arranque.

Los pares telefónicos que llegan de PACIFICTEL, son instalados en una regleta, los cuales son punteados a otra regleta propia de la central telefónica AT&T; este puenteo se lo realiza con el fin de poder dar mantenimiento a la central; y, además poder cambiar de ubicación los pares telefónicos de PACIFICTEL con respecto al direccionamiento de nuestra central telefónica.

Las instalaciones centrales consisten básicamente en:

- ◆ CENTRAL TELEFONICA
- ◆ EQUIPOS PARA OPERADORES TELEFONICOS
- ◆ BANCO DE DATOS
- ◆ CONTROL POINT
- ◆ EQUIPOS DE PROTECCION

Existen varias centrales telefónicas en el mercado. La elección dependerá de una combinación entre lo que disponemos para invertir y la amigabilidad de la comunicación entre el operario y la central propiamente dicha.

El software de AT&T mediante comandos amigables nos permite monitorear estadísticamente la eficiencia de cada uno de los operadores, lo que redundará en un buen servicio al cliente y una mayor rentabilidad en la empresa.

El banco de datos de los clientes llamado UMCC (Universal Machine Control Computer) está compuesto por dos computadoras, la una principal y la otra de

respaldo. Su función principal³ es almacenar los datos relativos a la situación contractual del cliente y al servicio que tiene acceso dicho cliente.

- Canal de transmisión.
- Cobertura del servicio: Local, Regional, Nacional, Internacional.
- Protocolo del receptor: POCSAG y FLEX
- Velocidad de transmisión: POCSAG 1200 bps y 2400 bps, FLEX 1600 bps
- Código del receptor del usuario: CAPCODE
- El mensaje propiamente dicho.

El CONTROL POINT es básicamente un convertidor de protocolos de TNPP (Telocator Network Protocol Paging) a C-NET (Complex Network).

Las instalaciones centrales están protegidas por un UPS de 20 KVA.

Dispondremos además de equipos adicionales para la transmisión de las señales como son los radios: RAN 64/25, que es el encargado de enviar las señales a los diferentes puntos del sistema⁴. La Estación de Paginación Nucleus de Motorola, que se encarga de discriminar según el servicio contratado y enviar el mensaje codificado a los buscapersonas.



FIGURA 1. RAN 64/25



FIGURA 2. ALCATEL 1641SM & 1651 SM/C

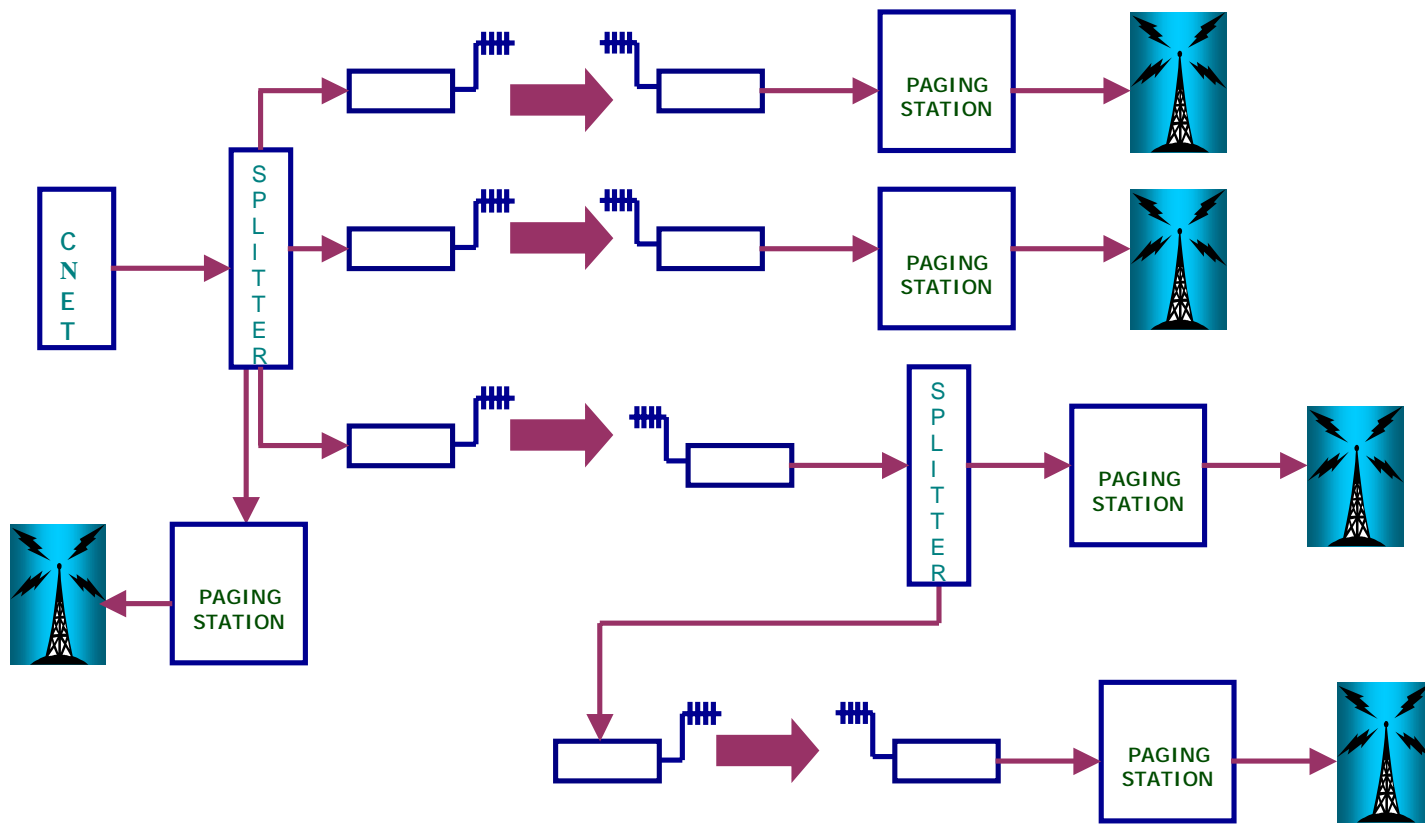


FIGURA 3. COBERTURA DE GUAYAQUIL – MILAGRO – BABAHOYO

ANÁLISIS DEL TRÁFICO

El estudio realizado en la empresa BUSCAPE es un promedio semanal registrado estadísticamente en el UMCC. Nos sirve para conocer cuál es el porcentaje de utilización del canal en TNPP y a la salida de la Estación de Paginación.

Nuestros buscapersonas tienen una velocidad de 1200 bps, 1600 bps y 2400 bps. Seríamos más eficiente cuando el 100 % de nuestros usuarios utilizaran 2400 bps, para este caso el número máximo de clientes a los que podemos dar servicio es de 69120.

ANÁLISIS ECONÓMICO

Nuestra principal atención ha sido el financiamiento del proyecto, para lo cual hemos realizado un estudio económico⁵. Aquí detallamos uno de los proyectos realizados, el cual se refiere al de fibra óptica con tendido aéreo.

Nos hemos basado en datos obtenidos en dos indicadores económicos:

VALOR ACTUAL NETO (VAN): Valor resultante de todos los flujos de caja mensuales, llevándolos al mismo punto inicial de la inversión, considerando la depreciación del dinero a través del tiempo; es decir, el interés compuesto.

TASA INTERNA DE RETORNO (TIR): Tasa aplicada al período de capitalización a la cual el VAN en cualquier número de período es cero. Generalmente el TIR inicia con un valor negativo. Lo lógico, es que el TIR a través del tiempo llegue a cero; y, luego a un valor positivo; así, aseguramos la rentabilidad del proyecto.

TASA MÍNIMA ATRACTIVA DE RETORNO (TMAR): La Tasa mínima de retorno que estaría dispuesto a ganar el inversionista en un plazo determinado previamente acordado

Por la versatilidad de la Economía, hemos tomado ciertas consideraciones:

El peor de los casos; por ejemplo, al inicio de cada mes compramos los buscapersonas que supuestamente venderíamos al final de cada mes.

Un estudio de mercado simulado, que nos arroja el incremento de un determinado número de clientes por mes.

La inversión inicial mínima la hemos hecho de tal forma que el flujo de caja nunca sea negativo, para poder cumplir con todos nuestros compromisos económicos.

La inversión inicial la sometimos a una tabla de amortización para asegurar al inversionista un monto mensual constante; según el interés y el plazo acordados.

El flujo de caja resultante de cada mes ha sido reinvertido en el siguiente mes, asegurándonos una disciplina económica dentro de la empresa.

En la TABLA I, tenemos el Estudio de Factibilidad donde indicamos: los Meses, Clientes, Préstamo, Costos Financieros (Amortización), Ingresos, Egresos y la Utilidad Bruta. En la FIGURA 4, mostramos gráficamente estos resultados

TABLA I. ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA EL PROYECTO DE FIBRA ÓPTICA (AÉREO)

MES	CLIENTES	C. FINANC.	PRÉSTAMO	INGRESOS	EGRESOS	UTI. BRUTA
0	0	0.00	2200000.00	2200000.00	1442159.35	757840.65
1	1185	106670.63	2200000.00	2253325.00	1637399.98	615925.02
2	3555	213341.25	2200000.00	2359975.00	1869375.60	490599.40
3	7110	320011.88	2200000.00	2519950.00	2138086.23	381863.77
4	11850	426682.50	2200000.00	2733250.00	2443531.85	289718.15
5	17775	533353.13	2200000.00	2999875.00	2785712.48	214162.52
6	24885	640023.75	2200000.00	3319825.00	3164628.10	155196.90
7	33180	746694.38	2200000.00	3693100.00	3580278.73	112821.27
8	42660	853365.01	2200000.00	4119700.00	4032664.36	87035.64
9	53325	960035.63	2200000.00	4599625.00	4521784.98	77840.02
10	65175	1066706.26	2200000.00	5132875.00	5047640.61	85234.39
11	78210	1173376.88	2200000.00	5719450.00	5610231.23	109218.77
12	92430	1280047.51	2200000.00	6359350.00	6209556.86	149793.14
13	107835	1386718.13	2200000.00	7052575.00	6845617.48	206957.52
14	124425	1493388.76	2200000.00	7799125.00	7518413.11	280711.89
15	142200	1600059.39	2200000.00	8599000.00	8227943.74	371056.26
16	161160	1706730.01	2200000.00	9452200.00	8974209.36	477990.64
17	181305	1813400.64	2200000.00	10358725.00	9757209.99	601515.01
18	202635	1920071.26	2200000.00	11318575.00	10576945.61	741629.39
19	225150	2026741.89	2200000.00	12331750.00	11433416.24	898333.76
20	248850	2133412.51	2200000.00	13398250.00	12326621.86	1071628.14
21	273735	2240083.14	2200000.00	14518075.00	13256562.49	1261512.51
22	299805	2346753.77	2200000.00	15691225.00	14223238.12	1467986.88
23	327060	2453424.39	2200000.00	16917700.00	15226648.74	1691051.26
24	355500	2560095.02	2200000.00	18197500.00	16266794.37	1930705.63

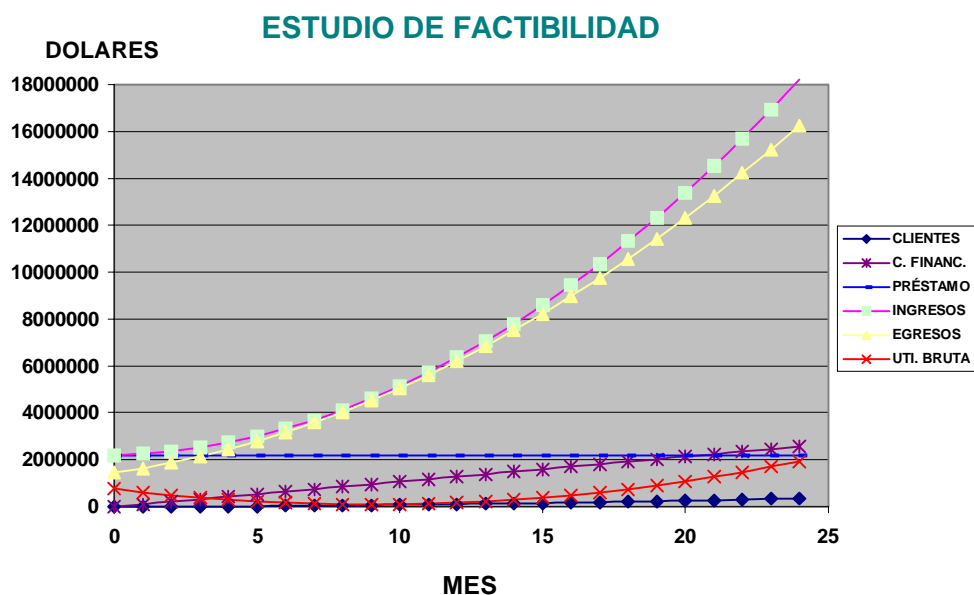


FIGURA 4. ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA EL PROYECTO DE FIBRA ÓPTICA TENDIDO AÉREO

En la TABLA II, se muestran los resultados obtenidos para el Flujo de Caja y el TIR. En la FIGURA 5 Y 6 se tiene en forma gráfica los resultados.

TABLA II. TABLA DE FLUJO DE CAJA Y TIR PARA EL PROYECTO DE FIBRA ÓPTICA (AÉREO)

MES	CLIENTES	C. FINAN.	PRÉSTAMO	FLUJO DE CAJA	TIR
0	0	0.00	2200000.00	757840.65	
1	1185	106670.63	757840.65	615925.02	-72.00%
2	2370	106670.63	615925.02	490599.40	-36.75%
3	3555	106670.63	490599.40	381863.77	-18.50%
4	4740	106670.63	381863.77	289718.15	-9.03%
5	5925	106670.63	289718.15	214162.52	-3.84%
6	7110	106670.63	214162.52	155196.90	-0.87%
7	8295	106670.63	155196.90	112821.27	0.92%
8	9480	106670.63	112821.27	87035.64	2.11%
9	10665	106670.63	87035.64	77840.02	3.03%
10	11850	106670.63	77840.02	85234.39	3.90%
11	13035	106670.63	85234.39	109218.77	4.85%
12	14220	106670.63	109218.77	149793.14	5.90%
13	15405	106670.63	149793.14	206957.52	7.05%
14	16590	106670.63	206957.52	280711.89	8.22%
15	17775	106670.63	280711.89	371056.26	9.38%
16	18960	106670.63	371056.26	477990.64	10.47%
17	20145	106670.63	477990.64	601515.01	11.48%
18	21330	106670.63	601515.01	741629.39	12.39%
19	22515	106670.63	741629.39	898333.76	13.19%
20	23700	106670.63	898333.76	1071628.14	13.91%
21	24885	106670.63	1071628.14	1261512.51	14.54%
22	26070	106670.63	1261512.51	1467986.88	15.09%
23	27255	106670.63	1467986.88	1691051.26	15.57%
24	28440	106670.63	1691051.26	1930705.63	15.99%

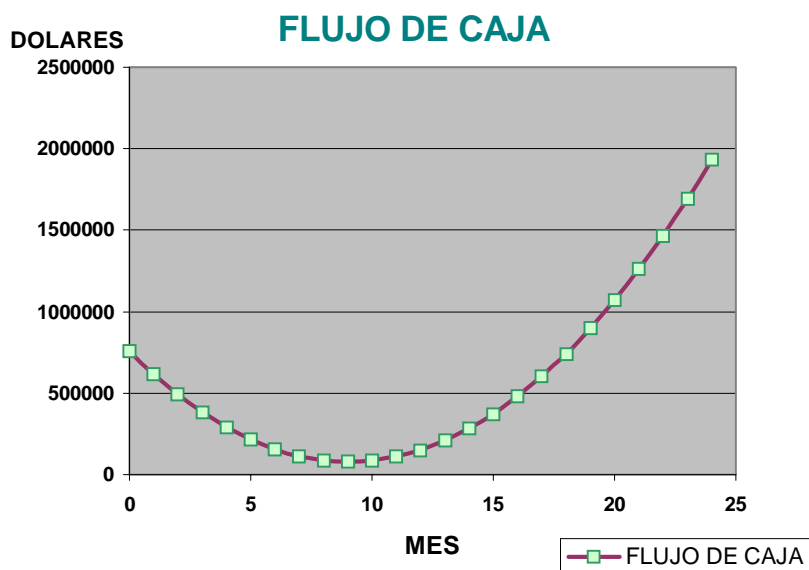


FIGURA 5. FLUJO DE CAJA PARA EL PROYECTO DE FIBRA ÓPTICA TENDIDO AÉREO

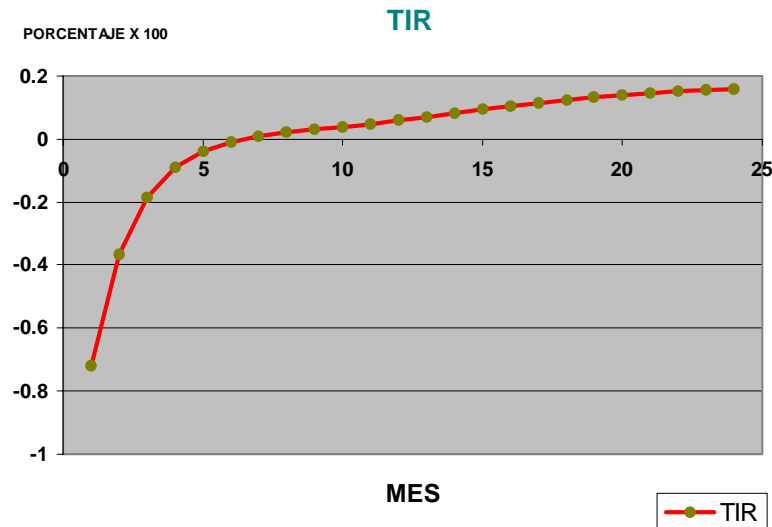


FIGURA 6. GRAFICO DE TIR PARA EL PROYECTO DE FIBRA ÓPTICA TENDIDO AÉREO

CONCLUSIONES

Mediante el estudio económico concluimos que el proyecto es económicamente viable utilizando Radioenlace.

Debido a la vida útil y al avance de la tecnología, justificamos el uso de fibra óptica. Como estamos subutilizando nuestra infraestructura, podemos alquilar el ancho de banda que no utilizamos a compañías que lo necesiten y brinden otro servicio.

Nuestro sistema de mensajería inalámbrica no es viable para confirmación de mensajes. Para brindar este servicio es más práctico utilizar una red celular; en donde, su infraestructura hace posible que la información fluya en ambos sentidos a un menor costo.

Como conclusión final podemos decir que nuestro modelo matemático desarrollado utilizando Excel, nos da la posibilidad de brindar este servicio en cualquier rincón de la Patria; siempre y cuando, las condiciones técnicas lo permitan; y, además, sea económicamente viable.

REFERENCIAS

1 D. Alvear, P. Cepeda, " SERVICIO DE MENSAJERIA INALÁMBRICA PARA LAS CIUDADES DE GUAYAQUIL-MILAGRO-BABAHOYO Y A LA RED PRIMARIA DE CARRETERAS QUE LAS COMUNICAN " (Tesis, Facultad de Ingeniería Eléctrica y Computación, Escuela Superior Politécnica del Litoral, 2002)

2 Ing. Patricio Villón, PACIFICTEL (Departamento Calidad de Servicio)

3 Misael Anangonó, BUSCAPE (Supervisor de Comunicaciones)

4 Ing. Enrique Tinoco, SEGUIRESA (Ingeniero Técnico), SEGUICOM (Gerente General)

5 Ing. Carlos Ríos, Ing. David Delgado, PACIFICTEL (Departamento Fibra Óptica)

**ING. LUIS MARIÑO
DIRECTOR DE TESIS**