

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE
GUATEMALA

Facultad de Ciencias y Humanidades

Estudio de factibilidad de un servicio de internet
residencial, mediante conexión por tarjetas
inalámbricas de red.

Trabajo de investigación presentado por Boris Iván
Amado Flores para optar al grado académico de
Licenciado en Ingeniería Industrial

Guatemala

2002

Estudio de factibilidad de un servicio de internet
residencial, mediante conexión por tarjetas
inalámbricas de red.

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE
GUATEMALA

Facultad de Ciencias y Humanidades

Estudio de factibilidad de un servicio de internet
residencial, mediante conexión por tarjetas
inalámbricas de red.

Trabajo de investigación presentado por Boris Iván
Amado Flores para optar al grado académico de
Licenciado en Ingeniería Industrial

Guatemala

2002

DEDICATORIA

A Dios mi Padre Celestial,

La fuerza sobrenatural de mi vida, que por su Gracia, Amor y Misericordia ha permitido que llegue a ser la persona que hoy soy.

A mi Madre Sandrita,

Que con su amor y esfuerzo me ha dado las fuerzas para alcanzar una de mis metas.

A mi Padre Nery,

Con su ejemplo, rectitud y temor a Dios me mostraron el camino para alcanzar correctamente lo propuesto.

A mis hermanos Alex, Gabriel y Jonathan,

A quienes me han servido de inspiración para dejar un legado positivo en ellos.

AGRADECIMIENTOS

A Dios mi Señor,

El Ser Omnipotente, Señor de mi vida, quien me ha bendecido infinitamente, permitiéndome alcanzar exitosamente una de las mis metas de mi vida .

A mi Madre Sandrita,

Con su amor y apoyo, hicieron sencillos de sobrepasar los obstáculos encontrados en el camino durante estos años.

A mi Padre Nery,

Una de las personas que han sido ejemplo a lo largo de mi vida.

A mis Catedráticos,

Sin los conocimientos transmitidos, no tendría sentido el esfuerzo invertido.

A la Universidad Del Valle de Guatemala,

Que me abrió las puertas para formar parte de la familia de esta Institución.

CONTENIDO

DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTOS	vi
LISTA DE CUADROS.....	viii
LISTA DE GRÁFICAS	ix
LISTA DE ILUSTRACIONES.....	x
LISTA DE ILUSTRACIONES.....	x
RESUMEN	xii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	5
A. Área estadística.	5
B. Área financiera.....	7
III. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO.....	14
IV. TRABAJO DE CAMPO.....	31
A. Aspectos Considerados	31
B. Planteamiento de la encuesta.....	34
V. ANÁLISIS FINANCIERO DEL PROYECTO	52
A. Análisis de sensibilidad.....	58
VI. Análisis de Resultados.....	62
VII. CONCLUSIONES.....	67
VIII. RECOMENDACIONES.....	69
IX. BIBLIOGRAFÍA	71
X. APÉNDICE.....	72
A. Anexo estadístico	72
B. Apéndice financiero	76

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1. Cuadro de costos - ancho de banda - No. de clientes:.....	27
Cuadro 2. Cuadro tamaño del mercado:	32
Cuadro 3. Datos sobre rentabilidad del proyecto.....	52
Cuadro 4. Costo enlace satelital.....	54
Cuadro 5. Gastos iniciales.....	55
Cuadro 6. Valor presente neto y tasa interna de retorno.....	57

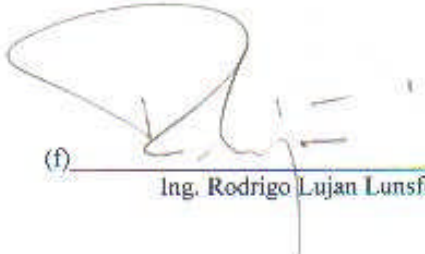
LISTA DE GRÁFICAS

Gráfica 1. ¿Tiene computadora en su casa?.....	37
Gráfica 2. ¿Piensa comprar una?	37
Gráfica 3. ¿En cuanto tiempo cree comprar una?.....	38
Gráfica 4. ¿Cuenta con servicio de Internet?	38
Gráfica 5. ¿Qué compañía le brinda el servicio de Internet?	39
Gráfica 6. ¿Cuánto paga mensualmente por este servicio?.....	39
Gráfica 7. ¿Conoce como operan las compañías que dicen ofrecer servicio “Gratis”?....	40
Gráfica 8. Como no cuenta con servicio de internet residencial ¿estaría interesado en contratar dicho servicio?.....	40
Gráfica 9. ¿Conoce las tarifas del mercado por este servicio?	41
Gráfica 10. ¿Está satisfecho con su actual servicio?.....	41
Gráfica 11. ¿Cómo calificaría el servicio que actualmente le presentan?	42
Gráfica 12. ¿Qué factores la agradan más de su actual servicio?	42
Gráfica 13. ¿Qué cambiaría de su actual servicio?.....	43
Gráfica 14 . ¿Cree que está pagando una tarifa justa?	43
Gráfica 15. ¿Qué tarifa considera adecuada para este servicio?.....	44
Gráfica 16. ¿Qué preferiría usted?.....	44
Gráfica 17. Si se le ofrece un mejor servicio a un precio más bajo ¿se cambiaría de compañía?	45
Gráfica 18. ¿Cuánto sería lo mas que pagaría por gastos de instalación?	45
Gráfica 19. Si se le ofreciera un servicio ilimitado por \$33 al mes sin recurrir al uso de su línea telefónica, ¿estaría Ud. interesado en este servicio?.....	46
Gráfica 20. Ordene los siguientes factores por su prioridad para un servicio de internet residencial	46


LISTA DE ILUSTRACIONES

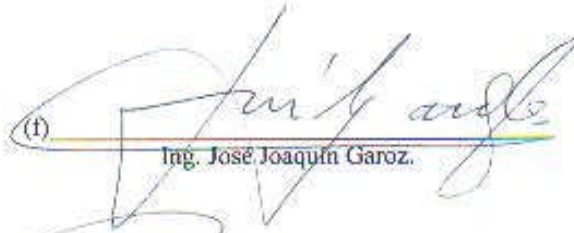
Ilustración 1. Access Point con Transmisor de señal.....	17
Ilustración 2. Tarjeta inalámbrica de red con antena	18
Ilustración 3. Antena direccional	18
Ilustración 4. Extention point con amplificador de señal	19

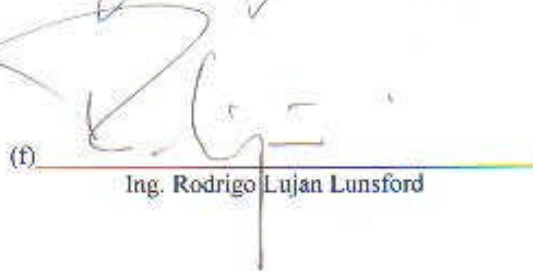
Vo.Bo.:

(f) 
Ing. Rodrigo Lujan Lunsford

Tribunal:

(f) 
Ing. Carlos R. Paredes

(f) 
Ing. José Joaquín Garoz.

(f) 
Ing. Rodrigo Lujan Lunsford

Fecha de aprobación: 24 - Feb. - 2002

RESUMEN

Una de las características en común de muchas empresas económicamente exitosas en nuestro país es el poder identificar las necesidades del mercado en el que se desenvuelven. Para identificar una de estas necesidades, es necesario realizar un estudio detallado para comprobar si dicha necesidad es económicamente atractiva como oportunidad de inversión.

Se ha identificado la necesidad de un servicio de Internet residencial eficiente, económico y accesible, en el área que comprende desde el kilómetro 17 hasta el 20 de la Carretera de San José Pinula, en el departamento de Guatemala. El propósito de este Trabajo de Graduación es el de determinar si efectivamente es rentable invertir en satisfacer la necesidad del mercado para obtener una utilidad atractiva sobre el monto a determinar de inversión necesaria.

Empleando el recurso de la investigación de mercado por medio del contacto directo con el posible cliente a través de la entrevista directa se estableció la necesidad cuantitativa y cualitativa existente, la cual fue la base para el desarrollo técnico y económico del estudio de factibilidad desarrollado a lo largo del presente trabajo.

Por medio del uso de las técnicas de análisis financiero del valor presente neto y la tasa mínima atractiva de retorno, pudo establecerse que bajo las condiciones evaluadas, el proyecto es económicamente atractivo y rentable.

I.INTRODUCCIÓN

Hoy en día es importante que toda empresa evalúe la innovación e introducción de nuevos productos y servicios en el mercado para mantener su competitividad respecto al resto de oferentes para así brindar un mejor servicio a los clientes que atiende. Cuando se cuenta con nuevas iniciativas de proyectos que se implementarán al mercado, es importante realizar un estudio de factibilidad, con base en aspectos del mercado así como los financieros, para garantizar el futuro éxito y rentabilidad del mismo para la empresa.

Una investigación de mercado evalúa las necesidades, preferencias y capacidades de los potenciales clientes del bien o servicio a lanzar. A la vez, ésta proporciona información del tamaño, su posible evolución y el potencial crecimiento del mercado, así como las características, tanto generales como específicas del grupo de clientela que formará parte de la empresa. El análisis financiero es la herramienta que garantiza y evalúa la existencia del grado de rentabilidad del proyecto, por medio de la consideración de las variables económicas, financieras, así como fiscales, de las cuales depende dicho proyecto.

Este trabajo de investigación cuenta con información proporcionada por una empresa local, a la que se llamará TeslaNet*. Dicha empresa se dedica a proporcionar diversas soluciones de comunicación a clientes en el mercado nacional.

TeslaNet evalúa actualmente el lanzamiento de un nuevo producto al mercado. Dicho producto consiste en brindar el servicio de conexión a internet por medio del uso de tarjetas de red inalámbricas que operan en distintos rangos de frecuencia en el espectro radioeléctrico. Se pretende el lanzamiento de dicho producto al mercado residencial que se localiza en los alrededores que comprenden desde el kilómetro 17 hasta el 20 de la carretera que conduce a San José Pinula.

* Nombre ficticio a utilizar para mantener la confidencialidad de la empresa.

El propósito de este trabajo de investigación es evaluar, por medio de un estudio de mercado y financiero, si es económicamente rentable para *TeslaNet* el empleo de recursos para la elaboración de dicho proyecto. Por medio de este trabajo se determina si el mercado objetivo del proyecto está dispuesto a adquirir el producto, si tiene la capacidad económica para hacerlo así como el porcentaje del mercado que se captará con dicho producto. Establecido el grado de aceptación del proyecto en el mercado objetivo, son evaluadas todas las variables que afectan la rentabilidad del mismo, determinando las utilidades que éste generará. Es sumamente importante a la hora de evaluar proyectos, poder presentar el nivel de utilidad o ganancias que éste genera, para que el mismo sea económicamente atractivo para el o los inversionistas, siendo esto lo determinado en las conclusiones del presente.

Las herramientas utilizadas en este trabajo son: un estudio de campo, y la teoría de evaluación de proyectos. Para el estudio de campo se empleó la encuesta directa en la zona mencionada. Para el ejercicio de la teoría de evaluación de proyectos, se generó por medio de la aplicación de la Tasa Interna de Retorno, las Anualizaciones y la Tasa Mínima Atractiva de Retorno.

Gracias a la utilización de los recursos anteriores se determinó que dicho producto sí presenta voluntad de compra en el mercado estudiado. Esto se debe en gran medida a que el mercado percibe que no está pagando un precio justo por el servicio que se le ofrece en la actualidad. Lo anterior se respalda con el resultado del estudio de mercado que reflejó que los tres aspectos más importantes para el consumidor promedio del mercado estudiado son:

- Precio del servicio a ofrecer
- Velocidad de conexión a la red
- Facilidad de acceso y disponibilidad del servicio

El estudio financiero, por medio del flujo de caja, reveló que la rentabilidad de este producto es del 16.1% expresado en términos de la Tasa Interna de Retorno, interpretándose como una ganancia de US\$9,358.85 en valor presente sobre una inversión inicial de US\$62,905.00, siendo este cálculo basado sobre una Tasa de Retorno Mínima Atractiva de 11.500% anual. El análisis de sensibilidad realizado para medir la variación en la tasa interna de retorno fue hecho en base a los siguientes factores:

- Crecimiento anual en el número de usuarios.
- Porcentaje del costo de la tarjeta inalámbrica a subsidiar.
- Número de usuarios captados durante el primer año de operación.
- Costo unitario por tarjeta inalámbrica.
- Cuota mensual a cobrar al usuario por el servicio prestado.
- Monto inicial en US dólares a invertir durante el primer año de operación.
- Costo del enlace satelital.

De lo anterior, se logró determinar que los siguientes factores:

- Costo del enlace satelital
- Número de usuarios captados durante el primer año de operación
- Cuota mensual a cobrar al usuario por el servicio prestado.

Son los que mayor impacto tienen sobre la rentabilidad o pérdida del proyecto estudiado si se presentara cualquier tipo de variación en los mismos. En contraposición, variaciones no tan agresivas en:

- Porcentaje del costo de la tarjeta inalámbrica a subsidiar.
- Monto inicial en US dólares a invertir durante el primer año de operación.
- Costo unitario por tarjeta inalámbrica.

Éstas mantendrán sin mayor cambio las cifras determinadas en este trabajo.

Es recomendable, en primera instancia, que los primeros tres factores descritos anteriormente no sean pasados por alto en el desarrollo del proyecto y que se estudie cómo garantizar contratos para mantener estos factores sin que afecten significativamente dichas cifras determinadas. Asimismo debe tenerse en consideración que no siempre un crecimiento sostenido anual en el número de usuarios representará un incremento en la Tasa Interna de Retorno. Esto no debe pasarse por alto al elaborar los planes de ventas al inicio de cada año en el cual se opera.

II.MARCO TEÓRICO

Con el objetivo de describir brevemente los puntos más importantes de las áreas de estadística, análisis financiero y sistemas de computación a los que recurre el presente trabajo de graduación, se ha desarrollado el siguiente marco teórico detallado según sea su tópico correspondiente.

A. Área estadística.

Por lo general, para determinar las características de un todo, se tiene que muestrear solamente una porción del mismo. Supóngase que el director de personal de un gran banco necesita escribir un informe que describa a todos aquellos empleados que han dejado voluntariamente la compañía en los últimos diez años. Sería muy difícil localizar a todas estas personas. No se les puede localizar fácilmente como grupo (muchas han muerto, se han mudado de la localidad o han adquirido nuevo nombre al casarse). ¿Cómo se podría escribir el informe? La mejor forma es localizar una muestra representativa y entrevistarla con el fin de generalizar con respecto a todo el grupo.

Cuando en ocasiones se examina a cada persona o elemento de la población se denomina enumeración completa o censo. Por lo general la enumeración completa es muy costosa e inconveniente de completar, por lo que el muestreo se utiliza cuando no es posible contar o medir todos los elementos de la población.

La palabra población se utiliza para referirse no sólo a personas, sino a todos los elementos que han sido escogidos para su estudio. La palabra muestra se usa para describir una porción escogida de la población.

Matemáticamente se describen muestras y poblaciones al emplear mediciones como la media, la mediana, la moda y la desviación estándar. Cuando estos términos describen las características de una muestra, se denominan estadísticas. Cuando describen las

características de una población, se llaman parámetros. Una estadística es una característica de una muestra y un parámetro es una característica de una población.

2. Tipos de muestreo: Existen dos métodos para seleccionar muestras de poblaciones: el muestreo no aleatorio o de juicio y el muestreo aleatorio o de probabilidad.

- En el muestreo de probabilidad, todos los miembros de la población tienen la oportunidad de ser escogidos en la muestra.

-En el muestreo de juicio, se emplea el conocimiento y la opinión personal para identificar aquellos elementos de la población que deben incluirse en la muestra.

Una muestra seleccionada por muestreo de juicio se basa en la experiencia de alguien con la población. Algunas veces una muestra de juicio se usa como guía o muestra tentativa para decidir cómo tomar una muestra aleatoria más adelante. Las muestras de juicio evitan el análisis estadístico necesario para hacer muestras de probabilidad. Son más convenientes y pueden usarse con éxito incluso si no se puede medir su validez. Pero si un estudio emplea el muestreo de juicio y pierde un grado importante de representatividad, habrá adquirido conveniencia a un precio demasiado alto.

3. Muestreo aleatorio: En una muestra aleatoria o de probabilidad se conocen las posibilidades de que un elemento de la población se incluya o no en la muestra. Como resultado de lo anterior, se pueden determinar objetivamente las estimaciones de las características de la población que resultan de la muestra analizada; es decir, se puede describir matemáticamente qué tan objetivas son las estimaciones realizadas. Existen cuatro tipos de muestreo aleatorio:

-Muestreo aleatorio simple

-Muestreo aleatorio sistemático

-Muestreo estratificado

-Muestreo de racimo

Cada uno de los incisos anteriores se detalla en el anexo estadístico de este trabajo. Juntamente con los puntos anteriores, se podrá encontrar una breve descripción de los pasos utilizados en este trabajo de acuerdo a la teoría del diseño de experimentos.

B. Área financiera

1. El Costo Anual Uniforme Equivalente (CAUE): El CAUE es otro método utilizado corrientemente para la comparación de alternativas. El CAUE significa que todos los desembolsos (irregulares y uniformes) deben convertirse en un costo anual equivalente, es decir, una cantidad de fin de año, que es la misma cada año. La principal ventaja de este método sobre los otros es que no requiere que la comparación se lleva a cabo sobre el mismo número de años cuando las alternativas tienen vidas útiles diferentes. Cuando se utiliza el método del CAUE, el costo anual uniforme equivalente de una alternativa debe calcularse para un ciclo de vida solamente. Esto se debe a que el CAUE es un costo anual equivalente para toda la vida del proyecto. De continuar el proyecto durante más de un ciclo, el costo anual para el siguiente y sucesivos ciclos, sería exactamente el mismo que para el primero, suponiendo que todos los flujos de caja fueran los mismos para cada ciclo. El CAUE para un ciclo de una alternativa representa pues el costo anual uniforme equivalente de dicha alternativa para siempre.

En la parte B.1 del apéndice financiero se describe brevemente el método de la recuperación de capital más interés.

2. La Tasa de Retorno para un solo proyecto: Cuando se pide prestado dinero, la tasa de interés se aplica al saldo insoluto de tal manera que el monto total del crédito y los intereses quedan cancelados exactamente con el último pago. Si alguien presta dinero para un proyecto o invierte en él, existe un saldo no recuperado en cada período de tiempo. La tasa de interés es el retorno sobre este saldo no recuperado de tal manera que

el crédito total y los intereses se recuperan exactamente con el último ingreso. La tasa de retorno define ambas situaciones.

a. Tasa de Retorno es la tasa de interés pagada sobre saldos insolutos de dinero tomado en préstamo o la tasa de interés ganada sobre el saldo no recuperado de una inversión o préstamo, de tal manera que el pago o el ingreso final, lleva el saldo a cero, considerando el interés (ganado o adeudado).

La tasa de retorno se considera como un porcentaje – por ejemplo $i = 10\%$.

La tasa es siempre positiva, es decir, no se considerará el hecho de que el interés pagado por un crédito es realmente una Tasa de Retorno negativa. Obsérvese que la definición anterior no determina que la tasa de retorno se establezca sobre el monto inicial de la inversión, más bien lo hace sobre el saldo no recuperado, el cual varía con el tiempo. El ejemplo del apéndice 1.B ilustra la diferencia entre estos dos conceptos.

3. Fijación de la Tasa Mínima Atractiva de Retorno (TMAR): Por lo general una empresa acumula capital mediante dos fuentes, financiación propia y financiación por endeudamiento, que corresponden a las secciones de la hoja de balance, de pasivos y capital propio respectivamente.

a. Financiación propia: Capital poseído por la empresa y utilizado para lograr un beneficio para la misma. Hay dos tipos de financiación propia: Fondos del propietario que son fondos obtenidos de ventas de acciones y pueden incluir fondos de los dueños de la compañía si ésta es pequeña y no emite acciones; Ganancias retenidas que algunas veces se denominan fondos de inversión; son de propiedad de los accionistas, no de la empresa en sí.

b. Financiación por endeudamiento: Esta es el recaudamiento de capital obtenido por la empresa a través de préstamos, sujetos a una tasa fija o variable, el cual se utiliza para lograr un beneficio económico para la misma.

c. El costo de capital: La tasa de interés pagada por una empresa para desarrollar un capital de inversión se denomina costo de capital (CC). Como la mayoría de las firmas utilizan una combinación de financiamiento propio y por endeudamiento y como estas dos clases tienen diferentes tasas de interés, el CC es una tasa intermedia. Como se mencionó previamente, en el cálculo del CC se supone independencia entre ambos tipos de financiamiento. Si se supone que un proyecto se financiará con una emisión de bonos de \$100,000 (financiamiento por endeudamiento) y la tasa actual de interés que se paga es del 8% anual, el CC es del 8%. En otras palabras el CC es el corte mínimo del retorno requerido en una inversión. Así, si la inversión de \$100,000 retorna el 6%, se pierde dinero.

En el apéndice financiero 2.3 y 2.4 se da una breve descripción de qué es lo que representa el Costo de Capital y del Método del Costo de Oportunidad respectivamente.

4. Análisis de sensibilidad: Puesto que el punto de referencia de los ingenieros economistas es el futuro, las estimaciones que ellos emplean posiblemente pueden estar equivocadas. El análisis de sensibilidad es un estudio para ver en qué manera se alterará la decisión económica si varían ciertos factores. Por ejemplo, la variación de la Tasa Mínima Atractiva de Retorno puede no alterar una decisión cuando todas las propuestas comparadas obtendrían un retorno mucho mayor que la TMAR; de esta manera, la decisión es relativamente insensible a la TMAR. Sin embargo, si hay un cambio crítico en la vida útil económica, la decisión es sensible a las estimaciones de la vida útil.

Generalmente las variaciones en los valores de vida útil, costos anuales, o ingresos, son resultado de variaciones en el precio de venta, operación a diferentes niveles de

capacidad, inflación, etc. Usualmente se estudian varios factores para saber en qué forma la incertidumbre de las estimaciones afectará el estudio económico.

Es bastante ilustrativo hacer un diagrama de sensibilidad del valor presente, del CAUE, o de la Tasa de Retorno contra el factor estudiado. Se pueden comparar dos proyectos respecto a un factor dado y al punto de equilibrio calculado. Este es el valor variable en el que las dos propuestas son equivalentes económicamente. Sin embargo, no debe olvidarse que la gráfica de equilibrio representa solamente un factor por gráfica. Entonces, deben construirse varias gráficas, una para cada factor y suponer la independencia de cada factor. Si un factor genera resultados sensibles, deben usarse varios puntos intermedios para estar conscientes de la sensibilidad.

El Apéndice B describe la determinación de la sensibilidad de las estimaciones.

c. Área de computación.

1. Redes inalámbricas: La tecnología de redes inalámbricas toma el concepto de no alambres nuevos un paso más adelante. En las redes inalámbricas, todas las computadoras de una red o grupo de usuarios transmiten la información de una a otra utilizando radio señales. Esto puede hacer que la configuración y funcionalidad de la red sea extremadamente fácil, especialmente si existe un buen número de computadoras en dicha red. También facilita el mover cada terminal o computadora de un lugar a otro sin mayor restricción. Por ejemplo una computadora portátil con una tarjeta de red inalámbrica que es completamente portátil se mantendrá conectada a la red en toda el área de cobertura de dicha red, pudiéndose trasladar de un lugar a otro sin mayor inconveniente de conexión.

En redes inalámbricas, una conexión puerto a puerto se refiere a que cada computadora puede comunicarse directamente con cada computadora de la red configurada. Pero también existen las redes inalámbricas cliente/servidor. Estas requieren de un punto de

acceso que está conectado por medio de alambres al servidor y recibe y transmite información a los adaptadores inalámbricos instalados en cada computadora.

Existen cuatro tipos de redes inalámbricas, clasificadas desde lentas y baratas hasta rápida y caras:

- Bluetooth
- IrDA
- HomeRF (SWAP)
- WECA (Wi-Fi)

La aplicación que se utilizará para el desarrollo de este proyecto es la WECA, *Wireless Ethernet Compatibility Alliance* y la Wi-Fi, *Wireless Fidelity*. Pero antes de hablar de esta aplicación, se debe hacer referencia al estándar que regula esta aplicación y sobre la cual se basa. La especificación original del Institute of Electrical and Electronic Engineers (Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos), conocida como IEEE 802.11, designa dos formas de comunicación entre aparatos y permite velocidades de hasta 2 Mbps. Los dos métodos de comunicación utilizados por esta tecnología, el *Direct-Sequence Spread Spectrum* (DSSS) y el *Frequency-Hopping Spread Spectrum* (FHSS), utilizan el *Frequency-Shift Keying*. Ambas tecnologías utilizan el rango basado en *Spread-Spectrum* de ondas de radio de 2.4 Gigahertz (GHz).

Spread Spectrum simplemente significa que la información es enviada en pequeñas porciones sobre un número determinado de frecuencias disponibles que se utilizan a cualquier tiempo sobre el rango especificado. Los sistemas que utilizan el DSSS se comunican separando cada byte de información en varias partes y los envían concurrentemente sobre diferentes frecuencias. El DSSS utiliza bastantes anchos de banda disponibles, de alrededor de 22 Megahertz (MHz). La tecnología que utiliza FHSS envía un pequeño paquete de información,

salta de frecuencia, y luego envía otro paquete de información. Debido a que los componentes que se están comunicando en esta aplicación coinciden a qué frecuencia saltarán, y utilizan cada frecuencia por un período corto de tiempo (menos de 400 milisegundos), antes de moverse, un buen número de redes FHSS pueden coexistir en la misma área sin interferir una con otra.

2. Tecnología WECA y Wi-Fi La *Wireless Ethernet Compatibility Alliance* (WECA) y la Wi-Fi (wireless fidelity) son aplicaciones que esencialmente llevan el sello de aprobación que dice que el producto del fabricante cumple con la variante de la especificación IEEE 802.11 conocida como IEEE 802.11b. Esta aplicación deja por un lado la aplicación FHSS y se enfoca en la DSSS debido a su alto rango de información que puede atender. Bajo la 802.11b, la aplicación se comunica a velocidades de 11 Mbps siempre que sea posible. Si la intensidad de la señal o interferencia interrumpe con la transferencia de información, se baja la velocidad de transferencia a 5.5 Mbps, luego a 2 Mbps y finalmente a 1 Mbps. Aunque ocasionalmente la velocidad tal vez pueda reducirse, esto mantiene a la red estable y bastante confiable. Las ventajas de esta aplicación:

- Es rápida (11 Mbps).
- Es confiable.
- Tiene un largo alcance (de 80 a 150 mts en áreas cerradas)
- Es fácil de integrar a redes de Ethernet alámbricas.
- Es compatible con tecnología 802.11 DSSS original

Desventajas:

- Su costo es elevado.
- Requiere de al menos un Access Point.
- Puede ser difícil de instalar o configurar
- La velocidad de transmisión fluctúa significativamente.

Los costos para los Access Points varían ampliamente, oscilando desde los \$300.00 hasta los \$1500.00. Estos costos están en función de la velocidad del *Access Point*, así como de la casa fabricante del mismo. La mayoría de los Access Points tienen un controlador de Ethernet integrado para conectarse a red Ethernet alámbrica existente. También cuentan con antenas omnidireccionales para recibir la información transmitida por los transreceptores inalámbricos.

La mayoría de las aplicaciones *Wi-Fi* disponibles lo están en la forma de tarjetas *PCMCIA*. Algunos fabricantes también ofrecen tarjetas en formatos *PCI* o *ISA*, no solamente adaptadores. El costo de cada tarjeta puede ir desde \$99.00 hasta más de \$350.00 dependiendo nuevamente del tamaño, velocidad y la marca comercial de la misma. Debido a que estos productos no son enfocados al mercado casero, generalmente no son vendidos en programas de instálelo usted mismo. Por el contrario, todo es personalizado, permitiendo al cliente construir un sistema que cumpla exactamente con sus necesidades.

III.DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

TeslaNet es una empresa de comunicaciones que opera en toda la República de Guatemala, con representación y distribución de reconocidas marcas de equipo de telecomunicaciones, tanto fijo, como portátil.

Es indiscutible que hoy en día tener acceso a internet ha venido a revolucionar la calidad de vida y acceso a la información para todo aquel que cuente con este servicio. Por eso cada día se conectan más y más usuarios al gigantesco mundo de la red. Un alto número de personas cuenta con acceso a la red desde sus puestos de trabajo u oficinas; los estudiantes, por lo general, lo obtienen en sus centros de estudios. Pero, a pesar de estas facilidades, muchos de ellos también tienen conexión desde su residencia, ya sea por necesidad o por simple gusto de navegar en ella. Lamentablemente, a pesar de la libre competencia existente en el mercado local, entre las compañías que ofrecen este servicio, la mayoría de hogares en el país no cuenta con este servicio. Debido al elevado costo del servicio, junto con las altas sumas que hay que invertir en la instalación del equipo necesario, este servicio llega a ser un lujo para la mayoría de hogares en el mercado local.

TeslaNet ha puesto su atención en el mercado residencial que se encuentra a los alrededores de la Carretera a San José Pinula para el desarrollo del proyecto de implementación de servicio de internet residencial por medio del uso de la tecnología de redes inalámbricas. Este mercado presenta un peculiar atractivo para TeslaNet por las siguientes razones:

- Cuenta con un alto número de clientes potenciales, debido a que es sector en un 80% residencial.
- Los sectores residenciales están densamente poblados.
- La topografía del sector es ideal para la instalación del equipo.
- La mayoría de la población del mercado pertenece a los niveles socioeconómicos C+ y AB.

- El tipo de vida de la mayoría de personas que conforman al mercado, hace que el acceso a internet sea algo casi necesario.
- En los últimos años el desarrollo inmobiliario del sector ha cobrado un gran auge, por lo que es un mercado con gran potencial de crecimiento.

A pesar de la buena posición socioeconómica de la mayor parte del mercado, este proyecto nace de la necesidad de la población, por un servicio de menor costo. TeslaNet ha identificado que existe una alta demanda insatisfecha al servicio de internet ya que un buen porcentaje del mercado considera que el costo del servicio es muy elevado, o no puede pagar los costos que implica el acceso a la red de cualquiera de las opciones actualmente existentes para lo que es servicio con facturación mensual.

Hoy por hoy en dicho mercado se cuentan con dos formas distintas para conectarse a internet:

-La primera y la más utilizada en este mercado es por medio de la línea telefónica local que está conectada al fax módem de la computadora. La ventaja de este servicio es que el usuario tiene el control de su facturación ya que la tarifa aplicada es por el minuto utilizado. Para este tipo de conexión el usuario tiene varias compañías como opciones. Entre estas compañías se tiene a: Intelnet, Tutopía, Comcel y Telgua. Las tarifas por minuto van desde los 0.3564 hasta los 0.50 centavos de quetzal. Como se mencionó ésta es la opción más utilizada por el mercado debido al control que el cliente tiene en la facturación del servicio.

- La segunda opción para el acceso es por medio del denominado servicio de cable y módem, el cual requiere de un módem que está conectado a la red de cable coaxial de la compañía que brinda el servicio. Este servicio es mucho más caro para el usuario ya que por el mismo debe de cancelar entre US\$55.00 hasta US\$70.00 mensuales según sea el contrato firmado con dicha compañía. La ventaja competitiva de este tipo de servicio es que su velocidad de transferencia de información es más alta que la del servicio por acceso telefónico. Para este

sector solamente se cuenta con la oferta de dos compañías, estas son: Convergence Communications S.A por medio de su compañía STS, y Comtech S.A.

Con esta clara necesidad en el desarrollo del proyecto de TeslaNet, uno de los propósitos de este proyecto es ofrecerle al cliente un servicio eficiente, de fácil acceso y de una velocidad significativamente superior a la de sus competidores a un costo no mayor de la cantidad a determinar por medio del análisis de mercado a realizar, siendo una cuota mensual, incluyendo esta tarifa su respectivo impuesto al valor agregado IVA.

Para la conexión de toda la infraestructura del equipo que hará posible ofrecer este tipo de servicio, el cual sería pionero en el mercado nacional, se pretende presentarle a grandes rasgos las características del proyecto a una compañía, previamente seleccionada, que ofrecen el equipo que opera con las características requeridas, para que esta ofrezca la solución al sistema de comunicación en red que se pretende armar, cotización y presupuesto de los costos a generar, características del equipo ofrecido, requerimientos y tipo de asesoría que involucra la compra del respectivo equipo. Dicha compañía presentará un presupuesto de los gastos que involucrarán la instalación y configuración completa del proyecto. Una vez aprobados los fondos para esta implementación, será la compañía seleccionada la responsable de echar a andar el proyecto desde el punto de vista técnico, es decir lo que es la configuración de la red inalámbrica

TeslaNet cuenta con varios contactos de compañías que ofrecen este tipo de servicio en Estados Unidos de América, con las cuales anteriormente ya ha desarrollado otro tipo de proyectos. Se pretende que la instalación y asesoría técnica sea una labor conjunta de TeslaNet y de la compañía estadounidense que resulte favorecida con el contrato.

A.Aspectos técnicos del proyecto.

El concepto para el desarrollo de este proyecto es muy sencillo. El objetivo es lograr una red de usuarios conectada al servidor principal de la misma forma que se realiza en cualquier tipo de aplicación existente en una típica red común, como las existentes en oficinas, hospitales o un laboratorio de computación, donde el servidor administra la interacción con un número determinado de usuarios. A diferencia de este tipo de conexiones de red, las cuales conectan a cada uno de los usuarios por medio de conexiones con alambre, la red a implementarse en este proyecto se conectará por medio del uso de tecnología inalámbrica.

En una típica configuración de red inalámbrica, el *Access Point* (aparato que administra la transferencia y recepción de datos) se conecta al servidor por medio de cableado estándar. Es este *Access Point* quien realizará la interfase de comunicación entre la infraestructura inalámbrica y la alámbrica de la red instalada.

Ilustración 1. Access Point con Transmisor de señal



Cada usuario deberá tener instalada una tarjeta de red compatible y programada con las especificaciones del *Access Point* utilizado para poder interactuar en la red instalada. Las tarjetas a utilizar para este proyecto cuentan con una velocidad de transmisión de 1.6 Mbps.

Ilustración 2. Tarjeta inalámbrica de red con antena



Para este proyecto se utilizarán aplicaciones de *Access Point* que pueden administrar hasta 48 usuarios cada uno. La velocidad de transmisión de los mismos es de 11.0 Mbps. El alcance de cada *Access Point* oscila en el rango de los 25 a los 300 metros, dependiendo de la naturaleza y cantidad de obstáculos físicos sobre los cuales tenga que transmitir. Para aumentar el área de cobertura de estos *Access Points*, puede instalárseles antenas externas cuyo rango oscila entre los 300 a los 5,000 metros de cobertura circunferencial. Estas antenas externas también se conocen como antenas omnidireccionales. Esta cobertura dependerá tanto de la topografía del sector, de las condiciones climatológicas como de la potencia de transmisión a la cual sea configurada dicha antena. Dicha antena externa debe ser instalada por encima de 4 metros de la superficie del área que se desea cubrir.

Ilustración 3. Antena direccional

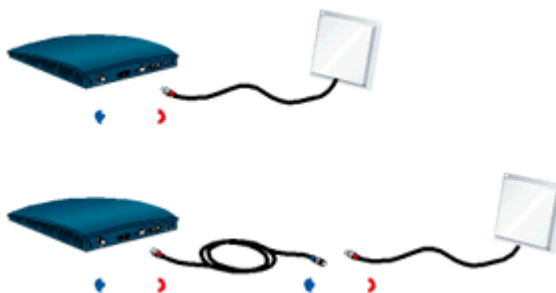


La configuración que se utilizará para esta red será la denominada *Extention Point Configuration*, la cual emplea aparatos denominados *Extensión Points*. Los *Extention*

Points se ven y funcionan como un *Access Point*, solo que estos no están conectados por alambres a la red como los *Access Points*. Estos funcionan como su nombre lo indica: extienden la cobertura de la red al enlazar al cliente final con un *Access Point* u otro *Extention Point*. Físicamente hablando, la única diferencia exterior existente entre un

Access Point y una *extention point* es el receptos adicional en forma de antena portátil que posee el extensión point, el cual no lo tiene el *Access Point*. Esta configuración se utilizará ya que es la más adecuada y económicamente factible para la aplicación requerida del proyecto.

Ilustración 4. Extention point con amplificador de señal



Para una futura ampliación de la red, se tiene considerado el uso de antenas direccionales para cubrir más territorio físico del área geográfica a cubrir con el servicio que ofrecerá TeslaNet. La aplicación del uso de las antenas direccionales se explicará con el siguiente ejemplo: supóngase que se tiene una red inalámbrica en un edificio A y desea conectar la misma red a una ya existente en un edificio B que se encuentra a cinco kilómetros de distancia. La solución más factible será instalar una antena direccional en la azotea de cada edificio directamente direccionadas una con la otra. La antena A se conecta a la red por medio de una conexión cableada con un *Access Point*. La antena B se encuentra bajo las mismas condiciones a un *Access Point* de la red del edificio B, lo cual permite la conexión en red de los dos edificios con facilidad.

Este proyecto pretende cubrir inicialmente un área física de aproximadamente 2 kilómetros cuadrados. Con una simple antena omnidireccional de 3 kilómetros circunferenciales de cobertura, se podrá fácilmente cumplir con los requerimientos que exige el proyecto.

Otro aspecto técnico sumamente importante del cual se debe de especificar un poco es la conexión a Internet en sí. Esta conexión se realizará con una de las únicas compañías que actualmente ofrece una conexión satelital. Se ha elegido este tipo de conexión debido a que, por ser ya considerado área rural el punto en donde se desarrollará el proyecto, los costos de instalación para una conexión de fibra óptica de cualquier otra compañía requiere una inversión económicamente mucho más fuerte.

La compañía a contratar para este servicio, al igual que la compañía que se encargará de la instalación de la red inalámbrica, será la responsable de la instalación, supervisión y mantenimiento del equipo que se utilizará para el enlace a internet. El tipo de enlace a utilizar será un enlace asimétrico de 512 Kbps. Este enlace será de 128 Kbps de subida y 384 de bajada. Se decidió utilizar este tipo de enlace ya que para el tipo de aplicación que se le dará al acceso a internet se sabe que es mucho mayor la cantidad de información que se consulta de la web que la cantidad de información que se coloca en la misma.

Se tiene contemplado ofrecer al usuario como mínimo una velocidad real de transmisión de 10.00 Kbps. Esta es la velocidad registrada por el computador al estar conectado a la red que se puede ver en la barra de información del sistema operativo empleado por la misma. Basándose en el dato anterior, la ampliación del tamaño del enlace para un futuro, se hará de acuerdo a la demanda exigida en el mercado de TeslaNet, teniendo siempre en cuenta la relación del enlace asimétrico inicial.

a) Vista desde el Punto A



b) Vista desde el Punto B: Los Manantiales



c) Vista desde Punto C



B. Aspectos de mercadotecnia

Como se describió anteriormente, TeslaNet pretende lanzar al mercado residencial de los alrededores de la Carretera a San José Pinula un nuevo servicio inexistente aún en dicho mercado. Una de las premisas sobre la cual se ha iniciado este estudio es que el mercado seleccionado es puramente residencial en su mayoría. Se entiende por mercado residencial al mercado caracterizado por un grupo de personas que conforman núcleos familiares, cuyo uso de internet no es comercial.

El objetivo primordial de TeslaNet es determinar las características y necesidades de este grupo, para determinar o no la aceptación del servicio que se ofrece. Además, se pretende determinar cuáles son las fortalezas y debilidades de las compañías que actualmente tienen participación dentro del mercado anteriormente mencionado. ¿Cómo pretende TeslaNet obtener esta información? Por medio del contacto directo con el potencial cliente por medio de la entrevista personal. Para fines de la preparación del proyecto, este estudio de mercado va dirigido principalmente a la recopilación de la información de carácter económico que repercuta en la composición del flujo de caja del proyecto, que es lo que determinará la rentabilidad del mismo.

La entrevista se planteará utilizando un cuestionario de acuerdo a la teoría de la técnica estructurada, que consiste en facilitar respuestas breves, simples, específicas y con opciones limitadas. Dicha teoría ofrece cuatro formas básicas para elaborar mediciones:

- Escala nominal
- Escala ordinal
- Escala de intervalos
- Escala proporcional

de las cuales solamente se utilizarán las tres primeras.

Una vez terminada la estructuración del cuestionario, se procederá a entrevistar una muestra de la población del universo del mercado por medio de la técnica del muestreo aleatorio. Al finalizar la etapa de entrevistas se tabulará la información obtenida para proceder a analizarla y así poder determinar que acciones son las más recomendables para el lanzamiento del proyecto. Es muy importante mencionar que para asegurar la confiabilidad del estudio, se tiene que determinar un tamaño de muestra que sea representativo de dicho mercado a estudiar. Para ello se debe establecer el tamaño del universo de la población.

Los alrededores de la Carretera a San José Pinula están conformados en su mayoría por condominios y colonias privadas. Por medio de la administración de las 15 colonias y condominios más grandes del área, se determinó que el universo a estudiar es de 960 residencias. Este es el número base sobre el cual se realizarán los cálculos para determinar el tamaño de la muestra a entrevistar en el estudio de mercado.

c. Aspectos financieros

En el desarrollo de todo proyecto de carácter comercial, es fundamental un análisis detallado de los flujos de capital que este requiere. Sin ser éste la excepción, se detallarán a continuación los aspectos financieros o económicos que conlleva la implementación de éste tipo de servicio en el área descrita en páginas anteriores.

Es muy importante mencionar el origen del capital a utilizar para el desarrollo del presente proyecto ya que éste es el punto de partida que se necesitará para el desarrollo de los análisis financieros que más adelante tendrán lugar en este estudio.

El capital que se utilizará por parte de TeslaNet, se encuentra depositado en una cuenta de inversión, que genera un interés anual del 5.23% sobre saldos en dólares.

Como se mencionó en la descripción del proyecto, serán dos las empresas encargadas de llevar a cabo la conexión de las instalaciones del servicio. Una de ellas se encargará del desarrollo e instalación de la red inalámbrica, y la otra se dedicará a llevar a cabo la conexión e instalación del sistema que hará posible la interacción de internet.

Para la instalación del enlace a internet, el costo total de la misma será de \$8,500.00. El costo incluye todo el equipo, instrumentos, accesorios y mano de obra necesaria para

el correcto funcionamiento del enlace, así como mantenimiento permanente y diagnóstico durante el tiempo que se mantenga el contrato con dicha compañía. El costo del ancho de banda del enlace asimétrico es de \$1,200.00 mensuales por una velocidad de 512 Kbps. Cuando el número de clientes haya sobrepasado 65, este ancho de banda se aumentará a 1024 Kbps, teniendo éste un costo mensual de \$2,000.00. Se aumentará el ancho de banda a 2048 Kbps cuando se tengan ya a más de 130 clientes en servicio. El costo del ancho de banda será de \$3,800.00. La siguiente tabla da la relación ancho de banda, costo y número máximo de clientes:

Cuadro 1. Cuadro de costos - ancho de banda - No. de clientes:

<u>Ancho de Banda</u>	<u>Costo (US\$)</u>	<u>No. Máximo Clientes</u>
512 Kbps	1,200.00	51
1024 Kbps	2,200.00	102
2048 Kbps	3,800.00	204
3072 Kbps	5,500.00	307
4096 Kbps	7,000.00	409
5120 Kbps	8,500.00	512
6144 Kbps	10,000.00	614

En síntesis, con el desembolso de los fondos anteriormente mencionados para la instalación del enlace, TeslaNet deja en manos de la compañía contratada todos los aspectos técnicos, y los gastos que esto conlleva, de la instalación necesaria para la conexión a internet de la red inalámbrica.

Considerando ahora lo concerniente a la instalación y configuración de la red inalámbrica, se manejará un contrato muy similar al empleado con el de la compañía que se encargará de la instalación y mantenimiento del enlace asimétrico. La compañía que se contratará, encargada de la compra, instalación y configuración de la red inalámbrica,

se compromete a dejar la red trabajando de acuerdo a los requerimientos de TeslaNet por medio de la cancelación de los costos estipulados en dicho contrato.

El mantenimiento correrá por cuenta de TeslaNet. Dentro de la misma configuración de la red, se decidió también dejar estipulado en el contrato la compra de todo el equipo de computación administrativo necesario para correcto funcionamiento de dicha red, como el servidor, *router*, reguladores de voltaje, UPS etc. Dicho contrato detalla los costos siguientes:

Servidor	\$3,100.00
Router	\$2,200.00
Master Access Point	\$1,100.00
Antena Externa Omnidireccional	\$ 250.00
Amplificador y filtro de señal	\$ 375.00
UPS Central	\$ 400.00
Extensión Point X48	\$ 700.00
Regulador de Voltaje	\$ 145.00
Conectores	\$ 500.00
Accesorios y alambrado	\$ 275.00
Equipo adicional	\$ 500.00
Gastos Varios	<u>\$ 600.00</u>
TOTAL	<u>\$10,145.00</u>

También debe considerarse el costo de cada tarjeta inalámbrica de red, el cual asciende a US\$115.00. Debe tenerse en cuenta que por cada 48 usuarios debe existir un *Extention Point* (o punto de extensión) cuyo costo es de US\$ 700.00.

Adicional a los gastos anteriores, el contrato no contempla los viáticos de los dos técnicos que viajarán hacia Guatemala para realizar la instalación de la red inalámbrica. El presupuesto de viáticos y gastos para ocho días de estadía se detalla a continuación:

Pasajes aéreos	\$1,400.00
Hospedaje	\$ 960.00

Alimentación	\$ 400.00
Transporte	\$ 200.00
Gastos varios	<u>\$ 300.00</u>
TOTAL	<u>\$3,260.00</u>

Una vez estipulados los costos del armado el sistema de operación del servicio a ofrecer, debe de ponerse atención a los gastos de operación y de iniciación del proyecto. Estos serán los gastos en los que se incurrirá mes a mes cuando el proyecto sea ya una realidad comercial. Como gastos de operación e iniciación del proyecto se han considerado los siguientes:

Depósito del local	\$ 350.00
Alquiler	\$ 350.00
Agua, luz y teléfono	\$ 250.00
Sueldo técnico	\$ 300.00
Sueldo supervisor	\$ 600.00
Sueldo asistente	\$ 200.00
Mantenimiento	\$ 100.00
Gastos varios	<u>\$ 450.00</u>
TOTAL	<u>\$ 2,600.00</u>

Para garantizar una efectiva y sólida introducción del servicio, se ha contemplado crear un fondo de recursos que ayudarán a promover y dar a conocer dicho servicio a todos los potenciales clientes del mercado. Se pretende hacer uso de la promoción y publicidad, ya que tienen un carácter más permanente y de tipo recordatorio en el consumidor. La utilización de estas herramientas ayudará a alcanzar el número de clientes que se pretende consolidar durante los inicios operacionales del proyecto. Dichos fondos se pretenden dividir de la siguiente manera para una mejor administración y control de los mismos:

Material publicitario	\$ 1,000.00
Promociones	\$ 2,000.00
Honorarios promotores	\$ 6,000.00
Otros gastos	<u>\$ 1,000.00</u>
TOTAL	<u>\$ 10,000.00</u>

En resumen, los costos del proyecto se ven divididos en cuatro áreas: Costos de enlace US\$8,500.00, costos de instalación red inalámbrica US\$10.145.00, costos de instalación US\$3,260.00, costos de operación e iniciación US\$2,600.00 y costos de promoción, publicidad y ventas US\$10,000.00. Todo esto genera un gran total de US\$34,505.00.

IV. TRABAJO DE CAMPO

La importancia de realizar un trabajo de campo radica en que éste es el que proporcionará una idea bastante consistente de lo que se puede esperar o no del proyecto, desde el punto de vista del mercado objetivo. Después de haber realizado y analizado correctamente dicho trabajo de campo, se puede plantear el punto de partida para realizar todo el desglose, cálculos e interpretación de los aspectos financieros y expectativas, tanto a corto como a largo plazo, del proyecto en estudio para implementarse.

El trabajo de campo a realizar consiste en la elaboración de un estudio de mercado. Este estudio de mercado pretende determinar las características representativas del consumidor promedio de servicios de internet residencial. ¿Cómo se determinarán estas características? Se recurrirá a la entrevista personal basada en cuestionarios. Esta entrevista se hará a un determinado número de la población universo que comprende el mercado objetivo. Dicho número se denomina el tamaño de la muestra.

En síntesis, el objetivo del siguiente trabajo de campo es principalmente la recopilación de la información de carácter económico que repercuta en la composición del flujo de caja del proyecto.

A. Aspectos considerados

Como punto de partida para la realización del estudio de mercado, se debe establecer el tamaño de la población o del mercado universo. Como se mencionó al inicio, el mercado objetivo lo componen las áreas residenciales que se encuentran ubicadas sobre la Carretera a San José Pinula, desde el kilómetro 18 hasta el kilómetro 20. Dichas áreas residenciales son las siguientes:

Cuadro 2. Cuadro tamaño del mercado:

Nombre del condominio	No de residencias
Los Pinabetes	550
Los Manantiales	200
Villas de Pinula	45
Residenciales Villa Real	165
Total.....	960

El mercado universo es el conjunto de residencias que existen en el área delimitada. Esto se ha definido de esta forma, ya que solamente puede existir una cuenta por residencia, independientemente del número de computadoras o personas que existan en cada una de ellas.

Para determinar el tamaño de la muestra, es decir el número de encuestas que deben realizarse, para que el estudio de mercado sea representativo de la población universo en estudio, se hará uso de la siguiente fórmula:

$$r = Z \sqrt{\frac{P(1-P)}{n} * \frac{N-n}{N}}$$

en donde r representa la incertidumbre total o porcentaje de confiabilidad del estudio a realizar. Se considera que una incertidumbre de $\pm 5\%$ ó 0.05 proporcionará la confiabilidad necesaria para establecer conclusiones objetivas. El valor Z se obtiene de la tabla de probabilidades de una distribución normal y se conoce como *el* número de errores estándar asociados con el nivel de confianza. Para este estudio, se utilizará un nivel de confianza del 95%, dando la tabla de probabilidades de distribución normal un valor de $Z = 1.96$. P representa la probabilidad que se de o no la respuesta esperada de la pregunta representativa del estudio a realizar. Como se mencionó anteriormente, se considera que la pregunta más representativa del cuestionario a realizar es ¿Si el usuario estaría dispuesto o no a cambiar su actual compañía proveedora de servicio de internet?. Como P es un valor probabilística, este debe tener un valor entre los rangos de 0 (cero) y

1 (uno), siendo cero una probabilidad igual a cero por ciento y uno una probabilidad igual al cien por ciento. Para no influenciar el estudio con alguna parcialidad, o supuestos equívocos, se ha asignado a P el valor de 0.5, es decir 50%, ya que así será igual de probable que el encuestado responda cualquiera de las dos opciones con el mismo grado de probabilidad. N representa el tamaño de la población en estudio, que para este caso en particular es 960 casos. Finalmente n representa el tamaño de la muestra que representará a la población en estudio.

Una vez planteados los valores a utilizar y despejando la variable de interés se obtiene:

$$0.05 = 1.96 \sqrt{\frac{0.5(1-0.5) * 960 - n}{n * 960}}$$

$$n = 274.3673$$

Por lo tanto, deben realizarse 275 (doscientas setenta y cinco) entrevistas para que los datos recopilados por medio del estudio de mercado, sean considerados como representativos del mercado que se pretende estudiar.

B. Planteamiento de la encuesta

El propósito fundamental de la entrevista realizada, es determinar el número de cuentas con las que se contará durante el periodo inicial de operación del proyecto. Además es importante determinar el crecimiento anual que proyecta el mercado.

¿Cómo se determinará este número inicial de cuentas? Lo primero que hay que establecer es el porcentaje del mercado que cuenta con computadora. Con base en este número se puede determinar el porcentaje de consumidores interesados en adquirir el servicio a implementar utilizando como referencia el nivel de satisfacción del consumidor por el servicio con el que cuenta, los aspectos negativos o insatisfactorios de dicho servicio como áreas de oportunidad, el factor por el cual el consumidor con computadora no cuenta con dicho servicio, entre otros. La sumatoria de todos los factores determinados en el estudio de mercado proyectará un aproximado del número de cuentas con el cual puede iniciar el presente proyecto.

El porcentaje de crecimiento anual puede obtenerse de la combinación de los factores anteriormente descritos, pero a su vez, debe de tomarse en específica consideración a los consumidores que se encuentran por adquirir computadora, y que no cuentan actualmente con una, durante el próximo año.

A continuación se presenta la encuesta que conforma el presente estudio de mercado:

Sondeo

1) ¿Tiene Ud. computadora en su casa? SÍ_____ NO_____

Si contestó no pase a pregunta 1.1, de lo contrario pase a pregunta 2

1.1) ¿Piensa comprar una? SÍ_____ NO_____

1.2) ¿En cuánto tiempo cree que contará con un CPU?

0-3meses____ 3-6 meses____ 6-12 meses____ 1año o más____

2) ¿Cuenta con servicio de Internet en su casa? SÍ____ NO____

Si contestó si pase a pregunta 2.1, Si contestó no pase a la pregunta 4

2.1) ¿Con qué compañía? _____

2.2) ¿Aproximadamente cuánto paga al mes por este servicio? _____

Si menciona Intelnet, ITelgua, Amigonet o Tutopia

3) ¿Conoce Ud. Cómo operan las compañías que dicen brindar Internet “Gratis”?

SÍ____ NO____

Ahora pase a la pregunta 5

Si contestó NO a la pregunta 2:

4) ¿Estaría interesado en contratar servicio de Internet en su casa?

SÍ____ NO____ Tal Vez____ No Sabe____

Si contestó SI a la pregunta 2:

5) ¿Conoce Ud. los precios o tarifas del mercado actual de estos servicios?

SÍ____ NO____

6) ¿Está satisfecho con el servicio que le presta su actual compañía de internet?

SÍ____ NO____

7) ¿Cómo calificaría el servicio que le está brindando su actual compañía de Internet?

Excelente____ Muy bueno____ Bueno____ Satisfactorio____ Regular____ Malo____ Muy malo____

8) ¿Cuáles son los factores que más le agradan de la misma? _____

Velocidad____ Precio____ Seguridad____ Facturación____ Servicio al cliente____

Acceso a cualquier hora____ Atención personalizada____ Asistencia técnica____

9) ¿Qué es lo que no le gusta del servicio que esta le presta? _____

Velocidad____ Precio____ Seguridad____ Facturación____ Servicio al cliente____

Acceso a cualquier hora____ Atención personalizada____ Asistencia técnica____

10) Si pudiera mejorar el servicio, ¿qué le gustaría que cambiara o qué mejoraría? _____

Velocidad____ Precio____ Seguridad____ Facturación____ Servicio al Cliente____

Acceso a cualquier hora____ Atención personalizada____ Asistencia Técnica____

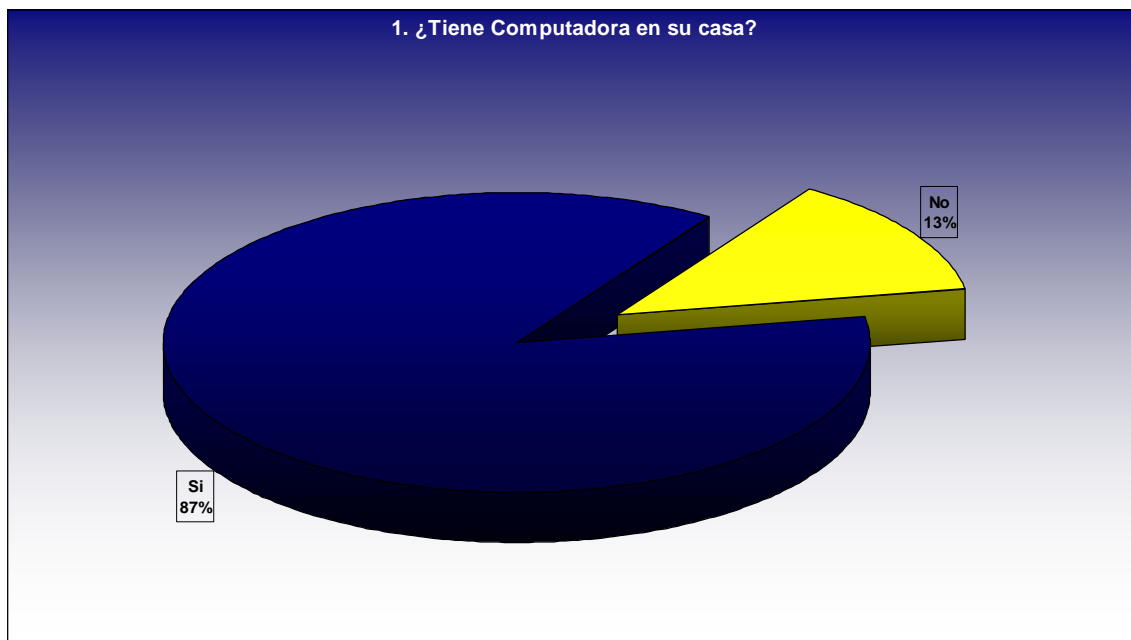
11) ¿Cree que está pagando una tarifa justa? SÍ____ NO____ Tal Vez____ No Sabe____

- 12) ¿Qué tarifa consideraría adecuada para un servicio de internet? _____
- 13) ¿Qué preferirá usted?: Un mejor servicio a un precio similar al que está pagando____ o el mismo servicio por un precio mucho menor _____.
- 14) Si se le ofrece un mejor servicio a un mejor precio, ¿estaría usted dispuesto a cambiarse de compañía?
 SÍ_____ NO_____ Tal vez_____ No sabe_____
- 15) ¿Cuánto sería el máximo que pagaría por gastos de instalación? _____
- 16) Si el gasto de instalación fuera por encima de los \$100, ¿pagaría esta instalación fraccionada en 3-6 meses sin intereses? SÍ_____ NO_____
- 17) Si se le ofreciera un servicio ilimitado en el cual Ud. pagaría \$33 al mes sin recurrir al uso de su línea telefónica, ¿estaría Ud. interesado en este servicio? SÍ_____ NO_____ Tal Vez_____
- 18) ¿Qué factores son los más importantes para Ud. de un servicio de internet residencial?
 Velocidad____ Precio____ Seguridad____ Facturación____ Servicio al cliente____
 Acceso a cualquier hora____ Atención personalizada____ Asistencia técnica____

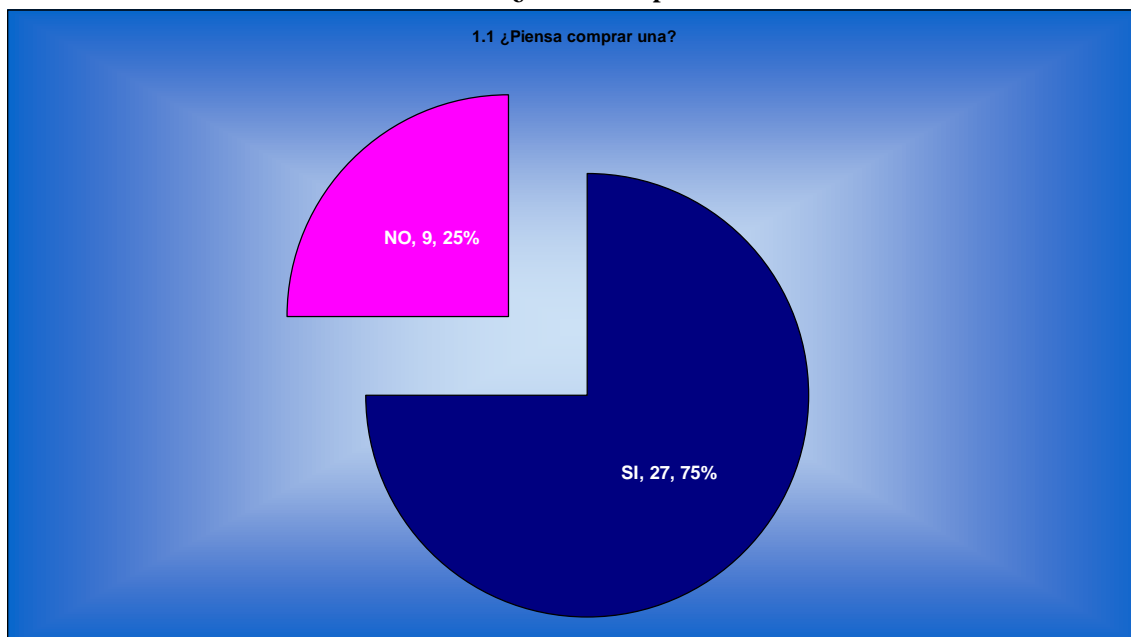
C. Presentación de resultados

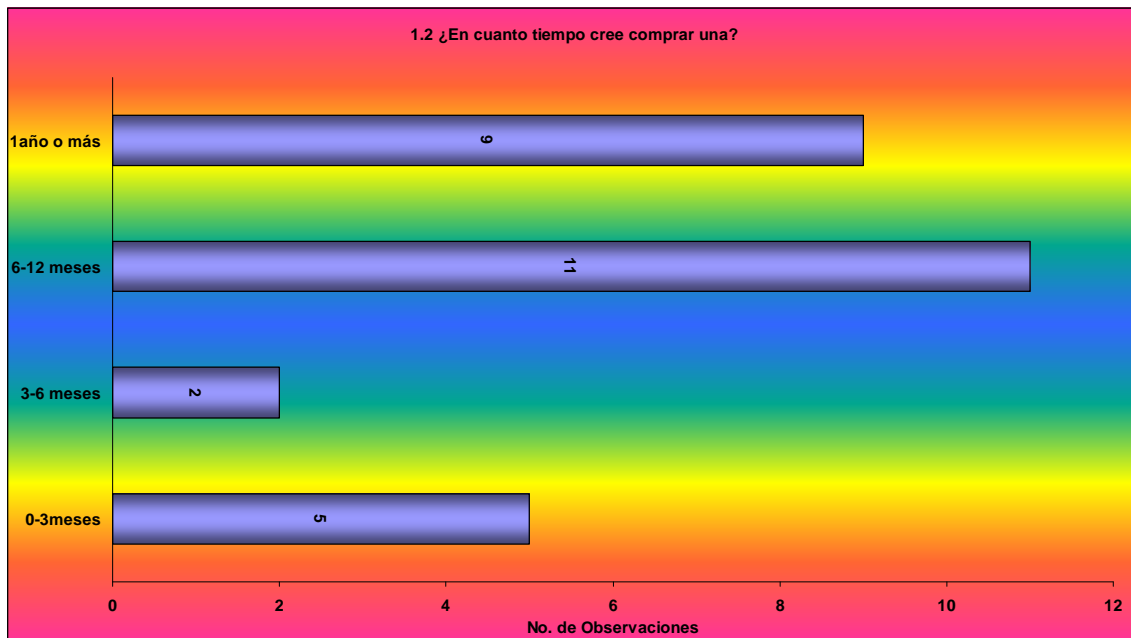
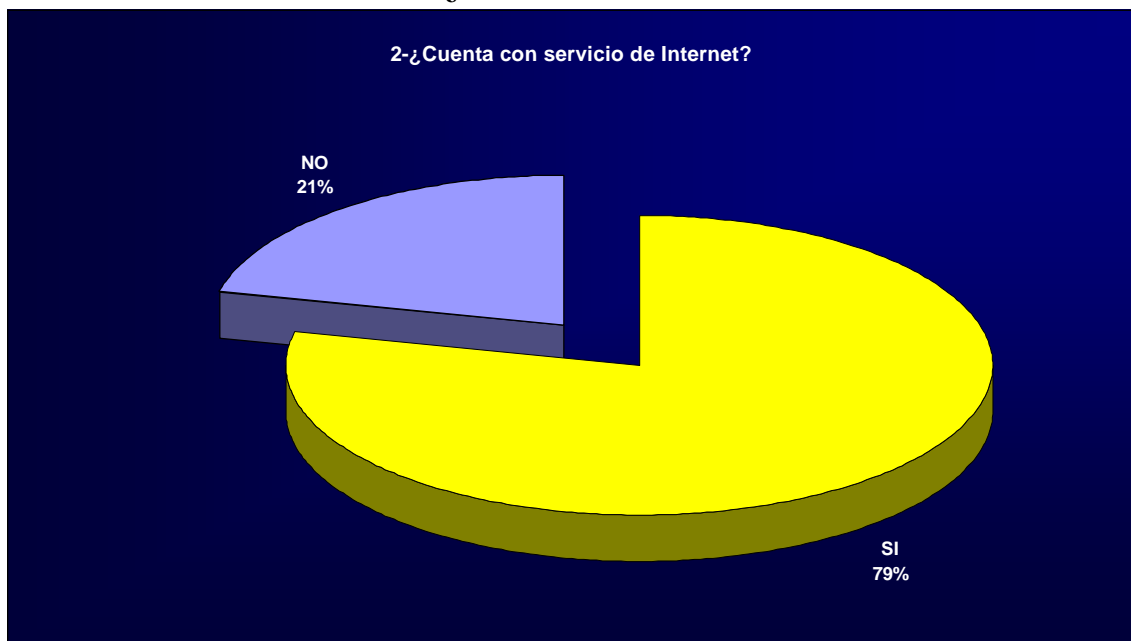
A continuación se presenta gráficamente el resultado de la tabulación de los datos obtenidos de las respuestas de la encuesta realizada. Dicha tabulación puede ser consultada en los anexos al final de este trabajo. El análisis de esta información obtenida se aborda en el siguiente punto titulado “análisis de resultados del trabajo de campo.”

Gráfica 1. ¿Tiene computadora en su casa?

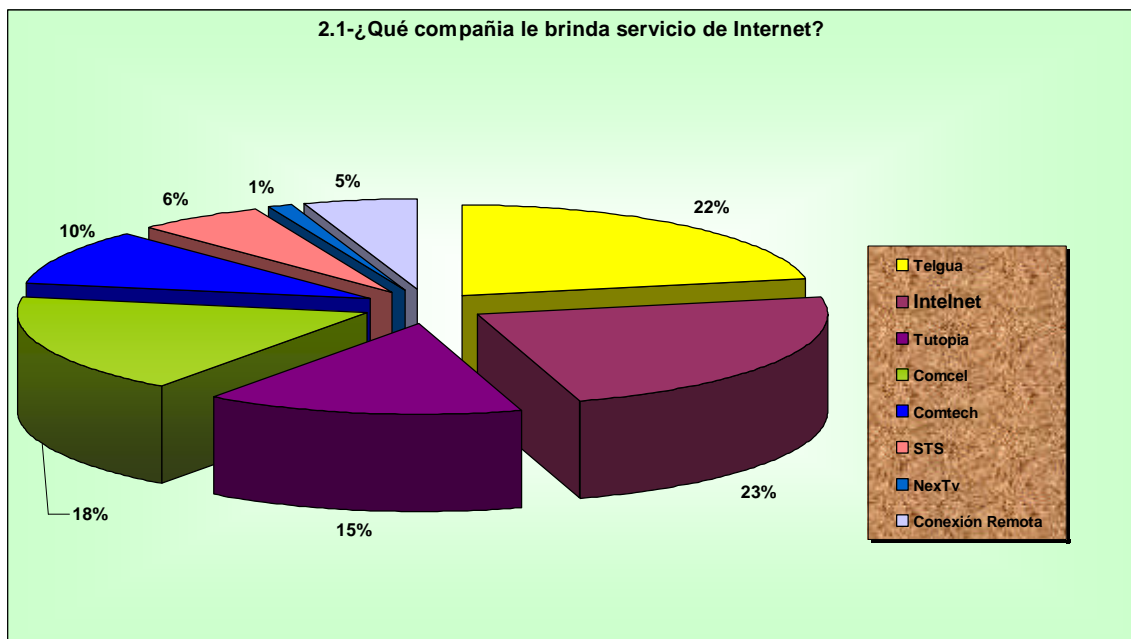


Gráfica 2. ¿Piensa comprar una?

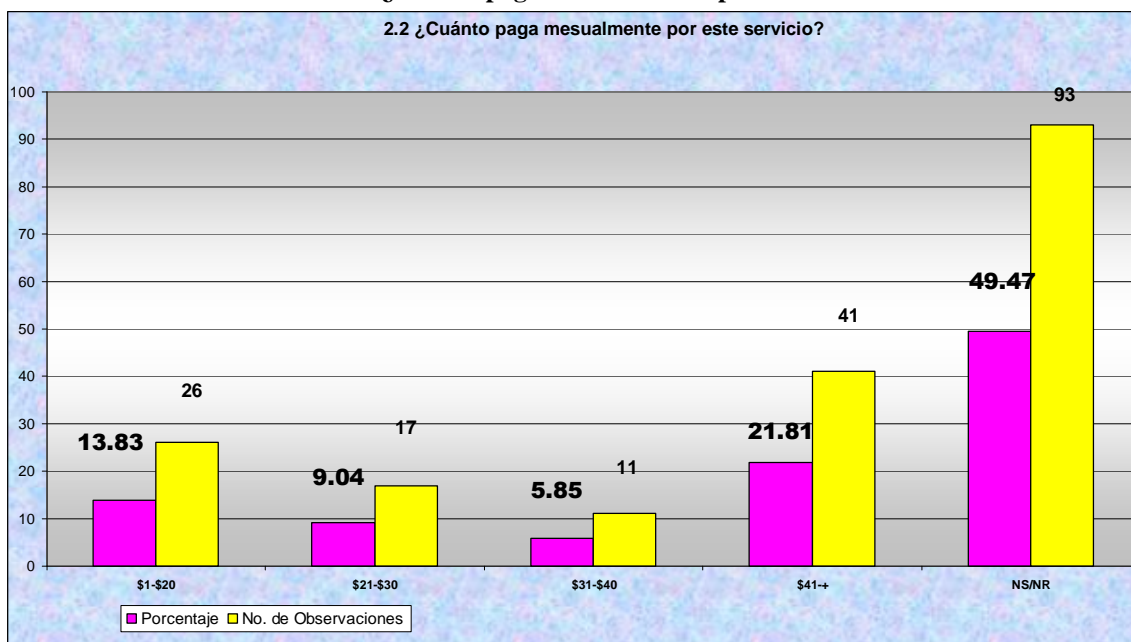


Gráfica 3. ¿En cuanto tiempo cree comprar una?**Gráfica 4. ¿Cuenta con servicio de Internet?**

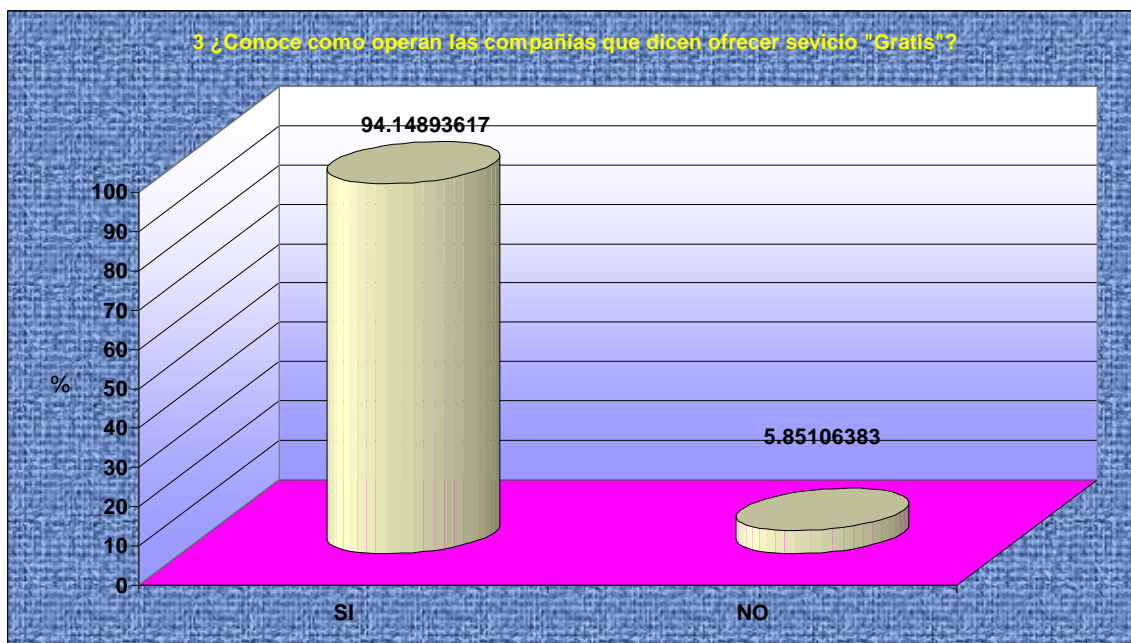
Gráfica 5. ¿Qué compañía le brinda el servicio de Internet?



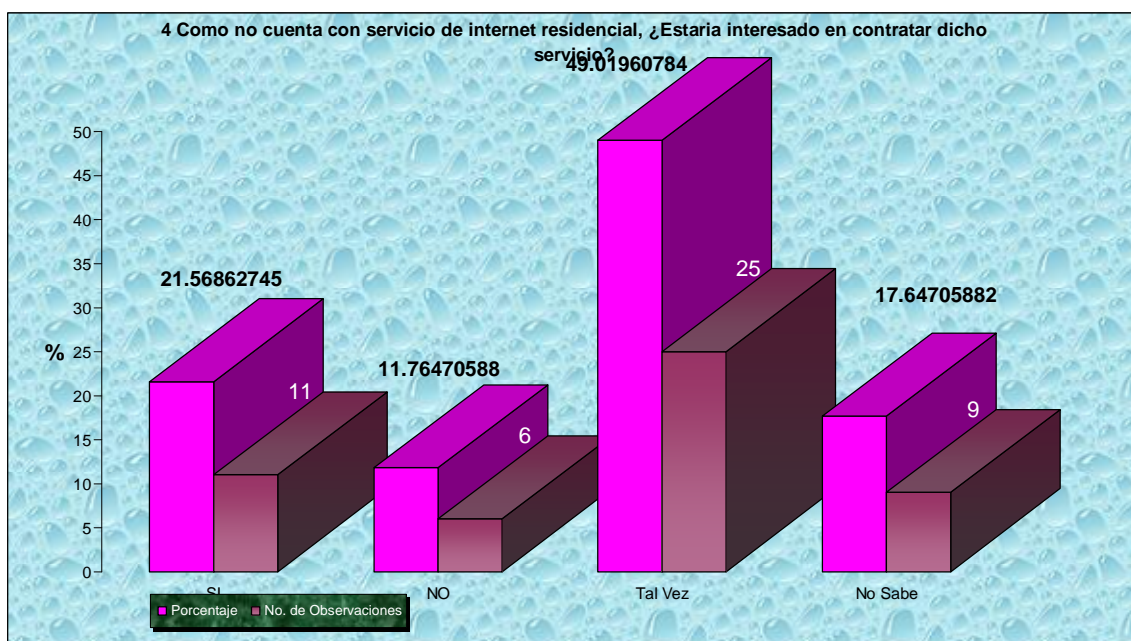
Gráfica 6. ¿Cuánto paga mensualmente por este servicio?



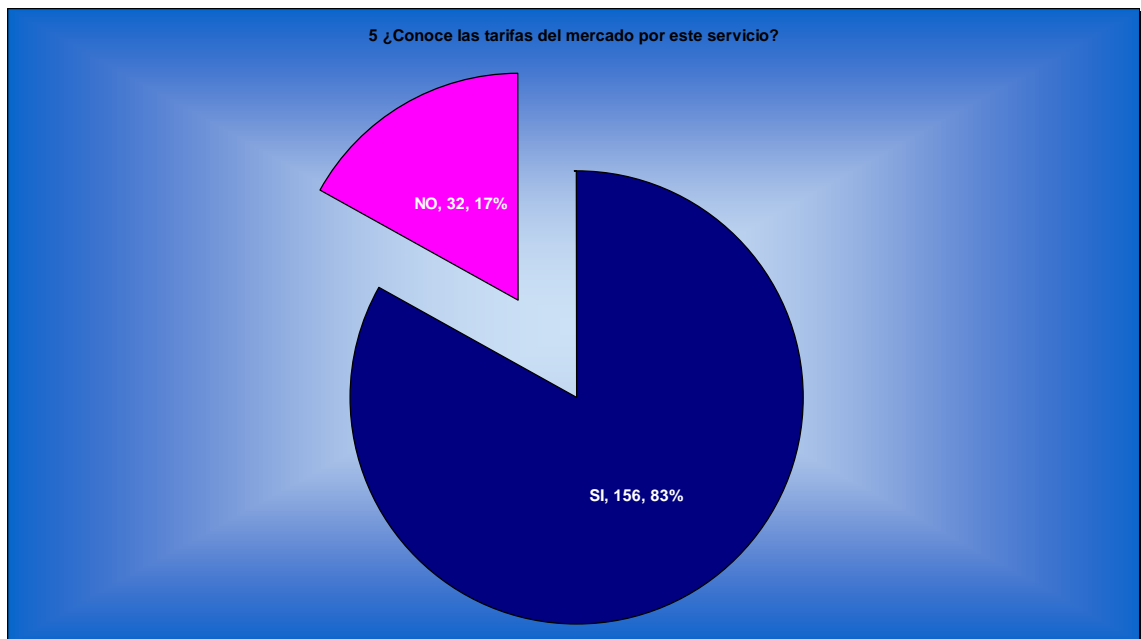
Gráfica 7. ¿Conoce como operan las compañías que dicen ofrecer servicio “Gratis”?



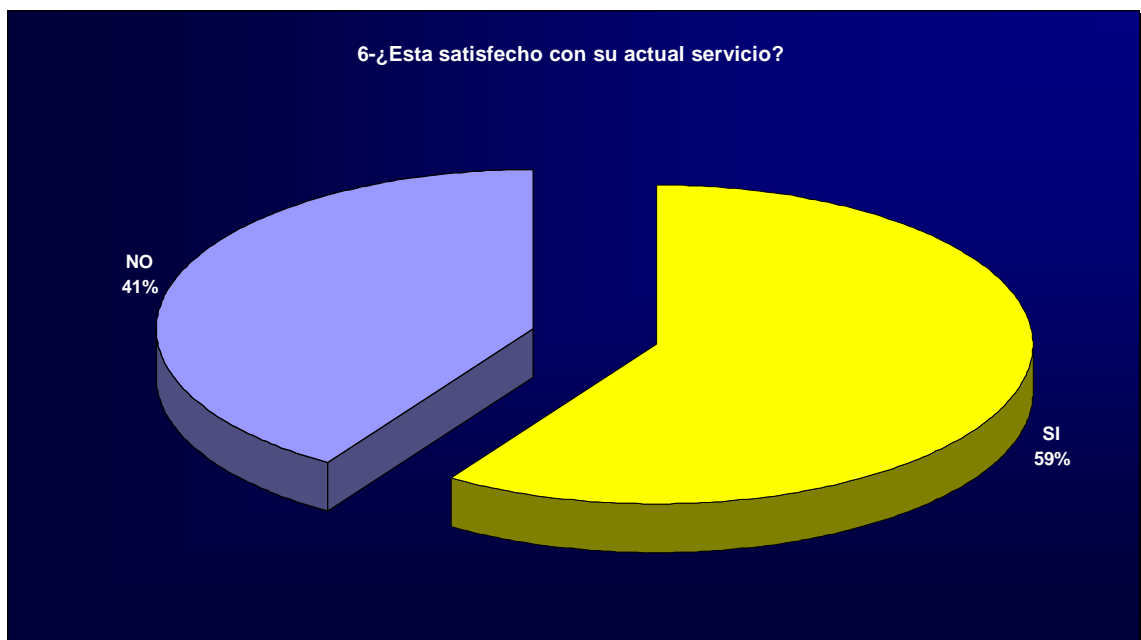
Gráfica 8. Como no cuenta con servicio de internet residencial ¿estaría interesado en contratar dicho servicio?



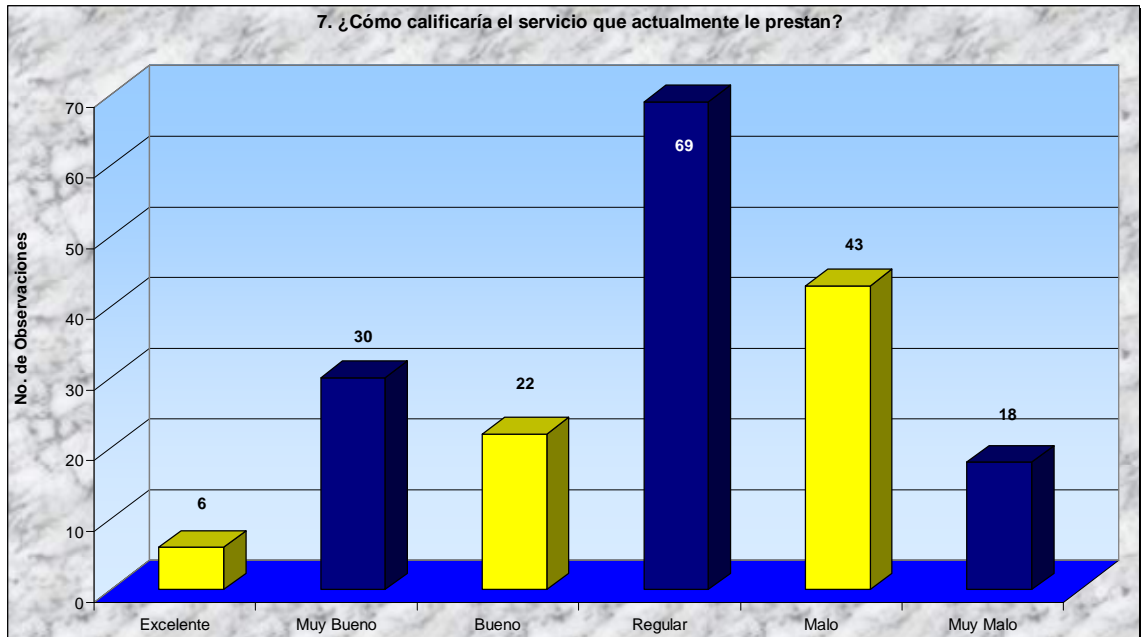
Gráfica 9. ¿Conoce las tarifas del mercado por este servicio?



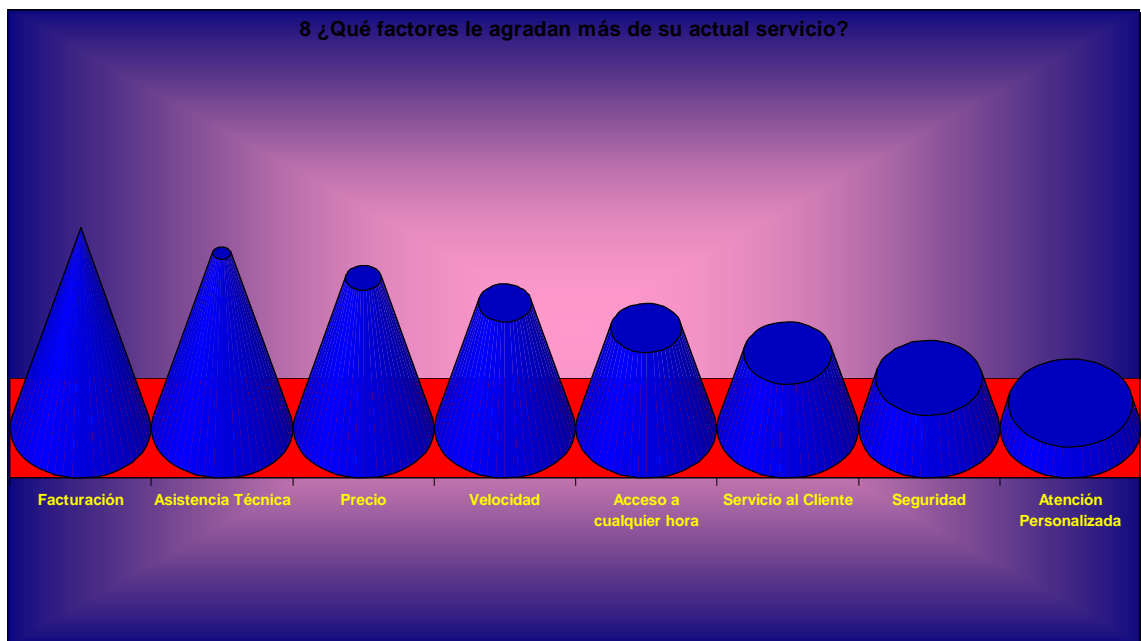
Gráfica 10. ¿Está satisfecho con su actual servicio?



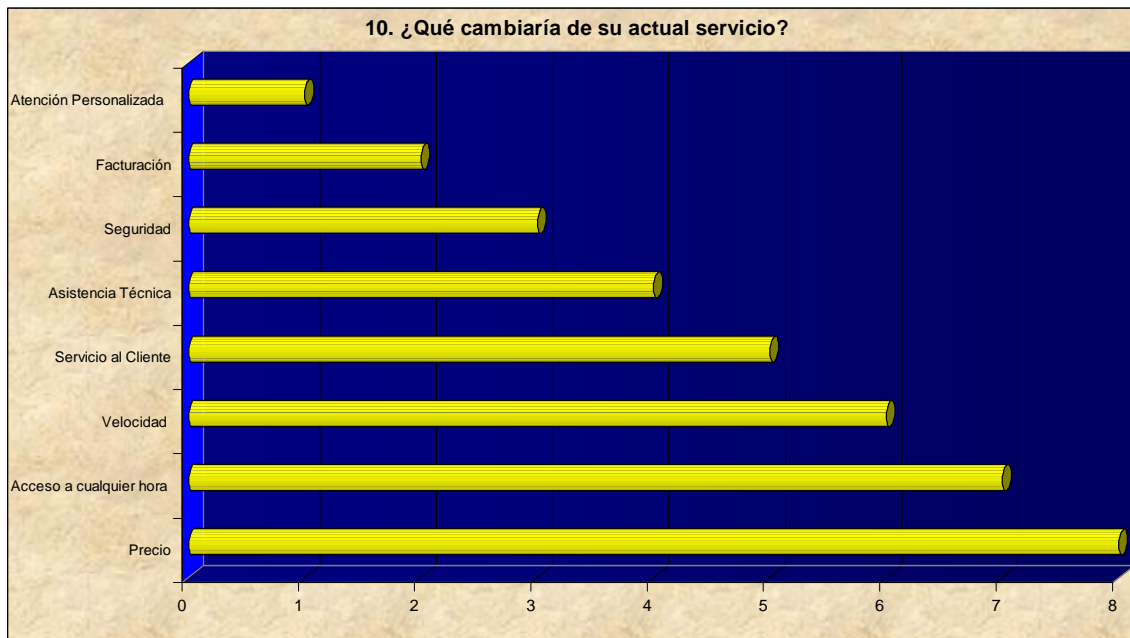
Gráfica 11. ¿Cómo calificaría el servicio que actualmente le presentan?



Gráfica 12. ¿Qué factores la agradan más de su actual servicio?



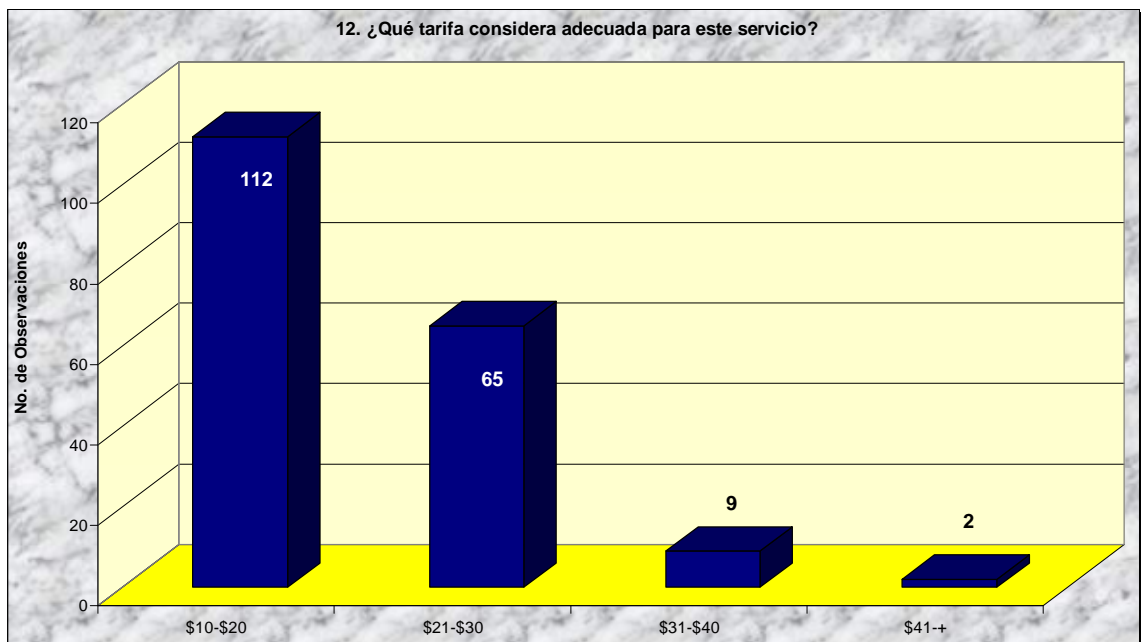
Gráfica 13. ¿Qué cambiaría de su actual servicio?



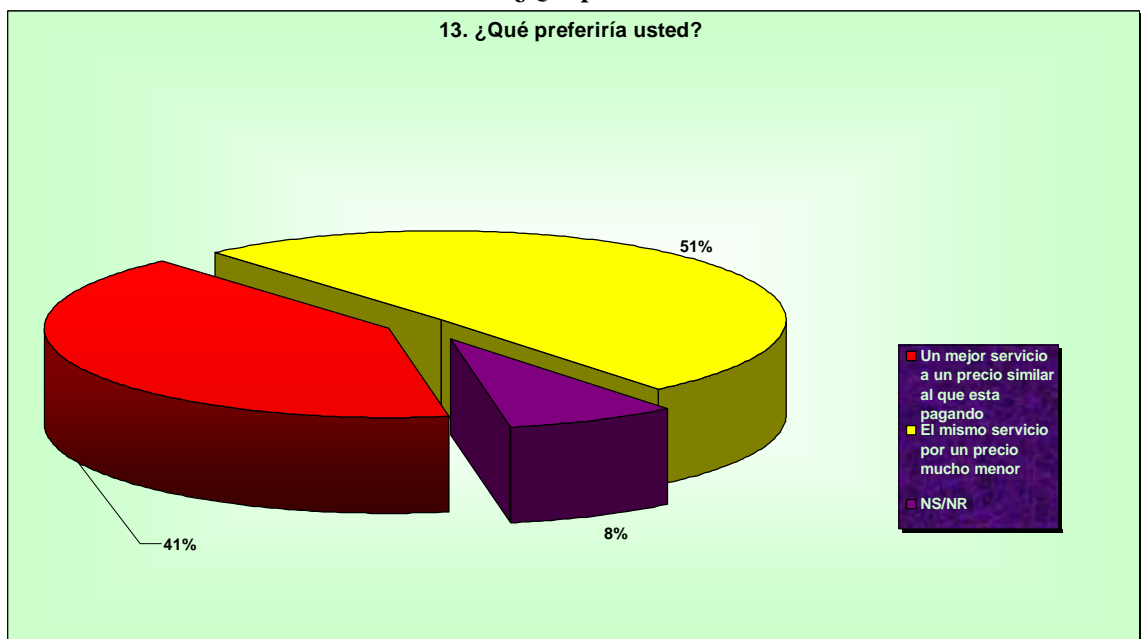
Gráfica 14. ¿Cree que está pagando una tarifa justa?



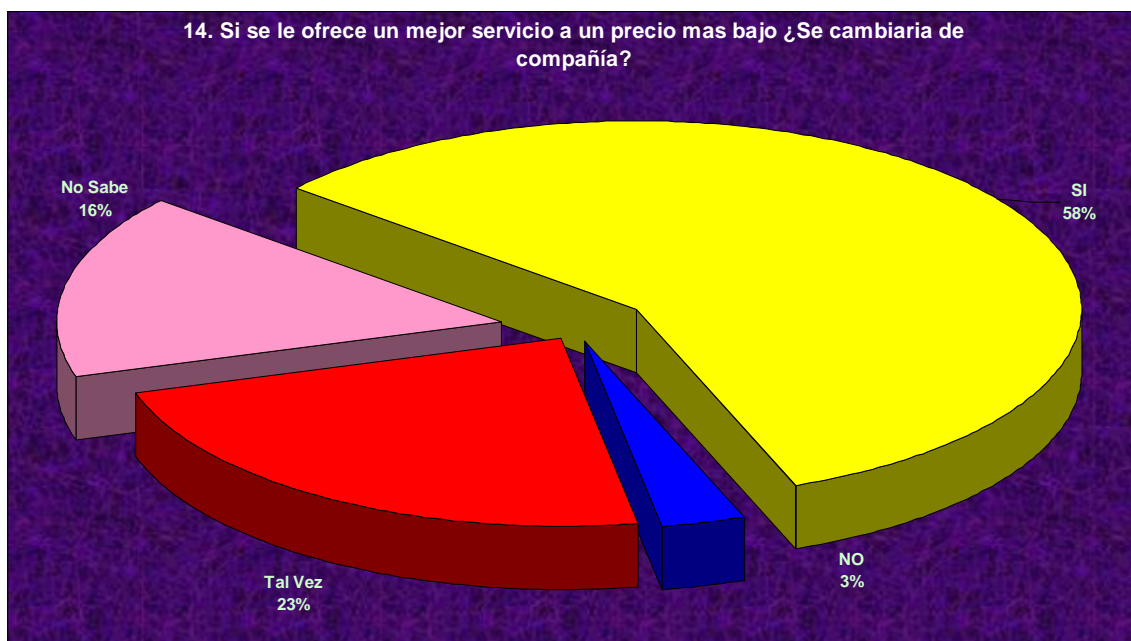
Gráfica 15. ¿Qué tarifa considera adecuada para este servicio?



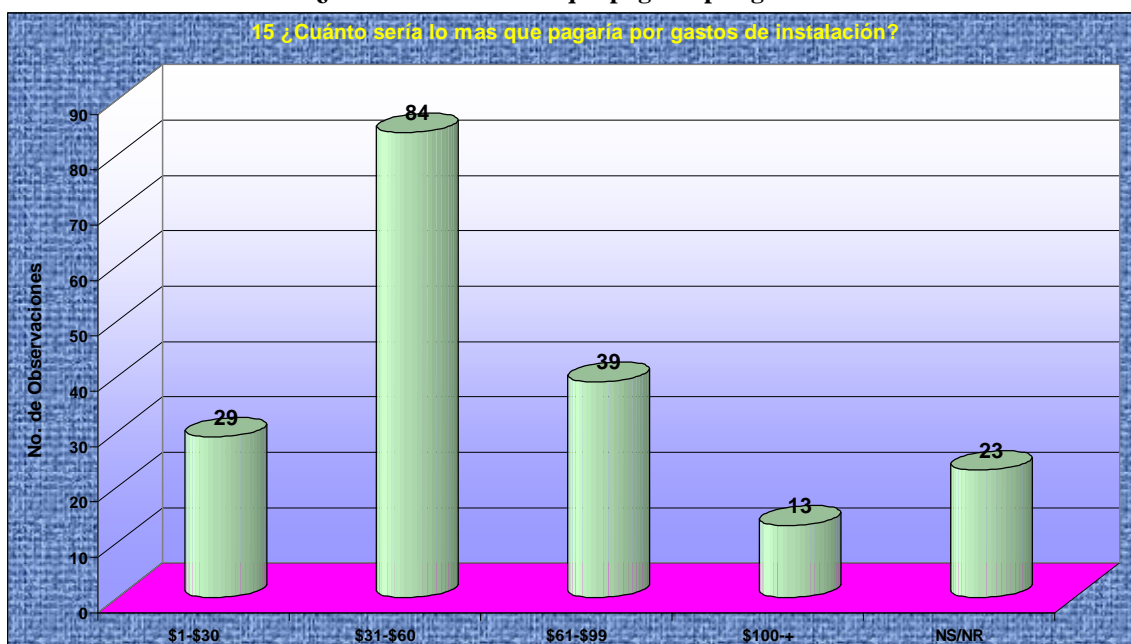
Gráfica 16. ¿Qué preferiría usted?



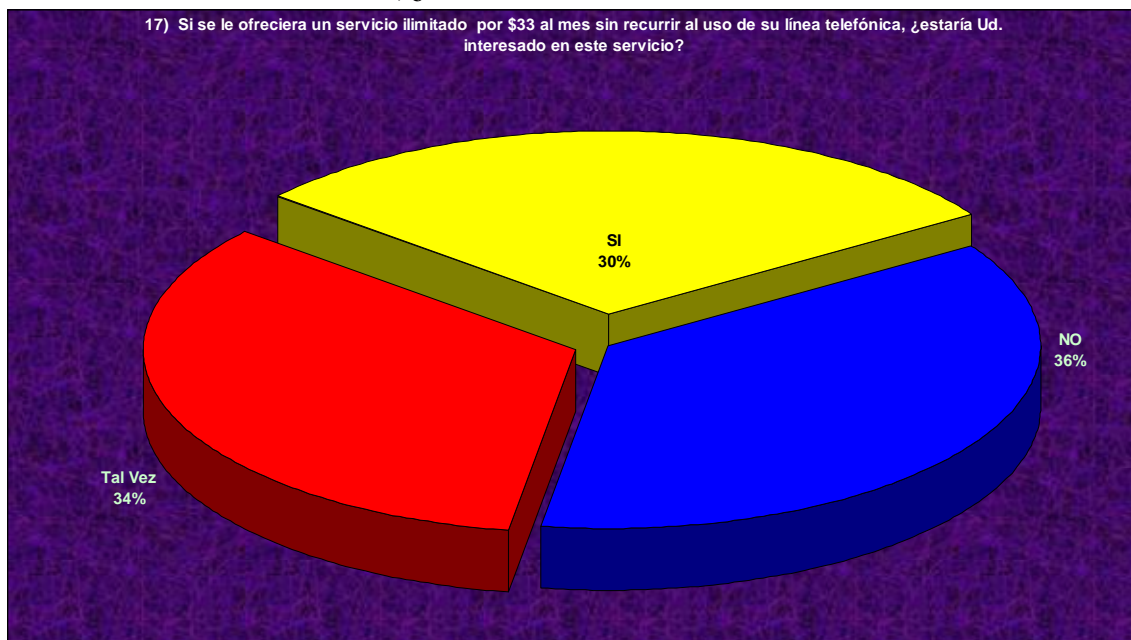
Gráfica 17. Si se le ofrece un mejor servicio a un precio más bajo ¿se cambiaría de compañía?



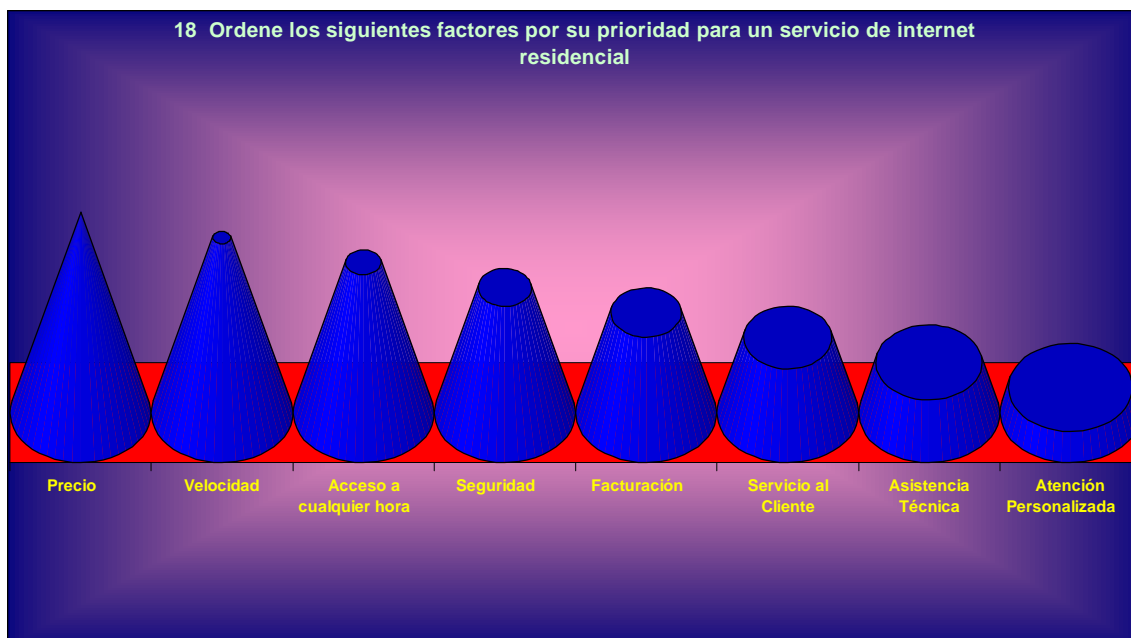
Gráfica 18. ¿Cuánto sería lo mas que pagaría por gastos de instalación?



Gráfica 19. Si se le ofreciera un servicio ilimitado por \$33 al mes sin recurrir al uso de su línea telefónica, ¿estaría Ud. interesado en este servicio?



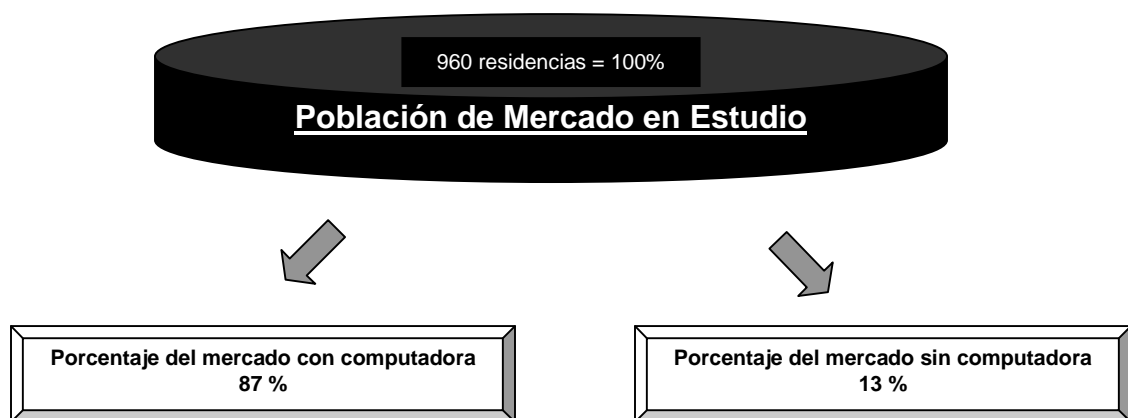
Gráfica 20. Ordene los siguientes factores por su prioridad para un servicio de internet residencial



D. Análisis de los resultados del trabajo de campo

Con base a los resultados obtenidos del estudio de mercado, y tomando como referencia los porcentajes de dicho estudio, se puede dividir el mercado objetivo en estudio en dos grupos representativos, siendo estos los siguientes:

Ilustración No 7



Es necesario analizar a cada uno de estos grupos por separado para poder establecer de una forma más objetiva el significado de cada segmento en los que se divide el universo de la población del mercado objetivo.

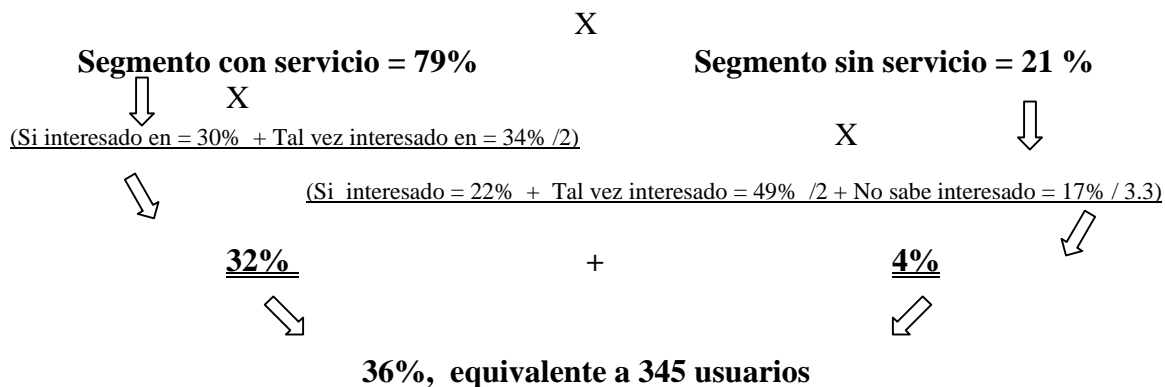
1. Segmento del mercado con computadora: Este es el grupo del mercado objetivo más importante para el futuro del proyecto. Esto radica en que es necesario que el consumidor posea computadora para poder ser usuario del servicio a realizarse. Establecido el tamaño del mercado que posee computadora, se continúa fragmentando el segmento, identificando a los usuarios actuales de servicio de internet residencial. Se establece esta diferenciación, ya que analizando cada segmento por separado, se podrá establecer, de una mejor manera, las necesidades existentes en cada uno de estos grupos. Es de suma importancia determinar el tamaño de la población que está interesada en un servicio residencial con las características del que se pretende desarrollar por parte de TeslaNet.

De la interrogante sobre el interés del potencial cliente en adquirir el servicio a implementar, surgen tres posibilidades:

- Si está interesado en el servicio; tomándose el 100% de este segmento como futuros usuarios del servicio.
- No está interesado en el servicio; de lo cual, ninguna de las observaciones aquí registradas, se capitalizará al número de futuros clientes.
- Tal vez está interesado en el servicio; como existe cierto grado de probabilidad, entre las observaciones registradas, del posible cliente en adquirir el servicio, solamente se capitaliza el 50% de las observaciones registradas, ya que existirá la forma mas objetiva de dividir esta incertidumbre de compra es de cincuenta y cincuenta.

Podría considerarse aun el número de observaciones en el que no se pudo determinar si existía interés o no en el servicio. De estas observaciones se contabiliza únicamente el treinta por ciento de las mismas ya que siempre existirá la posibilidad que esa incertidumbre, empleando los recursos y herramientas adecuadas, pueda convertirse en un factor favorable para los intereses de la compañía. De lo anterior, y utilizando los resultados obtenidos, se establece lo siguiente:

Segmento de mercado con computadora = 87%



Se llega a establecer que un 32% del mercado que cuenta actualmente con este servicio puede llegarse a captar por la compañía, sumado al 4% del mercado que no cuenta con el mismo, que si muestra interés por el tipo de servicio que ofrecerá TeslaNet. Por lo tanto, se estima que un 36% del mercado, equivalente a 345 usuarios, es el que podría captarse por la compañía de acuerdo a las características del servicio a implementar.

2. Segmento del mercado sin computadora: A corto plazo, es muy probable que se pase por alto este grupo del mercado, pero debe de dársele la importancia que este merece, ya que es este grupo en específico quien puede proyectar de la manera más concreta el posible crecimiento del proyecto.

La tasa de crecimiento anual, se determinará de una combinación de la suma del crecimiento proyectado que se logre establecer de este segmento de mercado, juntamente con las proyecciones que se logren obtener de la cantidad de usuarios que se estime captar basándose en el crecimiento poblacional del sector, clientes insatisfechos de la competencia y la labor de promoción y ventas de la compañía. De los datos obtenidos del estudio de mercado, puede establecerse lo siguiente

Segmento de mercado sin computadora = 13%

X
Segmento con interés de compra de una durante el próximo año = 66.67%
 X

(Si interesado = 22% + Tal vez interesado = 49% /2 + No sabe interesado = 17% / 3.3) = 51%

5%

Es decir, solamente tomando en consideración al segmento del mercado que considera adquirir una computadora durante el período de un año, puede establecerse que la tasa de crecimiento del proyecto sería del 5%.

Esta tasa es el mínimo esperado durante el lapso de un año, pero es importante mencionar que este dato equivaldría a 17 nuevas cuentas en el año, equivalentes a menos de dos nuevos clientes durante el primer año de operación. Por lo anterior, la probabilidad que la tasa de crecimiento del proyecto sea mayor es bastante elevada, pero se considerara la misma como referencia para establecer los cálculos financieros del proyecto, ya que esta representa lo mínimo que se puede esperar del mismo.

Es importante también analizar y no pasar por alto la demás información que se obtuvo del estudio de mercado realizado. Si bien es cierto que uno de los objetivos primordiales de la investigación de mercado es llegar a establecer un estimado de la participación de los consumidores con respecto al producto que se pretende lanzar, también es cierto que por medio de este tipo de estudios se llegan a establecer las características, necesidades, áreas de oportunidad y fortalezas, tanto del grupo de consumidores en estudio, como de los servicios de la competencia que cuentan con presencia dentro de este grupo de personas.

Como se puede ver por medio de los resultados obtenidos de la pregunta No. 10 del sondeo realizado, el precio del servicio es el factor que el consumidor desearía primeramente que cambiara respecto a los demás comparados. A pesar de ello se puede observar que un 51% de la muestra entrevistada, si esta satisfecha con el servicio que le ofrece la compañía con la que actualmente opera. Sin embargo, un 59% de esta muestra, considera que no esta pagando una tarifa justa por el servicio.

De la pregunta No. 18 del sondeo, se establece que los tres factores más importantes para el consumidor en un servicio de internet residencial, según la preferencia del mismo, son:

- Precio

- Velocidad
- Facilidad de acceso

Debe hacerse ver que, a pesar que más del 50%, de la muestra entrevistada, que actualmente cuenta con este servicio, sí esta satisfecha con el servicio que le prestan, este proveedor no está satisfaciendo las necesidades más importantes del consumidor de acuerdo a las que éste muestra según los resultados obtenidos de la pregunta No. 8 del sondeo realizado.

V. ANÁLISIS FINANCIERO DEL PROYECTO

Una vez establecidos las proyecciones del tamaño del mercado que se puede captar por el servicio a implementar, juntamente con el crecimiento anual, es importante que se establezcan los datos sobre los cuales se realizarán los cálculos económicos que dirán que tan rentable puede ser este proyecto. Dichos datos se presentan en la siguiente tabla:

Cuadro 3. Datos sobre rentabilidad del proyecto.

Costo Unitario por Tarjeta Inalámbrica	\$100.00
Porcentaje a subsidiar	50%
Cuota Mensual del Servicio	\$33.00
Numero Inicial de Usuarios	345
Numero Inicial de Extention Points	8
Crecimiento por Año	5.00%
Tasa Mínima atractiva de retorno	11.500%
Velocidad Mínima por Usuario en Kbps	10

Siendo el Costo Unitario por Tarjeta Inalámbrica, el costo de compra para la compañía por cada tarjeta de red que necesitará cada usuario para conectarse a la red de servicio.

El porcentaje a subsidiar es la fracción del costo de la tarjeta de red inalámbrica que la compañía le subsidiará al usuario, para que el costo de instalación no sea sumamente elevado ya que puede disminuir el interés del consumidor por adquirir el servicio. Es decir, la compañía pagaría US\$50 de los US\$100 que cuesta cada una de las tarjetas de red.

La cuota mensual del servicio es la cuota que el consumidor le reconocerá mes a mes a la compañía por el servicio de internet que esta le brinda. Esta es la cuota neta que percibe la compañía, el consumidor deberá pagar adicionalmente a esta cuota, el 12% de IVA que establece la ley del país, es decir US\$3.96 adicionales.

El número de usuarios es el número de cuentas que se captarán durante el primer año de operación del proyecto, que del análisis de mercado, se estableció que será de 345 usuarios.

El número inicial de *Extention Points*, es el número de estos equipos que se requiere para comenzar operaciones con el número proyectado de clientes que se proyecta captar durante el primer año de operación ($345 / 48 = 8$, ya que se requiere de un *Extention Point* por cada 48 usuarios).

El crecimiento por año, es el porcentaje anual de crecimiento establecido del análisis de mercado.

La Tasa Mínima Atractiva de Retorno es la suma del costo de capital mas el riesgo de inversión que el negocio proyecta por la naturaleza del mismo. El costo de capital para este proyecto, por ser el capital a invertir propiedad de la compañía, es del 6.500 % anual, ya que ésta sería la Tasa Efectiva Anual que el capital devengaría si éste estuviera invertido en cuentas bancarias locales a plazo fijo. Sobre este costo de capital, ya se tiene contemplado el riesgo que el país devenga sobre este tipo de inversión. El factor de riesgo que se proyecta para este proyecto es del 2.5% anual. El porcentaje mínimo atractivo para el grupo de inversionistas es de 2.5% anual, siendo este valor el equivalente al del riesgo proyectado para este proyecto; por lo tanto, el valor total de la Tasa Mínima Atractiva de Retorno para este proyecto en general es del 11.5% anual.

Por último, la velocidad mínima por usuario en Kbps, es la velocidad mínima que obtendrá el usuario en su conexión al internet, cuando el enlace alcance su máxima capacidad, es decir, cuando en un enlace de 512 Kbps estén conectados simultáneamente

los 51 usuarios configurados al mismo, la velocidad máxima que tendrá la conexión de cada uno de ellos será de 10 Kbps.

Se presenta a continuación una tabla de la configuración del ancho de banda que se adquirirá, juntamente con su respectivo costo:

Cuadro 4. Costo enlace satelital.

Costo enlace satelital		
Ancho de banda	Costo	No. Usuarios
<i>512 Kbps</i>	\$ 1,200.00	52
<i>1024 Kbps</i>	\$ 2,200.00	103
<i>2048 Kbps</i>	\$ 3,800.00	205
<i>3072 Kbps</i>	\$ 5,500.00	308
<i>4096 Kbps</i>	\$ 7,000.00	410
<i>5120 Kbps</i>	\$ 8,500.00	512
<i>6144 Kbps</i>	\$ 10,000.00	615
<i>7168 Kbps</i>	\$11,500.00	717

Siendo el ancho de banda de 4096 Kbps a utilizar con base en la proyección del número de cuentas que se captarán durante el primer año de operación.

Establecidos ya los parámetros de operación del proyecto, solamente se debe establecer el desglose de la inversión inicial requerida para iniciar el proyecto a implementar. Dicha inversión se dividirá en capital depreciable y gastos de iniciación, ya que se requiere establecer el monto a depreciar para la elaboración del respectivo flujo de caja.

El detalle de los gastos iniciales del proyecto y del flujo de caja proyectado durante los primeros cinco años de operación, a continuación:

Cuadro 5. Gastos iniciales.

<u>Descripción</u>	Monto depreciable	Monto no depreciable
Servidor	\$3,100.00	
Router	\$2,200.00	
Master access point	\$1,100.00	
Antena externa omnidireccional	\$250.00	
Amplificador y filtro de señal	\$375.00	
UPS central	\$400.00	
Extensión Point X 8	\$5,600.00	
Regulador de voltaje	\$145.00	
Conectores	\$500.00	
Accesorios y alambrado	\$275.00	
Equipo adicional	\$500.00	
Tarjetas Inalámbricas de red X345	\$17,250.00	
Gastos varios		\$600.00
Costos de instalación enlace Satélite		\$8,500.00
Pasajes aéreos		\$1,400.00
Hospedaje		\$960.00
Alimentación		\$400.00
Transporte		\$200.00
Gastos varios		\$300.00
Depósito local		\$350.00
Material publicitario		\$1,000.00
Promociones		\$2,000.00
Honorarios promotores		\$6,000.00
Otros gastos		\$1,000.00
Costos de equipo para enlace Satelital	\$8,500.00	
<i>Total de capital sujeto a depreciación</i>	\$40,195.00	
<i>Total gastos de iniciación</i>		\$22,710.00
Inversión total		\$62,905.00

Cuadro de A. Flujo de caja

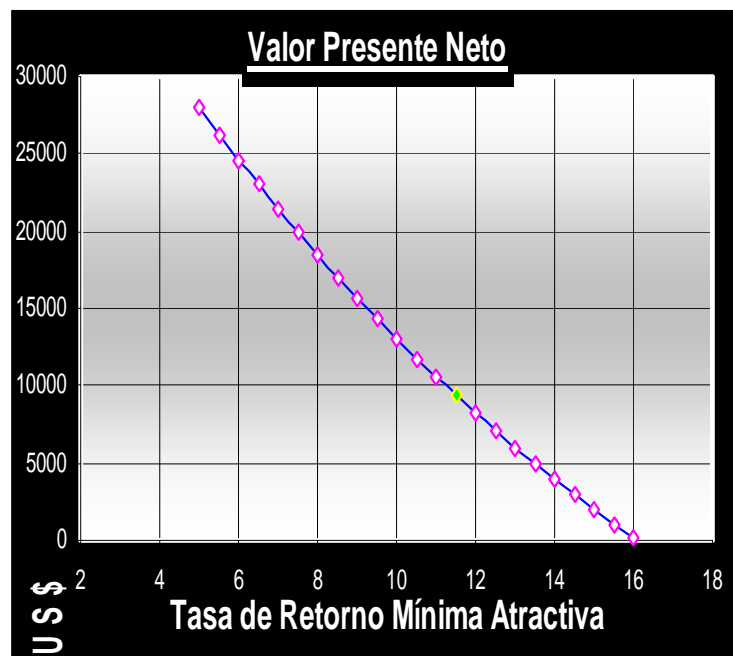
Descripción	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Inversión inicial	(\$62,905.00)					
Número de usuarios		345	363	382	402	423
Crecimiento Anual		0.00%	5.00%	5.00%	5.00%	5.00%
Ingresos 1-6 mes		\$22,770.00				
Ingresos 7-12 mes		\$68,310.00				
Total ingresos		\$91,080.00	\$143,748.00	\$151,272.00	\$159,192.00	\$167,508.00
Alquileres		(\$4,200.00)	(\$4,200.00)	(\$4,200.00)	(\$4,200.00)	(\$4,200.00)
Agua, luz y teléfono		(\$3,000.00)	(\$3,000.00)	(\$3,000.00)	(\$3,000.00)	(\$3,000.00)
Sueldos		(\$13,200.00)	(\$13,200.00)	(\$13,200.00)	(\$13,200.00)	(\$13,200.00)
Mantenimiento		(\$1,200.00)	(\$1,200.00)	(\$1,200.00)	(\$1,200.00)	(\$1,200.00)
Gastos varios		(\$5,400.00)	(\$5,400.00)	(\$5,400.00)	(\$5,400.00)	(\$5,400.00)
Enlace satelital		(\$84,000.00)	(\$84,000.00)	(\$84,000.00)	(\$84,000.00)	(\$102,000.00)
Total egresos		(\$111,000.00)	(\$111,000.00)	(\$111,000.00)	(\$111,000.00)	(\$129,000.00)
Incremento en usuarios			18	19	20	21
Adquisición de tarjetas			(\$900.00)	(\$950.00)	(\$1,000.00)	(\$1,050.00)
Adquisición de extension points			\$0.00	\$0.00	(\$700.00)	\$0.00
Total equipo nuevo			(\$900.00)	(\$950.00)	(\$1,700.00)	(\$1,050.00)
Depreciación equipo nuevo			\$300.00	\$316.67	\$566.67	\$350.00
Depreciación equipo viejo		\$13,398.33	\$13,398.33	\$13,698.33	\$616.67	\$883.33
Depreciación total		(\$13,398.33)	(\$13,698.33)	(\$14,015.00)	(\$1,183.33)	(\$1,233.33)
Utilidad bruta antes de impuestos		(\$33,318.33)	\$19,049.67	\$26,257.00	\$47,008.67	\$37,274.67
Impuestos (31%)		\$10,328.68	(\$5,905.40)	(\$8,139.67)	(\$14,572.69)	(\$11,555.15)
Utilidad neta después Impuestos		(\$33,318.33)	\$23,472.95	\$18,117.33	\$32,435.98	\$25,719.52
Depreciación		\$13,398.33	\$13,698.33	\$14,015.00	\$1,183.33	\$1,233.33
Valor de rescate						\$1,266.67
FLUJO DE CAJA	(\$62,905.00)	(\$19,920.00)	\$37,171.29	\$32,132.33	\$33,619.31	\$28,219.52

Dicho flujo de caja se ha analizado sobre los primeros cinco años de vida del proyecto.

Cuadro 6. Valor presente neto y tasa interna de retorno

Valor presente neto	\$9,358.85
Tasa interna de retorno	16.066%

TRMA	VPN
5.00%	\$27,967.20
5.50%	\$26,259.95
6.00%	\$24,604.43
6.50%	\$22,998.93
7.00%	\$21,441.79
7.50%	\$19,931.41
8.00%	\$18,466.25
8.50%	\$17,044.84
9.00%	\$15,665.76
9.50%	\$14,327.62
10.00%	\$13,029.11
10.50%	\$11,768.96
11.00%	\$10,545.93
11.50%	\$9,358.85
12.00%	\$8,206.57
12.50%	\$7,088.00
13.00%	\$6,002.88
13.50%	\$4,947.78
14.00%	\$3,924.11
14.50%	\$2,930.13
15.00%	\$1,964.92
15.50%	\$1,027.60
16.00%	\$117.29



Es conveniente mencionar que en el desarrollo del flujo de caja anterior, se ha estipulado que la mitad de los usuarios que se proyecta llegar a alcanzar durante el primer año de operación, se captarán durante los primeros seis meses de operación, y los 175 clientes restantes, se captarán posteriormente antes de completar el primer año de operaciones.

La gráfica presentada muestra los puntos de la tabla adjunta, en donde se obtienen los distintos valores para el Valor Presente Neto de acuerdo a la variación que pueda llegar a sufrir la Tasa de Retorno Mínima Atractiva (TRMA). Como puede apreciarse, el valor

presente del proyecto será cero, cuando la TRMA alcance el mismo valor del de la tasa interna de retorno. Por encima de este valor, se obtiene valores negativos para el valor presente del proyecto.

A. Análisis de sensibilidad

Se presenta gráficamente el resultado del análisis de sensibilidad realizado para determinar cuales son los factores que más afectaran los retornos económicos del proyecto. Los comentarios sobre el presente análisis son abordados en el siguiente punto titulado “Análisis de resultados.”

Tabla-gráfica 1

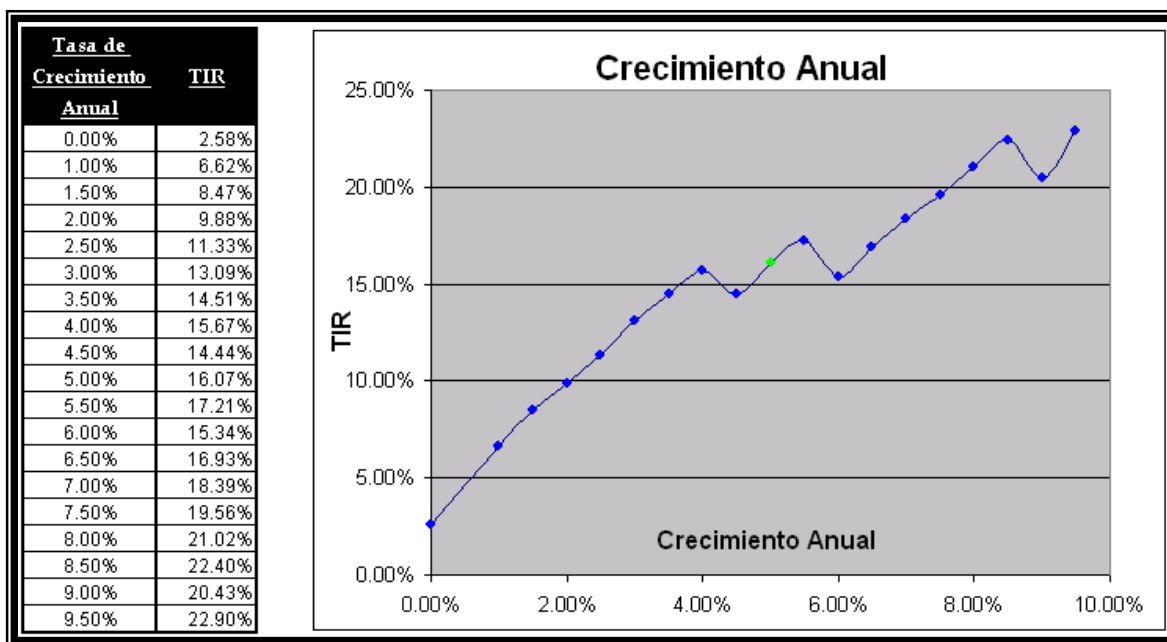


Tabla-gráfica 2

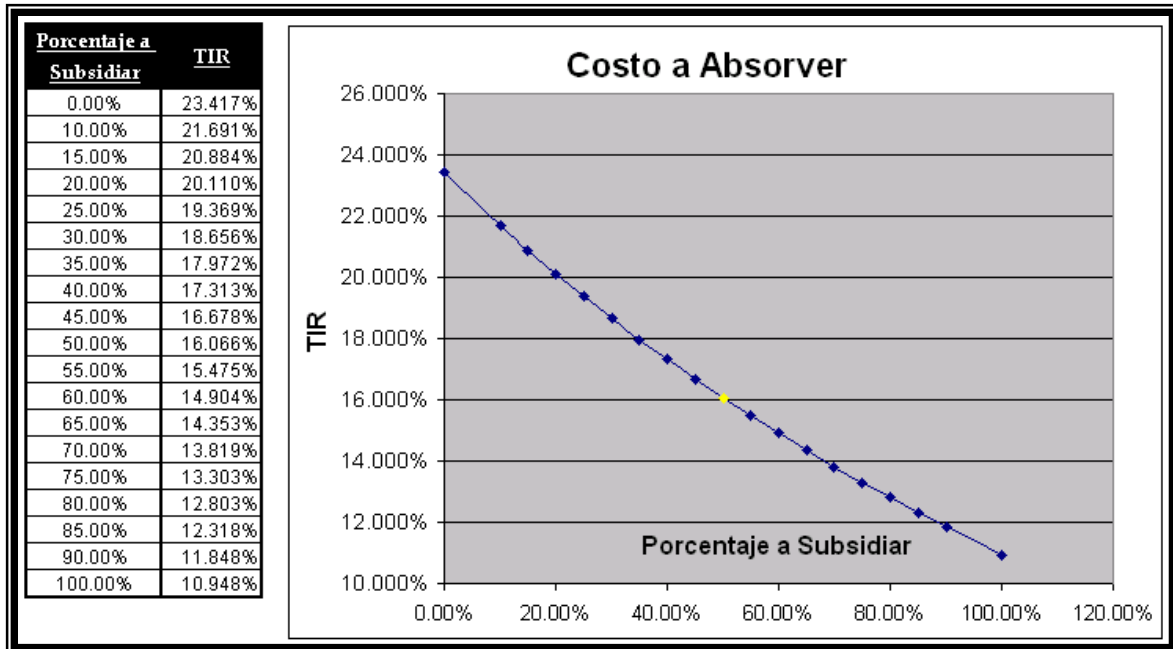


Tabla-gráfica 3

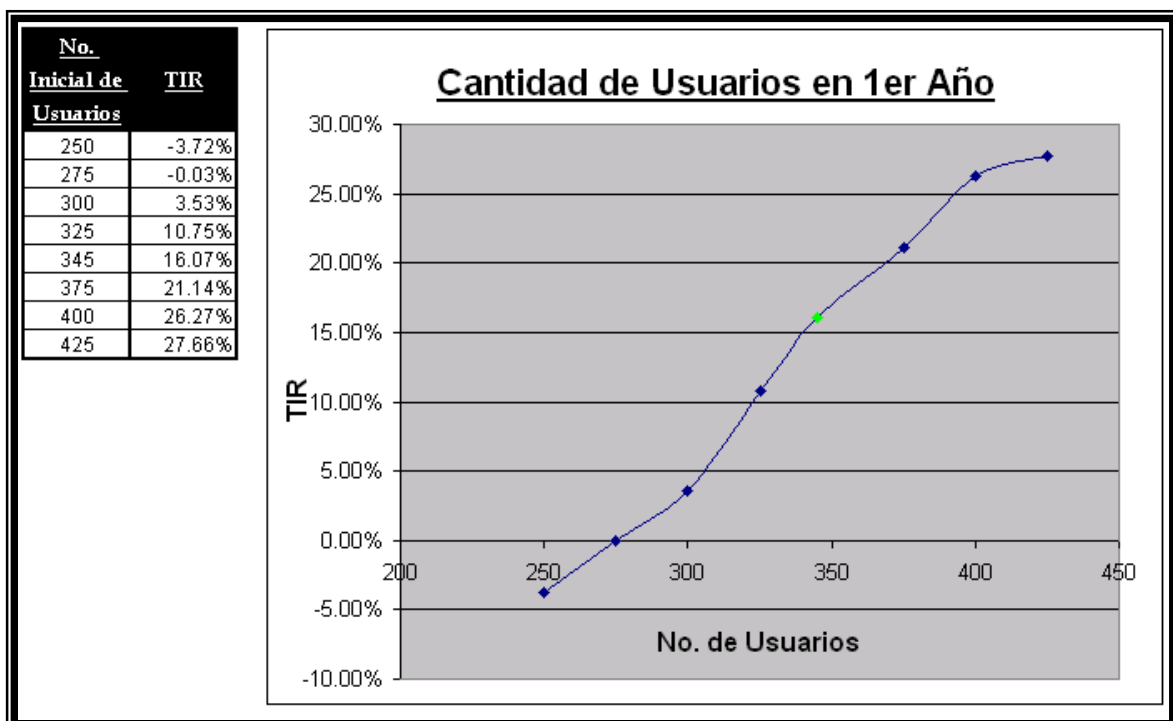


Tabla-gráfica 4

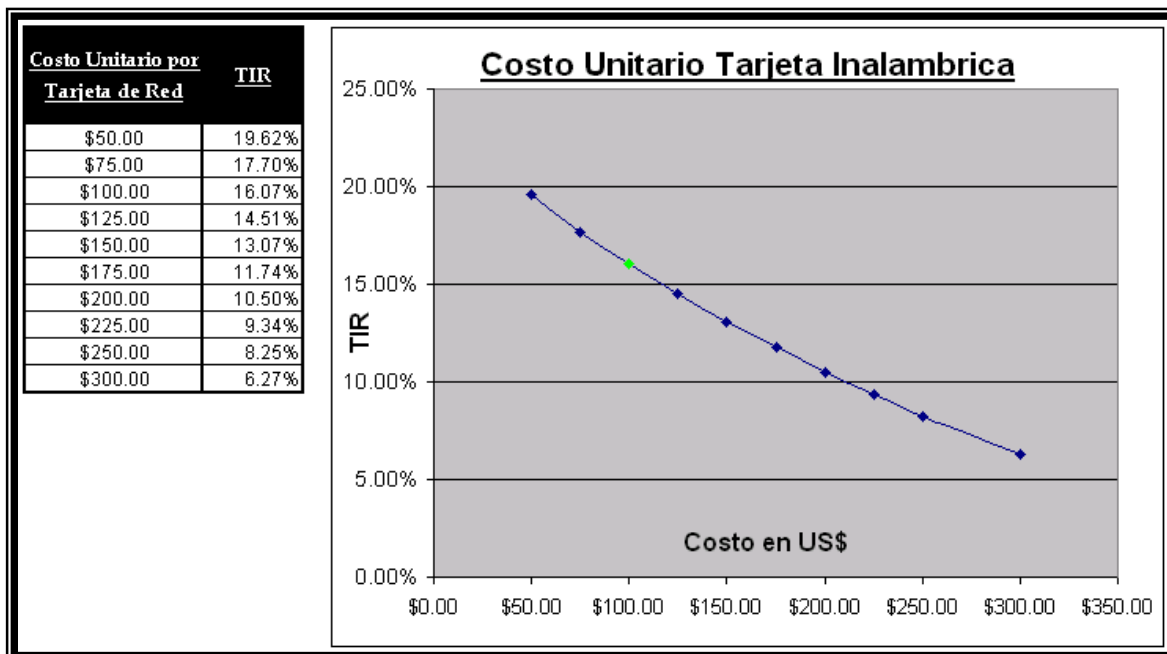


Tabla-gráfica 5

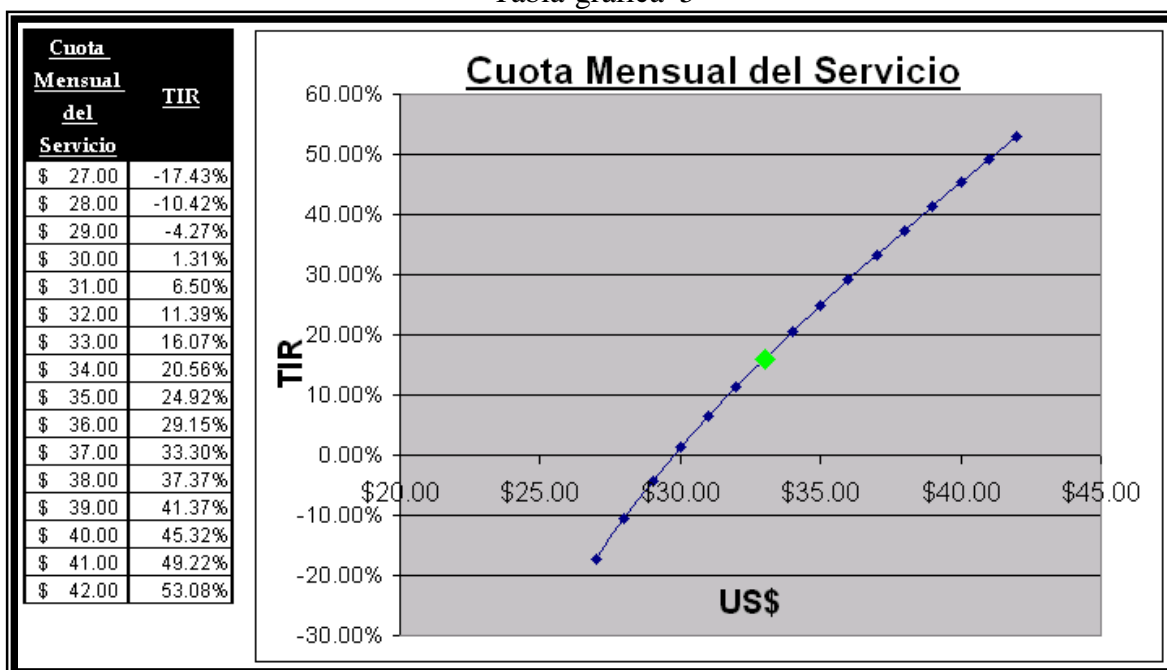


Tabla-gráfica 6

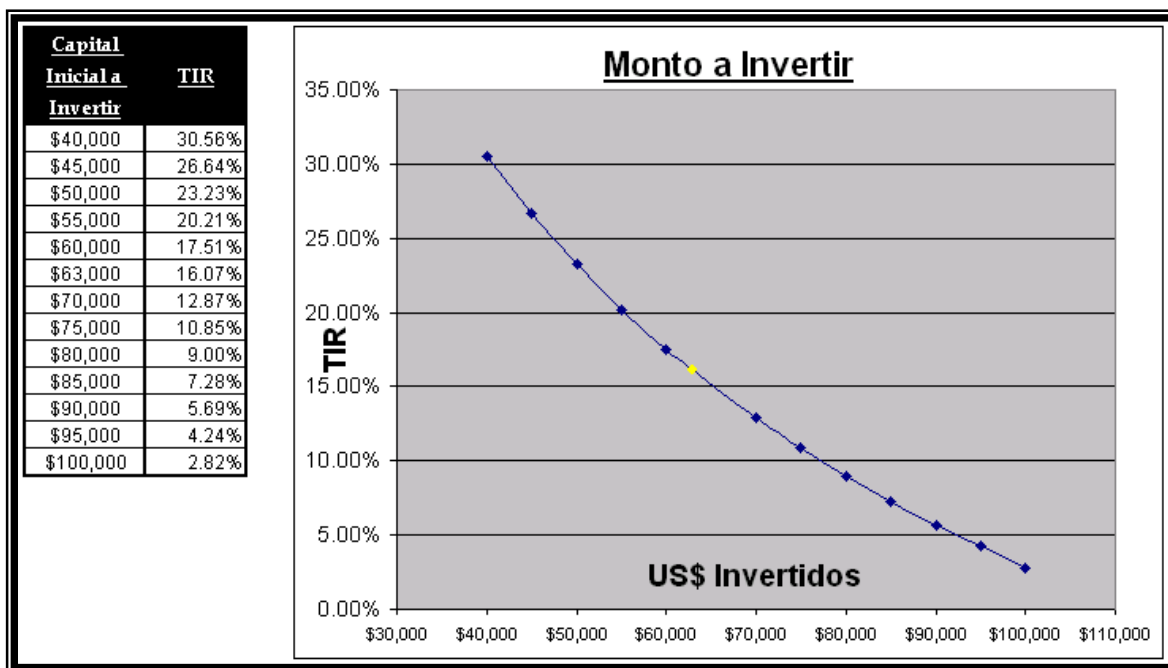
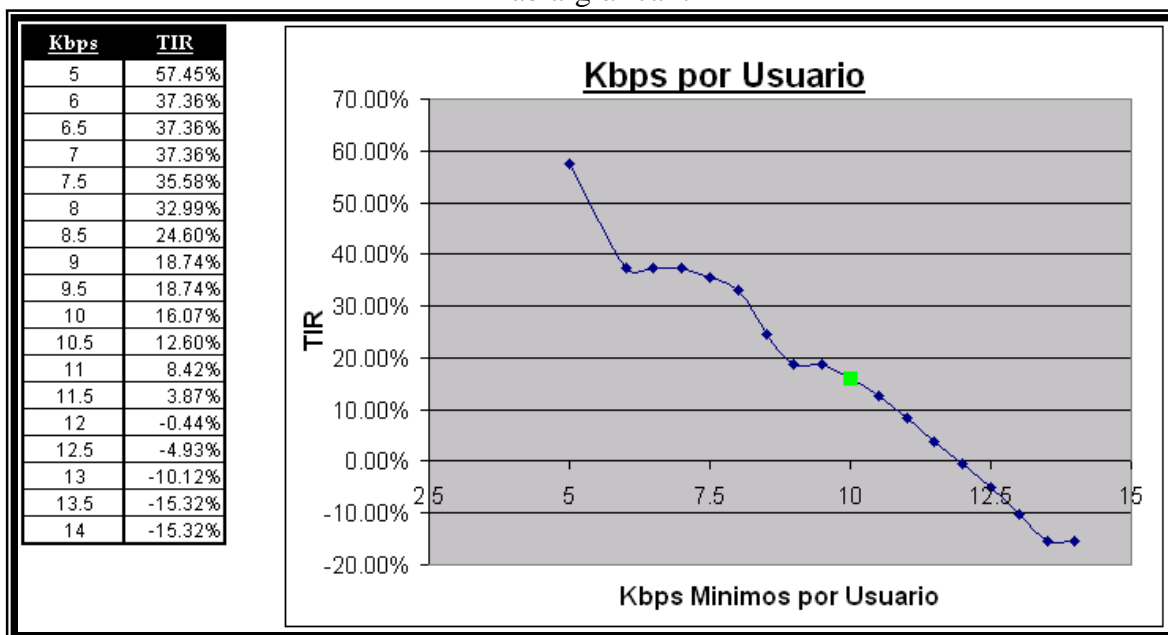


Tabla-gráfica 7



VI. ANÁLISIS DE RESULTADOS

El análisis de resultados para este proyecto surge como una combinación de los resultados generados por medio de, tanto el trabajo de campo, como del análisis financiero elaborado para cada uno de los factores económicos que influyen en la posible rentabilidad del mismo.

Es muy importante mencionar, por la naturaleza del proyecto en cuestión, que, según el estudio de campo realizado, un 87% del mercado objetivo cuenta con computadora. ¿Y por qué es tan importante este dato obtenido del trabajo de campo realizado? Porque, pasando un momento por alto ciertos factores que limitan la siguiente hipótesis, toda residencia con computadora representa un potencial cliente para el servicio a implementar. Y se pasan por alto estos factores que limitan de cierta forma la hipótesis mencionada, ya que gracias a un buen plan de mercadeo y financiero cualquiera de estos factores pueden ser sobrepuestos, dejándole la vía libre a que dicha hipótesis llegue a ser comprobada. Agregado a lo anterior, más de un 3.5% de este mercado, tiene contemplado adquirir una computadora, ya que no cuenta con una, y esto, más adelante, ayuda a establecer el crecimiento anual proyectado para el servicio en cuestionamiento.

Analizando otro factor importante en el estudio del presente proyecto, más de un 50% de la población del mercado que cuenta con servicio de internet residencial, lo obtiene por medio de compañías que utilizan el recibo telefónico para facturar el consumo del tiempo que el usuario utiliza la red por medio de estas mismas. La ventaja de este modo de servicio es lo fácil y práctico que resulta para el usuario cancelar el servicio utilizado, pero a la vez, como todo servicio actualmente presente en el mercado objetivo, la percepción del usuario es que el precio que éste está reconociendo por el mismo es muy elevado y limita el uso que el cliente quisiera hacer del mismo. Pero a su vez, la mayor desventaja de este tipo de facturación del servicio, es que es difícil determinar el monto total a pagar por el uso del servicio ya que éste va mezclado en la factura del servicio de telefonía residencial, sin brindar detalle alguno de los montos totales del consumo mensual utilizado por el usuario del servicio de internet residencial. Esto se ve reflejado en que casi un 50% del mercado estudiado no puede establecer con

seguridad una cifra promedio de consumo en cantidades monetarias del servicio de internet residencial que utilizan mes a mes; sin embargo que casi un 95% del mercado sí conoce la forma de operación de este tipo de compañías. Lo anterior ayuda a entender el por qué un 59% del mercado objetivo considera que no está pagando una tarifa justa por el servicio de internet residencial que utilizan, ya que lo consideran por encima de lo que ellos considerarían como tarifa justa, teniendo como principal consecuencia lo anterior que un 58% de la población del mercado analizado que cuenta con servicio residencial de internet preferiría cambiarse a una nueva empresa al ofrecerle un mejor servicio a un mejor precio, es decir, este tipo de condiciones limitan crear en el usuario lealtad a la empresa que le brinda dicho servicio.

Como se menciona en los puntos considerados en la elaboración del flujo de caja, la Tasa de Retorno Mínima Atractiva para este proyecto es del 11.500 %. Se menciona nuevamente esta consideración, ya que es ésta una de las referencias más importantes para establecer si el proyecto es atractivo o no para realizar la inversión considerada.

Utilizando los ingresos netos que el flujo de caja establece para este proyecto durante los primeros cinco años de operación, se determina que la Tasa Interna de Retorno del proyecto es de 16.066%. Esta Tasa Interna de Retorno es el resultado que se obtiene al lograr captar al menos 345 usuarios durante el primer año de operación (el equivalente al 36% del mercado objetivo que proyecta el estudio de mercado realizado) y manteniendo un crecimiento mínimo sostenido del 5% anual en el número de usuarios durante los cinco años analizados. Tomando únicamente como referencia este resultado, a primera instancia el proyecto resulta ser efectivamente rentable, ya que ofrece 4.566 puntos más de lo mínimo esperado, establecido por la TRMA del 11.500 % que se describió anteriormente que se utilizaría para evaluar este proyecto. Agregado a esto, refiriéndose nuevamente a la TRMA del 11.500%, el proyecto promete generar US\$9,358.85, en valor presente, sobre la Inversión Inicial de US\$62,905.00. Es importante mencionar, que finalizado el primer año de operación; el proyecto genera una pérdida en la operación considerable (casi US\$20,000.00, un poco menos del 33% de la inversión inicial) según los aspectos considerados en el flujo de caja realizado. Esta notable pérdida se compensa

gracias a los retornos proyectados durante los siguientes cuatro años analizados, los cuales permiten alcanzar los valores proyectados mencionados anteriormente de US\$9,358.85 para el valor presente del proyecto y el 16.066% de retorno.

Recurriendo oportunamente a la herramienta del análisis de sensibilidad, puede llegarse a analizar a profundidad este proyecto, para así poder establecer conclusiones y recomendaciones con un mayor valor agregado, y primordialmente con el respaldo necesario que un proyecto de esta naturaleza requiere.

De este análisis, se establece que los factores que más influyen sobre la rentabilidad del proyecto son:

- Número inicial de usuarios.
- Cuota mensual del servicio.
- Velocidad mínima por usuario.

Variaciones positivas o negativas de cualesquiera de estos factores, afectaran notablemente los resultados proyectados en los análisis realizados, y por lo tanto no debe pasarse por alto ningún tipo de cambio en estos factores por que de ellos depende considerablemente el retorno que se obtendrá del proyecto en mención.

El flujo de caja realizado utiliza como punto de partida para el número inicial de usuarios del proyecto los 345 usuarios que proyecta el 36% de la población objetivo analiza por medio del trabajo de campo desarrollado. Estos 345 usuarios, como se menciona previamente, se estipula que un tercio de estos usuario serán captados por la labor desempeñada por ventas durante los primeros seis meses de operación, y que el resto de los 345 restante serán captados, bajo un comportamiento exponencial durante esos últimos seis meses. De no llegarse a captar este número de usuarios, el retorno del proyecto se ve afectado ya que es este número el que se toma como referencia para el

crecimiento anual proyectado del servicio a implementarse, y su repercusión sobre los resultados del mismo será directamente en línea a la naturaleza de la variación en este factor.

Es evidente que la variación en los ingresos de cualquier compañía afectará notablemente la rentabilidad que ésta generará durante un periodo determinado. Esto se reitera al estudiar el comportamiento de la cuota mensual del servicio que se brindará. Prácticamente es esta cuota el único tipo ingreso del cual este proyecto se pretende alimentar económicamente. Por esta razón cualquier variación en este factor afectará notablemente el futuro económico del proyecto.

De la velocidad mínima por usuario debe mencionarse que ésta mantiene una estrecha relación con lo que al costo del enlace satelital se refiere, ya de mantenerse fija la velocidad por usuario, cualquier proporción de cambio en el costo del enlace es directamente proporcional a la dicha velocidad por usuario. Por esta razón no se ha realizado análisis para el costo del enlace satelital.

Todo factor económico considerado en el flujo de caja repercute de alguna manera en la rentabilidad del proyecto. Pero como puede observarse del análisis de sensibilidad, todos los factores repercuten de cierta forma en la rentabilidad del proyecto si variar en los rangos analizados, pero son los siguientes tres factores descritos a continuación, los que mayor impacto tienen en su rentabilidad, es decir, la sensibilidad económica con respecto a estos tres factores, es mucho más evidente:

- Costo unitario por tarjeta de red
- Porcentaje sobre el costo de la tarjeta a subsidiar.
- Monto de la inversión inicial.

El crecimiento anual del número de usuarios del servicio presenta una tendencia particular. Como puede apreciarse en la gráfica para este factor, su tendencia no es estrictamente creciente o decreciente, según sea el punto de referencia. Esto radica en que el costo del ancho de banda satelital a utilizar va aumentando por cifras de 1024 Kbps. Esto da como resultado que se necesitarán 102 nuevas cuentas para que la cuota del servicio satelital aumente. El crecimiento anual de la compañía se vuelve ineficiente cuando se utiliza un ancho de banda mayor al previamente se tiene, y este diferencial con respecto al anterior no se aprovecha por encima del 50 %. En resumen, cuando se tiene un ancho de banda saturado, se necesitan al menos 51 nuevas cuentas para que el incremento de la cuota satelital sea rentable para la compañía.

VII.CONCLUSIONES

- A. Tomando como referencia la Tasa Interna de Retorno y el Valor Presente Neto obtenidos del flujo de caja realizado, implementar un servicio de internet residencial en el área en estudio sí proyecta rentabilidad para la inversión a realizar.
- B. El resultado de la operación para el primer año de servicio de internet residencial, genera pérdidas aproximadas de US\$20,000.00 según el análisis realizado utilizando el flujo de caja elaborado para las condiciones operativas planteadas en el desarrollo del mismo, obteniendo resultados positivos hasta finalizado el segundo año de operación del proyecto.
- C. El análisis de sensibilidad realizado muestra que el costo del enlace satelital, el número inicial de usuarios del servicio y la cuota mensual a reconocer por cada usuario son los factores del proyecto que deben seguirse cuidadosamente durante la vida del mismo ya que cualquier variación de los mismos presentará grandes cambios en la rentabilidad del servicio.
- D. De ser necesario, la compañía podría subsidiar hasta un 75% del costo unitario de la tarjeta de red para cada usuario, ya que, a pesar que la rentabilidad se ve afectada negativamente, el proyecto aún sería rentable manteniendo todos los demás factores constantes.
- E. Considerando todos los demás factores constantes, puede contemplarse hasta un 10% del monto inicial que se invertirá adicional en el desarrollo del proyecto, ya que aun así éste presenta, aunque en menor magnitud que al inicio, una Tasa Interna de Retorno mayor que la de retorno mínima atractiva.
- F. Un crecimiento anual positivo en el número de cuentas del servicio que la compañía ofrece, no siempre significará mayor rentabilidad para la misma.
- G. El precio de la cuota mensual considerada es el factor más importante para el consumidor cuando considera servicios de internet residencial.

- H. Cuando los gastos de instalación están por encima de los US\$100.00, la aceptación para el servicio de internet residencial es difícil en el mercado en estudio.
- I. Dentro del sector del mercado analizado que no cuenta con servicio de internet residencial, existe una marcada incertidumbre hacia la contratación de este servicio debido al alto costo monetario que este tiene.
- J. A pesar que la mayoría del mercado estudiado muestra una tendencia por estar satisfecha con el servicio que le prestan, se puede observar una tendencia en la mayor parte del mismo, que califica el servicio que recibe como regular calidad.
- K. La sumatoria de los factores negativos del servicio residencial que actualmente se presta en el mercado en estudio, tiene como resultado una marcada tendencia a que más de un 50% de los usuarios presenten intenciones de cambiarse a una compañía que ofrezca mejores ventajas respecto a los que se presentan con el servicio que actualmente utilizan.
- L. La facturación de los gastos en los que incurre el actual consumidor de internet residencial es el factor que más le agrada del servicio que se le presta.
- M. Es evidente que casi un 50% de los usuarios que actualmente poseen servicio de internet residencial, no pueden determinar la cantidad promedio de consumo en que incurren mes a mes debido a que éste va mezclado con la facturación mensual del consumo telefónico local.
- N. La facilidad de acceso y la velocidad del servicio son otros dos factores que incidirán en la aceptación del mismo por parte del consumidor.
- O. Existe una marcada tendencia en el mercado estudiado a cambiar el proveedor que actualmente posee, si se le ofrecen mejores condiciones de operación.

VIII.RECOMENDACIONES

Finalizados los análisis de mercado y financieros requeridos para llegar a establecer conclusiones sólidas para el establecimiento futuro del proyecto, es muy importante hacer mención de las siguientes recomendaciones:

- A. En el aspecto financiero o monetario debe prestársele mucha atención a las fluctuaciones que puedan llegar a experimentar los costos del enlace satelital necesario para prestar el servicio.
- B. Para garantizar que los costos del servicio del enlace satelital no lleguen a afectar de una manera negativa la rentabilidad del proyecto, se debe establecer contratos a largo plazo (de dos a cinco años) que garanticen costos favorables para las utilidades de la empresa.
- C. Es recomendable que, previo a firmarse contrato alguno con el proveedor del enlace satelital, se estudie detalladamente cuáles serán las tendencias futuras de este tipo de servicios, para evitar futuras eventualidades negativas en la rentabilidad total del proyecto.
- D. Para minimizar el impacto que genera operar con un numero inicial de usuarios durante los primeros seis meses de operación, debe dársele principal importancia a la labor de promoción y ventas del servicio para que por medio del mismo se pueda llegar a alcanzar el número proyectado de cuentas en un lapso mucho menor al considerado en el flujo de caja, para maximizar la utilización del ancho de banda inicial.
- E. En el análisis de mercado realizado, puede observarse una tendencia en el mercado a rechazar un gasto de instalación por encima de los US\$60. Para facilitar la labor de ventas y como estrategia para obtener un contrato, puede llegarse a subsidiar el costo

- F. de la tarjeta de red hasta en un 75% a aquellos clientes que presenten el interés en adquirir el servicio, ya que esta acción, de no darse frecuentemente, no afectaría grandemente el retorno del proyecto a largo plazo.

- G. Se le debe dar importancia a mantener el costo mencionado en el estudio, para no influir en el interés del consumidor por adquirir el servicio que se le brindará. Juntamente con el factor precio, la velocidad del servicio, como la facilidad en el acceso al mismo son los factores que determinarán el futuro éxito en la aceptación y crecimiento del servicio que pretende ofrecer TeslaNet.

- H. La aceptación de un nuevo producto en el consumidor es un factor que determina el éxito del mismo. Es muy importante garantizar no solamente que el mercado llegue a conocer el servicio, sino que también este pueda llegar a identificarse con las ventajas competitivas que el mismo presente. Para garantizar lo anterior, debe realizarse un plan de lanzamiento en el cual se tenga un contacto directo con el potencial cliente. Esto puede llegarse a alcanzar ofreciendo un periodo de prueba para todo aquel que se muestre interesado en el servicio. Dicho periodo podría fijarse en un lapso de una semana (ocho días calendario) en el cual el potencial cliente pueda utilizar sin costo alguno el servicio que se le pretende vender.

IX.BIBLIOGRAFÍA

Blank, Leland y Tarquin, A. 1999. *Ingeniería Económica*. 4ta ed. Santa Fe de Bogotá, Editorial McGraw Hill. 722 págs.

Cajori, Fred. 1979. *Finance and Marketing Applications*. 6ta Ed. Lincoln, Nebraska. Chelsea Publishing Co. 322 págs.

Freund, Johh, *et al.* 1990. *Estadística Matemática con Aplicaciones*. 4ta ed. México D.F. Editorial Prentice Hall. 622 págs.

Weston, Fred y Brigham, E. 1994. *Fundamentos de Administración Financiera*. 10 ed. México D.F. Editorial McGraw Hill. 1148 págs.

Zaslavsky, Anthony. 1987. *Muestreo Estadístico*. New York. Dover Publications Inc. 325 pags.

www.amplidyne.com

www.google.com

www.howstuffworks.com

www.proxim.com

www.sit.gob.gt

www.wlana.com

X. APÉNDICE

A. Anexo estadístico

1. Muestreo aleatorio simple: El muestreo aleatorio simple selecciona muestras mediante métodos que permiten que cada posible muestra tenga igual probabilidad de ser seleccionada y que cada elemento de la población total tenga una oportunidad igual de ser incluido en la muestra. Una población *infinita* es aquella en la que es teóricamente imposible observar todos los elementos.

La forma más fácil de seleccionar una muestra de manera aleatoria es mediante el uso de números aleatorios. Estos números pueden generarse ya sea con una computadora programada para resolver números o mediante una tabla de números aleatorios, que, propiamente, debería llamarse tabla de dígitos aleatorios.

2. Muestreo aleatorio sistemático: En el muestreo sistemático, los elementos son seleccionados de la población dentro de un intervalo uniforme que se mide con respecto al tiempo, al orden o al espacio. Si se quisiera entrevistar a cada vigésimo estudiante de una universidad, se escogería un punto de inicio aleatorio entre los primeros 20 nombres de directorio estudiantil y luego se escogería cada veintavo nombre de allí en adelante. Este tipo de muestreo difiere del muestreo aleatorio simple en que cada elemento tiene igual oportunidad de ser seleccionado, pero cada muestra no tiene una posibilidad igual de ser seleccionada.

En este tipo de muestreo existe el problema de introducir un error en el proceso. Supóngase que se está muestreando el desecho de papel producido por la casa, y se decidiera muestrear 100 casas cada lunes. La probabilidad que esa muestra no fuera representativa es alta debido a que la basura de los lunes incluiría muy probablemente el periódico dominical. Por lo tanto, la cantidad de los desechos estaría sesgada hacia arriba por esta elección de muestreo.

3. Muestreo aleatorio estratificado: En la utilización del muestreo estratificado, se divide la población en grupos relativamente homogéneos, llamados estratos. Después utilizamos uno de los dos planteamientos. O bien se selecciona aleatoriamente de cada estrato un número específico de elementos correspondientes a la fracción de ese estrato en la población como un todo o extraemos un número igual de elementos de cada estrato y se da peso a los resultados de acuerdo con la porción del estrato con respecto a la población total. Con cualquiera de los planteamientos, el muestreo estratificado garantiza que cada elemento de la población tenga posibilidad de ser seleccionado.

4. Muestreo de racimo. En el muestreo de racimo se divide la población en grupos, o racimos, y luego se selecciona una muestra aleatoria de estos racimos. Suponiendo que dichos racimos individuales son representativos de la población como un todo.

Tanto en el muestreo estratificado como en el de racimo, la población se divide en grupos bien definidos. Se utiliza el muestreo estratificado cuando cada grupo tiene una pequeña variación dentro de sí mismo, pero hay una amplia variación entre grupos. Se usa el muestreo de racimo en el caso opuesto, cuando hay una variación considerable dentro de cada grupo, pero los grupos son esencialmente similares entre sí.

5. Diseño de experimentos: Se ha definido evento como uno o más de los resultados posibles de hacer algo, y a experimento como la actividad que tendría como resultado tales eventos.

6. Planeación de experimentos: Si se ha de producir experimentos que produzcan resultados significativos en forma de conclusiones aprovechables, es de suma importancia la forma en que se diseñen estos experimentos. Para esto es importante asegurar que el muestreo aleatorio realmente se ha actuado correctamente. La forma en que se conduce un muestreo es sólo parte del diseño total de un experimento. De hecho, el diseño de experimentos es en sí mismo el tema de una gran cantidad de libros.

7. Fases del diseño experimental:

Para tener una mejor idea del diseño experimental sin meterse realmente con los detalles complejos, se tomará como referencia un ejemplo de los muchos que se afrontan a diario, siguiéndolo desde el principio hasta el final.

Se afirma que la batería *MasterBatt* pondrá en marcha mejor el motor de su automóvil que una batería X. *MasterBatt* puede diseñar su experimento de la manera siguiente:

Objetivo: Éste es el punto de inicio. *MasterBatt* desea probar su producto frente a su principal competidor. Aunque es posible diseñar un experimento que pruebe las dos baterías con respecto a varias características, *Master Batt* ha decidido limitar este experimento a su poder de arranque.

Lo que se medirá: A menudo se hace referencia a esta característica como la variable de respuesta. Si *MasterBatt* ha de diseñar un experimento que compare el poder de arranque de su batería con el de otra, debe definir cómo se medirá el poder de arranque. Se podría medir a) el tiempo que tardaron las baterías en agotarse mientras ponían en marcha un motor, b) el número total de arranques de motor que agotaron a las baterías o c) el número de meses en uso que se podría esperar durarán las dos baterías. *MasterBatt* decide que la variable de respuesta en este experimento será a) el tiempo que tardan las baterías en agotarse mientras encienden motores.

Qué tamaño de la muestra: *MasterBatt* desea asegurarse de que elige un tamaño de muestra lo suficientemente grande para respaldar sus afirmaciones respecto a su batería, sin temor a ser puesto en tela de juicio; sin embargo, sabe que mientras más baterías pruebe, el costo de conducir el experimento será más elevado. Como bien se sabe, hay una utilidad decreciente en el muestreo; y aun cuando de hecho el muestreo de más

elementos sí disminuye el error estándar, puede ser que el beneficio no justifique el costo. Al no desear elegir un tamaño de muestra demasiado caro, *MasterBatt* decide que será suficiente comparar diez baterías de cada una de las dos compañías.

Conducción del experimento: *MasterBatt* debe tener cuidado de efectuar su experimento bajo condiciones controladas; es decir, tiene que estar seguro de que está midiendo el poder de arranque, y de que las otras variables (como temperatura, edad del motor, condición de cables, etc.) se mantienen tan constantes como sea factible. Al intentar lograr precisamente esto, el grupo estadístico de *MasterBatt* utiliza nuevos automóviles de la misma marca y modelo, lleva a cabo las pruebas a la misma temperatura externa y tiene cuidado en ser bastante preciso al medir la variable tiempo. De esta manera *MasterBatt* reúne los datos experimentales sobre el rendimiento de 20 baterías.

Análisis de los datos: Los datos obtenidos sobre las pruebas de las 20 baterías están sujetos a la prueba de la hipótesis. A *MasterBatt* le interesa saber si existe una diferencia significativa entre el poder de arranque de su batería con respecto a su competidor. Resulta ser que la diferencia que existe entre la vida media de arranque de la batería *MasterBatt* y la de su competidor *si es* significativa. *MasterBatt* incorpora el resultado de este experimento a su publicidad.

B. Apéndice financiero

1. Método de la recuperación de capital más interés: El procedimiento final que se presenta aquí para el cálculo del CAUE de un activo que posea valor de salvamento, es el método de la recuperación de capital más interés, cuya ecuación general es:

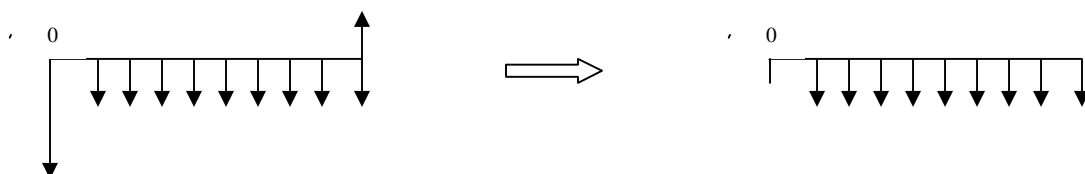
$$\text{CAUE} = (P - VS)(A/P, i\%, n) + VS(i)$$

Al restar el valor de salvamento del costo de inversión, antes de multiplicar por el factor A/P , se está reconociendo que se recuperará el valor de salvamento. Sin embargo, el hecho de que el valor de salvamento no se recupere durante n años debe tenerse en cuenta añadiendo el interés ($VS(i)$) perdido durante la vida útil del activo. Olvidar incluir este término sería lo mismo que suponer que el valor de salvamento se obtuvo en el año 0 en lugar del año n . Los pasos que deben seguirse para la aplicación de este método son los siguientes:

- Restar el valor de salvamento del costo inicial.
- Anualizar la diferencia resultante mediante el factor A/P .
- Multiplicar el valor de salvamento por las tasas de interés.
- Sumar los valores obtenidos en los pasos 2 y 3.
- Sumar los costos anuales uniformes al resultado del paso 4.

EJEMPLO

Calcule el CAUE de una máquina que tiene un costo inicial de \$8,000 y un valor de salvamento de \$500 después de 8 años. Los costos anuales de operación de la máquina se estima en \$900 y la tasa de interés es del 6%.



Solución: El diagrama de flujo de caja nos dice:

$$CAUE = A_1 + A_2$$

Donde A_1 = Costo anual de la inversión inicial, menos el valor de salvamento.

A_2 = Costos anuales de mantenimiento = \$900.

$$A_1 = 8000(A/P, 6\%, 8) - 500(A/F, 6\%, 8) = \$1238$$

$$CAUE = 1238 + 900 = \underline{\underline{\$2138}}$$

(a) APLICACIÓN APÉNDICE

B. 2.

Se espera que una inversión de \$1000 produzca un flujo neto de caja de \$315.47 durante 4 años. Esto representa una tasa de retorno del 10% sobre el saldo no recuperado. Calcule el monto de la inversión no recuperado para los cuatro años utilizando a) la tasa de retorno de saldo no recuperado b) la tasa de retorno de inversión inicial de \$1000 c) explique por qué no toda la inversión se recupera en la parte b).

Tabla 1 -Saldos no recuperados utilizando tasa de retorno del 10%.

Año	Saldo no recuperado	Intereses sobre saldo	Flujo de caja	Remoción de saldo no recuperado	Saldo no recuperado al finalizar
0	-----	-----	\$ -1000.00	-----	\$ -1000.00
1	\$ -1000.00	\$ 100.00	315.47	215.47	-784.53
2	-784.53	78.45	315.47	237.02	-547.51
3	-547.51	54.75	315.47	260.72	-286.79
4	-286.79	28.68	315.47	286.79	0
		<u>\$261.88</u>		<u>\$1000.00</u>	

Tabla 2 -Saldos no recuperados utilizando un retorno del 10% sobre la inversión inicial.

Año	Saldo no recuperado	Intereses sobre inversión inicial	Flujo de caja	Remoción de saldo no recuperado	Saldo no recuperado al finalizar
0	-----	-----	\$ -1000.00	-----	\$ -1000.00
1	\$ -1000.00	\$ 100.00	315.47	215.47	-784.53
2	-784.53	100	315.47	215.47	-569.06
3	-569.06	100	315.47	215.47	-353.25
4	-353.25	100	315.47	215.47	-138.12
		<u>\$400.00</u>		<u>\$861.88</u>	

- a) La Tabla 1 presenta las cifras de saldo no recuperado para cada año utilizando la tasa del 10% sobre saldo no recuperado al comienzo de cada año. Después de los 4 años, la inversión total de \$1000 se ha recuperado y el saldo en la columna es cero.
- b) La Tabla 2 presenta las cifras de saldo no recuperado si el 10% de retorno se aplica siempre sobre la inversión inicial de \$1000. En la columna de Saldo no recuperado al finalizar, en el año 4 se muestra un monto no recuperado de \$138.12 ya que solamente se recuperaron \$861.88 en los 4 años.
- c) Se ganaría un total de \$400 en intereses si la tasa de retorno del 10% se aplicara cada año sobre la inversión inicial. Sin embargo, sólo se ganarán \$261.88 por intereses si se utiliza la tasa de retorno sobre el saldo no recuperado. Hay más flujo anual de caja disponible para reducir la inversión remanente, cuando la tasa se aplica al saldo no recuperado.

COMENTARIO Como se definió la Tasa de Retorno es la tasa de interés sobre el saldo no recuperado, por lo tanto los cálculos de la tabla 1 para la parte a) representan una interpretación correcta de una tasa de retorno del 10%.

Para determinar el valor de la Tasa de Retorno i^* de un proyecto, el Valor Presente de los desembolsos D, se iguala al Valor Presente de los ingresos R. Es decir,

$$P_D = P_R$$

En este análisis, inversiones son desembolsos y recibos de dinero son ingresos. El método del costo anual uniforme equivalente también puede utilizarse,

$$CAUE_D = CAUE_R$$

En cualquiera de los dos casos, el valor de i^* que haga las anteriores relaciones correctas se conocerá con varios nombres: Tasa de Retorno, Tasa Interna de Retorno, Tasa de Equilibrio, Índice de Beneficios o Retorno sobre la inversión.

Cálculo de la tasa de retorno por el método del CAUE

Así como i^* puede hallarse por el método del valor presente, puede determinarse utilizando la relación CAUE anteriormente descrita. El procedimiento es el siguiente:

- a) Se dibuja un diagrama de flujo de caja.
- b) Se organizan las relaciones para tener el CAUE de los desembolsos y el CAUE de los ingresos. Esto es equivalente a determinar un valor A para los desembolsos y para los ingresos.
- c) Se arregla la ecuación de la Tasa de Retorno en forma análoga a,
- d) $0 = -CAUE_D + CAUE_R$
- e) Se seleccionan valores i por prueba y error hasta satisfacer la ecuación.

2. ¿Qué representa el costo de capital? Para la mayoría de las organizaciones comerciales e industriales, el monto de capital disponible para inversión constituye el recurso límite; es decir, existen muchas oportunidades de inversión que producirían una tasa de retorno aún mayor que la TMAR. Sin embargo, como los fondos disponibles para invertir son limitados; los proyectos que se toman en consideración tienen usualmente una tasa de retorno proyectada considerablemente mayor que el CC y la TMAR. Adicionalmente existirán proyectos que no pueden acometerse inmediatamente debido a las limitaciones de capital y cuyas tasas de retorno proyectadas son mayores que la TMAR. En consecuencia, los nuevos proyectos en consideración no se emprenderán, a menos que su tasa de retorno esperada sea al menos tan grande como la tasa de retorno de *la* propuesta menos atractiva que aún no se haya acometido. Si el costo de capital es 8% y se aspira añadir un retorno del 7%, entonces la TMAR es del 15%. El retorno global de un proyecto deba al menos ser igual a la TMAR para que el proyecto pueda considerarse como realizable. Si una compañía lleva a cabo sus análisis de valor presente y de CAUE a la tasa de CC, la compañía se conforma justamente con la recuperación de su inversión; como éste no es generalmente el caso, los análisis económicos se llevan a cabo con la $TMAR > CC$. La determinación de un costo de capital *real* es virtualmente imposible. Aunque los métodos cuantitativos disponibles pueden dar un valor aproximado, cuando se establece la TMAR, el juicio subjetivo y experiencia son vitales. Aún más, la precisión al determinar el CC no se justifica no en términos de tiempo ni económicos debido a las fluctuaciones de la economía, la inflación, los riesgos y las cambiantes políticas administrativas.

3. Método del costo de oportunidad: Si una firma (o individuo) considera todas las inversiones presentes y futuras de aproximadamente el mismo nivel de riesgo que la que en ese momento está analizando, puede determinarse subjetivamente (y en general por experiencia) una tasa de costo de capital. Dicha tasa es el costo de oportunidad del

capital. Por ejemplo, si una compañía puede lograr una tasa de retorno del 15% antes de impuestos invirtiendo en operaciones mineras, dicho 15% puede muy bien considerarse como el CC y la TMAR sin requerir métodos cuantitativos de determinación del costo de capital. Si bien este método es subjetivo, es a menudo muy útil cuando se lo aplica de una manera racional y oportuna.

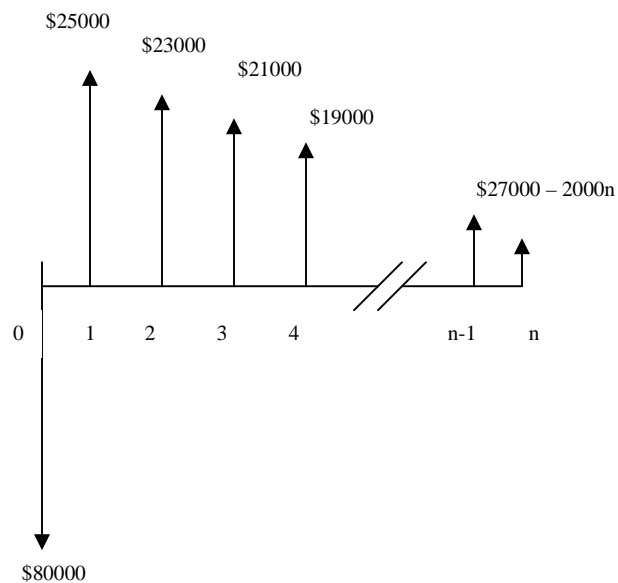
4. Determinación de la sensibilidad de las estimaciones Hay un procedimiento general que debe seguirse al efectuar un análisis de sensibilidad. Los siguientes son los pasos de este procedimiento:

- a) Determinar qué factor(es) varía(n) más fácilmente del valor estimado.
- b) Seleccionar el intervalo e incremento probable de variación de cada factor.
- c) Seleccionar un método de evaluación, tal como el valor presente, CAUE, o tasa de retorno, que se usará para evaluar la sensibilidad de cada factor.
- d) Calcular y, si se desea, hacer una gráfica de los resultados del método de evaluación seleccionado en el paso 3.

Los resultados del análisis de sensibilidad mostrarán los factores que deben estimarse cuidadosamente recopilando más información cuando sea posible. El siguiente ejemplo ilustra el análisis de sensibilidad para un proyecto.

EJEMPLO

La compañía ACQ está considerando la compra de una nueva pieza de maquinaria automática por \$80,000 con valor de salvamento cero y un flujo de caja anticipado antes de impuestos de \$27,000 – 2,000k ($k = 1, 2, \dots, n$) por año. La TMAR de la compañía ha variado del 10 al 25% para diferentes tipos de inversiones. La vida útil económica de una maquinaria semejante varía normalmente de 8 a 12 años. Use el análisis CAUE para



investigar la sensibilidad de variación a) de la TMAR utilizando $n = 10$ y b) la vida útil económica, suponiendo una TMAR del 15%.

a) Permitir que i cambie en un 5% de incremento será suficiente para propósitos de sensibilidad. Para $i = 10\%$.

$$P = -80000 + 25000(P/A, 10\%, 10) - 2000(P/G, 10\%, 10)$$

$$= \$27,830$$

$$CAUE = P(A/P, 10\%, 10) = \$4529$$

De manera semejante, otros resultados son:

I	P	CAUE
15	\$11512	\$2294
20	-962	-229
25	-10711	-3000

b) Usando un incremento de dos años, los valores P y CAUE para $n = 8, 10$ y 12 con $i = 15\%$ son los siguientes:

n	P	CAUE
8	\$7221	\$1609
10	11511	2294
12	13145	2425

C. ANEXO DEL TRABAJO DE CAMPO

1. Tabulación de datos:

1) ¿Tiene Ud. computadora en su casa?

SÍ 239
NO 36

1.1) ¿Piensa comprar una?

SI 27
NO 9

1.2) ¿En cuánto tiempo cree que contará con un CPU?

0-3 meses 5
3-6 meses 2
6-12 meses 11
1 año o más 9

2) ¿Cuenta con servicio de Internet en su casa?

SÍ 188
NO 51

2.1) ¿Con qué compañía?

Telgua 41
Intelnet 44
Tutopia 28
Comcel 33
Comtech 19
STS 11
NexTv 2
Conexión remota 10

2.2) Aproximadamente ¿cuánto paga al mes por este servicio? _____

\$1-\$20 26
\$21-\$30 17
\$31-\$40 11
\$41++ 41
NS/NR 93

3) ¿Conoce Ud. cómo operan las compañías que dicen brindar Internet “Gratis”?

- | | | |
|------------|---|-----|
| | SÍ | 177 |
| | NO | 11 |
| 4) | ¿Estaría interesado en contratar servicio de Internet en su casa? | |
| | SÍ | 11 |
| | NO | 6 |
| | Tal vez | 25 |
| | No sabe | 9 |
| 5) | ¿Conoce Ud. los precios o tarifas del mercado actual de estos servicios? | |
| | SÍ | 156 |
| | NO | 32 |
| 6) | ¿Está satisfecho con el servicio que le presta su actual compañía de internet? | |
| | SÍ | 111 |
| | NO | 77 |
| 7) | ¿Cómo calificaría el servicio que le está brindando su actual compañía de Internet? | |
| | Excelente | 6 |
| | Muy bueno | 30 |
| | Bueno | 22 |
| | Regular/Satisfactorio | 69 |
| | Malo | 43 |
| | Muy malo | 18 |
| 8) | ¿Cuáles son los factores que más le agradan de la misma? | |
| | Velocidad | 4 |
| | Precio | 1 |
| | Seguridad | 8 |
| | Facturación | 2 |
| | Servicio al cliente | 6 |
| | Acceso a cualquier hora | 3 |
| | Atención personalizada | 7 |
| | Asistencia técnica | 5 |
| 9) | ¿Qué es lo que no le gusta del servicio que esta le presta? | |
| | Velocidad | 1 |
| | Precio | 3 |
| | Seguridad | 6 |
| | Facturación | 7 |
| | Servicio al cliente | 5 |
| | Acceso a cualquier hora | 2 |
| | Atención personalizada | 8 |
| | Asistencia técnica | 4 |
| 10) | Si pudiera mejorar el servicio, ¿qué le gustaría que cambiara o qué mejoraría? | |
| | Velocidad | 3 |
| | Precio | 1 |
| | Seguridad | 6 |
| | Facturación | 7 |
| | Servicio al cliente | 4 |
| | Acceso a cualquier hora | 2 |
| | Atención personalizada | 8 |
| | Asistencia técnica | 5 |
| 11) | ¿Cree que está pagando una tarifa justa? | |
| | SÍ | 19 |
| | NO | 111 |
| | Tal vez | 33 |

- 12) ¿Qué tarifa consideraría adecuada para un servicio de internet? _____
- | | |
|-----------|-----|
| No sabe | 25 |
| \$10-\$20 | 112 |
| \$21-\$30 | 65 |
| \$31-\$40 | 9 |
| \$41+ | 2 |
- 13) ¿Qué preferirá usted?:
- | | |
|---|----|
| Un mejor servicio a un precio similar al que esta pagando | 78 |
| El mismo servicio por un precio mucho menor | 95 |
| NS/NR | 15 |
- 14) Si se le ofrece un mejor servicio a un mejor precio, ¿estaría usted dispuesto a cambiarse de compañía?
- | | |
|---------|-----|
| SÍ | 109 |
| NO | 6 |
| Tal vez | 43 |
| No sabe | 30 |
- 15) ¿Cuánto sería el máximo que pagaría por gastos de instalación? _____
- | | |
|-----------|----|
| \$1-\$30 | 29 |
| \$31-\$60 | 84 |
| \$61-\$99 | 39 |
| \$100+ | 13 |
| NS/NR | 23 |
- 16) Si el gasto de instalación fuera por encima de los \$100, ¿pagaría esta instalación fraccionada en 3-6 meses sin intereses?
- | | |
|-------|-----|
| SÍ | 39 |
| NO | 135 |
| NS/NR | 14 |
- 17) Si se le ofreciera un servicio ilimitado en el cual Ud. pagaría \$33 al mes sin recurrir al uso de su línea telefónica, ¿estaría Ud. interesado en este servicio?
- | | |
|---------|----|
| SÍ | 56 |
| NO | 69 |
| Tal vez | 63 |
- 18) ¿Qué factores son los más importantes para Ud. de un servicio de internet residencial?
- | | |
|-------------------------|---|
| Velocidad | 2 |
| Precio | 1 |
| Seguridad | 4 |
| Facturación | 5 |
| Servicio al cliente | 6 |
| Acceso a cualquier hora | 3 |
| Atención personalizada | 8 |
| Asistencia técnica | 7 |