

# ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA CREACIÓN DE UNA EMPRESA DE SERVICIOS DE INGENIERÍA.

**CARLOS FERNANDO CUEVAS VILLEGAS**

M.B.A. Universidad del Valle. Economista Industrial, Universidad del Valle. Diplomado en Alta Gerencia. Universidad Icesi. Director del Programa Nocturno de Administración de Empresas del Icesi. Profesor Titular, Universidades del Valle e Icesi. Profesor de Contabilidad de Costos y Finanzas. Docente. Autor.  
E-mail: [cfcuevas@icesi.edu.co](mailto:cfcuevas@icesi.edu.co)

**FREDDY HERNÁN MORENO LASPRILLA**

Ingeniero Electrónico y de Telecomunicaciones, Universidad del Cauca. MBA Universidad Icesi - Tulane University. Ingeniero de Telecomunicaciones de Nortel Networks de Colombia.

Fecha de recepción: 17-12-2002

Fecha de aceptación: 24-9-2003

## RESUMEN

En el presente artículo se busca realizar el estudio de factibilidad para la creación de una empresa de servicios de ingeniería de redes inalámbricas en el área de las telecomunicaciones, apoyado por una estrategia para la implementación de la empresa con base en el análisis de las cinco fuerzas de Porter. De modo que se pueda determinar si es o no competitiva con las empresas extranjeras que brindan este tipo de servicios en el mercado local, por lo tanto el análisis se realiza fundamentado en los planes de presupuesto.

La utilidad de este documento se encuentra en la utilización de los conceptos de finanzas para estudios de

factibilidad y competitividad. Se hace referencia al concepto de planeación estratégica, organizando la información de la industria en el modelo de las cinco fuerzas desarrollado por Michael Porter, para mostrar la factibilidad del proyecto.

## PALABRAS CLAVES

Estructura de capital, costo de capital, valor presente neto, planeación estratégica.

## Clasificación: A

## SUMMARY

In the present article, is sought to carry out the study of feasibility, for the creation of a wireless networks engineering services business in the

area of the telecommunications supported by a strategy for the implementation of the business based on the analysis of the five forces of Porter. So that can be determined if is or not competitive with the foreign businesses that offer this type of services in the local market, therefore the analysis is carried out supported in the plans of budget. The utility of this document is found in the utilization of the concepts of finances for studies

of feasibility and competitiveness. Reference is done al strategic concept of planning organizing the information of the industry in the model of the five forces developed by Michael Porter, to show the feasibility of the project.

#### **KEY WORDS**

Capital Structure, cost of capital, net present value, strategic planning.

## INTRODUCCIÓN

Este artículo es el producto de una experiencia dentro de Nortel Networks, actualmente estas funciones están siendo realizadas algunas al interior de la compañía por la gerencia de ingeniería y las otras por empresas extranjeras de servicios que contratan personal local.

Primordialmente los potenciales clientes para este tipo de servicios son BellSouth en los países de Colombia y Ecuador y América Móvil, la cual en Colombia tiene el nombre de Comcel S.A. y en Ecuador de Conecel S.A. Igualmente son clientes para este tipo de servicios empresas proveedoras de equipos como Nortel, Ericsson o Nokia que para la tesis se llamarán proveedores, los cuales generalmente pueden subcontratar este tipo de servicios para ser comercializados junto con los equipos de telecomunicaciones.

La estructura de este artículo consiste en plantear el problema, generar la hipótesis en relación con el problema, luego se muestran los factores que lo rodean y como parte final se muestran las conclusiones.

Este estudio de factibilidad puede ser extendido igualmente a otras empresas que sean proveedores de equipos con necesidades de subcontratar servicios, es de importancia hoy en día debido a la posibilidad de crear una compañía y ver la factibilidad de competir con empresas extranjeras, inicialmente locales. Hoy en día en la región no se encuentra la primera compañía local que brinde servicios de ingeniería de redes inalámbricas, los cuales consisten primordialmente en:

- Diseño de redes inalámbricas
- Implementación de redes inalámbricas
- Optimización de redes inalámbricas

En este proyecto se hace una comparación de los precios con los cuales licitan compañías como WFI, Flextronics, Incode y Wavelink a la compañía Nortel Networks.

Estas compañías son empresas extranjeras que para los proyectos en la región deben incurrir en gastos que no tendrá la empresa local, como desplazamiento de personal del extranjero para laborar en la región y de manutención de los empleados durante el tiempo de duración del proyecto.

Dentro del campo teórico la utilidad del artículo se encuentra en la utilización de los conceptos de finanzas para estudios de factibilidad y competitividad. Se aplican principalmente los conceptos de viabilidad del proyecto basados en los criterios de Tasa Interna de Rentabilidad y Valor Presente Neto, e igualmente se hace referencia al concepto de planeación estratégica organizando la información de la industria en el modelo de las cinco fuerzas desarrollado por Michael Porter, para mostrar la factibilidad del proyecto.

- Análisis del poder de los competidores
- Análisis del poder de los compradores
- Análisis del poder de los proveedores
- Productos sustitutos
- Barreras de entrada

## GENERALIDADES

En la actualidad se están presentando requerimientos de servicios de ingeniería de diseño de redes inalámbricas por parte de empresas regionales, ya sean de Ecuador o de Colombia, pero a empresas extranjeras debido a que no se encuentra ninguna entidad local que pueda brindar este tipo de estudios.

- Tecnología TDMA se refiere a aquella con la que cuentan los teléfonos de telefonía celular hoy en día, la cual fue adquirida en 1994 tanto en Colombia como en Ecuador por los operadores actuales.
- Tecnologías GSM y CDMA se refieren a tecnologías de segunda generación a las cuales están migrando en la actualidad los operadores actuales ya que presentan beneficios que no pueden ser obtenidos por parte de la tecnología TDMA, principalmente en la transmisión de datos a altas velocidades.

Los proyectos que han sido informados por la empresa Nortel Networks y a los cuales se les puede brindar servicio son:

- Proyecto en Ecuador de overlay de tecnología CDMA de equipos Nortel sobre tecnología TDMA de equipos Ericsson, para la compañía Bellsouth con sede en Ecuador. Este contrato debe ser propuesto a la empresa Nortel Networks ya que a través de esta compañía se solicitaron los servicios. Con este proyecto se compararán y evaluarán los valores de los servicios de la nueva compañía con sede en Colombia con las empresas extranjeras, ya que es con el

que se cuenta con la información de los valores con los que licitaron las empresas existentes.

- Proyecto en Ecuador de overlay de tecnología GSM de equipos Nokia, sobre tecnología TDMA de equipos Nortel en la compañía Concel S.A., este contrato puede ser expuesto tanto a la Concel S.A. como a Nokia.
- Proyecto en Colombia de overlay de tecnología GSM de equipos Nokia sobre tecnología de equipos TDMA, de equipos Nortel en la compañía Comcel S.A., este contrato puede ser expuesto tanto a Comcel S.A. como a Nokia.
- Bellsouth implementará el estándar CDMA 1X. La decisión representa el ingreso de Colombia a la denominada «tercera generación» de telefonía móvil celular. La plataforma sobre la que se desarrollarán los servicios en CDMA 1X de Bellsouth Colombia será suministrada por la multinacional sueca Ericsson.
- Implementación de la tecnología GSM para los únicos proponentes para operar PCS y ganadores de la concesión que fueron EPM y ETB, en una alianza representada bajo el nombre de Colombia Móvil. Colombia Móvil tendrá un capital autónomo y una operación totalmente independiente a la de EPM y ETB, con una participación de 50% y 50%.

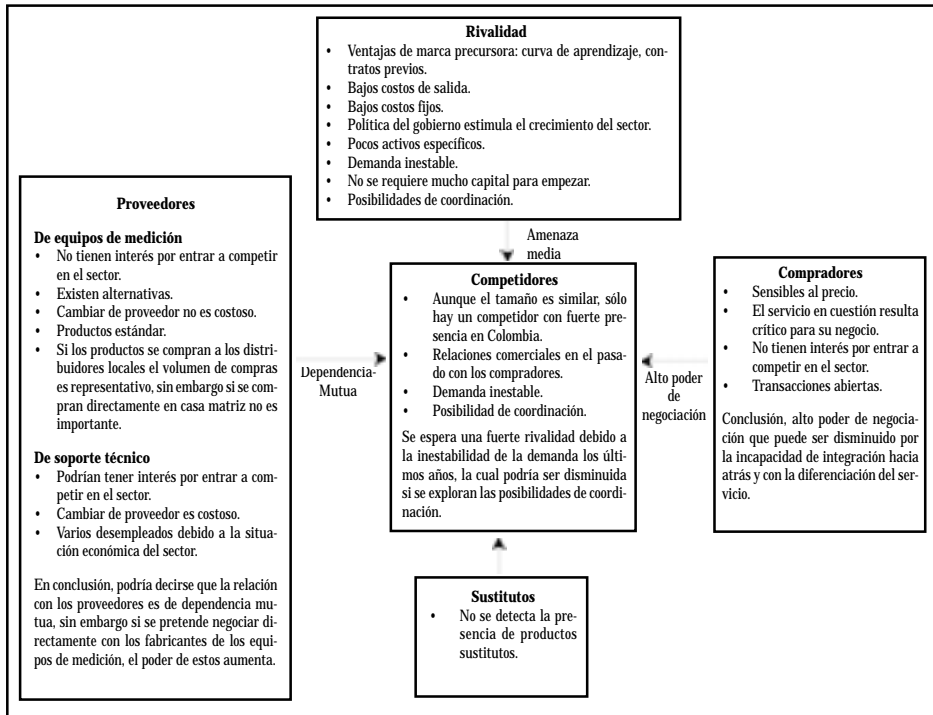
Surgió la pregunta: ¿Es factible tener una compañía en Colombia que brinde los mismos servicios que una compañía extranjera, de modo que sea competitiva y rentable a nivel de conceptos financieros? Estas empre-

sas son manejadas con personal local subcontratado a través de empresas extranjeras. La metodología a utilizar para el desarrollo de este proyecto consistió en realizar investigación en tres frentes distintos: Determinar las empresas que se encuentran en el extranjero, las cuales estén en el mismo campo de servicios

de radiofrecuencia, otras empresas locales en telecomunicaciones que aportarán el conocimiento acerca de los costos y contactar las empresas que serán clientes potenciales; de esta forma observar las necesidades que estos tienen y definir cuáles son los servicios que requieren.

## ANÁLISIS SECTORIAL

Análisis de la industria a la luz de las cinco fuerzas de Porter.



### • Intensidad de la competencia

Aunque en el sector en cuestión el número de competidores no es muy grande, cuatro en total, la posibilidad de coordinación entre éstas no es muy factible debido a que se trata de em-

presas multinacionales con enfoques y objetivos diferentes. Estas empresas son originarias de San Diego (California), La Jolla (California), Dallas (Texas) y Singapur (Malasia). «Cuando los rivales son distintos en estrategia, origen y personalidad, tienen

ideas distintas sobre cómo competir y continuamente tratan de llevarlas a la práctica».\*

La distribución del tamaño de los participantes en el mercado ayuda a determinar la rivalidad. Si su tamaño es similar se desarrolla una rivalidad mayor a medida que cada una de ellas compite por la posición de liderazgo. En el mercado de servicios de ingeniería en Colombia, el tamaño de la mayoría de las empresas que han sido consideradas como posibles competidoras, es similar: entre 2.000 y 3.000 empleados en el mundo tanto directos como temporales, pero ninguno con presencia en la región, en el caso de la compañía entrante se contaría con un equipo de trabajo formado por cuatro socios con experiencia en el sector de ingeniería de radiofrecuencia, de los cuales dos serían los líderes técnicos de los proyectos y los otros dos se encargarían de la labor de mercadeo y ventas ya que son personas que han trabajado en el medio, bien sea con quienes ahora son clientes potenciales o como contratistas para las empresas que hoy son competidores directos, además como personal anexo fijo, una asistente encargada de contestar teléfonos, hacer citas y atender la oficina. Y como contratistas, dependiendo del tamaño del proyecto, se tendrían ingenieros, conductores y técnicos en telecomunicaciones del Sena o carreteras intermedias.

Surgen dos interrogantes ante la competencia. El primero: ¿Hay interés de otras compañías externas en

entrar a competir en la región? La respuesta es que posiblemente sí existe este interés, pero aparte de competir por los clientes, tienen que entrar a competir por los recursos y el precio que manejan no sería competitivo dentro de la región, el nombre de marca precursora que manejan compañías como Flextronics y WFI hace prácticamente imposible para una empresa extranjera competir a la vez en precio y en nombre; el segundo interrogante que surge es: ¿Por qué no hay compañías en la región que se formen para prestar este tipo de servicio? La respuesta a esta pregunta es principalmente la necesidad de tener personal con perfiles, tanto administrativos como técnicos, con conocimiento en la ingeniería de radiofrecuencia. La naturaleza del pensamiento técnico es trabajar como empleado y no como empleador y por lo tanto no se ha preocupado por congregar los recursos para formar una compañía local, de la misma forma si pretende entrar a competir exigiría un estudio preliminar de costos y servicios que se puedan prestar para obtener rentabilidad en el negocio.

Los activos que se requieren en el negocio de servicios de ingeniería son las oficinas, vehículos y equipos de medición de radiofrecuencia, específicamente equipos de diseño y optimización. Aunque estos equipos de medición de radiofrecuencia son activos que podrían ser catalogados como «activos específicos», la cantidad de equipos requeridos no es muy alta y la inversión en estos puede evitarse si se recurre a la opción de arren-

\* Porter, Michael. **Ser competitivo**. Pág. 42.

darlos en lugar de comprarlos. El costo de la renta de los equipos, tal y como se explicó en el capítulo anterior, es de cien dólares mensuales y la compra de cada equipo de medición asciende aproximadamente a veinte mil dólares.

Otro factor que puede hacer que la rivalidad sea mayor, es que dado que en Colombia las migraciones o actualizaciones no se habían llevado a cabo desde la entrada de la telefonía móvil celular en 1994, las migraciones que están por desarrollarse representan una gran oportunidad para aquellas empresas que proveen servicios de ingeniería de radiofrecuencia. Sin embargo, hay que tener en cuenta que aunque la demanda es cíclica, la rivalidad no se verá intensificada por los costos fijos que enfrentan estas empresas ya que la mayoría son costos laborales y el recurso humano puede adaptarse de acuerdo con las necesidades de la demanda.

- **Presencia de productos sustitutos**

Las empresas que compiten en un sector determinado, además de verse afectadas por sus competidores directos, también se ven afectadas por la competencia de mercados relacionados o productos sustitutos. Los bienes sustitutos tienen elasticidades cruzadas positivas, es decir, a medida que aumenta el precio de los productos se espera un incremento en la demanda de los sustitutos. No se encuentran productos sustitutos.

- **Poder del comprador**

Uno de los factores importantes para conocer el poder de los compradores es determinar el número y la distri-

bución de sus compras. Clientes potenciales de una empresa proveedora de servicios de ingeniería de radiofrecuencia son todos aquellos que utilicen sistemas de transmisión inalámbrica, bien sea de voz o de datos. Actualmente existen en la región andina muchas compañías que utilizan estos sistemas. En el campo de las telecomunicaciones, por ejemplo, están los proveedores de servicios de telefonía móvil, telefonía celular móvil, telefonía pública y los proveedores de enlaces y accesos, entre otros. En otras áreas están todas aquellas compañías con redes nacionales e internacionales que utilizan medios de transmisión inalámbrica para la comunicación con sedes en otras ciudades, como es el caso de los bancos quienes tienen redes nacionales para la transferencia de información entre sucursales.

Aunque el número de compradores es reducido, el valor de las compras en servicios de ingeniería de radiofrecuencia para los proyectos que están por realizarse es alto. Por ejemplo, en un proyecto nuevo como el de PCS, el valor de los servicios de ingeniería de radiofrecuencia podría ser de US \$5.000.000 aproximadamente. Lo anterior asumiendo que se implementara tecnología GSM.

En caso de un cambio de tecnología como el de Comcel, lo cual implicaba un proyecto a cinco años para el cambio total de tecnología, el valor de la ingeniería de radiofrecuencia es de US \$4.480.000 aproximadamente.

En el caso de los fabricantes de los equipos el valor de los servicios de ingeniería de radiofrecuencia está aproximadamente alrededor de un 15% del costo total del proyecto. Es-

tos valores mencionados anteriormente se obtuvieron de los precios con los cuales ha cotizado la compañía Nortel Networks a los operadores Bell South, América Móvil y Colombia Móvil.

Cuando los productos de la industria son estándar, no habrá ninguna inclinación especial hacia un producto por parte del comprador, pero en este caso, al hablar de un paquete de servicios es posible crear servicios o elementos diferenciadores que hagan que el comprador pueda preferir un proveedor de servicios en lugar de otro. Más adelante se analizará cuáles deben ser los elementos de la cadena de valor de la nueva empresa, de tal forma que le permita diferenciarse de los competidores existentes.

En ocasiones los posibles compradores pueden estar interesados en producir el bien para ellos mismos, en lugar de comprarlo a otros proveedores, caso en el cual no habría ningún interés por parte del comprador en adquirir dichos bienes con otro proveedor. De esta manera el poder de negociación de los compradores aumenta ya que no existe mucho interés en los proveedores. Para analizar el tema del potencial de integración de los posibles compradores de servicios de ingeniería de radiofrecuencia, es necesario dividirlos en dos grupos:

- Los fabricantes de los equipos
- Los operadores de telefonía móvil celular y PCS

En el caso de los fabricantes de equipos, hay que tener en cuenta que debido a la situación por la cual atraviesan las compañías de telecomunicaciones, estas se han visto en la necesidad de pasar algunas de sus

funciones a compañías de **outsourcing**, como es el caso de la ingeniería de radiofrecuencia. Lo que hacen estos fabricantes cuando tienen un proyecto que involucra este tipo de servicios, es contratarlos por medio del **outsourcing** y después trasladar los costos a sus clientes finales. De lo anterior podría decirse entonces que estos compradores no estarían interesados en entrar a competir en el sector.

De otro lado están los compradores que forman parte del grupo de los operadores de telefonía móvil celular y PCS, quienes para poder administrar y mantener sus redes necesitan tener su propio departamento de ingeniería de radiofrecuencia. Sin embargo, dado que las tecnologías con las cuales ellos piensan operar sus redes son nuevas, los empleados no cuentan con la experiencia necesaria ni en el manejo de los equipos ni en la tecnología, por lo cual se verán en la necesidad de contratar los servicios de ingeniería durante el tiempo que dure la transición y la estabilización de la red.

De todo el análisis anterior sobre el número de compradores, distribución de sus compras y formas de las transacciones en el mercado, podría decirse que el poder de los compradores es alto, pero si se tienen en cuenta su potencial de integración y la capacidad que tienen los proveedores de diferenciar el servicio, el poder de negociación de los proveedores aumenta.

- **Poder de los proveedores.**

Así como los compradores poderosos pueden obtener utilidades presionando para que bajen los precios, los pro-



veedores pueden obtener utilidades incrementando los costos de los insumos. De ahí la importancia de analizar el poder que tienen los proveedores en el sector; en el mercado de servicios de ingeniería de radiofrecuencia se reconocen dos grupos de proveedores:

El primer grupo es el de los proveedores de los equipos de medición; las dos marcas más utilizadas y reconocidas en el mercado son Planet y Grayson, para equipos de diseño y optimización, respectivamente, cuyas fábricas se encuentran ubicadas en USA y tienen representación local en Colombia a través de Tektrón, una compañía que vende equipos de medición de todo tipo: de laboratorio, de televisión, para telefonía fija, etc. La anterior información se obtuvo de licitaciones a las que han aplicado las empresas de contratistas en las cuales se les exige el tipo de equipo a utilizar en los servicios de radiofrecuencia.

—*¿Existe algún interés de los proveedores por entrar al sector a competir?*

—La razón de ser de estas compañías es la venta de equipos de medición, los equipos de radiofrecuencia son sólo una gama de su amplio portafolio de productos, se dedican a la venta de hardware y no de servicios profesionales. Por esta razón podría decirse que no se detecta ningún interés por parte de estas empresas de

entrar a competir en el sector.

—*¿Cambiar de proveedor es costoso?*

—Al ser Planet y Grayson las marcas más reconocidas y vendidas en el mercado, son estos los equipos con los que la mayoría de los técnicos e ingenieros trabajan, cambiar a otra marca implica capacitación adicional al personal de soporte.

El segundo grupo es el de contratistas, dentro de este grupo se encuentran técnicos en telecomunicaciones y conductores.

—*¿Existe algún interés de los proveedores por entrar al sector a competir?*

—Podría decirse que sí, específicamente hablando de los ingenieros con experiencia en radiofrecuencia.

—*¿Cambiar de proveedor es costoso?*

—Una vez se inicia un proyecto, cambiar de proveedor resulta costoso, ya que se perdería en cierta forma la continuidad del proyecto. Es por esto que se harían contratos a término fijo, por proyecto.

La matriz del proveedor es un instrumento útil en la comprensión del equilibrio del poder de negociación entre una empresa y sus proveedores. Al hacer el análisis de la matriz del proveedor para el sector en cuestión, se obtienen los siguientes resultados:

- **Matriz de proveedores para los proveedores de equipo**

Si los equipos son comprados directamente a los proveedores en Estados Unidos.

**Alta**

Importancia del proveedor en la base de insumos del comprador.

**Baja**

El comprador es vulnerable.	Dependencia mutua.
Transacciones anónimas en el mercado.	El comprador ejerce un poder de monopsonio.

**Baja**      Importancia del comprador      **Alta**  
para el proveedor.

Si los equipos son comprados a los distribuidores en Colombia.

**Alta**

Importancia del proveedor en la base de insumos del comprador.

**Baja**

El comprador es vulnerable.	Dependencia mutua.
Transacciones anónimas en el mercado.	El comprador ejerce un poder de monopsonio.

**Baja**      Importancia del comprador      **Alta**  
para el proveedor.

- **Matriz del proveedor para el recurso humano de ingeniería:**

**Alta**

Importancia del proveedor en la base de insumos del comprador.

**Baja**

El comprador es vulnerable.	Dependencia mutua.
Transacciones anónimas en el mercado.	El comprador ejerce un poder de monopsonio.

**Baja**      Importancia del comprador      **Alta**  
para el proveedor.

• **Barreras de entrada**

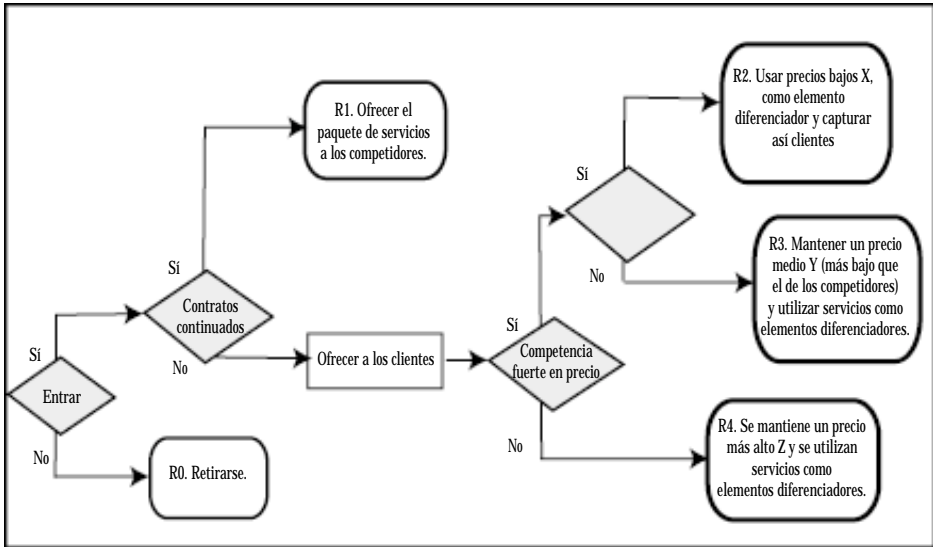
Puesto que la entrada a una industria es un vehículo importante para reducir los índices de rendimiento, los factores que desalientan la entrada se consideran como favorables desde el punto de vista de los titulares de dicha industria.

Un plan de entrada potencial que una empresa podría utilizar en la estructuración de su decisión de entrar, es el árbol de decisiones. Al emplear un árbol de decisiones para modelar la forma en la cual las empresas piensan entrar a la industria, es posible identificar los factores que mantienen fuera a las nuevas empresas que desean entrar. Estos factores, que tienden a impedir la entrada de nuevas

empresas se conocen como barreras de entrada, estas barreras son significativas porque determinan en gran parte lo amistoso del ambiente en el cual competirá la organización.

El árbol de decisiones es un instrumento útil para exponer todas las posibilidades lógicas asociadas con una decisión. Aunque en muchos casos no se tienen todos o ni siquiera la mayoría de los datos necesarios para construir un árbol de decisiones completo, los árboles tienen un enorme poder ya que nos obligan a exponer todas las opciones; son también un elemento clave para determinar los factores de riesgo a los cuales se enfrenta la compañía.

**Árbol de decisiones**



## ANÁLISIS FINANCIERO

El análisis financiero de la compañía se fundamenta en el proyecto mencionado anteriormente, en Ecuador de overlay de tecnología CDMA de equipos Nortel sobre tecnología TDMA de equipos Ericsson para la compañía Bell South, el cual consiste en los servicios de ingeniería de radiofrecuencia para 400 celdas durante un año. Con los resultados obtenidos con este proyecto se puede determinar el tiempo de sostenimiento de la compañía durante los períodos en los cuales no se esté presentando actividad alguna. En el mercado los proyectos de ingeniería de radiofrecuencia se dimensionan y facturan con base en el número de celdas o estaciones base. Para el cálculo del precio de los servicios a proveer se necesitó determinar el monto de la inversión inicial, calcular el costo de capital y la información de costos fijos y variables por cada celda, esto junto con un margen de ganancia que fuera competitivo nos entregó el flujo de caja que permitió conocer la factibilidad del proyecto. Se debe aclarar que el margen de ganancia debe partir de un análisis comparativo con los precios cobrados por la competencia.\*

- Monto de la inversión.

Compras de bases de datos de la región	US\$17.500
Gastos de licitación.	US\$3.500

- Análisis financiero de la inversión

Se asumirá una inversión de USD \$10.000 y una deuda de USD \$11.000.

- Costo de capital.

$$WACC = WdKd(1-T) + WeKe$$

El primer factor  $WdKd(1-T)$

Impuestos representados como  $T$  0.35

$$Kd(1-T) = (DTF + 6\%)(1-.35) = 8.95\%$$

Para determinar el costo patrimonial de la nueva compañía de servicios de radiofrecuencia se utilizaron los métodos de Capital Asset Pricing Model y Bond-Yield-plus-Risk-Premium cuyos resultados fueron:

- Capital Asset Pricing Model, CAPM:

Para determinar el CAPM de las empresas se requiere la siguiente información:

$K_{rr}$  la tasa libre de riesgo, como referencia se toma el rendimiento ofrecido sobre bonos emitidos por los títulos TES proyectados a siete años: **12.35%. Fuente:** Banco de la República.

$K_m$  = Rentabilidad del mercado. Índice que se ha denominado Índice General Bolsa Colombia (IGBC). El IGBC está concebido, al igual que todos los índices de acciones, como un indicador de la evolución de los precios de las ac-

\* Efectuamos un análisis de valoración por proyecto representativo y no del negocio entero.

ciones más representativas del mercado. La variación es del 17 %.

El beta de las empresas cuantifica el riesgo sistemático de la inversión y mide la sensibilidad relativa del negocio respecto a los movimientos del mercado.

$\beta$  empresa = 1.88

Entonces:

$$K_e = K_{rf} + (k_m - K_{rf}) * \beta$$

$$K_e = 21.09\%$$

- **Bond-Yield-Plus-Risk-Premium**

Este método recomienda determinar el costo del capital de las deudas a largo plazo de la empresa y sumar a este costo una prima de riesgo.

$$K_e = \text{Tasa de interés de la deuda a largo plazo} + \text{Prima de riesgo}$$

Tasa de interés de la deuda a largo plazo = DTF\* + 6%

El DTF actualmente está en un promedio del 7.77%

Prima de Riesgo = 7%

$$K_e = 20.77\%$$

$$WACC = 14.69\%$$

Como el flujo de caja se realiza en dólares y este resultado es en pesos, se debe considerar el factor de la devaluación del peso con respecto al dólar durante el año; el TRM durante el último año fue del 17%.

- **Análisis de costos**

Costos fijos mensuales US \$2.250

Costos variables por celda US \$4.240

- **Precio escogido**

Teniendo en cuenta el análisis de costos, el análisis comparativo con los precios de la competencia y el posicionamiento que se le quiere dar al servicio, el mejor precio a ofrecer partiendo de los precios de la competencia es:

Fase de diseño USD \$1,860

Fase de integración USD \$1,302

Fase de optimización \$1,290

Para ser competitivo se ha calculado el máximo margen para cada una de las fases, de manera que el precio de venta pueda ser menor al de la competencia, en la fase de diseño se toma 20%, en la fase de integración es de 5% para ser los más bajos y en la fase de optimización se ofrece un valor menor al costo del servicio; debido a que hay un valor menor que el costo obtenido del servicio, esta pérdida se ve compensada por la ganancia que se obtiene en la fase de diseño.

Se encuentra un valor de VPN con un WACC de 14.69 %.

$$VPN = FC_0 + \sum FC_j / (1+K)^j$$

FC es el Flujo de Caja de cada período

$K$  es el costo de capital para la empresa

Se obtiene un VPN de USD \$31,530. Por lo tanto el proyecto sería viable

desde el punto de vista financiero. De este valor se deduce que si se tiene un costo mensual de USD \$2,250, alcanzaría a manejar la empresa con estos valores de margen durante 14 meses.

En la siguiente tabla se muestra el tiempo que soportaría el proyecto para distintos márgenes de ganancia

en la etapa de diseño, de modo que se pueda seguir siendo competitivo. Se ha tomado como variable el margen de la etapa de diseño ya que es la que entrega las ganancias. El máximo margen es del 25%, ya que entrega un valor de USD \$1,938 el cual seguiría siendo menor a los USD \$1,945 que ofrece Incode en la etapa de diseño.

### Tiempo vs. Margen de etapa de diseño

Margen diseño (%)	Precio (USD)	VPN (USD)	Tiempo (meses)
20	1,860	31,530	14
21	1,876	37,597	17
22	1,891	43,664	19
23	1,907	49,731	22
24	1,922	55,798	25
25	1,938	61,865	27

En la siguiente tabla se observa manteniendo el margen de diseño original del 20%, pero variando el tamaño de los proyectos para observar la sensibilidad con respecto al tamaño del proyecto.

### Tamaño vs. VPN

Número de celdas	VPN (USD)	Tiempo (meses)
100	-29,924	Pérdidas
200	-9,500	Pérdidas
400	31,530	14
600	72,500	32
800	113,469	50

Se observa la dependencia de las ganancias conforme al tamaño del proyecto, para obtener ganancias debería aumentarse el valor del margen, mayor al 20%.

### CONCLUSIONES

Como conclusiones de orden financiero se ha evaluado la creación de la compañía por medio de un proyecto representativo que muestra la factibilidad de proyectos similares. Para este caso específico, se observa que con una inversión inicial de USD \$21,000 se está obteniendo un valor presente neto de USD \$31,530 para un flujo de caja que se realiza mensualmente, este ingreso anual de USD \$31,530 se utiliza como ingreso

para sostener períodos de inactividad donde el costo que se obtiene es el costo fijo el cual corresponde a USD \$2,250.

Con respecto a la situación en general de la creación de una compañía de servicios que utilice recursos locales, se muestra que los costos tanto fijos como variables se verán reducidos con respecto a las compañías extranjeras, lo cual se vería reflejado en el precio con el que se pueda competir.

Se observa dentro del precio escogido de los servicios que el valor de la etapa de optimización no tiene margen de ganancia, es más, se obtiene pérdida en esta etapa, dado que el costo que implica no entrega un valor competitivo para entrar al mercado, por lo tanto se compensa esta pérdida con los ingresos obtenidos en la etapa de diseño y de integración. Esto muestra que en algunos proyectos que se trabajan por fases se encuentra una fase que lleva el peso de las ganancias y es lo que compensa las pérdidas que se presentan en otras fases.

En relación con la estrategia para la nueva compañía se observa que la entrada de PCS al país y la migración tecnológica de los operadores celulares en Colombia es una necesidad y un hecho. La decisión ya está tomada, los proveedores de los equipos y las tecnologías están escogidos, lo que sigue ahora es la implementación de la nueva tecnología. Durante este

período las empresas proveedoras de servicios de ingeniería de radiofrecuencia tendrán oportunidad de ofrecer y dar a conocer sus servicios.

Un factor determinante en el proceso de crecimiento que está experimentando la telefonía móvil y que impulsa el crecimiento del mercado de los servicios de ingeniería de radiofrecuencia, es el interés del gobierno en repotenciar PCS y su apoyo para acabar con los duopolios y mejorar la calidad del servicio.

El principal obstáculo con el que se encuentran las compañías que pretenden entrar en el sector de los servicios de ingeniería de radiofrecuencia son las ventajas de la marca precursora, en lo que se refiere principalmente al nombre o reconocimiento de marca.

Debido a las condiciones de mercado existe una gran oportunidad para la empresa entrante, de asociarse con la competencia para aumentar el tamaño del pastel y aprovechar las ventajas de posicionamiento del competidor.

Este estudio indica una metodología que se aplica igualmente a compañías de venta de servicios que necesiten realizar un análisis estratégico para ingresar en un nuevo mercado, considerando las fuerzas indicadas por Michael Porter y un análisis financiero donde se muestra cómo determinar los costos de una nueva compañía y los precios con los que puede ser competitiva en el mercado.

## BIBLIOGRAFÍA

- Brigham, Gapenski, Ehrhardt. *Financiamiento Management*. Ed. Novena. Texas, Estados Unidos de América, 1999.
- Buenaventura, Guillermo. *Documento Matemáticas Financieras*. Cali. Universidad Icesi. 2000.
- Buenaventura, Guillermo. *Documento Tratamiento de las cifras del proyecto de inversión*. Cali. Universidad Icesi. 2000.
- Gerry Johnson y Kevan Scholes. *Dirección estratégica*. Ed. Tercera. Madrid. España, 1998.
- Mintzberg Henry y James Quinn. *El proceso estratégico*. Ed. Segunda. Ciudad de México. México, 1991.
- Porter, Michael. *Ser competitivo*. Ed. Novena. Bilbao. España, 1996.
- Russell Roberta y Bernard Taylor. *Operations management*. Ed. Tercera. New Jersey, Estados Unidos de América, 2000.
- Documento CINTEL. *Principales aspectos del mercado de las telecomunicaciones en Colombia, 2002*.
- Documento CONPES 3118. *Lineamientos para la concesión de los servicios de comunicación personal PCS*. Bogotá, Colombia. 2001.
- Documentos CONPES 3202. *Lineamientos para las concesiones adicionales para la prestación de servicios de comunicación personal PCS*. Bogotá, Colombia. 2002.