



# Multi-Criteria Decision Analysis for Strategic Decision Making for Business

“White Paper”

**SERGIO D. SALIMBENI**

**Student ID: UD13794BBU21215**

Sergio D. Salimbeni, Ing. MBA, PhD

Ing. en Electrónica U.T.N., Maestría en Dirección de Empresas USAL-DEUSTO. Doctor in Business Administration, AIU. Profesor Titular de Cátedra Marketing Estratégico y Dirección General de la Universidad del Salvador. 20 años de trayectoria en empresas de tecnología, desempeñándose en áreas de operaciones y comercial.

**Key words:** business strategy, decision making; multiattribute; multiple criteria; MCDA, AHP



## Tabla de contenido

1. Abstract.....	3
2. Objetivo general .....	4
3. Objetivos específicos .....	4
4. Descripción del caso .....	4
5. Alcances .....	6
6. Introducción. La Administración Estratégica .....	6
7. Modelo de Planificación Estratégica .....	8
8. Selección de la Estrategia de Crecimiento .....	11
9. Métodos de Análisis jerárquico AHP. Fundamentos teóricos .....	13
10. Aplicación .....	18
11. Conclusiones .....	29
12. Ilustraciones.....	30
13. Ecuaciones .....	30
14. Tablas .....	30
15. Índice Onomástico .....	31
16. Bibliografía .....	31



## 1. Abstract

*The permanence and evolution of the company in the long term, and the subsequent periodic search for new business opportunities, constantly test decision makers, it means their managers.*

*The various strategic alternatives, combined with the different selection criteria, and different scenarios, make it a problem that deserves a thorough and detailed study and analysis.*

*Multicriteria decision analysis (MCDA) is an extremely useful tool to help the Decision Maker, or decision makers, to elucidate this problem.*

*The correct set of a decision matrix by the manager or team responsible for the destiny of an organization, and the choice of one or several combined techniques for resolution, is the objective of this paper.*

*It will be developed at the beginning a theoretical framework, the search for new business opportunities with its strategic alternatives for the various criteria used to evaluate them, and finally select one of them or just rank them, asking for the preferences according to the maker's preferences or decision makers' preferences.*

*Therefore, it will be recommended a systematic model to solve this kind of approach.*

*The paper will be finally completed with an example of application for an Argentine company.*



## 2. Objetivo general

Proponer una metodología sistemática para el análisis, valoración y selección de estrategias de negocios, mediante el uso del modelo de análisis multicriterio discreto AHP.

## 3. Objetivos específicos

- a. Formular una metodología para la búsqueda de nuevas oportunidades de negocios para las empresas, enmarcada en un modelo de Planificación Estratégica.
- b. Definir los criterios mediante los cuales se tomará la decisión para la selección de la probable mejor estrategia.
- c. Presentar y resolver la matriz de decisión para la resolución del caso antes mencionado mediante la utilización del método AHP.

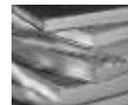
## 4. Descripción del caso

La búsqueda sistemática de nuevas oportunidades de negocios es inherente a toda organización. Sin duda, aquellas que quieran perdurar en el tiempo, deben estar permanentemente evaluando su desempeño presente, observando simultáneamente el horizonte en el largo plazo<sup>1</sup>.

Distintas propuestas existen con el fin de sistematizar esas búsquedas de oportunidades en el mercado, sin por ello dejar de lado la creatividad, y por qué no, en algunos casos, cierta espontaneidad en el cambio de rumbo. Esto se ha dado

---

<sup>1</sup> (Freije y Uriarte, 1993)



particularmente en estos últimos años, donde los cambios repentinos en las necesidades y deseos, muchas veces influenciados y acelerados por los cambios tecnológicos, repercuten en el mercado.

Los responsables de la organización, encuentran habitualmente diversas alternativas estratégicas para continuar con un crecimiento sostenido de su empresa. Sin embargo, se ven desorientados y confusos en muchas oportunidades. Esto es, fundamentalmente, debido a que no sólo existen varias alternativas, sino que los criterios para evaluarlas son numerosos y de diferentes características. No todos esos criterios pueden evaluarse estrictamente en forma cuantitativa. Muchos de ellos son de índole intangible y de difícil valoración.

Un caso que podría considerarse análogo al presente estudio es la selección de entre varios proyectos de inversión. Para esos casos, existe gran cantidad de literatura, pero casi toda ella enfocada desde el punto de vista de la rentabilidad financiera, y / o desde la utilidad que podría presentar cada uno de ellos<sup>2</sup>.

Habiendo observado la naturaleza de nuestro caso de estudio, donde se deben combinar aspectos tangibles e intangibles, cualitativos y cuantitativos, tales como el mercado potencial medido en unidades monetarias y por otra parte el posicionamiento de una marca, es que se ha decidido resolverlo mediante la aplicación práctica del AHP.

La toma de decisión para la selección de la mejor estrategia de largo plazo de una empresa, trae aparejado los mismos tipos de problemas de cualquier otra elección.

Se pueden conocer con una aproximación aceptable las alternativas estratégicas, pero los criterios bajo las cuales se evaluarán pueden no estar claramente definidos.

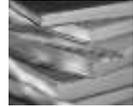
Por otra parte, en varias oportunidades, dichos criterios entran en conflicto entre sí, y / o están interrelacionados.

La resolución a este planteamiento depende del centro decisor, es decir, personas con su propio punto de vista, y quizás muy diferentes unos de otros.

Otro aspecto a tomar en consideración, es que no todos los criterios son cuantificables, tal como se ha mencionado anteriormente, y otros solamente lo son

---

<sup>2</sup> (Besares, Inversión y Financiación. Casos Resueltos., 1998)



por juicios de valor. Es por ello que se utilizan escalas cardinales, ordinales o verbales, según el caso y naturaleza propia de cada criterio de selección.

Se propone, entonces, una metodología específica para esta área de estudio.

La idea es conceptualmente simple; analizar la situación actual de la empresa y el mercado meta, explorar diferentes estrategias de crecimiento, encontrar distintas alternativas, definir los criterios por los cuales se las valorará y seleccionará, aplicando, en este caso, el método AHP.

Esto es lo que he denominado:

Análisis de decisiones multicriterio para la toma de decisiones estratégicas empresariales.

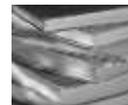
## 5. Alcances

El alcance del presente documento abarca:

- a. Mapa General de la Planificación Estratégica.
- b. Búsqueda de nuevas oportunidades de negocios (Alternativas Estratégicas).
- c. Selección de la mejor alternativa a través del método AHP.

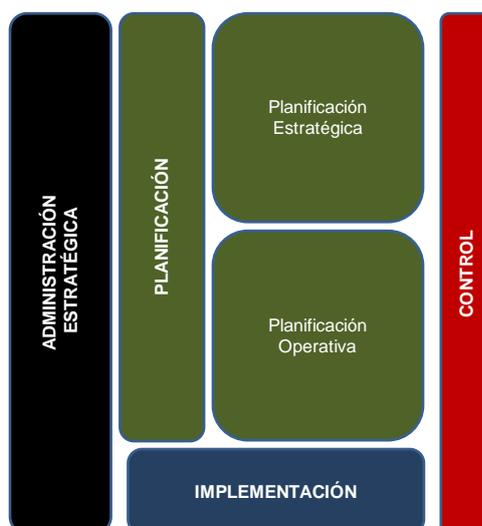
## 6. Introducción. La Administración Estratégica

*“La concepción estratégica de la gestión empresarial es el conjunto de decisiones que por su importancia regulan el comportamiento de la organización, y su aplicación más directa es determinar las capacidades*



*internas que tengan consecuencias sobre el medio externo, y que permitan un mejor posicionamiento competitivo*<sup>3</sup>

Se ilustra a continuación cómo la Planificación Estratégica, se encuentra embebida en la denominada Administración Estratégica.



La Administración Estratégica. Sergio Salimbeni

**Ilustración 1 - Administración Estratégica**

Dentro de la denominada administración estratégica, se enfocará en este estudio la fase de Planificación Estratégica.

Para una mejor comprensión de los diferentes pasos de la misma, se ha propuesto el siguiente esquema de planificación estratégica para los negocios<sup>4</sup>.

<sup>3</sup> <http://www.revista-mm.com/rev31/gestión.htm>

<sup>4</sup> Modelo propuesto por Sergio Salimbeni



## 7. Modelo de Planificación Estratégica

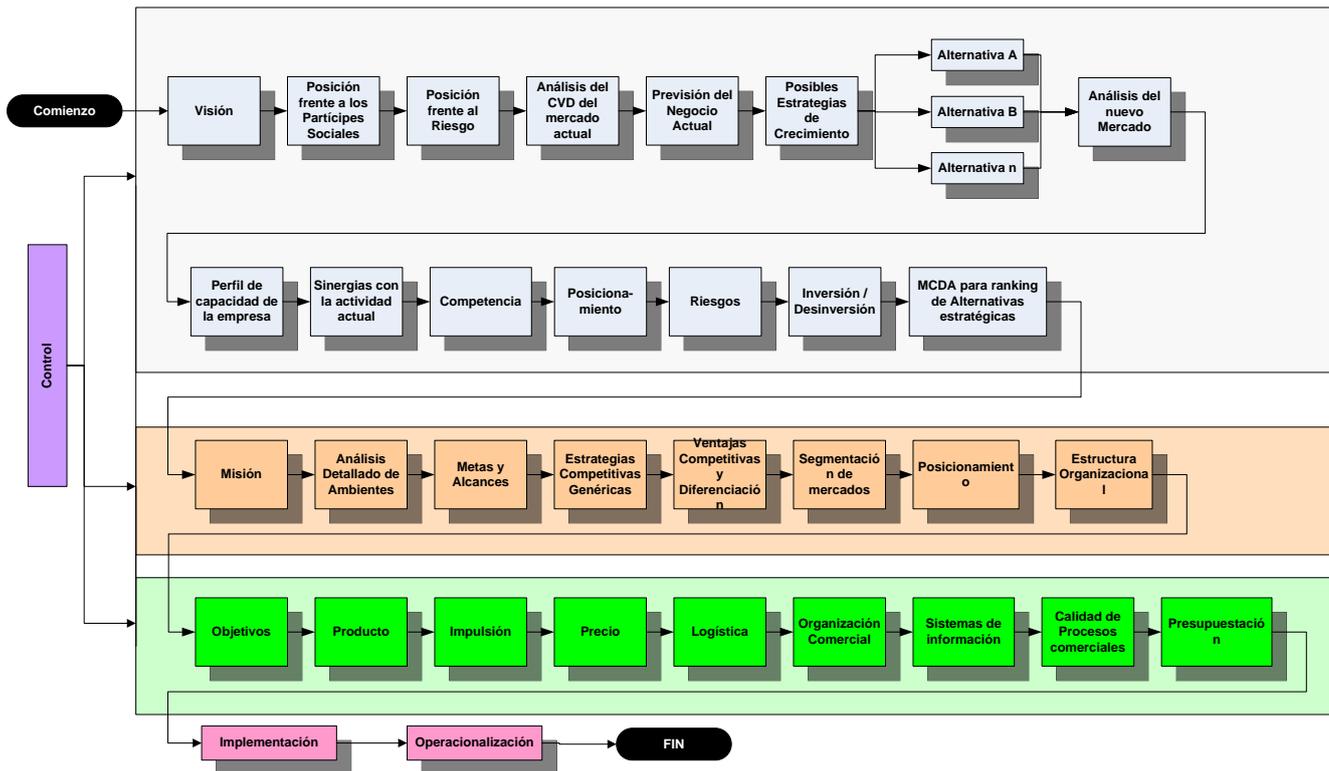


Ilustración 2 - Mapa General de la Planificación Estratégica<sup>5</sup>

Nótese que los tres bloques identificados con distintos colores, detallan el Modelo Conceptual antes mencionado<sup>6</sup>. Esto es:

FASE I: Búsqueda de Nuevas Oportunidades de Negocios<sup>7</sup>

FASE II: Marketing Estratégico

FASE III: Marketing Operativo

<sup>5</sup> Salimbeni Sergio, Strategic Management, Ensayo, AIU, 2011

<sup>6</sup> Salimbeni Sergio, Strategic Management, Ensayo, AIU, 2011

<sup>7</sup> Bloque adaptado del modelo de Freije Uriarte Antonio



Sea el planeamiento o revisión de una nueva actividad, un nuevo negocio o una nueva empresa, todo comienza por el hecho de plantearse qué es lo que se quiere de ella en el largo plazo, o sea, cuál es su finalidad.

El Directorio o la alta gerencia es quien se ocupa de esta fase, o sea, de la definición de la Visión y Metas estratégicas de la empresa.

En el caso de una empresa que ya esté en funcionamiento, esto se limita al análisis y replanteo, de ser necesario, de la Visión existente, aunque en muy contadas oportunidades se modifica la misma.

Dentro de estos primeros pasos en el proceso de planificación, se encuentra la definición de las políticas y principios que se tendrán para con los distintos partícipes sociales<sup>8</sup>. Esto es, en el caso de una política pluralista respecto de los objetivos, quiénes y cómo se verán afectados debido a nuestro emprendimiento.

Se analiza a continuación cuál será la posición de la empresa frente al riesgo, riesgo implícito en todo nuevo emprendimiento. A esto se lo conoce como Actitud frente al riesgo. Existen empresas con alta aversión al riesgo, otras más moderadas y las hay también quienes arriesgan mucho con tal de tener la posibilidad de generar grandes ganancias<sup>9</sup>. Esta “actitud” se relaciona con la teoría de la utilidad.

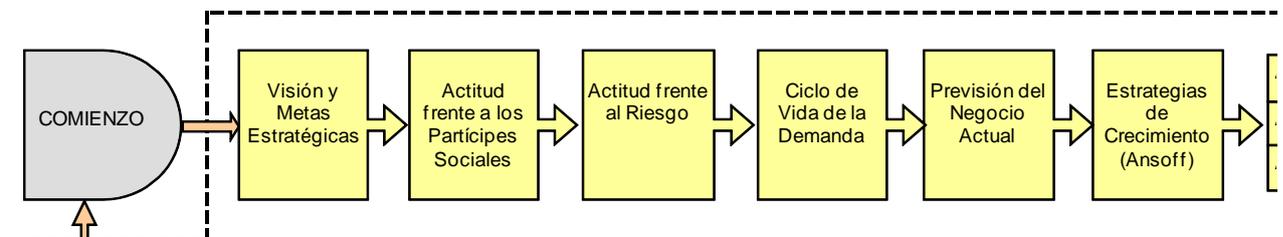


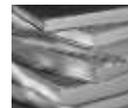
Ilustración 3 - Objetivos Estratégicos

Una vez fijados esas Directrices Generales, es decir, la Visión de la Empresa o Grupo Empresarial, la actitud frente al riesgo y frente a los Partícipes Sociales, es el momento de comenzar a trabajar en la Planificación de largo plazo (PLP).

Para ello se analizará en primer término el ciclo de vida de la demanda del mercado meta del negocio o actividad en la cual la empresa está hoy, o sea, el negocio de

<sup>8</sup> Concepto modificado del Dr. Freije Uriarte.

<sup>9</sup> Teoría de la Utilidad.



partida. Luego se realizará una Previsión del Negocio Actual (PNA), el cual consiste básicamente en un pronóstico de ventas y estado de resultados proyectado para los próximos ejercicios. Finalmente, con el conocimiento de las distintas estrategias de crecimiento sostenible, y en base a los dos análisis anteriores, se podrá seleccionar distintas alternativas para crecer en el largo plazo. Esto se denomina: Alternativas Estratégicas de Crecimiento Sostenible.

Dentro de las estrategias básicas de crecimiento, se encuentran la de penetración en el mercado, desarrollo de productos, desarrollo de mercado, diversificación, y todas las sub-estrategias relacionadas con las mismas.

Al tener varias alternativas, obviamente se deberá analizarlas y evaluarlas, y al fin seleccionar tan sólo una de ellas.

*Esta es la fase donde en general no existe una metodología para la selección de la mejor estrategia, y este es el punto donde se aplicará la Técnica AHP.*

Ese análisis general de cada una de esas alternativas estratégicas de crecimiento, se hace en base al estudio de distintos criterios predeterminados, tales como el Potencial del Mercado, el Perfil de Capacidad de la empresa, las Sinergias entre el negocio de partida y cada una de las alternativas en estudio, la contribución al posicionamiento, los Riesgos y el análisis de desinversión, entre los más importantes.

Con toda esta información se elige finalmente la Estrategia de Crecimiento más adecuada para la visión del negocio.

Una vez seleccionada, se está en este punto en condiciones de encarar la planificación desde el punto de vista de las estrategias competitivas y posicionamiento. Es por esto que, a esta fase, se la denominó Marketing Estratégico<sup>10</sup>.

Esta etapa comienza con la formulación o revisión (en el caso de que ya existiera) de la Misión de la Empresa o Unidad Estratégica de Negocios (UEN). Un análisis minucioso del ambiente, tanto interno como externo, definición de metas y alcances

<sup>10</sup> Entendemos por Marketing estratégico a las estrategias competitivas y de posicionamiento que debemos escoger para llevar nuestros productos al mercado meta.



de la nueva estrategia, estudio de la segmentación del mercado meta o mercado objetivo y posicionamiento, son los puntos salientes de esta etapa de la planificación.

Una vez estudiado y definido los puntos anteriores, se entra en la última fase de la planificación, la de corto plazo, donde se verá en detalle lo relativo al producto y el mercado. Este es el llamado “Marketing Mix” o mezcla de Mercadeo y a este conjunto se lo conoce como Marketing Operativo, el cual está asociado a la Planificación Operativa.

Finalizada esta última etapa, se ingresa a detallar cómo es que se implementará este plan, cómo se controlará su ejecución, y de qué manera se mejorará o corregirán sus desvíos (Gap Analysis). Esto último es el llamado Implementación y Control.

## 8. Selección de la Estrategia de Crecimiento

Habiendo ya analizado las características más importantes de cada una de las estrategias de crecimiento pre-seleccionadas, se realizará un análisis cuantitativo con el fin de elegir la más apropiada de entre todas ellas.

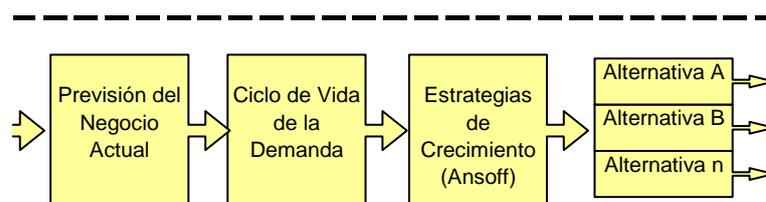


Ilustración 4 – Alternativas Estratégicas

Para ello se plantea una matriz de decisión, la cual va a contener cada uno de estos criterios bajo análisis y para cada una de las alternativas.

Dentro de los análisis sistemáticos que se realizan en áreas de marketing y administración, el método SAW es de los más utilizados. Sin embargo, la gran



---

cantidad de criterios y alternativas posibles hace que este método, desde nuestro punto de vista, no sea el más adecuado.

Es por ello, que se propone la aplicación del AHP para esta etapa de la planificación.

---



## 9. Métodos de Análisis jerárquico AHP. Fundamentos teóricos

Uno de los primeros métodos desarrollados en el ambiente de las decisiones multicriterio discretas fue el método AHP<sup>11</sup>. El mismo fue desarrollado por el profesor Thomas L. Saaty<sup>12</sup> (1980).

El método AHP<sup>13</sup> para la selección de alternativas, impone algunos pocos pasos para su diagramación.

Primero se debe ubicar al tope del diagrama el objetivo, el fin último que desea alcanzarse. Luego se debe ordenar, en distintos niveles de importancia, los diferentes criterios de selección, construyendo de ese modo un árbol de jerarquías. Esto puede ser planteado, de acuerdo a las preferencias del CD (centro decisor), considerando la importancia que el mismo le da a cada modelo, tal como se observa en la siguiente ilustración:

---

<sup>11</sup> (Gomes, 2004)

<sup>12</sup> Distinguished University Professor at the University of Pittsburgh, where he teaches in the Joseph M. Katz Graduate School of Business

<sup>13</sup> Analytic Hierarchy Process – Proceso de Análisis Jerárquico

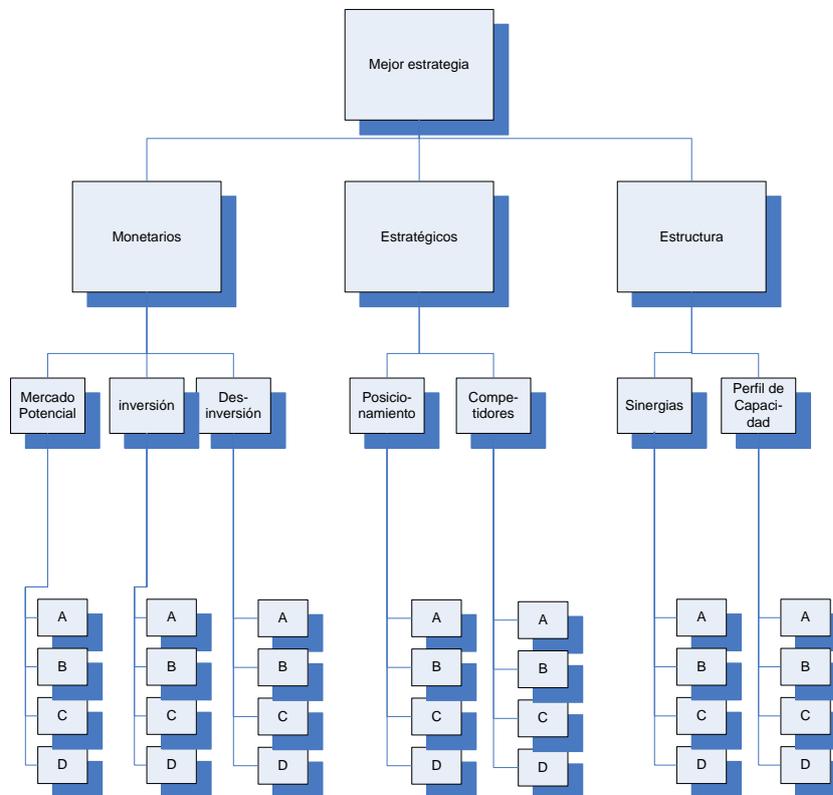


Ilustración 5 - AHP para Selección de Estrategias de Negocios

### El Modelo

Debe cuidarse especialmente la forma de obtener el vector de prioridades para la matriz de comparación par a par. Saaty demostró que el mejor proceso para obtener dicho vector, es el método del autovector derecho, el cual permite estimar el vector de prioridades con una alta consistencia.<sup>14</sup>

### Valoración

Un proceso de agregación es el que permite generar los valores finales de las alternativas, ordenándolas por medio de la siguiente función aditiva:

<sup>14</sup> (Autran Monteiro Gomes, 2004)



$$f(A_j) = \sum_{i=1}^m w(C_i) v_i(A_j)$$

Ecuación 1 - Función aditiva

### Medida de Inconsistencia

Una de las pruebas que deben realizarse a la hora de la generación del vector de prioridades, es la aplicación de la ecuación de inconsistencia<sup>15</sup>

$$Aw = \lambda_{\max} \cdot W$$

Ecuación 2 - Ecuación de Inconsistencia

De esta manera se determina el autovector:

$$\lambda_{\max} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n V_i \frac{Aw_i}{W_i}$$

Ecuación 3 - Autovector

### Consistencia

*“Saaty (1980) observó que pequeñas variaciones de  $a_{ij}$ , implican pequeñas variaciones en  $\lambda_{\max}$  en el que el desvío del autovector en relación a  $n$  (número de orden de la matriz) es considerado una medida de consistencia. Por lo tanto, es posible afirmar que  $\lambda_{\max}$  permite evaluar la proximidad de la escala desarrollada por Saaty (1980) con la escala de razones o cocientes que sería usada si la matriz  $A$  fuese totalmente consistente. Eso puede ser realizado a través de un índice de consistencia  $IC$ ”<sup>16</sup>*

---

<sup>15</sup> Saaty (1980)

<sup>16</sup> (Gomes, 2004)



$$IC = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1}$$

Ecuación 4 - índice de Consistencia

Saaty (1980) propone el cálculo de la Razón de Consistencia RC, que se obtiene a través de la siguiente fórmula:

$$RC = \frac{IC}{IR}$$

Ecuación 5 - Razón de Consistencia

De esta manera, cuanto mayor sea el índice RC, mayor será la inconsistencia.

Por ejemplo, para un valor de  $n = 2$ , la razón de consistencia será 0.

#### Valores de IR para Matrices Cuadradas de Orden $n$ , según el laboratorio nacional de Oak Ridge, USA.

n	2	3	4	5	6	7
IR	0,0	0,58	0,90	1,12	1,24	1,32

Tabla 1 - Valores de IR

#### Escala fundamental de Saaty

Saaty observó que, a pesar de que las diferencias entre los estímulos siguen una escala geométrica, la percepción de estos por los individuos obedece a una escala lineal.

Él plantea también que existe un límite psicológico según el cual las personas pueden como máximo juzgar correctamente 7 +/- 2 puntos, o sea, nueve puntos como máximo para distinguir esas diferencias.

Debido a esto, Saaty definió la Escala Fundamental que se presenta a continuación:

#### Escala Fundamental de Saaty (1980)

1	Igual Importancia
3	Importancia pequeña de una sobre la otra
5	Importancia grande o esencial



---

7	Importancia muy grande o demostrada
9	Importancia absoluta
2, 4, 6, 8	Valores intermedios

Tabla 2 - Escala Fundamental de Saaty

Como es sabido, la misma es la que se utiliza para la comparación par a par, para cada uno de los criterios y entre cada una de las alternativas de selección.

---



## 10. Aplicación

El objetivo, tal como se planteara en un principio, es encontrar la mejor alternativa estratégica para la empresa, y el primer nivel de selección será en base a tres criterios, a saber:

- monetarios,
- estratégicos, y
- capacidades internas de la empresa para abordar cada alternativa.

A su vez, cada uno de esos criterios se ven detallados en un siguiente nivel jerárquico, y así sucesivamente hasta alcanzar el nivel de detalle deseado (ver Ilustración 5 - AHP para Selección de Estrategias de Negocios).

Luego, para cada uno de estos criterios de menor nivel, se debe evaluar cada alternativa, denominadas en este ejemplo como A, B, y C, (ver Ilustración 4 – Alternativas Estratégicas) a través a una comparación por pares. Esta comparación par a par, genera una matriz cuadrada, con la cual se trabajará para definir primero los pesos, y luego el valor de cada alternativa.

$$\begin{array}{ccc} a_{AA} & a_{AB} & a_{AC} \\ a_{BA} & a_{BB} & a_{BC} \\ a_{CA} & a_{CB} & a_{CC} \end{array}$$

Ecuación 6 - Matriz Cuadrada

La comparación por pares, se realiza mediante la escala fundamental de Saaty.

Por último, el estudio del proceso utilizado por el método AHP, puede ser dividido en dos fases:

- ✓ Estructuración jerárquica del problema de decisión.
- ✓ Diseño del modelo propiamente dicho.

Como se sabe, debe tenerse sumo cuidado ya que los criterios utilizados en cada nivel deben ser homogéneos y no redundantes.



## Resolución del caso

Observando la Ilustración 5 - AHP para Selección de Estrategias de Negocios - se ve allí que el segundo nivel está compuesto, como se ha dicho, por tres criterios, a saber: Monetarios, Estratégicos y Estructurales.

El primer paso es establecer los pesos / importancia relativa, de este segundo nivel en la estructura jerárquica:

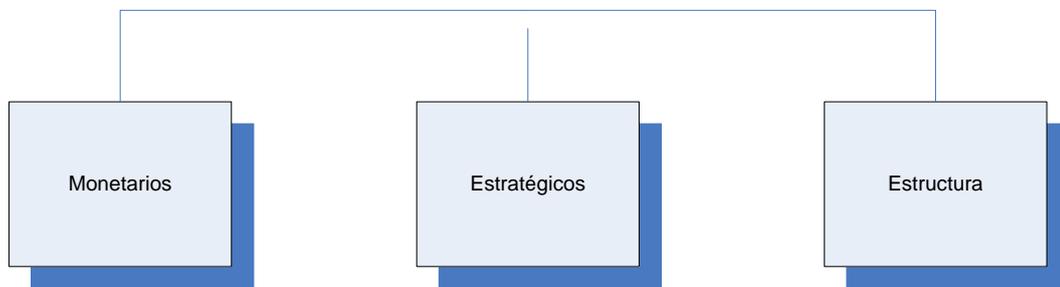


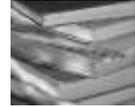
Ilustración 6 – AHP para estrategias de negocios

Se define, entonces, el grado de importancia relativa que cada uno de ellos tiene para el CD. Para ello, se realiza la comparación par a par, y se la valora de acuerdo a la escala de Saaty. En el presente ejemplo las valoraciones son las siguientes:

- El criterio monetario es algo más importante que el estratégico. (2)
- El criterio estratégico es algo más importante que el estructural. (2)
- El criterio monetario es mucho más importante que el estructural. (5)

Se denominarán a estos criterios como M, E y S respectivamente.

De este modo, la matriz de decisión queda de la siguiente manera:



	M	E	S
M	$\frac{1}{1}$	$\frac{2}{1}$	$\frac{5}{1}$
E	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{1}$	$\frac{2}{1}$
S	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{1}$
	$\frac{17}{10}$	$\frac{7}{2}$	$\frac{8}{1}$

Tabla 3 - Matriz Nivel 2

Para facilitar su aplicación, se suman las columnas, y se divide cada valor de la matriz, de modo de normalizarla, quedando de la siguiente manera:

	M	E	S	
M	$\frac{10}{17}$	$\frac{4}{7}$	$\frac{5}{8}$	0,5949
E	$\frac{10}{34}$	$\frac{2}{7}$	$\frac{2}{8}$	0,2766
S	$\frac{10}{85}$	$\frac{2}{14}$	$\frac{1}{8}$	0,1285

Tabla 4 - Matriz Nivel 2 Normalizada

Finalmente se calculan sus valores:

$$Vk(M) = \frac{1}{3} \left( \frac{10}{17} + \frac{4}{7} + \frac{5}{8} \right) = 0,594887956$$

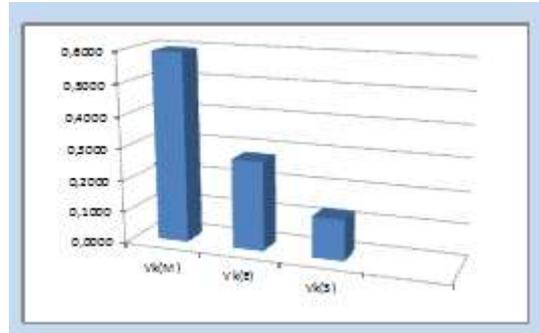
Realizando el mismo cálculo para cada fila:



$$V_k(M) = 0,5949$$

$$V_k(E) = 0,2766$$

$$V_k(S) = 0,1285$$



**Ilustración 7 - Valoración de Alternativas para un determinado Criterio**

Los anteriores, son entonces, los pesos o importancias relativas de esos tres criterios del nivel 2 del árbol de decisión.

A través del criterio de óptimos paretiana<sup>17</sup>, la normalización de los criterios y, la ponderación preferencial de los mismos, se llega a una valoración final de cada alternativa, pudiéndolas ordenar de acuerdo a las preferencias establecidas por el CD, tal como se observaba en la ilustración anterior.

Se debe ahora confirmar que el grado de inconsistencia en la elección de las comparaciones par a par, sean aceptables.

Aplicando las ecuaciones ante descritas (1 a 4) se obtienen los siguientes resultados:

1,000	2,000	5,000	x	0,5949	=	1,79062
0,500	1,000	2,000		0,2766		0,83106
0,200	0,500	1,000		0,1285		0,38578

**Tabla 5 - Producto Matricial**

<sup>17</sup> Romero Carlos, Análisis de las decisiones multicriterio, ISDEFE, Ingeniería de Sistemas, Madrid, 2006, c/ Edison, 4, Primera Edición: 1.250 ejemplares



$$\lambda = \frac{1}{3} \left( \frac{1,7906}{0,5949} + \frac{0,8311}{0,2766} + \frac{0,3858}{0,1285} \right) = 3,0055$$

$$IC = \frac{3,0055 - 3}{2} = 0,002769$$

$$RC = \frac{0,00276935}{0,58} = 0,004774742$$

Como  $RC < 0,10$  la inconsistencia de los juicios emitidos por el decisor es aceptable.

Todo esto puede ser facilitado por aplicaciones de software específicas, tal como se observa en la siguiente ilustración:

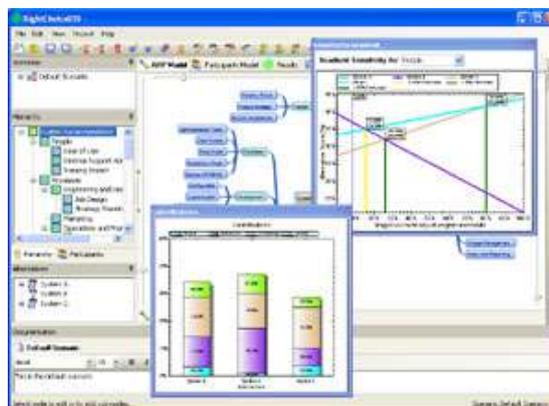


Ilustración 8 - AHP SW de Aplicación

Mediante cálculos no muy complejos, se pueden realizar dichas operaciones en hojas de cálculo tales como Excel<sup>®</sup>, tal como el autor<sup>18</sup> está realizando en el presente ejemplo.

Del mismo modo, y tal lo realizado anteriormente (ver Tabla 3 - Matriz Nivel 2) se comienza ahora con las valoraciones del siguiente nivel, a saber:

<sup>18</sup> Sergio Salimbeni

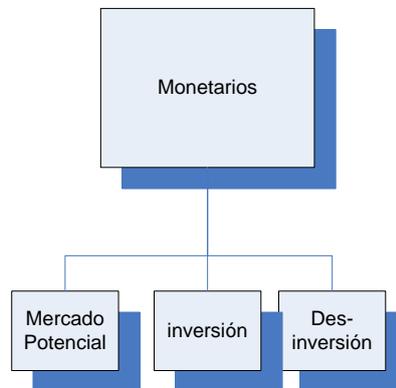


Ilustración 9 - Criterios Monetarios

En este caso, el criterio Monetario, se sub-divide en Mercado Potencial (M), Inversión necesaria (I), y desinversión posible (D).

Se procede ahora a la comparación par a par de este nuevo nivel.

Se decide que el mercado potencial es significativamente más importante que el nivel de inversión, y mucho más importante que la eventual desinversión.

Por otra parte, el nivel de inversión necesario, es levemente más importante que el nivel de desinversión.

De esta manera, se plantea la siguiente matriz.

	M	I	D
M	$\frac{1}{1}$	$\frac{3}{1}$	$\frac{5}{1}$
I	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{1}$	$\frac{2}{1}$
D	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{1}$

En resumen, se obtiene:

Alternativa	Valor
M	0,648
I	0,230
D	0,122

$$\lambda = \frac{1}{3} \left( \frac{1,9485}{0,6479} + \frac{0,6902}{0,2299} + \frac{0,3667}{0,1222} \right) = 3,0037$$

$$IC = \frac{3,0037 - 3}{2} = 0,001848$$



$$RC = \frac{0,001848334}{0,58} = 0,003186783$$

Nuevamente, como  $RC < 0,10$  la inconsistencia de los juicios emitidos por el decisor es aceptable.

Operando de la misma forma para cada nivel, se llega a las siguientes ponderaciones:

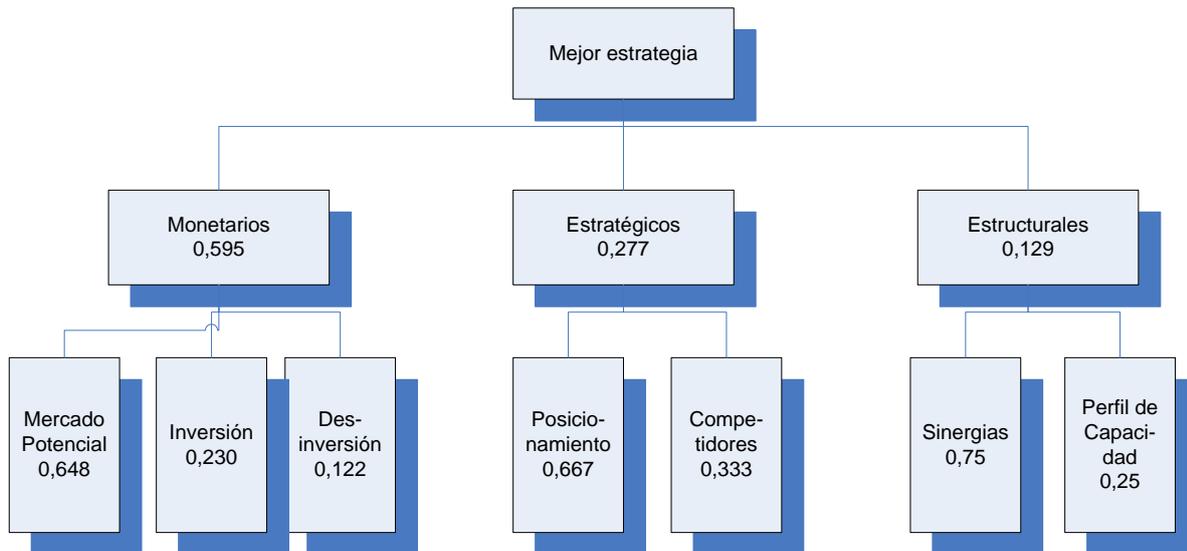


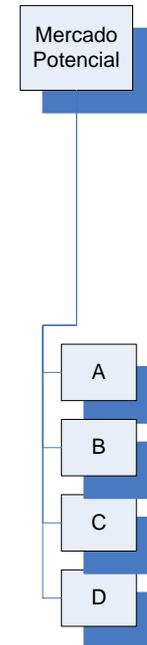
Ilustración 10 - Pesos por Criterios

Una vez definidos los pesos de cada criterio de decisión, en cada nivel, es el momento de valorizar cada alternativa estratégica para cada criterio, tal como se muestra a continuación:



Supóngase tener cuatro alternativas estratégicas, A, B, C y D, se debe ahora valorar la contribución que cada una tiene para el criterio mercado potencial, en este caso. Se realiza con el mismo procedimiento, es decir, por la comparación para a par de cada alternativa.

	A	B	C	D
A	$\frac{1}{1}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{1}$
B	$\frac{2}{1}$	$\frac{1}{1}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{2}$
C	$\frac{4}{1}$	$\frac{3}{1}$	$\frac{1}{1}$	$\frac{1}{1}$
D	$\frac{1}{1}$	$\frac{2}{1}$	$\frac{1}{1}$	$\frac{1}{1}$



Para este caso se obtiene:

Alternativa	Valor
A	0,146
B	0,169
C	0,409
D	0,276

$$\lambda = \frac{1}{4} \left( \frac{0,6091}{0,1461} + \frac{0,7355}{0,1689} + \frac{1,7762}{0,4086} + \frac{1,1689}{0,2764} \right) = 4,2749$$

$$IC = \frac{4,2749 - 4}{3} = 0,091622058$$

$$RC = \frac{0,091622058}{0,90} = 0,101802287$$

Realizando exactamente el mismo procedimiento, para cada alternativa estratégica: A, B, C y D, para cada uno de los sub-criterios: inversión, desinversión, posicionamiento, competidores, sinergias con la actividad actual y capacidades internas de la empresa, se puede completar el árbol de jerarquías y pesos tal como se ve en la siguiente ilustración.



Sólo falta destacar, que se debe tener muy en cuenta a la hora de la calificación, cuáles son criterios a maximizar y cuáles a minimizar. Por ejemplo, al ver la contribución de cada alternativa estratégica al posicionamiento, obviamente se busca su maximización, mientras que, por ejemplo, en el caso de inversiones, se buscará calificarlas pensando en la minimización.

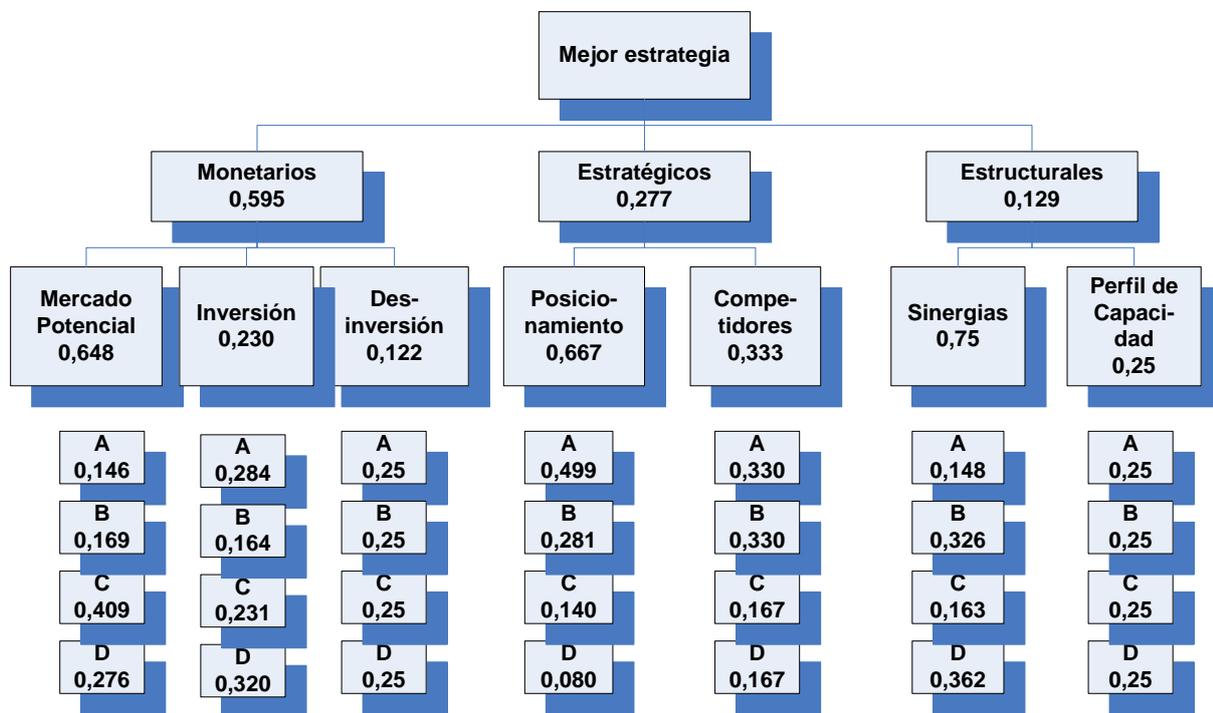
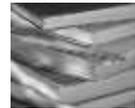


Ilustración 11 - Calificaciones x Criterios

La valoración final para cada alternativa estratégica, se obtiene aplicando la Ecuación 1 - Función aditiva, tal como se ilustra a continuación:

$$f(A_j) = \sum_{i=1}^m w(C_i) v_i(A_j)$$

$$F(A) = 0,146*0,648*0,595 + 0,284*0,23*0,595 + \dots + 0,25*0,25*0,129$$



Calculándolas a través de nuestras planillas de cálculo, hemos llegado a lo siguiente:

$$\begin{aligned}
 \mathbf{A} = & 0,146 * 0,648 * 0,595 + \\
 & 0,284 * 0,23 * 0,595 + \\
 & 0,25 * 0,122 * 0,595 + \\
 & 0,499 * 0,667 * 0,277 + \\
 & 0,33 * 0,333 * 0,277 + \\
 & 0,148 * 0,75 * 0,129 + \\
 & 0,25 * 0,25 * 0,129 + \\
 = & \mathbf{0,2583}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \mathbf{B} = & 0,169 * 0,648 * 0,595 + \\
 & 0,164 * 0,23 * 0,595 + \\
 & 0,25 * 0,122 * 0,595 + \\
 & 0,281 * 0,667 * 0,277 + \\
 & 0,33 * 0,333 * 0,277 + \\
 & 0,326 * 0,75 * 0,129 + \\
 & 0,25 * 0,25 * 0,129 + \\
 = & \mathbf{0,2277}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \mathbf{C} = & 0,409 * 0,648 * 0,595 + \\
 & 0,231 * 0,23 * 0,595 + \\
 & 0,25 * 0,122 * 0,595 + \\
 & 0,14 * 0,667 * 0,277 + \\
 & 0,167 * 0,333 * 0,277 + \\
 & 0,163 * 0,75 * 0,129 + \\
 & 0,25 * 0,25 * 0,129 + \\
 = & \mathbf{0,2726}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \mathbf{D} = & 0,276 * 0,648 * 0,595 + \\
 & 0,32 * 0,23 * 0,595 + \\
 & 0,25 * 0,122 * 0,595 + \\
 & 0,08 * 0,667 * 0,277 + \\
 & 0,167 * 0,333 * 0,277 + \\
 & 0,362 * 0,75 * 0,129 + \\
 & 0,25 * 0,25 * 0,129 + \\
 = & \mathbf{0,2416}
 \end{aligned}$$

En consecuencia, el ranking final de preferencias queda ordenado del siguiente modo:

1 <sup>ro</sup>	C	=	0,2726
2 <sup>do</sup>	A	=	0,2583
3 <sup>ro</sup>	D	=	0,2416
4 <sup>to</sup>	B	=	0,2277

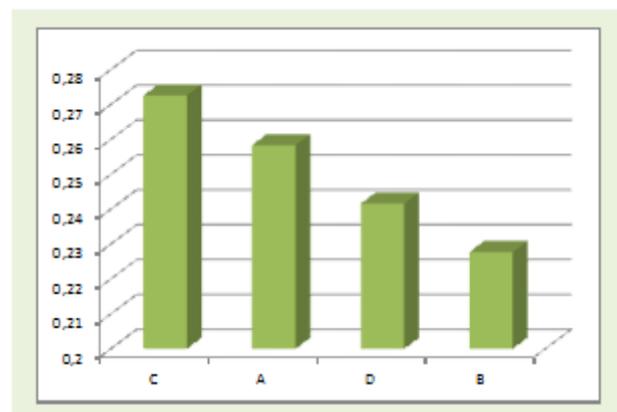


Ilustración 12 - Ranking final de estrategias



---

De estos resultados se desprende que la alternativa estratégica con mejor valoración de acuerdo a los criterios seleccionados es la estrategia "C".

---



## 11. Conclusiones

Con el fin de encontrar un método sistemático para la selección de la mejor probable estrategia de crecimiento de una empresa, es que se ha desarrollado esta metodología en la formulación y resolución en la toma de decisiones.

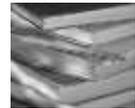
En primer lugar, se ha propuesto una metodología para la búsqueda de nuevas oportunidades de negocios para las empresas, enmarcada en un modelo de Planificación Estratégica.

En segundo término, se han definido los criterios mediante los cuales se tomará la decisión para la selección de la probable mejor estrategia de negocios.

Finalmente, se ha presentado y resuelto la matriz de decisión para la resolución del caso antes mencionado, mediante la aplicación del método AHP. Si bien suele utilizarse el método SAW, hemos demostrado en este caso que, frente a la gran cantidad de diferentes criterios cuali y cuantitativos, y el gran número de estrategias posibles, es más conveniente la utilización del AHP.

Todo lo anterior, contribuye a que una toma de decisión sea más correcta y cuantitativa, inclusive para aquellos criterios intangibles o difíciles de cuantificar.

*Sergio D. Salimbeni*



## 12. Ilustraciones

Ilustración 1 - Administración Estratégica .....	7
Ilustración 2 - Mapa General de la Planificación Estratégica .....	8
Ilustración 3 - Objetivos Estratégicos .....	9
Ilustración 4 – Alternativas Estratégicas.....	11
Ilustración 5 - AHP para Selección de Estrategias de Negocios.....	14
Ilustración 6 – AHP para estrategias de negocios.....	19
Ilustración 7 - Valoración de Alternativas para un determinado Criterio .....	21
Ilustración 8 - AHP SW de Aplicación .....	22
Ilustración 9 - Criterios Monetarios .....	23
Ilustración 10 - Pesos por Criterios.....	24
Ilustración 11 - Calificaciones x Criterios.....	26
Ilustración 12 - Ranking final de estrategias.....	27

## 13. Ecuaciones

Ecuación 1 - Función aditiva.....	15
Ecuación 2 - Ecuación de Inconsistencia .....	15
Ecuación 3 - Autovector.....	15
Ecuación 4 - índice de Consistencia .....	16
Ecuación 5 - Razón de Consistencia.....	16
Ecuación 6 - Matriz Cuadrada .....	18

## 14. Tablas

Tabla 1 - Valores de IR.....	16
Tabla 2 - Escala Fundamental de Saaty .....	17
Tabla 3 - Matriz Nivel 2.....	20
Tabla 4 - Matriz Nivel 2 Normalizada .....	20
Tabla 5 - Producto Matricial.....	21



## 15. Índice Onomástico

### C

CD. *Centro Decisor*

### M

MCDA. *Multicriteria Decision Analysis*

### G

Gap Analysis. In business and economics, gap analysis is a tool that helps companies compare actual performance with potential performance.

### P

PLP. *Planificación del Largo Plazo*

PNA. *Previsión del Negocio Actual*

### S

SAW. *Simple Additive Weighting*

## 16. Bibliografía

Autran Monteiro Gomes, L. F. (2004). *Tomada de Decisoões em cenários complexos*. Sao Paulo: Thomson.

Barry Rnder, R. M. (2006). *Métodos cuantitativos para los negocios*. México: Pearson.

Besares, F. G. (1998). *Inversión y Financiación. Casos Resueltos*. Bilbao: Desclée.

Besares, F. G. (1998). *Las Decisiones Financieras en la Práctica*. Bilbao: Desclée.

Cachero, M. L. (1998). *Análisis y Adopción de Decisiones*. Madrid: Ediciones Pirámide.

Freije y Uriarte, A. (1993). *Control de Gestión*. Madrid: Ibérico Europea de Ediciones S.A.

Gomes, L. F. (2004). *Tomada de Decisoões em cenários complexos*. Sao Paulo: Thomson.

Kotler, P. (1993). *Dirección de la mercadotecnia - Análisis, Planeación, Implementación y Control* (7ma ed.). México: Prentice-Hall Hispanoamericana, S.A.