

UTILIZACIÓN DE UN MÉTODO MULTICRITERIO PARA LA SELECCIÓN DE ONGs QUE FORMARAN PARTE DE UNA ORGANIZACIÓN VIRTUAL

TOSCANA LIDIA - ORTIZ RAÚL - LAGIER MARÍA CRISTINA - BELLINI EDDA
Departamento Ciencias de la Administración- Universidad Nacional del Sur - ARGENTINA
ltoscana@criba.edu.ar-rortiz@uns.edu.ar-mclagier@uns.edu.ar-ebellini@criba.edu.ar

Fecha Recepción: Diciembre 2012 - Fecha Aceptación: Agosto 2013

RESUMEN

En el presente artículo se aborda un problema de toma de decisión relativo a la selección de Organizaciones Civiles sin Fines de Lucro, ONGs, para conformar una organización virtual. Los diferentes criterios frente a los cuales fueron evaluadas las ONGs para el proceso de selección se obtuvieron por consenso a partir de la indagación de distintos miembros vinculados a las mismas.

En este contexto de decisión fue necesario utilizar una metodología de apoyo que permitiera evaluar simultáneamente los distintos criterios determinando su importancia y establecer el ordenamiento final de las alternativas en relación a los mismos.

Se aplicó el método multicriterio Proceso Analítico Jerárquico, particularmente en su modelo de *Ratings*, para establecer el ordenamiento final, de las ONGs pertenecientes al área de salud de la ciudad de Bahía Blanca con el fin de seleccionar las posibles instituciones responsables de fundar y dirigir una red social.

PALABRAS CLAVES: Métodos Multicriterio – Proceso Analítico Jerárquico-Modelo de *Ratings* – Organizaciones Virtuales

ABSTRACT

The present article treated a decision problem relative to choose civil organizations in order to form a virtual organization. The different criterions used to evaluate the civil organizations were obtained by consensus of experts.

In this context of decision was necessary make use of a methodology that allows simultaneous evaluation of the different criterions to determine their importance and found a final order for the alternatives.

The Rating Analytical Hierarchical Process Model was used to found the final order of the health civil organizations of Bahia Blanca city that enables to choose those which responsibility will be to set up and direct the social net.

KEY WORDS: Analytical Hierarchical Process - Rating Model - Virtual Organizations

1. INTRODUCCIÓN

Los métodos multicriterio de apoyo a la toma de decisiones permiten abordar en forma realista problemas de decisión complejos al posibilitar modelar y analizar una diversidad de factores cuantitativos y cualitativos relacionados al proceso de decisión.

Entre ellos el método Proceso Analítico Jerárquico (conocido como AHP, por sus siglas en inglés de *Analytical Hierarchical Process*) permite organizar en forma eficiente y gráfica la información relativa a un problema, descomponerla y analizarla por partes. Es decir, desmenuzar un problema en sub-problemas cuyas soluciones se unen en una conclusión final. Su desarrollo, a fines de la década de los años 80, se debió al Dr. Thomas Saaty. (SAATY, 1998).

Esta herramienta metodológica posee dos modelos: el tradicional y el de *rating* ó *scoring*. El primero estructura un problema mediante un esquema jerárquico con distintos niveles que abarcan el objetivo o meta, los criterios/subcriterios y las alternativas, cuantifica los juicios subjetivos emitidos por el grupo decisor en relación a los criterios/ subcriterios y a las alternativas involucradas y combina las preferencias para obtener un resultado final. Se sugiere su aplicación en problemas reales donde se involucran hasta 9 alternativas. (SAATY, 1998). El segundo modelo trabaja metodológicamente en forma similar al tradicional pero posee la ventaja de permitir incorporar un número significativamente grande de alternativas.

En este trabajo se presenta el problema de selección de las ONGs del área de salud de la ciudad de Bahía Blanca que serán las responsables de fundar y dirigir una organización virtual, selección que se realizó aplicando el AHP, particularmente su modelo de *rating*. La elección del método se fundamenta en ser una herramienta que permite modelar problemas de toma de decisiones complejos, poco estructurados, que involucran diferentes criterios y un número grande de alternativas, que posee un fuerte sustento matemático y cuenta con un software de apoyo el *Expert-Choice* 11,1, 3805 para obtener la solución al problema.

2. DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO

La estructuración de un problema de decisión aplicando el AHP se refiere a la creación de un árbol de jerarquías y a la especificación de cada uno de los elementos que las componen.

El árbol es una representación gráfica del problema de decisión y una forma de estructurarlo es de arriba hacia abajo (*top-down*), (FORMANN SELLY, 2001). Como nodo inicial ó primer nivel jerárquico se establece la meta u objetivo, en un segundo nivel los criterios/ sub-criterios en relación a los cuales se evaluarán las alternativas de decisión que, normalmente se despliegan en el último nivel, tal como se muestra en la estructura jerárquica clásica o tradicional de la FIGURA 1.

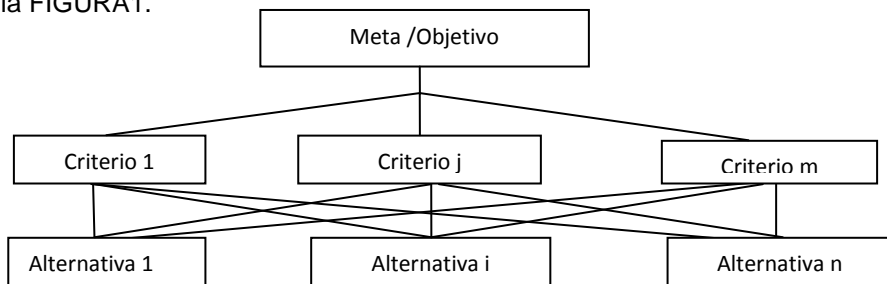


FIGURA 1. Estructura jerárquica clásica. Elaboración propia

Una vez construido el modelo jerárquico el decisor o grupo de decisores emiten juicios de valor (evaluaciones subjetivas) sobre la importancia relativa de cada uno de los criterios e indican las preferencias de las alternativas con respecto a cada uno de los criterios. Estas preferencias surgen de la comparación por pares de los elementos de cada uno de los niveles de la estructura jerárquica, es decir, se comparan entre sí los criterios/subcriterios en cuanto a su importancia para alcanzar la meta y las alternativas con respecto a cada criterio/subcriterio para establecer sus preferencias. Para realizar estas comparaciones se utiliza una escala numérica propuesta por Saaty que va desde 1 hasta 9 y cuyo significado se expresa en la TABLA 1.

Valor numérico	Escala Verbal	Significado
1	Igual importancia o preferencia	Dos criterios contribuyen de igual forma al objetivo
3	Moderadamente más importante o preferido	La experiencia y valoración favorece levemente a un criterio sobre otro
5	Muchomás importante o preferido	La experiencia y valoración favorece fuertemente a un criterio sobre otro
7	Muchísimo más importante o preferido	La experiencia y la valoración hacen que un criterio sea dominante de otro
9	Extremadamente más importante o preferido	Preferencia clara y absoluta de un criterio sobre otro
2-4-6-8		Valores intermedios

TABLA 1: Escala de Saaty. Fuente:(SAATY, 1998)

Estos valores numéricos, asignación de “pesos”, permiten medir cómo contribuye cada elemento de una jerarquía a la del nivel inmediatamente superior del cual se desprende y determinar las prioridades locales y globales de los criterios/ subcriterios de decisión y de las alternativas involucradas, a través de una síntesis por agregación de los juicios parciales emitidos. La síntesis se refiere al proceso mediante el cual se combinan todas las prioridades incorporadas en el modelo para obtener un resultado final.

La asignación de prioridades como consecuencia de la síntesis debe partir de una comparación pareada consistente, es decir, antes de asignar las prioridades a las alternativas se debe hacer un análisis de la consistencia de los juicios de valor emitidos por el decisor o grupo de decisores.

En general, la matriz de comparación de a pares para m criterios puede expresarse por $C = (c_{ij})$ con $i, j = 1, \dots, m$ donde c_{ij} es cualquier entero entre 1 y 9 según la escala de Saaty y expresa la preferencia o importancia del criterio i con respecto al j . Además, se verifica que $c_{ij} = 1$ para $i = j$ y $c_{ji} = 1/c_{ij}$.

La importancia relativa o prioridad del i -ésimo criterio en relación al objetivo general, P_i , se determina dividiendo la media aritmética de la i -ésima fila de la matriz C por la suma de las medias aritméticas (MA) de las distintas

filas, es decir, $P_i = \frac{(MA)_i}{\sum_{i=1}^m (MA)_i}$ para $i = 1, 2, \dots, m$. (Saaty, 1998). De esta manera

se obtiene un vector $P = (P_1, P_2, \dots, P_m)^T$ que expresa el peso de cada criterio en relación al objetivo general.

Para las n alternativas se procede de manera similar que para los criterios. Se construyen m matrices, cada una de orden $n \times n$, donde se expresa la preferencia de cada alternativa i frente a la j con respecto a cada uno de los criterios. Los elementos de estas matrices $A_k = (a_{ij})$ con $i, j = 1, 2, \dots, n$ y $k = 1, 2, \dots, m$ tienen las mismas propiedades que los c_{ij} .

La importancia relativa de cada alternativa j con respecto al k -ésimo criterio, W_{jk} , se determina de la misma manera que para los criterios, y su

prioridad global o final está dada por $\sum_{k=1}^m W_{jk} * P_k$ $j = 1, \dots, n$.

La consistencia de los juicios de valor se refiere a que las relaciones de preferencias expresadas sean consistentes y congruentes. Como las percepciones de preferencias son subjetivas dependiendo de los objetivos personales, de la intuición y experiencia de quien las emite y del escenario existente al momento de realizar el análisis se pueden introducir incongruencias y por lo tanto es importante evaluar hasta qué punto se es inconsistente.

Saaty ha definido un índice de inconsistencia $IC = \frac{\lambda - n}{n - 1}$ donde λ puede aproximarse al siguiente promedio

$$\frac{1}{m} \sum_{i=1}^m \frac{\text{i - ésimo elemento de } (C * P^T)}{\text{i - ésimo elemento de } P^T}$$

y la siguiente razón de inconsistencia $RC = \frac{IC}{RIC}$ donde RIC es un índice de consistencia aleatorio que toma distintos valores según sea el número de elementos que se desean comparar. Algunos valores de RIC obtenidos por simulación se detallan en TABLA 2. (Winston, 2005)

k	1	2	3	4	5	6	7	8	9
RIC	0	0	0.58	0.9	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45

TABLA 2. Valores del índice de consistencia aleatorio

Si el valor de RC es inferior a 0.10 los juicios de preferencia emitidos se consideran de una consistencia aceptable (FORMANN y SELLY, 2001: 46).

El método AHP permite trabajar con un modelo clásico en el que la prioridad de cada una de las alternativas es una medida relativa, o bien con un modelo de *ratings* donde la preferencia es una medida absoluta. En este caso, para cada uno de los criterios/subcriterios se define a priori una serie de categorías o intensidades que pueden variar en número y tipo. Dependiendo de la clase de criterio que se considere las mismas pueden ser, por ejemplo, para un criterio "Ingreso": alto, medio, bajo, y para otro relativo a "Experiencia laboral": Menos de 5 años, entre 5 y 10 años, más de 10 años. Estas intensidades son las que se comparan de a pares entre ellas para obtener sus prioridades, es decir, saber qué tan preferible es cada una de ellas en relación al criterio que corresponda.

A cada alternativa involucrada en el problema se le asigna una de las intensidades definidas para cada uno de los criterios, se pondera la importancia de la categoría por la correspondiente relativa al criterio y se suman los resultados obtenidos sobre todos los criterios a modo de obtener el orden final para cada una de ellas, también llamado rating (GARUTTI *et al.* 2006).

Es decir, los pasos metodológicos del modelo de *ratings* son similares a los del modelo clásico, reemplazándose la comparación de a pares de las alternativas para cada criterio por la comparación de a pares de las intensidades o categorías de cada criterio.

En cuanto a la estructura jerárquica, la del modelo de *ratings* difiere de la tradicional.

Las intensidades o patrones de los criterios son las que aparecen en el nivel más bajo de la jerarquía, en el lugar de las alternativas del modelo clásico y se derivan sus prioridades a través del proceso de comparaciones pareadas entre ellas. (FIGURA 2)

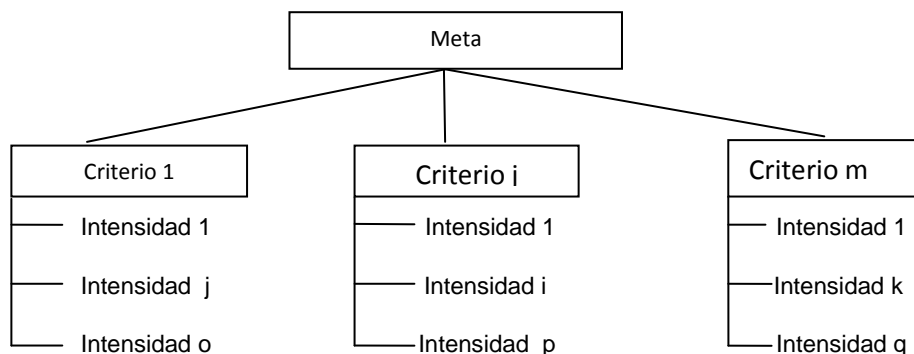


FIGURA 2- Fuente: elaboración propia

Este proceso de evaluación es útil cuando hay un conocimiento experto sobre las condiciones o estándares que cada una de las alternativas debe satisfacer o cuando el número de alternativas es considerablemente grande. En este último caso, si se empleara el modelo clásico o tradicional con m criterios y n alternativas la cantidad de comparaciones que se deben realizar es $[n*(n-1)/2]$ para cada uno de los m criterios. Es decir, aumenta el número de comparaciones conforme el número de alternativas involucradas sea grande. Además, la medida absoluta al necesitar de patrones o intensidades ya establecidos es usada para graduar la importancia de las alternativas en términos de los criterios mientras que la medida relativa es utilizada para determinar cuál es la preferida (AUTRAN *et al.* 2004).

3. PRESENTACIÓN DEL CASO

En la ciudad de Bahía Blanca se han identificado más de ochocientas organizaciones de la sociedad civil cuyas lógicas de constitución y de acción presentan características particulares y diferenciales, que trabajan en áreas temáticas distintas, que apuntan a diferentes poblaciones y cuyos modos de intervención son más bien heterogéneos (LAGIER, 2005).

Dada su naturaleza y los orígenes de su constitución es común que observen debilidades dentro de las cuales pueden citarse su precaria institucionalización, su financiamiento discontinuo y su escasa profesionalización, todo lo cual contribuye a aumentar el grado de vulnerabilidad al que se ven expuestas.

Si bien el avance de la tecnología y la globalización ha generado efectos adversos en el contexto social, también es cierto que ha posibilitado a las organizaciones de este sector estar más interconectadas, teniendo la oportunidad de conocer otras experiencias, otras respuestas a sus problemas y contribuyendo a disminuir algunas de sus debilidades actuales. Ese intercambio de experiencias y el desafío de comenzar a diseñar estrategias conjuntas de acción entre diferentes actores de la sociedad es posible a través del trabajo en red.

En relación a este contexto se trabajó en el marco de un Proyecto de Investigación en la Universidad Nacional del Sur, en el desarrollo teórico de una organización virtual que incluyera a organizaciones de la sociedad civil del área de salud de la ciudad de Bahía Blanca. Se trataría de una organización virtual de coordinación mediada en la cual el coordinador ejercería la principal tarea de conducción, aunque al sólo efecto de facilitar la interacción de los diferentes miembros, y sería el responsable de mantener activa en el tiempo la participación de las organizaciones (VOLPENTESTA, 2009).

La efectiva formación de esta organización virtual será a iniciativa de una institución, como por ejemplo podría ser la Universidad Nacional del Sur, la que actuará como coordinadora y trabajará junto a un Consejo Directivo integrado por representantes de las ONGs.

Para resolver el problema de selección de las ONGs que serán las responsables de fundar y dirigir esta organización virtual que permita un trabajo en red, se aplicó el método multicriterio Proceso Analítico Jerárquico, particularmente el modelo de *ratings*.

3.1 Aplicación del método

3.1.1 Selección de los criterios y de sus intensidades

La ciudad de Bahía Blanca cuenta con un Directorio de Organizaciones sin Fines de Lucro (LAGIER, 2005) que se utilizó como fuente secundaria de datos para la selección de todas aquellas ONGs con Personería Jurídica, cuya finalidad estuviese relacionada al área de salud. A ellas se las interiorizó sobre la iniciativa de constitución de la red social y se las consultó sobre su interés de participación.

Se indagó a los miembros de cada una de las ONGs que manifestaron estar dispuestos a integrarse en la red, realizándose una primera entrevista personal estructurada que incluía diferentes aspectos a ser considerados, para poder determinar los criterios de evaluación necesarios para el modelaje del problema. De ella, resultaron diferentes propuestas que fueron sintetizadas por los miembros del grupo de investigación y consensuadas con los integrantes de las ONG en una nueva consulta.

De esta indagación surgieron los siguientes criterios, su justificación y sus escalas categóricas o intensidades. Los criterios fueron:

Trayectoria: es de interés que una ONG pueda aportar conocimiento y experiencia a la nueva entidad. Sus categorías se determinaron en términos de antigüedad y logros comprobables y reconocidos.

Acciones conjuntas: el establecimiento de vínculos entre las organizaciones participantes es condición necesaria para que una red pueda ser eficaz. La participación conjunta con otras ONGs debe ser una práctica cotidiana.

Servicios prestados: cuanto más integral sea el campo de actividad (educación en salud, campañas de prevención y tratamiento de enfermedades y rehabilitación) de las ONGs, mayor será la experiencia que éstas podrán aportar al cumplimiento de los objetivos de la red.

Recursos: Es una de las mayores limitaciones que deben enfrentar estas organizaciones por lo que es necesario priorizar a aquellas de mayores carencias que funcionan por el trabajo y esfuerzo desinteresado de sus participantes. Las fuentes de recursos provienen de subsidios, alianzas estratégicas con empresas dentro de sus programas de RSE y cuotas de asociados voluntarios.

Las intensidades o categorías de los criterios y su descripción se detallan en la TABLA 3.

CRITERIOS	INTENSIDAD	DESCRIPCIÓN
TRAYECTORIA	1	Antigüedad superior a los 5 años y acreditar una trayectoria reconocida y comprobable
	2	Antigüedad superior a los 5 años y no acreditar una trayectoria reconocida y comprobable.
	3	Antigüedad inferior a los 5 años y acreditar una trayectoria reconocida y comprobable
	4	Antigüedad inferior a los 5 años y no acreditar una trayectoria reconocida y comprobable
ACCIONES CONJUNTAS	1	Participar asiduamente en acciones con otras ONGs
	2	Participar esporádicamente en acciones con otras ONGs
	3	No participar en acciones con otras ONGs
SERVICIOS PRESTADOS	1	Realizar actividades de educación, prevención, tratamiento y rehabilitación
	2	Realizar solo dos cualesquiera de las actividades mencionadas
	3	Realizar solo una de las actividades
RECURSOS	1	Poseer recursos suficientes para el logro de los objetivos que se persigue
	2	Poseer recursos no suficientes para el logro de los objetivos que se persigue
	3	Poseer recursos totalmente insuficientes para el logro de los objetivos que se persigue

TABLA 3: Intensidades de los criterios. Fuente: elaboración propia

3.1.2 Estructura Jerárquica

Los siguientes elementos definen los diferentes niveles del árbol de jerarquías:

Meta: Determinar un *ranking* u ordenamiento entre las ONGs que permita seleccionar a las ONGs responsables de fundar y dirigir la organización virtual

Criterios/Categorías: 1) Trayectoria: cuatro categorías 2) Acciones Conjuntas: 3 intensidades 3) Servicios prestados: 3 intensidades 4) Recursos: 3 categorías

Alternativas: conjunto de ONGs de salud con Personería Jurídica interesadas en participar.

3.1.3 Prioridades de los criterios y de sus intensidades

Se utilizó el *software Expert-Choice* 11,1, 3805 para el modelado del problema, la obtención de las prioridades de los criterios y de las categorías o intensidades discriminantes correspondientes a cada uno de ellos y la derivación final en un *ranking* para las ONGs evaluadas.

La matriz de comparaciones binarias entre los criterios con la evaluación de la consistencia se detalla en la FIGURA 3 y los pesos relativos de los criterios se muestran en la FIGURA 4.

Se realiza la comparación de a pares de las intensidades de cada uno de los criterios y a partir de la misma se obtiene el peso de cada una de las categorías. A fin de ejemplificar se muestra para el criterio "Trayectoria" los resultados obtenidos para sus categorías. FIGURA 5 y FIGURA 6. En función del peso obtenido para el criterio y para cada una de sus intensidades se deriva el peso final de cada intensidad. FIGURA 7

La estructura jerárquica con los datos relativos a todos los criterios involucrados en el modelo y los de sus respectivas intensidades se detallan en la FIGURA 8, donde el número que aparece entre paréntesis para cada una de las categorías o intensidades corresponde a su peso final. Por ejemplo, para la categoría 2 del criterio Trayectoria corresponde un peso final igual 0,466. Dicho valor surge de realizar el cociente entre su peso obtenido (0,275) y el de la intensidad de mayor prioridad (0.591).

A los efectos de mostrar la funcionalidad del modelo se presentan los resultados finales para solo 11 de las alternativas, ya que hasta el momento aún no se ha llegado a la etapa de selección definitiva de las ONGs que conformaran el núcleo fundacional de la organización virtual.

El *rating* u orden correspondiente a las alternativas se determina en función del resultado final que se obtiene asignando a cada una de ellas una de las intensidades bajo cada criterio con su correspondiente peso, el que se pondera por la prioridad del criterio. Se suman todos los valores obtenidos para deducir el resultado final que es el que aparece en la columna "Total" de la FIGURA 9. Para obtener las prioridades se trabaja con la opción "*Data Grid*" del software y, por ejemplo, para el caso de la alternativa G su resultado final se obtuvo haciendo el siguiente cálculo:

$$0,575*1+0,246*1+0,112*0,333+0,066*0,101=0,865$$

3.2 Análisis de resultados

Analizando la columna "Total" de la FIGURA 9 se observa que los resultados finales para las alternativas varían entre 1 y 0,213 y en función de los mismos se desprende su orden. Posiciona en primer lugar a la ONG C (1), seguida por la G (0,865) y por la B (0,711), resultando en un empate la A con la F (0,70) las que se disputarían entre ellas un mismo puesto y resultando en el último lugar la H con un valor igual a 0,213.

Siendo el objetivo del trabajo la selección de las ONGs que formarían el grupo responsable de fundar y dirigir la organización virtual bajo la coordinación de una institución y si, para ejemplificar, se supusiera que el mismo debería conformarse por 3 de ellas, se diría que las tres mencionadas en primer lugar serían las ONGs fundacionales que trabajarían junto a la entidad coordinadora.

4. CONCLUSIONES

De los resultados obtenidos relativos a 11 ONGs puede decirse que las tres que conformarían el Consejo Directivo de la organización virtual son ONGs cuyo objetivo es de ayuda y asistencia a personas con patologías relacionadas a la diabetes, la leucemia y recién nacidos prematuros.

Estas ONGs se caracterizan por ser netamente bahienses, tener una trayectoria de más de 30 años en la ciudad de Bahía Blanca, participar cotidianamente en acciones conjuntas con otras ONGs de la ciudad a través de campañas de educación para la prevención, brindar tratamientos médicos y de apoyo psicológico a pacientes y familiares bajo la supervisión de profesionales que no perciben remuneración alguna por la función que realizan, no disponer de un lugar físico propio donde funcionar y recibir el aporte de sus socios voluntarios, y/o algún subsidio temporario y/o participar en algún programa de Responsabilidad Social Empresaria que no es suficiente para desarrollar sus actividades

En cuanto al método Proceso Analítico Jerárquico puede decirse que ha sido utilizado para sistematizar el proceso de toma de decisiones en la que participaron diferentes miembros de las ONGs de los que se pudo recoger su experiencia en el tema involucrado. Su flexibilidad en el modelaje ha permitido lograr juicios consistentes lo que es fundamental al momento de analizar los resultados finales y su fuerte sustento matemático así como su estructuración en diferentes jerarquías nos ha permitido tener una visión global fundamentada de un problema de decisión complejo.

FIGURAS

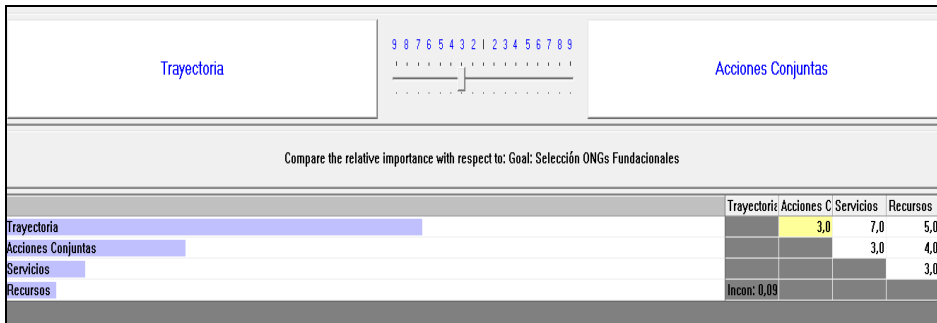


FIGURA 3.-Matriz de comparaciones binarias de los criterios

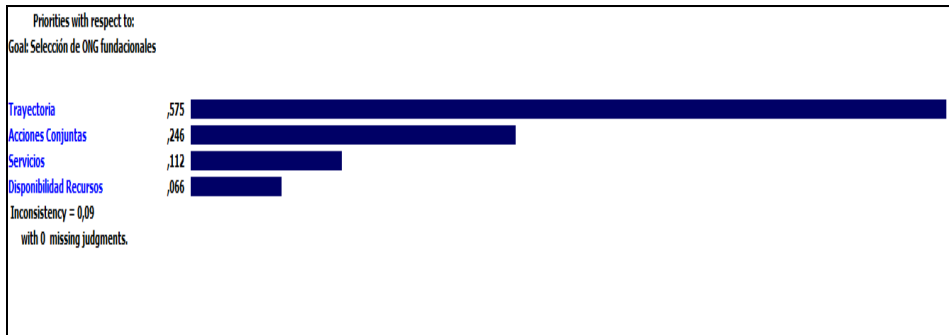


FIGURA 4.- Pesos relativos de los criterios

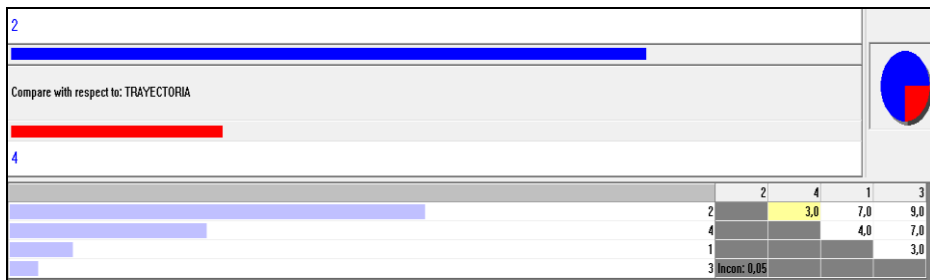


FIGURA 5. Comparación binaria de las intensidades del criterio Trayectoria

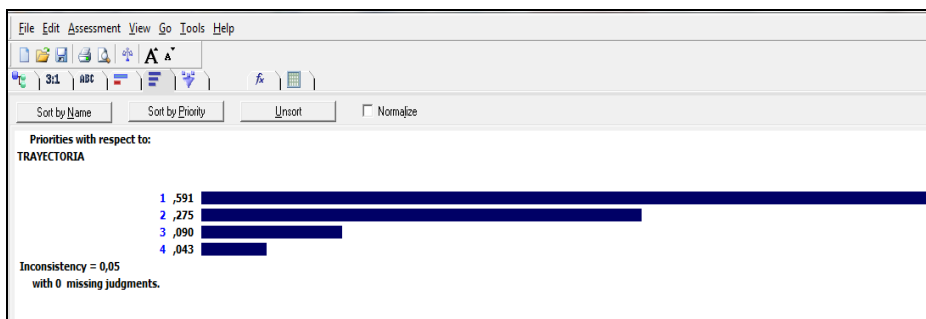


FIGURA 6. Pesos de las intensidades para el criterio trayectoria

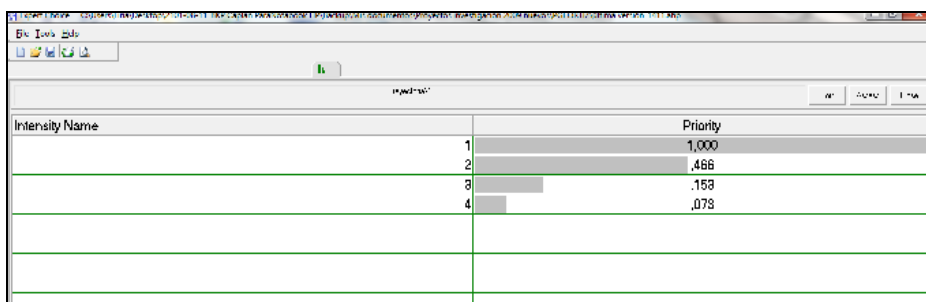


FIGURA 7. Peso final de las intensidades del criterio trayectoria

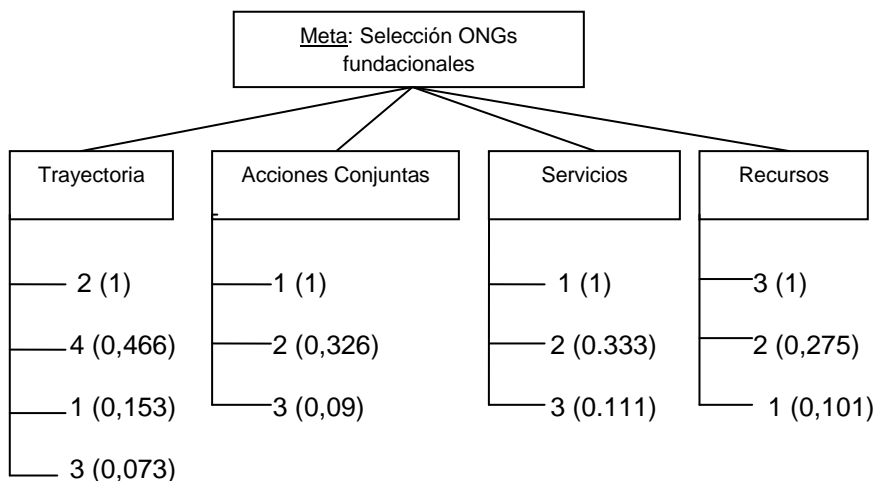


FIGURA 8. Estructura Jerárquica del modelo

	Ideal mode		RATINGS		RATINGS		RATINGS		RATINGS	
AID	Alternative	Total	Trayectoria (L.:575)	Acciones Conjuntas (L.:246)	Servicios (L.:112)	Disponibilidad Recursos (L.:066)				
A1	A	.700	2	2	2					1
A2	B	.711	2	2	2					2
A3	C	1.000	2	1	1					3
A4	D	.368	4	3	3					3
A5	E	.711	2	2	2					2
A6	F	.392	4	2	2					1
A7	G	.885	2	1	2					1
A8	H	.213	1	3	2					3
A9	I	.320	4	3	3					2
A10	J	.675	2	2	3					1
A11	K	.640	2	3	2					1

FIGURA 9. Ratings u ordenamiento de las alternativas

REFERENCIAS

- AUTRAN MONTEIRO GOMES, L., GONZÁLEZ ARAYA, M., CARIGNANO, C. (2004): "TOMADA DE DECISOES EM CENÁRIOS COMPLEXOS". Editorial Thomson.
- FORMAN, E., SELLY, M. (2001): "DECISIONS BY OBJETIVES- HOW TO CONVINCCE OTHERS THAT YOU ARE RIGHT". World Scientific Publishing, River Edge, New Jersey.
- GARUTTI, C., ESCUDEY, M. (2006): "TOMA DE DECISIONES EN ESCENARIOS COMPLEJOS". Editorial Universidad de Santiago.
- LAGIER, M.C. (2005): "LAS ORGANIZACIONES EN EL PARTIDO DE BAHIA BLANCA. RELEVAMIENTO Y TIPIFICACIÓN. Editorial Sapienza. Bahía Blanca
- SAATY, T. (1998): "MÉTODO ANALÍTICO JERÁRQUICO (ANP): PRINCIPIOS BÁSICOS EN EVALUACIÓN Y DECISIÓN". Editorial Universidad de Santiago.
- VOLPENTESTA, J. (2009): "GESTIÓN DE LA RSE". Librería Editorial Buyatti, Buenos Aires.
- WINSTON, W. (2005): "INVESTIGACIÓN OPERATIVA. APLICACIONES Y ALGORITMOS". Cuarta Edición. Thomson Editores.