



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

**PROGRAMA DE MAESTRIA Y DOCTORADO EN
INGENIERIA**

FACULTAD DE INGENIERÍA

**UNA TÉCNICA GRÁFICA PARA EL
ANÁLISIS DE DECISIONES**

T E S I S

**QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE
MAESTRO EN INGENIERÍA
INGENIERÍA DE SISTEMAS - PLANEACIÓN**

P R E S E N T A

ING. JOSÉ ELESBAN LÓPEZ OVANDO

TUTOR: M. I. ARTURO FUENTES ZENON



Ciudad Universitaria, D. F. a 31 de agosto de 2006



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

AGRADECIMIENTOS

Los problemas significativos que afrontamos no pueden resolverse en el mismo nivel de pensamiento en el que estábamos cuando los creamos

Albert Einstein

A Dios por darme la vida.

Con mi mayor respeto, admiración y cariño para **Matilde** y **José Luis** que serán por siempre un ejemplo a seguir. Son una muestra de lucha, compañerismo y amor. Gracias por hacer de mí un hombre de bien. Los adoro, pero los AMO MAS!!!

A mis hermanos **Luis Ramses** y **Sinuhe** por todas las batallas a las que nos hemos enfrentado y siempre hemos salido victoriosos. Gracias por sus enseñanzas y, sobretodo, su paciencia.

Un especial reconocimiento para **TI** (I UUA EOA), por todo el apoyo que me has brindado durante todo este tiempo que me has permitido vivir y compartir tantas cosas. Gracias por impulsarme a lograr este objetivo!!! E AO I IA, L MR D M VD!!!

Para mis abuelos (†).

A mi abuelo **Emiliano** (†), gracias a sus consejos y palabras de aliento, la *sopa de letras* aun sigue dando frutos. Siempre estarás en mi corazón, te quiere tu "cascarita de limón"

A toda la familia **López Juárez** y **Ovando Hernández**, las mejores!!! Gracias por su apoyo incondicional en todo momento!!! Este trabajo va por ustedes y que sirva de ejemplo para las futuras generaciones que aun les falta caminar un largo trecho.

A mis amigos de toda la vida: **Enriqueta**, **Mauricio**. GRACIAS!!! Este trabajo es, en buena parte, fruto de su amistad y compañerismo. NUNCA LOS OLVIDARÉ!!!

Al Dr. Sergio Fuentes Maya, por todo su apoyo y conocimientos ofrecidos durante mi estadía en el Departamento de Sistemas.

Al M. I. Arturo Fuentes Zenón por la paciencia y entusiasmo para realizar este trabajo.

A todas aquellas personas que colaboraron en la elaboración de este trabajo.

"Por mi raza hablará el espíritu"





CONTENIDO	II
INTRODUCCIÓN	III
OBJETIVO	IV
CAPÍTULO 1	
Tres técnicas involucradas en la toma de decisiones	
INTRODUCCIÓN AL CAPÍTULO	2
1.1. ANÁLISIS DE DECISIONES DE KEPNER - TREGOE	3
¿Qué es el Análisis de Decisiones?	3
Propósito	4
Las decisiones	5
Sus Elementos	6
Procedimiento del Análisis de Decisiones de Kepner – Tregoe	9
Ejemplo: Selección del proveedor de un servicio requerido de entre varias posibles empresas de servicios.	10
1.2. ANÁLISIS DEL CAMPO DE FUERZAS	15
Características	16
Objetivo	16
Desarrollo	16
Procedimiento del Análisis del Campo de Fuerzas	18
Ejemplo: La instalación de equipo nuevo de manufactura en una fábrica.	19
1.3. ÁBACO DE RÉGNIER	21
Ábaco de Régnier	21
Objetivo	21
Técnica	21
Ventajas	22
Desarrollo	22
Procedimiento del Ábaco de Régnier	23
Ejemplo: Desarrollo de los sectores de la economía al horizonte del año 2020.	24
CAPÍTULO 2	
Planteamiento de la técnica para el Análisis de Decisiones	
INTRODUCCIÓN AL CAPÍTULO	27
2.1. DESARROLLO DE LA TÉCNICA	29
CAPÍTULO 3	
Ejemplo de Aplicación	
INTRODUCCIÓN AL CAPÍTULO	36
3.1. APLICACIÓN DE LA TÉCNICA	37
Presentación del Demo	37
CONCLUSIÓN	52
BIBLIOGRAFÍA	53
DOCUMENTOS ELECTRÓNICOS	53



RESUMEN

Es necesario que en una organización se establezcan planes de acción estratégicos enfocados hacia un pensamiento integral caracterizados por el manejo de políticas adecuadas para el control y la toma de decisiones.

Toda organización tiene como objetivo obtener el mayor rendimiento de sus operaciones con el uso adecuado de recursos disponibles, por lo que la toma de decisiones en una organización es de vital importancia.

Existen una gran cantidad de técnicas dedicadas a orientar y facilitar a los tomadores de decisiones para encontrar soluciones óptimas a problemas que enfrentan dentro de una organización.

El propósito de este trabajo es hacer la revisión de tres técnicas –Análisis de Decisiones; el Ábaco de Régnier y el Análisis del Campo de Fuerzas– de las cuales se toman los aspectos sobresalientes y plantear UNA TÉCNICA GRÁFICA PARA EL ANÁLISIS DE DECISIONES. Se incluye, una aplicación demostrativa de la aplicación de la propuesta. Este “Demo” se apega al uso de nuevas tecnologías de información usadas como apoyo por los tomadores de decisiones.

Asimismo, la presente tesis contiene un resumen de las técnicas mencionadas anteriormente, lo cual será de utilidad al lector para familiarizarse con las técnicas y los conceptos que cada autor emplea. Posteriormente se describe la propuesta y, finalmente se explica, mediante el Demo, un ejemplo aplicado.



ABSTRACT

It is necessary that in an organization the strategic action plans be established focused toward an integral thought characterized by the management of adequate politics for control and decisions making.

Every organization has as an objective to obtain major performance of its operations with the adequate use of available resources, making the decision process a key activity in the organization.

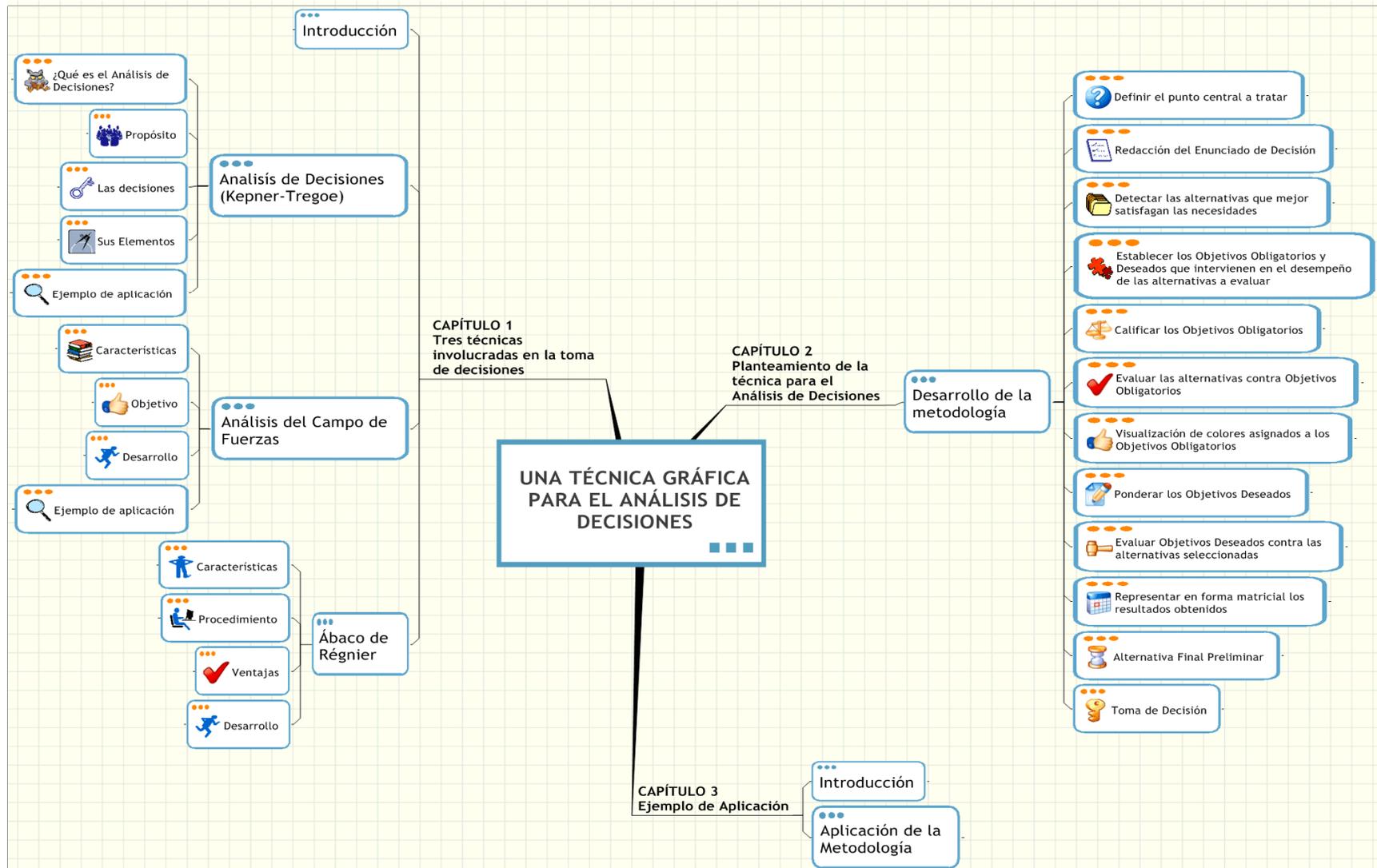
There exist a large number of techniques focused to orient the decision makers to find optimal solutions to problems that usually face inside the organization.

The purpose of this work is to review three techniques –Decisions Analysis; Régnier’s Abacus and the Field of Forces Analysis– as a result, the key aspects are taken and A GRAPHIC TECHNIQUE FOR THE DECISIONS ANALYSIS is proposed. It is included, a demo application of the proposal. This “Demo” is supported by the recent advances of the information technologies frequently used by decision makers.

This thesis contains a summary of the techniques previously mentioned, which will be useful as introduction to the field as well as the concepts used by each author. The proposal is described and a Demo is included containing an example.



UNA TÉCNICA GRÁFICA PARA EL ANÁLISIS DE DECISIONES





INTRODUCCIÓN

Las organizaciones actualmente requieren llevar a cabo una gran cantidad de acciones que le permitan alcanzar altos niveles de competitividad, ya que de ello depende mantenerse dentro de su sector de mercado y poder ofrecer bienes y servicios de calidad de acuerdo a las necesidades del cliente.

Para ello, las organizaciones requieren recopilar, poseer, identificar y clasificar toda la información posible que le permitirán contar con un amplio panorama de las necesidades y los cursos de acción a tomar para satisfacer éstas. Dentro de la organización, los tomadores de decisiones deberán seleccionar las acciones, cómo realizarlas, y hacerse responsables de su implantación con éxito¹.

Es común que exista confusión mientras se realiza el proceso de Toma de Decisión debido a la gran cantidad de información que se posee acerca del sistema o bien, por la falta de la misma. En este proceso se genera una serie de controversias originadas por los diferentes puntos de vista por parte del grupo decisor. Estos factores, entre otros, pueden limitar y reducir la visión de qué es lo que la organización realmente desea y por ende, tomar una decisión inadecuada y acompañada de una serie de riesgos.

Actualmente existe una gran cantidad de técnicas dedicadas a orientar y facilitar la toma de decisiones – desde los que son muy complejos hasta los más simples – así como herramientas informáticas que hacen mas sencillo y agradable el trabajo; sin embargo, cada una de ellas presentan pros y contras.

De entre la gama de herramientas que existen, se eligieron tres técnicas que son reconocidas y que han tenido éxito en su implantación: el Análisis de Decisiones, desarrollada por Kepner-Tregoe; la técnica gráfica Ábaco de Régnier planteada por François Régnier; y el trabajo realizado por Kurt Lewin del Análisis del Campo de Fuerzas.

El presente trabajo de tesis pretende brindar una herramienta que facilite a un grupo decisor de una organización tomar decisiones. La técnica propuesta contiene los aspectos sobresalientes de cada una de las técnicas antes mencionadas, para aprovecharlas y conjuntarlas en una sola y así generar un valor agregado. La técnica permite Identificar y determinar qué es lo que se necesita; permite desarrollar los criterios específicos de evaluación que permitan alcanzar el estado deseado. Al contar con lo anterior, se podrán evaluar las alternativas disponibles con respecto a los criterios y a su vez disminuir o erradicar los riesgos asociados.

Como una herramienta adicional a la técnica propuesta, se contará con un ejemplo de aplicación² que permita visualizar de forma simple el proceso de Toma de Decisiones. Este Demo evaluará los criterios establecidos a través de una técnica grafica que permitirá al usuario proponer los valores de ponderación de cada uno de los criterios propuestos y finalmente, mostrara la decisión más favorable.

¹ **Kepner-Tregoe**. *El nuevo directivo racional*. México: McGraw-Hill, 2000

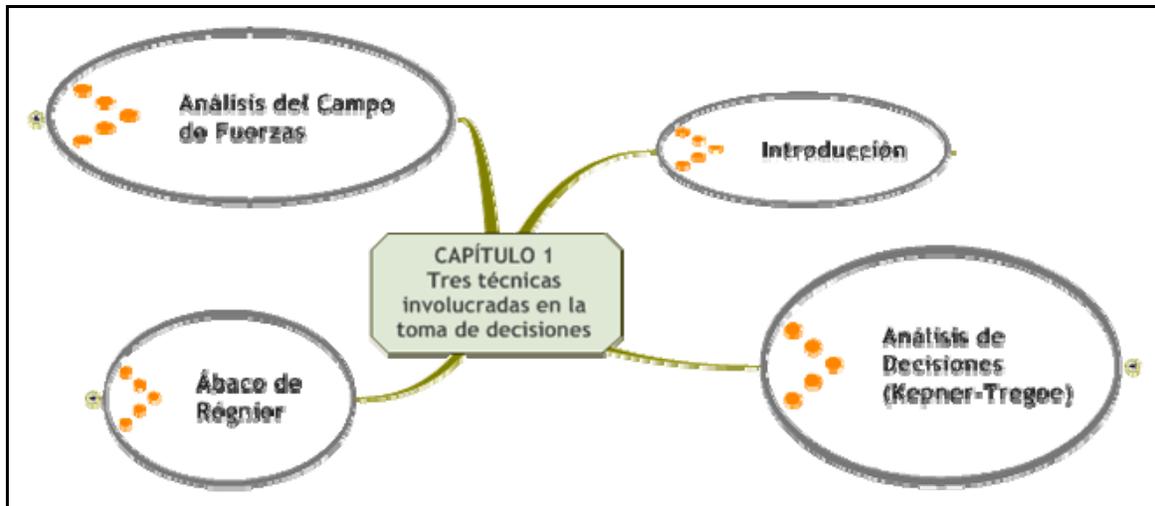
² Versión **Demo** de cómo podría desarrollarse un software con la técnica propuesta



OBJETIVO

Desarrollar una técnica que permita a un grupo decisor de una organización, evaluar diversas alternativas de una situación dada y facilitar la elección de opciones acertadas y seguras, es decir, toma de decisiones favorables.

El desarrollo de la técnica tiene como base el *Análisis de Decisiones* lo que nos permite tener una ESTRUCTURA principal. La evaluación que propone Kepner-Tregoe se realiza en forma numérica, sin embargo, puede causar confusión y divergencia de opinión entre los expertos al momento de realizar la evaluación. Por lo anterior, se propone el cambio de la evaluación numérica por una forma gráfica como lo desarrolla la técnica del *Ábaco de Régnier*, la cual resulta más FÁCIL y VISUAL al momento de emitir una calificación. La característica principal, más no única, de la técnica de *Campo de Fuerzas* radica en la FLEXIBILIDAD de hacer un cambio en el sentido de las fuerzas, es decir, cambiar en algún momento una calificación que pueda ser no favorable y equilibrar las alternativas a evaluar.



***“FACILITAR LA CONSTRUCCIÓN DEL FUTURO
A TRAVÉS DEL PRESENTE”***



INTRODUCCIÓN AL CAPÍTULO

Se define una decisión como las combinaciones de situaciones y conductas que pueden ser descritas en términos de tres componentes esenciales: acciones alternativas, consecuencias y sucesos inciertos. La elección de la misma situación o problema ya es un elemento que puede entrar en el proceso.

Se deben tomar en cuenta todos los elementos que intervienen que son relevantes y obviar los que no lo son, así como analizar las relaciones y efectos que existen entre ellos. Una vez acotada la situación o problema, se requiere elaborar acciones alternativas, extrapolarlas para visualizar un posible estado final o deseado y evaluar los resultados teniendo en cuenta la incertidumbre de cada resultado y su valor. De esta forma es posible tener presente las posibles consecuencias que tendría cada una de las acciones planteadas. De acuerdo con las consecuencias asociadas a las acciones se puede determinar un curso de acción idóneo.

Existen dos elementos muy importantes para el desarrollo e implantación de cualquier técnica, la información y los participantes. Una buena o mala selección de ambos elementos se verá reflejado en la calidad de la Toma de Decisiones y el éxito de la implementación de las líneas de acción.

La información es un insumo vital por lo que se requiere recopilar, poseer, identificar y clasificar toda la información posible que interviene en la situación o problema a desarrollar durante la aplicación de la técnica. La información deberá ser reciente y confiable con el fin de garantizar mejores resultados.

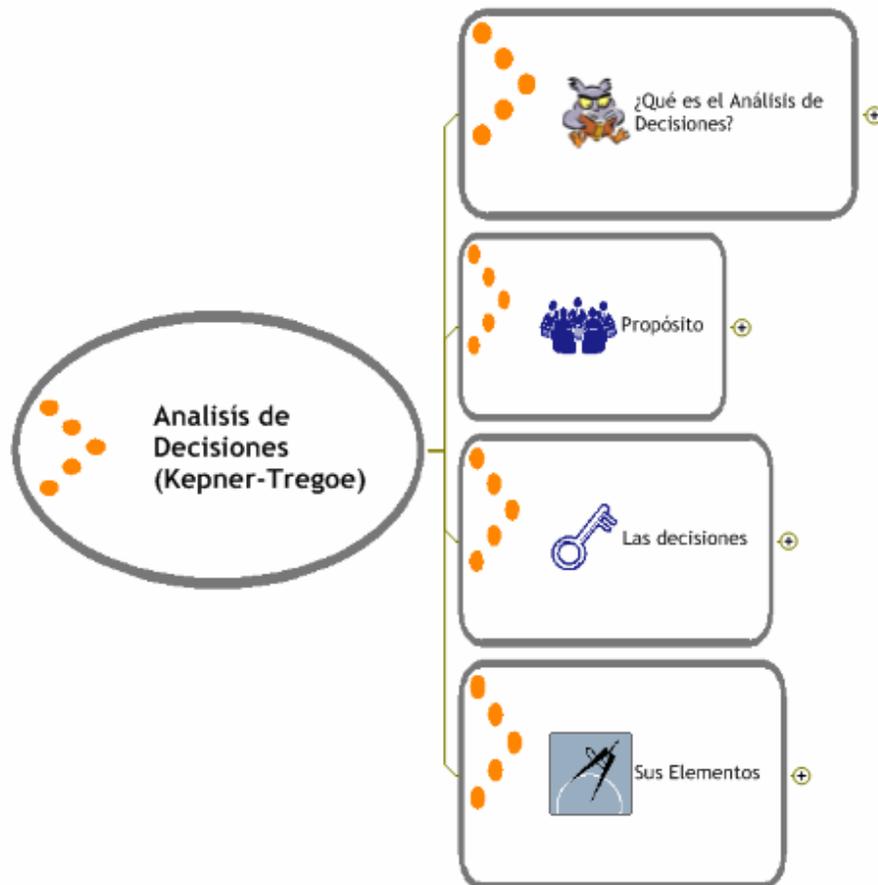
Los participantes deberán ser personas que estén directamente involucrados con la situación o problema a analizar, ya que ellos serán quienes proporcionen sus conocimientos y experiencias vividas. En consecuencia, se generará una retroalimentación durante todo el proceso de análisis.

Existen diversas herramientas que se han desarrollado para facilitar la toma de decisiones; en este trabajo, se realizará el estudio de tres ellas. La primera es el Análisis de Decisiones, desarrollada por Kepner-Tregoe; después se presenta la técnica gráfica planteada por François Régnier llamada Ábaco de Régnier y, por último, se presenta un resumen del trabajo realizado por Kurt Lewin del Análisis del Campo de Fuerzas.

A partir de ellas en el siguiente capítulo se elabora una propuesta de una nueva técnica que pretende aprovechar las ventajas que tiene cada una de ellas.



1.1. ANÁLISIS DE DECISIONES DE KEPNER - TREGOE



¿Qué es el Análisis de Decisiones?

Esta técnica pone énfasis en la identificación de los Objetivos Deseados previo a la concepción y evaluación de los cursos de acción. Se describirán más adelante las características de los Objetivos Deseados.

El Análisis de Decisiones (AD) resulta ser una herramienta muy útil para un grupo de personas que tienen el compromiso de tomar decisiones dentro de una organización.

La técnica resulta atractiva debido a que se incorporan situaciones presentes como futuras, es decir, se parte de un estado actual y con base en una serie de condiciones o circunstancias se lleva a cabo un proceso de transformación en el comportamiento del estado inicial para lograr alcanzar un estado deseado. A este proceso también se le conoce como Caja Negra.



Figura 1.1 Representación del Modelo de Caja Negra

En las organizaciones es muy común que se deban tomar decisiones para mantener o superar sus niveles competitivos, con el fin de consolidar su presencia en el mercado al brindar bienes o servicios de mejor calidad y lograr la satisfacción total del cliente. Generalmente estas complejas decisiones van acompañadas de una gran cantidad de evaluaciones de diversas alternativas y que se traducen en dinero, término que por lo general es de gran interés para los inversionistas de la organización. Durante la evaluación de las diversas alternativas se genera incertidumbre acerca de lo que podría ocurrir de tomar o no una decisión adecuada, o bien, al desconocimiento de una serie de situaciones que no se habían considerado y que en el fondo afecta a la operación de la organización.

En el proceso de la toma de decisiones, con el fin de enriquecer la información disponible, es posible incorporar juicios, evaluaciones, experiencias e intuiciones propias de cada participante (aspectos no cuantitativos). También de este modo se pueden incorporar aspectos cuantitativos (estadísticas de ventas, inventarios, indicadores de desempeño, etc.).

La evaluación de los objetivos y las alternativas se realiza en forma numérica, con lo que es posible comprender la situación de decisión. Los resultados numéricos deben reconvertirse para generar información cualitativa.

“La complejidad del mundo moderno, junto con la cantidad de información, la incertidumbre y el riesgo, requieren un marco racional para la toma de decisiones”¹.

Propósito

A través de la técnica que plantea Kepner – Tregoe se pretende identificar y determinar qué es lo que se necesita. El grupo de trabajo de Toma de Decisiones debe ponerse de acuerdo en dónde comenzar o cómo proceder y tener muy claro qué es lo que se quiere conseguir con este ejercicio.

Se establecen y desarrollan objetivos específicos, es decir, se toman como referencia los objetivos actuales que intervienen en el (los) proceso (s) involucrado (s) en el estado inicial y, los objetivos que se pretenden cumplir para alcanzar el estado deseado.

Otro asunto es el análisis y evaluación de las alternativas disponibles. De las alternativas sujetas a este proceso se podrá identificar aquella que satisfaga mejor los

¹ **Hossein Arsham**, Probabilistic Modeling Process: Decision Analysis.
<http://home.ubalt.edu/ntsbarsh/opre640S/SpanishP.htm#rwida>



objetivos planteados anteriormente. Así mismo, de las alternativas surgirán posibles riesgos asociados que se deben considerar antes de la toma de decisiones.

En resumen, el Análisis de Decisiones busca Incorporar orientación, información, discernimiento y estructura al proceso de toma de decisión, para que ésta pueda ser mejor y más "racional" con el apoyo de un trabajo en equipo.

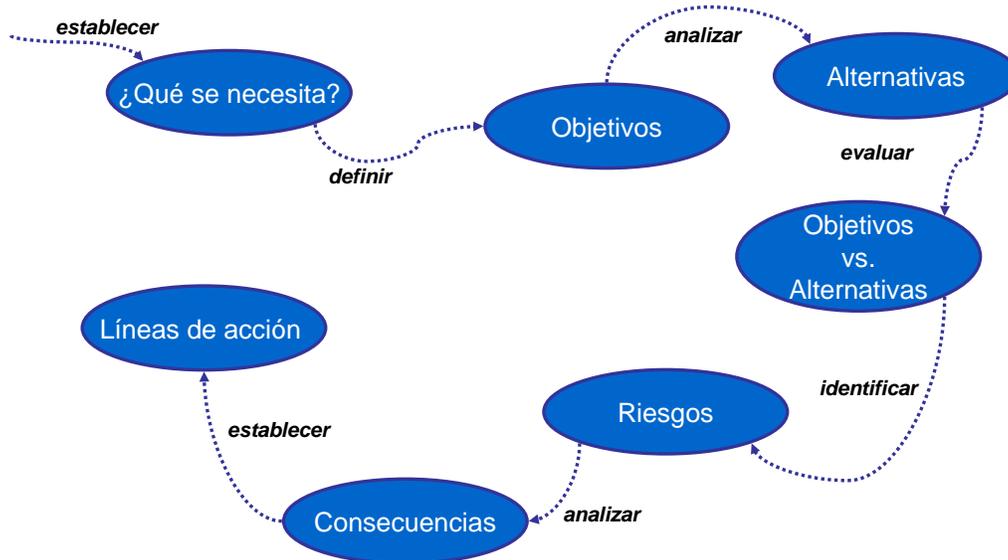


Figura 1.2 Diagrama conceptual de propósitos del Análisis de Decisiones

Las decisiones

Las decisiones siguen un patrón que puede considerarse como intuitivo. El ser humano desde que tiene uso de razón puede identificar las cosas buenas de las malas, lo que le conviene y que no.

De igual forma, la toma de decisiones dentro de una organización sigue los mismos razonamientos, para ello se vale de la importancia en el uso de la información. En este sentido es importante que se sepa cómo puede hacerse un buen uso de la misma, de no tener una gran cantidad de información que sólo complique a las personas participantes y cause confusiones. Por otra parte, las decisiones deben ser totalmente transparentes y omitir detalles irrelevantes.

Se debe hacer una especial consideración de factores específicos, los cuales en conjunto forman parte de las características de la excelencia directiva. Las características más significativas son las siguientes:

- Liderazgo
- Experiencia
- Juicio



CAPÍTULO 1

Tres técnicas involucradas en la toma de decisiones

Estas características, si bien es cierto que no garantizan una adecuada toma de decisiones, si facilitan y pueden respaldar una decisión correcta.

¿Cómo se puede alcanzar una decisión correcta? Existen varios elementos en común que nos permiten alcanzar una buena elección.

- *Definición* clara de los objetivos específicos que deben ser satisfechos durante el proceso de análisis.
- *Evaluación* sin distinción y coherente de todas las alternativas existentes que sean consideradas en esta etapa.
- *Compresión* y claridad de los alcances, riesgos e incertidumbre que puedan producir cada una de las alternativas en caso de ser seleccionada y plantear las líneas de acción.
- "Una buena decisión solo puede ser tomada en el contexto de lo que necesita realizarse"².

Sus Elementos

Kepner – Tregoe propone cuatro etapas básicas para el desarrollo de la técnica: definición del *Enunciado de la decisión*, establecimiento de los *objetivos para la decisión*, el análisis de las *Alternativas* y, el análisis de las *Consecuencias de la alternativa seleccionada*.

A continuación se detalla cada uno de estos componentes.

Enunciado de la Decisión

Un enunciado se define como: "secuencia finita de palabras delimitada por pausas muy marcadas, que puede estar constituida por una o varias oraciones"³.

Una vez conocida la definición de enunciado se procede a la elaboración del mismo. Este debe hacer alusión a un tema, situación, inquietud o necesidad que se pretende analizar para alcanzar un objetivo, es decir, llegar al estado deseado. Debe contener dentro del cuerpo del Enunciado algún tipo de acción a seguir, así como también los resultados que se esperan.

Es muy importante que la elaboración del Enunciado sea clara y concisa, ya que de esta forma se evitará caer en confusión.

Un Enunciado bien redactado podrá brindar respuestas a las siguientes interrogantes:

- *¿Con qué propósito...?*
- *¿Cuál...?*
- *¿Cómo...?*

² **Kepner-Tregoe.** El nuevo directivo racional, "Los elementos de una buena elección". Pg 81. México: McGraw-Hill, 2000

³ <http://www.rae.es> – Real Academia Española



CAPÍTULO 1

Tres técnicas involucradas en la toma de decisiones

El Enunciado nos marca la pauta de hasta qué punto debemos llegar durante la fase de la elección de una alternativa, ya que el resto del análisis gira en torno al enunciado definido.

Definidas las elecciones, se desarrollan los criterios (juicios, normas) a seguir, en donde se establecen las condiciones necesarias que nos lleven a tomar la decisión, considerando los requisitos que debe cumplir la decisión.

Como último punto, el Enunciado de la decisión debe sugerir los niveles a los que se debe tomar la decisión. Esto se refiere a la profundidad de detalle con que se requieren los resultados, al igual que a los niveles jerárquicos que serán responsables de aceptar o no los resultados de la implantación de la técnica.

Los Objetivos para la Decisión

Se parte de la idea de que los Objetivos son detalles específicos de qué es lo que debe cumplir la decisión. Éstos son medidas claras de los fines que queremos lograr para hacer elecciones razonadas.

Para elaborar los objetivos, se parte de lo que se necesita realizar para llegar a una alternativa que mejor pueda realizarlo. Generalmente cuando se definen se consideran los lineamientos estratégicos de la organización, es decir, el apego a la misión, visión y valores de la organización o del proyecto que se está realizando.

Kepner – Tregoe define en dos categorías a los Objetivos, los *Objetivos Obligatorios (OO)* y los *Objetivos Deseados (OD)*. A continuación se mencionan las características que deben poseer cada uno de ellos.

Objetivos Obligatorios:

- Son imprescindibles para garantizar una decisión exitosa.
- Deben ser cuantificables, al serlo se tiene una especie de filtro en donde SE TIENE o NO SE TIENE cierta cualidad o característica. Cualquier alternativa que no satisfaga los OO quedará descartada del proceso. La cuantificación de los objetivos se lleva a cabo en forma numérica y con base en una escala previamente definida por el grupo participante.

Objetivos Deseados:

Los OD se caracterizan por:

- Ser imprescindibles pero no obligatorios.
- No ser cuantificables.
- No ser necesariamente críticos.
- Ser medidas relativas del desempeño.
- Que juzgan en función de los objetivos obligatorios.
- Proporcionar una visión de qué podría resultar de una alternativa dada.

Con las características anteriores se debe entender que los OD's NO son menos importantes que los OO's, más bien, son empleados para otros propósitos.



CAPÍTULO 1

Tres técnicas involucradas en la toma de decisiones

En los OD's se incorporan criterios adicionales aunque no imprescindibles, entiéndase por imprescindible a todo aquello que no es necesario u obligatorio.

En resumen, "los objetivos OBLIGATORIOS deciden quién participa en el juego, los objetivos DESEADOS deciden quién gana". Un ejemplo de la diferencia entre ambos objetivos es el siguiente: en unas olimpiadas, el Objetivo Obligatorio sería quién puede dar la marca establecida; el objetivo deseado, quién competirá en los Juegos Olímpicos.

Alternativas

Un factor básico para la toma de decisiones son las alternativas, las cuales serán sujetas de valoraciones.

La selección de una alternativa deberá satisfacer en mayor grado los objetivos planteados y consecuentemente con el menor riesgo posible.

El número de alternativas que se presenten durante el proceso de Análisis de Decisiones podrá variar. En caso de que sea una sola se debe analizar y decidir si cumple con todas las expectativas expresadas en cada uno de los objetivos, en caso de que no lo sea se deberá replantear a modo de que sea factible. Así mismo, se pueden presentar varias alternativas y será la elegida aquella que satisfaga los objetivos con un menor riesgo.

Consecuencias de la Elección

Por último, Kepner – Tregoe propone determinar las consecuencias adversas de cada una de las alternativas consideradas como factibles antes de tomar una Decisión.

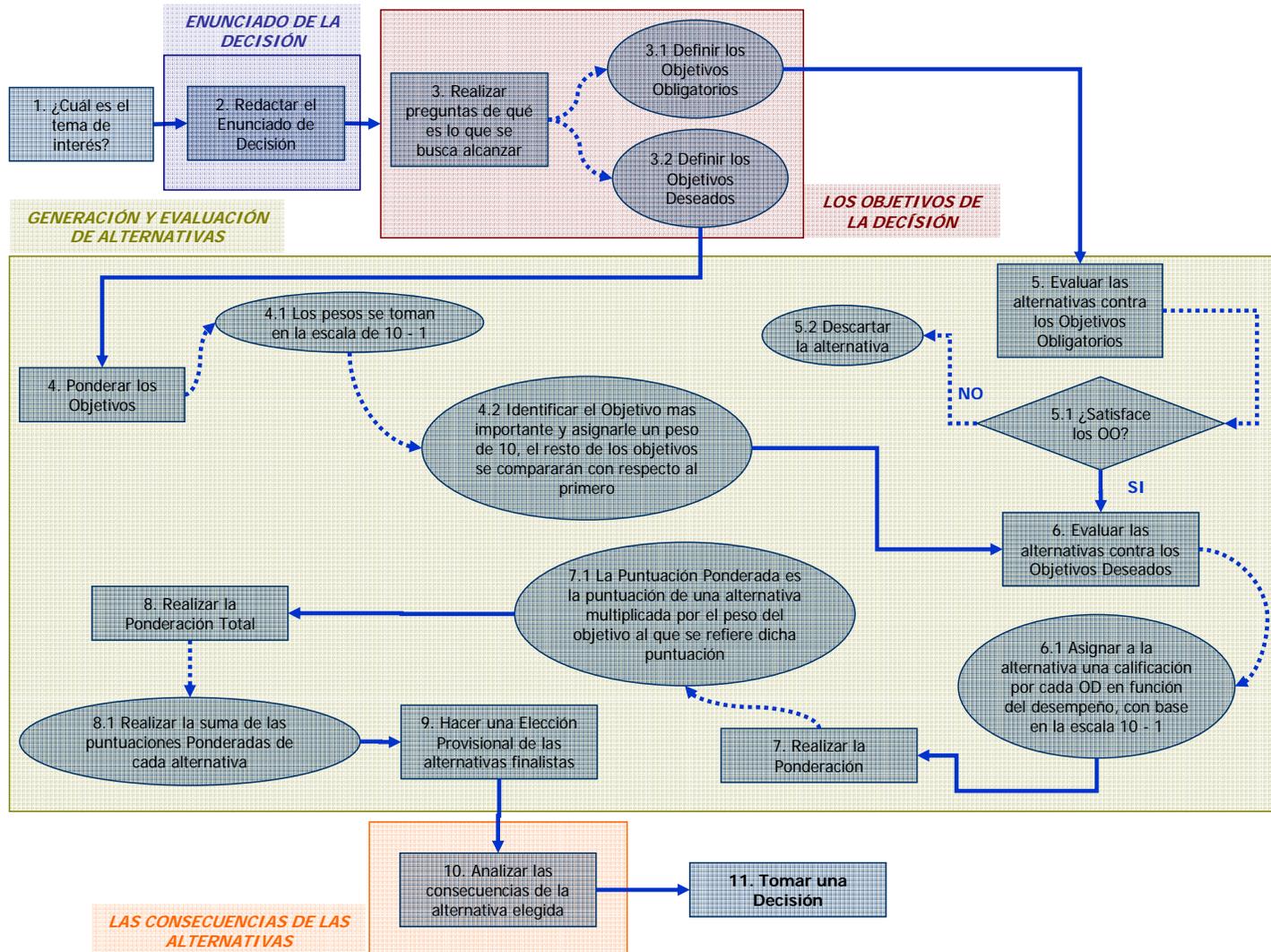
Llevar a cabo este paso antes de la Decisión final permitirá hacer los ajustes necesarios para reducir o eliminar posibles efectos negativos que, de no hacerlo, pueden generar problemas serios.

Una consecuencia negativa:

- Dice tanto como un beneficio.
- Implica un problema.



Procedimiento del Análisis de Decisiones de Kepner – Tregoe





Ejemplo: Selección del proveedor de un servicio requerido de entre varias posibles empresas de servicios.⁴

Enunciado de la Decisión: “Elegir el mejor sistema de información de personal para la empresa”.

Personas involucradas para tomar la Decisión: *Subdirector de Operaciones, Subdirector de Personal, Subdirector de Sistemas de Información y un Abogado de la compañía.*

Forma de trabajo: *En equipo para decidir tres cosas: el nivel de la decisión, quién delegaría las tareas de investigación necesarias a sus subordinados y quién usaría la información resultante para llegar a la conclusión final. El equipo no participaría en la investigación requerida para hacer la evaluación.*

Los objetivos para la Decisión:

- **Objetivos *OBLIGATORIOS*** del nuevo sistema de información sobre el personal:
 - *Informes sobre el cumplimiento de la igualdad de oportunidades de empleo regional.*
 - *Informes a la gerencia, usando una Impresora de informes.*
 - *Captura e informes estadísticos sobre salarios y puestos.*
- **Objetivos *DESEADOS*** del nuevo sistema de información sobre el personal:
 - *Implantación de seis meses después del inicio.*
 - *Escrito en COBOL.*
 - *Capacidad para informar sobre seguridad y salud ocupacional.*
 - *Eliminación de muchas formas usando documentos que se circularán.*
 - *Seguridad.*

Ponderación de los Objetivos:

- *Cada objetivo deseado se ponderó conforme a su importancia relativa.*
- *Se identificó el objetivo más importante y se le dio un peso de 10.*
- *Se ponderaron los demás objetivos comparándolos con el primero, desde 10 hasta un posible 1.*

Pesos que el equipo asignó a los cinco objetivos *DESEADOS*:

OBJETIVOS DESEADOS	PESO
<i>Implantación de seis meses después del arranque</i>	10
<i>Escrito en COBOL</i>	9
<i>Capacidad para informar sobre seguridad y salud ocupacional</i>	8
<i>Eliminación de muchas formas usando documentos que se circularán</i>	5
<i>Seguridad</i>	3

Tabla 1.1 Asignación de Pesos a los Objetivos Deseados

⁴ **Kepner-Tregoe.** El nuevo directivo racional, “Los elementos de una buena elección”. Pg 86. México: McGraw-Hill, 2000



CAPÍTULO 1

Tres técnicas involucradas en la toma de decisiones

Generación y Evaluación de Alternativas: *Las alternativas estaban bien definidas: el equipo identificó a cuatro proveedores importantes del sistema que querían y después inició la evaluación.*

Evaluación de las alternativas contra los Objetivos OBLIGATORIOS: *En esta evaluación, una alternativa satisface todos los objetivos OBLIGATORIOS (PASA) o no los satisface (NO PASA). Una NO PASA inmediatamente queda eliminada de toda consideración posterior.*

Objetivos Obligatorios	Información Compañía A	Pasa/No Pasa	Información Compañía B	Pasa/No Pasa
Informes sobre igualdad en el empleo	Sí; cumple con los requisitos del gobierno: mayores detalles usando el GRS.	PASA	Sí; cumple con los requisitos del gobierno; mayores detalles usando la impresora de informes.	PASA
Impresora de informes	Sí; todos los informes se imprimen en la impresora de informes.	PASA	Los informes normales se imprimen en la impresora de informes si así se solicita.	PASA
Capta/informa estadísticas de salarios y de trabajo	Sí; tantos como se desee usando el CEH.	PASA	Sí; puede generar tantos como se desee dentro del sistema	PASA

Objetivos Obligatorios	Información Compañía C	Pasa/No Pasa	Información Compañía D	Pasa/No Pasa
Informes sobre igualdad en el empleo	Sí; cumple los requisitos del gobierno; mayores detalles usando la impresora de informes.	PASA	Sí; cumple los requisitos del gobierno; informe normal.	PASA
Impresora de informes	Los informes normales usan la impresora de informes para aquellos que así se soliciten y estén autorizados.	PASA	No cuenta con impresora de informes.	NO PASA
Capta/informa estadísticas de salarios y de trabajo	Sí; son límites.	PASA		

Tabla 1.2 Evaluación de Alternativas

Habiendo eliminado a la Compañía D (por no proveer la característica de la impresora de informes), el equipo pasó las otras tres alternativas a la siguiente fase.

Evaluación de alternativas contra los Objetivos DESEADOS: *Primer objetivo DESEADO, "Implantación de seis meses después del arranque" (con un peso de 10), el equipo evaluó la información que había recopilado sobre las compañías A, B y C.*

- *La compañía A había presentado una estimación de seis meses.*
- *La compañía B también de seis meses.*
- *La compañía C de cuatro meses.*

Los estimados de las compañías A y C parecían confiables. El Subdirector de Operaciones estaba menos seguro de la compañía B. Había sabido por dos clientes de la B que su implantación se había demorado un poco; por lo demás, estaban satisfechos con el servicio recibido.

El equipo decidió que la compañía C, con una estimación confiable de cuatro meses, era la que mejor satisfacía el objetivo de implantación.



CAPÍTULO 1

Tres técnicas involucradas en la toma de decisiones

Adjudicaron a la compañía C 10 puntos en ese objetivo, y 9 y 8 respectivamente a la compañía A y a la B.

Ahora se seleccionarían las alternativas, permitiendo juzgar las ventajas relativas de cada una de ellas. ¿Qué tan bien puede hacer la implantación la compañía C en comparación con la A y la B?

Como cada compañía se evalúa con base en todos los objetivos DESEADOS, gradualmente irán aclarándose su desempeño y capacidad, relativos y generales, para producir resultados deseables.

Objetivos Deseados	Peso	Información Compañía A	Cal.	Información Compañía B	Cal.
Implantación de 6 meses después del inicio	10	Sí; 6 meses	9	Sí; 6 meses (¿eso dicen?)	8
En lenguaje COBOL	9	Sí; requiere de llamadas a subrutinas	9	Sí; requiere de llamadas a subrutinas y conversión a B6700	8
Informes para el departamento de salud	8	Produce los informes requeridos por el gobierno; muy flexible	10	Produce los informes requeridos por el gobierno	8
Eliminación de formas múltiples usando documentos que se circulan	5	Sí; cantidad mínima de formas y documentos	10	Sí; cantidad mínima de formas y documentos estándar	8
Seguridad	3	Hará lo necesario para resolver el problema. También tiene una clave de seguridad en la impresora de informes.	10	No ofrece seguridad en los datos de archivo. Lo tendríamos que realizar nosotros	5

Objetivos Deseados	Peso	Información Compañía C	Cal.
Implantación de 6 meses después del inicio	10	Sí; 4 meses	10
En lenguaje COBOL	9	Sí; no requiere de llamadas a subrutinas	10
Informes para el departamento de salud	8	Produce los informes requeridos por el gobierno	9
Eliminación de formas múltiples usando documentos que se circulan	5	Sí; cantidad mínima de formas	9
Seguridad	3	Clave de seguridad en la impresora de informes	7

Tabla 1.3 Calificación asignada a las Alternativas frente a los Objetivos Deseados

Ponderación de las puntuaciones de las alternativas: ¿Cómo se desempeñó cada alternativa contra todos los objetivos? ¿Qué tan bien califica contra cada una de las otras alternativas en cuanto a su desempeño total contra los objetivos DESEADOS?

Una puntuación ponderada es la puntuación de una alternativa multiplicada por el peso del objetivo al que se refiere dicha puntuación.



CAPÍTULO 1

Tres técnicas involucradas en la toma de decisiones

Objetivos Deseados	Peso	Información Compañía A	Cal.	Cal. Ponderada	Información Compañía B	Cal.	Cal. Ponderada
Implantación de 6 meses después del inicio	10	Si; 6 meses	9	90	Si; 6 meses (¿eso dicen?)	8	80
En lenguaje COBOL	9	Si; requiere de llamadas a subrutinas	9	81	Si; requiere de llamadas a subrutinas y conversión a B6700	8	72
Informes para el departamento de salud	8	Produce los informes requeridos por el gobierno; muy flexible	10	80	Produce los informes requeridos por el gobierno	8	64
Eliminación de formas múltiples usando documentos que se circulan	5	Si; cantidad mínima de formas y documentos	10	50	Si; cantidad mínima de formas y documentos estándar	8	40
Seguridad	3	Hará lo necesario para resolver el problema. También tiene una clave de seguridad en la impresora de informes.	10	30	No ofrece seguridad en los datos de archivo. Lo tendríamos que realizar nosotros	5	15
Calificaciones totales ponderadas				331	271		

Objetivos Deseados	Peso	Información Compañía C	Cal.	Cal. Ponderada
Implantación de 6 meses después del inicio	10	Si; 4 meses	10	100
En lenguaje COBOL	9	Si; no requiere de llamadas a subrutinas	10	90
Informes para el departamento de salud	8	Produce los informes requeridos por el gobierno	9	72
Eliminación de formas múltiples usando documentos que se circulan	5	Si; cantidad mínima de formas	9	45
Seguridad	3	Clave de Seguridad en la impresora de informes	7	21
Calificaciones totales ponderadas			328	

Tabla 1.4 Ponderación Final

Elección Provisional: La puntuación ponderada total nos da una herramienta para escoger una elección *provisional*, en este caso la Compañía A.

Consecuencias adversas:

- ***Compañía A: Rumor: La compañía podría desaparecer en unos tres meses, causando graves trastornos en el servicio.***
 - ***¿Probabilidad? Mediana***
 - ***¿Gravedad si ocurre? Alta***
- ***Compañía B: Alto índice de rotación. los empleados clave que más saben sobre la cuenta abandonan su trabajo con el proveedor.***
 - ***¿Probabilidad? Mediana***
 - ***¿Gravedad si ocurre? Mediana***
- ***Compañía C: se tienen pocos empleados experimentados, la Compañía C quizá no pueda satisfacer nuestras necesidades en el futuro.***
 - ***¿Probabilidad? Baja***
 - ***¿Gravedad si ocurre? Mediana***

Decisión del cliente: La compañía "A", la finalista al tener la puntuación numérica mas alta en la evaluación.

Al tener una alternativa preliminar, se llevo a cabo el Análisis de Consecuencias Adversas y se llevo a lo siguiente:



CAPÍTULO 1

Tres técnicas involucradas en la toma de decisiones

Alguien había oído el rumor de que la compañía A posiblemente se liquidaría antes de tres años. El rumor nunca fue confirmado, pero existía.

La juventud y relativamente pequeña dimensión de la Compañía C parecía ofrecer cuando menos el mismo número de ventajas y desventajas potenciales.

El equipo directivo de la compañía C era agresivo y ambicioso, y se preocupaba por el servicio como un medio para obtener y retener nueva clientela.

Las necesidades de servicio del cliente tenían pocas posibilidades de superar la capacidad que tenía la Compañía C para satisfacerlas.

El equipo tomó la mejor decisión posible con base en la experiencia y el juicio de sus miembros y en toda la información disponible.

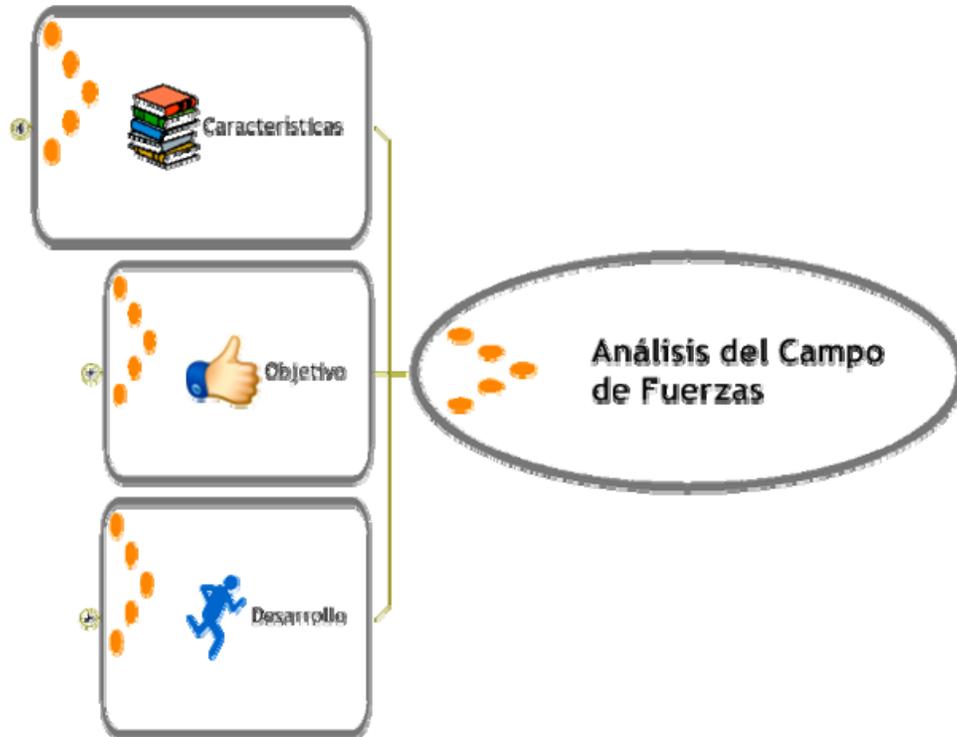
La compañía A no se vendió en el plazo de tres años. Pero para entonces su reputación de servicio había sido eclipsada por la compañía C.

La compañía C cumplió con el trabajo de manera excelente. Puso el sistema en operación en cuatro meses, como lo había prometido, y continuó tratando al cliente como un cliente clave.

El equipo de toma de decisiones siguió sintiéndose satisfecho de haber hecho la elección correcta, y nunca lamentó haber tomado en cuenta en sus deliberaciones el rumor sobre la compañía A.



1.2. ANÁLISIS DEL CAMPO DE FUERZAS



El Análisis del Campo de Fuerzas fue desarrollado por Kurt Lewin en el año de 1951. En términos generales, Lewin plantea que se requiere identificar las fuerzas motoras y limitantes que intervienen en el proceso de cambio, para posteriormente identificar la forma para incrementar las fuerzas motoras y reducir las fuerzas limitantes.

El Análisis del Campo de Fuerzas es un instrumento sencillo y extensamente utilizado para representar las distintas fuerzas e identificar las acciones que intervienen en la implantación de un cambio.

Aumentar una fuerza puede tener como resultado un aumento en las fuerzas limitantes. Así, el equilibrio actual se mantiene pero bajo la tensión aumentada.

Es preferible reducir las fuerzas limitantes porque permite el movimiento en una dirección deseada sin que la tensión crezca.

Un análisis del Campo de Fuerza implica generalmente el desarrollo de un esquema visual. Se identifican las fuerzas motoras y limitantes y, entonces son indicadas pictóricamente con líneas de diferente grosor que indican la importancia relativa de cada aspecto.



Características

- Un cuerpo está en una situación de equilibrio o en una situación determinada porque existe un conjunto de fuerzas o vectores que en una y en otra dirección presionan sobre él, colocándolo en esa situación⁵.
- Técnica de naturaleza visual.
- Ayuda a transformar un problema confuso en uno estructurado.

Objetivo

- Ayudar a comprender los puntos de vista de la gente sobre las fuerzas o factores que crean un problema.
- Identificar como Fuerzas Positivas o Motoras (+) aquellas que favorecen un cambio; las Fuerzas Negativas o Limitantes aquellas que intentan mantener o contrarrestar el estado actual.
- Determinar la posibilidad de acción y las prioridades que deben de actuar.
- Facilitar el cambio, explorar las fuerzas o factores que favorecen (+) o limitan (-) el problema y controlarlo.

Desarrollo

El siguiente procedimiento⁶ es el resultado de una recopilación de varios procedimientos encontrados de la técnica, para llegar a dicha propuesta se seleccionaron las características comunes además de darle un orden lógico, sin perder la estructura e idea original de Kurt Lewin. Además se organizó en tres grandes etapas: A. planteamiento del problema, B. identificación de las fuerzas que intervienen y C. alternativas de cambio. Con la finalidad de mostrar de una manera global dicha técnica, se presenta más adelante, en el *Procedimiento del Análisis del Campo de Fuerzas*.

Planteamiento del Problema

- Identificar y expresar el problema.
- Describir el estado actual.
- Describir el estado deseado.
- Realizar una representación gráfica uniendo los estados actual y deseado con una línea.



Figura 1.3 Representación del Planteamiento del Problema

⁵ <http://cimas.eurosur.org/gloobal/fichas/ficha.php?entidad=Herramientas&id=65&htmltable=1>

⁶ Adaptación de: **Ma. del Socorro Alonso Ramírez**, "ANÁLISIS DEL CAMPO DE FUERZAS". Pg. 21. Abril de 2005.



Identificación de las Fuerzas que intervienen

- Definir las Fuerzas (+) y (-) y analizar su representación grafica
- Se identifican y califican la intensidad de las Fuerzas

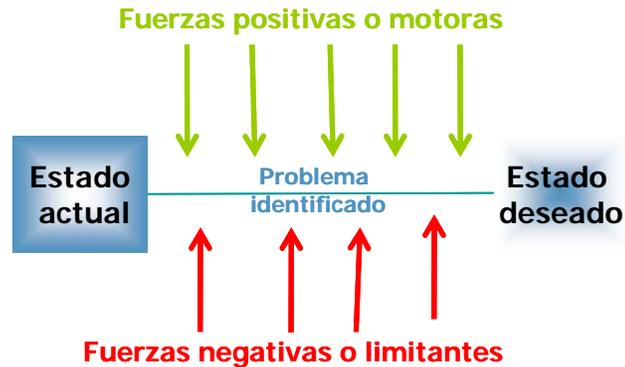


Figura 1.4 Representación de la Identificación de las Fuerzas que intervienen

Alternativas de Cambio

- Determinar si una Fuerza puede cambiar su signo.
- Establecer las repercusiones de cada cambio de Fuerzas.
- Decidir si la situación puede ser lograda o si es conveniente desarrollar un "Plan de Acción" para su implantación, de lo contrario, se deberá revisar el estado deseado planteado.

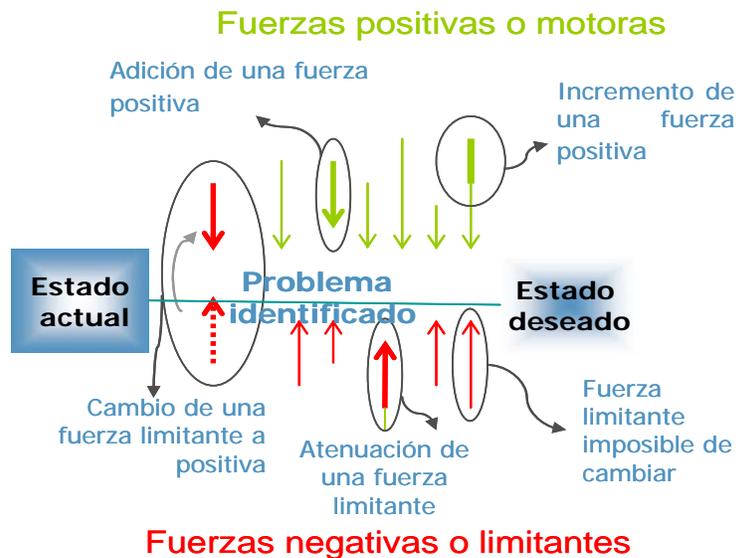
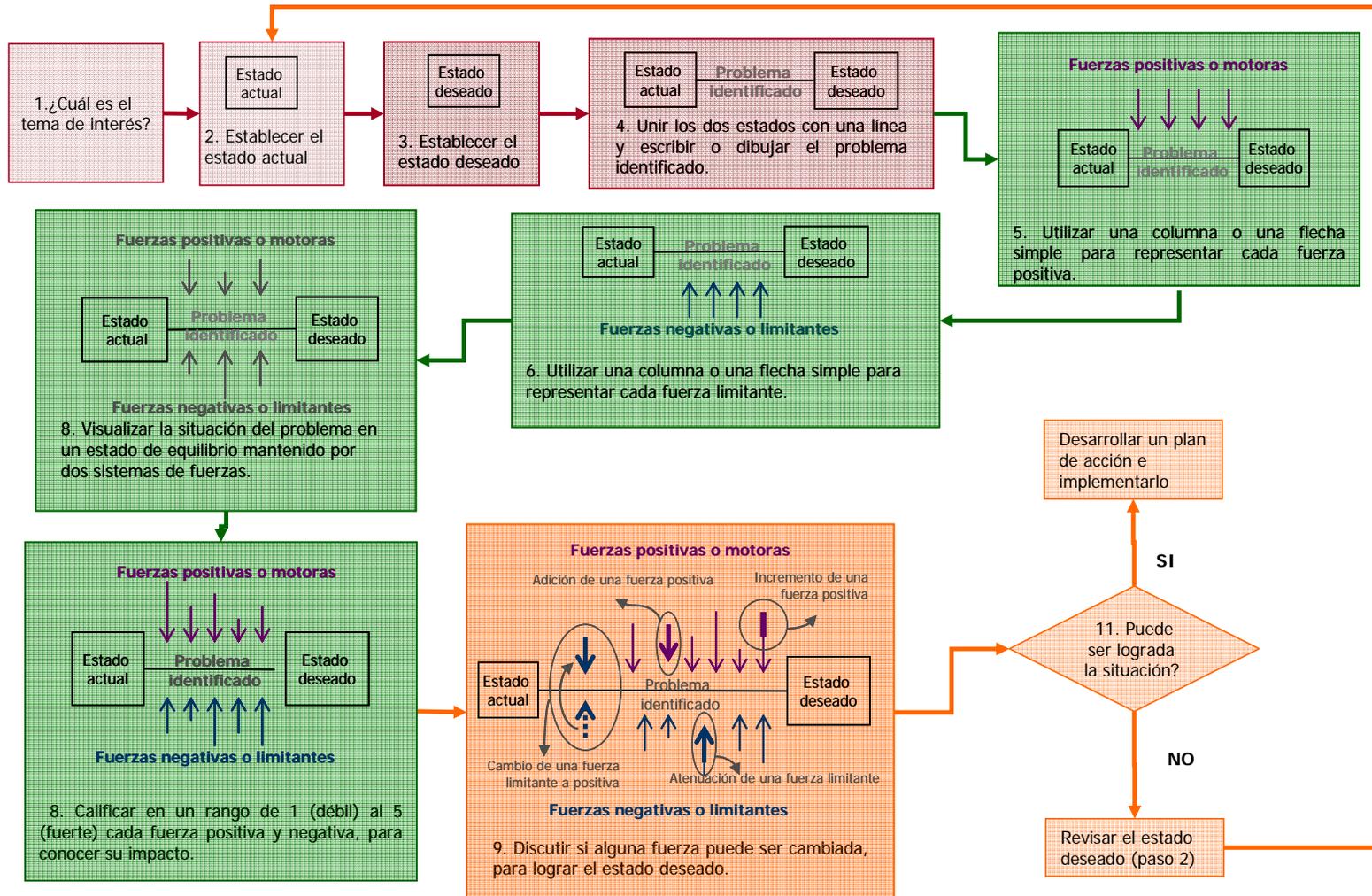


Figura 1.5 Representación de las Alternativas de Cambio



Procedimiento del Análisis del Campo de Fuerzas⁷



⁷ Idem.



Ejemplo: La instalación de equipo nuevo de manufactura en una fábrica.⁸

En el ejemplo que se presenta a continuación se evalúa la viabilidad de la instalación de equipo nuevo de manufactura en una fábrica; aunque no se menciona textualmente es evidente que el estado deseado es lograr dicha instalación.

En la figura 1.6 se describen claramente una serie de fuerzas y el impacto que ejercen, proporcionando diferentes perspectivas de las ventajas y desventajas de la instalación del nuevo equipo.

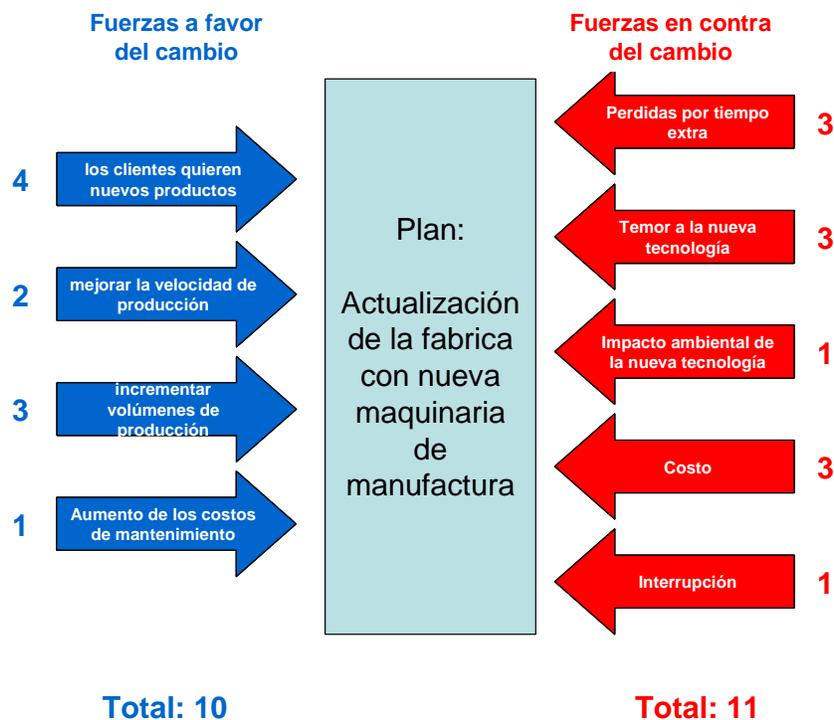


Figura 1.6 FFA para evaluar la instalación de equipo nuevo de manufactura en una fábrica
Referencia: http://www.mindtools.com/pages/article/newTED_06.htm.

Se observa una tendencia negativa ya que no sólo la mayoría de las fuerzas limitan la instalación del equipo, sino también el impacto mismo, porque este favorece a las fuerzas negativas del problema; es por ello que el resultado final es no instalar el equipo nuevo de manufactura en la fábrica.

El ejemplo muestra un segundo análisis si se quiere llevar a cabo la instalación, en el que se proponen dos alternativas: reducir el impacto de las fuerzas negativas o agregar fuerzas positivas. Si se toma la primera, se obliga el cambio, causando la

⁸ Ma. del Socorro Alonso Ramírez. "ANÁLISIS DEL CAMPO DE FUERZAS". Pg. 36. Abril de 2005.



CAPÍTULO 1

Tres técnicas involucradas en la toma de decisiones

oposición al plan, es por ello que se sugiere aumenten las fuerzas a favor, por lo que el análisis propone los siguientes puntos:

- Entrenar al personal (aumentar el costo por 1) para que el miedo de la tecnología sea eliminado (reduzca el miedo por 2).
- Demostrar al personal que el cambio es necesario para la supervivencia del negocio (nueva fuerza en favor, +2).
- Se podría demostrar al personal que las máquinas nuevas introducirán variedad e interés a su trabajo (nueva fuerza, +1).
- Los salarios se podrían elevar como reflejo de la nueva productividad (costo +1, pérdida del tiempo suplementario -2).
- Podrían ser instaladas máquinas con diferencias mínimas, con filtros para eliminar la contaminación (las consecuencias para el medio ambiente -1).

Estos cambios alteran la tendencia original de 11 vs 10, el cual estaba contra el plan, a 8 vs 13 lo que modifica la tendencia en favor del plan.⁹

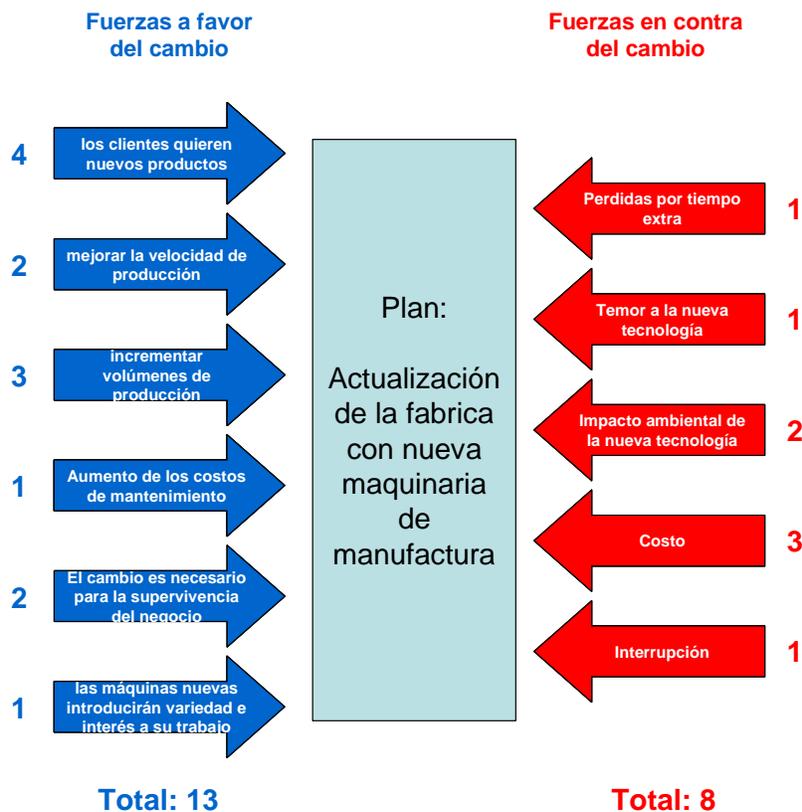


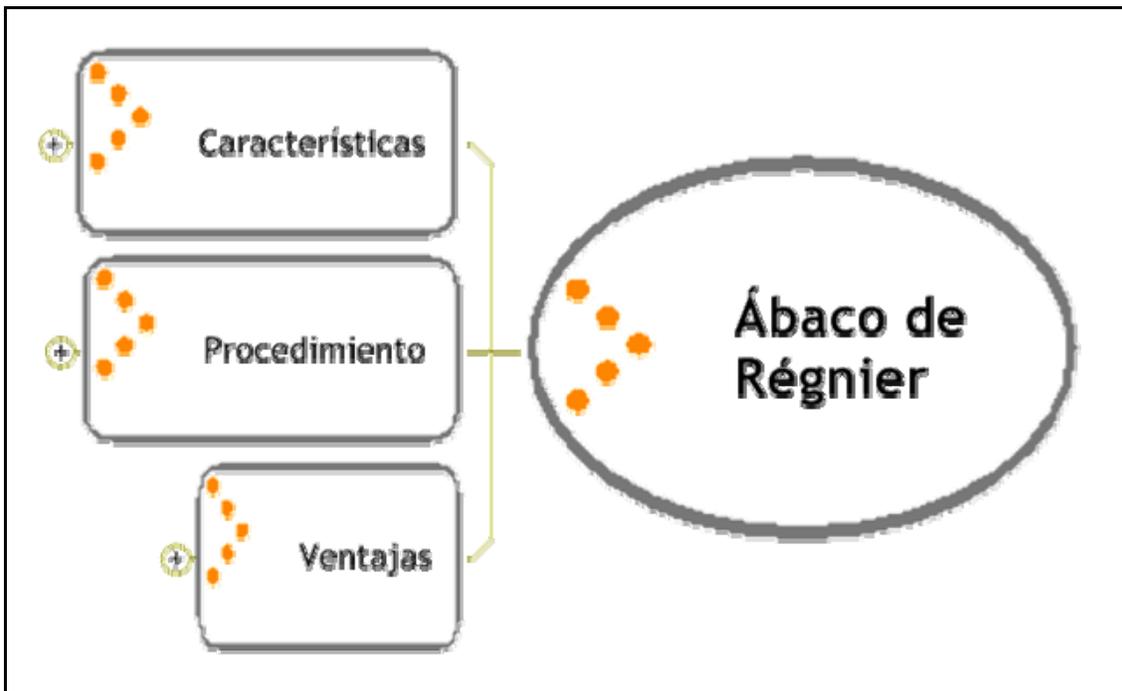
Figura 1.7 Resultados de aplicar el FFA para evaluar la instalación de equipo nuevo de manufactura en una fábrica

En este caso no se revisó el estado deseado (como indica la teoría) se ofrecieron otras opciones para que el plan fuera aceptado.

⁹ http://www.mindtools.com/pages/article/newTED_06.htm. Copiado el 23 de agosto a las 18:49 horas



1.3. ÁBACO DE RÉGNIER



Ábaco de Régnier

Primera publicación en 1975. Otras publicaciones hechas en 1983 y 1989.

Objetivo

Interrogar a los expertos y tratar sus respuestas en tiempo real, así como reducir la incertidumbre, confrontar el punto de vista de un grupo con el de otros grupos y a la vez, tomar conciencia de la mayor o menor variedad de opiniones.

Técnica

La lógica utilizada se basa en los tres colores del semáforo (verde, amarillo y rojo).

Con el Ábaco de Régnier es posible mostrar, a nivel horizontal, la importancia de los respectivos ítems; a nivel vertical, la visión general de cada experto con respecto al tema; y en cualquier momento, la opinión de cada experto.

Las matrices resultantes son muy importantes debido a la cantidad de información que de ellas se puede obtener, como puede ser:



CAPÍTULO 1

Tres técnicas involucradas en la toma de decisiones

- La percepción de los participantes.
- Los expertos que pueden dar seguimiento ante un ítem específico.
- El conocimiento del experto acerca de la problemática.
- Los participantes que pueden y no, aportar ideas de solución a la problemática planteada.

La calidad de las respuestas estará supeditada de la calidad de las preguntas.

Ventajas

- Permite hacer un análisis rápido y didáctico de un problema.
- Facilita la intercomunicación y el debate en los equipos de trabajo.
- Los miembros del equipo son quienes más participan.

Desarrollo

Recopilación de información de los expertos

- Descomposición de la problemática en elementos o ítems.

Tratamiento de datos

- Tratamiento de las calificaciones (respuestas) en forma de matriz de la siguiente forma:
 - Elaborar un cuestionario en donde se recopilarán las respuestas proporcionadas.
 - Cada experto deberá llenar el cuestionario en forma individual para su posterior incorporación.
- Una vez recabada la información se elaboran dos matrices con las calificaciones asignadas, una ordenada por filas y otra por columnas.

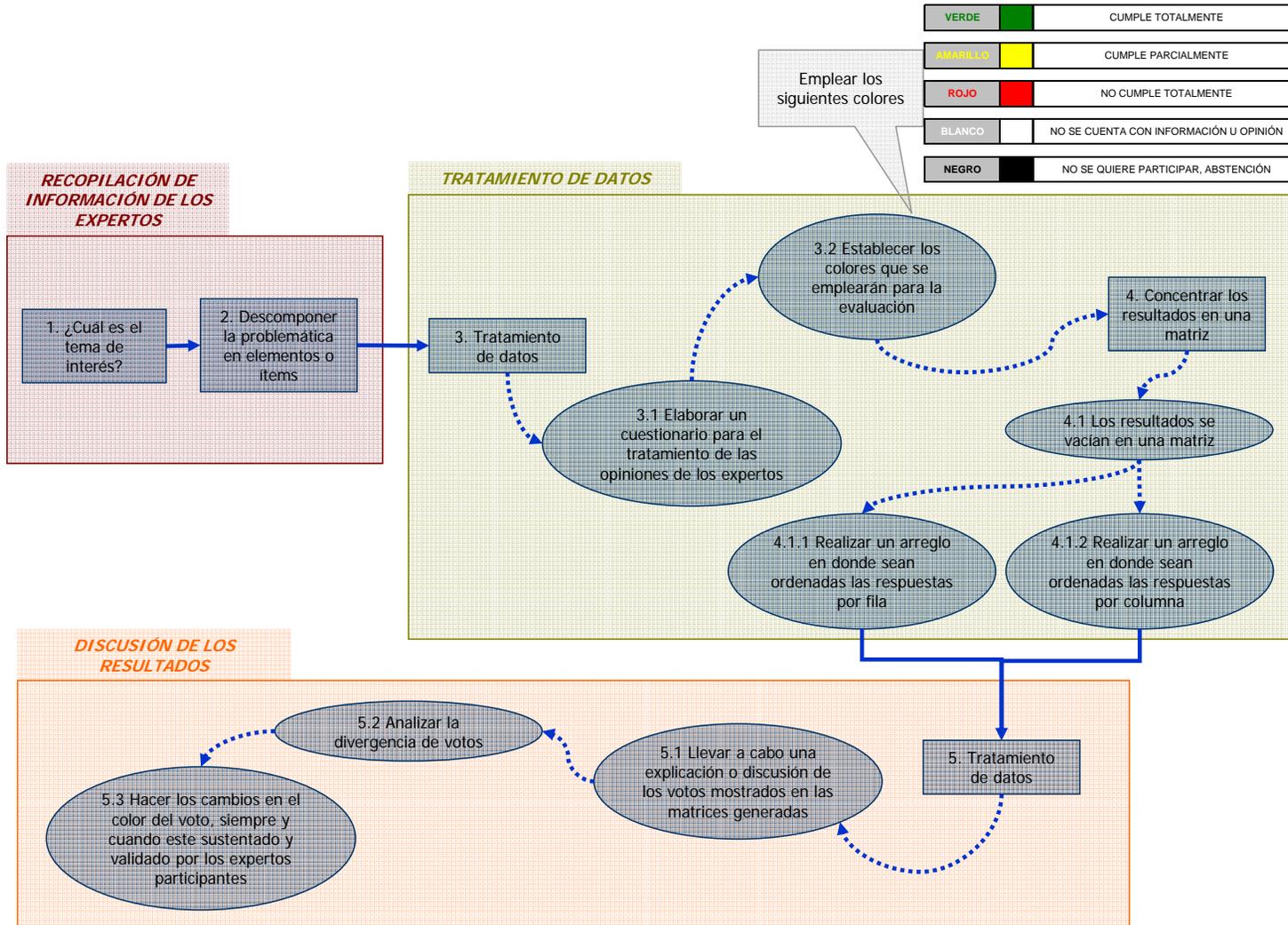
Discusión de los resultados

- Explicación o discusión del voto.
- Analizar la divergencia de votos.
- Se puede realizar el cambio de voto siempre y cuando éste sea sustentado y validado por los expertos participantes

El Diagrama siguiente muestra el procedimiento a detalle de la técnica descrita en esta sección.



Procedimiento del Ábaco de Régnier





Ejemplo: Desarrollo de los sectores de la economía al horizonte del año 2020.¹⁰

Este análisis tiene como finalidad examinar las ventajas comparativas de los distintos sectores de la economía de la Guajira, teniendo como horizonte el año 2020. Se pidió a los expertos que examinaran los factores aceleradores y los retardadores del cambio, en el momento actual, lo cual nos permite determinar las tendencias de desarrollo de cada sector. Se utilizó la técnica del “Ábaco de François Régnier” basada en el siguiente código de colores:

Convenciones

Verde oscuro		Actitud muy favorable
Verde claro		Actitud favorable
Amarillo		Existe duda
Rosado		Actitud desfavorable
Rojo		Actitud muy desfavorable
Blanco		No hay opinión

Figura 1.8 Colores a emplear durante la evaluación

En este análisis participaron siete grupos de expertos, conocedores de la economía regional cuyos argumentos figuran en el capítulo siguiente.

Los resultados muestran que actualmente hay tres sectores caracterizados por contar con un desarrollo que podría indicar tendencias fuertes. Son dos sectores del terciario y uno del secundario, que ofrecen actualmente las mayores ventajas comparativas, a saber:

- a. Infraestructura
- b. Telecomunicaciones
- c. Gas

Seguidamente, se ubican tres sectores del secundario y uno del terciario que presentan tendencias moderadas en sus ventajas comparativas. Estos son:

- a. Energía
- b. Agropecuario
- c. Minero
- d. Turismo

Aparecen luego, tres sectores con tendencias débiles a partir de sus ventajas comparativas. Son:

- a. Comercio
- b. Servicios personales
- c. Transporte

¹⁰ COMITÉ DEPARTAMENTAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LA GUAJIRA, AGENDA PROSPECTIVA
http://www.colciencias.gov.co/herramientas/docs/informe_final_agenda_guajira.pdf



CAPÍTULO 1

Tres técnicas involucradas en la toma de decisiones

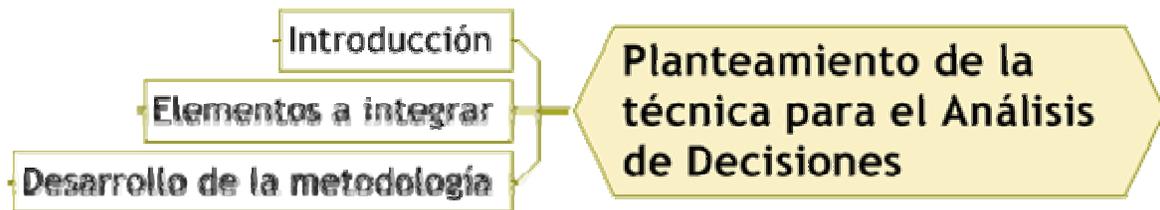
Los siguientes, son sectores cuyas ventajas no son evidentes en el momento actual. Algunos, Medio Ambiente y Agua tienen un importante potencial. Son:

- a. Industria
- b. Finanzas
- c. Medio Ambiente
- d. Agua
- e. Vivienda

Percepción de los expertos

No.	Grupos de Expertos							Sector
	B	F	E	D	A	G	C	
10	v	v	v	v	V	v	v	Infraestructura
11	v	v	r	v	V	V	V	Telecomunicaciones
12	v	v	v	V	V	v	v	Gas
9	v	v	v	r	V	r	V	Energía
1	v	v	v	v	r	r	V	Agropecuario
2	v	v	v	V	r	v	R	Minero
3	v	v	v	r	v	r	R	Turismo
4	v	v	v	v	r	r	R	Comercio
14	r	a	r	V	v	r	R	Servicios personales
8	a	v	v	r	r	r	R	Transporte
5	v	a	a	r	a	R	R	Industria
6	V	r	r	r	R	r	R	Finanzas
15	r	v	r	r	R	r	r	Medio Ambiente
7	r	R	r	r	R	r	R	Agua
13	R	r	v	R	R	R	R	Vivienda

Figura 1.9 Matriz de resultados



*“Lo bello es la consecuencia de lo correcto”
Regla japonesa*



INTRODUCCIÓN AL CAPÍTULO

Actualmente se pueden encontrar en el mercado una gran cantidad de herramientas que facilitan a una organización o grupos de trabajo tomar decisiones que tengan un impacto positivo (generalmente) en algún proceso, es decir, una solución que satisfice necesidades. La aplicación de estas herramientas tiene lugar en talleres de trabajo con personas que tienen interés por resolver un conflicto y que están muy involucradas en el entorno del mismo por lo que, deben en un momento tomar una decisión.

La técnica que se propone pretende ser una herramienta de fácil comprensión y, sobretodo, no ser una técnica complicada en la que se requiera sacar a los expertos participantes de sus actividades por periodos prolongados de tiempo, ya que, por ser gente muy importante y ocupada, casi siempre tienen más actividades y son renuentes a participar en talleres de este tipo. Como se acaba de mencionar, el tiempo es un factor importante, es por eso que se recomienda que la implantación de la técnica no sobrepase las cinco horas de trabajo continuo.

Para la implantación de la técnica se requiere la participación de un grupo de expertos que se encuentren involucrados en el problema, problemática o tema de interés a tratar. Los expertos juegan un rol muy importante ya que son ellos quienes tendrán la responsabilidad de evaluar y seleccionar, de entre muchas, una alternativa adecuada y que podrá generar un cambio favorable. Se sugiere que los expertos a participar en esta técnica posean las características¹ que se muestran en la siguiente figura:

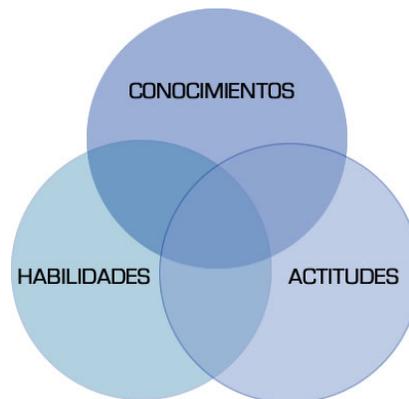


Figura 2.1 Características personales de los expertos

Los conocimientos se refieren a que debe conocer el entorno del(los) punto(s) a tratar durante la sesión. Las habilidades son capacidades, ingenio, creatividad, imaginación y destreza para enfrentar situaciones adversas. La actitud de un experto a participar deberá ser proactiva y cooperativa.

¹ Adaptado de Apuntes: **Sergio Fuentes Maya**, Toma de decisiones para la solución de problemas.



CAPITULO 2

Planteamiento de la técnica para el Análisis de Decisiones

El número de participantes durante la sesión podrá oscilar entre cuatro y ocho personas, y estará en función de la cantidad de información que se tenga disponible, es decir, entre mas información se disponga mayor será la cantidad de expertos; esto con el fin de profundizar un poco mas en el análisis de la información y de las alternativas disponibles.

La forma en la que se trabaje en la sesión podrá realizarse de dos formas: modo Grupal y modo Individual. A continuación se describen ambos esquemas de trabajo.

1. Grupal:

- a. Formando igual número de mesas de trabajo que el número de expertos participantes
- b. Cada experto deberá contar en su mesa de trabajo con un grupo de colaboradores directos con los cuales puedan discutir y realizar las evaluaciones correspondientes.
- c. Una vez que se llega a un consenso, el experto proporcionará sus resultados al facilitador para incorporarlos en el formato definido dentro de la técnica.

2. Individual

- a. El experto será el responsable de dar a conocer su percepción y evaluación de los temas a tratar, proporcionando al facilitador la información en los formatos respectivos. Se trata de un grupo de expertos que no tiene interacción entre sí para realizar las evaluaciones correspondientes, por lo que, trabajan en forma individual.

La propuesta de la técnica contempla características sobresalientes de cada una de las técnicas descritas en el capítulo anterior.

El desarrollo de la técnica tiene como base el *Análisis de Decisiones* lo que nos permite tener una ESTRUCTURA principal. La evaluación que propone Kepner-Tregoe se realiza en forma numérica, sin embargo, puede causar confusión y divergencia de opinión entre los expertos al momento de realizar la evaluación. Por lo anterior, se propone el cambio de la evaluación numérica por una forma gráfica como lo desarrolla la técnica del *Ábaco de Régnier*, la cual resulta más FÁCIL y VISUAL al momento de emitir una calificación. La característica principal, más no única, de la técnica de *Campo de Fuerzas* radica en la FLEXIBILIDAD de hacer un cambio en el sentido de las fuerzas, es decir, cambiar en algún momento una calificación que pueda ser no favorable y equilibrar las alternativas a evaluar.

Con respecto al Analisis de Campo de Fuerzas una parte que no se explora en esta etapa es el añadir fuerzas que impulsan el cambio.



2.1. DESARROLLO DE LA TÉCNICA

El procedimiento de la técnica sigue la siguiente secuencia básica:

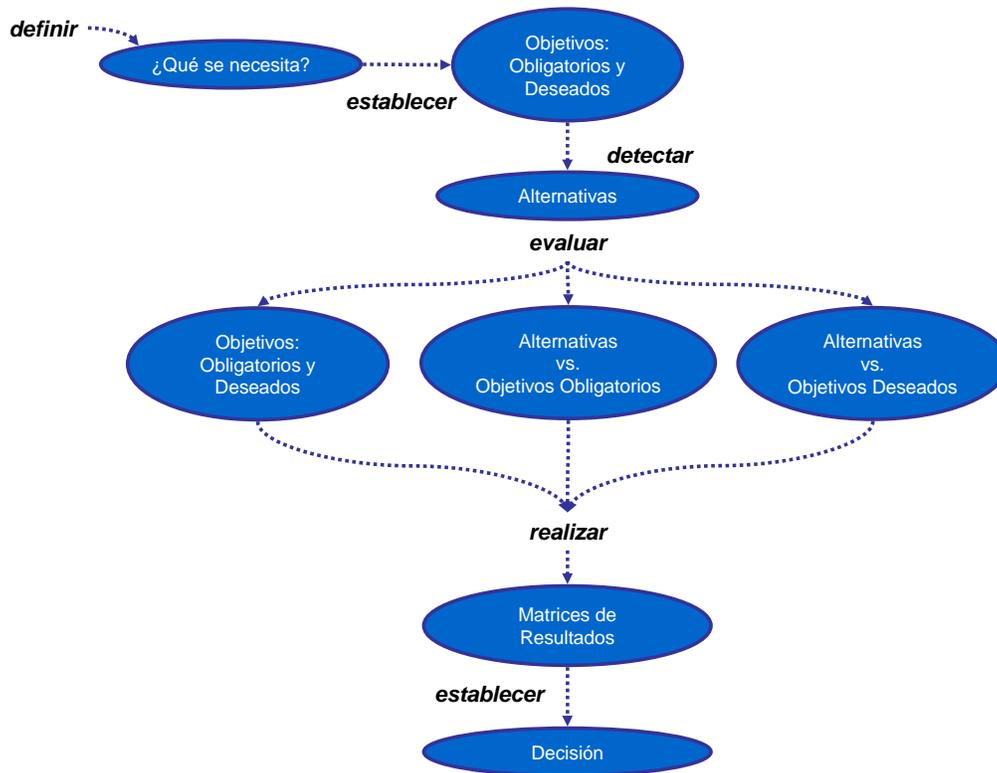


Figura 2.2 Resumen del procedimiento de la técnica

Se parte por definir qué es lo que se va a analizar, motivo por el cual se va a llevar a cabo la técnica. Una vez definido un Enunciado que describa el problema, problemática o tema de interés, se establecen Objetivos Obligatorios (OO's) y Objetivos Deseados (OD's) que son los parámetros de evaluación de las Alternativas detectadas. Es importante resaltar que los OO's son metas mínimas que se quieren alcanzar o bien, restricciones que no se pueden violar.

Al tener los insumos principales de la técnica, se procede a la generación de matrices que mostrarán las percepciones de los expertos participantes y posteriormente proporcionarán la identificación de la mejor alternativa.

A continuación se describe paso a paso la técnica propuesta.



1. Definir el punto central a tratar.

La técnica puede tratar un problema, una problemática o un tema de interés particular. La definición para distinguir un problema de una problemática se presenta a continuación.

Las Real Academia Española² señala lo siguiente:

- **Problema:**
 - 1. m. Cuestión que se trata de aclarar.
 - 2. m. Proposición o dificultad de solución dudosa.
 - 3. m. Conjunto de hechos o circunstancias que dificultan la consecución de algún fin.

- **Problemático, ca:**
 - 1. adj. Que presenta dificultades o que causa problemas.
 - 2. f. Conjunto de problemas pertenecientes a una ciencia o actividad determinadas.

Dada la importancia que tiene esta primera etapa de la técnica, deben quedar muy claros los conceptos que anteriormente se han definido. Es por ello que, apoyándose en las definiciones previas y en la experiencia personal, se llega a una definición que se apega a las necesidades de la técnica.

- **PROBLEMA:** se presenta cuando existe una desviación entre algo deseado y lo real; es una interrogante surgida de una observación de la realidad. Un problema es algo que perturba.

- **PROBLEMÁTICA:** es un conjunto de problemas a resolver en los cuales se está interesado y dispuesto en analizar y actuar para dar una solución³.

2. Redacción del Enunciado de Decisión.

Se parte de describir brevemente un enunciado en el cual se centren ideas claras de qué es lo que se desea hacer o lo que se desea alcanzar.

El enunciado relata una serie de inquietudes y necesidades que se pueden presentar en una organización. Debe ser claro y sin ambigüedades.

² <http://www.rae.es/>

³ Adaptación de: **De las Nieves Sánchez, Gabriel.** Técnicas participativas para la planeación. Procesos breves de intervención. Fundación ICA. México 2003. Capítulo VIII "La Técnica TKJ", pag. 101.



3. Detectar las Alternativas que en principio satisfagan las necesidades.

Generalmente, cuando se realiza un ejercicio de este tipo se plantean algunas alternativas para encontrar una solución ante un suceso que se comporta de manera inadecuada.

En caso de que no se cuente con ninguna alternativa, se deberá proponer una haciendo uso de la información disponible o bien, recabándola con los participantes para poder identificar una posible opción que pueda ser útil.

Es muy importante que por lo menos se tenga contemplada una alternativa. Entre mas alternativas se tengan disponibles, el proceso para realizar la Toma de Decisiones será mas efectivo y enriquecedor.

Las alternativas podrán ser actividades, estrategias, proyectos, cursos de acción, productos, etc. que dependerán del problema que se esté tratando.

4. Establecer los Objetivos Obligatorios y Deseados que intervienen en el desempeño de las Alternativas a evaluar.

Los objetivos Obligatorios y Deseados son importantes ya que serán éstos los que se tomen como referencia para realizar las evaluaciones.

Al igual que en el enunciado, se recomienda que su redacción sea clara, ya que de no ser así podría causar confusiones durante el proceso de evaluación, repercutiendo en la toma de decisiones no favorables.

5. Calificar los Objetivos Obligatorios.

Las evaluaciones se realizarán de acuerdo a un procedimiento gráfico que consiste en asignar un color de acuerdo al grado de cumplimiento ó satisfacción del elemento a evaluar.

Se realiza la evaluación de éstos haciendo uso del código de colores que se describe a continuación:

VERDE		CUMPLE BIEN
AMARILLO		CUMPLE REGULAR
ROJO		NO CUMPLE
BLANCO		NO SE CUENTA CON INFORMACIÓN U OPINIÓN

Figura 2.3 Código de colores para la evaluación de Objetivos Obligatorios



Se deberá identificar el OO **MAS IMPORTANTE** y asignarle el color **VERDE**; la evaluación de los OO's restantes se llevará a cabo mediante la comparación con el mejor evaluado (el OO cuyo color asignado fue **VERDE**).

En casos intermedios se podrán usar los colores **VERDE CLARO** y **NARANJA**.

6. Evaluar las Alternativas contra Objetivos Obligatorios.

El siguiente paso consiste en calificar cada una de las alternativas versus OO's establecidos previamente. La forma de realizar la calificación es igual a la que se empleo para los OD's.

7. Visualización de colores asignados a los Objetivos Obligatorios.

Se deberá presentar una matriz en donde se muestren coloreadas las calificaciones asignadas por los expertos.

La alternativa ideal será aquella que satisfaga mejor los objetivos Obligatorios y Deseados con las menores o nulas consecuencias.

En caso de identificar una respuesta en **ROJO**, se podría realizar la justificación y cambio del voto para aquellos expertos que se encuentre en los extremos pesimista y optimista de cada ítem; este proceso preferentemente debe tratarse de forma anónima. Se trata de analizar la información que se tiene de la alternativa en cuestión y determinar consecuencias. De esta forma, se podrán descartar aquellas alternativas que no cumplan con uno o más OO's, es decir, una respuesta en **ROJO**.

8. Ponderar los Objetivos Deseados.

Se realiza la evaluación de éstos haciendo uso del código de colores descrito en la siguiente figura. Se deberá identificar el OD **MAS IMPORTANTE** y asignarle el color **VERDE**; la evaluación del resto de OD's se llevará a cabo mediante la comparación con el mejor evaluado, esto es, el OD cuyo color asignado fue **VERDE**.

VERDE		MAYOR IMPORTANCIA
AMARILLO		REGULAR IMPORTANCIA
ROJO		POCA IMPORTANCIA
BLANCO		NO SE CUENTA CON INFORMACIÓN U OPINIÓN

Figura 2.4 Código de colores para la evaluación de Objetivos Deseados



9. *Evaluar Objetivos Deseados contra las Alternativas seleccionadas.*

Realizada la primera criba se procede a la evaluación de las alternativas contra los OD's. La manera en que se realizará la valoración es la misma que se ha planteado desde un inicio.

Las alternativas se calificarán de acuerdo a lo siguiente:

- El cumplimiento de los OD's.
- Asignar un color **VERDE** a la alternativa que cumpla o se aproxime más al cumplimiento del OD.
- Calificar al resto de las alternativas con base en aquella que haya recibido la mayor calificación (**VERDE**) y de ahí hacia abajo. Se puede presentar el caso de que alguna de las siguientes alternativas tengan una calificación igual a la mayor.

10. *Representar en forma matricial los Resultados Obtenidos.*

La construcción de las matrices representa una ayuda visual para ver el comportamiento de cada alternativa una vez realizado el paso anterior. Para ello se realizan las siguientes matrices

- Matriz ordenada por columna: se indexan por los colores obtenidos, siendo el primero el color verde y recorriendo diferentes colores hasta finalizar con el color blanco.
- Matriz ordenada por renglón: se construye como en el caso anterior, solo que se indexan los renglones a partir de la matriz ordenada por columna.

Ambas matrices permiten observar la importancia de los respectivos OO's (Matriz Renglón); así como, la visión general de cada experto con respecto al tema (Matriz Columna).

11. *Alternativa Final Preliminar.*

Antes de tomar una Decisión Final se deben revisar las matrices que se generaron en el numeral anterior. En caso de existir alguna calificación baja (colores **AMARILLO** o **ROJO**) se podrá realizar una nueva valoración para poder mejorar su calificación. Realizar un cambio de calificación de una alternativa implica que se debe revisar la información disponible y justificar las razones por las que se modificará la evaluación.



12. *Toma de Decisión.*

Una vez conocido el comportamiento de las alternativas durante el proceso de evaluación se podrá tomar como la *Alternativa Ideal* a aquella que visualmente tenga una mayor cantidad de colores en **VERDE**.

En el Diagrama 2.1 se muestra en forma gráfica el desarrollo de la técnica.



CAPITULO 2

Planteamiento de la técnica para el Análisis de Decisiones

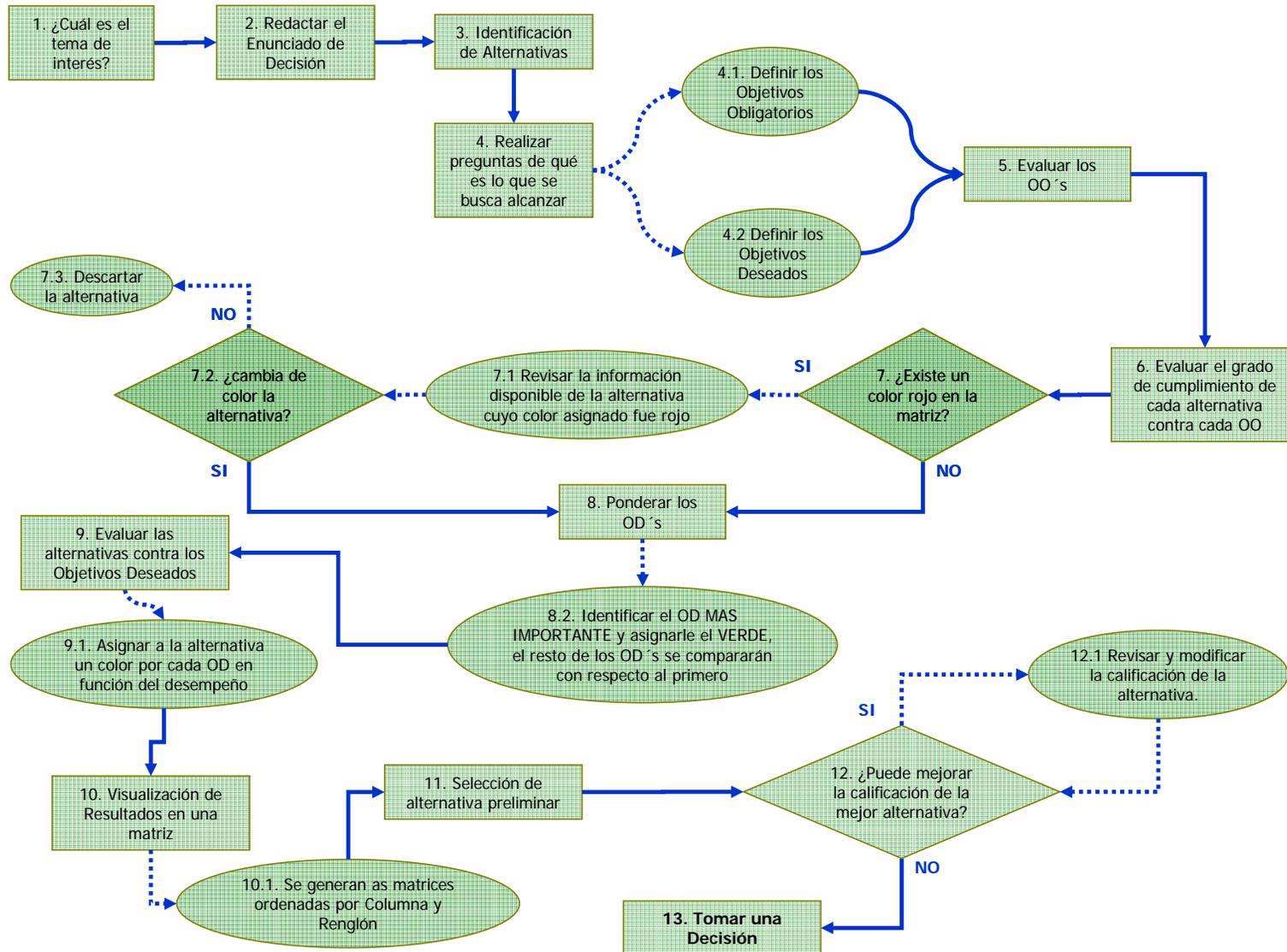


Diagrama 2.1 Procedimiento de la Técnica propuesta



INTRODUCCIÓN AL CAPÍTULO

En este capítulo se muestra ejemplo que se ha desarrollado mediante una propuesta de software que sigue el procedimiento de la técnica para tomar una decisión.

La propuesta de software consiste en un Demo interactivo en donde se simula a un usuario siguiendo paso a paso la técnica propuesta para determinar cual es la mejor alternativa ante un problema dado.

Las pantallas del Demo que se presentan incluyen notas de algunas consideraciones adicionales a la técnica de modo que complementen y refuercen los puntos a seguir descritos en el capítulo anterior.

Para hacer uso del Demo basta con dar un clic en los botones ubicados en la parte inferior derecha.

El botón que se ubica del lado izquierdo tiene la función de ir a una hoja previa a la esté posicionado en ese momento.



Por su parte, el botón del lado derecho avanzará a la siguiente hoja



3.1. APLICACIÓN DE LA TÉCNICA

Presentación del Demo

El Demo de “UNA TÉCNICA GRÁFICA PARA EL ANÁLISIS DE DECISIONES” inicia con una pantalla de portada y continua con el objetivo de la propuesta del software que se puede desarrollar para la técnica planteada en este trabajo.





1. Definir el punto central a tratar.

A partir de esta pantalla comienza la aplicación de la técnica motivo de este trabajo. El primer paso que se contempla es la definición del punto a tratar con las características que en el capítulo anterior se detallan con respecto a este paso. En el Demo este paso no se ve reflejado ya que éste es un paso previo al uso de la aplicación.

2. Redacción del Enunciado de Decisión.



3. Detectar las Alternativas que en principio satisfagan las necesidades.



Alternativas

Teclé sus Alternativas

- Compañía A
- Compañía B
- Compañía C
- Compañía D

UNA TÉCNICA GRÁFICA PARA EL ANÁLISIS DE DECISIONES

The screenshot shows a software interface with a blue background. In the top left corner is a crest. The title 'Alternativas' is in the top right. Below it, the instruction 'Teclé sus Alternativas' is centered. There are four horizontal grey bars, each containing the text 'Compañía A', 'Compañía B', 'Compañía C', and 'Compañía D' respectively. At the bottom, there is a navigation bar with the text 'UNA TÉCNICA GRÁFICA PARA EL ANÁLISIS DE DECISIONES' and two arrow icons.

4. Establecer los Objetivos Obligatorios y Deseados que intervienen en el desempeño de las alternativas a evaluar.

Objetivos

Escriba sus Objetivos Obligatorios

- Informes sobre el cumplimiento de la igualdad de oportunidades de empl
- Informes a la gerencia, usando una impresora de Informes
- Captura e informes estadísticos sobre salarios y puestos

UNA TÉCNICA GRÁFICA PARA EL ANÁLISIS DE DECISIONES

The screenshot shows a software interface with a blue background. In the top left corner is a crest. The title 'Objetivos' is in the top right. Below it, the instruction 'Escriba sus Objetivos Obligatorios' is centered. There are three horizontal grey bars, each containing a text entry: 'Informes sobre el cumplimiento de la igualdad de oportunidades de empl', 'Informes a la gerencia, usando una impresora de Informes', and 'Captura e informes estadísticos sobre salarios y puestos'. At the bottom, there is a navigation bar with the text 'UNA TÉCNICA GRÁFICA PARA EL ANÁLISIS DE DECISIONES' and two arrow icons.



CAPITULO 3

Ejemplo de Aplicación de la técnica

Objetivos

Escriba sus Objetivos Deseados

Implantación seis meses después del inicio

Escrito en COBOL

Capacidad para informar sobre seguridad y salud ocupacional

Eliminación de muchas formas usando documentos que se circularán

Seguridad

UNA TÉCNICA GRÁFICA PARA EL ANÁLISIS DE DECISIONES

Una vez que se han ingresado tanto Objetivos Obligatorios como Deseados, se presenta una pantalla donde se muestran los datos ingresados para validar la captura, ya que durante el resto de la evaluación se emplearán e influirán en la decisión final.

Confirmación de Captura

Esta es su información proporcionada:

Objetivos Obligatorios	Objetivos Deseados
Informes sobre el cumplimiento de la igualdad de oportunidades de empleo regional	Implantación seis meses después del inicio
Informes a la gerencia, usando una impresora de Informes	Escrito en COBOL
Captura e informes estadísticos sobre salarios y puestos	Capacidad para informar sobre seguridad y salud ocupacional
	Eliminación de muchas formas usando documentos que se circularán
	Seguridad

UNA TÉCNICA GRÁFICA PARA EL ANÁLISIS DE DECISIONES



5. Calificar los Objetivos Obligatorios.



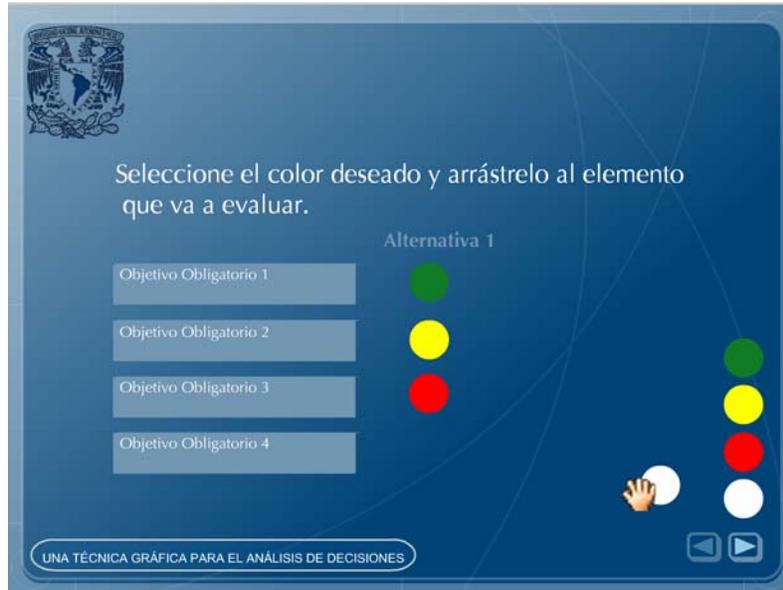
Para asignar una calificación se presenta un código de colores que se emplearán durante la fase de la evaluación de las alternativas con los Objetivos Obligatorios.





6. *Evaluar las Alternativas contra Objetivos Obligatorios.*

Este paso consiste en evaluar cada alternativa con respecto a cada uno de los Objetivos Obligatorios establecidos anteriormente. Para asignar el color correspondiente se deberá seleccionar un color del semáforo que se encuentra en la parte lateral derecha y arrastrarlo hacia el elemento a evaluar.





7. Visualización de colores asignados a los Objetivos Obligatorios.

Esta pantalla es una confirmación de los colores asignados en la pantalla previa.





CAPITULO 3

Ejemplo de Aplicación de la técnica

En la siguiente pantalla se muestra que el Demo detectó una alternativa con un color en rojo, lo que indica es que no es favorable. Como se mencionó en el capítulo anterior, una alternativa con color **ROJO** será descartada del resto de la evaluación. En esta misma pantalla se plantea modificar el color a la alternativa en cuestión o continuar, claro esta, descartando la alternativa.

Confirmación

Se ha detectado una Alternativa que se descartará, ¿qué desea hacer?

Compañía D

Informes a la gerencia, usando una impresora de Informes

La "Compañía D" no satisface un Objetivo Obligatorio.

¿Puede hacer algo para evitar que la alternativa "Compañía D" sea descartada?

Si desea continuar presione el boton "Siguiente".
Si desea modificar la evaluación presione el boton "Atras".

UNA TÉCNICA GRÁFICA PARA EL ANÁLISIS DE DECISIONES

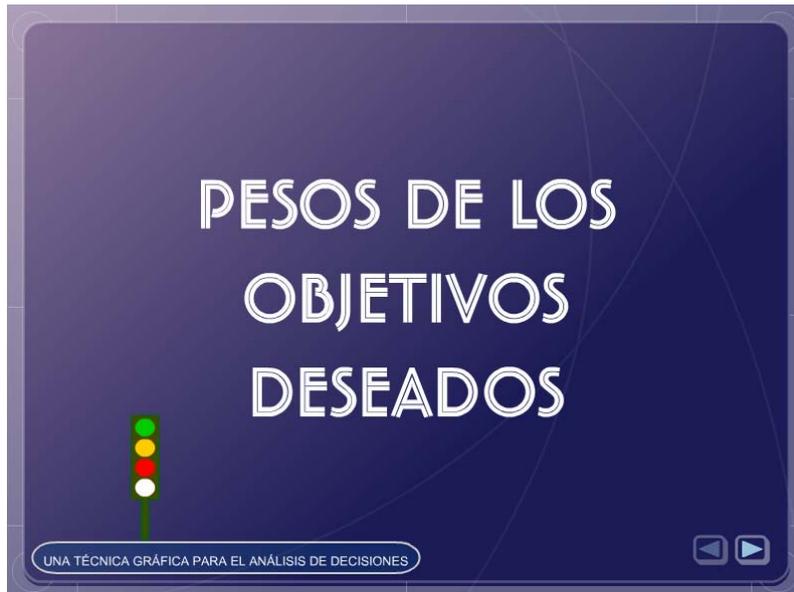
Alternativa Descartada

La alternativa: "Compañía D" no se considerará para el resto de la evaluación.

UNA TÉCNICA GRÁFICA PARA EL ANÁLISIS DE DECISIONES



8. Ponderar los Objetivos Deseados.



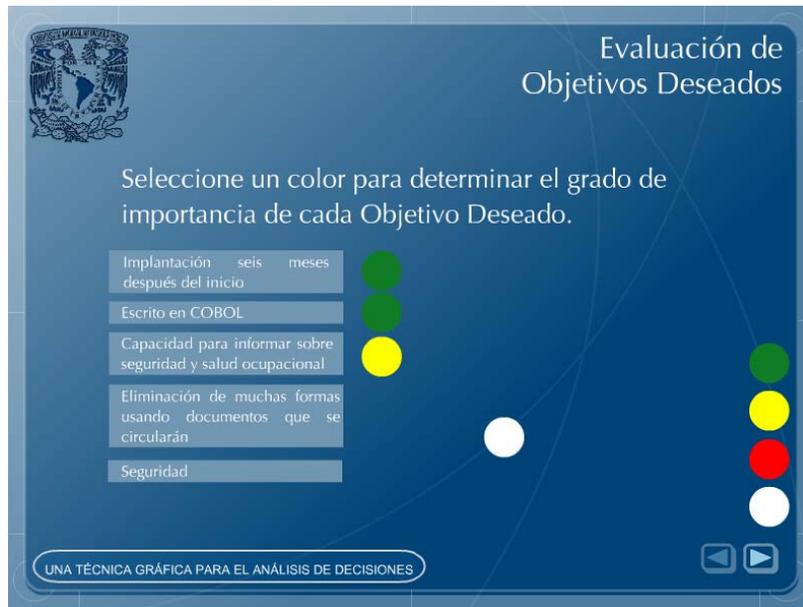
El siguiente paso consiste en asignar una calificación a los Objetivos Deseados y en la pantalla siguiente se presenta el código de colores que se emplearán para esta evaluación.



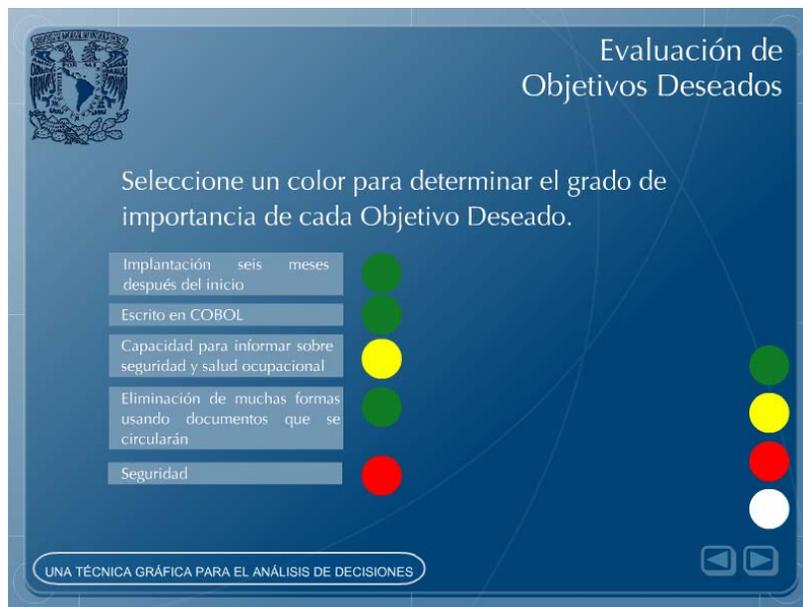


CAPITULO 3

Ejemplo de Aplicación de la técnica



En la figura anterior se muestra que se puede realizar el cambio de una calificación asignada a un elemento siguiendo el mismo procedimiento, es decir, arrastrando la calificación (circulo) y soltándolo en el semáforo.



A continuación se presenta una pantalla para confirmar las calificaciones asignadas y se muestran en forma ordenada por su importancia, de mayor a menor.



Confirmación de
Captura

La evaluación de los Objetivos Deseado, en orden de importancia, es la siguiente:

Implantación seis meses después del inicio	●
Escrito en COBOL	●
Eliminación de muchas formas usando documentos que se circularán	●
Capacidad para informar sobre seguridad y salud ocupacional	●
Seguridad	●

UNA TÉCNICA GRÁFICA PARA EL ANÁLISIS DE DECISIONES

9. Evaluar Objetivos Deseados contra las Alternativas seleccionadas.

EVALUACIÓN DE
ALTERNATIVAS
CONTRA OBJETIVOS
DESEADOS

UNA TÉCNICA GRÁFICA PARA EL ANÁLISIS DE DECISIONES



CAPITULO 3

Ejemplo de Aplicación de la técnica

Ahora se hará la evaluación de cada alternativa cuya evaluación con respecto a los Objetivos Obligatorios fue favorable. La evaluación se realizará en base a los criterios que se presentan en la siguiente figura. Para asignar el color correspondiente se deberá seleccionar un color del semáforo que se encuentra en la parte lateral derecha y arrastrarlo hacia el elemento a evaluar.

Código de Evaluación

Se empleará el siguiente código de colores:

VERDE		CUMPLE BIEN
AMARILLO		CUMPLE REGULAR
ROJO		NO CUMPLE
BLANCO		NO SE CUENTA CON INFORMACIÓN U OPINIÓN

UNA TÉCNICA GRÁFICA PARA EL ANÁLISIS DE DECISIONES

Evaluación de Alternativas contra Objetivos Deseados

Asignar a la alternativa un color por cada OD en función del desempeño.

	Compañía A	Compañía B	Compañía C	
Implantación seis meses después del inicio				
Escrito en COBOL				
Capacidad para informar sobre seguridad y salud ocupacional				
Eliminación de muchas formas usando documentos que se circularán				
Seguridad				

UNA TÉCNICA GRÁFICA PARA EL ANÁLISIS DE DECISIONES



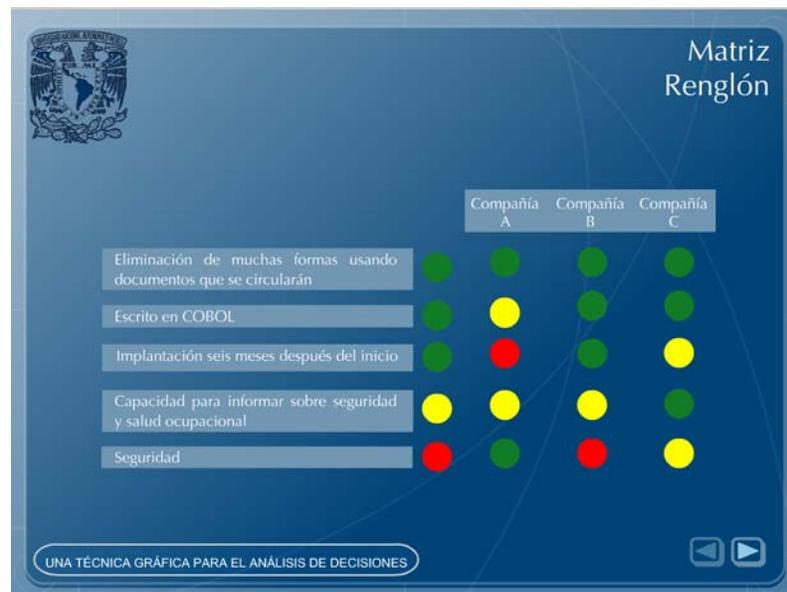
CAPITULO 3

Ejemplo de Aplicación de la técnica

La siguiente pantalla es una confirmación de los colores con los que se realizará la evaluación de cada elemento. En caso de existir un error y se desee modificarlo se tendrá que dar un clic en el botón de "Atrás" y realizar los cambios necesarios. Por otro lado, si los colores son los correctos deberá dar clic en el botón de "Siguiete".



10. Representar en forma matricial los Resultados Obtenidos.

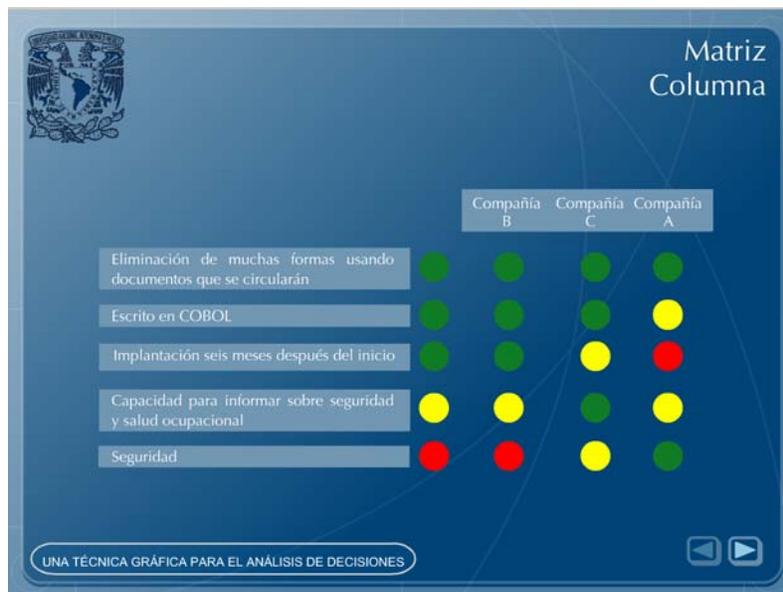




En la matriz renglón, figura anterior, se indexan las alternativas por los colores obtenidos, siendo el primero el color verde y recorriendo diferentes colores hasta finalizar con el color blanco. Se coloca al inicio de la matriz (de arriba hacia abajo) la alternativa que contenga la mayor cantidad de calificaciones en color VERDE y así hasta finalizar con las alternativas que han sido evaluadas. El Demo considera como prioritarias a las Alternativas que cumplan con los Objetivos Deseados con Mayor Importancia.

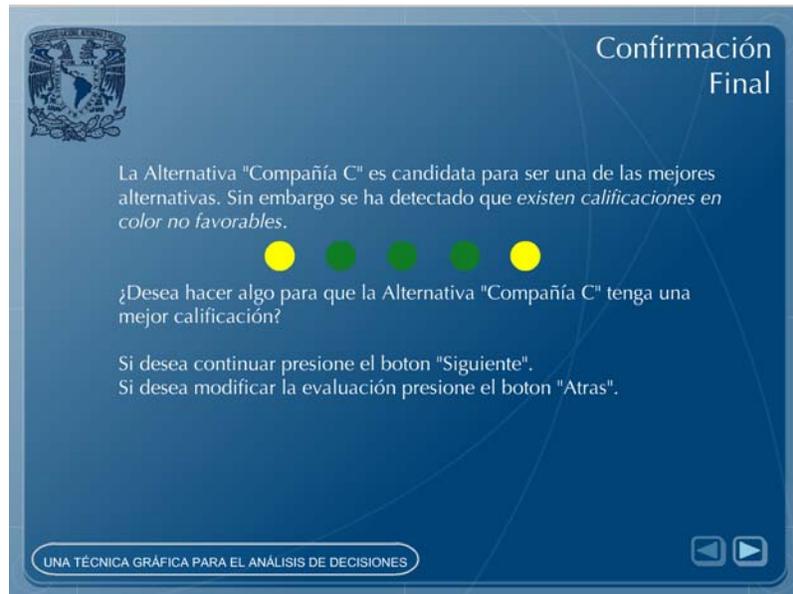
A partir de la representación matricial anterior se construye la Matriz Columna. Su construcción es muy similar a la matriz anterior, con la diferencia de que ahora se ordenan por columnas, siendo la primera (de izquierda a derecha) aquella Alternativa que contenga la mayor cantidad de calificaciones en color VERDE. El Demo considera como prioritarias a las Alternativas que cumplan con los Objetivos Deseados con Mayor Importancia.

Esta representación matricial representa al Objetivo Deseado que mejor puede ser desempeñado por cada alternativa evaluada y, en consecuencia, la alternativa mejor calificada.



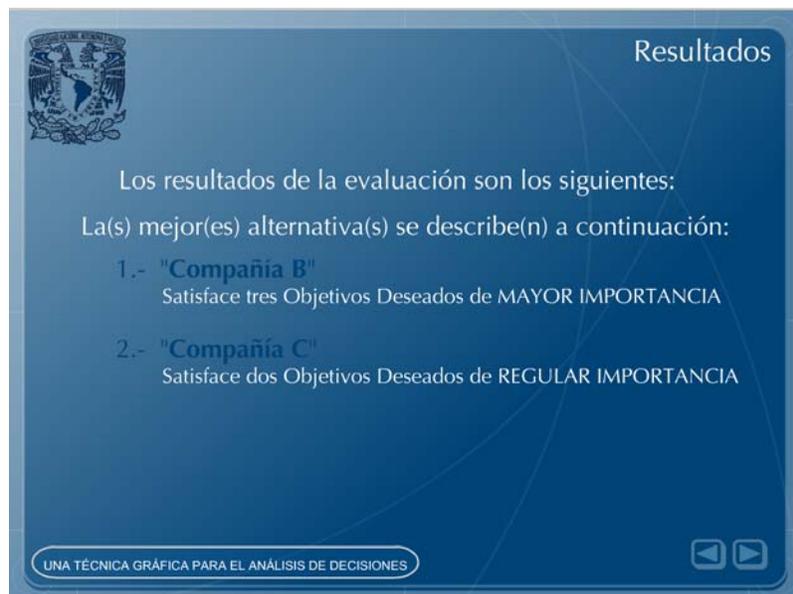
11. Alternativa Final Preliminar.

La siguiente pantalla es una confirmación en la cual se muestra la mejor o aquella(s) que pueda(n) ser candidata(s) alternativa así como sus calificaciones. En el ejemplo que se ha desarrollado una alternativa candidata obtuvo dos calificaciones no muy favorable (AMARILLO). En este caso el Demo plantea la posibilidad de hacer un cambio de calificación. Para ello, si desea modificar ésta, se deberá hacer clic en el botón "Atrás" y el Demo volverá a la pantalla de Evaluación Alternativas contra Objetivos Deseados para hacer los ajustes necesarios. Por otro lado, si esta de acuerdo con las calificaciones mostradas se deberá dar clic en el botón "Siguiente" para continuar.



12. Toma de Decisión.

Por último se presenta la pantalla con la mejor alternativa para el tema de interés planteado al inicio de este Demo.





CONCLUSIÓN

La técnica propuesta junto con el Demo de la aplicación resulta ser una herramienta sencilla y práctica para resolver problemas dentro de una organización, ya que al incorporar un ambiente totalmente gráfico resulta ser más atractivo.

La ventaja de haber utilizado las técnicas de *Kepner – Tregoe*, *Lewin* y *Régnier* es que la conceptualización de cada una de ellas está enfocada a encontrar una alternativa que mejor satisfaga las restricciones establecidas o solucione el problema.

La técnica propuesta resulta ser una herramienta **ESTRUCTURADA** ya que se apega al procedimiento que se establece en el *Análisis de Decisiones*; **FÁCIL** debido a que no se requiere realizar las evaluaciones en forma matemática y en cambio se propone un medio gráfico basado en el *Ábaco de Régnier* y por último; **FLEXIBLE** al incorporar el concepto de “*cambio de sentido de la fuerza*” como se lleva a cabo en la técnica de “*Campo de Fuerzas*”, que es posible realizar un cambio de color (calificación) durante la fase de evaluación de alternativas.

Lo novedoso de esta técnica radica en la forma en la que se realiza la evaluación de todos los elementos que se incorporan (Objetivos Obligatorios, Objetivos Deseados y Alternativas) ya que se rompe con los paradigmas de que toda evaluación requiere hacerse en forma numérica.

Por otro lado, se plantea como línea de investigación del presente trabajo, el desarrollo de una interfase informática para la aplicación de la técnica propuesta y las aportaciones que den valor agregado a dicha técnica. Se visualiza una herramienta en la cual se pueda tener lo siguiente:

- Un mejor control de cada uno de los pasos de la técnica, pudiendo regresar en cualquier instante a pasos previos del análisis.
- Capacidad de trabajo bajo los esquemas individuales y grupales.
- Tutoriales de la técnica y ejemplos de aplicación.
- Controles de ayuda.



BIBLIOGRAFÍA

1. **KEPNER-TREGOE.** El nuevo directivo racional. México: McGraw-Hill, 2000.
2. **MOJICA, FRANCISCO.** La prospectiva, técnicas para visualizar el futuro. Colombia: Legis, 1991.
3. **GODET, MICHEL.** De la anticipación a la acción; Manual de prospectiva y estrategia. México: Alfaomega, 1995.
4. **ALONSO, María del Socorro.** Análisis del campo de fuerzas. Tesis de Maestría. México, 2005.
5. **DE LAS NIEVES SÁNCHEZ, GABRIEL.** Técnicas participativas para la planeación. Procesos breves de intervención. Fundación ICA. México 2003.

DOCUMENTOS ELECTRÓNICOS

1. **GODET, M.** La caja de herramientas de la prospectiva estratégica. 4ª Ed. Cuaderno publicado por Gerpa con la colaboración de Electricité de France, Mission Prospective. Francia: 2000
2. **HOSSEIN ARSHAM,** Probabilistic Modeling Process: Decision Analysis
<http://home.ubalt.edu/ntsbarsh/opre640S/SpanishP.htm#rwida>
3. <http://cimas.eurosur.org/gloobal/fichas/ficha.php?entidad=Herramientas&id=65&htmltable=1>
4. **MILAGROS CANO FLORES.** Evaluación y Educación.
<http://www.uv.mx/iiesca/revista2/mili1.html>
5. **SERGIO FUENTES MAYA,** Toma de decisiones para la solución de problemas.
6. <http://www.effectingchange.luton.ac.uk/toolkit/index.php?content=toolen11>