

# ADMINISTRACION DE PROYECTOS

## DECISIONES EN MATERIAS ADMINISTRATIVAS

Por: Mario Campero Q.

**Resumen:** El personal ejecutivo ocupa una parte importante de su tiempo en elegir los caminos apropiados para alcanzar las metas de sus proyectos. Por ello le es útil conocer las herramientas de ayuda a la toma de decisiones, particularmente para desarrollar sus actividades de dirección y administración.

El artículo describe el proceso lógico que conduce a una elección racional, destacando que en las empresas o en la vida de un proyecto se repiten circunstancias que hacen posible adoptar decisiones normalizadas o programadas. En aquellas que requieren de una solución específica será útil emplear métodos de análisis formalizados, lo que los transforman en herramientas de ayuda a la decisión.

Finalmente se describen los principales métodos de análisis que se usan en decisiones sobre materias de dirección, los que, para mayor claridad, se aplican a ejemplos de ocurrencia frecuente en la administración de proyectos.

### 1. DESARROLLO DEL TEMA

#### 1.1 Introducción

Decidir es elegir o escoger entre diferentes opciones. Es optar por aquella que estimamos la mejor. Pero ¿cómo sabemos cuál es la que nos conviene?

Tanto en la vida personal como en nuestras actividades de trabajo, nos vemos enfrentados con mucha frecuencia a tener que elegir entre caminos de acción que se nos presentan como alternativos. Algunas elecciones son simples y muchas otras nos generan un grado de preocupación que, según las circunstancias, pueden variar desde la inquietud hasta el pánico. Podr'amos pensar que, tomada una decisión, nos vuelve la tranquilidad; sin embargo, sabemos que hay muchos casos en que esto no sucede, porque el tiempo nos entrega nuevos antecedentes y resultados que nos hacen dudar de si esa decisión fué efectivamente la correcta.

Si recordamos la definición que Fayol dio del manejo o gobierno de una empresa ("gobernar es conducir la empresa hacia el fin propuesto, tratando de obtener el mayor provecho posible de todos los recursos que ella posee"), nos será fácil aceptar que una parte importante del tiempo de los ejecutivos superiores lo dedican o deben dedicarlo a elegir entre varios caminos para llevar la empresa o el proyecto hacia las metas fijadas.. Estos caminos estarán a la vista o deberán ser descubiertos o contruidos. Por ello, resulta importante que el administrador conozca, a lo menos, los fundamentos del

proceso de toma de decisiones, de tal manera que éstas tengan una buena base y, cualesquiera sean sus resultados, tenga la tranquilidad de sentir que ha procedido de manera correcta. Desde otro punto de vista, las decisiones deben tomar en cuenta las consideraciones éticas cuando ellas son pertinentes, no sólo porque así debe ser, sino porque ello ayuda a seleccionar las opciones aceptables.

Otro aspecto a considerar tiene que ver con el procedimiento elegido para decidir, puesto que una resolución del jefe, aun siendo correcta, puede crear conflictos al momento de ponerla en práctica si los mecanismos de elección y aplicación no han sido los apropiados. En este sentido, el administrador debe cuidar que su decisión genere los buenos resultados que busca y, simultáneamente, colabore a crear en el personal un ambiente de confianza y seguridad que vigorice la noción de trabajo en equipo.

#### 1.2 Características de las decisiones en la organización

Al hablar de decisiones, resulta útil referirse a la clasificación que de ellas hace Ansoff, de acuerdo al área de la empresa que toma la decisión:

- Decisiones operacionales. Son aquellas necesarias para para cumplir con las funciones operativas de la empresa: técnicas, comerciales, etc.
- Decisiones administrativas. Tienen que ver con las actividades de planificación, programación, organización, dirección, coordinación y control.
- Decisiones estratégicas. Son aquellas que determinan el futuro de la empresa. A diferencia de las otras, sus resultados pueden ser de largo plazo.

Un jefe de área o de proyecto, como parte de sus funciones de dirección, necesita conocer las herramientas de ayuda para las decisiones de tipo operacional y administrativo. Las primeras, con el objeto de darse cuenta de si los jefes operativos las utilizan al momento de decidir. Con mayor razón debe estar familiarizado con las herramientas de ayuda para las decisiones administrativas, puesto que las deben usar sus supervisores en la administración interna y él mismo en su propia gestión.

En cuanto a las decisiones de tipo estratégico, aún cuando pueda desconocer sus metodologías, el jefe de área o de proyecto debe intentar, a lo menos, mantenerse informado de las que toma la dirección superior de la empresa, como una forma de evitar que alguna de sus propias acciones pueda

estar en contradicción con ellas (Fig. 1).



Figura 1

En general, los principales antecedentes que requiere una decisión operacional pueden ser comparados entre ellos usando una misma unidad de medida, lo que transforma la decisión en un caso corriente de evaluación técnico-económica. En cambio, las decisiones administrativas y, más aún, las estratégicas, tienden a manejar información bastante incierta, muchas de ellas ligadas a la impredecible respuesta humana.

En la materia que sigue, sólo nos referiremos a la categoría

de decisiones administrativas.

## 2. ESTRUCTURA DEL PROCESO DE TOMA DE DECISIONES

En el proceso de toma de decisiones se identifican las siguientes fases que se desarrollarán más adelante:

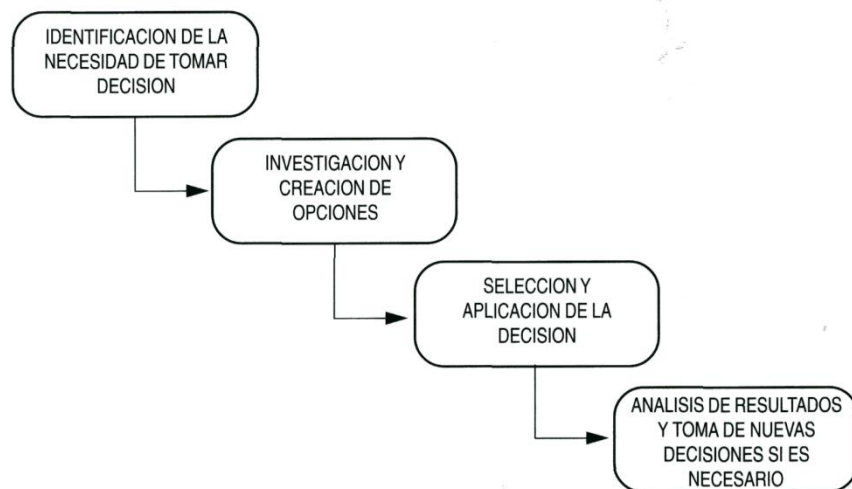


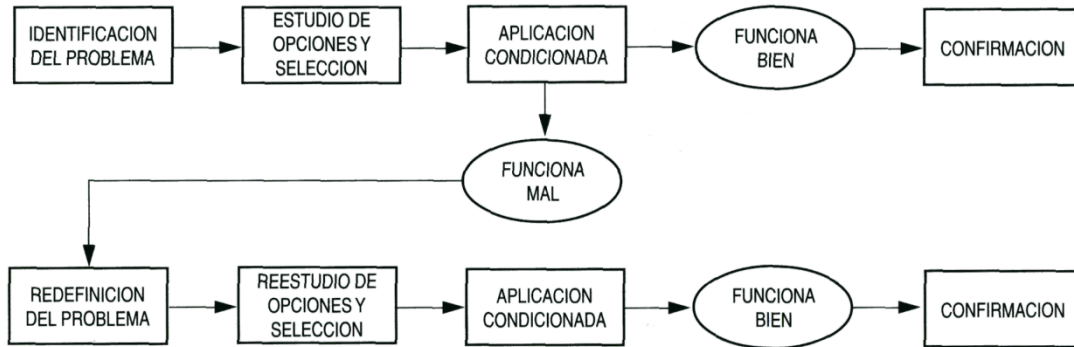
Figura 2. Proceso Racional

El esquema anterior es la aplicación de un *proceso racional* que busca encontrar la mejor solución en pasos contínuos y sucesivos. Su aplicación requiere de información, recursos y tiempo no siempre disponibles o necesarios en determinadas circunstancias. En esos casos, el proceso parece adecuarse al *desarrollo condicionado* que muestra la Figura 3:

Quien tiene la responsabilidad de elegir un camino, investiga las opciones y se detiene cuando encuentra una que le parece satisfactoria; inicia su aplicación y la confirma si

anticipa.

- que es posible tener previstos los cursos de acción para las diferentes ocurrencias que pueden esperarse a lo



**Figura 3. Proceso Condicionado**

ve que funciona. Si se presentan conflictos o los resultados no son buenos, redefine el problema y modifica su elección, repitiendo el proceso hasta quedar satisfecho.

El proceso racional se prestará bien cuando la decisión que se aplique sea irreversible y los antecedentes tengan un alto grado de confiabilidad. Los procesos condicionados pueden tener ventajas cuando las situaciones son muy complejas, inciertas o existe escaso tiempo para investigar opciones.

### 3. IDENTIFICACION DEL PROBLEMA

#### 3.1 Identificación preventiva

La necesidad de elegir un curso de acción se presenta cuando aparece una dificultad o cuando existen varios caminos para alcanzar el objetivo. Sin embargo, la experiencia o el conocimiento de nuestro campo de trabajo nos dirá:

- que muchas dificultades pueden evitarse si se toman precauciones (amarrarse para trabajar en altura, colocarse anteojos de seguridad si se va a usar un esmeril). Estamos diciendo, entonces, que muchas decisiones deben tomarse antes de que las dificultades se produzcan: la decisión se

largo de un proyecto: si sucede A, debo adoptar la solución M; si es B, elegiré N.

Resulta claro que la experiencia de las empresas les permite agrupar los acontecimientos futuros en previsible e imprevisible. Para los primeros, tendrán preparados cursos de acción: estos serán las *decisiones programadas*. Los acontecimientos imprevisibles deberán ser resueltos de acuerdo a las circunstancias: la toma de decisión será más específica.

#### 3.2 Descubrimiento oportuno

Los hechos imprevistos y desafortunados pueden desencadenarse de manera violenta, sin dar tiempo para aplicar medidas paliativas. Otros, sin embargo, se originarán paulatinamente, de modo que si se detectan en sus orígenes, las decisiones para corregir resultarán menos dramáticas y más efectivas. En consecuencia, una actitud recomendable en todo director de proyecto es la de recoger alguna información sistemática que le permita detectar oportunamente la aparición de los primeros síntomas de un problema.



### 3.3 Decisiones programadas y no-programadas

La práctica muestra gran cantidad de ejemplos de decisiones programadas:

- Si el índice de contaminación de Santiago se eleva sobre 300, se aplican medidas restrictivas en industrias contaminantes.

- Si deseamos pedir un préstamo al Banco, éste ha tomado la decisión programada de solicitar a todos sus clientes una información estándar; sólo se concederá el préstamo si el cliente cumple ciertos requisitos.

- Los empleados llegan atrasados en algunas oportunidades. ¿Cuándo y cómo deben ser sancionados? La decisión puede resultar difícil y conflictiva. La solución será aplicar una norma, es decir, desarrollar una decisión programada.

Podemos concluir que, cada vez que sea posible, deberemos emplear procedimientos normalizados para decidir el curso de nuestra acción. Si esperamos la ocurrencia frecuente de ciertos hechos y estos procedimientos no existen, conviene que ocupemos tiempo en diseñar la norma adecuada. Después, el tiempo necesario para decidir será mínimo y los resultados serán confiables.

Los hechos imprevistos en un proyecto de ingeniería forman parte de la naturaleza de los procesos constructivos, de tal modo que no es su aparición lo que es imprevisible, sino la forma que tomará: ¿Como una grieta en un muro? ¿Como una filtración mayor de lo calculado? Incluso así, en muchas ocasiones será posible recopilar las formas en que se ha presentado un fenómeno recurrente en otros proyectos y adoptar la solución exitosa como una norma del contrato (decisión programada):

En la construcción de túneles es frecuente que aparezcan sectores de roca de características no bien definidas en el contrato. Ello puede influir en los rendimientos de la excavación, así como en el tipo de soporte a usar. Todo ello conduce generalmente a reclamaciones por precios y, sobre todo, por aumentos de plazo. En un nuevo tipo de contrato por precios unitarios, los noruegos han desarrollado la idea de ligar a cada actividad, un tiempo de ejecución. Si estas actividades varían en volumen, es fácil determinar el mayor tiempo a conceder. La decisión respecto al aumento de plazo que corresponde otorgar al contratista, se ha transformado en una decisión programada y convenida en el contrato. Este esquema lo utilizó Chilgener en la construcción de los túneles de la central Alfalfal.

Podemos concluir, entonces, que cuando se prevé la ocurrencia frecuente de situaciones similares podemos decidir de antemano el curso de acción a tomar. Están son las decisiones programadas; su uso presenta enormes ventajas:

- a) disminuye el costo de la decisión
- b) se reducen los plazos de decisión
- c) los resultados son seguros
- d) permite delegar con mayor facilidad y disminuye la necesidad de control
- e) el jefe dispone de más tiempo para dedicarlo a otras funciones

Sus inconvenientes pueden ser:

a) falta de flexibilidad para adaptarse a situaciones de límites

a) posibilidad de que los procedimientos no se actualicen a la velocidad necesaria

Es indudable que, en la vida de un proyecto, habrán muchas actividades no repetitivas - por lo tanto, inapropiadas para que se les aplique una norma- para las que será necesario estudiar los diferentes caminos de acción, hasta seleccionar el más conveniente. Estas decisiones son las "no programadas". No obstante, para muchas de estas situaciones aún nos quedará la posibilidad de simplificar la toma de decisión mediante el estudio de soluciones en casos parecidos o la aplicación de procedimientos de análisis estandarizados (sistemas de ayuda a la decisión).

En definitiva, nuestra actitud permanente debe ser la de utilizar las soluciones estandarizadas cuando ello es razonable, prever acontecimientos y diseñar soluciones de antemano y, por último, conocer los diferentes métodos de análisis que pueden orientar nuestra decisión.

## 4. INVESTIGACIÓN Y CREACIÓN DE OPCIONES

En esta segunda etapa del proceso de toma de decisiones, identificado el problema, es necesario encontrar todos los cursos de acción posibles y razonables.

Esta es una etapa creativa, en la que deben olvidarse prejuicios, deben consultarse expertos y personas relacionadas con el problema, y será conveniente revisar la experiencia propia y la ajena. El esfuerzo que se ocupe en descubrir opciones debe estar en proporción a la importancia que se asigne a las consecuencias de la decisión en aspectos tales como:

- objetivos de la organización
- principios y valores en juego
- resultados económicos
- conflictos reales o en potencia

### 4.1 El campo de las opciones

Es evidente que los caminos de acción que se analicen deben estar dentro de la realidad de la empresa: tiempo disponible, recursos, capacidad técnica, etc. Por este motivo, para no perder tiempo en opciones imposibles, es conveniente tomar en cuenta lo que la literatura llama "el principio del factor limitante". El factor limitante es aquella circunstancia o aquel recurso que está fuera del alcance de quien decide; si estos factores son bien identificados, el campo de investigación de los caminos posibles se reduce considerablemente. Sin embargo, es importante tomar en cuenta que el factor limitante:

- puede generarse sólo por la manera de ser de quien decide
- puede no existir y ser consecuencia de una información incompleta

El intercambio de opiniones podrá corregir el efecto de estos falsos “factores limitantes” que frenan la creatividad y la investigación de cursos de acción posibles.

#### 4.2 Soluciones de grupo

En ciertas circunstancias es posible obtener una mejor solución mediante un trabajo de grupo que en forma individual. Aunque las decisiones de grupo no suelen ser un método corriente de trabajo en las organizaciones de los proyectos, nos parece que en esta etapa creativa es valioso efectuar reuniones de análisis con el personal involucrado, aún cuando las decisiones finalmente las tome el jefe. Si el grupo tiene un grado importante de cohesión, entenderán y muchas veces desearán que el jefe tenga la personalidad necesaria para consultar opiniones, pero también para reservarse el derecho de aplicar su autoridad.

Entre los métodos para encontrar soluciones en grupo, se encuentran los siguientes:

- El método del “Brainstorming” o “lluvia de ideas”
- La técnica Delphi (Delfos)
- La técnica japonesa Ringhi (consenso)

Algunas empresas los usan ocasionalmente, pero, en general, sus características de proceso lento los hacen poco aplicable a la administración de proyectos, aun cuando sus principios resultan interesantes como línea de orientación en procesos de decisión colectivos.

#### 4.3 Hasta cuándo buscar soluciones

Algunos de los elementos a considerar para fijarse un plazo en la toma de la decisión, son:

1. La falta de tiempo para continuar investigando: una solución regular, pero oportuna, suele ser mejor que cualquiera tardía.
2. La posibilidad de modificar la decisión si los resultados no son los previstos. Si esto es posible sin mayor daño para el proyecto, las decisiones pueden ser tomadas con mayor rapidez.

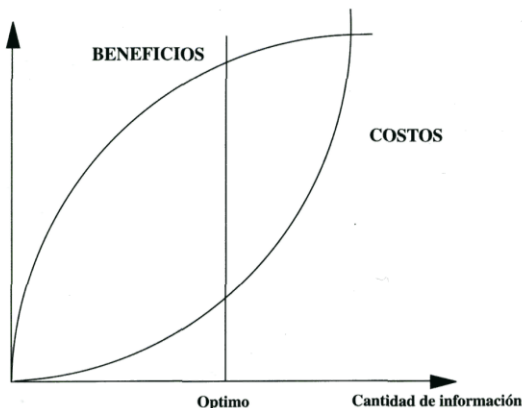


Figura 4. Costo de la información

3. El costo de la captación de mayor información. A partir de un cierto volumen de antecedentes, su captación adicional comienza a ser cada vez más cara y sus beneficios relativos, menores (Fig. 4).

### 5. HERRAMIENTAS PARA MEDIR Y COMPARAR SOLUCIONES

Sin que pretenda ser completa, la siguiente lista muestra las herramientas más corrientes de ayuda a la toma de decisiones:

Actividad	Herramienta
1. Optimización de financiamiento	VAN TIR
2. Evaluación alternativas técnicas (elección de diseños)	VAN TIR Arboles de decisión
3. Elección de contratista o proveedor	Decisión programada (registros) Matrices multicriterios
4. Planificación y programación	PERT CPM GANTT
5. Optimización de recursos	Programación lineal Métodos matemáticos
6. Costo de las obras (incertidumbre)	Estadísticas Probabilidades
7. Actividades difíciles de cuantificar o cuyo resultado es imprevisible	Métodos Matriz multicriterio Arbol de decisión QFD ( Quality function deployment )

### 6. EJEMPLOS DE AYUDA A LA DECISIÓN

#### 6.1 Decisión solitaria o colectiva

En las organizaciones, la decisión del jefe se hace efectiva por medio de una orden. En la gran mayoría de los casos, la orden se cumplirá sin dificultades. En otras, aun cuando sean las excepciones, la instrucción puede generar conflictos si no es aceptada por quienes deben soportarla o por quienes deben hacerla cumplir. Situaciones como éstas pueden presentarse cuando una autoridad prohíbe el tránsito por ciertas calles sin consultar a los usuarios o cuando el jefe establece un sistema de calificaciones para premiar o castigar al personal, sin contar con su apoyo.

En consecuencia, previo a la toma de decisión, puede ser conveniente o necesario elegir el procedimiento para



decidir, aun cuando ello no evite la responsabilidad del administrador sobre los resultados. Las opciones pueden moverse en el siguiente rango:

- Decisión solitaria: El administrador decide sin emplear un procedimiento formal de consultas.
- Decisión colectiva: El administrador determina que es necesario alcanzar el consenso.

Un modo intermedio consiste en que el administrador elija un procedimiento de consulta formal, reservándose, sin embargo, el derecho a decidir.

En definitiva, una u otra manera de resolver una situación puede ser la acertada, dependiendo de las circunstancias. El siguiente análisis ayudará a explicar lo anterior.

*Una industria minera, en plan de aumentar su eficiencia, ha estudiado diferentes medidas para ese objeto, entre las que se encuentran algunas que afectan directamente al personal:*

a) *Reemplazo del campamento en que habita el personal junto al área de explotación. La Gerencia ha calculado que, entre otras razones, es más económico construir una nueva población en alguna de las tres ciudades más próximas. El costo es prácticamente independiente del lugar, siempre que todas las casas se hagan en la misma ciudad, la que resta por elegir.*

b) *Creación de un bono de producción que incentive al personal, pero que no sea motivo de conflicto entre empleados, supervisores y empresa.*

En ambos casos, el administrador debe elegir una forma de decidir que le evite conflictos con el personal. Un sistema de ayuda consistirá en utilizar un "árbol de decisión" que hace preguntas sucesivas respecto de diferentes criterios

categorías: SI o NO. El árbol determina el número de opciones o cursos de acción posibles; su análisis crítico permitirá elegir el camino recomendable (3).

La Figura 5 muestra cuatro soluciones según la manera en que se deben aplicar los siguientes dos criterios:

1°. Necesidad de que la empresa conserve el derecho a decidir, puesto que las consecuencias pueden ser importantes para los resultados técnicos o económicos de su gestión.

2° Necesidad de que la decisión cuente con la adhesión del personal, puesto que, en caso contrario, se generarían resistencias inútiles.

Aplicación al caso a): Elección de la ciudad en que se reconstruiría el campamento:

La respuesta a la primera pregunta es No, puesto que, para la empresa, cualquiera de las tres ciudades resuelve bien el problema técnico y económico.

La respuesta a la segunda es SI, puesto que el personal puede discutir la decisión de la empresa si no es la de su preferencia.

La recomendación, en consecuencia, sería dejar que el personal elija la solución.

Aplicación al caso b): Elección de un tipo de bono de producción:

La respuesta a la primera pregunta es SI, puesto que, tanto la modalidad de pago como el monto, tienen significado en el desempeño técnico y económico de la empresa.

La respuesta a la segunda es SI, puesto que si el personal está en desacuerdo con el método, su aplicación puede resultar ineficiente o, incluso conflictiva.

La recomendación, en consecuencia, sería consultar al personal, pero sin delegar la decisión.

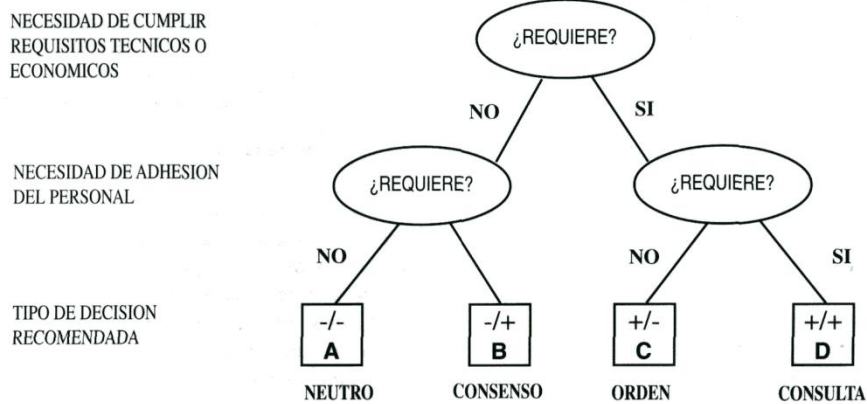


Figura 5. Árbol de decisión

## 6.2 Votación

Cuando se estima que es más conveniente que la decisión la tome el mismo personal, por cuanto será quien se beneficie o soporte sus resultados, aún le quedará al jefe la necesidad de asegurarse de que el procedimiento elegido para decidir sea el apropiado, es decir, de que el proceso no generará conflictos. Entre los métodos que pueden usarse en estos casos, están los siguientes:

### a) Mayoría

Este es un método de decisión ampliamente usado en las vida social. Aunque su aplicación no es frecuente en las actividades propias de una empresa, puede emplearse en algunas situaciones de excepción.

Ejemplo:

*La Sra. Alice Bentley, jefe de personal de una importante cadena de tiendas, ha convenido con el personal de la empresa el uso de un uniforme de trabajo que colabore a fijar su imagen frente a los clientes. En conjunto con una comisión designada por los empleados, seleccionan dos modelos. Para que la elección final cuente con la aceptación del personal, la Sra Bentley propone a la comisión que se voten las alternativas, eligiendo aquella que cuente con el apoyo de la mayoría.*

Si bien es obvio que el sistema de la mayoría no deja contento a todo el mundo, tiene la ventaja de la rapidez y simplicidad y, bajo ciertas circunstancias, puede ser aceptado como inevitable.

### b) El término medio

La calificación media de un alumno se calcula corrientemente como el promedio de las notas de todas sus asignaturas. El mejor alumno es aquel que tiene el promedio más alto. El profesor del ramo en que tiene muy buena nota estará de acuerdo con esa designación; tal vez no opine así el profesor de matemáticas si tuvo que calificarlo muy mal. Sin embargo, esa forma de calificar tomó en cuenta la opinión de todos, de tal modo que es muy probable que acepten el resultado. Este mismo sistema se puede utilizar para resolver entre opciones que son valorizadas de manera diferente por el personal.

Ejemplo:

*Apliquemos este método al caso de la industria minera que tiene necesidad de eliminar sus actuales campamentos junto al área de explotación para reemplazarlos por casas en alguna de las tres ciudades vecinas. No tiene ninguna preferencia, pero, por razones de costo y funcionalidad requiere que todas las casas se construyan en sólo una de ellas. Estima indispensable que el lugar cuente con la aceptación del personal y sabe que las tres opciones tienen partidarios y adversarios. Delega en el personal la elección y conviene el siguiente procedimiento: cada*

*empleado calificará las tres opciones con notas del 1 al 5 y se recomendará o elegirá aquella que obtenga el término medio más alto. Supongamos el siguiente resultado:*

	NUMERO DE VOTOS CON NOTA					Total votos	Puntos ponder.	Promedio
	1	2	3	4	5			
CIUDAD A	160	10	6	4	120	300	814	2,7
CIUDAD B	6	2	2	190	100	300	1276	4,3
CIUDAD C	50	50	50	70	80	300	980	3,3

*Si se hubiese elegido el sistema de "mayoría", lo probable es que los 300 empleados repartiesen sus votos según la nota 5 que asignaron a cada opción. Entonces, la mayoría habría elegido la ciudad A (120 votos de 300). Esta elección habría tenido la oposición cerrada de 160 personas que la calificaron con nota 1.*

*El "término medio" mayor es para la opción B, que cuenta con 100 partidarios decididos (nota 5) y 190 que no la ven como una solución tan mala (nota 4). Lo probable, entonces, es que elegir con este sistema la opción B sea menos conflictivo que si se hubiese empleado el método de la mayoría.*

## 6.3 Incertidumbre de los presupuestos

Los ejecutivos de empresas y los jefes de proyecto deben elegir frecuentemente entre alternativas técnicas más o menos similares, por lo que se apoyan en el costo para tomar una decisión. Estos valores deben incluir un adecuado coeficiente que cubra las contingencias que caracterizan cada solución. El grado de incertidumbre que pueda determinarse para cada coeficiente, es decir, el grado de incertidumbre que tenga el presupuesto de cada alternativa, debe ser tomado en cuenta al momento de decidir. Veamos el ejemplo siguiente:

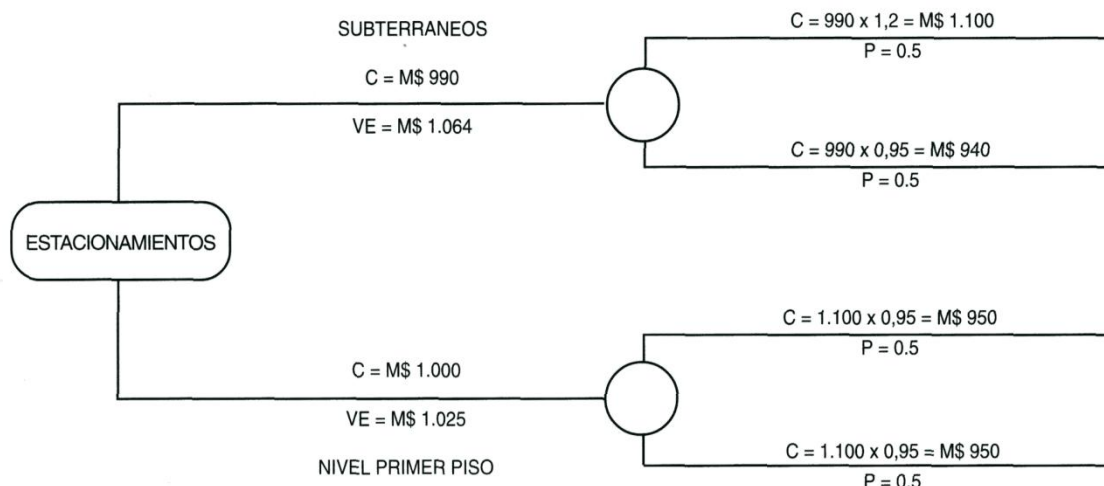
*Un promotor habitacional desea construir un conjunto de edificios para los cuales tiene dos soluciones dependiendo de si todos los estacionamientos los deja a nivel de primer piso o si la mitad los hace subterráneos. En principio está inclinado a elegir la segunda alternativa, puesto que los costos de cada una son:*

*Alt. en primer piso.....\$ 1000 millones  
Alt. en subterráneo.....\$ 990 millones*

*Sin embargo, un análisis de la incertidumbre que contiene cada solución, graficado en la Figura 6, señala los siguientes valores esperados para cada presupuesto:*

*V.E. Alt. en primer piso..... M\$ 1.025  
V.E. Alt. en subterráneo..... M\$ 1.064*





**Figura 6. Arbol de decisión**

Se explica que la solución en subterráneo presente mayor incertidumbre por el desconocimiento de las condiciones reales, tales como cantidad de agotamiento, ductos, etc. En consecuencia, si se toman en cuenta los factores contingentes asociados al ejemplo, la elección podría inclinarse hacia la "alternativa en primer piso".

Otro ejemplo clásico es decidir el valor que se asignará al presupuesto de una obra, sea para fines de evaluación económica, de comprometer recursos o de presentarse a una licitación. A los costos que resultan de un análisis detallado, debe agregarse un ítem para las inevitables contingencias. Lo habitual es agregar un porcentaje semejante al 5 % o 10 % del costo, pero, si se cuenta con estadísticas apropiadas, pueden emplearse métodos específicos.

Al momento de evaluar y comparar alternativas, es frecuente encontrar que no son medibles en una unidad común, por ejemplo, en dinero. Una forma de superar esta dificultad consiste en determinar los factores (criterios) que se aprecian como más importantes en el problema que resuelven las opciones, ponderar el valor relativo que se les puede asignar y, para cada opción, calificar con una nota la forma en que satisfacen esos criterios. El promedio ponderado será un índice de las bondades de cada opción y podrá servir de guía al momento de resolver. El método pretende dar el mayor grado de objetividad a la medición, disminuyendo el sesgo personal de los evaluadores; para ello es recomendable fijar los criterios y sus valores relativo antes de analizar las alternativas, así como consultar la opinión de varios expertos. Estos sistemas pueden comprenderse mejor si se examinan los cuadros que ilustran los ejemplos siguientes:

#### 6.4 Matrices multicriterios

**TABLA 1: Precalificación de contratistas de obras.**

CRITERIOS	PESO		CONT A		CONT M	
	K	SK	N	K x N	N	K x N
<b>I SERIEDAD</b>		<b>10</b>				
1 Cumplimiento de plazos	s5		5	25	3	15
2 Cantidad y razón de reclamos	3		5	15	1	3
3 Necesidad de supervisión	1		4	4	1	1
4 Comportamiento con terceros	1		5	5	3	3
<b>II CAPACIDAD ECONOMICA</b>		<b>8</b>				
1 Patrimonio	2		3	9	4	12
2 Capital de trabajo	4		3	9	5	15
3 Evolución índices económicos	2		3	6	5	10
<b>III CAPACIDAD TECNICA</b>		<b>8</b>				
1 Experiencia en obras similares	3		3	9	4	12
2 Calidad/cantidad personal prof.	3		3	9	5	15
3 Planta de Construcción	2		3	6	5	10
<b>TOTAL PUNTOS</b>		<b>26</b>		<b>105</b>		<b>93</b>
<b>NOTA SOBRE 5</b>				<b>4.0</b>		<b>3.6</b>



## 1. Precalificación de contratistas de obras

Notas:

1. Aun cuando estos son criterios que se usan corrientemente, deben modificarse de acuerdo a las características de cada proyecto.
2. Los pesos de criterios y subcriterios son a título de ejemplo
3. Para calificar cada subcriterio es conveniente fijarse pautas como las siguientes:  
Capital Propio :> \$ 500 millones Nota 5  
< \$ 50 millones Nota 0

## 2. Evaluación de ofertas disímiles

Aún cuando puede ser de escasa ocurrencia, los administradores de proyecto suelen encontrarse con la necesidad de comparar ofertas que, por estrategia o falta de formalidad, se han solicitado sin una estructuración básica. En estos casos, el análisis multicriterio resultará una herramienta útil para facilitar la decisión:

Supongamos que un grupo de socios posee una hacienda que explota industrialmente, pero que estiman puede ser, adicionalmente, utilizada para construir un gran centro turístico. La Sociedad desea materializar esta idea, pero sin comprometer su patrimonio o su capital de trabajo que necesitan para sus actividades normales. Tampoco desean vender el recurso y dejar de participar en un negocio que les parece atractivo. Después de consultas con diversos inversionistas, reciben tres ofertas:

Oferta A: El oferente propone que se le entregue el terreno en concesión por 15 años. Construirá a su cargo instalaciones turísticas de excelente nivel y las explotará. Al término de los 15 años las entregará gratis a los dueños y en perfecto estado de conservación. Los socios podrán continuar la explotación por su cuenta o asociarse con el oferente.

Oferta B: Propone formar con los dueños una sociedad para explotar el recurso turístico, con participación igualitaria. El oferente construirá las instalaciones por un monto fijo (suma alzada) y asegura las condiciones de financiamiento. La nueva sociedad se hace cargo de los compromisos financieros y de la operación del complejo turístico. La administración operacional la hará el oferente por un pago anual convenido.

Oferta C: Esta oferta es bastante similar a la anterior. La diferencia está en que la nueva sociedad licitará las instalaciones, con lo que creen poder asegurar su menor costo, valor que estiman más bajo que el dado por B. Sin embargo, el plazo de construcción ofrecido es algo mayor que el de B.

Con los antecedentes que proporcionan los oferentes (diferentes tamaños de las instalaciones, gastos financieros y

honorarios de operación diferentes), y una apreciación de expertos independientes en cuanto a los ingresos posibles, los dueños realizan el estudio económico de las tres ofertas, para una vida útil de 30 años. Los valores actualizados netos (VAN) de los beneficios de cada oferta son:

Oferta A:	US\$	5 millones
Oferta B:	US\$	4 millones
Oferta C:	US\$	3 millones

Los resultados económicos no resultan suficientes para que los dueños tomen una decisión, puesto que existen factores que sienten tan importantes como el dinero y que el modelo de evaluación no ha podido tomar en cuenta. Les será de gran ayuda, entonces, una metodología que les permita vaciar su propia experiencia, subjetividad e intuición, de modo que encuentren una opción que los deje satisfechos, aun cuando no sea la óptima económica. Para el ejemplo aceptemos que estos factores son:

~Participación en la gestión:

- respeto de la estética y el medio ambiente
- políticas de operación (nivel o categoría de los servicios)
- criterios de crecimiento y nuevas inversiones
- interferencia con las otras actividades de los dueños en el lugar

~Riesgos asociados:

- nivel de ingresos (volumen de turistas, precios)
- competencia
- costos y plazos de construcción
- costos de financiamiento
- costos de operación y mantenimiento

~ Comodidad de la negociación:

- Las ofertas son, en muchos sentidos, de carácter general, de tal modo que exigen definir una gran cantidad de materias mediante negociación. Los dueños estiman a los oferentes como negociadores de características diferentes, percibiendo que les será más cómodo tratar con unos que con otros.

Cada uno de estos factores y subfactores será calificado por los dueños según su propia percepción, acordando un peso relativo en una escala de 1 a 10. Posteriormente, evaluarán cómo cada oferta satisface estos criterios, colocando una nota según los siguientes niveles:

- alto	5
- mediano	3
- bajo	1

Algunos de los subfactores pueden compararse entre sí valorizando el riesgo y sus probabilidades de ocurrencia. Otros tendrán que aceptar una mayor subjetividad.

CRITERIOS		PESO		OF A		OF B		OF C	
		K		N	KN	N	KN	N	KN
I	EVALUACION ECONOMICA (VAN)		10	5	50	3	30	2	20
II	RIESGOS ASOCIADOS		5	5	25	4	20	3	15
1	Nivel de Ingresos	2							
2	Competencia	2							
n	Etc.	1							
III	PARTICIPACION EN LA GESTION		8	1	8	5	40	5	40
1	Respeto de la estética	2							
2	Política de operación	3							
n	Etc.	3							
IV	COMODIDAD EN NEGOCIACION		2	3	6	5	10	2	4
<b>TOTAL PUNTOS</b>			<b>25</b>		<b>89</b>		<b>100</b>		<b>79</b>
<b>NOTA SOBRE 5</b>					<b>3.6</b>		<b>4.0</b>		<b>3.2</b>

El estudio del cuadro adjunto permitirá comprender mejor el proceso de análisis que se ha descrito.

El resultado de este ejercicio recomendaría a los dueños negociar con el oferente B y, si no pueden llegar a un acuerdo, intentarlo con el oferente A.

### 3. Quality Function Deployment (QFD)

Este es un procedimiento de análisis que busca identificar las cualidades que los usuarios desean encontrar en un producto, de tal modo que el proveedor pueda adecuar su diseño y fabricación al interés del comprador (4).

El método puede usarse en la industria de la construcción para fines tales como:

- determinar las características que buscan los compradores de viviendas (5)

- identificar los factores que ayudan a mejorar las relaciones entre mandantes y constructores (6).

El caso que se utilizó en el punto anterior servirá para explicar las bases del procedimiento y la amplitud de su campo de aplicación.

Los dueños del recurso natural entienden que la forma en que fueron pedidas y recibidas las propuestas, dejan un considerable margen de negociación, cualquiera sea la oferta elegida. Deciden aceptar la recomendación que emerge

del análisis descrito en el punto anterior y se preparan para iniciar las negociaciones con el oferente B. En esta etapa se apoyan en los criterios de análisis del QFD para elegir una estrategia de negociación.

Las actividades durante el período de operación del proyecto no les preocupa en este instante, puesto que podrán intervenir en ellas en su carácter de asociado. En cambio, les conviene aclarar y negociar los compromisos del diseño y de la ejecución, que la oferta deja en manos del oferente.

La metodología del QFD identifica en primer lugar los requisitos que el consumidor exige al producto que desea adquirir. En el ejemplo, el consumidor equivale a los dueños del recurso turístico y los factores a cuidar son:

- calidad del diseño
- plazo de construcción, ojalá menor que el ofrecido
- variación del costo de la obra: el menor posible, pensando que sus exigencias durante la negociación pudiesen llevarlo a tener que aceptar un cambio en el precio de la oferta.
- calidad de la gestión

Vamos a suponer que los dueños asignan la misma importancia a los factores. Por otra parte, el conocimiento de las condiciones del mercado, le permite a sus analistas asignar a la oferta una nota (entre 1 y 5) por cada uno de los factores elegidos, así como fijarse una expectativa (plan) para alcanzar en las negociaciones. La Tabla 2 resume este proceso.

**TABLA 2. ANTECEDENTES**

	Peso rel .	Oferta B	Mercado	Plan	Mejora	Peso absol.
REQUISITOS						
Plazo construcción	5	3	4	4	1.33	6.7
Var.costo obra	5	3	3	3	1.00	5.0
Calidad diseño	5	4	4	5	1.25	6.3
Calidad gestión	5	2	5	4	2.00	10.0



Mercado = apreciación de lo que ofrecen el  
mercado y las otras ofertas  
Mejora = Plan / nota Oferta B  
Peso absoluto = Peso relativo x Mejora

en la oferta puede mejorar la calidad del diseño, pero posiblemente significará un mayor valor en honorarios, sin embargo, como normalmente sus diseños serán más eficientes, el costo global del proyecto puede disminuir. De la misma manera, el aumento de los recursos constructivos debería afectar negativamente el precio de la oferta (encarecimiento), pero el plazo de construcción sería menor. La Tabla 3 estudia la influencia directa e indirecta de las medidas técnicas sobre

los factores que los dueños desean optimizar. Si se estima que la correlación es fuerte positiva, se asigna un valor 9; si es mediana, un 3; y si es débil, un 1. Si la relación es inversa, los valores asignados son negativos.

El último paso consiste en integrar el efecto que cada una de las medidas tiene sobre el conjunto de los requisitos seleccionados, lo que se hace en la Tabla 4.

**TABLA 3. MEDIDAS TÉCNICAS**

REQUISITOS	<i>Plazo</i> Más recursos	<i>Diseño</i> Mejor proyect.	<i>Gestión</i> Aumento nivel
Plazo	9	1	3
Var.costo obra	-1	3	-1
Calidad diseño		9	
Calidad gestión			9

**TABLA 4. PRIORIDADES**

REQUISITOS	Peso absoluto	<i>Plazo</i> Más recursos	<i>Calidad</i> Mejor proyect.	<i>Gestión</i> Aumento nivel
Plazo	6.7	9.0	1.0	3.0
Var.costo obra	5.0	60.3	6.7	20.1
Calidad diseño	6.3	(1.0)	3.0	(1.0)
Calidad gestión	10.0	(5.0)	15.0	(5.0)
			9.0	
			56.7	
				9.0
				90.0
TOTAL ABS. PRIORIDAD		55.3	78.4	105.1
		2	3	1

Por ejemplo, negociar un “aumento de recursos” afecta positiva y fuertemente (9) el plazo, como lo indica la Tabla 3; el peso absoluto asignado por los analistas al plazo es 6,7 (ver Tabla 2) y su peso relativo resulta del producto de ambos valores (60,3). La integración de todos los pesos relativos de este factor es 55,3. El factor “cambio de proyectista” resulta con un valor de 78,4 y el “aumento de nivel del equipo gestor”, con 105,1 puntos. Por consiguiente, es posible fijar un orden de prioridad de acuerdo con la eficiencia de cada medida de modo que, si en la negociación fuese necesario ceder parte de las expectativas, a los dueños les convendrá tener presente la priorización que muestra la Tabla 4.

## 7. EL CARACTER DE QUIEN DECIDE

Por mucho que se busque independizar las decisiones de la manera de ser de quien tiene la autoridad para decidir, ello resulta difícil. Por otra parte, el resultado de una decisión va indisolublemente ligado tanto a la calidad de ella como a la forma y energía de su ejecución. Imposible, entonces, tratar de anular en el proceso la personalidad del responsable. Conviene, por ello, señalar algunas características personales que pueden dar un sesgo a las decisiones. Este conocimiento podrá ser útil al momento de analizar “los factores limitantes” de nuestras propias decisiones y cuando se delega autoridad para decidir en personas de características extremas.

### 7.1. Clasificación de personalidades

Aun cuando resulta muy discutible el encasillamiento de las personas bajo determinadas etiquetas, nos ha parecido útil traducir parcialmente lo que dice al respecto la escritora Christie Ravenne en su libro “Savoir Décider” (3):

“Cada uno tiene su manera de tomar decisiones: más o menos rápido, más o menos tenaz, más o menos creativo. Su grado de amplitud se mide fácilmente. Veamos algunos tipos bien definidos:

- Unitario
- Binario
- Ternario

El primero no ve más que una solución posible al problema: la única, la verdadera, la buena, la suya. Es rápido y autoritario... y a menudo, impositivo. De allí su manera de proceder: en un conflicto, elige la lucha.

El “binario” admite que sobre la Tierra todo marcha en parejas: el frío y el calor; el blanco y el negro; el hombre y la mujer; etc. Como estas parejas opuestas tiran cada una para su lado, la sabiduría indica que la verdad estará en el medio. En caso de conflicto, lo más seguro es que el “binario” escoga una solución de compromiso.

El “ternario” es de naturaleza creativa. Ve un gran número de soluciones para cada problema. Pero se toma su tiempo. No es el campeón de las soluciones rápidas. Siempre

desea tener oportunidad para seguir buscando algo mejor.. menos que se le fije un tiempo para su reflexión. En un conflicto, buscará la solución óptima aun cuando ella se difícil de encontrar”.

En esta clasificación, a propósito no se han incluido las personalidades negativas, que siempre le “encontrará una dificultad a cada solución”, o las indiferentes.

También es importante hacer notar que, si bien las personas tenderán a comportarse, en general, de acuerdo con alguno de estos tipos, pueden actuar de forma distinta en ciertas materias que le son indiferentes o particularmente afectivas.

Será útil que el jefe de proyecto identifique la personalidad de aquel en el que ha delegado autoridad, de tal modo que pueda intervenir en situaciones especiales. En esta forma aprovechará las ventajas de carácter, de conocimientos o de responsabilidad de su subordinado, pero lo apoyará en lo que pueda ser una limitación.

Si el jefe de área es “unitario”, podrán esperarse algunos conflictos con su gente y, en particular, con los jefes de las áreas funcionales cuando la organización sea matricial.

Si el jefe es “terciario”, habrá que intervenir para que la decisión se tome a tiempo y sea definitiva, aun cuando el jefe encuentre, posteriormente, alguna que pudo ser mejor si hubiese sido oportuna.

¿Cómo puede darse cuenta el jefe de proyecto de que debe intervenir? Podrá hacerlo durante las reuniones de trabajo en las que se haga un seguimiento de los programas convenidos.

### 7.2. Actitud frente al riesgo

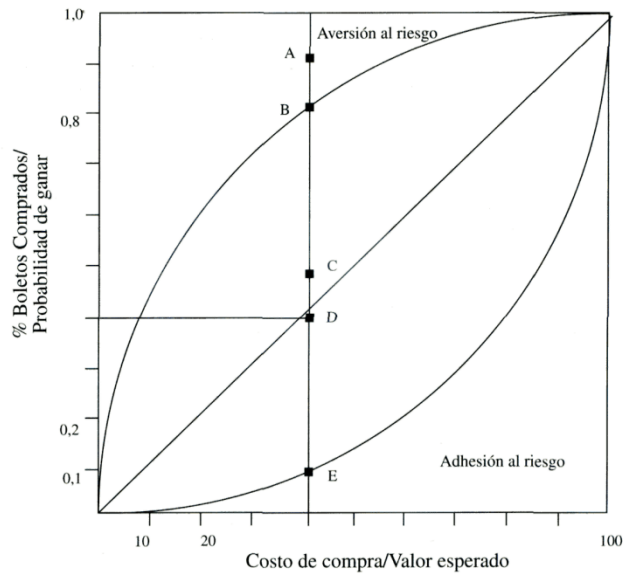
Algunas de nuestras decisiones se explican por la simpatía o el temor que sentimos hacia el resultado que esperamos de nuestra acción. Particularmente importante resulta nuestra actitud frente al riesgo implícito en la elección. El riesgo lo podemos percibir como el temor a tomar un compromiso que no podremos cumplir a menos que se den los supuestos que lo hacían atractivo o el temor a perder una opción que nos es particularmente querida. Puede ser que en el primer caso, nuestra actitud frente a la decisión sea conservadora, es especial si tenemos aversión al riesgo. En el segundo caso es probable que actuemos con mayor intrepidez.

Supongamos que a una persona le ofrecen participar en un juego de lotería que tiene un solo premio. Si gana recibe 100. Si no gana, pierde el valor de la compra. La Figura 7 esquematiza esta situación. Las ordenadas indican la probabilidad  $Y$  de ganar, según el número de boletos que haya adquirido. Las abscisas muestran el “valor esperado” del premio a recibir. Con  $Y = 0,4$ , el punto D tiene un “valor esperado” de:

$$V.E. = 0,4 \times 100 + (1 - 0,4) \times 0 = 40$$

El eje X representará, también, el costo que tiene la decisión de compra (valor del número de boletos adquiridos)

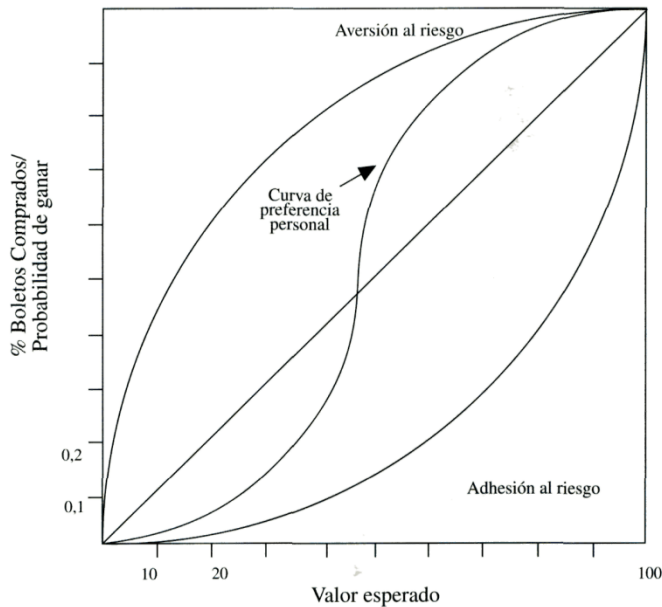




**Figura 7. Curva de lotería**

Si la persona es adversa al riesgo, es probable que no se sienta interesado en invertir una cantidad cierta de 40 para optar a ganar 100 si el V.E. es también, 40. Si le ofrecieran una posición semejante a C, su inclinación a no comprar se debilitaría, porque el V.E. aumenta a 50, para la misma inversión. Si su opción quedara representada por el punto A, sin duda se decidiría a comprar, puesto que la probabilidad de ganar es 0.9 y el V.E. aumenta a 90. El punto B representa un nivel de indiferencia. La unión de todos estos puntos forman una curva que representa el comportamiento de una

persona adversa al riesgo frente a una elección cuyos resultados son inciertos. El mismo análisis puede hacerse para una persona adicta al riesgo (carácter de jugador): la curva correspondiente pasaría por puntos semejantes a E (7). La Figura 8 agrega una curva intermedia, llamada curva de preferencia personal, que “implica que la mayoría de nosotros somos apostadores cuando hay poco peligro, pero que muy pronto nos convertimos en contrarios al riesgo cuando el peligro aumenta”.



**Figura 8. Comportamiento al riesgo**

## 8. MEDIDA DE LA CALIDAD DE LA DECISION

La intranquilidad que produce la exigencia de tomar una decisión, no se termina necesariamente con una elección. Es preciso, además, quedar convencido de que no fue un desacierto. Como señalan Chapman, Cooper y Page (7), una buena decisión es, a primera vista, aquella que maximiza los resultados, es decir, los objetivos del proyecto. Lamentablemente, estos resultados no siempre se pueden garantizar, puesto que dependerán de circunstancias externas que no están bajo el control de quien decide, como sucede con una opción de negocios (precios de los insumos, de las ventas, etc.). Sin embargo, quien decide, así como quienes supervisan su trabajo, deben quedar convencidos de que no se actuó con negligencia si los resultados no son los que esperaban. Janis y Mann, según cita del libro mencionado, estiman que una forma de quedarse tranquilo es verificar lo que llaman la calidad de la decisión. Esta calidad se alcanza si se cumplen las siguientes pasos:

- a) Investigación de una amplia gama de cursos de acción alternativos.
- b) Cuidado de los objetivos y los valores de carácter superior.
- c) Cuidadosa ponderación de todos los costos y de los riesgos, positivos y negativos, implícitos en la alternativa.
- d) Búsqueda y uso de toda información relevante para evaluar las opciones.
- e) Re-examen de las opciones si aparece nueva información.
- f) Prolijo estudio de la manera de aplicar la decisión, incluyendo la determinación de los planes de emergencia que pudieran ser necesarios.

### CONCLUSIONES

Una decisión puede ser el resultado de un análisis prácticamente intuitivo o el producto de un complejo estudio de evaluación de alternativas. La profundidad del estudio que se haga cada vez que se toma una decisión, dependerá de la personalidad de quien decide, del tiempo de que dispone, de las consecuencias que se deriven de la decisión, etc. Este proceso, de ocurrencia permanente en los trabajos profesionales, ocupa tiempo y produce desgaste. La primera conclusión que sacamos de este estudio, entonces, es que conviene conocer la estructura del proceso de análisis que envuelve una decisión y los procedimientos que colaboren a un mejor y más eficiente resultado. Dentro del proceso debe destacarse la etapa de investigación de opciones, en la que es necesario hacer uso de toda la imaginación y creatividad para que no se escape alguna alternativa que pudiese haber sido la mejor.

Una segunda conclusión es que conviene eliminar del campo de las decisiones aquellas que corresponden a circunstancias que, por su carácter repetitivo, pueden tener una resolución normalizada. Es decir, es recomendable adoptar el máximo de decisiones programadas que el buen criterio justifique.

También conviene destacar que una buena decisión debe ir acompañada de un procedimiento de aplicación que

sea aceptada por quienes deben soportar las consecuencias de la resolución. El uso de un árbol de decisión de doble criterio nos ayudará a seleccionar este procedimiento.

Finalmente, podemos señalar que el uso de un sistema formal para ayudarse a decidir, presenta la ventaja de que, aun cuando los resultados no puedan asegurarse, a los responsables siempre les quedará la tranquilidad de que emplearon todos los medios a su alcance para encontrar el mejor camino.

### REFERENCIAS

1. Mathiesen, Carlos y otros (1990). Hormigón de Revestimiento en Obras Subterráneas. Sub-comité de Construcción de Sistemas Eléctricos (CIER), Tomo III.
2. Huse, Edgar F. (1982). Management. West Publishing Company, 2<sup>nd</sup> edition.
3. Ravenae, Christie (1990). Savoir Décider. ESF éditeur.
4. Mallon J.C. & D.E. Mulligan (1993). Quality Function Deployment. A System for Meeting Customers Needs. Journal of Construction Engineering & Management. N°3, Sept. (ASCE).
5. Serpell, Alfredo y Wagner, Rodolfo (1994). Despliegue de la Función de Calidad para la Determinación de Características de Diseño de Viviendas. V Seminario Internacional de la Industria de la Construcción. Agosto.
6. Alarcón, Luis Fernando y otros (1994). Identificación de Factores Claves en la Relación Mandante-Contratista. V Seminario Internacional de la Industria de la Construcción. Agosto.
7. Chapman, Cooper (1987). Management for Engineers. John Wiley & Sons.

#### **Mario Campero Q.**

*Profesor, Departamento de Ingeniería y Gestión de la Construcción, Pontificia Universidad Católica de Chile, Casilla 306, Santiago.*



