

## ¿POR QUÉ ES TAN IMPORTANTE LA INGENIERÍA ECONÓMICA?

Prácticamente a diario se toman decisiones que afectan el futuro. Las opciones que se tomen cambian la vida de las personas poco y algunas veces considerablemente. Por ejemplo, la compra en efectivo de una nueva camisa aumenta la selección de ropa del comprador cuando se viste cada día y reduce la suma de dinero que lleva consigo en el momento. Por otra parte, el comprar un nuevo automóvil y suponer que un préstamo para automóvil nos da opciones nuevas de transporte, puede causar una reducción significativa en el efectivo disponible a medida que se efectúan los pagos mensuales. En ambos casos, los factores económicos y no económicos, lo mismo que los factores tangibles e intangibles son importantes en la decisión de comprar la camisa o el automóvil.

Los individuos, los propietarios de pequeños negocios, los presidentes de grandes corporaciones y los dirigentes de agencias gubernamentales se enfrentan rutinariamente al desafío de tomar decisiones significativas al seleccionar una alternativa sobre otra. Éstas son decisiones de cómo invertir en la mejor forma los fondos, o el capital, de la compañía y sus propietarios. El monto del capital siempre es limitado, de la misma manera que en general es limitado el efectivo disponible de un individuo. Estas decisiones de negocios cambiarán invariablemente el futuro, con la esperanza de que sea para mejorar. Por lo normal, los factores considerados pueden ser, una vez más, económicos y no económicos, lo mismo que tangibles e intangibles. Sin embargo, cuando las corporaciones y agencias públicas seleccionan una alternativa sobre otra, los aspectos financieros, el retorno del capital invertido, las consideraciones

sociales y los marcos de tiempo con frecuencia adquieren mayor importancia que los aspectos correspondientes a una selección individual.

La ingeniería económica, en forma bastante simple, hace referencia a la determinación de los factores y criterios económicos utilizados cuando se considera una selección entre una o más alternativas. Otra definición de la ingeniería económica plantea que es una colección de técnicas matemáticas que simplifican las comparaciones económicas. Con estas técnicas, es posible desarrollar un enfoque racional y significativo para evaluar los aspectos económicos de los diferentes métodos (alternativas) empleados en el logro de un objetivo determinado.

Las técnicas funcionan igualmente bien para un individuo o para una corporación que se enfrenta con una decisión de tipo económico. Algunas de las preguntas usuales que pueden ser consideradas metódicamente por individuos, negocios y corporaciones, y por las agencias públicas (gubernamentales) que utilizan el material de este libro, se formulan aquí.

### INDIVIDUOS

- ¿Debo pagar el saldo de mi tarjeta de crédito con dinero prestado?
- ¿Qué representan financieramente mis estudios universitarios en mi carrera profesional?
- ¿Las deducciones federales al impuesto sobre la renta son para la hipoteca de mi casa un buen negocio o debo acelerar los pagos de mi hipoteca?
- ¿Exactamente qué tasa de retorno obtuvimos en esta inversión en acciones?

- ¿Debo comprar o arrendar mi próximo automóvil o conservar el que tengo ahora y continuar pagando el préstamo?

### **CORPORACIONES Y NEGOCIOS**

- ✓ ¿Lograremos el retorno requerido si instalamos esta nueva tecnología de fabricación en la planta?
- ✓ ¿Construimos o arrendamos las instalaciones para la nueva sucursal en Asia?
- ✓ ¿En términos económicos es mejor fabricar internamente o comprar por fuera una parte componente de una nueva línea de producto?

### **UNIDADES GUBERNAMENTALES**

- ◇ ¿Cuánto recaudo del nuevo impuesto necesita generar la ciudad para pagar la emisión de bonos escolares que se está sometiendo a votación?
- ◇ ¿Sobrepasan los beneficios los costos de un puente sobre el canal intra costero en este punto?
- ◇ ¿Es económico para la ciudad en términos de costos construir un domo para eventos deportivos importantes?
- ◇ ¿Debe la universidad estatal contratar una institución universitaria de la comunidad local para enseñar en cursos de pregrado a nivel básico o es preferible que el profesorado de la universidad lo haga?

### **PAPEL DE LA INGENIERÍA ECONÓMICA EN LA TOMA DE DECISIONES**

La gente toma decisiones; los computadores, las metodologías y otras herramientas no lo hacen. Las técnicas y

los modelos de ingeniería económica ayudan a la gente a tomar decisiones. Puesto que las decisiones afectan lo que se realizará, el marco de tiempo de la ingeniería económica es generalmente el futuro. Por consiguiente, los números utilizados en un análisis de ingeniería económica son las mejores estimaciones de lo que se espera que ocurra.

Es común incluir resultados en un análisis de hechos observados. Éste utiliza los métodos de la ingeniería económica para analizar el pasado, puesto que no se toma una decisión de seleccionar una alternativa (futura) sobre otra. En lugar de ello, el análisis explica o caracteriza los resultados. Por ejemplo, una corporación puede haber iniciado una división de pedidos por correo hace 5 años.

Ahora ésta desea conocer el retorno real sobre la inversión (RSI) o la tasa de retorno (TR) experimentada por esta división. El análisis de resultados y la decisión de alternativas futuras se consideran el dominio de la ingeniería económica.

Un procedimiento muy popular utilizado para considerar el desarrollo y selección de alternativas es el denominado enfoque de solución de problemas o proceso de toma de decisiones.

Los pasos habituales en el enfoque son los siguientes:

### **PASOS EN LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS**

1. Entender el problema y la meta.
2. Reunir información relevante.
3. Definir las soluciones alternativas.
4. Evaluar cada alternativa.

5. Seleccionar la mejor alternativa utilizando algunos criterios.

6. Implementar la solución y hacer seguimiento a los resultados.

La ingeniería económica tiene un papel importante en los pasos 2, 3 y 5, y es la técnica principal en el paso 4 para realizar el análisis de tipo económico de cada alternativa. Los pasos 2 y 3 establecen las alternativas y la ingeniería económica ayuda a estructurar las estimaciones de cada uno. El paso 4 utiliza uno o más modelos de la ingeniería económica examinados en este libro para completar el análisis económico sobre el cual se toma una decisión.

#### **REALIZACIÓN DE UN ESTUDIO DE INGENIERÍA ECONÓMICA**

Utilizaremos como sinónimos los términos ingeniería económica, análisis de ingeniería económica, toma de decisiones económicas, estudio de asignación de capital, análisis económico y términos similares.

Para realizar un estudio de ingeniería económica se utiliza el Enfoque de estudio de ingeniería económica, en general aceptado. A manera ilustración, éste se esquematiza en la siguiente figura, para dos alternativas, a saber:

(Alternativa 1) → Nuevo diseño de planta

(Alternativa 2) → Mejoramiento de la planta antigua.

Una vez se han identificado las alternativas y está disponible la información relevante (es decir, las estimaciones), el flujo del análisis de economía generalmente sigue los pasos 3 a 5 de solución de problemas descritos en la sección anterior.

A continuación se hace un seguimiento de estos pasos a través de las siguientes secciones principales identificadas en el enfoque de estudio de la ingeniería económica:

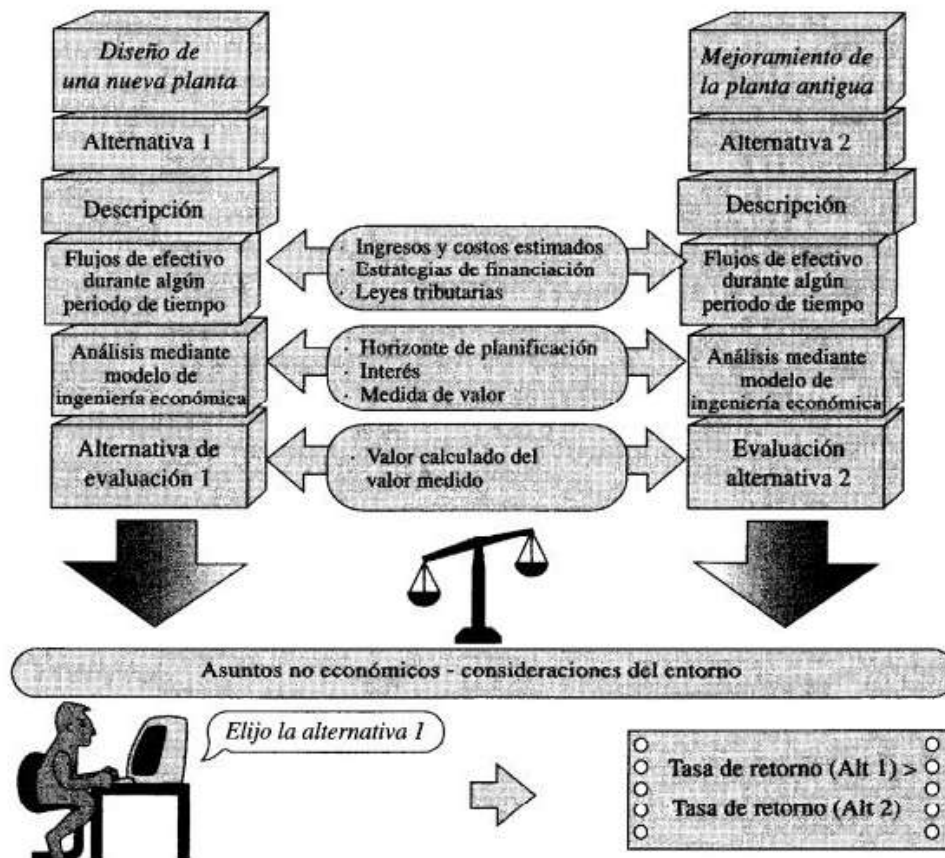
- 1- **Descripción de alternativas**
- 2- **Flujos de efectivo durante algún periodo de tiempo.**
- 3- **Análisis mediante un modelo de ingeniería económica.**
- 4- **Alternativa evaluada.**
- 5- **Factores no económicos.**
- 6- **Criterios de evaluación o de selección.**
- 7- **La alternativa seleccionada**

**Descripción de alternativas.** El resultado del enfoque de solución de problemas paso 1 (entender el problema y la meta) es una descripción general de cómo puede abordarse la solución. En principio puede haber muchas alternativas descritas, pero sólo unas pocas serán viables y en realidad preparadas para evaluación. Las alternativas son opciones conjuntas.

Generalmente, las alternativas contienen información tal como costo inicial

y se denominan costos anuales de operación (CAO).

**Flujos de efectivo durante algún periodo de tiempo.** Las entradas y salidas de dinero reales se denominan flujos de efectivo. Para realizar el análisis económico, pueden requerirse estimaciones para la financiación, las tasas de interés, la vida de los activos, los ingresos, los costos, los efectos tributarios, etc. Para especificar los aspectos



(incluidos precios de compra y costos de construcción, instalación y despacho), vida esperada, ingresos y gastos anuales estimados de la alternativa (incluidos costos de mantenimiento anual), valor de salvamento proyectado (valor de reventa o canje), una tasa de interés (tasa de retorno) apropiada y posiblemente efectos de impuestos sobre la renta. En general, los gastos anuales se agrupan en una suma

económicos de las alternativas (paso 3), se reúnen y formatean las estimaciones relevantes (paso 2).

Sin las estimaciones de flujos de efectivo durante un periodo de tiempo establecido, no es posible realizar un estudio de ingeniería económica.

**Análisis mediante un modelo de ingeniería económica.** Se realizan cálculos de este tipo sobre los flujos de efectivo de cada

alternativa para obtener una o varias medidas de valor. Tal fase es la esencia de la ingeniería económica. Sin embargo, los procedimientos permiten tomar decisiones económicas solamente sobre aquellas alternativas que han sido reconocidas como tales; los procedimientos no ayudan a identificar las alternativas mismas.

Si sólo han sido identificadas y definidas las alternativas A, B y C para el análisis, cuando el método D, aunque no se reconoce como una alternativa, es el más atractivo, con seguridad se tomará la decisión equivocada. La importancia de la identificación y definición alternativa en el proceso de toma de decisiones nunca se enfatiza en demasía, puesto que dicho paso (paso 4 en el enfoque de solución de problemas) hace que el resultado de un análisis económico tenga un valor real.

**Alternativa evaluada.** Para cada alternativa se establece una medida de valor. Este es el resultado del análisis de ingeniería económica. Por ejemplo, el resultado de un análisis de tasa de retorno de las dos alternativas puede ser: Seleccionar la alternativa 1 en la cual se estima una tasa de retorno del 18.4% anual durante una vida de 20 años.

**Factores no económicos.** Como se mencionó anteriormente, muchos otros factores -sociales, del entorno, legales, políticos, personales, etc.- deben ser considerados antes de hacer una selección. Algunos de éstos son tangibles (cuantificables), mientras que otros no lo son.

**Criterios de evaluación o de selección.** Al seleccionar una alternativa, la persona que toma decisiones aplica una combinación de criterios económicos utilizando la medida de valor, y los factores no económicos e

intangibles. Si se define solamente una alternativa, siempre existe una segunda alternativa presente en la forma de su negación, llamada también la alternativa como está o el "status quo". Ello significa que se mantiene el enfoque actual.

Conscientes de ello o no, todos los días utilizamos criterios para seleccionar alternativas.

Por ejemplo, cuando alguien se dirige a la universidad, decide tomar la "mejor" ruta. ¿Pero cómo definió la persona el término mejor? ¿Fue la mejor ruta, la más segura, la más corta, más rápida, la más barata, la de mejor paisaje, o cuál? Obviamente, dependiendo del criterio o combinación de criterios que se utilicen para identificar la mejor, cada vez podría seleccionarse una ruta diferente. En el análisis económico, las unidades monetarias (pesos) se utilizan generalmente como la base tangible para la evaluación. Por tanto, cuando hay diversas formas de lograr un objetivo determinado, se selecciona la alternativa con el costo global más bajo o la utilidad neta global más alta.

En la mayoría de los casos las alternativas contienen factores intangibles que no pueden expresarse de manera fácil en términos monetarios. Cuando las alternativas disponibles tienen aproximadamente el mismo costo equivalente, ***los factores no económicos e intangibles*** pueden ser utilizados como la base para seleccionar la mejor alternativa.

**La alternativa seleccionada.** Una vez se ha hecho la selección, se espera que tendrá lugar la implementación y el seguimiento continuo (paso 6). Generalmente, el seguimiento origina nuevas alternativas a medida que cambian la tecnología y los mercados y los activos se deterioran.