

Elementos básicos para formular y evaluar proyectos de inversión en la carrera de Ingeniería Industrial

Oscar Eduardo Bolaños Prado¹

INTRODUCCIÓN

La asignatura Formulación y Evaluación de Proyectos es de las consignadas en la curricula como profesionalizantes para los estudiantes de diferentes carreras que se sirven en la UNAN-Managua; FAREM-Estelí. Los estudiantes de Ingeniería Industrial, dado su perfil, son los llamados a ser más exhaustivos en su estudio analítico. Todo profesional de las ciencias tecnológicas y económicas egresado de la FAREM está en la obligación de adquirir experticia en la formulación de proyectos, por la ingente necesidad de que los egresados se conviertan en factores del desarrollo de países en vías de desarrollo, como Nicaragua.

De la lectura “Los proyectos en el siglo XXI”, se extraen las siguientes brillantes ideas: “Para potencializar los mayores niveles de desarrollo del país, la Universidad, estaría en la obligación de cambiar los esquemas metodológicos y pedagógicos por aquellos que garanticen una adecuada inmersión del estudiante en el mundo del futuro. Los modelos pedagógicos de profesor, tablero y estudiantes pasivos que reciben información y fórmulas mágicas irreales tienen que ser superados por la reflexión, el análisis, la controversia, la dinámica, la participación activa y el diseño de propuestas que se canalizan a través de la identificación, formulación, evaluación y gerencia de proyectos de inversión y desarrollo, y desde luego, a la creación de nuevas empresas. La concepción moderna de la economía ubica al recurso humano en

¹ Docente del Departamento de Ciencia Tecnología y Salud, UNAN-Managua, FAREM/Estelí Correo Electrónico: oscarbprado56@gmail.com

el centro de la formación de valor, en otra época se creaba valor con bienes, productos, maquinarias e insumos, hoy y en el futuro, el valor proviene principalmente del conocimiento, de la capacidad intelectual, de las ideas creativas, de la innovación y obviamente de la información. Es claro entonces, que lo que determina la diferencia entre riqueza y pobreza es simplemente la “educación”. Desde luego que el problema no es de tecnología, dado que está disponible abiertamente y cada día es más barata; el problema es la educación, y el acceso a la información y al conocimiento”.

Los capítulos abordados en orden, se corresponden con las unidades: Efectos económicos de los aspectos organizacionales, Antecedentes económicos del estudio legal, Las inversiones del proyecto, Beneficios del proyecto, Criterios de evaluación de proyectos, Tasas de descuento, Análisis de riesgos, Análisis de Sensibilidad y el Estudio Técnico.

DESARROLLO

Los efectos económicos de los aspectos organizacionales de los proyectos, son materia de primer orden porque repercuten seriamente en la ejecución de los mismos. Si el profesional proyectista carece de experiencia, muchas veces, cuantifica incorrectamente las inversiones y costos de operación de la administración del proyecto.

Para cuantificar estas inversiones, muchas veces se ha insistido en que se hace necesaria la simulación del funcionamiento de la ejecución del proyecto para medir con eficacia los desembolsos. Se trata de aquí de establecer los valores de las dimensiones físicas de las oficinas y su equipamiento, el nivel de los cargos ejecutivos para calcular las remuneraciones, y los procedimientos administrativos para el cálculo de los gastos indirectos. (Chain & Chain, 2000).

Cada proyecto tiene sus propias características, y normalmente únicas que obligan, en principio a diseñar una estructura organización en línea con lo se considera serían los requerimientos propios que exigirá la ejecución.

El estudio de las variables organizacionales durante la preparación del proyecto, se reviste de singular importancia por el hecho de que implementación y operación están asociados a egresos de inversión y costos de operación, que al final de cuentas, son los determinarán la rentabilidad o no rentabilidad de la inversión.

Los factores organizacionales a tomar en cuenta en la preparación de estos aspectos, se agrupan en cuatro áreas decisionales específicas: participación de unidades externas al proyecto, tamaño de la estructura organizativa, tecnología administrativa y complejidad de las tareas administrativas. (Chain & Chain, 2000)

Se menciona en la bibliografía básica utilizada para la clase, que es conveniente analizar los beneficios que se asocian a un proyecto de inversiones. Generalmente estos son más que los que el común de los evaluadores considera en el proceso de preparación de los flujos de caja, no tanto por ignorancia, sino por estimar que sólo influyen muy marginalmente en los resultados del proyecto.

Además de los beneficios directos ocasionados por la venta del producto o servicio que generaría el proyecto, existe una serie de otros beneficios que deberán incluirse en un flujo de caja para determinar su rentabilidad de la forma más precisa posible. Algunos de estos beneficios adicionales, son la posibilidad de vender los activos que se reemplazan y la venta de los subproductos o desechos que genera la operación del proyecto.

Un aspecto que muy difícilmente puede obviarse en la formulación de los proyectos son los aspectos legales. Es muy conocido que todos los países

tienen sus propias que regulan los aspectos meramente mercantiles. Todo proyectista debe consultar la constitución política, las leyes, reglamentos, decretos y costumbres para determinar la viabilidad de los proyectos en los diferentes países.

Ningún proyecto, por muy rentable que sea, podrá llevarse a cabo si no se encuadra en el marco legal de referencia en el que se encuentran incorporadas las disposiciones particulares que establecen lo que legalmente está aceptado por la sociedad, es decir, lo que se manda, prohíbe o permite a su respecto.

Algunos costos asociados a los aspectos legales, son, la compra de marcas, licencias o patentes, pago de aranceles y permisos para la importación de maquinaria, gastos derivados de contratos de trabajo y finiquitos laborales, a la inversión para la seguridad industrial que posibiliten dar cumplimiento a las normas fijadas para tales efectos. (Chain & Chain, 2000)

Además de los aspectos enumerados en el párrafo anterior tienen vigencia en Nicaragua, los aspectos legales tributarios, que tienen que ver con la inscripción en el fisco como contribuyente ante el Estado y la municipalidad, los que obligatoriamente tienen que tomarse en cuenta porque implican costos que agregar.

Todo proyecto debe detallar en específico, las inversiones físicas, como resultado de la información que han proveído los estudios de mercado, técnicos y organizacionales con la finalidad de definir la cuantía de las inversiones.

Estas inversiones, principalmente se constituyen en activos fijos, entre otros, los terrenos, las obras físicas, tales como edificios industriales, salas de venta, oficinas administrativas, vías de acceso, estacionamientos, bodegas, el equipamiento de la planta industrial, de oficinas y salas de venta (maquinarias, muebles, herramientas, vehículos y alhijamiento en general) y la infraestructura

de servicios de apoyo (agua potable, desagües, red eléctrica, comunicaciones, energía, etc.) (Chain & Chain, 2000)

Todos los activos están sujetos a depreciación, la que afectará al resultado de la evaluación por su efecto sobre el cálculo de los impuestos. Solamente los terrenos no se deprecian, sin embargo, muchas veces tienden a aumentar su valor por el desarrollo urbano tanto en su alrededor, como en sí mismos.

En las inversiones se deben incluir, también, las intangibles, que son todas aquellas que se realizan sobre activos constituidos por los servicios o derechos adquiridos necesarios para la puesta en marcha del proyecto. Las inversiones intangibles, no se deprecian, sino que se amortizan, que impactan en el flujo de caja de manera indirectamente. Los principales puntos que configuran esta inversión son los gastos de puesta en marcha, las capacitaciones, las bases de datos y los sistemas de información pre-operativos.

Dentro de las inversiones totales, el cálculo del capital de trabajo, cobra vital importancia, ya que constituye el conjunto de recursos necesarios, en la forma de activos corrientes, para la operación normal del proyecto durante un ciclo productivo, para una capacidad y tamaño determinados.

Para determinar el capital de trabajo, se han desarrollado tres métodos: el contable, el del período de desfase y el del déficit acumulado máximo. (Chain & Chain, 2000)

Para evaluar los proyectos, se conoce de abundante bibliografía, que posibilitan esta evaluación en función de las oportunidades opcionales disponible en el mercado. En este sentido, la evaluación compara los beneficios proyectados asociados a una decisión de inversión con su correspondiente flujo de desembolsos proyectados.

Es a través de las matemáticas financieras que se prueban todas estas posibilidades de inversión. Estas toman en consideración de que el dinero, sólo porque transcurre el tiempo, debe ser remunerado con una rentabilidad que el inversionista le exigirá como premio por no hacer uso de él hoy y aplazar su consumo a un futuro conocido. Este es el concepto del valor del dinero en el tiempo. “Un dólar recibido ahora es más valioso que un dólar recibido dentro de cinco años” (Chain & Chain, 2000)

Los principales métodos que utilizan el concepto de flujo de caja descontado, son el Valor Actual Neto (VAN), la Tasa Interna de Retorno (TIR). Menos importante, pero muy usado, es el de razón Beneficio – Costos Descontados. (Chain & Chain, 2000)

Una de las variables que más influyen en el resultado de la evaluación de un proyecto es la tasa de descuento empleada para actualizar sus flujos de caja. Aun cuando todas las restantes variables se hayan proyectado en forma adecuada, el establecimiento y utilización de una tasa de descuentos inapropiada puede inducir a un resultado errado en la evaluación.

El costo de capital es aquella tasa que se utiliza para determinar el valor actual de los flujos futuros que genera un proyecto y representa la rentabilidad que se le debe exigir a la inversión por renunciar a un uso alternativo de los recursos en proyectos de riesgos similares.

Si los proyectos estuviesen libres de riesgo, no habría mayor dificultad en determinar el costo de capital, ya que bastaría usar como aproximación el retorno de los activos libres de riesgo como, por ejemplo, la rentabilidad de los pagarés del gobierno. No obstante, la gran mayoría (por no decir, todos) no están libres de riesgo, por lo que se les debe exigir un premio por sobre la tasa libre de riesgo, el que dependerá de cuán riesgoso sea el proyecto.

El comportamiento único de los flujos de caja mencionados anteriormente, es incierto, puesto que no es posible conocer con anticipación cuál de todos los hechos que pueden ocurrir y que tienen efectos en los flujos de caja ocurrirá efectivamente. Al no tener certeza sobre los flujos futuros de caja que ocasionará cada inversión, se estará en una situación de riesgo o incertidumbre. Existe riesgo cuando hay una situación en la cual una decisión tiene más de un posible resultado y la probabilidad de cada resultado específico se conoce o se puede estimar. Existe incertidumbre cuando esas probabilidades no se conocen o no se pueden estimar. (Chain & Chain, 2000)

Cuando se cae en la situación de tomas de decisiones en condiciones de incertidumbre, se conocen cuatro enfoques para resolver: el criterio máximax, el criterio máximin, el criterio de igual probabilidad y el criterio de arrepentimiento, que se desarrollan en la asignatura Investigación de Operaciones.

El riesgo de un proyecto se define como la variabilidad de los flujos de caja reales respecto de los estimados. Mientras más grande sea esta variabilidad, mayor es el riesgo del proyecto. De esta forma, el riesgo se manifiesta en la variabilidad de los rendimientos del proyecto, puesto que se calculan sobre la proyección de los flujos de caja. (Chain & Chain, 2000). Por ejemplo, un bono emitido por el gobierno que garantiza a su propietario un interés de \$100 al cabo de 30 días no presenta riesgo, ya que no hay variabilidad en cuanto a los rendimientos. Por el contrario, una inversión en acciones comunes de una compañía cuyos rendimientos pueden ser de \$0 a \$200 después del mismo período es muy riesgosa, ya que los rendimientos son sumamente variables. (Gitman, 1998).

Para la medición del riesgo existen formas precisas, que manifiestan su importancia principalmente en la comparación de proyectos o entre alternativas de un mismo proyecto. Los más comunes de estos métodos son la desviación

estándar, el coeficiente de variación y los modelos de simulación de Monte Carlo.

La medición de la rentabilidad antes expuesta, sólo evalúa el resultado de uno de los escenarios proyectados, el cual es elegido por el analista con un criterio distinto (muchas veces) al que tendría el inversionista porque la aversión al riesgo de ambos y la perspectiva desde donde se analizan los problemas es diferente. (Gitman, 1998)

Como una forma de agregar información a los resultados pronosticados del proyecto, se puede desarrollar un análisis de sensibilidad que permita medir cuán sensible es la evaluación realizada a variaciones en uno más parámetros decisorios.

Se presentan distintos modelos de sensibilización que se pueden aplicar directamente a las mediciones del valor actual neto, tasa interna de retorno y utilidad. Aunque todos los modelos presentados son de carácter económico, la sensibilización es aplicable al análisis de cualquier variable del proyecto, como la localización, el tamaño o la demanda. (Chain & Chain, 2000)

El análisis unidimensional de la sensibilización de Valor Actual Neto (VAN) determina hasta dónde puede modificarse el valor de una variable para que el proyecto siga siendo rentable.

El modelo multidimensional de la sensibilización del VAN a diferencia del modelo unidimensional, incorpora el efecto combinado de dos o más variables y busca determinar de qué manera varía el VAN frente a cambios en los valores de esas variables como una forma de definir el efecto de los resultados de la evaluación de errores en las estimaciones. (Chain & Chain, 2000)

Capítulo final y demás interesante pero difícil de abordar en toda su dimensión es el estudio técnico de los proyectos. Los objetivos del análisis técnico – operativo de un proyecto, son:

1. Verificar la posibilidad técnica de la fabricación del producto que se pretende.
2. Analizar y determinar el tamaño óptimo, la localización óptima, los equipos, las instalaciones y la organización requeridos para realizar la producción.

Las partes que conforman el estudio técnico son: Análisis y determinación de la localización óptima del proyecto, Análisis y determinación del tamaño óptimo del proyecto, Análisis de la disponibilidad y el costo de los suministros e insumos, Identificación y descripción del proceso y Determinación de la organización humana y jurídica que se requiere para la correcta operación del proyecto. (Urbina, 2006)

CONCLUSIONES

Las autoridades de la Facultad Regional Multidisciplinaria UNAN Managua, debe exigir con más rigor que sus estudiantes egresados sean verdaderos formuladores de proyectos. Instituir la universidad como pionera en la severidad y seriedad en la enseñanza de la disciplina.

Hay que estar en el aula de clases para conocer las actitudes de muchos estudiantes que se inscriben para cursar la materia y se conforman con el logro de la calificación mínima necesaria para dar el salto hacia adelante, sin tener conciencia de que el perfeccionamiento de esta especialidad basta para ser profesional de éxito, desarrollando excelentes y metódicos proyectos. Nicaragua lo exige para su desarrollo económico.

BIBLIOGRAFÍA

- Chain, N. S., & Chain, R. S. (2000). *Preparación y Evaluación de Proyectos*. Chile: McGraw-Hill / Interamericana de Chile Ltda.
- Gitman, L. J. (1998). *Administración Financiera Básica*, (3ra. ed.) México: Oxford University Press / Harla México, S. A. de C. V.
- Urbina, G. B. (2006). *Evaluación de Proyectos*. (5ta. ed.) México: McGraw-Hill / Interamericana Editores, S. A. de C.V.