

# **EVALUACION DE PROYECTOS DE INVERSION**

## ***Introducción***

Un proyecto es una actividad económica que busca acrecentar la riqueza de quién lo realice. En general un proyecto se compone de una inversión inicial y una serie de flujos futuros que compensan la inversión realizada.

En esencia, la técnica de preparación y evaluación de proyectos consiste en la identificación de los flujos esperados de ingresos y egresos que con mayor probabilidad enfrentará una actividad económica o proyecto.

Ahora bien, preparar y evaluar un proyecto no solo consiste en la identificación de los flujos esperados de este, sino que además se deben realizar una serie de pasos anteriores a dicha identificación. Esta etapa (la de identificación de los flujos esperados) se conoce como estudio económico - financiero del proyecto. Los demás pasos a seguir son: estudio de mercado, estudio técnico de los requerimientos de equipos y maquinarias, estudio organizacional y, finalmente, estudio económico - financiero, tal como fue mencionado. Sin embargo, dependiendo del tipo de proyecto del cual se trate, algunas de estos pasos pueden ser obviados, como es el caso de proyectos de reemplazo.

## ***Etapas en el estudio de un proyecto***

En función de la calidad de la información con que se cuente, el estudio del proyecto se puede clasificar en niveles de perfil, de prefactibilidad y de factibilidad.

Un proyecto en nivel de perfil utiliza preferentemente información pública, lo que merma la confiabilidad de la evaluación, debido a que estos datos son de orden general. Sin embargo, el costo de una evaluación basada en información pública es menor si se compara con estudios en nivel de prefactibilidad o factibilidad. Además, este primer nivel requiere un menor lapso de tiempo que los otros.

Los estudios en nivel de prefactibilidad requieren la creación de información pertinente a las características propias de la inversión en estudio. La construcción de información se logra por medio de encuestas de opinión, tests de laboratorio, prototipos de productos que se desea introducir y estudios organizacionales, entre otros.

Los proyectos en nivel de factibilidad se basan en antecedentes específicos de los mismos, en lo cual actúan equipos de evaluadores multidisciplinarios, técnicos y profesionales relacionados directa e indirectamente con el proyecto en cuestión.

A continuación se analizarán, en términos operacionales, los diferentes estudios que componen la metodología de formulación y evaluación de proyectos, comenzando con el estudio de mercado, para finalizar con el estudio financiero.

## ***Estudio del mercado del proyecto***

Por lo general, una gran cantidad de agentes participan de forma directa o indirecta en el mercado del proyecto en estudio. Por tal motivo, la metodología que se expone recomienda realizar estudios específicos para cada uno de los grupos de agentes económicos que participan en este. Encontramos dentro de estos grupos a consumidores, competidores, proveedores y distribuidores, por mencionar los más importantes.

Sin embargo, antes de emprender los estudios particulares de cada grupo de agentes mencionados, el evaluador debe contar con el análisis de la evolución histórica

## **EVALUACION DE PROYECTOS DE INVERSION**

del mercado respectivo, donde han de destacarse las razones que expliquen el éxito o fracaso en previos intentos de proyectos similares al que se encuentre en estudio. A partir de la información que arroje el análisis histórico de este mercado, el evaluador podrá identificar los elementos críticos que condicionan la viabilidad del proyecto. Dichos elementos se refieren tanto a posibles rigideces como a imperfecciones del mercado, entre otros.

Para hacer metodológicamente funcional la información proporcionada en el estudio de la evolución histórica del mercado, se sugiere estructurar éste según los mismos estudios que más adelante se detallan.

Un elemento determinante del estudio del mercado es entregar antecedentes para la definición de la estrategia comercial. Obviamente, dicha estrategia deberá estar basada en la masificación de la ventaja comparativa del proyecto. Dicha estrategia por lo general es resumida en la definición justificada de la política de precios, mix de productos, mix de plazas y política de promoción del proyecto.

### **Estudio del consumidor**

Este informe entrega los elementos de juicio que permiten identificar las variables económicas que describen el comportamiento del potencial cliente que enfrentará el proyecto, cuantificando, entre otros elementos, el precio que estará dispuesto a pagar por los nuevos productos y el mix de productos que permiten maximizar la rentabilidad que logrará el proyecto.

Para comenzar el análisis de este estudio la empresa deberá entregar al evaluador del proyecto la definición de los nuevos productos considerados en el proyecto. En dicha definición la empresa deberá especificar las principales características comerciales, financieras y técnicas para cada nuevo producto.

Las características comerciales básicas dicen relación con la definición del segmento del mercado al que estarán dirigidos los nuevos productos. Esta segmentación podrá expresarse en términos de alguna o algunas características de los potenciales clientes del proyecto, tales como nivel de ingreso de las personas, región donde se localizan, edad de los clientes, entre otras.

La empresa deberá extrapolar los resultados de demanda en un horizonte que sea compatible con la vida esperada de cada uno de sus productos o bien con el pool de éstos. Esta estimación de demanda deberá ser complementada con la evolución de los precios asociados a cada producto para cada periodo proyectado, más la evolución esperada en los costos de promoción y regeneración de productos, si fuese pertinente esto último.

Cada una de las extrapolaciones comentadas deberá basarse en supuestos sustentables en torno a las expectativas de variables macroeconómicas, tales como ingreso per cápita, distribución del ingreso, nivel de educación de la población, desarrollo de las comunicaciones, etcétera.

Para las estimaciones de las demandas de los nuevos productos la empresa deberá de haber desarrollado diferentes modelos. Los modelos por considerar podrán ser estadísticos o econométricos, para luego seleccionar aquel que entregue el mayor grado de confiabilidad y que, a la vez, sea compatible con las expectativas que arroja el criterio común o las opiniones de expertos.

En síntesis, el estudio del mercado del consumidor deberá contener información referente a las principales características que permitan segmentar el mercado para los nuevos productos que contempla el proyecto. Sobre la base de esta información la

## **EVALUACION DE PROYECTOS DE INVERSION**

empresa deberá construir modelos que permitan extrapolar la demanda para los productos en cuestión. Sobre la base de este estudio, el ejecutivo deberá validar la información y modelos de estimación utilizados por la empresa.

### **Estudio del mercado de los competidores**

El mercado de los competidores está compuesto por todas las firmas que poseen productos similares a los en estudio, más aquellas corporaciones que en un futuro cercano podrán ofrecer dichos productos.

La empresa deberá diferenciar entre competidores directos e indirectos. Se entenderá como competidor directo a aquella firma que se asemeje más a la sometida a estudio, en términos de la estructura financiera, la estructura organizacional, los procesamiento tecnológicos de los productos, la segmentación de mercados, etcétera, e indirectos a todas aquellas firmas que no se consideran como directos para efectos del análisis del proyecto.

En el estudio de los competidores directos, el evaluador deberá contar con la definición de la estrategia comercial de las corporaciones consideradas en esta categoría. A partir de la estrategia comercial, la empresa deberá inferir las principales características económicas que explican el comportamiento de los clientes, clasificándolos como mercado cautivo, semicautivo y no cautivo.

Basada en la información anterior, la empresa deberá entregar una sentencia en torno a la principal ventaja comparativa que presentan los competidores directos, analizando además como la lograron, la mantienen y la forma como presumiblemente tratarán de mantenerla. Esta conclusión debe ser complementada con la identificación de las principales desventajas comparativas y los mecanismos que emplea la competencia directa para disminuir su efecto nocivo.

Al igual que en el estudio anterior, la empresa deberá entregar una extrapolación de la oferta para los productos en cuestión, con la respectiva política de precios y promoción.

En el análisis de la competencia indirecta, la empresa deberá discutir los principales elementos relacionados con la capacidad de estas firmas para incursionar en el mercado del proyecto. Dichos elementos dicen relación con la capacidad financiera, tecnológica, organizacional, etcétera. El análisis de este punto no deberá ser de la misma profundidad que el efectuado para la competencia directa.

Sobre la base del estudio del mercado competidor efectuado por el evaluador y su equipo, deberá evaluarse la capacidad competitiva del proyecto, cuantificando la oferta del proyecto y de la industria, para inferir la proyección del precio del producto y los esfuerzos promocionales que deberá realizar la empresa, elementos que serán determinantes en la recomendación acerca de la viabilidad competitiva del proyecto.

### **Estudio del mercado de los distribuidores**

El mercado de los distribuidores está constituido por todos los agentes que actúen y que potencialmente actuarían como intermediarios entre el proyecto y el agente económico que efectivamente consumirá los productos.

Este estudio requiere la descripción de los canales utilizados en las oportunidades exitosas y fallidas de proyectos similares a aquél en estudio, para luego continuar con el detalle de los canales de distribución que a la sazón utilicen los competidores directos.

## **EVALUACION DE PROYECTOS DE INVERSION**

Por medio de la descripción de la situación vigente en este mercado, el evaluador deberá recabar antecedentes relacionados con la política de compensación a los distribuidores, mecanismos de control de la calidad de atención y supervigilancia de su honradez.

Como síntesis de este estudio, el equipo de evaluación deberá generar una descripción de los mecanismos de distribución que serán utilizados por el proyecto, para luego concluir con la política de compensación a los distribuidores y la política de control sobre ellos. A partir de ambas políticas dicho equipo deberá entregar el costo monetario asociado a ellas, en un horizonte similar al utilizado en la estimación de la demanda esperada para cada producto en estudio.

### **Estudio del mercado de los proveedores**

La información que deberá contener este estudio dice relación con la estructura competitiva de los proveedores que enfrentará el proyecto. Se entiende como proveedores a los agentes que son determinantes en el abastecimiento o producción de materias primas para el proyecto. Si bien el número de proveedores por lo general es amplio, el equipo evaluador debe identificar a aquellos que sean determinantes para el normal proceso productivo.

Los antecedentes que habrán de estar contenidos en este informe deberán permitir que el evaluador pueda cuantificar el costo de la materia prima, las alternativas de financiamiento otorgadas por proveedores y los volúmenes de compra que se requieran, entre otros factores. Estos antecedentes deben ser proporcionados en términos de la situación vigente, como proyectados en el horizonte relevante de la evaluación del proyecto.

En el caso de insumos importados, la empresa deberá estimar la evolución esperada en el tipo de cambio real y la posibilidad de cambios en la política arancelaria que puedan afectar al costo o disponibilidad de materias primas.

Este estudio debe contener un análisis de la evolución histórica del comportamiento de los proveedores en los intentos exitosos y fallidos de proyectos similares al que se considere.

Al concluir este estudio el equipo evaluador debe resumir el costo de las principales materias primas, la política con proveedores, las formas de pago a los mismos y la proyección de la demanda que será generada por el proyecto.

Contando con los estudios del consumidor, competencia, distribuidor y proveedor, recientemente comentados, el evaluador y su equipo deberá validar la información y solicitar o construir aquella que sea necesaria para concluir con la viabilidad comercial del proyecto.

### ***Estudio organizacional***

El estudio organizacional proporciona información referente a los requerimientos del personal administrativo para la implementación del negocio o proyecto en cuestión.

El evaluador y su equipo deberán recolectar todos aquellos antecedentes relacionados con las necesidades de personal junto a las características de capacitación mínimas que deban tener los futuros empleados, sueldos y remuneraciones, gastos de administración y gastos de venta, así como también proporcionar información referente a la inversión en mobiliario y equipamiento de oficina, superficie física para la bodega de acopio de insumos o materias primas, superficie física para la plana administrativa y

## EVALUACION DE PROYECTOS DE INVERSION

servicios de apoyo, como son los de aseo y casinos, entre otros. Los modelos administrativos que exhibe la competencia o de empresas con similares características a las del proyecto en el exterior pueden emplearse como base de este estudio, para luego, en función de las ventajas comparativas que posea el proyecto, definir la estructura administrativa de éste.

En la definición de la estructura administrativa, la empresa tendrá previamente que formular los objetivos de la organización, los cuales, para ser alcanzados, requieren el uso eficiente de los recursos humanos, financieros y técnicos con que contará el proyecto una vez implementado. Para lograr una instrumentalización en la persecución de los objetivos propuestos para el proyecto, la empresa, a través del componente administrativo de la organización, deberá lograr la integración eficiente de tres elementos básicos en la gestión del proyecto: las unidades administrativas; los recursos humanos, materiales y financieros, y los planes de trabajo. Se entiende por unidades administrativas las diferentes áreas operativas con que contará el proyecto, cada una de las cuales posee mecanismos de control, tareas y responsabilidades.

Por su parte, los recursos humanos, materiales y financieros son los que permiten que las unidades administrativas desempeñen las obligaciones asignadas por medio de los planes de trabajo. A través de los planes de trabajo se describe el proceso administrativo propiamente tal. La empresa, por medio de los planes de trabajo, deberá resumir la forma como se desarrollarán las diferentes tareas de las unidades.

Para la implementación y desarrollo administrativo del proyecto la empresa deberá considerar las instancias de coordinación y control de las tareas que serán asumidas por cada uno de los componentes organizacionales.

La connotación económica del estudio organizacional en la evaluación del proyecto está reflejada en los costos asociados a la operación administrativa, las inversiones que se requieren para su implementación y los costos indirectos, producto de los procedimientos administrativos que generará la estructura organizacional especificada.

La decisión en torno a la estructura organizacional del proyecto se debe basar en las conclusiones logradas en las anteriores etapas de su formulación, pero adicionalmente la empresa deberá tener en cuenta las áreas de investigación que a continuación se detallan:

Participación de unidades externas al proyecto, como por ejemplo las de proveedores, clientes, instituciones fiscalizadoras, entre otras. El papel que desempeñan las unidades externas limitará el ámbito de decisión organizacional. Por ejemplo, de existir una estricta fiscalización por parte de la autoridad económica, la estructura administrativa deberá contar con unidades que permitan que el proyecto cumpla con el control externo.

Tamaño de la estructura organizacional: El tamaño de la administración está definido por el número de cargos y puestos requeridos para implementar el proyecto. Las investigaciones que deberá realizar la empresa deberán concluir con el dimensionamiento de la plana administrativa, la estimación de las rentas líquidas y otros costos de administración y ventas que enfrentará el proyecto. La empresa deberá entregar las características del personal que realizará las actividades destinadas a la implementación del proyecto. Dichas características estarán referidas al nivel de estudios, años de experiencia, dominio de idioma extranjero, manejo computacional y rentas líquidas. El ejecutivo deberá notar que las rentas líquidas estimadas por la empresa deberán guardar relación con el mayor sueldo exigido por los ejecutivos y

## EVALUACION DE PROYECTOS DE INVERSION

administrativos para optar a un cargo en una firma en su etapa de implementación. Para el análisis del crédito en cuestión, la información que entregue la empresa deberá contener antecedentes de orden económico con relación a la participación de unidades externas de apoyo a la gestión administrativa del proyecto en estudio. Con estos antecedentes, más los relativos a la descripción de cargos, la empresa deberá determinar la conveniencia de contar o no con asesores externos.

Tecnología administrativa o mecanización de los procesos administrativos: La elección de tecnología administrativa del proyecto obligará a la empresa a estructurar modelos de comparación entre las opciones tecnológicas, la capacidad técnica de los potenciales empleados de la empresa y los beneficios generados a partir de las ventajas comparativas que se podrán lograr por medio de procesos administrativos más tecnificados. A partir de lo anterior se debe definir la tecnología administrativa óptima para el proyecto. La empresa deberá determinar los requerimientos de equipos y mobiliario de oficina, acorde a los estándares del personal que trabajará en la administración del proyecto.

La elección de la tecnología que se empleará en los procesos administrativos claramente condiciona variados aspectos del estudio organizacional, por medio de la inversión requerida, nivel de capacitación de los operarios, gastos de operación y mantenimiento, entre otros indicadores. Estos aspectos deberán ser considerados por el evaluador al momento de analizar la tecnología de los procedimientos administrativos seleccionada por la empresa.

Complejidad de las tareas administrativas: Una vez definidos el tamaño organizacional y la tecnología administrativa, la empresa deberá cuantificar, por medio de la descripción de cargos, la complejidad de las tareas que habrá de realizar cada empleado, lo cual permitirá identificar las características profesionales de los futuros ejecutivos y administrativos del proyecto y, a partir de ellas, derivar el salario bruto que se ofrecerá.

El balance de personal administrativo contiene información referente al cargo y su descripción, renta bruta y comisiones (sí existieran). En la tabla 1 se presenta el balance de personal de la plana comercial de un proyecto exportador. El objetivo que cumple este balance es entregar, en forma resumida, el efecto económico que implicará la estructura administrativa en el proyecto. En este balance también se debe considerar el costo asociado al reemplazo de empleados durante las vacaciones legales, en los casos que lo justifiquen.

Otro aspecto que debe considerar la empresa es la evolución en el número de cargos y puestos con que contará el proyecto durante el horizonte relevante de evaluación, hecho que deberá ser reflejado en el balance de personal descrito anteriormente. Si existe alguna variación esperada en el número de cargos o puestos durante la operación del proyecto, la empresa deberá construir un calendario de contratación para cada cargo con su correspondiente número de puestos. El efecto de esta estimación deberá estar resumido en el cuadro de evolución en las remuneraciones para el horizonte relevante.

El incremento en las remuneraciones reales es recurrente al analizar la evolución de esta variable macroeconómica. Este fenómeno es particularmente importante en economías en vías de desarrollo, como es el caso de los países latinoamericanos.

Al evaluar proyectos que serán implementados en países en vías de desarrollo, la empresa deberá considerar que las remuneraciones no están sujetas a reajustabilidad inmediata por efectos inflacionarios. Este rezago implica que las empresas pueden ganar

## EVALUACION DE PROYECTOS DE INVERSION

o perder ante procesos inflacionarios no esperados, constituyendo un ingreso o egreso para el proyecto, el cual eventualmente podría ser considerado en el estudio.

En función de la planta administrativa definida anteriormente, la empresa deberá realizar un levantamiento de costos, a fin de determinar los montos involucrados en las inversiones en equipos administrativos que requerirá el proyecto.

La empresa deberá construir el balance de equipos de oficina, el cual entrega información que afectará la viabilidad deudora del proyecto, en términos de costos de operación y otros no considerados en el estado de resultado contable, por ejemplo el valor de salvamento.

El estudio en cuestión deberá contener el calendario de compra y reposición de equipos y mobiliario de oficina.

El estudio organizacional debe contener, además, la inversión en servicios de apoyo a la gestión administrativa durante la puesta en marcha del proyecto. En efecto, si la evaluación técnica económica indica la conveniencia de implementar el proyecto, los inversionistas deberán destinar recursos para la puesta en marcha del proyecto. Particularmente, el estudio organizacional debe incluir una estimación de los costos de asesoría en selección de personal, apoyo en la elección del proceso tecnológico para la gestión administrativa, consultoría para la definición e implementación de los sistemas de información y control de gestión, desarrollo de los manuales de procedimientos y otros.

Otro ítem por considerar en las investigaciones que deberá realizar la empresa dice relación con la inversión en capacitación o adiestramiento del personal en los procesos administrativos con que operará el proyecto. El efecto económico de este egreso es la contratación de asesores que desarrollen los planes y procedimientos administrativos y que capaciten al personal en el uso de ellos.

Por su parte, el balance de inversión en obras físicas destinada a la planta de oficinas administrativas señalará el costo de construcción o habilitamiento, vida útil, valor de salvamento o desecho y costo de mantenimiento o valor del arriendo, si esta última fuese la información relevante.

Dependiendo del régimen tributario al que estará sometido el proyecto, la empresa deberá identificar las inversiones contenidas en el estudio organizacional que sean susceptibles de someterse a depreciación o a amortización contable.

La empresa deberá derivar los ítems de otros costos y gastos de administración del proyecto. Dichos ítems están compuestos, entre otros, por papelería, cuentas de energía eléctrica y de teléfonos, útiles de aseo, gastos menores, etcétera.

Un aspecto que deberán tener presente los ejecutivos bancarios al momento de recolectar esta información es tratar de diferenciar la composición de los costos organizacionales entre variables y fijos, en un rango pertinente de operación. En la medida en que se pueda diferenciar entre costos que varían en alguna proporción directa con las ventas y los que no varían, tanto el proceso de sensibilización como la construcción del flujo de caja se ven facilitados, tema que se tratará más adelante.

### ***Estudio técnico***

El estudio técnico entrega datos determinantes para cuantificar la viabilidad técnica del proyecto, la cual es un factor que afecta directamente al nivel de riesgo crediticio de éste. La información contenida en este estudio permite contar con la estructura de costos de producción, la inversión en equipos computacionales, la inversión en maquinarias y equipos, el costo de mantenimiento de equipos, reposición en

## EVALUACION DE PROYECTOS DE INVERSION

maquinarias y equipos, requerimientos de personal operativo, infraestructura física, emplazamiento de las maquinarias y tamaño de la(s) bodegas(s) y plantas.

Para enfrentar este estudio la empresa deberá plantear una metodología que abarque el análisis particular de los siguientes estudios:

Ingeniería del proyecto;

Decisión de localización;

Tamaño de la planta.

Cada uno de estos estudios deberá entregar un conjunto de datos, tanto cuantitativos como cualitativos, que permitirán estimar la viabilidad técnica del proyecto.

### **Estudio de ingeniería del proyecto**

En la ingeniería del proyecto la empresa deberá determinar el proceso productivo que entregue al proyecto el mayor valor presente, en un contexto de mediano y largo plazo.

Para abordar este estudio se deben revisar las diferentes decisiones tomadas en las etapas anteriores y, a partir de éstas, analizar las alternativas tecnológicas disponibles, ya que cada una tendrá un efecto distinto en el flujo de caja del proyecto.

Cabe señalar que la elección del proceso tecnológico que se empleará en el proyecto determinará el monto para invertir en maquinarias, equipos, infraestructura física y administrativa operacional, costos de producción, capacidad productiva e ingresos no operacionales (ventas de activos dados de baja).

Para el evaluador y su equipo es de suma utilidad contar con el diagrama de flujo del proceso productivo que la empresa ha elegido, junto a la gráfica de la disposición de equipos y distribución de la(s) bodega(s). La empresa debe analizar los requerimientos de obras físicas, energía eléctrica y electrificación, agua potable y su red, vías de acceso, cierres y ampliaciones proyectadas para la implementación del proyecto.

En la elección de una determinada tecnología o función de producción deben estar presentes factores cualitativos que digan relación con el grado de sustituibilidad de insumos, adaptabilidad a variaciones en el producto, capacidad para aumentar la producción mediante la incorporación de nuevas maquinarias o, alternativamente, trabajar a más de un turno.

Gran parte de estas consideraciones cualitativas se pueden valorar por medio de las estimaciones del comportamiento de algunas variables, tales como crecimiento de la demanda del producto, oferta y precio de los factores productivos y características técnicas de las maquinarias y equipos seleccionados.

Las alternativas de compra o arriendo de oficinas configuran otra decisión que deberá ser evaluada en términos económicos. En la evaluación de estas alternativas se deben incluir los costos de mejoramiento y manutención. Además, la decoración y ubicación deben concordar con la imagen corporativa que desea entregar el negocio, basada en la estrategia comercial.

Una vez terminado el estudio técnico, la empresa deberá ser capaz de entregar toda la información de carácter ingeniería en términos económicos. Para dicho propósito, las decisiones de tamaño, localización y de arriendo o compra de dependencias deben estar tomadas.

La información técnica que se utilizará en la evaluación económica del proyecto y la cuantificación de su riesgo crediticio requieren cierta especificación, tanto en términos conceptuales como de forma. Con el fin de uniformar los criterios y las

## EVALUACION DE PROYECTOS DE INVERSION

clasificaciones de los diferentes ítems que se pueden desprender del estudio técnico, existe una metodología de amplia aceptación, la cual se puede resumir en:

- Inversiones en obras físicas;
- Inversiones en equipamiento y maquinaria;
- Balance de personal de planta operativo y de apoyo;
- Costo de materia prima e insumos;
- Otros costos de producción.

En el ítem inversiones físicas se incluyen el costo del terreno, construcción, cierres, red eléctrica, agua potable y gases, vías de acceso, áreas verdes, remodelaciones y ampliaciones. Para las obras físicas la empresa debe entregar información detallada acerca del costo de construcción, vida útil, valor de desecho, calendario de construcción, costo de manutención y costo de reparación y reposición.

La empresa deberá cuantificar las inversiones en maquinarias y equipos. Con respecto a la información de las maquinarias y equipos, ésta abarcará el monto de inversión que se requiere para que la planta opere en condiciones óptimas; también, la vida útil, valor de desecho al final del período de evaluación y/o del equipo, costos de mantenimiento y reparación, y el calendario de renovación. En la tabla 6 se entrega un balance de algunas maquinarias y equipos de un proyecto productivo.

La información referente a equipos y maquinarias deberá ser complementada con datos relativos al costo de mantenimiento y reparaciones estimadas.

El balance de personal operativo también se determina en el estudio técnico. En dicho resumen se individualizan los diferentes ingenieros, técnicos, supervisores, ayudantes y auxiliares menores que son requeridos por el proyecto. La presentación final de esta información debe ser similar al formato presentado para el balance de personal en el estudio organizacional, indicando el costo de transporte de personal en caso de que la planta se encuentre en las afueras de los centros urbanos.

La empresa deberá proporcionar los requerimientos de materias primas e insumos productivos y de operarios, ambos expresados en términos monetarios. Con la verificación y mejoramiento de la información técnica del proyecto, el evaluador deberá ser capaz de resumir el estudio técnico.

La realización de estos resúmenes y balances permite traducir información técnica a términos económicos, lo que posibilita, por una parte, la evaluación del proyecto y, por otra, determinar el riesgo financiero que implicará para los aportantes de capital el otorgar financiamiento.

### ***Estudio financiero***

El estudio financiero resume toda la información contenida en las etapas anteriores en el flujo de caja del proyecto para un horizonte a lo menos igual a la madurez de créditos. Para lograr dicho objetivo el evaluador deberá sistematizar la información de las inversiones, los beneficios y los costos del proyecto de acuerdo con la metodología que más adelante se presenta.

El flujo de caja a lograr por el equipo evaluador deberá exhibir la disponibilidad de recursos que presentará el proyecto, para que a partir de ellos, determine la viabilidad económica de la iniciativa.

La estructura metodológica del estudio financiero deberá entregar tres tipos de información. La primera se debe lograr a partir del análisis de las diferentes inversiones que se deben considerar en la construcción del flujo de caja. En la segunda, el evaluador deberá analizar el concepto económico del capital de trabajo y los principales métodos

## EVALUACION DE PROYECTOS DE INVERSION

que existen para su cuantificación, en conjunto con algunos convencionalismos que pesan sobre esta particular inversión. Finalmente, deberá entregar la metodología para la construcción del flujo de caja proyectado, analizando el efecto tributario de algunos egresos no efectivos y otros convencionalismos.

### ***Inversiones***

Existe un grupo de inversiones que deben realizarse antes de y durante la operación del proyecto. Dentro de estas últimas se incluyen aquellas que son resultado de aumentos en los niveles de ventas o de reemplazo, las cuales deberán ser cuantificadas por la empresa y ratificadas o corregidas por el ejecutivo.

Las inversiones más frecuentes se asocian a la construcción de obras físicas y adquisición de equipamiento, mobiliario y vehículos. En orden a entregar más antecedentes al comité de créditos, el ejecutivo deberá identificar este tipo de inversiones desagregando cada ítem en la mayor cantidad de partes posibles. Así, por ejemplo, especificando el equipamiento de oficinas y del área comercial, y lo mismo para el mobiliario, vehículos y construcciones.

Otra información que debe ser proporcionada por la empresa y ratificada por el evaluador es el calendario de inversiones. Este debe reflejar la totalidad de las inversiones previas a la puesta en marcha del proyecto, en el momento en que ocurre cada una de ellas.

### ***Capital de trabajo***

La inversión en capital de trabajo surge en respuesta al descalce en el plazo entre los egresos e ingresos del negocio. El evaluador deberá cuantificar en términos monetarios el nivel de recursos que deberá ceder el proyecto a sus clientes y los recursos financieros que podrá lograr de sus proveedores.

Para determinar el nivel de inversión en capital de trabajo se han desarrollado tres métodos opcionales. El equipo evaluador deberá decidir qué metodología logra reflejar en mejor forma la realidad que enfrentará el proyecto, en función de la información que tenga disponible para ello y su disponibilidad de tiempo para la determinación de este.

El primer modelo se desprende de la contabilidad de las empresas, la cual define capital de trabajo como el total de activos corrientes menos pasivos corrientes. Para la cuantificación de esta inversión se debe contar con información histórica de los estados contables de un pool de empresas o de la firma más representativa en la industria en que operará el proyecto.

Para aplicar este modelo, se debe contar con información histórica de alguna firma competidora directa de la que se crearía con el proyecto. Con la información de la primera, el ejecutivo deberá determinar una serie histórica de capital de trabajo y dividirlo por el nivel de venta de cada observación, con lo cual se tendrá el requerimiento de capital de trabajo por cada unidad monetaria vendida.

El activo circulante está compuesto por las siguientes partidas: caja, depósitos y valores negociables, cuentas y documentos por cobrar, deudores varios, cuentas por cobrar, empresas relacionadas, existencias, gastos anticipados e impuestos por recuperar y otros activos circulantes. El criterio que prima para la clasificación como circulante es el periodo en el cual se pueden convertir en efectivo, siendo este un lapso de tiempo inferior a un año.

## EVALUACION DE PROYECTOS DE INVERSION

El pasivo circulante esta compuesto por las siguientes partidas: deuda bancaria de corto plazo, deuda bancaria de largo plazo que vence en menos de un año, dividendos por pagar, cuentas y documentos por pagar, acreedores varios, cuentas por pagar a empresas relacionadas, provisiones y retenciones, ingresos percibidos por adelantado y otros pasivos circulantes. El criterio que prima para la clasificación de un pasivo como circulante es el periodo en el cual la empresa deberá hacer frente al compromiso, el cual debe ser inferior a un año.

Mediante la metodología anterior el evaluador contará con un indicador del requerimiento de capital de trabajo en función del nivel de operación del proyecto. La información contable entregará antecedentes más valederos en la medida en que los datos contables sean mensuales, lo que permitiría, en alguna medida, identificar problemas estacionales.

En términos operativos, el ejecutivo bancario deberá determinar:

activo circulante(AC) - pasivo circulante(PE) = capital de trabajo(ET),

para toda la serie histórica, y luego dividir cada capital de trabajo contable por su correspondiente nivel de ventas (NV), obteniendo la relación comentada.

El evaluador puede usar la definición contable del capital de trabajo como criterio de cálculo de esta inversión, con fines de formular lo más certeramente posible los egresos que enfrentará el proyecto. Este método es particularmente aceptado para estudios en nivel de perfil o prefactibilidad. Si bien entrega resultados promedios, son válidos para el objetivo de medir la rentabilidad de una inversión en estos niveles.

El principal problema que presenta este método al momento de cuantificar el riesgo crediticio es que no indica problemas estacionales, ya que este valor se obtiene del promedio de observaciones de la información contable, lo que supone que en algunos periodos el proyecto requerirá un mayor capital de trabajo para cumplir con sus estimaciones de producción, mayor requerimiento que será, eventualmente, financiado por acreedores.

Los problemas metodológicos de este modelo se deben a que trabaja con niveles no óptimos y utiliza series históricas no corregidas por las expectativas futuras. Ambas deficiencias pueden generar importantes problemas al momento de cuantificar el riesgo inherente al proyecto.

Este método puede ser mejorado por medio de una forma poco conveniente, tanto por su dificultad como por su alto costo de tiempo. Para ello se debe calcular económicamente los niveles óptimos en las cuentas del activo y pasivo circulante.

El segundo método se conoce como "período de recuperación", y busca determinar la cuantía de los costos tanto de producción como de administración y ventas que deben financiarse desde el momento en que se inicia el proceso productivo de la empresa hasta que el pago por los bienes comercializados es recibido efectivamente por el proyecto.

Para ello, la empresa o el evaluador se debe abocar a calcular primero el costo de producción promedio diario o mensual y luego el tiempo de desfase que existirá entre este egreso y el número de días o meses en que el pago por la venta de los bienes se hace efectivo. Una vez cuantificados ambos datos, se multiplican entre si, y de esta forma se determina la inversión necesaria en capital de trabajo.

Así, por ejemplo, si una empresa plantea exportar toda su producción, los reintegros de las divisas son a noventa días y el costo de producción mensual es de US\$ 3.000, entonces el capital de trabajo que requeriría el proyecto, según la metodología de

## EVALUACION DE PROYECTOS DE INVERSION

período de recuperación, es de US\$ 3.000 multiplicado por tres meses, es decir, US\$ 9.000.

En algunos casos, al resultado obtenido se le resta el equivalente a los recursos que podrían lograrse de fuentes de financiamiento de corto plazo, como son los créditos bancarios de corto plazo o líneas bancarias de sobregiro automático a las que el proyecto podría acceder.

A pesar de estas correcciones, el modelo se aplica generalmente en nivel de prefactibilidad, por cuanto no logra superar la deficiencia de que al trabajar con promedios no se puede incorporar el efecto de las estacionalidades.

El tercer método es el déficit acumulado máximo. Éste busca incorporar los efectos de las posibles estacionalidades dentro del cálculo de la inversión en capital de trabajo. Para ello utiliza generalmente flujos de caja proyectados mensuales, tratando de determinar, por diferencia entre ingresos y egresos, las necesidades mensuales de financiamiento de la operación. De esta forma, al acumular los déficit mensuales que deberán ser financiados para asegurar la operación normal del negocio, incorpora el efecto de los posibles cambios estacionales que podrían producirse dentro del año, corrigiendo la limitación de los dos métodos anteriores, que trabajaban con distintos tipos de promedios. Este método se utiliza generalmente cuando el proyecto se evalúa en nivel de factibilidad, pero puede ser adaptado en estudios de prefactibilidad, usando información que, teniendo un carácter aproximado, incluye variaciones mensuales.

La determinación del requerimiento del capital de trabajo para un proyecto obliga al evaluador a definir la estructura temporal de ingresos y egresos que enfrentará la inversión una vez que esté implementada.

Luego se debe construir el calendario mensual del ingreso proveniente de las ventas de los productos finales. Cabe hacer notar que en esta tabla el primer mes considerado es el quinto, en razón de que los precedentes no presentan ingresos.

### **Flujo de caja**

El flujo de caja que deberá construir el evaluador estará compuesto por varios períodos o momentos, los que representan la ocurrencia en el tiempo de un ingreso o egreso. Normalmente, cada momento refleja los movimientos de caja ocurridos durante un año, los que se anotan como la suma simple de ellos.

El flujo de caja deberá estar estructurado por los siguientes elementos:

*Ingresos afectos a impuestos*

- *Egresos afectos a impuestos*

- *Gastos no desembolsables*

= *Utilidad antes de impuestos*

- *Impuestos*

= *Utilidad después de impuestos*

+ *Ajustes por gastos no desembolsables*

- *Egresos no afectos a impuestos*

+ *Ingresos no afectos a impuestos*

= *Flujo de caja del proyecto puro*

Los gastos no desembolsables corresponden a aquellos que el fisco permite considerar para reducir la utilidad sobre la cual se deberán calcular los impuestos, como, por ejemplo, la depreciación y el valor libro de los activos que se venden, la amortización de los activos nominales o intangibles, entre otros. Este último es similar a la depreciación, pero mientras el primero se refiere a la pérdida de valor por el uso que

## EVALUACION DE PROYECTOS DE INVERSION

se da a los activos fijos, el segundo se refiere a la pérdida de valor por el uso de los activos intangibles.

En los modelos de flujos de caja para la formulación y evaluación de proyectos de inversión se cuantifica la recuperación del capital de trabajo y el valor de desecho del proyecto en el último periodo del horizonte de evaluación.

En los ingresos afectos a impuestos se incluyen los que provengan de las ventas del producto o servicio que generaría el proyecto, de la venta de residuos y de la venta de activos durante la operación o procesamiento de los nuevos productos.

En los egresos afectos a impuesto, la empresa deberá anotar todos los costos provenientes de la producción y procesamiento de los nuevos productos, costos de administración y ventas, por concepto de remuneraciones, insumos, materiales, servicios y otros ya mencionados.

En los gastos no desembolsables la empresa deberá anotar, entre otros, la depreciación de edificaciones, maquinarias, mobiliario, vehículos y de cualquier otro activo fijo, excepto el terreno.

La diferencia entre esos ingresos y los egresos y gastos no desembolsables da como resultado la utilidad antes de impuesto. El impuesto a las corporaciones deberá calcularlo la empresa aplicando el porcentaje que la ley tributaria exprese sobre esta utilidad.

En otras palabras, en la construcción del flujo de caja el evaluador deberá proyectar el estado de resultado del proyecto, primeramente, para luego incluir los gastos no considerados en el informe contable, como son las reinversiones y las amortizaciones de créditos, entre otros. Adicionalmente, deberán sumar todos los gastos del estado de resultado que no son efectivos, tales como la depreciación de activos fijos, las amortizaciones de activos nominales, el valor libro de activos dados de baja, etcétera.

Una variación en el flujo de caja presentado la constituye el flujo de caja del inversionista o con financiamiento de terceros. Para la construcción de éste, la empresa deberá justificar el financiamiento solicitado para implementar el proyecto. Una vez decidido el esquema de financiamiento para cada ítem de inversión o activo, el evaluador deberá confeccionar las tablas de pago de intereses y amortizaciones para cada instrumento de deuda, para concluir con el flujo de caja financiado.

La línea de créditos o capital de trabajo se orienta a financiar necesidades de corto plazo o transitorias, no para utilizar como créditos de largo plazo.

Se debe anotar el ahorro de impuestos que logra la empresa al financiar con terceros la inversión requerida por el proyecto. En efecto, el pago de intereses es descontable de las utilidades para el cálculo de impuestos. En caso en cuestión el impuesto a las corporaciones es de 10% entonces, la empresa ahorra el equivalente a 10% del total pagado en intereses en el pago de impuestos.

### Otros convencionalismos del flujo de caja

Otro elemento determinante para la formulación y evaluación de proyectos es la tasa de descuento, la cual se utiliza en el cálculo del VAN y en uno de los modelos para el cálculo el valor de donde  $I$  es la inversión del proyecto,  $FC_i$  es el flujo de caja proyectado para cada periodo y  $r$  es la tasa de descuento relevante del proyecto.

En efecto, el VAN indica si la inversión en cuestión reporta un incremento en la riqueza del inversionista y que, por lo tanto, representa una buena medida de la capacidad generadora del proyecto.

## EVALUACION DE PROYECTOS DE INVERSION

Asimismo, el valor de salvamento del proyecto se cuantifica en orden a poner límite al número de momentos para considerar en la evaluación económica, reflejando en el último momento el valor presente de los flujos futuros.

Una vez que se ha construido el flujo de caja del proyecto, puede procederse a la sensibilización de las variables, que a juicio del evaluador, resulten críticas para el proyecto. Las variables que se deben sensibilizar son, por lo general, el precio de venta del producto, el costo de la principal materia prima, el tipo de cambio, aranceles nacionales y del país del principal mercado, e inversión en promoción, entre otras.

Como ya se mencionó, la selección de la variable relevante que se debe sensibilizar depende del criterio del evaluador, quien basará su decisión en las fortalezas y debilidades del proyecto. Al sensibilizar, el evaluador, por lo general, estima el valor de la variable en un escenario pesimista, uno normal y otro optimista, para así tener una visión de lo que sucede si una o más variables se comportan de determinada forma.

La sensibilización puede efectuarse por medio del análisis de probabilidades. En efecto, al analizar la composición matemática de los flujos de caja proyectados, se puede concluir que es una variable agregada de otras variables inciertas. Si cada uno de los elementos que componen el flujo de caja se puede expresar en términos de su media y de su desviación estándar, el evaluador deberá conocer la distribución de probabilidad de la variable.

Con estos elementos el evaluador podrá contar con más de un flujo de caja proyectado, basado en elementos técnicos. Por ejemplo, se podrá calcular la probabilidad de que el proyecto se torne insolvente; para ello, el evaluador deberá lograr el resultado usando el método de error-acierto, haciendo uso de las probabilidades. Este modelo se basa en el estudio de Pouliquen y Reutlinger (1970). En particular, Reutlinger demostró que las matemáticas necesarias para agregar las probabilidades de cada variable en la función de probabilidad del flujo de caja no son difíciles si los costos y beneficios son los mismos en cada período y si la inversión se efectúa en un solo momento, situación que no se da para la mayoría de los casos. Por esta última razón este modelo es difícil de aplicar.

Otra técnica para la sensibilización es la denominada experimentación de Montecarlo. Para aplicar este modelo el evaluador debe preseleccionar las variables críticas del proyecto, definiendo la distribución de probabilidad para cada una de ellas. Para este primer paso, Pouliquen describe algunas de las distribuciones de probabilidad factibles de elegir. En particular, los datos económicos y los precios de instrumentos financieros o financial commodities tienen una función de distribución que se asemeja a una Pareto.

Así, por ejemplo, si cinco son las variables por sensibilizar y se cuenta con la distribución de probabilidades, entonces la técnica de Montecarlo proporciona una manera práctica para lograr la distribución de probabilidades del valor acumulado del flujo de caja del último período relevante para la evaluación del proyecto.

Calculando un número superior a cien flujos acumulados, el ejecutivo logrará una representación gráfica de los posibles valores para el último flujo de caja acumulado, logrando la media, la moda y el rango de esta variable. La media o valor esperado del último flujo de caja obtenido a partir del criterio común y por el procedimiento de Montecarlo serán diferentes. Esto se debe a que la técnica descrita entrega resultados en función de todas las variables que se deba sensibilizar a la vez. De acuerdo con Poliquen, se requieren por lo menos trescientas repeticiones. Al usar esta metodología, el ejecutivo contará con la distribución de probabilidad para cuantificar el

## **EVALUACION DE PROYECTOS DE INVERSION**

riesgo crediticio de la operación, determinando la probabilidad de que el proyecto no sea capaz de cumplir con el compromiso en cuestión. Estas sensibilizaciones deberán ser comentadas en las conclusiones cualitativas de la evaluación para determinar el riesgo crediticio de la operación, con el objeto de proporcionar los elementos de juicio al comité de créditos, en torno al nivel de riesgo que eventualmente estaría asumiendo el banco.

En las conclusiones el ejecutivo deberá entregar los resultados cuantitativos del estudio, además de comentar las principales fortalezas y debilidades que exhibirá el proyecto y el efecto en el riesgo crediticio que represente la operación para el banco.