

**LA EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA DE PROYECTOS  
URBANOS**

Neuberger, Tani / Ginzo, Noain  
Instituto de Urbanismo, Universidad Central de Venezuela, Caracas.  
tneuberger@urbe.arq.ucv.ve

Una sociedad tiene múltiples necesidades y se enfrenta con el compromiso de resolverlas. Las soluciones se formulan por medio de políticas, programas y proyectos de distinto tipo y magnitud, según los cuales se pueden proponer diferentes alternativas de acción para resolver o paliar una misma necesidad. La sociedad cuenta con recursos de todo tipo, pero en cantidades limitadas. Por consiguiente, no es posible involucrar estos recursos simultáneamente en todas las acciones que se conciben para resolver los problemas sociales, sino que es preciso tomar decisiones, a fin de fijar asignaciones prioritarias o, si el caso lo requiere, asignaciones alternativas.

Una parte importante de las actividades que conducen a la asignación eficiente de recursos, es, sin duda, la identificación clara de los objetivos que se han de lograr con la puesta en operación del proyecto o del programa. A toda actividad orientada a fundamentar una decisión de inversión para la ejecución de un proyecto se le denomina "evaluación de proyectos". La *evaluación económica y financiera* es una de las actividades de apoyo que permite tomar las decisiones adecuadas para jerarquizar los proyectos de acuerdo con objetivos económicos y sociales previamente formulados, a fin de lograr un uso más eficiente de los recursos.

La evaluación económica y financiera consiste en estudiar la rentabilidad del capital que se invierte en el desarrollo de una propuesta de inversión; examina el impacto de un proyecto o una política sobre las ganancias monetarias de una entidad y establece su viabilidad en términos del aporte financiero neto que genera. Los resultados de la evaluación, sin embargo, dependerán de los criterios y parámetros adoptados por el organismo o ente ejecutor; éstos serán comparados con los indicadores que se obtienen en el proceso de evaluación.

El ámbito de la evaluación de proyectos urbanos corresponde a todas las inversiones que convergen en el medio físico urbano. En él coinciden las demandas que surgen de los

requerimientos de todas las actividades urbanas: residenciales, laborales, recreativas, educacionales, asistenciales, institucionales, culturales y de desplazamiento en sus distintos modos. Algunas de estas actividades son rentables, pues generan retornos de tipo económico; otras requieren de cuantiosas inversiones que no generan retornos económicos, sino de carácter social.

A los organismos, las instituciones o los entes privados y públicos les corresponde conocer la rentabilidad de sus inversiones urbanas, en función de sus objetivos y según la evaluación de diversos escenarios futuros. Para la gestión municipal, por ejemplo, es de especial utilidad conocer la potencialidad de desarrollo que poseen sus activos inmuebles (terrenos), con la finalidad de emprender desarrollos mixtos y de plantear escenarios de negociación que permitan satisfacer los requerimientos de la rentabilidad del sector privado, negociar la dotación de espacios y servicios públicos, y, además, optar por fuentes de ingresos.

La evaluación económica y financiera de proyectos urbanos (EEFPU) ofrece criterios de eficiencia económica y financiera que ayudan a retroalimentar el proceso de diseño urbano, pues es por medio de ella que se puede determinar los impactos que sobre los requerimientos de inversión y sobre las posibilidades de recuperación y reproducción de dicha inversión producen las variaciones en los estándares de calidad y proporciones de los usos rentables, los equipamientos, los servicios de red y los espacios públicos que conforman la propuesta urbana. Además, al elaborar escenarios que contemplen estimaciones extremas (favorables y desfavorables) de las variables económicas que inciden en la oferta y en la demanda inmobiliaria, la EEFPU constituye un instrumento que permite plantear los rangos de factibilidad para la producción inmobiliaria.

La EEFPU ayuda a establecer la repercusión que tienen cronogramas alternativos de construcción (oferta) y de adjudicación en el mercado inmobiliario (demanda) sobre los indicadores de factibilidad del proyecto. Asimismo establece el efecto de las diferentes políticas de reparto de dividendos y de las combinaciones entre las distintas fuentes de financiamiento del proyecto (aporte de capital y préstamos) sobre dichos indicadores.

Adicionalmente, la EEFPU ayuda a determinar si la capacidad de pago del estrato de ingresos a quien va dirigida la oferta, es capaz de cubrir la expectativa de rentabilidad del proyecto y, en

caso de no ser así, establece las necesidades del subsidio al precio de venta, las condiciones de financiamiento preferenciales para la oferta y/o para la demanda y las tasas de impuesto preferenciales.

De acuerdo con lo expuesto anteriormente, el objetivo de la presente investigación es desarrollar e instrumentar un procedimiento sistemático para la evaluación económica y financiera de propuestas urbanas, con el fin de apoyar la "toma de decisiones" de los organismos<sup>1</sup> involucrados en el desarrollo urbano; para ello, se ha elaborado:

1. Un modelo Conceptual que se refiere a la sistematización del proceso de evaluación económica y financiera para proyectos urbanos, al adaptar los procesos y técnicas generales de la evaluación de proyectos a las particularidades de los desarrollos urbanos.
2. Un Modelo Operativo mediante el desarrollo de un instrumento computarizado<sup>2</sup> (Modelo EVAL) de evaluación económica y financiera, cuyo propósito es determinar los estados financieros<sup>3</sup> y los indicadores de factibilidad<sup>4</sup> de un proyecto urbano, en función de sus características físicas y funcionales, de los recursos disponibles, las estimaciones del comportamiento de la oferta y la demanda del mercado inmobiliario, las condiciones económicas imperantes en el momento de la evaluación y de la definición de los objetivos del promotor o inversionista.

Teniendo en cuenta el objetivo del trabajo, su alcance dentro de la evaluación de proyectos está delimitado de la siguiente forma:

Tipos de evaluación → Evaluación económica y financiera  
(Análisis costo-beneficio)

Tipos de proyectos → Proyectos urbanos

---

<sup>1</sup> Promotores o inversionistas del sector público y privado.

<sup>2</sup> Desarrollado en Microsoft Excel.

<sup>3</sup> Balance general, estado de ganancias y pérdidas, flujos de caja.

<sup>4</sup> Beneficio Neto, Periodo de Recuperación del Capital, Tasa Interna de Retorno (TIR) y Valor Presente Neto (VPN).

## Modelo Conceptual

Toda evaluación es un **proceso** donde se definen, sistematizan y procesan situaciones, datos e información, con la finalidad de determinar la factibilidad de un proyecto en función de un escenario determinado.

La evaluación económica y financiera de las propuestas urbanas, al igual que cualquier otro proceso de evaluación, es un instrumento de apoyo para tomar decisiones. Este proceso de evaluación implica el conocimiento de la situación pasada y presente, con el fin de proyectarla a escenarios futuros y determinar si un curso de acción en particular es pertinente, según metas y objetivos predeterminados. En general, la pertinencia de este curso de acción está enmarcada dentro de un rango factible de actuación, el cual se define a partir de las proyecciones de las variables que se adapten a los posibles escenarios futuros conformados por situaciones más o menos favorables.

El proceso de evaluación económica y financiera es una técnica de uso generalizado que ayuda a definir, orientar y delimitar cualquier proceso productivo, de acuerdo con los egresos e ingresos que éste implique y con los objetivos planteados.

En la presente investigación se adecua el proceso de evaluación económica y financiera al caso particular de propuestas urbanas, tal como se expresa en el diagrama que muestra la figura 1.

El diagrama indica en cuatro tonalidades de grises, los subgrupos de actividades, procesos o determinantes que se encuentran interrelacionados entre sí, para dar forma a un procedimiento sistemático aplicable al proceso de evaluación, el cual, además de la evaluación de la factibilidad del proyecto, incluye el establecimiento de los criterios de evaluación y la toma de decisiones.

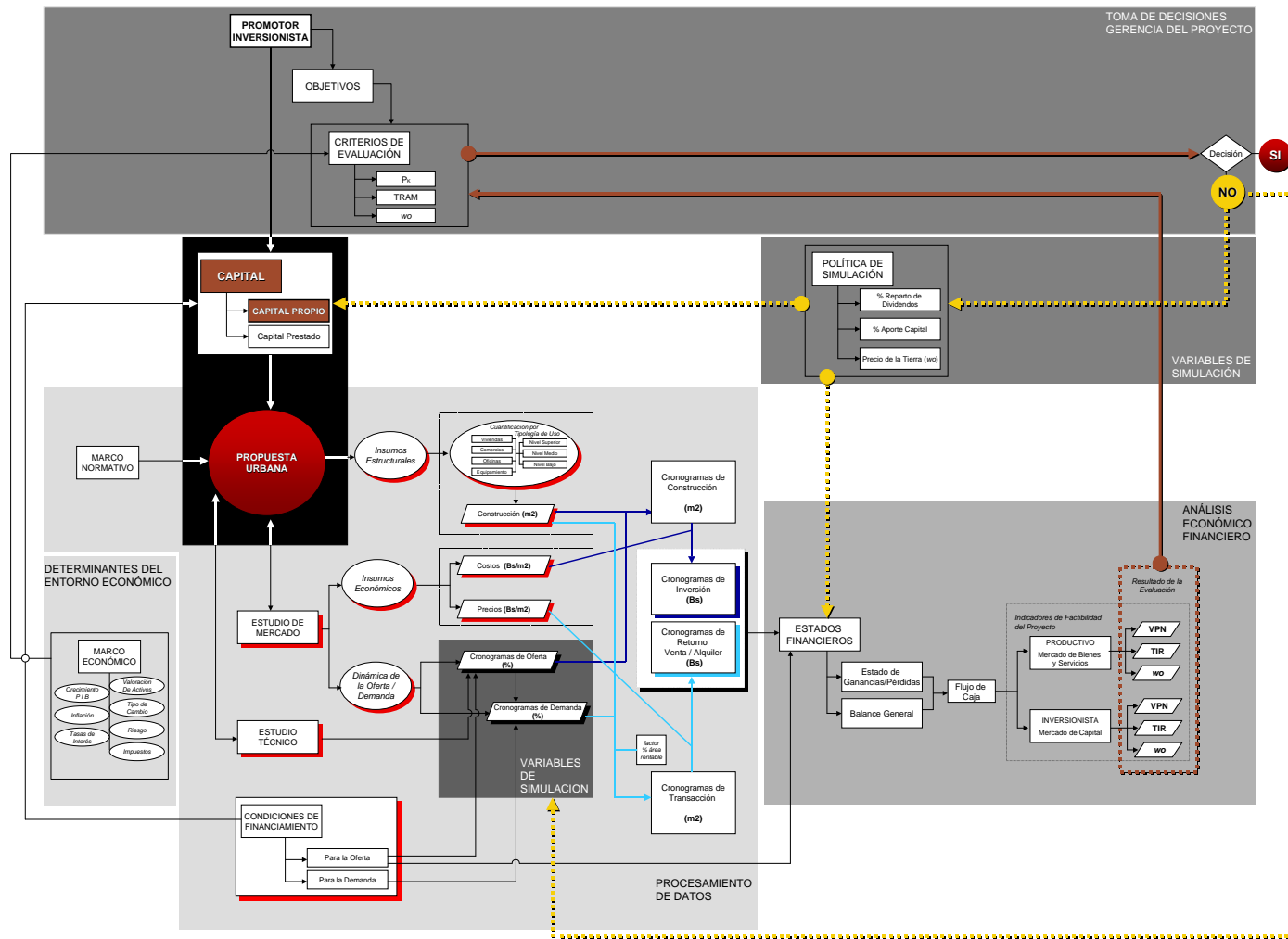


Figura 1. Diagrama del proceso de evaluación económica y financiera de propuestas urbanas

Definición del objeto de evaluación: La propuesta urbana

El objeto de evaluación puede ser cualquier producto o bien proveniente de un proceso productivo determinado que será destinado a un mercado de consumo específico. En el presente caso, el objeto de evaluación se refiere a un conjunto de bienes inmuebles que conforma un proyecto o propuesta urbana. Los inmuebles se producen en la industria de la construcción, con el objeto de incorporarse al mercado inmobiliario, a fin de satisfacer demandas de diversa índole: vivienda, comercio, oficina, espacios públicos.

En la figura 2 se ilustra cómo es que todo desarrollo de una propuesta urbana requiere de un capital que se invertirá o comprometerá en su ejecución. Ese capital está conformado por: el capital propio (que es el aporte del inversionista) y por el capital prestado (proveniente de las distintas fuentes de financiamiento). La proporción de cada uno de estos capitales dependerá de la disponibilidad de recursos del inversionista y de las condiciones de financiamiento que imperen en el mercado financiero. Aquí se manifiesta la finalidad primordial de la evaluación: la estimación de la rentabilidad del capital "propio".

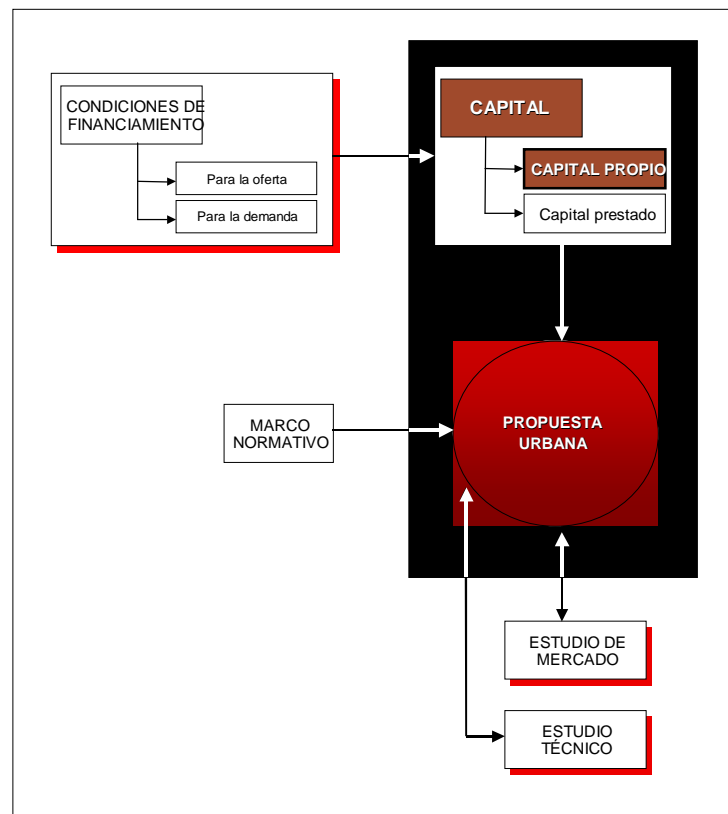


Figura 2. Elementos que condicionan una propuesta urbana

La elaboración de una propuesta urbana está acotada/delimitada básicamente por tres aspectos:

- a. El *marco normativo*: define la potencialidad y las condiciones de desarrollo del proyecto (usos, área de construcción, ubicación, retiros, alturas), según lo establecido en los documentos legales que corresponden a la propuesta (ordenanza de zonificación contenida en un plan urbano local, especial u otro documento legal normativo). El marco normativo condiciona lo que se puede producir.
- b. *Las características del mercado inmobiliario*: corresponden a la oferta y la demanda. Mediante el estudio del mercado inmobiliario se determina lo que se produce, cuánto se produce y cuándo se produce, tanto del punto de vista del oferente como del demandante.

- c. Las alternativas de construcción, productivas y tecnológicas propuestas por el *estudio técnico*, el cual condiciona cómo es la producción.

### Procesamiento de datos provenientes de la propuesta urbana y del entorno

Para formular los cronogramas de inversión y de retorno se requiere realizar un procesamiento conjunto e interrelacionado de los datos que se originan en la propuesta urbana y en el entorno. En esta metodología el entorno está comprendido por el estudio de mercado, el estudio técnico y el estudio de las condiciones de financiamiento (figura 3).

La *propuesta urbana* aporta datos que se denominan *insumos estructurales*, los cuales están expresados en unidades de medida física: los *metros cuadrados de construcción* (m<sup>2</sup>) –cuantificados según la tipología de uso (*viviendas, comercios, oficinas, equipamiento, infraestructura*) – y los estándares de construcción (*nivel superior, nivel medio o nivel bajo*).

El *estudio de mercado* proporciona, por una parte, los datos que conforman *los insumos económicos* y, por la otra, *la dinámica de la oferta y la demanda*. Los insumos económicos están representados por los *costos* y *precios* asociados a los insumos estructurales, y se expresan en bolívares por metro cuadrado (Bs./m<sup>2</sup>). La dinámica de la oferta y la demanda se refieren al estudio del comportamiento histórico de la oferta y de la demanda, con el objeto de estimar escenarios futuros.

Esta dinámica está influenciada por *las condiciones de financiamiento* imperantes en el mercado inmobiliario, las cuales se expresan, tanto en los cronogramas de oferta como en los de demanda. En estos cronogramas se registra, temporalmente, el proceso de producción (la construcción) de los bienes inmobiliarios, la oferta y el proceso de adjudicación de los bienes producidos en el mercado inmobiliario, y la capacidad de absorción de la demanda en cada uno de los períodos definidos en el cronograma.

Los cronogramas de oferta y demanda forman parte de las *variables de simulación*. Los datos que los conforman se expresan en términos *porcentuales (%)*, indicando la porción del total de construcción o transacción que se desarrolla de período a período. El valor porcentual



ofrece la ventaja de que permite elaborar diversos escenarios de simulación, de acuerdo con diferentes hipótesis de comportamiento de la oferta y la demanda para los diferentes períodos de tiempo.

El estudio técnico propone alternativas de construcción y tecnológicas que se traducen en propuestas de sistemas, procesos y tecnologías de construcción aplicables al proyecto. Por medio del estudio técnico se podría definir o modificar el resultado de los cronogramas de la oferta, puesto que éste produce varias alternativas posibles de evaluación.

Los cronogramas de construcción se elaboran relacionando los metros cuadrados ( $m^2$ ) de construcción total (datos provenientes de los insumos estructurales) con la porción de ese total que será construido en cada uno de los períodos, expresada en los cronogramas de oferta (en términos de %). Los cronogramas de construcción (expresados en  $m^2$ ) se transforman en cronogramas de inversión (expresados en bolívares), al multiplicar los metros cuadrados construidos ( $m^2$ ) en cada período por su costo unitario (Bs./ $m^2$ ) (datos provenientes de los insumos económicos).

Los cronogramas de transacción, por su parte, son el resultado de relacionar los metros cuadrados ( $m^2$ ) rentables de construcción total con el porcentaje (%) de ese total (dado por el cronograma de demanda) que se incorpora en el mercado en cada uno de los períodos. Los cronogramas de transacción (expresados en  $m^2$ ) se transforman en cronogramas de retorno (expresados en bolívares), al multiplicar los metros cuadrados rentables por su precio unitario (Bs./ $m^2$ ) (datos provenientes de los insumos económicos).

Los resultados finales del procesamiento de datos constituyen los cronogramas de inversión y de retorno (ambos expresados en bolívares). Los cronogramas de inversión y de retorno son el punto de partida para la elaboración de los estados financieros: el balance general y los estados de ganancias y pérdidas, los cuales son insumos para el análisis económico y financiero de la propuesta urbana.

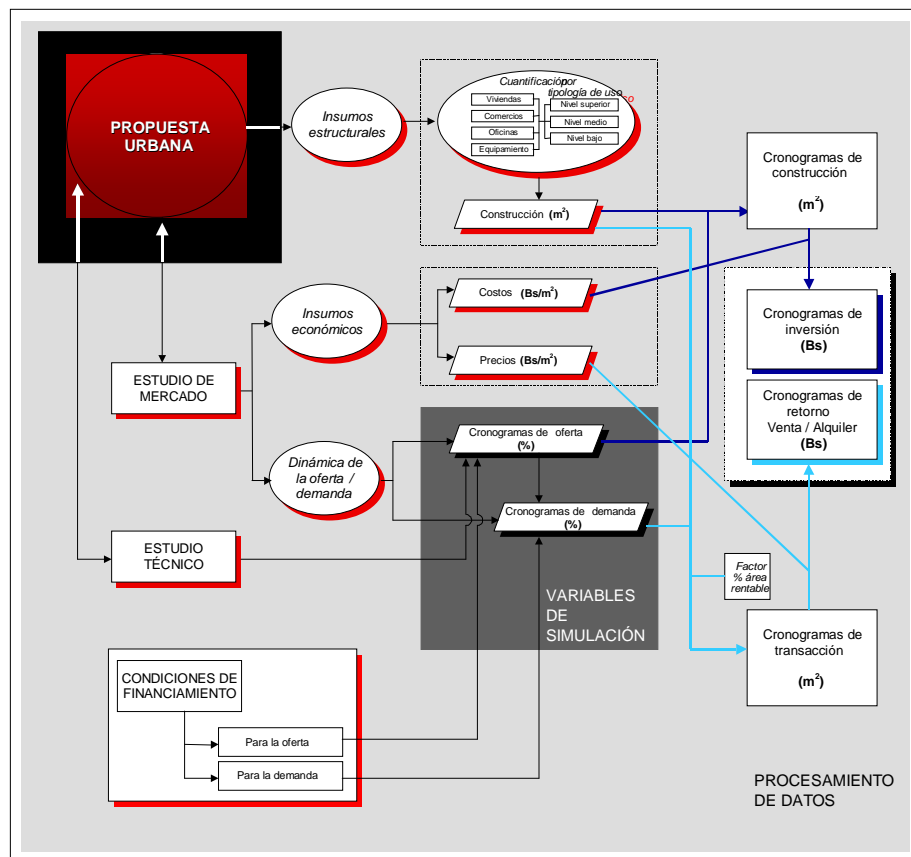


Figura 3. *Procesamiento de datos provenientes de la propuesta urbana y del entorno*

### Análisis económico y financiero

Para realizar el análisis económico y financiero de una propuesta urbana es indispensable la elaboración de los estados financieros del proyecto: el balance general, el estado de ganancias y pérdidas, y el flujo de caja (figura 4).

Los estados financieros se elaboran a partir de los cronogramas de inversión y los cronogramas de retorno, los cuales son el resultado del procesamiento de datos provenientes de la propuesta urbana y del entorno. También, la elaboración de los estados financieros es sustentada por: a) La política de simulación adoptada para la propuesta, en la cual se establecen los porcentajes de participación del capital propio y del prestado, la forma de repartir los dividendos y el precio de la tierra; b) Las condiciones de financiamiento existentes para la oferta y para la demanda; c) El marco económico.

El balance general y el estado de ganancias y pérdidas dan origen al flujo de caja a través del cual se determinan los indicadores de factibilidad del proyecto, desde el punto de vista productivo y del inversionista. Los indicadores de factibilidad del proyecto son el valor presente neto (VPN) y la tasa interna de retorno (*tir*). Adicionalmente, el precio de la tierra es otro indicador que se puede determinar como valor residual, en función de una determinada tasa interna de retorno y de las características integrales de la propuesta urbana.

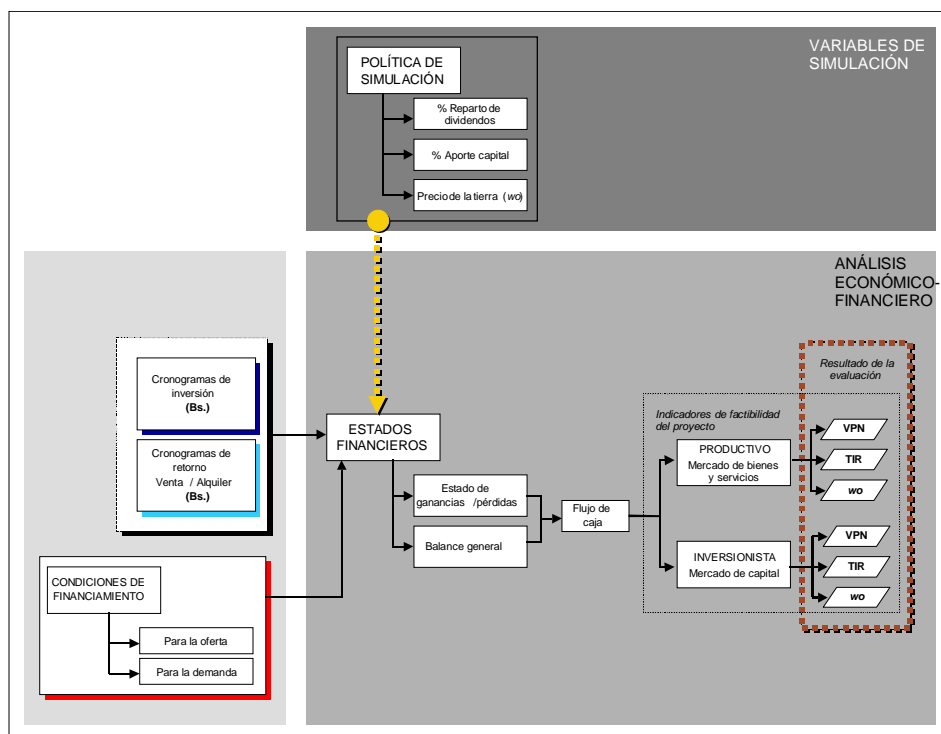


Figura 4. *El análisis económico-financiero de una propuesta urbana*

### La toma de decisiones o gerencia del proyecto

Dentro del proceso de evaluación, la toma de decisiones o gerencia del proyecto está representada por “el cliente” en la figura de un promotor o inversionista del sector privado, público o mixto, el cual define, de acuerdo con su misión y *objetivos* particulares, los *criterios de evaluación* que determinarán la factibilidad del proyecto económico traducida en *la decisión del sí o el no* (figura 5).

Estos criterios de evaluación están determinados por la rentabilidad que se le exige al proyecto y, por ende, por la especificación de la *tasa de retorno atractiva mínima (TRAM)*, la *tasa de descuento (pk)* y el *precio de la tierra (wo)*. Asimismo están determinados por el *contexto económico* estimado para el período que conforma el horizonte de la evaluación (actualidad y pronósticos de la inflación, las tasas de interés, los impuestos, el riesgo, el tipo de cambio, la valoración de activos alternos, el crecimiento del producto interno bruto, etc.). Las condiciones del entorno económico de un país afectan positiva o negativamente, directa o indirectamente, el comportamiento de la demanda y la oferta del mercado inmobiliario. Por esta razón, los determinantes del entorno económico, del actual y el proyectado, deben estar contemplados en la evaluación de la propuesta urbana.

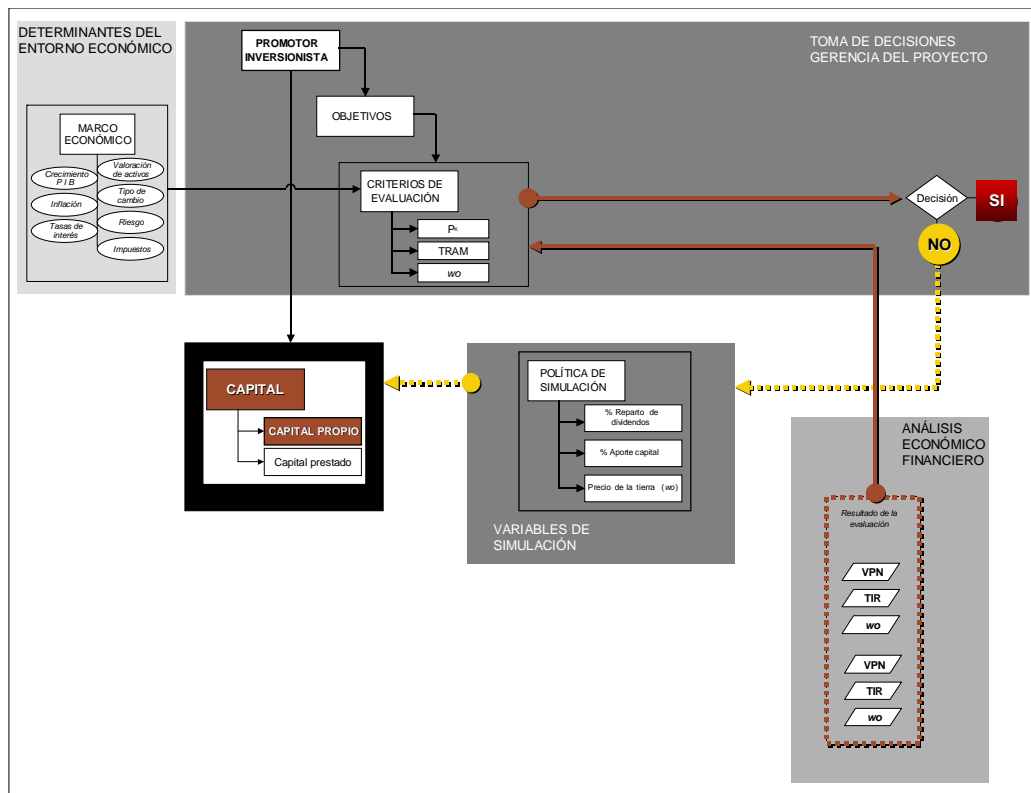


Figura 5. Elementos que intervienen en la toma de decisiones o gerencia del proyecto

El proceso de evaluación económica y financiera, como herramienta de apoyo para tomar decisiones, permite elaborar escenarios de simulación, manteniendo constante la propuesta urbana y las condiciones del entorno. Estos escenarios se elaboran al definir las "variables de

simulación" sujetas a un análisis de sensibilidad. Estas variables son la política de reparto de dividendos, la participación del capital propio, el precio de la tierra y los cronogramas de oferta y demanda. También se pueden incorporar al análisis de sensibilidad otros componentes que definen el escenario de evaluación, tales como condiciones de financiamiento a la oferta y a la demanda, tasa de impuesto, precios de venta y alquiler.

El resultado de la evaluación (expresada por medio del VPN y la *tir*) puede variar considerablemente según los valores que adquieran estas variables o componentes.

### **Modelo Operativo**

El modelo computarizado EVAL reproduce la sistematización del modelo conceptual y hace operativas las formas analíticas y las lógicas del mismo. En su conjunto constituye un instrumento, por medio del cual se obtienen los siguientes productos:

- Estados financieros:

#### **Balance general**

#### **Estado de ganancias y pérdidas**

#### **Flujos de caja productivo y financiero**

- Indicadores de factibilidad de las inversiones urbanas:

#### **Beneficio neto**

#### **Tasa interna de retorno (*TIR*), para el periodo definido en la evaluación y anual**

#### **Valor presente neto (*VPN*), para diferentes tasas de descuento**

#### **Período de pago**

Estos indicadores se expresan en términos económicos y financieros: los primeros se calculan en el mercado de bienes y servicios a partir del flujo de caja

productivo, y los segundos se calculan en el mercado de capitales, a partir del flujo de caja del inversionista.

- Valor del terreno como valor residual, de acuerdo con las características del proyecto (insumos estructurales y económicos, condiciones de financiamiento, cronogramas de oferta y demanda) y con la tasa interna de retorno o tasa de descuento que exige el promotor o inversionista.

Los estados financieros y los indicadores de factibilidad del proyecto están determinados por:

a) Los datos que definen la propuesta urbana y las variables que conforman el escenario de simulación (insumos estructurales, insumos económicos, condiciones de financiamiento para la oferta y para la demanda, condiciones del comportamiento del mercado inmobiliario); b) La definición de la tasa de descuento, de la tasa de retorno atractiva mínima y del valor del terreno, de acuerdo con los objetivos del promotor o inversionista.

De esta manera, el modelo permite, por una parte, simular distintos escenarios y, por la otra, realizar un análisis de sensibilidad, a fin de estudiar distintos tipos de impactos y de variabilidad inducidos por los cambios controlados en datos o variables. Durante el proceso de evaluación, tanto los datos como las variables están sujetos a modificación. Los datos se muestran más inflexibles, pues vienen dados por la propuesta urbana (insumos estructurales) y por el mercado inmobiliario (insumos económicos). En ese sentido, el tipo de modificaciones con la posibilidad de introducirlas dentro del proceso de evaluación se han clasificado en tres conjuntos, de acuerdo con tres tipos de objetivos particulares y una secuencia adecuada, según se describe a continuación:

En primera instancia están las variables que se han de modificar, con el objetivo de estudiar la respuesta de los indicadores de factibilidad del proyecto, frente a las variaciones sistemáticas que ellas presentan. Se han denominado variables de simulación:

- La política de reparto de dividendos, una vez que la utilidad acumulada resulte positiva. Se especifica un tope al crédito bancario, con la finalidad de no repartir dividendos, productos de crédito bancario.

- La participación del aporte de capital propio en la inversión total requerida para la ejecución de las obras de urbanismo y en la construcción de las edificaciones. Una vez que se ha definido esta participación, se deduce, por diferencia, el porcentaje de esa inversión que requiere de crédito por parte de las instituciones financieras.
- Los cronogramas de oferta (inversión), de acuerdo con las características del mercado inmobiliario, con las condiciones de financiamiento y con la capacidad técnica. Para cada uno de los períodos del cronograma (preinversión, obras de urbanismo, adquisición del terreno y construcción de las diferentes edificaciones o espacios), se define el porcentaje de la actividad que se realiza en dicho periodo.
- Los cronogramas de demanda (ingreso), en función de las características del mercado inmobiliario y de las condiciones de financiamiento. Para cada uno de los períodos del cronograma (terreno y edificaciones construidas), se define el porcentaje de la adjudicación, bien sea por la venta o por el alquiler que se estima se realizará en dicho periodo.

En segunda instancia están las variables que se han de modificar para conformar rangos de factibilidad, de acuerdo con escenarios de simulación optimistas y pesimistas:

- Las condiciones del financiamiento para la oferta (obras de urbanismo y construcción): tasa de interés anual, plazo de pago (años)
- Las condiciones de financiamiento del crédito bancario (crédito rotativo anual): tasa de interés anual
- Las condiciones de la inversión financiera (exceso de disponible): tasa de interés anual
- La tasa de impuesto sobre la utilidad bruta (posibilidad de impuestos preferenciales en los casos de inversiones de interés social para estratos de bajos recursos)

- Las condiciones del financiamiento para la demanda: porcentaje de cuota inicial, tasa de interés anual, plazo de pago (años)
- Las condiciones de arrendamiento o alquiler: posibilidad de incrementos anuales del alquiler, según lo estipulado en las condiciones de la negociación
- La posibilidad de fijar los precios de venta, según la capacidad de pago de la demanda y su estrato de ingreso (porcentaje del ingreso familiar), y de determinar las necesidades de subsidio (incremento del precio de venta) para lograr la tasa de retorno mínima o tasa de descuento fijada por el promotor o inversionista, de acuerdo con sus objetivos (podría ser cero en el caso de que el promotor sea un ente del sector público)

En tercera instancia, los datos del modelo sujetos a modificación son:

- Los insumos estructurales, es decir, la combinación de las diferentes áreas que conforman la propuesta urbana, con respecto a su tipología: estándar de construcción y de dotación, usos (grado de rentabilidad).
- Los insumos económicos, que se refieren a los costos unitarios asociados con la adquisición del terreno, con las obras de urbanismo y con la construcción de los espacios y edificaciones. También se refieren a los precios unitarios de venta y alquiler de los usos rentables y al porcentaje de área rentable sobre el área bruta construida.
- La unidad temporal que conforma cada uno de los períodos de los cronogramas (trimestral, semestral, anual, bianual), en función de la dimensión y características del proyecto, siendo el horizonte de evaluación de 15 períodos.
- El porcentaje de la inversión total anual que conforman los gastos administrativos del proyecto
- El porcentaje del ingreso total anual que conforman los gastos operativos del proyecto



- La vida útil (años) de los activos no tangibles (preinversión)
- El disponible mínimo como un porcentaje de la inversión total o como un monto fijo (para los períodos en los cuales no existe inversión)

Una vez definidos e introducidos todos los datos y las variables antes descritas, la operación del modelo EVAL (procesamiento de datos) permite obtener el producto final: los estados financieros y los indicadores. Asimismo genera un conjunto de productos intermedios que son útiles para complementar los análisis de las estimaciones realizadas. Éstos son:

- Cronograma de construcción para cada uno de los períodos, indicados en unidades de medida referidas a las dimensiones ( $m^2$ ) del terreno, las obras de urbanismo y la construcción de los diferentes espacios y edificaciones.
- Cronograma de transacción de las adjudicaciones realizadas en el mercado inmobiliario (alquiler y/o venta), del terreno y de los diferentes usos rentables construidos para cada uno de los períodos. Se indican en unidades de medida referidas a las dimensiones ( $m^2$ ).
- Cronograma de las inversiones de los recursos requeridos para realizar la preinversión, la adquisición del terreno, la ejecución de las obras de urbanismo y la construcción de los diferentes espacios y edificaciones para cada uno de los períodos; además, presenta el total de inversión y los gastos administrativos.
- Cronograma de retorno-venta que contiene los ingresos percibidos por la venta del terreno y de los diferentes usos rentables para cada uno de los períodos; se señala en unidades monetarias (Bs.). Especifica el ingreso por concepto de la cuota inicial y de las demás cuotas en cada período, para los diferentes usos (cada uno de ellos puede tener condiciones de financiamiento particulares).
- Cronograma de retorno-alquiler que contiene los ingresos percibidos por el alquiler del terreno y de los diferentes usos rentables en cada uno de los períodos; se indica en unidades monetarias (Bs.). Especifica el ingreso por

concepto del alquiler acumulado, el ingreso total por concepto de la venta, más el alquiler y los gastos operativos.

- Cronograma de amortización de los activos intangibles (preinversión) y de la desincorporación por venta de los activos tangibles (terreno, urbanismo y edificaciones) para cada uno de los períodos.
- Saldos, amortizaciones e intereses de los créditos para el urbanismo y para la construcción por cada período. El crédito se otorga en el período en que se realiza la obra.

La versión original del modelo EVAL<sup>5</sup> fue desarrollada en el lenguaje de computación VAX-11 FORTRAN IV-PUS V2.0. Esta versión presentó importantes limitaciones en su funcionamiento, especialmente desde el punto de vista del usuario. El proceso de generación del archivo de datos que alimentaba esta versión del programa de computación requería que el usuario creara un archivo, definiendo el formato de los registros con ayuda de un editor. Este proceso resultaba sumamente ineficaz, ya que cualquier error en la entrada de datos implicaba que el modelo no operaba adecuadamente. Es por ello que desde su versión original se recomendó revisiones futuras, con el fin de mejorar la interface, es decir, la comunicación entre el usuario y el sistema.

El modelo EVAL desarrollado en la presente investigación utiliza el programa EXCEL 97, el cual es de fácil acceso mediante el sistema Macintosh y el PC compatible IBM; su diseño presenta las siguientes ventajas:

- La producción del archivo de datos se realiza de forma sencilla, no requiere de la ayuda de un editor.
- Cada una de las “hojas” o módulos que conforman el “libro” del programa responden al modelo conceptual desarrollado, es decir, los diferentes pasos que

---

<sup>55</sup> Este modelo fue producto del proyecto de investigación financiado por el Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico, UCV, CDCH A-02.10.85, 1987.

se requieren para alimentar los cálculos del modelo operativo, corresponden al proceso de evaluación económica y financiera descrito en el modelo conceptual.

- Es un programa “abierto” en el que es posible leer todas las operaciones y cálculos que se realizan. Esto permite un uso eficiente, especialmente para las actividades de carácter docente.
- Es un programa que funciona a través de “hojas” o módulos, los cuales interactúan entre sí, de forma que es posible actualizar cada uno de ellos o incorporar nuevos módulos, de acuerdo con los requerimientos adicionales que se presenten en el futuro.
- Cada uno de los archivos de datos y hojas de resultados finales e intermedios conforman elementos o contienen fundamentos para el análisis y síntesis del proyecto.
- Es un programa que además de calcular los indicadores de factibilidad del proyecto, sirve como un instrumento que ofrece una síntesis de las características básicas del proyecto urbano, con respecto a sus dimensiones clasificadas por tipo de espacio construido, relacionándolas con las inversiones que cada uno requiere y con los ingresos que podría producir (en el caso de los usos rentables).