

## CONCLUSIONES

En este trabajo se realizó un modelo de inversión inmobiliaria con cuatro variables consideradas de riesgo, que son el costo de construcción, el precio y el tiempo de venta del inmueble y los intereses del crédito. El objetivo de elaborar este modelo es poder dar un acercamiento a la realidad del proyecto. El modelo fue aplicado a un estudio de caso, al que se denominó “Águilas 15 departamentos”.

Los modelos preexistentes no han considerado que las variables de riesgo cambian durante el tiempo. El modelo que se desarrolló en este trabajo sí lo considera, de allí que, por eso, se le considere un modelo dinámico.

Para poder desarrollarlo, se elaboró primero un análisis de costos, con la finalidad de conocer de manera detallada cada uno de los costos que generará el proyecto: los costos del terreno, de ingeniería y de arquitectura; los costos de la licencia, los permisos y la infraestructura; los costos legales; los costos de construcción; los costos por comisiones por ventas de vivienda; los gastos de promoción y publicidad. Todos éstos fueron considerados como fijos, es decir, que no tienen variación en el tiempo.

En cambio, el costo financiero sí lo tiene, ya que la existencia de un crédito puente para la ejecución de la obra da lugar a los intereses del crédito, los cuales están en función de la Tasa de Interés Interbancario (TIIE). Se realizó un análisis de esta tasa, aunque se prefirió la tasa del Mercado Mexicano de Derivados (MexDer) y obtener, de ésta una tendencia que proporcionó un aproximado de los próximos siete años de la TIIE. Consideramos que es más acertado tomar los valores del Mercado Mexicano de Derivados por su experiencia en el tema, y porque esta tasa no solo toma en cuenta las variaciones económicas sino también las políticas.

El costo financiero representa una de las partes más delicadas del proyecto, ya que, como pudimos observar en los resultados, si llega a representar un porcentaje mayor al 20% del costo total del proyecto, la probabilidad de un Valor Presente Neto negativo aumenta notablemente.

Una parte fundamental del costo financiero del proyecto es el valor que posee, ya que, dependiendo de él, se cobran las comisiones correspondientes. Este valor es alcanzando mediante la variable del costo de construcción, que se analizó mediante el método Monte

Carlo. Se obtuvieron así tres escenarios de costos de construcción: uno pesimista, otro medio o probable y un tercero optimista, necesarios para ajustar los valores a una función de distribución, en este caso, triangular.

Aplicando la función de distribución y la función acumulada a la distribución triangular obtenida, se pudieron tabular los valores y tener rangos del costo de construcción por metro cuadrado, de \$5,900 a \$7,050. Una vez obtenidos estos rangos con el método Monte Carlo, pudimos simularlos tantas veces como fue necesario.

Para las variables de riesgo: precio y tiempo de venta se realizaron estudios de mercado, a fin de conocer su comportamiento, de proyectos con características similares al proyecto “Águilas 15 departamentos”.

Para el tiempo de venta se visitaron varios proyectos que llevaban con un 80% de avance y que estaban casi en su totalidad vendidos. Los datos que se obtuvieron sirvieron para realizar una curva de probabilidad acumulada, de la que se obtuvo una línea de tendencia logarítmica, que a su vez suministro una función acumulada para poder aplicar el método Monte Carlo.

El programa de venta del proyecto “Águilas 15 departamentos” está ligado al tiempo de venta de los departamentos, ya que en el momento de realizar las simulaciones del modelo se programan las individualizaciones, que son parte fundamental de los ingresos del proyecto.

Como se puede observar, el tiempo de venta es, en los resultados, la parte más importante del proyecto, ya que entre más rápido se puedan vender los departamentos se obtiene un mayor Valor Presente Neto, como, que es posible ver en los resultados de las simulaciones.

Para el precio al igual que para el tiempo de venta, se recorrieron varios desarrollos de características similares al proyecto “Águilas 15 departamentos” dentro de la delegación Álvaro Obregón y se pudieron obtener un escenario pesimista, otro escenario probable o medio y un tercero optimista. Al igual que en el costo de construcción, los tres escenarios se ajustaron a una distribución triangular, después se obtuvieron los rangos correspondientes y se aplicó otra vez el método Monte Carlo.

Una vez que se analizaron las cuatro variables de riesgo del modelo, se pasó a la evaluación financiera, que consiste en obtener el Valor Presente Neto de cada uno de los tres escenarios propuestos. Como nuestro modelo es dinámico, se realizó este procedimiento 1,000 veces, para tener una mayor certeza en los resultados.

Una vez obtenidos los resultados de las simulaciones, revisamos si éstos se ajustaban a una curva normal para obtener una  $z$  calculada y luego ver su negatividad probable, es decir, la probabilidad de que exista un Valor Presente Neto negativo. Es posible ver esto en los resultados de las simulaciones, si los resultados se ajustan a una curva normal, de aquí obtenemos, por tanto, el porcentaje de VPN negativo para cada caso.

Podemos obtener el dinero necesario para realizar el proyecto de los flujos descontados del mismo, es decir, de la diferencia de ingresos y egresos de cada escenario. Este dato es importante ya que deja ver qué cantidad se necesita para ejecutarlo.

A partir de las simulaciones que se realizaron, se pudo llegar a las siguientes conclusiones:

1. Sólo existe Valor Presente Neto negativo cuando el tiempo de venta del inmueble en promedio excede el mes de venta 40.
2. Si el costo financiero del proyecto es mayor al 20%, existirá siempre un Valor Presente Neto negativo.
3. Si los departamentos son vendidos en un año promedio a partir de la fecha de construcción, el Valor Presente Neto será siempre positivo y se tendrán las mejores ganancias, esto en combinación con un costo financiero menor al 10% del valor del proyecto.
4. Para el primer escenario, en el que el terreno se adquiere con recursos propios, el porcentaje de Valor Presente Neto negativo es de 7.78% y se necesita un promedio de 7.5 millones de pesos. Para el segundo escenario, en que el terreno se adquiere por medio de una asociación con su dueño, el porcentaje de Valor Presente Neto negativo es del 16.60% y se requiere un promedio de 4.5 millones de pesos. Podemos concluir que es más seguro comprar el terreno con recursos

propios y dar más dinero al proyecto que tratar de asociarse con el dueño del terreno e invertir una menor cantidad de dinero en el proyecto.

5. El precio de venta y el costo por construcción no tienen gran influencia en el Valor Presente Neto, ya que al ser sus tres escenarios tan parecidos no llegan a ser un parámetro de peso en la evaluación económica.

Aunque las variables propuestas no son las únicas que existen en un desarrollo inmobiliario, sí consideramos que son las de mayor riesgo y pueden tener un mayor impacto en su desenvolvimiento económico.

Al ser dinámico el modelo que se generó, abre la puertas a un sinfín de combinaciones de variables, por lo tanto, podemos asegurar que se encontró una solución de gran utilidad para realizar la evaluación financiera de proyectos inmobiliarios.