

# **MAESTRIA EN EVALUACION DE PROYECTOS**



## **TRABAJO FINAL**

### **PROYECTO DE INVERSIÓN INMOBILIARIA EN MARBELLA - COSTA DEL SOL - ESPAÑA**

**AUTOR: SEBASTIAN MARONESE**

**DIRECTOR: ALEJANDRO BUSTAMANTE**

**CURSO 2000-2001**

# **INDICE**

- 1. DESCRIPCION DEL PROYECTO.**
- 2. INFORMACION REFERENTE A MARBELLA Y LA COSTA DEL SOL EN GENERAL.**
- 3. INFORMACION REFERENTE AL PREDIO ANALIZADO EN PARTICULAR.**
- 4. DATOS LOCALES**
- 5. EVALUACION DEL PROYECTO.**
- 6. RESULTADOS y GRAFICOS**
- 7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**
- 8. APENDICE**

# 1. DESCRIPCION DEL PROYECTO

Se trata de evaluar una inversión, compra de un terreno para un desarrollo inmobiliario, en Marbella - Costa del sol, España.



## **2. INFORMACION REFERENTE A MARBELLA Y LA COSTA DEL SOL EN GENERAL**

### **MARBELLA, MALAGA, ESPAÑA**

A través de los años, Marbella se ha convertido en una ciudad que basa su actividad en brindarle a los visitantes que llegan a ella, multitud de atractivos como playas, campos de golf, puertos deportivos, hoteles de lujo, restaurantes, centros comerciales, y una intensa vida nocturna.

Debido a su situación geográfica y a las cadenas montañosas que la rodean, Marbella posee un microclima especial, con temperaturas moderadas todo el año, la temperatura media anual es de 19° C, el sol luce 320 días al año, con menos de 50 días lluviosos. Basta mencionar que la Costa del Sol es la única región de Europa en la que su clima permite jugar golf los 12 meses del año

El hecho de que gran parte de los proyectos ejecutados corresponda al ámbito de servicios e infraestructura corroborara la realidad de que Marbella sigue siendo destino de gran importancia en el turismo europeo.

Fuera de las temporadas altas, la población censada habitualmente en Marbella está estimada en unos 105.000 residentes, a los cuales hay que sumar de 60.000 a 70.000 no residentes que viven aquí en cualquier época del año. Esta cifra asciende a un total de 400.000 personas en temporadas altas.

### **COSTA DEL SOL**

#### **ACCESOS**

Marbella está próxima a grandes núcleos urbanos como Málaga, Granada, Sevilla, y esta comunicada con África a través del puerto de Algeciras.

Es una ciudad bien interconectada, tanto por carretera (Granada, Córdoba, Cádiz y Sevilla está aprox. a 1 ½ horas por autovía) como por avión (aeropuerto de Málaga a tan solo ½ hora de Marbella) o por barco, desde sus puertos deportivos.

Estación de Autobuses:

La Estación de Autobuses de Marbella que cuenta con catorce andenes, zona comercial con restaurantes etc. enlaza a la ciudad con Málaga, Torremolinos, Benalmádena Costa, Fuengirola, Coín, Monda, Guaro, Ojén, San Pedro, Alcántara, Ronda, Estepona, Sabinillas, Guardiaro, San Roque, La línea, Algeciras, Cádiz, Jerez, Sevilla, Gibraltar, Almería, Granada, Córdoba, Madrid, Valencia, Francia, Bélgica, Holanda, Lisboa, Niza y Marruecos.

## **PROYECTOS FUTUROS**

***Existen en carpeta numerosos proyectos de gran importancia que evidentemente contribuirán a sostener el flujo de turistas de España y del resto de Europa.***

***Se pueden mencionar los siguientes:***

### **ISLA DE MARBELLA:**

Se trata de la construcción de una isla artificial junto a Puerto Banús. Contará, con una superficie de 150.000 m<sup>2</sup>, sobre la que se ubicarán un palacio de congresos, casino, restaurantes y centros comerciales. Dispondrá de un puerto con atraques para trasatlánticos y embarcaciones de gran calado.

### **DEPRESIÓN DE N-340 EN SAN PEDRO ALCÁNTARA:**

Se trata de que la carretera N-340 sea subterránea, mediante un túnel, a su paso por San Pedro Alcántara y así conseguir que el norte y el sur de la localidad queden unidos

### **PARQUE DEL MAR:**

Ambicioso proyecto que consiste en un centro deportivo y social que revaloriza la zona sur de San Pedro Alcántara y que implica una continuidad global hacia el mar.

### **CAMPOS DE GOLF:**

Creación de dos campos de golf para atender la gran demanda existente para practicar este deporte. Serán de libre acceso (sin cupos de socios). Sobre una superficie de 50 hectáreas, junto al pantano de La Concepción, tendrá 18 hoyos. El otro campo de golf se ubicará en la zona de Las Chapas.

### **PROLONGACIÓN DEL PASEO MARÍTIMO:**

Ampliación del paseo marítimo desde el Puerto Pesquero hasta Puerto Banús y San Pedro. Las obras de acondicionamiento del tramo comprendido entre Marbella Center y el Puerto Pesquero, están ya a punto de finalizar. Además se va a hacer una avenida que unirá el Paseo con la avenida Ricardo Soriano.

### **JARDÍN BOTÁNICO:**

Ubicado en el bulevar de Puerto Banús frente al centro comercial Cristamar, albergará un gran número de especies vegetales tropicales. Se construirá sobre una superficie de 3.000 metros cuadrados utilizando hierro y cristal en estilo del siglo XVIII.

### **SERVICIO DE GAS CANALIZADO EN MARBELLA:**

El suministro de gas canalizado en Marbella va a suponer un importante impulso al desarrollo del municipio

### **TEATRO MUNICIPAL:**

Con capacidad para unas 700 personas, tendrá 3.000 metros cuadrados .

## OTROS PROYECTOS:

PLAZA PORTICADA EN EL FRANCISCO NORTE.  
MEJORA DE LA ENTRADA OIR LA CARRETERA DE RONDA.  
CONSTRUCCIÓN POLIDEPORTIVA Y PISCINA CLIMATIZADA (EN LAS INMEDIACIONES DEL JUZGADO)  
REMODELACIÓN CORTIJO MIRAFLORES.  
AMPLIACIÓN DEL MUSEO DEL GRABADO ESPAÑOL CONTEMPORÁNEO.

## OBRAS EN EJECUCIÓN:

Jardín Botánico en la Colonia de “ El Ángel “  
Nuevas piscinas municipales en el polideportivo Salduba y en Las Chapas.  
Nuevos viales de conexión en Arroyo Primero.  
Creación de nuevo puente sobre el arroyo Las Cañas.  
Nuevos viales en La Campana.  
Campaña de pintura de edificios y plan de asfalto del municipio  
Nuevos paseos marítimos en los tramos: El Ancón-Río Verde; Playas del Duque-Río Guadaiza; Río Guadaiza-Las Petunias.  
Rotondas y semaforización en las intersecciones urbanas de la carretera de Ronda  
Remodelación de la antigua carretera de Ronda  
Acerado y jardinería en la plaza de Miraflores.



Ronda  
Nueva Andalucía .  
50 Km. de Marbella

## **MERCADO DE LA PROPIEDAD INMOBILIARIA EN MARBELLA**

### **(INFORME 2002) - Christopher Clover<sup>1</sup>**

El mercado de los desarrollos inmobiliarios en Marbella ha sido muy sólido desde hace 25 años en Marbella y en general en la Costa del Sol produciéndose en algunas oportunidades fuertes “crecimientos” o booms inmobiliarios.

Desde el año 1996 la demanda de bienes inmuebles en Marbella sigue superando la oferta.

Veamos lo acontecido con los permisos de obra concedidos por el ayuntamiento, lo que podemos considerar como “termómetro” de la actividad inmobiliaria.

Según el Departamento de Estadísticas del Ayuntamiento de Marbella, se concedieron permisos de obra en el año 1996, correspondientes a 2.236 viviendas (302 villas, 536 adosadas y 1398 apartamentos). Esta cifra se incrementó a 2.739 viviendas (22 % de aumento) en el año 1997 y se multiplicó hasta 8446 viviendas (200% de aumento) en el año 1998 (cifra provisional), repartido en 428 villas, 1050 adosadas y 6968 apartamentos.

En el mismo año se abrieron 1.133 nuevos establecimientos comerciales, lo cual comparado con la cifra récord de 756 en 1997 registro un aumento de un 50 %.

Los presupuestos de obra declarados en el año 1998, a efectos de la concesión de permisos ascendió a aproximadamente \$740.000.000.

A pesar del cambio desfavorable de la coyuntura en la economía de los Estados Unidos el año pasado, y más recientemente en Europa, a lo cual hay que sumar la fuerte caída del turismo internacional desde los acontecimientos del 11 de Septiembre, la demanda de propiedades en Marbella y la Costa del Sol se ha mantenido estable. De hecho el turismo ha alcanzado otro año record con 8,5 millones de turistas que llegaron a la Costa del Sol a lo largo del año 2001, o sea un 5% más que en el año 2.000. Los promotores inmobiliarios y agentes de la propiedad también han informado que las ventas del año 2001 alcanzaron altos guarismos.

Son señales que indican que la gente considera que, en estos tiempos agitados, la Costa es un lugar que ofrece seguridad, tanto para su familia como para sus capitales.

Es lógico preguntarse si este sólido crecimiento va a continuar. Tengamos en cuenta estos puntos:

1. Un estudio realizado por el grupo "Advanced Management Services Group" estima que más de 800.000 europeos comprarán casas en las Costas e Islas

españolas en el curso de los próximos cinco años. Otros estudios indican que hasta el doble de familias podrían comprar durante el mismo periodo. Sólo si una fracción de estas personas llegasen a realizar su compra, esto mantendría una demanda suficiente para mantener la industria en movimiento por varios años.

2. Los tipos de interés son históricamente bajos y la bolsa nuevamente insegura. Ambos factores provocan un fuerte estímulo de la inversión inmobiliaria, no solamente en España sino también en la mayor parte del Mundo Occidental.

3. La llegada del Euro, sin lugar a dudas, es un plus psicológico importante, permitiendo a los compradores de la Zona Euro una mejor percepción de los valores inmobiliarios así como de los servicios en España en comparación con los valores de sus propios países.

4. En las mejores zonas quedan pocos emplazamientos para casas individuales o parcelas no urbanizadas, lo que crea un incremento de los precios. Y si bien los precios han aumentado de forma espectacular en los últimos cuatro años (18,3% en Marbella sólo en el año 2001, según unas estadísticas recientemente publicadas por el Diario Sur), los precios siguen por debajo del nivel del Sur de Francia, donde el tiempo es frío en invierno. ¿ Por qué deberían estar los precios de aquí inferiores a los que se practican en Francia?

5. La Costa del Sol está ahora firmemente reconocida como la California de Europa y Marbella, alcanzado su potencial de temporada los doce meses del año, ha pasado de ser una población de veraneo a ser ahora una ciudad de vacaciones, y la mayoría de los expertos coinciden en que el futuro del mercado inmobiliario seguirá siendo fuerte aquí.

6. Es probable que ya no se produzca el aumento anual de los precios de alrededor de 15 a 20%, como se ha ido produciendo en el curso de los últimos cinco años, dada la madurez del mercado ahora. Los expertos en la materia auguran que se producirá una nivelación con unos incrementos de precios que está previsto bajen de un 10 a 12%, porcentaje que sigue siendo muy saludable.

7. Basado en estos hechos, el futuro del mercado inmobiliario de Marbella aparece sólido, tanto para los compradores como los vendedores. Sin embargo no cabe duda que los próximos años serán vitales para afianzar el éxito a largo plazo de Marbella, en términos de consolidación de su crecimiento, evitando un desarrollo excesivamente denso y manteniendo los altos niveles de calidad del medio ambiente.-

---

<sup>1</sup>Christopher Clover está diplomado Cum Laude en Ciencias Económicas por la Universidad de Virginia y reside desde hace 26 años en Marbella.

### 3. EL PREDIO SELECCIONADO

El terreno en cuestión se halla localizado en el barrio Nahueles, muy próximo a la zona de Puerto Banus, zona por demás cotizada y con desarrollos de 1er. Nivel.



Tiene a sus “espaldas” la sierra de Nueva Andalucía y al frente el Mar Mediterráneo.



Consta de una superficie de 1.600 m<sup>2</sup> y es “apto” para construir 4 viviendas unifamiliares de lujo.



#### 4) DATOS BASICOS (IVA incluido, 16 % s/terreno y 7% s/viviendas)

##### 4.1

• superficie del terreno	=	1.600 m <sup>2</sup>	
• costo del terreno con IVA	=		464.000 u\$s
• superficie de cada vivienda	=	280 m <sup>2</sup>	
• superficie total a construir	=	1.120 m <sup>2</sup>	
• costo unit. del terreno	=	432 u\$s/m <sup>2</sup>	33%
• costo unit. de construcción	=	866 u\$s/m <sup>2</sup>	67%
• costo unit. Total	=	1.298 u\$s/m <sup>2</sup>	100%
• PRECIO DE VENTA UNIDADES	=	599.200 u\$s	
• COSTO CONST. UNIDADES	=	363.440 u\$s	

El costo incluye: Terreno c /IVA, Gastos y honorarios.  
 Construcción con IVA, Honorarios y Gastos,  
 No incluye seguros, gastos de comercialización ni costo financiero...

## 4.2 Tasas Impositivas:

Tasa de IVA generalizado (inclusive sobre terreno)	16.00%	
Tasa diferencial de IVA para desarrollos inmobiliarios (s / construcción , honorarios y servicios)	7.00%	
Tasa de Impuesto a las Ganancias	33.00%	
Tasa Licencia de Obras + Aprov. Medio	4.00%	incluido en permisos de obra
Costo Seguro decenal (Ley 38/1999) s/ Construcción +IVA	1.50%	se prorratea durante el periodo de la construcción
Costo Seguro Afianzamiento	1.00%	ídem anterior
Tasa de IVA sobre los intereses sobre prestamos	0.00%	
Tasa por Obra Nueva	0.00%	considerado en permisos de obra
Tasa División en propiedad horizontal	0.00%	se supone loteado en numero de unidades
Tasa Actos jurídicos Documentados	0.50%	

## 4.3 Compra de Terreno

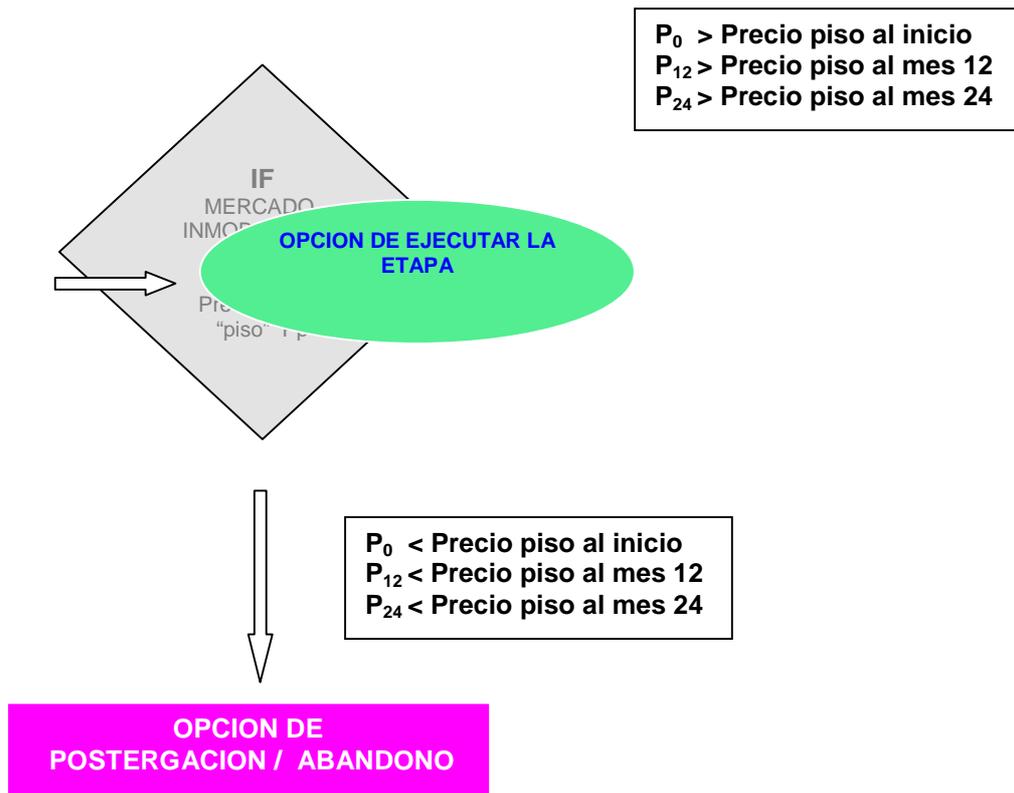
Terreno	464,000.00
Comisión Broker Inmobiliario	2,320.00
Honorarios Escribano	6,960.00
Honorarios Abogados	2,320.00
Impuestos	2,320.00
Gasto de Constitución de la SA	<u>6,960.00</u>
<b>Total Inversión Inicial</b>	<b>484,880.00</b>

## 5) METODOLOGIA UTILIZADA PARA EVALUAR EL PROYECTO

- La metodología del VAN tradicional se basa en FCF ( free cash flows) invariables durante la vida del proyecto. O sea una vez aceptado el FCF se supone que es rígido y no susceptible de ser cambiado. Estos FCF son descontados a la tasa determinada por la WACC y se presupone que esta con su componente de riesgo implícita en el CAPM son constantes a lo largo de la vida del proyecto. Luego si el  $VAN > 0$  se acepta el proyecto sino se rechaza.
- Esto es valido cuando se valúan activos con flujos predeterminados invariables como podría ser, por ejemplo, el pay-off de un bono pero cuando se evalúan proyectos de inversión las características antes apuntadas para el VAN son, cuanto menos, irreales, ya que los gerentes están en condiciones, a medida que observan los cambios y situaciones que se producen por el mero transcurso del tiempo, a regular, posponer , ampliar o suspender el flujo de recursos y en consecuencia a modificar los FCF del proyecto a medida que el proyecto se desarrolla. Esto es de sumo valor y no es considerado en el método del VAN tradicional. El método de ROA ( Real Option Analysis) por el contrario tiene en cuenta las distintas alternativas posibles, a medida que se van desarrollando los acontecimientos, y “ajusta” los flujos por la componente de riesgo asociado, para luego descontarlos a una tasa “risk free”.
- El proxy que usaremos a fin de determinar la volatilidad de nuestros flujos de caja será la simulación de Monte Carlo. Para lo cual introduciremos las siguientes variables aleatorias con sus correspondientes distribuciones:
  - Costo de construcción
  - Precio de Venta de las unidades
  - Determinación del escenario inicial .
  - Determinación de lo escenarios subsiguientes en función del escenario anterior.
  - Determinación de los precios de ventas inicial, al mes 12, y 24 según los escenarios y condiciones que se presenten
  - Determinación de la cantidad de unidades vendidas para cada etapa en función del precio de venta y de los escenarios que se presenten.

## 5.1 LOGICA DEL MODELO. LAS OPCIONES REALES

Las distintas ramas que constituyen las opciones reales individualizadas en el proyecto son consideradas de acuerdo a los “if” presentes en la lógica.



Se definen tres fechas ppales para comparar los precios de venta del mercado inmobiliario ( $P_{0,12,24}$ ) vs. los precios “piso” ( $P_{p0,12,24}$ ) que arrojan valores del VAN < 0 los cuales se determinaron por sensibilidades. Estos tres hitos son el inicio, el mes 12 y el mes 24. Por ejemplo al inicio comparamos el precio del mercado inmobiliario ( $P_0$ ) vs. el Precio piso del inicio ( $P_{p0}$ ). Si aquel es mayor que este último se inicia el proyecto (call) sino se posterga hasta el mes 12, esto ultimo constituye una opción real asimilable a un put ya que hemos ejercido la opción de no invertir por el momento a la espera de mejores condiciones del mercado. Luego en el mes 12 se plantea la misma cuestión pero con el precio piso al mes 12 y si los precios del mercado siguen deprimidos liquido el negocio siendo

esto ultimo asimilable al ejercicio de una opción real “put” ya que implica el abandono del proyecto y la liquidación de los activos, o sea se vende el proyecto antes del plazo final impuesto para terminarlo.

Si por el contrario los precios son buenos se reanuda el proyecto lo cual implica haber ejercido un “call” porque lo que se hace es reanudar el proyecto después de haberlo postergado . De esta manera se individualizan las principales opciones o ramas del árbol de decisión.

O sea que las opciones reales se pueden describir:

#### **CASH FLOW OPCION PD (POSTERGO-DESISTO VENDO TERRENO AL MES 15)**

**Po < Ppo – P12 < Pp12** - Proyecto POSTERGADO Y DESISTIDO EN EL MES 15.

**CALL NO EJERCIDO – PUT EJERCIDO**

Nos encontramos al inicio del proyecto con condiciones adversas por lo que se decide postergar por 12 meses el arranque del negocio. Al llegar al mes 12 el precio de venta del mercado inmobiliario sigue deprimido por lo que decido vender el terreno y liquidar el negocio.

#### **CASH FLOW OPCION PEE (POSTERGO-EJECUTO-EJECUTO)**

**Po < Ppo – P12 > Pp12 – P24 > Pp24** – Proyecto concluido con atraso de 12 meses

**CALL NO EJERCIDO---CALL EJERCIDO—CALL EJERCIDO**

Nos encontramos al inicio del proyecto con condiciones adversas por lo que se decide postergar por 12 meses el arranque del negocio Al llegar el mes 12 las condiciones a cambiado para mejor y decido , ahora si, arrancar con el proyecto. Al llegar el mes 24 las condiciones siguen siendo buenas luego prosigo con el proyecto y lo termino con un atraso de 12 meses.

#### **CASH FLOW OPCION PED (POSTERGO-EJECUTO-DESISTO)**

**Po < Ppo – P12 > Pp12 – P24 < Pp24** – Proyecto desistido liquidado en mes 24.

**CALL NO EJERCIDO -----CALL EJERCIDO-----PUT EJERCIDO**

Nos encontramos al inicio del proyecto con condiciones adversas por lo que se decide postergar por 12 meses el arranque del negocio. Al llegar el mes 12 las condiciones han cambiado para mejor y decido ,ahora si, arrancar con el proyecto. Al llegar el mes 24 las condiciones cambiaron para peor luego desisto del negocio y vendo los lotes remanentes.

#### **CASH FLOW OPCION EED (EJECUTO-EJECUTO-DESISTO)**

**Po > Ppo – P12 > Pp12 – P24 < Pp24** – Proyecto INCOMPLETO liquidado en mes 24.

**CALL EJERCIDO-----CALL EJERCIDO-----PUT EJERCIDO**

Nos encontramos al inicio del proyecto con condiciones favorables por lo que se decide comenzar con el negocio. Al llegar el mes 12 las condiciones siguen favorables y continuo con el negocio. Al llegar el mes 24 las condiciones cambiaron para peor luego desisto del negocio y vendo los lotes remanentes.

#### **CASH FLOW OPCION EPC (EJECUTO-POSTERGO-COMPLETO)**

**Po > Ppo – P12 < Pp12 – P24 > Pp24** – Proyecto concluido con atraso de 12 meses.

**CALL EJERCIDO-----CALL NO EJERCIDO-----CALL EJERCIDO**

Nos encontramos al inicio del proyecto con condiciones favorables por lo que se decide comenzar con el negocio. Al llegar el mes 12 las condiciones cambian para peor y decido

parar la prosecución. Al llegar el mes 24 las condiciones cambiaron para mejor por lo que reanudo el proyecto y lo termino con un atraso de 12 meses...

#### CASH FLOW OPCION EPD (EJECUTO-POSTERGO-DESISTO)

$P_o > P_{po} - P_{12} < P_{p12} - P_{24} < P_{p24}$  – Proyecto INCOMPLETO

CALL EJERCIDO---CALL NO EJERCIDO-----PUT EJERCIDO

Nos encontramos al inicio del proyecto con condiciones favorables por lo que se decide comenzar con el negocio. Al llegar el mes 12 las condiciones cambian para peor y decido parar la prosecución. Al llegar el mes 24 las condiciones siguen desfavorables por lo que decido liquidar el negocio vendiendo los lotes remanentes.

Obviamente la alternativa a estas opciones es la normal cuando los tres precios “hito” son  $>$  a los tres precios “piso” correspondientes o sea:

#### CASH FLOW EEE (EJECUTO-EJECUTO-EJECUTO)

$P_o > P_{po} - P_{12} > P_{p12} - P_{24} > P_{p24}$  – Proyecto COMPLETADO EN PLAZO

$P_o$	=	Precio del mercado inmobiliario al inicio.
$P_{po}$	=	Precio máximo para el inicio que arroja valores del VAN $<0$
$P_{12}$	=	Precio del mercado inmobiliario para el mes 12
$P_{p12}$	=	Precio máximo para el mes 12 que arroja valores del VAN $<0$
$P_{24}$	=	Precio del mercado inmobiliario al mes 24.
$P_{p24}$	=	Precio máximo para el mes 24 que arroja valores del VAN $<0$

## 5.2 VARIABLES ALEATORIAS. INPUTS - OUTPUTS

### INPUTS

#### Costo de construcción

Esta variable aleatoria de gran importancia ya que hace al costo del “producto” se representa con una distribución triangular ya que la experiencia indica un valor mas probable de mercado y además se pueden definir valores optimizados del costo debido a repeticiones del proceso constructivo (valor mínimo) y también un valor contingente ,en este caso el máximo, cuando se producen imponderables que me elevan el costo, cosa que también se ve con bastante frecuencia en una actividad riesgosa y no “standarizable” como lo es la industria de la construcción de viviendas de nivel de calidad alto.

#### Precio de Venta de las unidades.

El cuadro “madre” para determinar la variable más importante del proyecto como lo es el precio de venta del producto, parte de un valor mas probable para el escenario inicial y en función de este se define valores pesimistas y optimistas como porcentajes del valor más probable. Con estos tres valores y por intermedio de una función Pert se determina para cada uno de los escenarios posibles el valor del precio de venta Esperado. Tomo una función Pert en vez de una triangular, para el precio de venta, porque esta me concentra mayores “superficie de “ de probabilidad entorno del valor medio.

### **Determinación de los escenarios macro**

Esta variable que tiene también significativa importancia es determinada mediante una función Discret para lo cual se asignan distintos % de probabilidad de ocurrencia para los distintos escenarios macroeconómicos posibles. Para el caso de los escenarios subsiguientes al inicial los % de probabilidad de ocurrencia han sido afectados por el escenario inmediato anterior.

### **Determinación de la cantidad de unidades vendidas para cada etapa**

Para determinar la cantidad de viviendas en cada etapa del proyecto se ha usado dos tipos de distribución. Para la preventa (etapa inicial) se instrumento una función Discret donde se asignan % de probabilidad de venta a determinados cantidad de unidades vendidas según el escenario macro imperante en ese momento.

Para las etapas subsiguientes se uso una función Binomial donde se asigna distinta probabilidad de venta de unidad según el escenario que se trate.

### **OUTPUTS**

Así definidos los inputs obtenemos lo outputs que son los resultados de la evaluación expresados como distribuciones probabilísticas con todos los parámetros que caracterizan a estas funciones.

De esta manera obtenemos:

VAN con OPCIONES  
VAN TRADICIONAL  
TIRmodificada con OPCIONES  
TIRmodificada sin OPCIONES

VA ING con OPCIONES  
VA ING sin OPCIONES

VA EGR con OPCIONES  
VA EGR sin OPCIONES

ROI con OPCIONES

ROE con OPCIONES

MAXIMA EXPOSICION con OPCIONES

## 6) RESULTADOS

Corriendo la simulación de Monte Carlo para 5.000 iteraciones obtenemos los siguientes resultados:

### 6.1. VARIABLES PPALES. CON OPCIONES

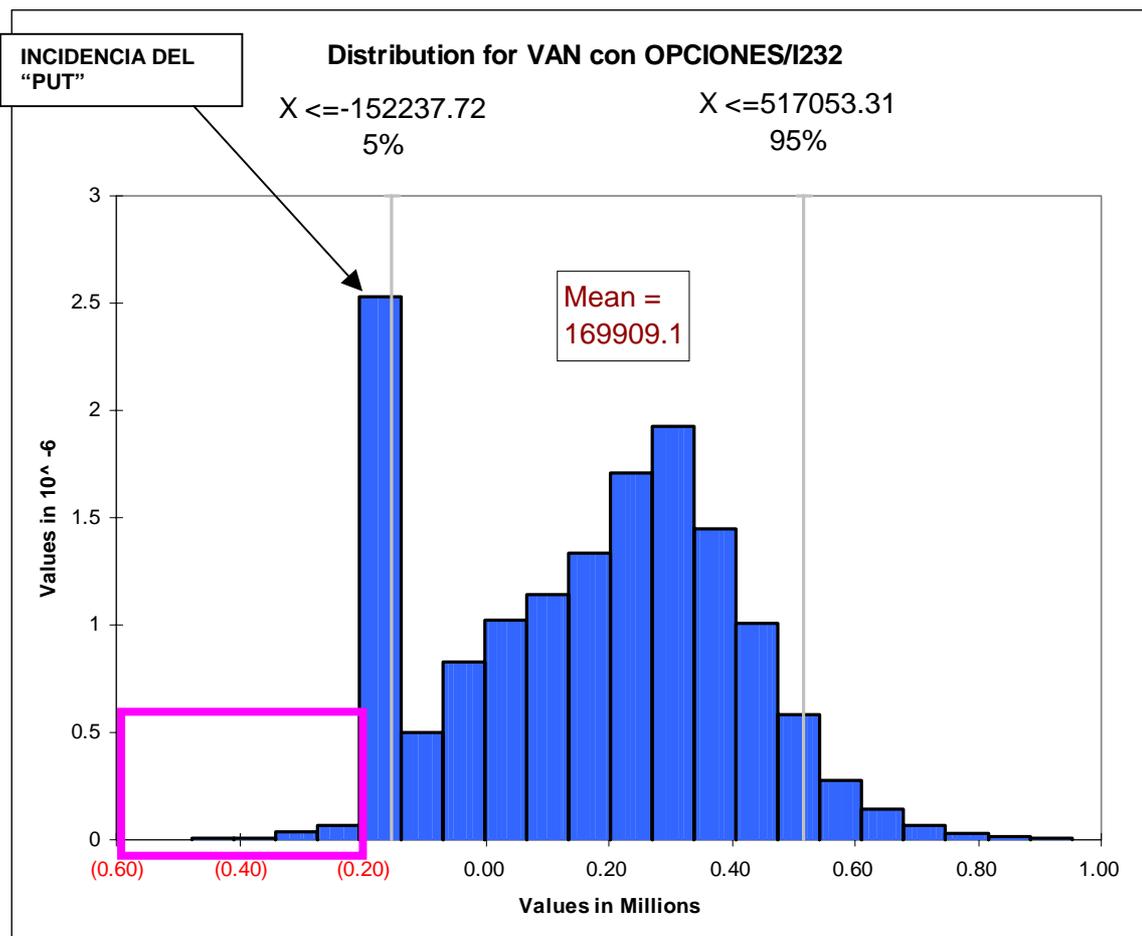
	VALORES MEDIOS	
<b>VAN</b>	<b>169,909</b>	<b>225,964</b>
<b>TIR modificada</b>	<b>18.93 %</b>	<b>8.19%</b>
<b>VA ING</b>	<b>2,283,609</b>	<b>666,439</b>
<b>VA EGR</b>	<b>(2,113,699)</b>	<b>490,520</b>
<b>ROI</b>	<b>8.04 %</b>	
<b>ROE</b>	<b>54.91 %</b>	
<b>MAXIMA EXPOSICION</b>	<b>(309,441)</b>	

- La probabilidad del VAN > 0 es  $\Rightarrow$  75 %
- La probabilidad de la TIR modificada en ser  $\leq$  a la tasa de descuento ( 5.28 % anual) es  $\Rightarrow$  2.86 %

## 6.2 VAN CON OPCIONES

En el siguiente grafico podemos ver la distribución resultante para el VAN con opciones correspondientes a una simulación de Montecarlo con 5.000 iteraciones.

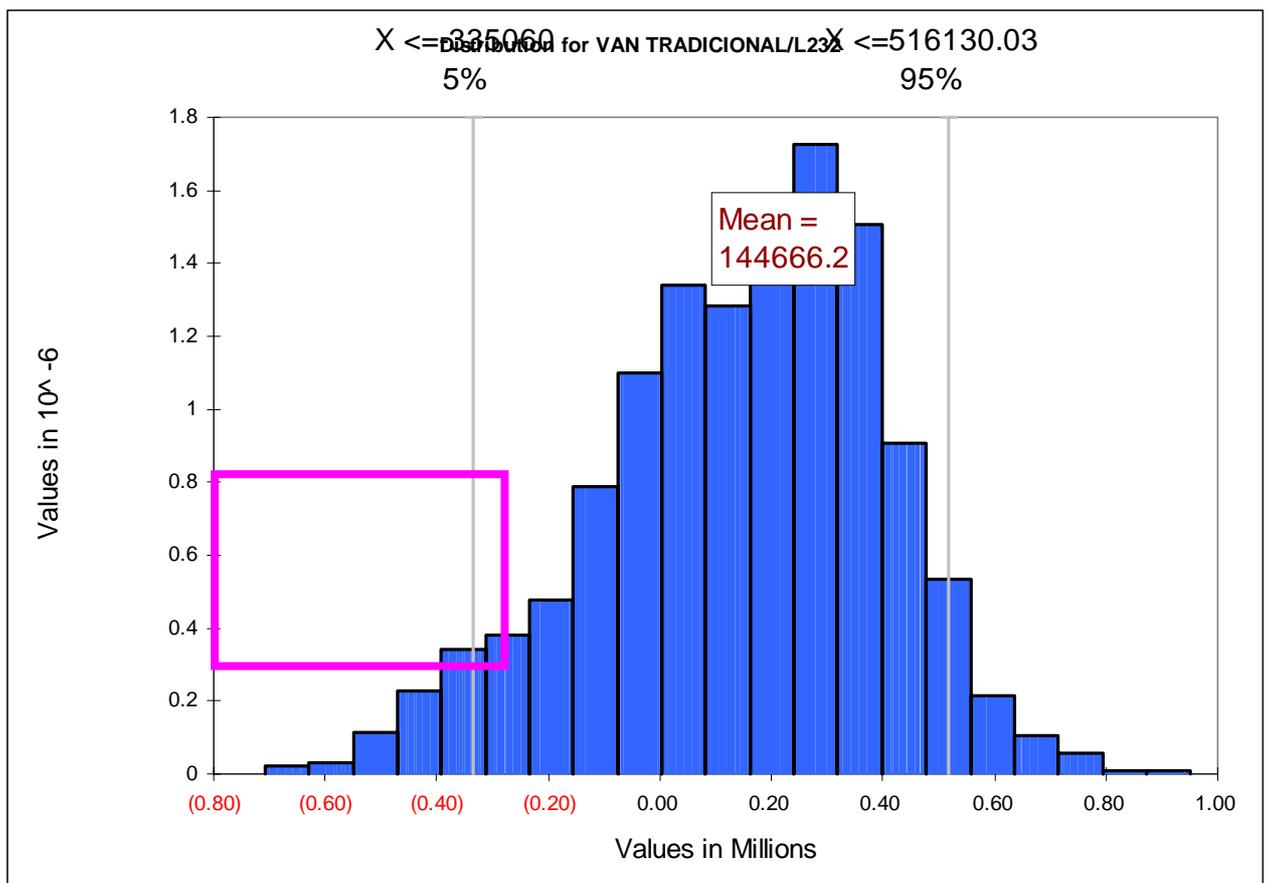
Podemos ver un “pico” sobre la izquierda del grafico que corresponde a la “barrera” al VAN negativo que me “ejerce” el put. Esto es así ya que en la lógica del modelo solo se ha considerado el put de postergar o liquidar el negocio ya que la opción de ampliar , que hubiera sido materializada mediante un call, y que hubiera producido un sesgo hacia la derecha, no fue considerada puesto que hubiera implicado agrandar el negocio ya sea comprando otro lote vecino o edificando mas superficie en el lote adquirido. Ambas alternativas resultan inviables en la realidad del negocio analizado.



### 6.3 VAN SIN OPCIONES

En el siguiente grafico correspondiente al VAN sin opciones podemos ver las áreas de probabilidad que “invaden” el rango de valores negativos no presentes en el grafico anterior cuyo put oficiaba de “barrera” a los valores negativos.

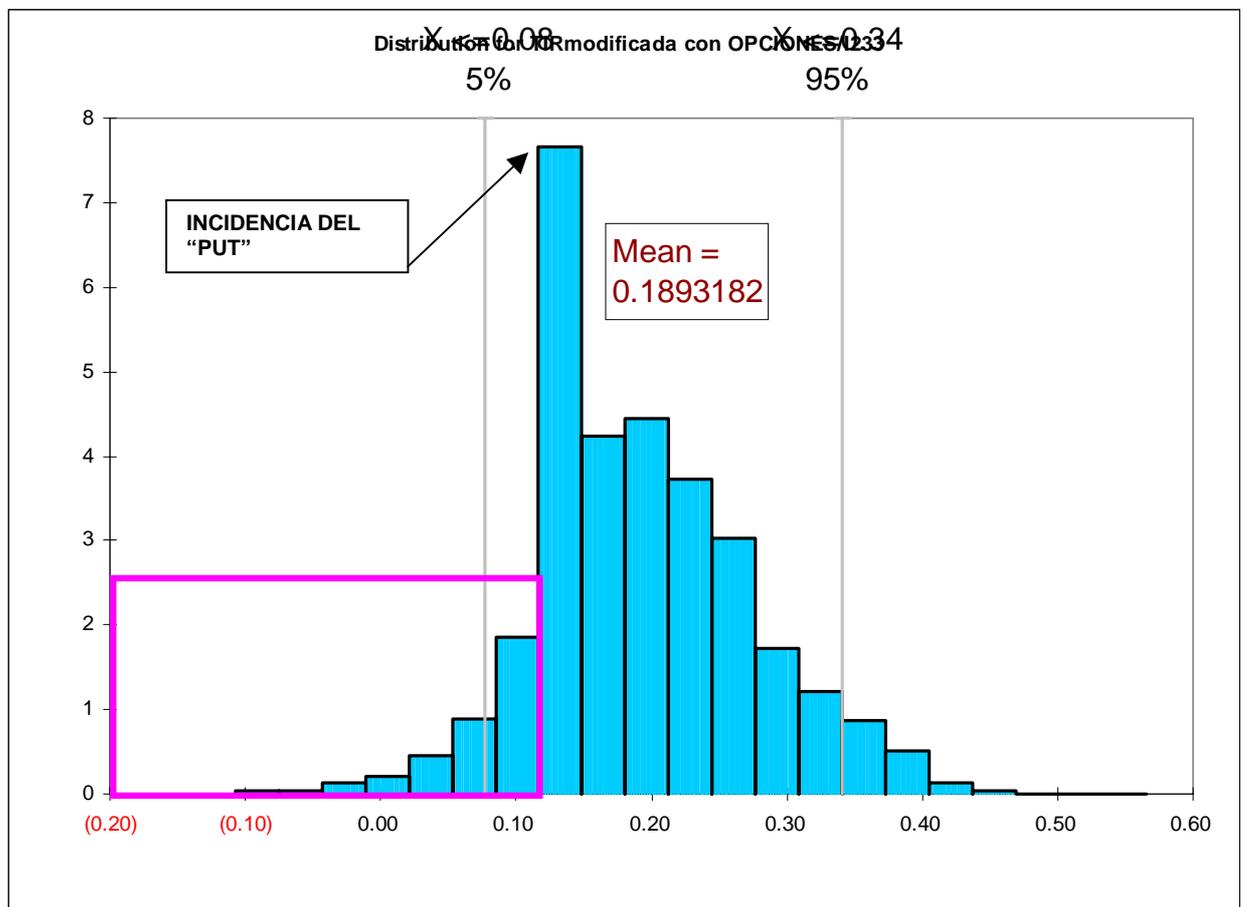
O sea que el put me barre las probabilidades de valores negativos inferiores a (0.20) M = - 200,000 ( observar los recuadros rojos equivalentes) lo cual me incrementa el valor medio del VAN en aproximadamente 25.000 \$



## 6.4 TIRmodificada CON OPCIONES

En el siguiente grafico tenemos la distribución resultante para la TIR con opciones.

Podemos ver un “pico” sobre la izquierda del grafico que corresponde al valor aproximado del 12 % y que constituye la barrera que se “ejerce” el put de tal manera que TIR's < al 10 % tienen muy baja probabilidad de ocurrencia.

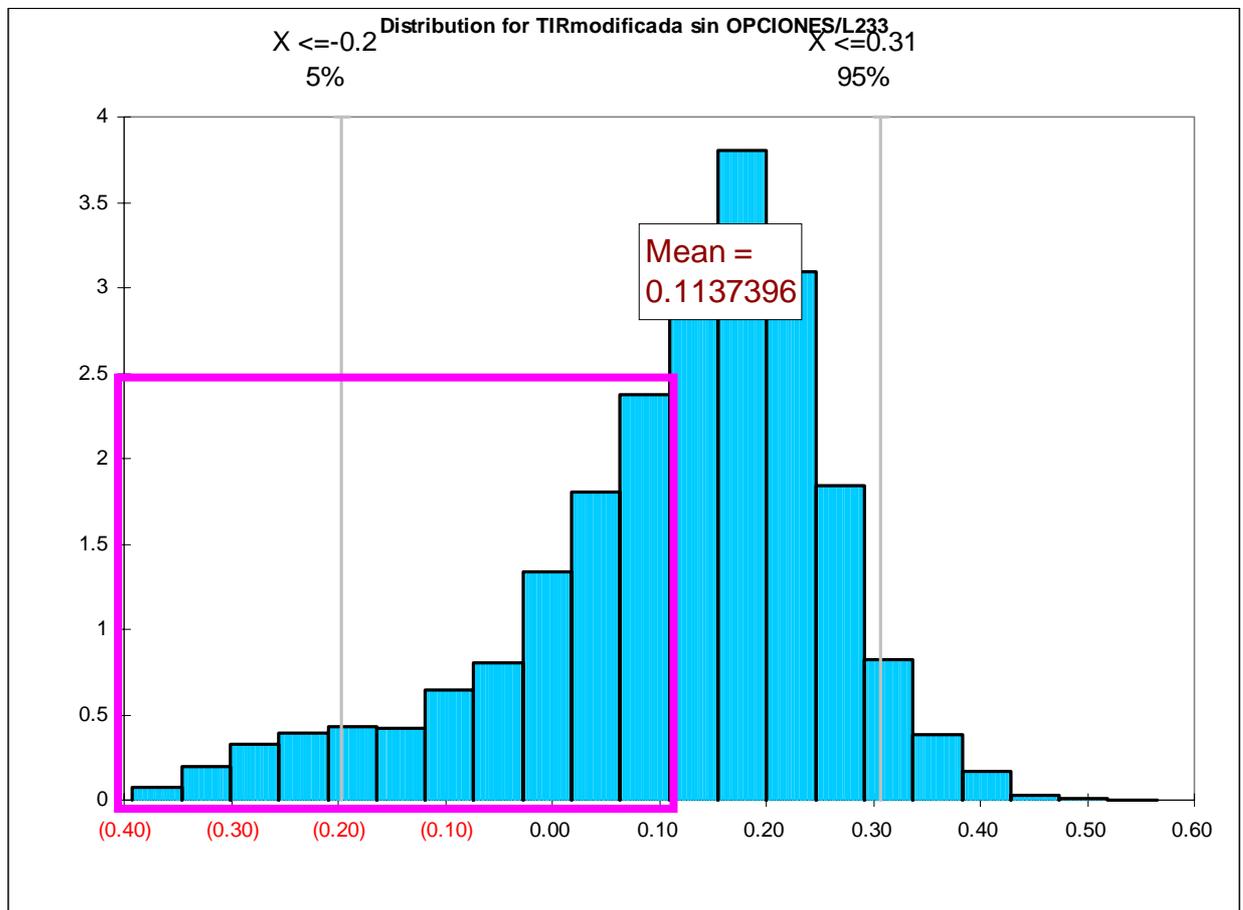


◀
**Probabilidad de TIRmod < 0 = a Tdto.**
➡
**2.86%**

## 6.5 TIR modificada SIN OPCIONES

En el siguiente gráfico correspondiente a la TIR sin opciones podemos ver las áreas de probabilidad que “invaden” el rango de valores negativos no presentes en el gráfico anterior cuyo put oficiaba de “barrera” a los valores negativos.

O sea que el put me barre las probabilidades de valores negativos inferiores a 10% ( observar los recuadros rojos equivalentes) lo cual me incrementa el valor medio de la TIR en un 66,50% a la vez que me reduce significativamente la volatilidad.



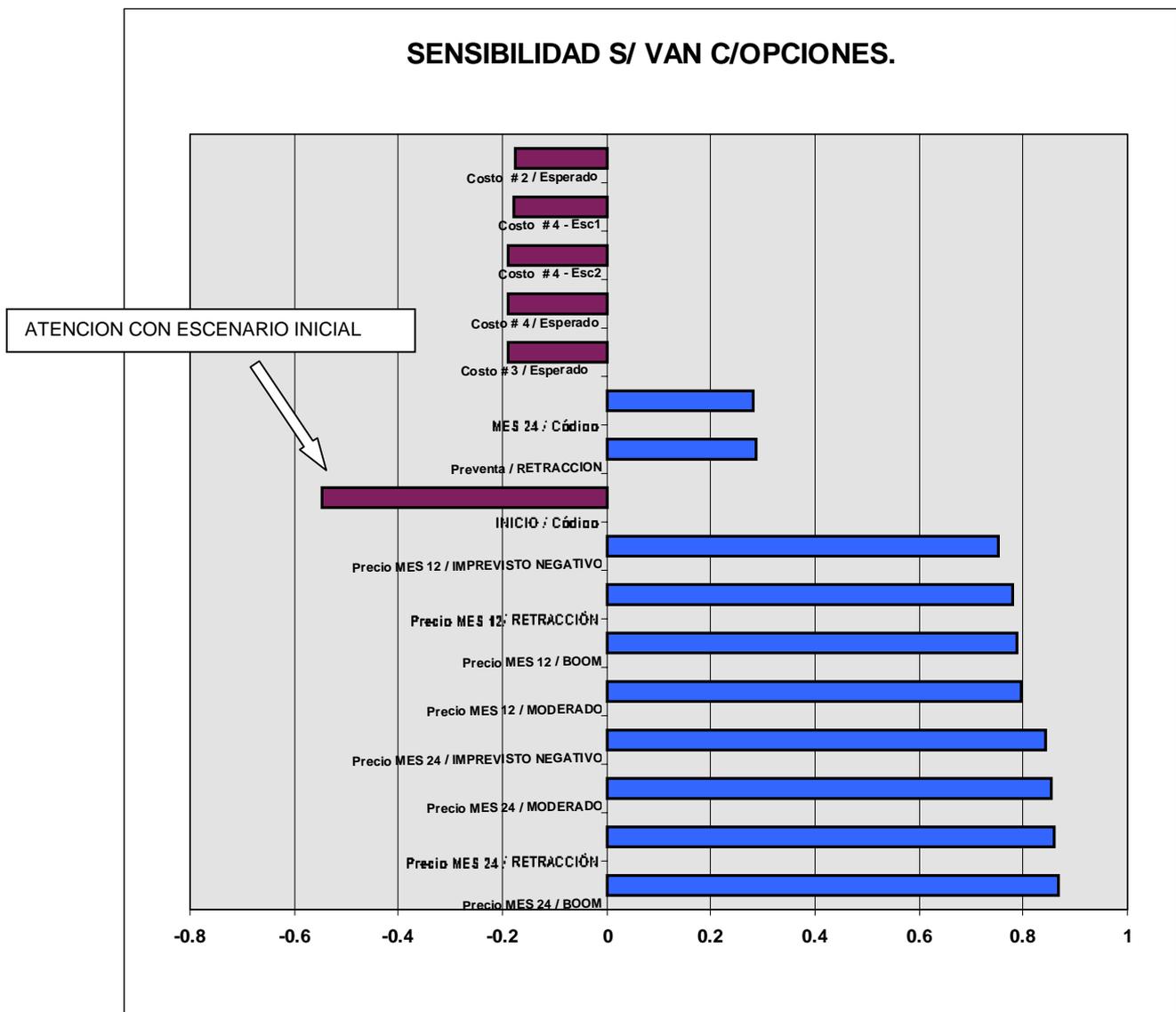
Probabilidad de TIR < 0 = a Dto.  $\Rightarrow$  27.09%

## 6.6 SENSIBILIDAD DEL VAN CON OPCIONES

Se observa la incidencia que tienen sobre el VAN distintas variables como así también el signo de la correlación.

- ➔ (+) Precio de venta mes 24 y mes 12 según distintos escenarios Macro.
- ➔ (-) Escenario Macro al Inicio
- (+) Preventa
- (+) Esc. Macro Mes 24
- (-) Costo unidad 3
- (-) Costo unidad 4
- (-) Costo unidad 1

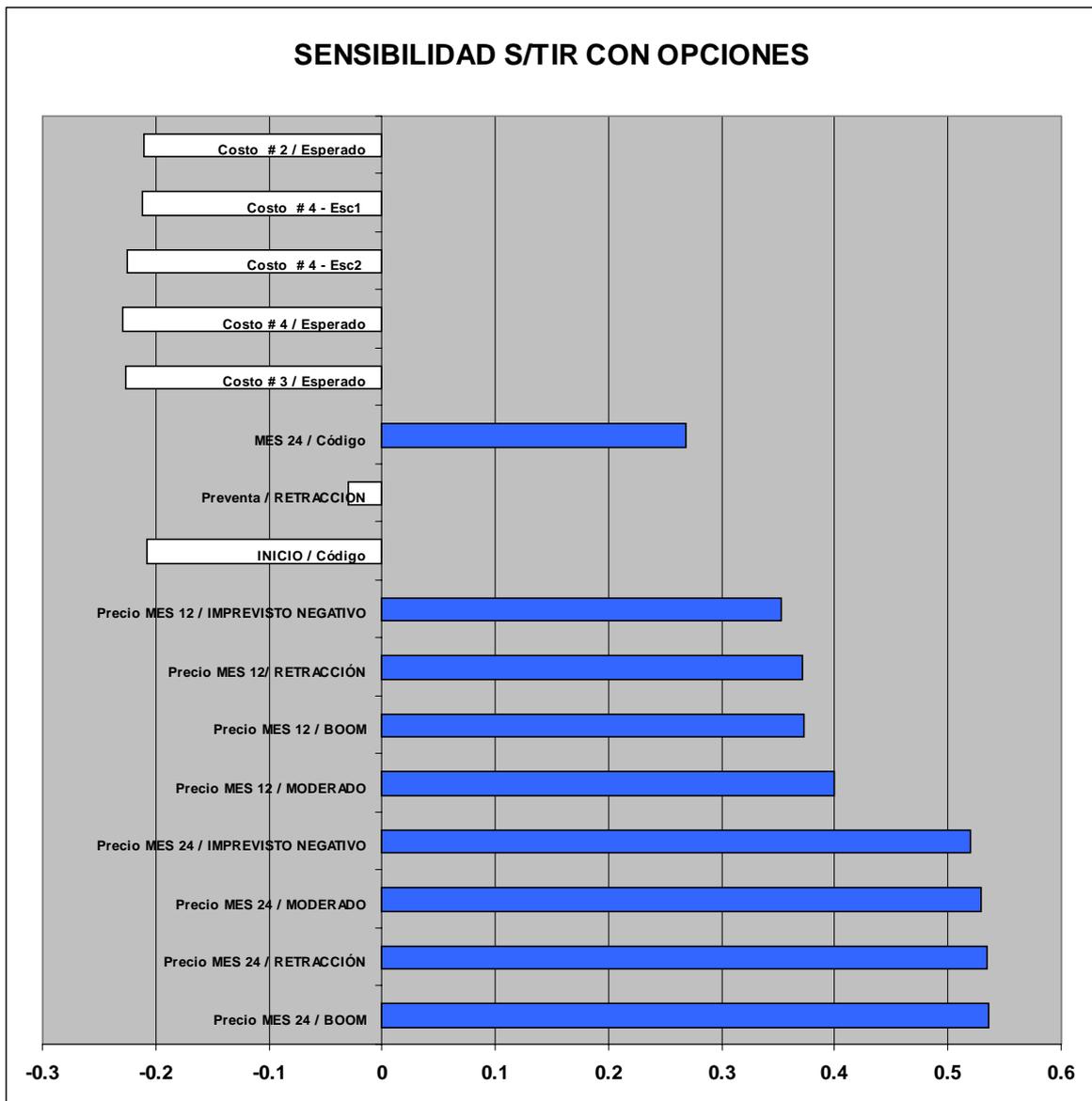
Esto me indica que es **IMPORTANTE** no iniciar el proyecto si las condiciones al inicio no son favorables.



## 6.7 SENSIBILIDAD DE LA TIR CON OPCIONES

Se observa la sensibilidad que tienen sobre la TIR distintas variables como así también el signo de la correlación.

- ➔ (+) Precio de venta mes 24 y mes 12 según distintos escenarios Macro.
- ➔ (-) Escenario Macro al Inicio
- ➔ (-) Preventa
- ➔ (+) Escenario Macro mes 24
- ➔ (-) Costo unidad 3
- ➔ (-) Costo unidad 4
- ➔ (-) Costo unidad 1
- ➔ (-) Costo unidad 2



## 6.8 RESULTADOS GENERALES.

VARIABLE	VALOR MEDIO	
VAN con OPCIONES	169,909	225,964
VAN TRADICIONAL	144,666	255,514
TIRmodificada con OPCIONES	18.93%	8.19%
TIRmodificada sin OPCIONES	11.37%	14.60%
VA INGRESOS C/OPCIONES	2,283,609	666,433
VA EGRESOS C/OPCIONES	(2,113,699)	490,520
MAX EXPOSICIÓN	(309,441)	111,065
ROI con OPCIONES	8.04%	
ROE con OPCIONES	54,93%	

Podemos observar como las opciones reales incrementan los valores medios del VAN y TIRmodificada y además como disminuyen la volatilidad en el VAN y mas significativamente en la TIRmodificada.

## 7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La probabilidad de  $VAN > 0$  es alta = 75.00 %.

La probabilidad de que la TIRmodificada sea  $<$  a la tasa de descuento tomada es realmente baja = 2.8%.

Esto ultimo esta indicando que es realmente improbable que los inversores obtengan un rendimiento inferior al 5% que se definió como la tasa de rendimiento anual que obtendrían los accionistas para un activo libre de riesgo. Esta tasa se determino en función de rendimientos obtenidos en portfolios de inversión considerados conservadores por inversores adversos al riesgo.

Por otro lado el  $VAN = 169,909$  implica un retorno sobre el aporte efectuado por los accionistas del 54.93%.

La TIRmodificada = 18.93% es atractiva respecto a la tasa risk free de los accionistas.

En función de estas variables y considerando, además, que las probabilidades de ocurrencia que se adjudico a los escenarios iniciales son conservadores la inversión es recomendada.

Nota:

Los supuestos y escenarios considerados en el presente trabajo corresponden a la situación político - económico internacional de mediados de 2002.

Marzo 2003

## 8. APENDICE

Bibliografía consultada y fuentes de Información.

- Sitio web oficial del Ayuntamiento de Marbella
- Christopher Clover :Informe Inmobiliario 2002
- Tom Copeland – Vladimir Antikarov :Real Options a practitioner's guide
- David Vose : Risk Analysis (A quantitative Guide)
- Brealey – Myers : Principles of Corporate Finance.