

7. APLICACIÓN EN EL MERCADO DE LA AUTOMOCIÓN

7.1 INTRODUCCIÓN

Una importante empresa multinacional (A) líder en el sector de la industria de la automoción se está planteando la posibilidad de abrir una fábrica en la provincia de Madrid aprovechando la red de fábricas que tiene distribuidas por la Península Ibérica. En dicha fábrica se fabricaría un nuevo componente electro-mecánico de alta tecnología.

La idea es que este componente se instale paulatinamente en un principio nada más que en los modelos de gama intermedia-superior y ver si es rentable la inversión, de manera que si así lo fuera se ampliaría su incorporación a los demás modelos. Desde un primer momento se pretende instalar este componente en todas las versiones del este modelo durante los próximos ocho años. A medida que pase más tiempo la posibilidad de que sea un éxito es mayor (debido a la inversión en I+D) y, por lo tanto, de que se instalen en más modelos. Por todo esto los directivos financieros consideran que la inversión es de altísimo riesgo por la fuerte cantidad de dinero que habría que aportar.

Por otra parte, se está gestando una alianza de esta empresa líder del mercado europeo (A) con otra empresa líder del mercado americano (B), lo que llevaría que este componente también se pudiera instalar en los modelos de esta otra empresa. De realizarse esta alianza se consumaría en un plazo de tres años y si todo fuera bien se tendría que ampliar las instalaciones de la actual fábrica para aumentar la producción para el año siguiente. De ampliar la instalación de este componente a todos los modelos del grupo, se tendrían que construir otras fábricas más pequeñas en distintas partes del mundo a las cuales podría proveer de piezas dada la gran capacidad de fabricación de esta empresa.

Por el contrario, si los primeros modelos no funcionaran de manera eficiente, se produciría el cierre de la fábrica quedando un valor residual de los terrenos y las construcciones.

Un estudio de mercado pronostica que los modelos de esta marca serían bien aceptados desde un primer momento ya que este componente asegura una conducción más cómoda, fiable y segura. A medida que pase más tiempo este producto estará más desarrollado y se sabrá con más fiabilidad si es rentable su instalación en los modelos del grupo para sacar ventaja competitiva a las demás empresas del sector. También pronostica que la alianza con la empresa B hará que la instalación de este componente se haga en más modelos

La pregunta que vamos a resolver en este estudio es la siguiente:

¿Debe la compañía esperar a que se despejen las dudas en torno a la alianza y realizar la inversión cuando se haya producido o por el contrario debe realizarla desde un primer momento o en los años siguientes anteriores a la alianza?

7.2 VARIABLES QUE AFECTAN A LA INVERSIÓN

Lo primero que hay que ver es como afectan las distintas variables y sus interrelaciones a la inversión. Ya se ha comentado que se trata de una inversión de muy alto capital con bastante riesgo que nos puede hacer aumentar las ventas de manera clara en todos los modelos o por el contrario disminuir las ventas del modelo piloto en el que se quiere implantar este modelo por el encarecimiento del modelo sin que el público note una mejora de las características del producto.

Por esta razón las variables que más van a afectar a la inversión son los ingresos esperados y los costes. Estos últimos se pueden separar en mano de obra directa, mano de obra indirecta, costes directos de producción y costes indirectos de producción.

Además de la fabricación y montaje de este componente de alta tecnología, también se fabricarían piezas para componentes de los automóviles de la marca, de manera que su producción no afectara a la producción de este componente.

Así, los factores más importantes que van a afectar a la inversión desde el punto de vista de los ingresos, son la venta de estos componentes de alta tecnología a las fábricas de montaje de automóviles del grupo y la venta de estas piezas a otras fábricas del grupo.

Según el estudio de mercado encargado por el departamento de marketing de la empresa se prevé un aumento progresivo de la venta de automóviles si se decide que lleven incorporados estos componentes, siendo este aumento mayor a partir del momento en el que se formalice la alianza de las dos empresas. Éste es el motivo por el cual se ha escogido el enfoque de las opciones reales para la resolución de estudio de inversión. Así las opciones que se presentan son las de diferir o aplazar la inversión en varios años y las de expansión o abandono una vez que ya se haya realizado la inversión.

Una vez expuestos cuales van a ser los ingresos, analizaremos los distintos costes en los que vamos a tener que incurrir:

? **Mano de obra:**

Se considera mano de obra directa a aquella que se dedica exclusivamente a la producción del componente.

? **Mano de obra indirecta:**

Se considera mano de obra indirecta a toda aquella que no es directa, es decir, a aquella mano de obra que no se puede ser atribuida directamente a la producción.

? **Costes directos de producción:**

1. **Coste de las compras de piezas para el componente:** se trata del coste de cada una de las piezas que configuran el componente íntegro.

? **Costes indirectos de producción:**

1. **Coste de utillaje:** se considera utillaje a todas las herramientas que son necesarias para el mecanizado y montaje de las distintas piezas de las que está compuesto el componente.
2. **No conformidades:** llamamos no conformidades a todos los componentes que por el estricto control de la empresa no superan los controles de calidad y hay que deshacerse de ellas. Incluye tanto piezas sueltas como componentes montados.
3. **Mantenimiento:** este coste engloba todo lo referente al mantenimiento preventivo y correctivo de la maquinaria, así como todo lo referente a la limpieza de la maquinaria y del taller.
4. **Costes de oficina y protección:** este apartado engloba tanto a los diferentes productos necesarios para el funcionamiento de oficina como a los productos de protección individual de los operarios.
5. **Proveedores:** estos costes se refieren a proveedores de gas, agua, combustible, energía.
6. **Varios.**
7. **Transporte:** este coste hace referencia al coste que conlleva el transporte de cada componente a las distintas fábricas del grupo.

? **Costes de inversión:**

1. **Inversión en maquinaria y nave:** es el desembolso que hay que realizar para la construcción de la nave y la instalación de la maquinaria. Es el desembolso más grande que hay que realizar.
2. **Inversión en terrenos:** es el desembolso que hay que realizar para comprar los terrenos.

La mayoría de los costes se han tomado como costes totales de la fábrica excepto los costes referentes al propio componente como son los costes de las piezas que son costes unitarios. La suma de todos ellos nos dan los costes totales de la fábrica.

7.3 LA INVERSIÓN VISTA DESDE EL ENFOQUE DE LAS OPCIONES REALES

Lo primero que hay que hacer es justificar por qué hay que usar el enfoque de las opciones reales para analizar esta inversión. Una vez hecha esta justificación realizaremos la valoración de la inversión a través del enfoque de las opciones reales y se realizará un análisis de sensibilidad.

La compañía A ha desarrollado un componente de alta tecnología pero no sabe si instalarlo en los modelos debido al alto coste de producción que conlleva su implantación y a que no sabe si la instalación hará que aumenten las ventas. Por eso, el departamento de marketing ha encargado un estudio de mercado para saber si la instalación de este componente en un modelo de gama intermedia hará que aumenten las ventas o no. En el caso de que no sólo no aumente las ventas si no que las disminuya, la empresa optará por dejar de fabricar este componente con lo que eso conlleva.

Los directivos encargados de la decisión de inversiones tienen la opción de posponer la implantación de este componente en los próximos cuatro años. Así mismo al estar la empresa en negociaciones de alianza con la compañía B, a medida que pasan los años la posibilidad de que la implantación de este componente sea un éxito aumenta. Esta flexibilidad es similar a tener una opción a diferir o aplazar una inversión.

Si la alianza se consuma, la instalación de este componente en los modelos de la otra empresa hará que la fabricación de este componente aumente de manera que habría que aumentar la capacidad de la fábrica, para lo que habría que realizar una nueva inversión. Esta posibilidad de alianza es similar a tener la opción de crecimiento. La realización de la inversión inicial es muy importante pero podría proporcionar opciones de crecimiento si la inversión inicial funciona bien a pesar de que la inversión inicial por el método tradicional diese malos resultados.

Existe también la posibilidad de que una vez hecha la inversión, las ventas no funcionen y haya que cerrar la fábrica. Esta posibilidad es similar a tener una opción de abandono. Esta opción no por ser altamente improbable hay que dejar de tenerla en cuenta.

Confiando que el estudio de mercado encargado por la empresa es correcto y que debido a que es un componente que la empresa de fabricarlo sólo lo fabricaría en la fábrica a instalar en la provincia de Madrid, no existe la posibilidad de que la opción sea compartida, por lo cual la compañía posee claramente la opción tanto de diferir como la de crecimiento.

7.3.1 TIPOS DE OPCIONES

El activo sobre el que se posee la opción es el flujo potencial de tesorería que sólo se materializará si se lleva a cabo la inversión. Por lo tanto, la opción de diferir la inversión es una opción de compra de tipo americana que puede ser realizada dentro de los cuatro años siguientes y sobre un activo que paga dividendos siendo éstos los ingresos o pérdidas de flujo de caja por haber retrasado la inversión. Es una opción de compra porque la empresa tiene que decidir si mantiene la opción o se queda con el activo sobre el que se ejerce la opción que es lo mismo que realizar la inversión.

La opción de ampliar la producción si las condiciones son favorables o disminuirla hasta el cierre si son desfavorables es una opción real equivalente a una opción de compra americana. Debido a que la opción de crecimiento proporciona la posibilidad de realizar inversiones adicionales si las condiciones son favorables, por lo que un proyecto que pueda ampliarse vale más que el mismo proyecto sin esa posibilidad.

Por último, la posibilidad de liquidar el proyecto en cualquier momento por un valor superior al que se espera obtener si se continúa con su explotación es una opción real similar a tener una opción de venta. La razón del abandono es la

misma que la de la inversión pero a la inversa. Se debe desinvertir una vez que el proyecto no es rentable, recortando de esta manera las pérdidas. La opción de venta será una opción de venta americana con un precio de ejercicio igual al valor de venta del proyecto. Por otra parte, esta opción es difícil de evaluar ya que no es sencillo saber los flujos de caja que genera el proyecto y el valor residual.

7.3.2 PRECIO DE LA OPCIÓN

En este caso la empresa puede poseer la opción de diferir o de ampliar sin coste alguno, al contrario de lo que sucede en los mercados financieros donde siempre hay que pagar un canon para tener la opción sea del tipo que sea. Además en nuestro caso particular no tiene sentido alguno hablar de monopolio o duopolio ya que la empresa tiene la posibilidad de implantar un componente en sus productos para lo cual tiene que fabricarlos en algún sitio, no existiendo la posibilidad de la existencia de competencia.

7.4 MODELO DE VALORACIÓN

El siguiente paso a la caracterización de la opción consiste en la elección del modelo a usar para la valoración de la opción. El método para valorar la opción que voy a escoger, no teniendo especial ventaja ni predilección por ninguno de los dos (binomial o Black-Scholes), he optado por la valoración de la opción por el método de Black-Scholes.

Este método no puede usarse directamente como ya se explicó en el capítulo 3, ya que está concebido para opciones de tipo europeo, es decir, para aquellas opciones que sólo se pueden ejercer al final de su vencimiento, siendo tanto la opción de diferir como la de crecimiento sendas opciones de tipo americano. Para solventar esta pequeña dificultad, es necesario usar una variante del modelo denominada **Aproximación de Black-Scholes** (Hull, 1996). Con esta variante se puede aplicar este método de valoración a opciones de compra de tipo americana que paga dividendos.

El hecho de poseer una opción de diferir o aplazar la inversión es similar a tener una opción de compra de tipo americano, es decir, la empresa puede elegir entre mantener la opción (oportunidad de inversión) o quedarse con el activo sobre el que se ejerce la opción (realizar la inversión). Algo similar ocurre con la posibilidad de crecimiento.

Los parámetros de la opción son:

- ? Los flujos de caja descontados que aparecen como consecuencia de la inversión (V).
- ? El coste de la inversión (X).
- ? La desviación estándar de los flujos de caja (s).
- ? El período máximo de aplazamiento (T).
- ? La tasa de interés libre de riesgo (r).

El hecho de diferir la inversión hasta el tiempo t hace que durante los años en que se aplaza la inversión se pierdan los flujos de caja de esos años.

7.4.1 REGLA DE DECISIÓN

La aplicación de la aproximación del método de Black-Scholes hace que haya que calcular dos opciones europeas:

1. Una opción que vence en el mismo momento que la opción americana.
2. Una opción que vence justo antes de que ocurra la última fecha ex-dividendo durante la vida de la opción.

El precio de la opción americana será el más alto de las dos opciones europeas. Así, el máximo período de aplazamiento es T y el activo sobre el que tenemos la opción paga un dividendo (pérdida de flujos de caja durante el período de aplazamiento).

Para cada uno de los períodos en los que se va a estudiar la inversión hay que ver dos cosas:

1. Si merece la pena ejercer la opción. Para ello hay que calcular los valores de las opciones europeas que vencen en t y T , considerando la pérdida de dividendos C_t^e y C_T^e . El valor de la opción americana en t es el máximo de estas dos opciones: $C_t^A = \max\{C_t^e, C_T^e\}$.
2. Ver cual es el instante en el la opción americana: $C_{t^*}^A$

$$C_{t^*}^A = \max\{C_t^e, C_T^e\}.$$

$$C_t^e = N(d_1) V_t e^{-dt} - N(d_2) X e^{-rt}$$

$$C_T^e = N(d_1) V_T e^{-dT} - N(d_2) X e^{-rT}$$

$$d_{1t} = \frac{\ln \frac{V_t}{X} + (r - 0.5\sigma^2)t}{\sigma \sqrt{t}}$$

$$d_{2t} = d_{1t} - \sigma \sqrt{t}$$

$$V_t = \sum_{i=1}^T \frac{CF_i}{(1+k)^i}$$

que no es más que el flujo total menos la pérdida de flujos de caja debidos al aplazamiento de la inversión, todo ello descontado a la tasa de descuento k ajustada al riesgo durante el período $T-t$.

Con el VAN tradicional no se tiene en cuenta la flexibilidad inherente en las opciones ya descritas que hace que el proyecto tenga más valor. Tomando como referencia a Manuel Sancho (Proyecto fin de carrera, 2002) se define el VAN PASIVO como el VAN que no tiene en cuenta la flexibilidad y se define el VAN ACTIVO como el VAN que sí incluye el valor de ésta flexibilidad y que refleja, por tanto, las verdaderas posibilidades del proyecto. Se define el VAN ACTIVO como la suma del VAN PASIVO con el valor de las opciones presentes.

7.4.2 VALOR DE LOS PARÁMETROS

Como ya se definió en el apartado anterior, la aproximación de Black-Scholes tiene en cuenta la aversión al riesgo, mediante d , la variación de los flujos de caja, mediante s , y el coste de retraso de la inversión, mediante la tasa de descuento libre de riesgo r .

El valor que tomarán los parámetros serán:

- ? Coste de inversión (X): es el precio de ejercicio. Incluye la inversión en terrenos, maquinaria, construcciones de oficinas y construcción de la fábrica.
- ? Valor actual de los flujos de caja generados si se acomete la inversión en el momento t (V_t).
- ? Tasa libre de riesgo (r). Se considera como tasa libre de riesgo la tasa de interés del bono del Tesoro para un bono con un horizonte temporal similar al del proyecto de inversión. Para este estudio consideramos un valor de 4 %.
- ? Tasa de descuento con riesgo (k): es el coste de capital de esta empresa del sector de la automoción. Tomaremos un valor de 14.03%. En el anexo 2 se explica por qué toma este valor. El valor que toma la β es de 1.59 y el de la prima de riesgo 6.31.
- ? Tiempo de ejercicio (T): es el tiempo del que dispongo para aplazar la inversión. Será cuatro años.
- ? Volatilidad de los flujos de tesorería esperados (s): en este caso hemos tomado una volatilidad estimada en 36.70 % según presenta la volatilidad el **Chicago Mercantile Exchange (CME)**. Con posterioridad se hará un estudio de sensibilidad para este parámetro.
- ? Ratio de ajuste del modelo para considerar el riesgo (d): en principio vamos a considerar que hay neutralidad frente al riesgo, para después realizar un análisis de sensibilidad.

A la hora de resolver el estudio se ha tenido en cuenta el capital circulante como consecuencia de la forma de pago que existe en toda empresa y que afecta tanto a los costes como a los ingresos. Así, tanto los ingresos como los pagos se realizarán a 30 días salvo los pagos relacionados con los costes de inversión que se realizan a 120 días.

7.5 ANALISIS DE RESULTADOS

Con toda la información disponible estamos en condiciones de aplicar el método de opciones reales para la valoración de la inversión de la esta empresa del sector de la automoción.

Lo primero que se va a realizar es el cálculo del VAN pasivo para cada uno de los cuatro años en los que se puede posponer la entrada, considerando que de realizarse la dicha entrada, se haría en el mes de Enero del año correspondiente.

t	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3
X_t	176179179,4	155071273,4	139976112,4	126372723,8
V_t	190173387,8	174652031,9	147063062,1	117122029,4
VAN PASIVO	-1151986,607	-5174624,719	-12607520,1	-12983878,2
r	0,04	0,04	0,04	0,04
δ	0	0	0	0
σ	0,367	0,367	0,367	0,367
T	4	4	4	4
d1	0,689118095	0,746987419	0,65227208	0,481415138
d2	-0,044881905	0,012987419	-0,08172792	-0,252584862
N(d1)	0,7549	0,7734	0,74288	0,68478
N(d2)	0,4821	0,4948	0,4681	0,4003
c	71184220,59	69691513,96	53415345,03	37095424,27
C	37095424,27	37095424,27	37095424,27	37095424,27
MAX(c,C)	71184220,59	69691513,96	53415345,03	37095424,27
VAN ACTIVO	70032233,99	64516889,24	40807824,93	24111546,07

Tabla 1

Con el valor del activo subyacente y del precio del ejercicio y utilizando la aproximación de Black-Scholes, se calculará el valor de la opción. Con el valor de la opción y con el VAN pasivo, obtenemos el VAN activo como suma del VAN pasivo y el valor de la opción.

Como se ve en la Tabla 1, el VAN pasivo del primer año es negativo por lo que en un principio y siguiendo el método tradicional de valoración del VAN, la propuesta de inversión sería rechazada. Al calcular el VAN pasivo en cualquier año en el que se puede posponer la inversión, vemos que según el método del VAN la inversión no es rentable en ninguno de los años. Debido a la presencia de la incertidumbre, existe la opción de diferir. La presencia de esta opción hace que lo que en principio es una decisión de rechazo se convierta en una decisión de aceptación y, que ésta se convierta, más tarde, en una decisión de posponer.

Para saber el año en el que acometeremos la inversión, tenemos que en qué año es el valor del VAN activo máximo, de modo que no sólo se valora el valor del beneficio (en este caso pérdida) que la inversión nos proporciona, si no también el valor de la opción de diferir la inversión.

Con estas consideraciones y tomando una posición de neutralidad frente al riesgo y una volatilidad del 36.7 %, se llega a los siguientes resultados:

- ? El valor de la opción europea de aplazamiento ejercida a su expiración es de $C = 37.095.424,27$ Euros.
- ? Para cualquier año en el que se estudia la realización de la inversión se puede ver que el valor de la opción europea de aplazamiento es mayor que en el año de expiración de la opción.
- ? El valor de la opción de aplazamiento americana máximo se toma en el primer año en el que se realiza el estudio y toma el valor de 71.184.220,59 euros.

- ? El valor máximo del VAN activo es de 70.032,233.99 euros correspondiente al primer año de valoración de la inversión.

Con estos resultados se llegan a las siguientes conclusiones teniendo en cuenta la información de que disponemos en este momento:

- ? Conviene realizar la inversión en el primer año de entrada. El problema de realizar la entrada en el primer año es que no podemos coger información de cómo evoluciona el mercado durante este primer año. En cambio, la ventaja que tiene sobre la entrada en otro año es que no hay pérdidas de flujos de caja debidos al aplazamiento de la inversión.
- ? En el caso de que se decidiera el aplazamiento hasta el primer año (en contra de lo que dicen los resultados) como consecuencia de la previsión al alza de la producción de manera continua, el aplazamiento de la inversión nunca se debería llevar la entrada más allá del primer año.
- ? Es una mera consecuencia que para este caso tanto el VAN activo como el VAN pasivo sigan la misma tendencia, es decir, tanto el VAN activo como el pasivo van en aumento conforme se retrasa el año de entrada.
- ? Por último se puede comprobar lo que es un resultado esperado: la presencia de las opciones hace que la valoración de la inversión aumente su valor.

Una vez que ya se ha decidido que el año de entrada en la inversión es el primer año, hay que valorar la posibilidad de ampliar las instalaciones de la empresa debido a la probable alianza de esta empresa con la empresa B.

Los resultados se pueden ver en la Tabla 2

t	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3
X_t	300340735,8	284510714,5	270994653,8	250741312
V_t	335755840,4	320326077,1	301699426,6	299014714,3
VAN PASIVO	5679333,579	8339136,979	3138517,361	13884046,85
r	0,04	0,04	0,04	0,04
δ	0	0	0	0
σ	0,367	0,367	0,367	0,367
T	4	4	4	4
d1	0,736845524	0,746521191	0,731212742	0,824862405
d2	0,002845524	0,012521191	-0,002787258	0,090862405
N(d1)	0,768	0,7719	0,768	0,7952
N(d2)	0,501	0,505	0,499	0,5359
c	129637805,6	124825459,6	116472880,5	123272006,3
C	123272006,3	123272006,3	123272006,3	123272006,3
MAX(c,C)	129637805,6	124825459,6	123272006,3	123272006,3
VAN ACTIVO	135317139,2	133164596,6	126410523,7	137156053,2

Tabla 2

Para el caso de la ampliación de las instalaciones el VAN pasivo es positivo para todos los años de entrada en los que se realiza el estudio. Se ha considerado que la ampliación se puede realizar tanto en el primer año, como en el segundo, tercero y en el año en el que se formalice la alianza que es el cuarto año. De confirmarse la alianza, la ampliación de las instalaciones de la empresa sería una necesidad debido a que se tendrían que producir los componentes no sólo para los vehículos de la empresa A si no también para los de la empresa B.

En el caso de que se realice la ampliación de las instalaciones de la empresa en el año de la alianza, los organismos públicos de la zona darían una subvención a la empresa para realizar la ampliación. Si la ampliación se realiza en

cualquier momento anterior a oficializarse la alianza, los organismos oficiales no concederán esta ayuda.

Con estas premisas, y volviendo a considerar neutralidad frente al riesgo y una volatilidad de 36.7 %, se obtienen los siguientes resultados:

- ? El valor del VAN pasivo es positivo en el primer año, por lo que una ampliación en ese primer año sería lo coherente. Pero como ya se ha comentado anteriormente la presencia de la incertidumbre ocasiona la aparición de opciones. Para todos los años de ampliación el VAN pasivo es positivo, aumentando en el segundo año, disminuyendo en el tercero y volviendo a aumentar en el cuarto.
- ? El valor de la opción europea de ampliación de las instalaciones en el año de su expiración es de 123.272.006,3 Euros.
- ? Tanto en el primer año como en el segundo del estudio de ampliación, se puede apreciar que el valor de la opción europea de aplazamiento es mayor que el valor de la opción europea ejercida en el plazo de expiración. Todo lo contrario pasa con el tercer año, en el que el valor de la opción es menor.
- ? El valor de la opción de aplazamiento americana máximo corresponde al primer año de entrada y toma el valor de 129.637.805, 6 Euros.
- ? El valor máximo del VAN activo se obtiene para el cuarto año y su valor es de 137.156.053,2 Euros.

En vista de estos resultados y teniendo en cuenta la información de que disponemos, se llega a las siguientes conclusiones:

- ? Conviene diferir la entrada hasta el último año, posibilitando la llegada de más información acerca del éxito del producto o del estado

de la alianza con la empresa B. Por el contrario, el hecho de diferir tiene el coste de la pérdida de los flujos de caja durante los años que se pospone la ampliación.

- ? De realizar la entrada en otro año distinto (cosa poco recomendada ya que va en contra de los resultados obtenidos en la valoración) se haría en el primer año, nunca en otro año.
- ? El hecho de que el VAN activo sea mayor en el último año se debe indudablemente al hecho de la subvención que los organismos oficiales le conceden.
- ? En este caso el VAN activo y el pasivo no siguen la misma tendencia de valores ya que para el segundo año el VAN pasivo aumenta en comparación con el primer año y el VAN activo disminuye.
- ? Como en el caso anterior, se puede apreciar, para todos los años, que el hecho de la existencia de la opción de ampliación crea valor a la empresa.

Debido al hecho de que es probable que la fabricación de estos componentes siga más allá de los ocho años previstos en la valoración de la inversión, se puede realizar un estudio similar teniendo en cuenta para ello el concepto de valor residual de los flujos de caja. Este valor se calcula como:

$$VR = \frac{FCL_n (1+g)^n}{k-g}$$

Donde g es la tasa de crecimiento de la empresa que no puede ser superior a la tasa de crecimiento del mercado, k es la tasa de descuento y FCL_n es el flujo de caja del último año.

Los resultados se pueden observar en la Tabla 3.

t	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3
X_t	176179179,4	155071273,4	139976112,4	126372723,8
V_t	190173387,8	174652031,9	147063062,1	117122029,4
VAN PASIVO	128429632,2	114268585,7	98324763,35	81317538,09
r	0,04	0,04	0,04	0,04
δ	0	0	0	0
σ	0,367	0,367	0,367	0,367
T	4	4	4	4
d1	0,689118095	0,746987419	0,65227208	0,481415138
d2	-0,044881905	0,012987419	-0,08172792	-0,252584862
N(d1)	0,7549	0,7734	0,74288	0,6848
N(d2)	0,483	0,4948	0,4681	0,4003
c	71049103,6	69691513,96	53415345,03	37097766,71
C	37097766,71	37097766,71	37097766,71	37097766,71
MAX(c,C)	71049103,6	69691513,96	53415345,03	37097766,71
VAN ACTIVO	199478735,8	183960099,7	151740108,4	118415304,8

Tabla 3

Como se puede comprobar en la Tabla 3, el valor del VAN pasivo en el primer año es altamente positivo, por lo que a priori ya se podría hacer la entrada a la inversión. Como ya se ha visto anteriormente, debemos buscar aquella entrada que sea más beneficiosa, para lo cual hay que ver cual es el año en el que el VAN activo es mayor.

Con estas consideraciones y teniendo en cuenta la neutralidad frente al riesgo y que la volatilidad de los flujos es del 36.7 %, se llega a los siguientes resultados:

- ? El valor de la opción europea de aplazamiento ejercida a su expiración en el último año es de 37.097.766,71 Euros.
- ? Para cualquier año anterior al de expiración, el valor de la opción europea de aplazamiento es mayor que el valor de la opción europea de aplazamiento ejercida a su expiración
- ? El valor máximo de la opción de aplazamiento americana corresponde al primer año y toma el valor de 71.049.103,6 Euros.
- ? El valor máximo del VAN activo corresponde al primer año y toma un valor de 199.478.735,8 Euros.

Observando estos resultados y teniendo en cuenta la información que disponemos, se llegan a las siguientes conclusiones:

- ? Conviene realizar la entrada en el primer año de valoración de la inversión. Si se realiza la entrada en el primer año se pierde información acerca de cómo evoluciona el mercado y del estado de la alianza con la empresa B. Por el contrario, al realizarse la entrada en este año, no se deja de ganar ningún flujo de caja, ya que no se aplaza ninguna inversión.
- ? En ningún caso es recomendable realizar la inversión en otro año que no sea el primero, es decir, no se recomienda el aplazamiento de la inversión, a pesar de la previsión al alza del número de componentes a fabricar por la empresa. De realizarse la entrada en otro año, nunca debería irse más allá del segundo año, ya que la pérdida de flujos de caja sería excesiva por lo que el valor de la inversión sería menor.
- ? Es una coincidencia que para este caso tanto el VAN pasivo como el activo siguen la misma tendencia, es decir, que el orden de valores coincida.

? Como en el caso anterior, se puede apreciar, para todos los años, que el hecho de la existencia de la opción de aplazamiento crea valor a la empresa.

Una vez que ya se ha decidido que el año de entrada en la inversión es el primer año, hay que valorar la posibilidad de ampliar las instalaciones de la empresa debido a la probable alianza de esta empresa con la empresa B.

Los resultados se pueden ver en la Tabla 4.

t	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3
X_t	300340735,8	284510714,5	270994653,8	250741312
V_t	335755840,4	320326077,1	301699426,6	299014714,3
VAN PASIVO	236407857,8	228439364,1	217400514,9	237624490,1
r	0,04	0,04	0,04	0,04
δ	0	0	0	0
σ	0,367	0,367	0,367	0,367
T	4	4	4	4
d1	0,736845524	0,746521191	0,731212742	0,824862405
d2	0,002845524	0,012521191	-0,002787258	0,090862405
N(d1)	0,768	0,7719	0,768	0,7952
N(d2)	0,501	0,505	0,499	0,5359
c	129637805,6	124825459,6	116472880,5	123272006,3
C	123272006,3	123272006,3	123272006,3	123272006,3
MAX(c,C)	129637805,6	124825459,6	123272006,3	123272006,3
VAN ACTIVO	366045663,4	353264823,7	340672521,2	360896496,4

Tabla 4

Para el caso de la ampliación de las instalaciones el VAN pasivo es positivo para todos los años de entrada en los que se realiza el estudio. Se ha considerado que la ampliación se puede realizar tanto en el primer año, como en el segundo, tercero y en el año en el que se formalice la alianza que es el cuarto año. De confirmarse la alianza, la ampliación de las instalaciones de la empresa sería una necesidad debido a que se tendrían que producir los componentes no sólo para los vehículos de la empresa A si no también para los de la empresa B.

En el caso de que se realice la ampliación de las instalaciones de la empresa en el año de la alianza, los organismos públicos de la zona darían una subvención a la empresa para realizar la ampliación. Si la ampliación se realiza en cualquier momento anterior a oficializarse la alianza, los organismos oficiales no concederán esta ayuda.

Según se puede ver en la Tabla 4, el VAN pasivo en el primer año en el que se considera la ampliación de las instalaciones es altamente positivo tomando un valor de 236.407.857,8 Euros, por lo que a primera vista se podría decidir por realizar la entrada en ese momento. Como ya se ha comentado con anterioridad, el análisis no debe quedarse aquí, si no que hay que buscar la entrada en el momento en el que sea más beneficiosa para la empresa para lo que hay que buscar el año en el que el VAN activo sea máximo

Teniendo en cuenta estas consideraciones, que hay neutralidad frente al riesgo y que la volatilidad de los flujos de caja es del 36.7 %, se llega a los siguientes resultados:

- ? El valor máximo del VAN pasivo tiene lugar para el año cuatro en el que el valor de dicho VAN es de 237.624.490,1 Euros.

- ? El valor de la opción europea de ampliación de las instalaciones ejercida a su expiración toma un valor de 123.272.006,3 Euros.

- ? El valor de la opción europea ejercida en los dos primeros años es mayor que la opción europea ejercida a su expiración, no siendo así para el tercer año que es menor.

- ? El valor de la máxima opción de ampliación americana tiene lugar en el primer año y toma un valor de 129.637.805,6 Euros.

- ? El valor máximo del VAN activo es de 366.045.663,4 Euros y corresponde al primer año de análisis.

A la vista de estos resultados y teniendo en cuenta la información de la que disponemos a día de hoy, se puede llegar a las siguientes conclusiones:

- ? Conviene realizar la entrada en el primer año de posibilidad de ampliación, es decir, conviene realizar la construcción y la ampliación de la nave desde el primer momento. Como ya es sabido esto tiene la ventaja de que al no posponer la ampliación, no hay pérdidas de flujos de caja, pero tiene el inconveniente que dejamos de tener la posibilidad de adquirir información sobre la evolución del mercado y del estado de las negociaciones para la alianza con la empresa B.

- ? Aunque al análisis dice que no es conveniente realizar la ampliación más allá del primer año, de realizarse la ampliación en otro año que no fuera el primero, el análisis propone como siguiente año en el que debería hacerse la ampliación el último de todos. El problema de esto es que el coste de tener información sería demasiado grande ya que dejaríamos de ingresar los flujos de caja de los anteriores años, por lo que debería descartarse.

- ? El hecho de ser el último año el que tiene el segundo mejor VAN activo se debe sin lugar a dudas al hecho de las subvenciones que le otorgarían los organismos oficiales.

- ? En este caso también puede observarse la coincidencia de la tendencia de los valores del VAN pasivo y del VAN activo, es decir, el orden de valores coincide.

- ? Como en el caso anterior, se puede apreciar, para todos los años, que el hecho de la existencia de la opción de aplazamiento crea valor a la empresa.

7.6 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

En ese apartado se va a realizar un análisis de la variación de los resultados al modificar algunos de los parámetros que intervienen en el estudio de la inversión. Estos parámetros son la volatilidad (σ), la aversión al riesgo (d) y la tasa de descuento (k).

7.6.1 VOLATILIDAD

Nuestros flujos de caja estarán condicionados por el éxito que tenga la implantación de este componente en los automóviles de la empresa, por lo que se ha considerado que la volatilidad de los flujos de caja será la volatilidad de la empresa. En el modelo ideal cuantos más datos se tengan menor es el error de muestreo, por lo que habría que realizar la estimación con el mayor número de datos posibles. En cambio, otra teoría dice que es mejor calcular la volatilidad a partir de pocos datos, siendo todos ellos recientes. Si las dos estimaciones fueran parecidas significaría que la volatilidad sería estable en el tiempo. Se han realizado las dos estimaciones y se distancian demasiado, por lo que se ha optado por tomar la de mayor número de datos, en concreto tantos como el tiempo hasta la vencimiento de la opción.

VAN ACTIVO EN FUNCIÓN DE LA VARIACIÓN DE LA VOLATILIDAD DE LOS FLUJOS DE CAJA				
σ	0	1	2	3
10,0%	40874255,04	38495388,76	17221582,58	1467183,142
20,0%	50332440,74	45882381,36	29180300,62	9936634,584
36,7%	70032233,99	64516889,24	40807824,93	24111546,07
40,0%	73624358,26	66468816,67	44136562,26	27063486,38
50,0%	85106394,44	76893805,86	53745374,55	31988213,41
60,0%	96437361,74	86845119,59	62194583,06	42602728,94

Tabla 5

Se han tomado varios valores de la volatilidad que van desde el 10 % que es un valor próximo a la volatilidad de los últimos meses de la empresa (está entre el 10 y el 20 %) hasta una volatilidad del 60 % que es una volatilidad que ha tomado la empresa en algún momento de los años de los que se ha considerado los datos para calcularla. Los resultados se muestran en la Tabla 5.

Las conclusiones que se pueden obtener del estudio de aplazamiento de la inversión son las siguientes:

- ? Para el rango de valores en el que es más probable que se encuentre la volatilidad (20-40%), sigue siendo conveniente realizar la entrada en el primer año.
- ? Para cualquier valor de la volatilidad se puede comprobar que la decisión es la misma, realizar la entrada en el primer año. Además, a medida que la volatilidad es mayor la diferencia entre el VAN activo del primer año con el resto de los años va siendo mayor, por lo que sólo para una volatilidad inferior a 10 % (en torno a 5%) sería conveniente diferir la inversión para el segundo año
- ? Se puede comprobar que a medida que la volatilidad aumenta, el valor del VAN activo aumenta como consecuencia del incremento del valor de la opción, como era de esperar.

El análisis de sensibilidad para la opción de ampliación de las instalaciones se realiza de la misma manera. Los resultados se pueden ver en la Tabla 6:

VAN ACTIVO				
EN FUNCIÓN DE LA VARIACIÓN DE LA VOLATILIDAD				
DE LOS FLUJOS DE CAJA				
σ	0	1	2	3
10%	92013767,3	94673570,7	89472951,08	100218480,6
20%	102415177,5	104921631	99721011,38	110466540,9
36,7%	135317139,2	133164596,6	126410523,7	137156053,2
40%	142361394,9	139578056,2	131983132	142728661,5
50%	162645786	158922061,3	148507696,2	159253225,6
60%	182236506,1	177271786	166159141,6	176904671,1

Tabla 6

El análisis de los resultados obtenidos en la Tabla 6, nos llevan a las siguientes conclusiones:

- ? Para el rango de valores en el que se considera que se va a mover la volatilidad (20-40%), sigue siendo conveniente realizar la entrada en el cuarto año.
- ? Para el rango de valores situado por encima del 40 %, la ventaja de realizar la ampliación en el cuarto año frente a realizarla en cualquier otro momento se pierde, siendo más conveniente realizar la ampliación en el primer año, es decir, realizar la inversión y la ampliación en el mismo momento.
- ? Se puede comprobar que a medida que la volatilidad aumenta, el valor del VAN activo aumenta como consecuencia del incremento del valor de la opción, como era de esperar.

Debido al hecho de que es probable que la fabricación de estos componentes siga más allá de los ocho años previstos en la valoración de la

inversión, se puede realizar un estudio similar teniendo en cuenta para ello el concepto de valor residual de los flujos de caja. Para este caso, los resultados se pueden ver en la Tabla 7:

VAN ACTIVO EN FUNCIÓN DE LA VARIACIÓN DE LA VOLATILIDAD DE LOS FLUJOS DE CAJA				
σ	0	1	2	3
10,0%	170431847,8	157902284	128121267,8	95768599,43
20,0%	179914059,5	166390278,5	136854296,1	104238050,9
36,7%	199478735,8	183960099,7	151740108,4	118415304,8
40,0%	202004937,1	186902602,1	156068845,7	121171064,8
50,0%	215108390,3	196249690,3	164224394,9	129314941,2
60,0%	226570483,4	206131239,7	173186506,4	136893376,5

Tabla 7

El análisis de los resultados obtenidos en la Tabla 7 nos hace llegar a las siguientes conclusiones:

- ? Para cualquier rango de valores sigue siendo conveniente realizar la entrada en el primer año, aumentando la diferencia que hay entre los valores del VAN activo en el primer año y el valor que toma para cualquier otro año a medida que aumenta la volatilidad.
- ? Se puede comprobar que a medida que la volatilidad aumenta, el valor del VAN activo aumenta como consecuencia del incremento del valor de la opción, como era de esperar.

El análisis de sensibilidad para la opción de ampliación de las instalaciones se realiza de la misma manera. Los resultados se pueden ver en la Tabla 8:

VAN ACTIVO EN FUNCIÓN DE LA VARIACIÓN DE LA VOLATILIDAD DE LOS FLUJOS DE CAJA				
σ	0	1	2	3
10%	326588309,2	318619815,5	307580966,4	327804941,1
20%	333311579,6	324962055,2	313923206	334147181,1
36,7%	366045663,4	353264823,7	340672521,2	360896496,4
40%	373736088,4	359903391,4	346245129,5	366469104,7
50%	394186961,8	379022288,4	363560084	383784059,2
60%	412864303,6	397525267,7	379763306,7	399987281,9

Tabla 8

A la vista de los resultados obtenidos en la Tabla 8, se pueden obtener las siguientes conclusiones:

- ? En torno a un valor de la volatilidad del 25 %, se produce un cambio en la ventaja de realizar la ampliación en uno u otro momento. Así, para volatilidades superiores al 25 %, sigue siendo conveniente realizar la ampliación en el primer año de análisis. En cambio, para una volatilidad inferior al 25 %, se pierde la ventaja de realizar la ampliación en el primer año, siendo la mejor opción la realización de dicha ampliación en el último año.
- ? El hecho de que para bajas volatilidades sea más conveniente la realización de la ampliación en el último año es por el hecho de la presencia de las subvenciones que hacen que estas pesen más a la hora de decidir cuando realizar la ampliación.
- ? Se puede comprobar que a medida que la volatilidad aumenta, el valor del VAN activo aumenta como consecuencia del incremento del valor de la opción, como era de esperar.

7.6.2 AVERSIÓN AL RIESGO

En este apartado se va a realizar un estudio de la influencia que este parámetro toma a la hora de valorar las opciones. Los posibles valores que se van a considerar en este análisis son, a parte de la neutralidad frente al riesgo, una ligera aversión al riesgo cifrada en el 1.5 %, una fuerte aversión al riesgo cifrada en un 3 %, una ligera situación de proclive al riesgo cifrada en un -1.5 % y, por último, una situación de muy proclive al riesgo cifrada en un -3 %. El valor de la máxima aversión al riesgo que podría tener el encargado de tomar decisiones sería de una 4 % que es el valor de la tasa libre de riesgo.

A la vista de los resultados obtenidos en la Tabla 9, se pueden obtener las siguientes conclusiones:

VAN ACTIVO EN FUNCIÓN DE LA VARIACIÓN DE AVERSIÓN AL RIESGO				
δ	0	1	2	3
0%	70032233,99	64516889,24	40807824,93	24111546,07
1,5%	60931049,43	55571197,87	34927551,38	19797013,14
3%	54426231,35	48531122,7	27385333,58	15679458,53
-1,5%	78782571,53	71244108,77	47837274,77	29175213,76
-3%	88635885,52	74184372,4	55349238,17	35049258,23

Tabla 9

- ? Se puede ver que para esta inversión da lo mismo que el inversor sea proclive que adverso al riesgo, siendo la opción más conveniente realizar la inversión en el primer año.
- ? Se puede observar que cuanto más adverso al riesgo es el decisor, menor es el valor del VAN activo como consecuencia de la disminución del valor de la opción y que cuanto más proclive al riesgo se es mayor es el valor del VAN activo como consecuencia del aumento del valor de la opción.

El análisis de sensibilidad para la opción de ampliación de las instalaciones se realiza de la misma manera. Los resultados se pueden ver en la Tabla 10:

VAN ACTIVO				
EN FUNCIÓN DE LA VARIACIÓN DE AVERSIÓN AL RIESGO				
δ	0	1	2	3
0%	135317139,2	133164596,6	126410523,7	137156053,2
1,5%	120889460,8	119169760,9	112677381,7	123422911,2
3%	107444909,5	106246866,3	100294053,1	11039582,6
-1,5%	151933333,7	148942146	141196841,4	151942370,8
-3%	169691061,2	165845538,3	157524757,8	168270287,2

Tabla 10

A la vista de los resultados obtenidos en la Tabla 10, se pueden llegar a las siguientes conclusiones:

- ? Se puede ver que a medida que el inversor es más proclive al riesgo, para él cobrará más importancia la realización de la ampliación en le primer año, prefiriendo arriesgarse a realizar la inversión sin información suficiente.
- ? Se puede observar que cuanto más adverso al riesgo es el decisor, menor es el valor del VAN activo como consecuencia de la disminución del valor de la opción y que cuanto más proclive al riesgo se es mayor es el valor del VAN activo como consecuencia del aumento del valor de la opción.
- ? El hecho de que el decisor sea adverso al riesgo no influye en exceso a la hora de plantearse la ampliación de las instalaciones.

Debido al hecho de que es probable que la fabricación de estos componentes siga más allá de los ocho años previstos en la valoración de la inversión, se puede realizar un estudio similar teniendo en cuenta para ello el concepto de valor residual de los flujos de caja. Para este caso, los resultados se pueden ver en la Tabla 11:

VAN ACTIVO				
EN FUNCIÓN DE LA VARIACIÓN DE AVERSIÓN AL RIESGO				
δ	0	1	2	3
0%	199478735,8	183960099,7	151740108,4	118415304,8
1,5%	189292905,1	172069530,1	143429148,7	112404258,5
3%	175404440,5	159619350,7	133024822,6	104935087,3
-1,5%	211834618,7	194204179,3	161300816,9	125654045,7
-3%	232707095,8	214112151,7	177209705,2	133172476,5

Tabla 11

A la vista de los resultados obtenidos en la Tabla 11, se pueden obtener las siguientes conclusiones:

- ? Se puede ver que el hecho de que el decisor sea proclive al riesgo o adverso no influye a la hora de tomar la decisión de cuando realizar la entrada a la inversión.
- ? Se puede observar que cuanto más adverso al riesgo es el decisor, menor es el valor del VAN activo como consecuencia de la disminución del valor de la opción y que cuanto más proclive al riesgo se es mayor es el valor del VAN activo como consecuencia del aumento del valor de la opción.

El análisis de sensibilidad para la opción de ampliación de las instalaciones se realiza de la misma manera. Los resultados se pueden ver en la Tabla 12:

VAN ACTIVO				
EN FUNCIÓN DE LA VARIACIÓN DE AVERSIÓN AL RIESGO				
δ	0	1	2	3
0%	366045663,4	353264823,7	340672521,2	360896496,4
1,5%	351828758,8	339330322,3	326939379,2	347163354,4
3%	338173433,7	326347093,4	314503010,2	334726985,4
-1,5%	382855651,7	369110399,9	355448455,1	375672430,3
-3%	400445178,8	385945765,4	371961016,7	392184991,9

Tabla 12

A la vista de los resultados obtenidos en la Tabla 12, se puede llegar a las siguientes conclusiones:

- ? Se puede ver que el hecho de que el decisor sea proclive al riesgo o adverso no influye a la hora de tomar la decisión de cuando realizar la entrada a la inversión.
- ? Se puede observar que cuanto más adverso al riesgo es el decisor, menor es el valor del VAN activo como consecuencia de la disminución del valor de la opción y que cuanto más proclive al riesgo se es mayor es el valor del VAN activo como consecuencia del aumento del valor de la opción.

7.6.3 TASA DE DESCUENTO

En el análisis inicial se ha tomado una tasa de descuento del 14.03 % para calcular los flujos, que es la tasa de descuento de esta empresa como ya se explicó en el apartado 7.4.2. El análisis de sensibilidad se ha realizado tomando como posibles valores de la tasa de descuento el 10 % que es relativamente bajo teniendo en cuenta que los préstamos que nos conceden son al 8 %, y el 20 %.

La Tabla 13 muestra los resultados:

VAN ACTIVO				
EN FUNCIÓN DE LA TASA DE DESCUENTO				
K	0	1	2	3
10%	136198775,7	111512771,9	79842878,87	57707637,42
14,033%	70032233,99	64516889,24	40807824,93	24111546,07
20%	20944096,96	15851150,32	5124231,85	-3685787,03

Tabla 13

A la vista de los resultados obtenidos en la Tabla 13, se pueden llegar a las siguientes conclusiones:

- ? La tasa de descuento no influye en el decisor a la hora de tomar la decisión de realizar la entrada, es decir, sea cual se la tasa de descuento, sigue siendo conveniente realizar la inversión en el primer año.
- ? A medida que la tasa de descuento disminuye se suavizan las diferencias existentes entre los valores del VAN activo para los cuatro años en los que se realiza el estudio. Por el contrario, a medida que la tasa de descuento se hace más alta, se incrementan las diferencias entre los valores del VAN activo para los diferentes años.
- ? Se puede comprobar, así mismo, que cuanto mayor sea la tasa de descuento, menor es el valor del VAN activo.

El análisis de sensibilidad para la opción de ampliación de las instalaciones se realiza de la misma manera. Los resultados se pueden ver en la Tabla 14:

VAN ACTIVO				
EN FUNCIÓN DE LA TASA DE DESCUENTO				
K	0	1	2	3
10%	253149038	243725758,1	228509573,7	233225059,4
14,033%	135317139,2	133164596,6	126410523,7	137156053,2
20%	45372506,39	54005305,77	47302980,97	58949011,43

Tabla 14

A la vista de los resultados obtenidos en la Tabla 14, se pueden obtener los siguientes resultados:

- ? Para una tasa de descuento del 10 % se hace más conveniente realizar la ampliación en el primer año coincidiendo con la entrada en la inversión.
- ? Se puede comprobar, así mismo, que cuanto mayor sea la tasa de descuento, menor es el valor del VAN activo.
- ? Cuanto mayor sea la tasa de descuento, más suave es la diferencia entre los valores del VAN activo.

Debido al hecho de que es probable que la fabricación de estos componentes siga más allá de los ocho años previstos en la valoración de la inversión, se puede realizar un estudio similar teniendo en cuenta para ello el concepto de valor residual de los flujos de caja. Para este caso, los resultados se pueden ver en la Tabla 15:

VAN ACTIVO				
EN FUNCIÓN DE LA TASA DE DESCUENTO				
K	0	1	2	3
10%	426569487,2	378687022,3	333180858,2	283516262,7
14,033%	199478735,8	183960099,7	151740108,4	118415304,8
20%	74651093,41	64092359,76	47315353,24	32094305,56

Tabla 15

A la vista de los resultados obtenidos en la Tabla 15, se pueden sacar las siguientes conclusiones:

- ? Para cualquier tasa de descuento sigue siendo conveniente realizar la ampliación en el primer año, siendo más conveniente aún hacerlo con una tasa de descuento del 10%.
- ? Se puede comprobar, así mismo, que cuanto mayor sea la tasa de descuento, menor es el valor del VAN activo.
- ? Cuanto mayor sea la tasa de descuento, más suave es la diferencia entre los valores del VAN activo.

El análisis de sensibilidad para la opción de ampliación de las instalaciones se realiza de la misma manera. Los resultados se pueden ver en la Tabla 16:

VAN ACTIVO				
EN FUNCIÓN DE LA TASA DE DESCUENTO				
K	0	1	2	3
10%	756700068,7	725457843,4	693367286,6	723789488,9
14,033%	366045663,4	353264823,7	340672521,2	360896496,4
20%	142677528,3	142960858,6	136702045,5	152385496,7

Tabla 16

A la vista de los resultados obtenidos en la Tabla 16, se pueden obtener los siguientes resultados:

- ? Para una tasa de descuento del 10% sigue siendo más conveniente realizar la ampliación en el primer año del proyecto coincidiendo con la entrada de la inversión.
- ? Para una tasa de descuento del 20 % es más conveniente realizar la ampliación en el último año de los analizados, queriendo decir esto que la subvención pública que le da los organismos oficiales pesan más que con otra tasa de descuento.
- ? Se puede comprobar, así mismo, que a medida que la tasa de descuento es mayor, los valores del VAN activo para cada uno de los años es menor, suavizándose las diferencias que hay entre los distintos valores en los cuatro años.