

Simulación de cuentas anuales mediante hoja de cálculo

Bernal García, Juan Jesús juanjesus.bernal@upct.es
Sánchez García, Juan Francisco jf.sanchez@upct.es
Martínez María Dolores, Soledad María soledad.martinez@upct.es
Departamento Métodos Cuantitativos e Informáticos
Universidad Politécnica de Cartagena

RESUMEN

La planificación es una herramienta eficaz si el gestor empresarial no desea verse desbordado ante la ocurrencia de acontecimientos inesperados, de forma que pueda prever las nuevas situaciones y acometer, con la debida agilidad, los cambios pertinentes, teniendo especial importancia los modelos de planificación financiera, que utiliza, habitualmente, la Programación Lineal. No obstante, con frecuencia, la no linealidad y la variabilidad aleatoria de las funciones que intervienen en ellos hacen necesario recurrir a la simulación.

Estos modelos, conocidos como de Previsión de Estados Contables, a partir del conocimiento de las leyes estadísticas de sus variables, y tras las pertinentes tiradas de simulación según una serie de ecuaciones contables que utilizan el Estado de Origen y Aplicación de Fondos, la Cuenta de Pérdidas y Ganancias y el Balance de Situación, permiten obtener las necesidades de recursos por parte de la empresa. Se incluye un caso práctico programado en hoja de cálculo.

ABSTRACT

Planning is an efficient tool if the business manager does not want to see him/herself overwhelmed by the appearance of unexpected events, so that s/he can foresee new situations

and undertake, with due agility, pertinent changes, being the finance planning models s/he usually handles, Lineal Programming, especially important. Nevertheless, the non-linearity and random variability of functions intervening in them make it necessary, quite often, to appeal to simulation.

These models, known as of Accounting State Forecast, starting from the knowledge of statistical laws of their variables, and after the pertinent simulation throws according to a series of accounting equations that use the State of Origin and Fund Applications, the Losses and Earnings Account and the Situation Balance, allow the company to obtain the resource needs. A practical case programmed in a spreadsheet is attached.

Palabras claves:

Simulación; hojas de cálculo; estados contables.

Keywords:

Simulation; spreadsheets; accounting states

Clasificación JEL (Journal Economic Literature):

C15; C88

Área temática: Informática aplicada a los métodos cuantitativos.

1. INTRODUCCIÓN

Si el gestor empresarial no desea verse desbordado ante la ocurrencia de acontecimientos inesperados, debe recurrir a una planificación eficaz, de forma que pueda prever las nuevas situaciones y acometer, con la debida agilidad, los cambios pertinentes, teniendo especial importancia los modelos de planificación financiera, la cual utiliza, habitualmente, la programación lineal. No obstante, con frecuencia, la no linealidad y la variabilidad aleatoria de las funciones que intervienen en ellos hacen necesario recurrir a la simulación.

Estos modelos, conocidos como de Previsión de Estados Contables, a partir del conocimiento de las leyes estadísticas de sus variables, y tras las pertinentes tiradas de simulación según una serie de ecuaciones contables que utilizan el Estado de Origen y Aplicación de Fondos, la Cuenta de Pérdidas y Ganancias y el Balance de Situación, permiten obtener las necesidades de recursos por parte de la empresa.

Para acometer su resolución, aconsejamos recurrir a las versátiles hojas de cálculo, que en sus versiones actuales posibilitan además una total interacción con los datos mediante tanto a nivel individual como compartido a través de la Red (Intranet / Internet).

2. PLANTEAMIENTO Y OBJETIVOS DEL MODELO

El presente modelo de planificación financiera o modelo de Previsión de Estados Contables es un modelo de simulación de los estados contables básicos de una empresa (Balance de Situación, Cuenta de Pérdidas y Ganancias y Estado de Origen y Aplicación de Fondos) con la finalidad de determinar cuáles son las necesidades de capital financiero por parte de la misma. Para efectuar la explicación del mismo se ha decidido utilizar estos estados contables de forma simplificada, es decir, se han cogido masas patrimoniales en lugar de todas las partidas de los mismos, con la finalidad de abreviar su exposición. En todo caso es perfectamente trasladable a estados contables completos ya que lo único que habría que hacer es desagregar las masas patrimoniales en las distintas partidas que las componen.

En nuestro modelo, dentro de las necesidades de capital de la empresa, nos va a interesar conocer cuáles son las necesidades de capitales propios para una empresa con el fin de proceder a la correspondiente ampliación de capital en el caso que sea necesario. El modelo admite todo tipo de variaciones de forma que la partida a determinar sea otra partida, en cuyo caso bastará con aplicar coeficientes a la partida que actualmente es incógnita y dejar como variable dependiente la partida a determinar.

Balance de situación

Activo	Pasivo
Activo no corriente (ANC)	Patrimonio (PAT)
Activo corriente (AC)	Pasivo no corriente y corriente (P)

Cuenta de pérdidas y ganancias

Ingresos de explotación (IE)
Gastos de explotación (GE)
Resultado de explotación
Ingresos financieros (IF)
Gastos financieros (GF)
Resultado antes de impuestos
Impuesto sobre beneficios (IB)
Resultado del ejercicio (RE)

Estado de origen y aplicación de fondos

Orígenes	Aplicaciones
Resultado del ejercicio (RE)	Variación activo corriente (VAC)
Dotación amortización (DA)	Variación activo no corriente (VANC)
Variación del pasivo (VP)	Reparto de beneficios (RB)
Variación del patrimonio (VPAT)	

Así mismo se crean determinados coeficientes que relacionan de forma lineal distintas partidas de las enumeradas anteriormente:

Coefficiente técnico que relaciona ingresos y activo no corriente (f)

$$\boxed{ANC = f IE}$$

(En el modelo presentado este parámetro se omite debido a que la estimación del importe del activo fijo para el ejercicio se calcula utilizando una regresión lineal).

Coefficiente técnico que relaciona ingresos y activo corriente (c)

$$\boxed{AC = c IE}$$

Coefficiente técnico que relaciona ingresos y gastos de explotación (g)

$$\boxed{GE = DA + g IE}$$

Tipo de interés medio del pasivo (i)

$$\boxed{GF = i P}$$

Tipo de gravamen del impuesto sobre sociedades (t)

$$\boxed{IB = t (IE - GE - GF)}$$

Ratio de amortización anual (a)

$$\boxed{DA = a ANC}$$

Ratio de endeudamiento (e)

$$\boxed{VP = e (VAC + DA + ANC - ANC_{inicial})}$$

Tasa de reparto de beneficios (b)

$$\boxed{RB = b RE}$$

Dentro de los coeficientes relacionados, hemos de diferenciar entre:

- a) Variables determinísticas, cuyos valores están previamente fijados. En nuestro ejemplo el tipo impositivo del impuesto sobre beneficios está regulado por la normativa fiscal aplicable, siendo su tipo general del 35%.
- b) Variables de decisión, cuyos valores son fijados por la propia empresa. Es el caso del ratio de amortización anual, el ratio de endeudamiento y la tasa de reparto de beneficios.
- c) Variables aleatorias, cuyos valores nos son controlables por la propia empresa, y que son aquellos sobre los que vamos a hacer la simulación partiendo de un comportamiento más o menos predecible entre unos valores extremos. Es el caso de los coeficientes técnicos relacionados y del tipo medio de interés de los pasivos.

Teniendo en cuenta los estados contables y los coeficientes anteriormente definidos podemos formular las ecuaciones del modelo:

$$\boxed{PAT = PAT_{inicial} + VPAT + RE - RB}$$

Identidad contable que indica que la cifra actual de patrimonio es igual al patrimonio existente al inicio del ejercicio más la variación que se haya podido efectuar en el mismo a lo largo del ejercicio más el resultado del ejercicio y descontando la cifra repartida en dividendos.

$$\boxed{P = P_{inicial} + VP}$$

Identidad contable que indica que la cifra actual de pasivo es igual al pasivo al inicio del ejercicio más la variación producida en el pasivo durante el ejercicio.

$$\boxed{ANC + AC = PAT + P}$$

Identidad contable fundamental que expresa que el total del activo es igual al total del pasivo.

$$\boxed{RE = IE - GE - GF - IB}$$

Identidad contable fundamental que expresa que el resultado del ejercicio se obtiene de la diferencia entre los ingresos de explotación y los gastos, siendo estos últimos los gastos de explotación, los gastos financieros y el impuesto sobre beneficios.

$$\boxed{VAC = AC - AC_{inicial}}$$

Identidad contable fundamental que expresa que la variación de activo circulante se obtiene de la diferencia existente entre el activo circulante existente al final del ejercicio y el activo circulante existente al inicio del mismo.

$$\boxed{VANC = DA + ANC - ANC_{inicial}}$$

Identidad contable que expresa que la variación de activo no corriente se obtiene de la diferencia existente entre el activo no corriente existente al final del ejercicio y el activo no corriente existente al inicio del mismo, más la dotación a la amortización efectuada en el ejercicio.

$$\boxed{RE + DA + VP + VPAT = VAC + VANC + RB}$$

Identidad contable fundamental que expresa que el total de orígenes es igual al total de aplicaciones en el estado de origen y aplicación de fondos.

Trasladando las anteriores fórmulas e identidades contables sobre los estados contables, podemos definir nuestro modelo de acuerdo con la siguiente estructura:

Activo	
Activo no corriente	ANC (calculado mediante regresión)
Activo circulante	$AC = c * IE$
Total activo	$ANC + AC$

Pasivo	
Patrimonio	$PAT = PAT_0 + VPAT + RE - RB$
Pasivo circulante	$P = P_0 + VP$
Total pasivo	$PAT + P$

Cuenta de Pérdidas y Ganancias	
Ingresos de explotación	IE
Gastos de explotación	$GE = DA + g * IE$
Resultado de explotación	$REX = IE - GE$
Ingresos financieros	IF
Gastos financieros	$GF = i * P$
Resultado antes de impuestos	$RAI = REX + IF - GF$
Impuesto sobre beneficios	$IB = t * RAI$
Resultado ejercicio	$RE = IE - GE - GF - IB$

Orígenes	
Resultado ejercicio	RE
Dotación amortización	$DA = a * ANC$
Variación del pasivo	$VP = e * (VAC + DA + ANC - ANC_0)$
Variación del patrimonio	$VPAT = VAC + VANC + RB - RE - DA - VP$
Total orígenes	$RE + DA + VP + VPAT$

Aplicaciones	
Variación activo corriente	$VAC = AC - AC_0$
Variación activo no corriente	$VANC = DA + ANC - ANC_0$
Reparto beneficios	$RB = b * RE$
Total aplicaciones	$VAC + VANC + RB$

De acuerdo con esta modelización lo siguiente será ir introducir aquellos valores que se obtienen externamente al modelo y a partir de ellos ir resolviendo de forma secuencial el mismo.

Para hacer algunos de estos cálculos precisamos conocer los coeficientes anteriormente expresados, los cuales pueden variar entre distintos valores. Por este motivo, deberemos recurrir a la simulación mediante el ordenador, ya que ello nos permite realizar cálculos complejos a gran velocidad, y estudiar así el comportamiento del sistema durante grandes periodos de tiempo en tan sólo unos minutos, pudiéndose además contrastar diversos escenarios alternativos y tener en consideración la variación de distintas de variables de forma simultánea.

3. CASO PRÁCTICO

Una empresa desea conocer qué cantidad debe aumentar su capital social para el próximo ejercicio con el fin de mantener unos niveles adecuados en el resto de sus partidas contables de acuerdo con la evolución que las mismas han experimentado en ejercicios precedentes. Presenta los siguientes estados contables referidos al 31 de diciembre del ejercicio 2008:

Activo		Pasivo	
Activo no corriente	129.414,79	Patrimonio	99.883,39
Activo corriente	138.057,41	Pasivo	167.588,81
Total activo	267.472,20	Total pasivo	267.472,20

Cuenta de pérdidas y ganancias	
Ingresos de explotación	917.395,96
Gastos de explotación	777.178,96
Resultado de explotación	140.217,00
Ingresos financieros	0,00
Gastos financieros	7.156,31
Resultado antes impuestos	133.060,69
Impuesto sobre beneficios	46.571,24
Resultado del ejercicio	86.489,45

Orígenes		Aplicaciones	
Resultado ejercicio	86.489,45	Variación activo corriente	54.764,79
Dotación amortización	21.121,69	Variación activo no corriente	57.440,99
Variación del pasivo	25.080,94	Reparto beneficios	51.893,80
Variación del patrimonio	31.407,50		
Total orígenes	164.099,58	Total aplicaciones	164.099,58

Para efectuar el cálculo de las variables aleatorias realizaremos una serie de planteamientos en cuanto a su comportamiento estadístico:

a) Coeficiente 'g'

A la hora de generar valores aleatorios del parámetro "g", que relaciona ingresos y gastos de explotación, hemos partido de la información relativa a los valores que este coeficiente ha tomado durante los últimos quince años, encontrándose entre el 70 el 80% y que dan lugar a la tabla de frecuencias y al gráfico siguientes (figura 1):

SIMULACION: Coeficiente g

Año	g
1994	74%
1995	72%
1996	71%
1997	77%
1998	70%
1999	73%
2000	74%
2001	70%
2002	71%
2003	73%
2004	72%
2005	70%
2006	74%
2007	79%
2008	76%

g	Nº veces
70%	3
72,5%	4
75%	5
77,5%	2
80%	1
Suma:	15

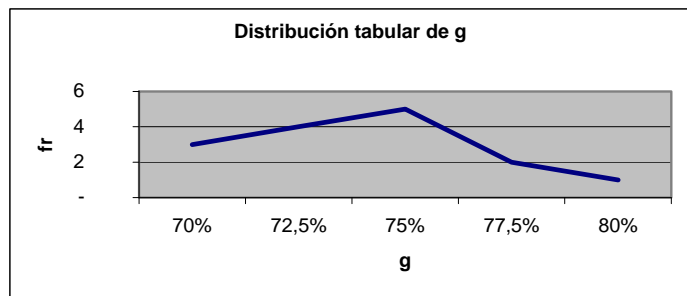


Figura 1

Si a continuación determinamos las frecuencias relativas y las acumuladas podemos generar un número aleatorio entre 0 y 1, y tras buscar dicho valor en la columna de las frecuencias acumuladas, tomar el correspondiente valor de marca de clase (figura 2):

g	Nº veces (fa)	Nº V. Rela. (fr)	Acu. Rela.
70%	3	0,200	0,200
72,5%	4	0,267	0,467
75%	5	0,333	0,800
77,5%	2	0,133	0,933
80%	1	0,067	1,000
Total:	15	1,000	

Acu. Rela.	ei	es	mc
0	67,5%	70%	68,8%
0,200	70%	72,5%	71,25%
0,467	72,5%	75%	73,75%
0,800	75%	77,5%	76,25%
0,933	77,5%	80%	78,75%
1,000			

Simula g = 68,75%

Figura 2

Si queremos una mayor precisión, podemos recurrir a la fórmula de interpolación. Así, para un número aleatorio de 0,117, se generaría un valor de “g” de 68,75%, mientras que el valor medio del intervalo proporcionaría un valor más ajustado de 69,0% (figura 3).

X0	X1	X2		
0,117	0,000	0,200		
(X2-X1)	(X2-X0)	(X0-X1)	f(X1)	f(X2)
0,2000	0,0833	0,1167	67,5%	70,0%

f(X0): Simulación por interpolación de g	69,0%
---	--------------

Figura 3

b) Coeficiente ‘c’

La generación de c, resulta más sencilla, ya que sus valores están uniformemente distribuidos entre un mínimo del 25% y un máximo del 30%. Por tanto, podemos generar la tirada aleatoria simplemente mediante la fórmula $ALEATORIO()*(máximo-mínimo)+mínimo$ (figura 4).

DISTRIBUCION UNIFORME (c%)

c%	
Distribución uniforme Ingresos	
Mínimo:	25,0%
Máximo:	30,0%
Media:	27,5%
Destip:	3,5%

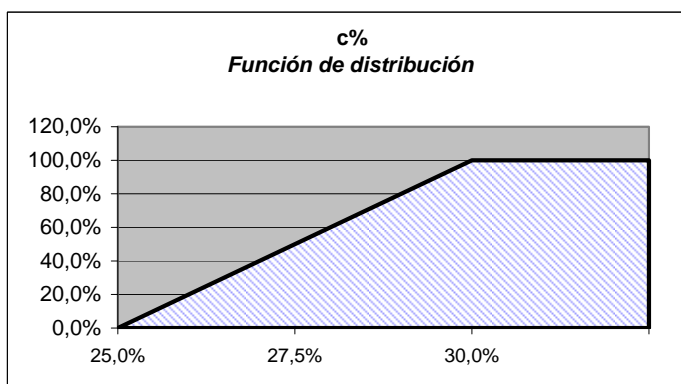
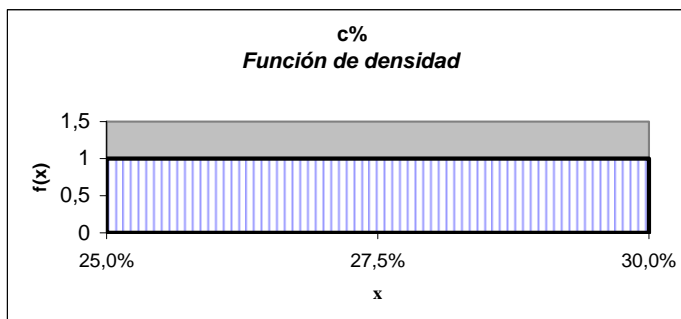


Figura 4

c) Coeficiente 'i'

Para generar valores aleatorios de la variable tasa de actualización (i), consideraremos que ésta va a responder a una distribución normal de media 5,5% y una desviación típica de un 1%. Aplicamos el procedimiento y la fórmula anteriormente expuestos y generamos una tirada con 100 valores aleatorios. Para contrastar la bondad del modelo realizado, hemos determinado sus estadísticos, así como su “conteo de frecuencias”, para elaborar una distribución tabular que debidamente representada nos muestra cómo efectivamente se trata de una distribución normal con los parámetros predeterminados (figura 6).

d) Activo no corriente

En el caso concreto de la cifra de activo no corriente, en lugar de utilizar un coeficiente 'f' que relacionase dicha cifra con la cifra de ingresos de explotación, hemos creído que podría ser más lógico establecer una relación lineal entre la cifra de activo no corriente del ejercicio y el ejercicio al que corresponde.

Por ello, hemos realizado un ajuste mediante regresión lineal mediante la herramienta análisis de datos de la hoja de cálculo Excel basándonos en las cifras de los 9 ejercicios precedentes (figura 5), obteniéndose una recta del tipo:

$$ANC = -13486867,8251111 + 6782,681 * AÑO$$

**REGRESIÓN
ACTIVO NO CORRIENTE**

Año	Activo no corriente
2000	77.830,11
2001	80.718,04
2002	93.751,83
2003	98.875,58
2004	110.207,10
2005	117.973,17
2006	114.378,08
2007	127.475,39
2008	129.414,79
2009	139.538,30

6782,681 -13486867,83

Resumen

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coeficiente de correlación múltiple	0,980200837
Coeficiente de determinación R ²	0,960793681
R ² ajustado	0,955192778
Error típico	4011,353769
Observaciones	9
ANÁLISIS DE VARIANZA	
	<i>Grados de libertad</i>
Regresión	1
Residuos	7
Total	8
<i>Coefficientes</i>	
Intercepción	-13486867,83
Variable X 1	6782,681

Figura 5

SIMULACIÓN: i%

Normal:	N(6,5;1)
Media:	6,50%
Desviación típica	1%

100 tiradas de simulación

Mínimo:	4,2%	Media:	6,5%
Máximo:	8,4%	Desv.típica:	1,0%

Tirada	i%
1	5,6%
2	6,4%
3	6,5%
4	7,4%
5	6,4%
6	6,6%
7	6,0%
8	4,2%
9	5,0%
10	7,6%
11	7,0%
12	6,3%
13	6,0%
14	7,3%
15	7,0%
16	7,5%
17	8,3%
18	8,1%
19	5,4%
20	5,4%
21	6,6%
22	6,1%
23	6,4%
24	5,7%
25	5,5%
26	6,4%
27	4,5%
28	6,0%
29	6,1%
30	7,1%
31	6,5%
32	6,7%
33	6,1%
34	5,1%
35	7,6%
36	7,2%
37	6,7%
38	7,5%
39	8,3%

Escalones	Nº casos	fr	fa
3,50%	0	0,000	0,000
4,00%	0	0,000	0,000
4,50%	2	0,020	0,020
5,00%	7	0,070	0,090
5,50%	8	0,080	0,170
6,00%	15	0,150	0,320
6,50%	17	0,170	0,490
7,00%	19	0,190	0,680
7,50%	15	0,150	0,830
8,00%	11	0,110	0,940
8,50%	6	0,060	1,000
9,00%	0	0,000	1,000

100

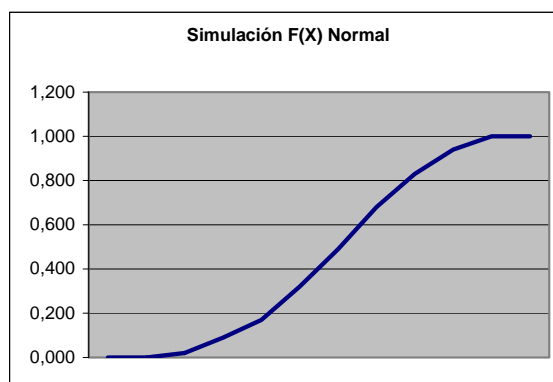
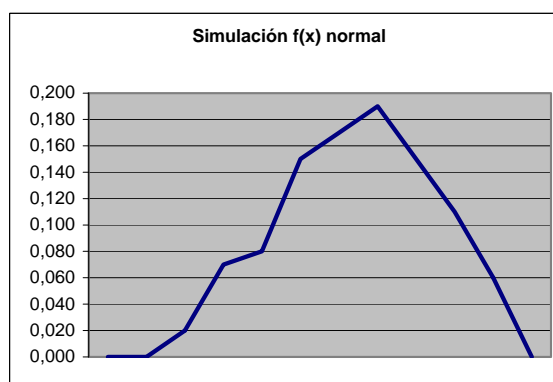


Figura 6

De acuerdo con la fórmula anterior obtenemos que la cifra correspondiente al ejercicio 2009 sería 139.538,30. Así mismo, si observamos las estadísticas de la regresión, vemos que es

un buen ajuste ya que se consigue un coeficiente R2 superior al 95%, lo que queda de manifiesto en la representación gráfica de la curva de regresión ajustada (figura 7).

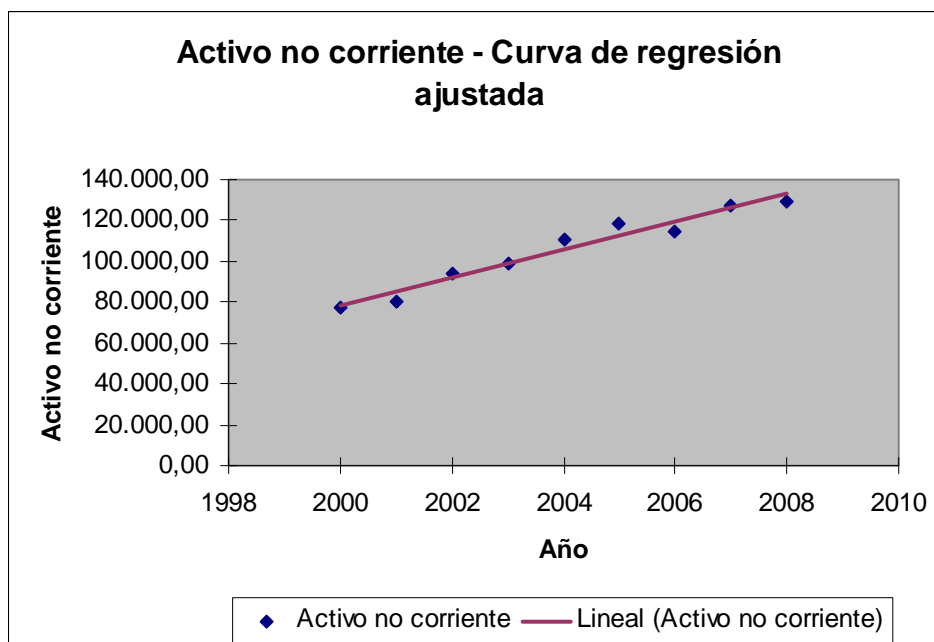


Figura 7

e) Tipo de gravamen 't'

El tipo de gravamen presenta el aspecto de una variable determinista, ya que se encuentra regulado por la legislación fiscal de aplicación a las sociedades mercantiles. En el caso concreto de esta sociedad, entendemos que es de aplicación el tipo general del 35% y que no se cumplen los requisitos previstos para la posible aplicación de tipos.

f) Coeficiente de amortización 'a'

El coeficiente de amortización al igual que el tipo de gravamen del impuesto sobre sociedades podría considerarse una variable determinista ya que se encuentra regulado por la legislación fiscal, pero a diferencia de éste presenta la particularidad de fijar unos valores máximos y mínimos entre los que la empresa puede decidir, así como también se presenta la posibilidad de solicitar un plan especial de amortización para aquellos elementos que por sus peculiares características así lo precisen. Por esto, vamos a considerar que va a ser una variable de decisión de la empresa (dentro de esos valores legales).

g) Ratio de endeudamiento 'e'

El ratio de endeudamiento va a ser una variable de decisión de la empresa, que va a decidir qué valor quiere mantener.

h) Tasa de reparto de beneficios 'b'

La tasa de reparto de beneficios va a ser fijada por la empresa, la cual debe sopesar el efecto que sobre sus accionistas puede tener cualquier variación en esta tasa, más aún en el caso de necesitar efectuar una ampliación de capital.

En el caso de estos 3 últimos parámetros lo que hacemos es coger los mismos parámetros que se obtienen a partir de los estados contables del ejercicio 2008, obteniéndose:

- $a = 15,30\%$
- $e = 18,00\%$
- $b = 60,00\%$

3.1. Construcción del modelo

Una vez que tenemos todos los valores de los coeficientes anteriormente enumerados, construimos el modelo mediante la inclusión de una nueva columna a los estados contables de partida, y añadimos una tabla donde recogemos los diversos coeficientes calculados de acuerdo con lo expuesto.

El modelo elaborado se recoge en la figura 8 donde podemos ver una solución para el mismo, siendo el aumento de capital a efectuar de 21.116,35 euros.

BALANCE DE SITUACIÓN	AÑO 2008	AÑO 2.009	TASAS
(ANC) Activo no corriente	129.414,79	139.538,30	f - - -
(AC) Activo corriente	138.057,41	253.491,03	c 25,12%
TOTAL ACTIVO	267.472,20	393.029,33	g 73,65%
(PAT) Patrimonio	99.883,39	176.903,64	i 5,60%
(P) Pasivo no corriente y pasivo corriente	167.588,81	216.125,69	t 35,00%
TOTAL PASIVO	267.472,20	393.029,33	a 15,30%
CUENTA DE PÉRDIDAS Y GANANCIAS			
(IE) Ingresos de explotación	917.395,96	1.009.135,56	e 18,00%
(GE) Gastos de explotación	777.178,96	782.023,58	b 60,00%
Resultado de explotación	140.217,00	227.111,98	
(IF) Ingresos financieros	0,00	0,00	
(GF) Gastos financieros	7.156,31	12.096,18	
Resultado antes de impuestos	133.060,69	215.015,80	
(IB) Impuesto sobre beneficios	46.571,24	75.255,53	
(RE) RESULTADO DEL EJERCICIO	86.489,45	139.760,27	
ESTADO ORIGEN Y APLICACIÓN FONDOS			
(RE) Resultado ejercicio	86.489,45	139.760,27	
(DA) Dotación amortización	21.121,69	38.782,12	
(VP) Variación del pasivo	25.080,94	48.536,88	
(VPAT) Variación del patrimonio	31.407,50	21.116,35	
TOTAL ORÍGENES	164.099,58	248.195,62	
(VAC) Variación activo corriente	54.764,79	115.433,62	
(VANC) Variación activo no corriente	57.440,99	48.905,63	
(RB) Reparto beneficios	51.893,80	83.856,37	
TOTAL APLICACIONES	164.099,58	248.195,62	

Figura 8

3.2. Tiradas de simulación

Al tratarse de un modelo en el que se realiza una simulación, cada vez que se efectúe un recálculo del mismo (ya sea porque se fuerce de forma manual mediante la tecla F9 o porque se modifique algún valor del modelo) variarán los resultados obtenidos, lo que provocará que no tendremos en ningún momento un valor estático.

Por ello, para poder determinar unos valores de referencia entre los que se podría mover la partida a determinar, se realizan mediante el uso de un sencillo módulo de VBA, 100 tiradas de simulación de las que se recogen en una tabla las medidas de las partidas más importantes para nuestro estudio, así como sus valores máximos, mínimos, su media y su desviación típica (figura 9). Concretamente, hemos creído conveniente recoger los valores de los ingresos (que se mantienen fijos), el total de los gastos, el resultado del ejercicio, la variación del pasivo circulante y la variación de los fondos propios, que era la variable a determinar. Así mismo, representamos los valores más importantes en un gráfico (figura 10), de forma que sean fácilmente observables los valores entre los que se mueven las distintas partidas objeto de estudio.

Al estar programado, bastará con pulsar sobre el botón “Tiradas”, para obtener una nueva serie de tiradas de simulación de los parámetros.

MEDIA	1.009.135,6	869.520,5	139.615,1	57.578,9	34.217,1
D.TÍPICA	0,0	17.818,2	17.818,2	5.221,8	11.492,0
MÍNIMO	1.009.135,6	833.667,9	92.094,9	48.270,9	10.102,8
MÁXIMO	1.009.135,6	917.040,6	175.467,6	67.590,3	57.694,4
NºTIRADA	INGRESOS	GASTOS	RESULTADO	VAR. PASIVO	VAR.PATRIMONIO
1	1.009.135,6	863.541,1	145.594,5	63.224,8	30.665,9
2	1.009.135,6	857.148,3	151.987,3	60.623,3	17.047,3
3	1.009.135,6	886.862,6	122.272,9	59.654,1	51.729,8
4	1.009.135,6	878.752,5	130.383,1	62.158,0	50.696,4
5	1.009.135,6	859.707,8	149.427,8	58.274,9	38.557,5
6	1.009.135,6	895.468,3	113.667,2	57.721,8	44.091,9
7	1.009.135,6	836.900,3	172.235,3	56.744,9	36.535,2
8	1.009.135,6	874.548,9	134.586,6	50.127,2	28.047,8
9	1.009.135,6	860.379,4	148.756,2	48.270,9	55.071,9
10	1.009.135,6	882.564,5	126.571,0	55.487,7	49.098,6
11	1.009.135,6	870.804,5	138.331,1	54.386,1	26.360,9
12	1.009.135,6	861.293,4	147.842,1	57.143,1	32.517,8
13	1.009.135,6	869.175,2	139.960,3	64.131,2	44.481,8
14	1.009.135,6	859.927,7	149.207,9	66.283,0	55.922,1
15	1.009.135,6	881.400,9	127.734,7	58.459,9	40.167,6
16	1.009.135,6	917.040,6	92.094,9	53.128,8	49.824,9
17	1.009.135,6	864.830,7	144.304,8	55.407,7	31.614,9
18	1.009.135,6	854.252,2	154.883,4	51.163,5	53.630,7
19	1.009.135,6	874.802,3	134.333,3	58.753,3	26.277,3
20	1.009.135,6	843.640,1	165.495,5	55.359,5	28.911,8
21	1.009.135,6	859.409,4	149.726,2	54.813,8	38.128,4
22	1.009.135,6	907.812,1	101.323,4	63.915,2	37.224,4
23	1.009.135,6	852.733,9	156.401,6	64.226,0	26.322,5
24	1.009.135,6	890.810,2	118.325,4	58.170,0	21.830,7
25	1.009.135,6	870.482,0	138.653,6	54.823,4	30.960,4

Figura 9

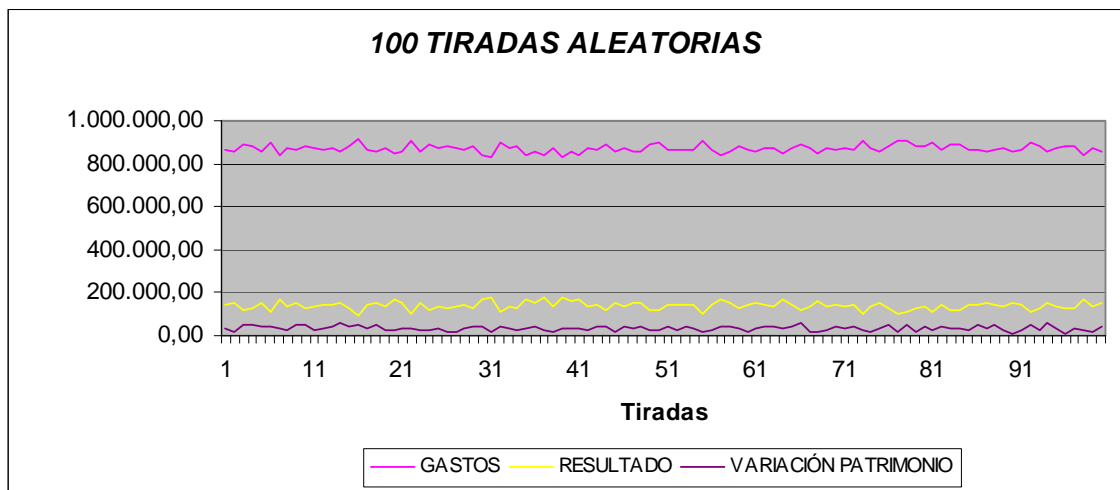


Figura 10

4. CONCLUSIONES

Queda pues patente, que las técnicas de simulación pueden ser perfectamente aplicadas e incluso potenciadas con las nuevas herramientas informáticas de productividad, convirtiéndose de esta forma en una potente herramienta de toma de decisiones para las PYMES.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BERNAL GARCIA, J. J. (1997). “Modelo para simular inversiones. Caso práctico: Evaluación de un Proyecto de Inversión mediante simulación”. *Estrategia Financiera*, 125, pp. 53-58.
- RUBINSTEIN, R. Y. (1981). *Simulation and the Monte Carlo Method*. John Wiley & Sons, New York.
- SUÁREZ SUÁREZ, A. S. (1994). *Decisiones Óptimas de Inversión y Financiación en la Empresa*. Editorial Pirámide, Madrid.
- WALKENBACH, J. (2004). *Programación en Excel 2003 con VBA*. Anaya Multimedia, Madrid.