# Planificación Financiera a Largo Plazo

Maite Seco Benedicto

Profesora Titular de Contabilidad y Finanzas

Julio de 2007

# ÍNDICE:

**1. INTRODUCCIÓN.** 3

**2. DATOS NECESARIOS PARA ELABORAR LA PLANIFICACIÓN FINANCIERA DE UNA EMPRESA.** 6

**3. EJEMPLO RESUELTO DE PLANIFICACIÓN FINANCIERA.** 8

**4. SIMULACIONES Y ESCENARIOS.** 13

**5. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD.** 18

**6. SIMULACIÓN DE MONTECARLO.** 21

**BIBLIOGRAFÍA** 23

# 1. INTRODUCCIÓN.

**Planificar es la acción de pensar antes de actuar, establecer caminos, estrategias a seguir.**

La empresa, con el análisis de su situación y la de su entorno y sector, debe definir sus planes estratégicos, marcando la estrategia global hacia la que quiere enfocarse. Esta fase se suele contemplar y reflejar en lo que se conoce como Business Plan de la empresa o Plan de Negocio, que traza las líneas maestras en plazos entre 3 y 5 años.

A partir de esa definición de la estrategia, el Plan de Negocio se va llevando a niveles menores, a niveles de proyectos y planes tácticos y operativos, hasta que llegamos al nivel de los presupuestos anuales.

La **planificación financiera** está unida y es parte integrante, y fundamental, de la planificación general de la empresa. Es, básicamente, aquella parte del proceso general de planificación en que cuantificamos los proyectos de la empresa en términos de costes de inversión y necesidades de financiación para tales inversiones.

Para la planificación financiera necesitamos contar con datos generales de planificación estratégica y comercial de la empresa, tales como productos o servicios a vender, cifras de ventas, necesidades de inversión, costes de producción, etc. Más adelante en este documento incluimos una relación de los datos más importantes a considerar de cara a la planificación financiera de la empresa, a modo de cuestionario mínimo a tener en cuenta.

En la práctica, planificar a nivel financiero una empresa es un ejercicio que puede llegar a ser bastante complicado, sobre todo si se trata de optimizar la planificación, por lo que se suelen usar sistemas informáticos de soporte y desarrollar distintos escenarios, generalmente 3: realista o más probable, pesimista y optimista.

La Contabilidad no es sino una cuantificación de la situación ya pasada de la empresa mientras que la planificación financiera pretende valorar la situación futura, anticipar

los acontecimientos o hechos que pueden afectar a la empresa. No obstante, la Contabilidad suele ser una buena fuente de información a partir de la cual obtener datos para la planificación.

Generalmente, solemos hablar de planificación financiera a corto y a largo plazo, distinguiendo en función del período temporal que abarcan cada una de ellas. La planificación financiera a corto plazo consiste en la evaluación de los movimientos financieros y la situación financiera esperada en un plazo de tiempo máximo de un año, mientras que la planificación financiera a largo plazo suele recoger los plazos superiores. En la planificación financiera a corto plazo, el instrumento más utilizado suele ser el presupuesto.

La planificación financiera a largo plazo suele realizarse a través de **modelos de simulación** que, partiendo de la situación actual e incorporando una serie de **hipótesis** que, en su conjunto, conforman un **escenario** (fruto o expresión de una estrategia), son capaces de proporcionar una imagen futura de las magnitudes principales de la empresa y, en concreto, del Balance de Situación, Cuenta de Pérdidas y Ganancias, Estado de origen y aplicación de fondos y análisis de descuento de flujos. Por lo general se desarrollan tres escenarios: el realista o más probable, el pesimista y el optimista.

Las hipótesis que se suelen utilizar en la planificación financiera son todos aquellos aspectos que afectan o pueden afectar a la evolución de las cifras principales de la empresa, tanto de pérdidas y ganancias como de Balance. Por ejemplo, porcentaje esperado de aumento de las ventas, evolución de los distintos conceptos de coste, evolución de los tipos de interés, porcentaje de amortización de los activos fijos , porcentaje de aumento de los activos fijos y los activos circulantes en función del aumento de las ventas, política de distribución de dividendos, etc.

En el caso del Balance, partiendo de las cifras actuales de Balance, proyectaríamos cuenta por cuenta las cifras actuales hacia el futuro para obtener lo que sería el Balance dentro de 1, 3, 5 ó los años que interesaran.

Lo mismo ocurriría con la cuenta de Pérdidas y Ganancias. Tomando la actual, se proyectarían las cifras cuenta por cuenta hasta tener una imagen de la situación futura en el momento que se haya establecido.

Para iniciar la planificación financiera, es preciso valorar previamente y tener una idea sobre los datos que se indican a continuación, si bien, luego se debe personalizar para cada empresa, en función de cuál sea su objeto social, actividad, circunstancias, etc.

## 2. DATOS NECESARIOS PARA ELABORAR LA PLANIFICACIÓN FINANCIERA DE UNA EMPRESA.

Los datos indicados más abajo deberán ser cuantificados para cada año del escenario de proyección. La cuantificación podrá hacerse sobre base cero o sobre las cifras de años anteriores corregidas por algún índice.

1. Cuestiones relativas a la cuenta de Pérdidas y Ganancias

   - Identificación y cuantificación de las distintas fuentes de ingresos de la empresa
     - Ventas de productos o servicios
     - Otros ingresos como subvenciones, financieros, etc.
   - Identificación y cuantificación de los distintos conceptos de costes
     - Coste de aprovisionamiento
     - Gastos de personal
     - Alquileres
     - Suministros
     - Transporte
     - Amortizaciones
     - Gastos financieros
     - Variación de existencias (en empresas comerciales o industriales)
     - Otros

2. Cuestiones relativas al balance de Situación

- Activos o inversiones necesarias al comienzo de la actividad y en años posteriores, tanto en activo fijo (ó inversiones de carácter permanente: edificios, locales, maquinaria, ordenadores, sistemas informáticos, etc.) como en activo circulante (tesorería, existencias en almacén, financiación a clientes, etc.)

- Pasivos o fuentes de financiación con que hacer frente a las adquisiciones de los activos arriba descritos, y que serán tanto recursos propios (capital a aportar por socios) como financiación ajena (a corto y a largo plazo).

También debe definirse la política de dividendos y reservas de la empresa, por el efecto que esto tiene sobre los recursos propios y, por tanto, sobre la financiación de la empresa.

# 3. EJEMPLO RESUELTO DE PLANIFICACIÓN FINANCIERA.

Incluimos a continuación un ejemplo resuelto, aunque muy sencillo y simplificado, que muestra cómo se haría la planificación financiera de una empresa a un año, mostrando la situación de partida, las hipótesis que marcan la evolución del primer al segundo año y la situación final proyectada del cierre del segundo año.

Desarrollamos un modelo de planificación financiera denominado **Modelo de Porcentaje de Ventas**. En dicho modelo casi todas las previsiones de la empresa son proporcionales al nivel de ventas previsto.

La empresa objeto de análisis, **Compañía Española S.A.,** se dedica a la comercialización de productos frescos. Acaba de finalizar el año 2006 y se encuentra planificando el año 2007. Como información de partida cuenta con los estados financieros al cierre de 2006 y se dispone a aplicar un conjunto de hipótesis para, mediante un proceso de simulación, obtener el Balance de Situación y la Cuenta de Pérdidas y Ganancias al cierre de 2007.

La siguiente tabla presenta los estados financieros actuales (finales de 2006) de Compañía Española S.A.

**TABLA 1**

| | |
|---|---|
| **BALANCE DE SITUACIÓN** | **2006** |
| **ACTIVO** | |
| Capital circulante neto (CC ) | 200 |
| Activo fijo ( AF ) | 800 |
| **TOTAL ACTIVO** | **1000** |
| **PASIVO** | |
| Deuda ( D ) | 400 |
| Recursos propios ( RP ) | 600 |
| **TOTAL PASIVO** | **1000** |
| **CUENTA DE PÉRDIDAS Y GANANCIAS** | |
| Cifra de ventas (V) | 2160 |
| Coste de Ventas (CV) | -1944 |
| **Beneficio antes intereses e impuestos** | **216** |
| Intereses (INT) | -36 |
| **Beneficio antes de impuestos** | **180** |
| Impuestos (IMP) | -90 |
| **BENEFICIO NETO** (Bº) | **90** |

En este ejemplo solamente planificamos un año, pero el esquema que utilizaremos puede repetirse para tantos años como se desee. Por facilitar la resolución del modelo, se han simplificado y obviado algunos elementos.

Por ejemplo, en el balance sólo existen dos partidas en cada masa patrimonial. El activo comprende el Capital Circulante (cifra neta entre activo circulante y pasivo circulante) y activo fijo neto (descontadas las amortizaciones). En el pasivo aparecen los recursos propios (capital y reservas) y recursos ajenos (deuda con terceros a largo plazo). En la

Cuenta de Pérdidas y Ganancias se consideran ingresos por ventas y costes de ventas, que por simplicidad en este ejemplo incluye todo gasto de la empresa, incluso las amortizaciones, excepto los intereses derivados de la financiación externa.

Las hipótesis que se realizan para calcular los Estados Financieros pro forma (previsionales) para el ejercicio 2007 son las siguientes, sobre la base de los datos del cierre de 2006:

1. Las ventas aumentan un 30 %
2. El coste de ventas se mantiene en un 90 % de las ventas
3. Los intereses son un 9 % de la deuda
4. Los impuestos serán del 50 % del beneficio antes de impuestos
5. No habrá ampliaciones de capital
6. Las amortizaciones serán del 10 % de los activos fijos
7. Los dividendos serán del 60 % del beneficio neto
8. El capital circulante neto seguirá siendo el 9,25 % de las ventas
9. El activo fijo seguirá siendo el 37 % de las ventas

En la tabla 2 se presentan los resultados de los cálculos pro forma para Compañía Española S.A. en 2007. Estos cálculos muestran que ocurriría si el tamaño de la empresa aumenta con las ventas y se cumplen todas las hipótesis del escenario propuesto.

**TABLA 2**

| **BALANCE DE SITUACIÓN** | **2007** |
|---|---|
| **ACTIVO** | |
| Capital circulante neto (CC ) | 260 |
| Activo fijo ( AF ) | 1040 |
| **TOTAL ACTIVO** | **1300** |
| **PASIVO** | |
| Deuda ( D ) | 655 |
| Recursos propios ( RP ) | 644 |
| **TOTAL PASIVO** | **1300** |
| **CUENTA DE PERDIDAS Y GANANCIAS** | |
| Cifra de ventas (V) | 2808 |
| Coste de Ventas (CV) | -2527 |
| **Beneficio antes intereses e impuestos** | **281** |
| Intereses (INT) | -59 |
| **Beneficio antes de impuestos** | **222** |
| Impuestos (IMP) | -111 |
| **BENEFICIO NETO** (Bº) | **111** |

El modelo desarrollado para Compañía Española S.A. es demasiado sencillo para su aplicación práctica. En este modelo denominado **Modelo de Porcentaje de Ventas** casi todas las previsiones de la empresa son proporcionales al nivel de ventas previsto. Sin embargo en la realidad muchas variables no serán proporcionales a las ventas: por ejemplo, los activos fijos tales como planta y equipamiento normalmente no crecen de forma paralela al nivel de ventas. La planta de Compañía Española S.A. puede estar funcionando por debajo de su capacidad máxima, por lo que inicialmente podría incrementar su producción sin realizar ningún incremento en su capacidad. Pero si las

ventas se incrementan por encima de la capacidad instalada la empresa puede necesitar hacer una nueva inversión en planta y equipo.

En todo caso, muestra cómo la planificación financiera parte de los datos contables iniciales de la empresa y sobre ellos va construyendo una imagen proyectada, basada en las hipótesis que conforman el escenario.

# 4. SIMULACIONES Y ESCENARIOS.

Abordamos a continuación una serie de aspectos relacionados con la planificación financiera a largo plazo.

Simulación es el proceso que antes hemos descrito en el apartado de Planificación Financiera, cuando a partir de unos datos iniciales se detallan las hipótesis sobre las que se va a simular los posibles resultados futuros a alcanzar por la inversión que estemos analizando.

Generalmente conocemos como escenario a un conjunto dado de hipótesis que utilizamos para proyectar (realizar una simulación) los flujos de caja que una inversión podría generar en el futuro, suponiendo que las hipótesis se dieran en la realidad.

Por lo general, en un proceso de análisis de inversiones de carácter complejo, como puede ser una empresa en su conjunto, se suelen desarrollar 3 escenarios o conjuntos de hipótesis: escenario optimista, pesimista y más probable.

El proceso de simulación consiste básicamente en elaborar un conjunto de ecuaciones, relacionando unas variables con otras. Cuanto más consigamos modelizar el proceso, más fácil será refinarlo y probar con distintas opciones sin demasiada dificultad.

Cada conjunto de hipótesis es un escenario y si producimos los Estados Financieros proyectados hemos desarrollado un proceso de simulación. El objeto final del mismo es obtener los flujos de caja, los cuales podemos descontar y obtener el VAN, TIR y PAYBACK según se ha visto en análisis de inversiones.

Y hacemos el mismo proceso para cada uno de los tres escenarios de modo que obtenemos el TIR, VAN y PAYBACK comparativo de todos ellos y podemos así valorar lo que nos ofrece cada uno de ellos.

## EJEMPLO DE UN PROCESO DE SIMULACIÓN SENCILLO

La empresa ABC se está planteando la realización de un proyecto de inversión consistente en producir un coche eléctrico.

Antes de iniciar la inversión, ha decidido estudiar las posibilidades del proyecto en tres escenarios: realista o más probable, optimista y pesimista.

El coche se produciría durante 10 años en los que los flujos de caja serían iguales todos los años, con una inversión inicial de 150 millones de unidades monetarias la cual no tiene valor residual y se amortiza en 10 años de forma lineal (10 importes iguales).

Las variables a considerar y los resultados en cada escenario son los siguientes:

| ESCENARIOS | | | |
|---|---|---|---|
| **VARIABLE** | **PESIMISTA** | **MÁS PROBABLE** | **OPTIMISTA** |
| Tamaño Mercado (unidades) | 800.000 | 1.000.000 | 1.300.000 |
| Cuota mercado | 4% | 10% | 16% |
| Precio unitario venta | 3.200 | 3.750 | 4.000 |
| Coste variable unitario | 3.100 | 3.000 | 2.750 |
| Coste fijo | 35 millones | 30 millones | 10 millones |
| Inversión inicial | 150 millones | 150 millones | 150 millones |

La interpretación de esta información sería como sigue, para el escenario más probable.

En ese caso, el mercado potencial es de 1 millón de unidades posibles a vender, sobre el que podríamos captar un 10% como cuota de mercado y, por tanto, abordar unas ventas de 100.000 unidades por año. En ese escenario, el coche se podría vender a 3.750 u.m. cada unidad y producir con unos costes fijos totales de 30 millones y cada unidad producida y vendida supondría un coste variable unitario de 3.000 unidades. La empresa paga Impuestos al 50%.

Para valorar el proyecto tenemos que elaborar primero la cuenta de pérdidas y ganancias y posteriormente corregir el resultado contable para obtener los flujos de caja. Sabemos que durante los 10 años de funcionamiento del proyecto, los resultados y los flujos de caja son idénticos.

Por eso, los resultados de los tres escenarios en términos de Cuenta de pérdidas y ganancias y flujos de caja serían como sigue.

| ESCENARIOS | **realista** | **optimista** | **pesimista** |
|---|---|---|---|
| HIPÓTESIS | | | |
| TAMAÑO MERCADO | 1.000.000 | 1.300.000 | 800.000 |
| CUOTA MERCADO | 10% | 16% | 4% |
| PRECIO UNITARIO VENTA | 3.750 | 4.000 | 3.200 |
| COSTES UNITARIOS VARIABLES | 3.000 | 2.750 | 3.100 |
| COSTES FIJOS/AÑO | 30.000.000 | 10.000.000 | 35.000.000 |
| INVERSIÓN INICIAL | 150.000.000 | 150.000.000 | 150.000.000 |
| AMORTIZACIÓN ANUAL | 10% | 10% | 10% |
| IMPUESTOS SOBRE BENEFICIO | 50% | 50% | 50% |
| TASA DE DESCUENTO | 7% | 7% | 7% |
| unidades vendidas | 100.000 | 208.000 | 32.000 |
| Ingresos | 375.000.000 | 832.000.000 | 102.400.000 |
| Costes Variables | 300.000.000 | 572.000.000 | 99.200.000 |
| Ingresos | 375.000.000 | 832.000.000 | 102.400.000 |
| Costes Variables | - 300.000.000 | - 572.000.000 | - 99.200.000 |
| Costes fijos | - 30.000.000 | - 10.000.000 | - 35.000.000 |
| Amortización | - 15.000.000 | - 15.000.000 | - 15.000.000 |
| **Beneficio antes de Impuestos** | **30.000.000** | **235.000.000** | **- 46.800.000** |
| Impuestos | - 15.000.000 | - 117.500.000 | 0 |
| **Beneficio después de Impuestos** | **15.000.000** | **117.500.000** | **- 46.800.000** |
| **Cash Flow del año** | **30.000.000** | **132.500.000** | **- 31.800.000** |

Ahora para valorar cada uno de los escenarios, aplicaremos las técnicas de TIR Y VAN, sobre los flujos de caja.

En el escenario más probable, los flujos de caja serían como sigue:

| | Año 0 | Años 1-10 |
|---|---|---|
| Inversión | 150.000.000 | |
| (1) Ingresos | | 375.000.000 |
| (2) Costes Variables Unit. | | -300.000.000 |
| (3) Costes Fijos | | -30.000.000 |
| (4) Amortización | | -15.000.000 |
| (5) Beneficio Antes de Impuestos (1-2-3-4) | | 30.000.000 |
| (6) Impuestos | | -15.000.000 |
| (7) Beneficio Neto(5-6) | | 15.000.000 |
| (8) Flujo de Caja Operativo (4+7) | | 30.000.000 |

Suponiendo una tasa de descuento del 7% para el cálculo del VAN, este sería como sigue, en millones de u.m.

$$VAN = -150 + \frac{30}{(1+0{,}07)} + \frac{30}{(1+0{,}07)^2} + \frac{30}{(1+0{,}07)^3} + \frac{30}{(1+0{,}07)^4} + \frac{30}{(1+0{,}07)^5} + \frac{30}{(1+0{,}07)^6} + \frac{30}{(1+0{,}07)^7} + \frac{30}{(1+0{,}07)^8} + \frac{30}{(1+0{,}07)^9} + \frac{30}{(1+0{,}07)^{10}} = 60{,}7 \text{millones}$$

La TIR en el escenario más probable sería de 15%.

En el escenario optimista, el VAN sería de 780,6 millones y la TIR de 88%.

En el pesimista, el VAN es de -223,3 millones y la TIR no es posible calcularla por no haber flujos positivos.

Hemos, por tanto realizado un proceso de simulación para valorar un proyecto de inversión sencillo en 3 escenarios distintos. Y hemos aplicado las técnicas de valoración de proyectos sobre los resultados que arrojan, observando que los resultados están en línea con los escenarios.

## 5. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD.

En el análisis de sensibilidad lo que realizamos es un estudio del efecto de una variable concreta sobre los resultados finales de la valoración.

Como definimos antes, la simulación suele referirse a la proyección de Estados Financieros completos bajo un conjunto de hipótesis acerca de la evolución de variables. Con la sensibilidad observamos el comportamiento de los flujos de caja y por tanto del resultado de la valoración de la inversión cuando se cambia una sola variable.

Se tomaría el escenario más probable y sobre él se modificaría una sola variable, por ejemplo precio por producto vendido, tomando el valor que arroje en otro de los escenarios: optimista o pesimista, y se recalcularía todo el modelo llegando a obtener el VAN, TIR y PAYBACK para observar la diferencia derivada del cambio de esa única variable.

Lo más habitual es identificar las variables más sensibles de cada modelo de simulación y sobre ellas realizar los cambios.

El análisis de sensibilidad está basado en la investigación de los distintos resultados que se obtienen al modificar algún parámetro del modelo.

Consideremos de nuevo la empresa del epígrafe anterior, ABC. Y tomemos como base el escenario más probable.

Procederemos ahora a modificar una sola variable sobre el escenario más probable, por ejemplo usaremos el tamaño de mercado pesimista.

Las hipótesis serán ahora las del escenario más probable excepto el tamaño de mercado que tomamos del escenario pesimista.

| | |
|---|---|
| TAMAÑO MERCADO | 800.000 |
| CUOTA MERCADO | 10% |
| PRECIO UNITARIO VENTA | 3.750 |
| COSTES UNITARIOS VARIABLES | 3.000 |
| COSTES FIJOS/AÑO | 30.000.000 |
| INVERSIÓN INICIAL | 150.000.000 |
| AMORTIZACIÓN ANUAL | 10% |
| IMPUESTOS SOBRE BENEFICIO | 50% |
| TASA DE DESCUENTO | 7% |

Los flujos de caja en este contexto serán ahora como sigue:

| | Año 0 | Años 1-10 |
|---|---|---|
| Inversión | 150.000.000 | |
| (1) Ingresos | | 300.000.000 |
| (2) Costes Variables Unit. | | -240.000.000 |
| (3) Costes Fijos | | -30.000.000 |
| (4) Amortización | | -15.000.000 |
| (5) Beneficio Antes de Impuestos (1-2-3-4) | | 15.000.000 |
| (6) Impuestos | | - 7.500.000 |
| (7) Beneficio Neto(5-6) | | 7.500.000 |
| (8) Flujo de Caja Operativo (4+7) | | 22.500.000 |

Y en estas condiciones, el VAN pasa a ser de 8 millones y la TIR de 8%. Al cambiar sólo la variable tamaño de mercado, que pasa a ser un 20% menor, el VAN disminuye desde 60,7 millones a 8 millones (un 87% menor) y la TIR pasa del 15% al 8% (un 47% menor).

Y podríamos hacer el mismo estudio para todas las variables más significativas del modelo, hasta obtener un cuadro como el que aparece más abajo, donde podemos ver resumido el efecto de cada análisis de sensibilidad.

De esta forma, la empresa, antes de iniciar el proceso, puede analizar el impacto aislado de cada una de las variables y conocer cuáles son los principales riesgos a los que puede tener que hacer frente, derivado de aquellas variables que afectan de forma más fuerte a los indicadores de rentabilidad más usados: el VAN y la TIR.

| | realista | TM pesimista | TM optimista | CM pesimista | CM optimista | Precio pesimista | Precio optimista |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| TAMAÑO ME RCADO | 1.000.000 | 800.000 | 1.300.000 | 1.000.000 | 1.000.000 | 1.000.000 | 1.000.000 |
| CUOTA MERCADO | 10% | 10% | 10% | 4% | 16% | 10% | 10% |
| PRECIO UNITARIO VENTA | 3.750 | 3.750 | 3.750 | 3.750 | 3.750 | 3.200 | 4.000 |
| COSTES UNITARIOS VARIABLES | 3.000 | 3.000 | 3.000 | 3.000 | 3.000 | 3.000 | 3.000 |
| COSTES FIJOS/AÑO | 30.000.000 | 30.000.000 | 30.000.000 | 30.000.000 | 30.000.000 | 30.000.000 | 30.000.000 |
| INVERSIÓN INICIAL | -150.000.000 | -150.000.000 | -150.000.000 | -150.000.000 | -150.000.000 | -150.000.000 | -150.000.000 |
| unidades vendidas | 100.000 | 80.000 | 130.000 | 40.000 | 160.000 | 100.000 | 100.000 |
| Ingresos | 375.000.000 | 300.000.000 | 487.500.000 | 150.000.000 | 600.000.000 | 320.000.000 | 400.000.000 |
| Costes Vari ables | 300.000.000 | 240.000.000 | 390.000.000 | 120.000.000 | 480.000.000 | 300.000.000 | 300.000.000 |
| Ingresos | 375.000.000 | 300.000.000 | 487.500.000 | 150.000.000 | 600.000.000 | 320.000.000 | 400.000.000 |
| Costes Variables | -300.000.000 | -240.000.000 | -390.000.000 | -120.000.000 | -480.000.000 | -300.000.000 | -300.000.000 |
| Costes fijos | -30.000.000 | -30.000.000 | -30.000.000 | -30.000.000 | -30.000.000 | -30.000.000 | -30.000.000 |
| Amortización | -15.000.000 | -15.000.000 | -15.000.000 | -15.000.000 | -15.000.000 | -15.000.000 | -15.000.000 |
| **Beneficio antes de Impuestos** | **30.000.000** | **15.000.000** | **52.500.000** | **-15.000.000** | **75.000.000** | **-25.000.000** | **55.000.000** |
| Impuestos | -15.000.000 | -7.500.00 0 | -26.250.000 | - | -37.500.000 | - | -27.500.000 |
| **Beneficio después de Impuestos** | **15.000.000** | **7.500.000** | **26.250.000** | **-15.000 .000** | **37.500.000** | **-25.000.000** | **27.500.000** |
| **Cash Flow del año** | **30.000.000** | **22.500.000** | **41.250.000** | **-** | **52.500.000** | **-10.000.000** | **42.500.00 0** |
| **VAN** | 60.707.446 | 8.030.584 | 139.722.738 | -150.000.000 | 218.738.030 | -220.235.815 | 148.502.215 |
| **TIR** | 15% | 8% | 24% | | 33% | | 25% |

# 6. SIMULACIÓN DE MONTECARLO.

El análisis de sensibilidad permite estudiar el efecto del cambio en una sola variable cada vez. Analizando el proyecto desde escenarios alternativos, puede tenerse en cuenta el efecto de un limitado número de combinaciones de variables. La Simulación de Montecarlo es un instrumento que permite considerar todas las combinaciones posibles. Por tanto, permite examinar la distribución completa de los posibles resultados del proyecto.

En primer lugar, debemos especificar una determinada ley de probabilidad para los distintos parámetros del modelo. Posteriormente simulamos con ayuda de un ordenador un valor para cada uno de los parámetros y calculamos el resultado del modelo. Cada iteración de este tipo nos genera un resultado del modelo, repitiendo este procedimiento n veces obtenemos n resultados y considerándolos conjuntamente podemos describir su distribución. Cuantas más iteraciones realicemos (mayor valor de n) obtendremos una mejor descripción de la distribución de probabilidad de los resultados del modelo considerado. Pero, incrementar el valor de n supone un mayor coste en términos de tiempo de computación.

A continuación presentamos un sencillo ejemplo de aplicación de Simulación de Montecarlo.

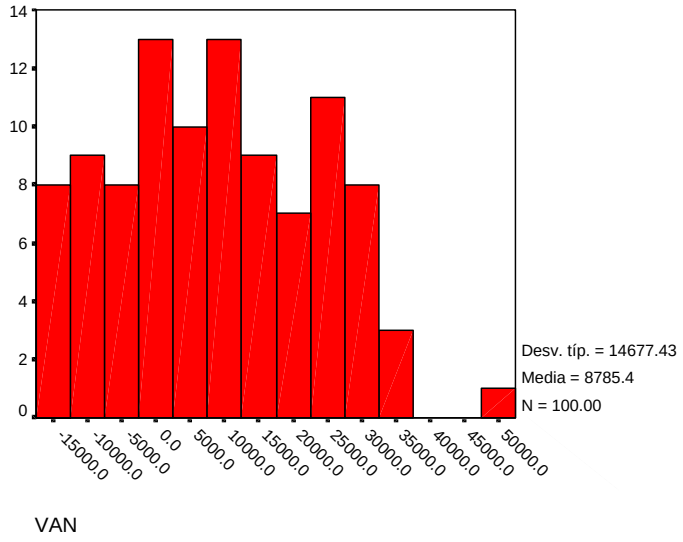
Tomamos un modelo de planificación financiera, con una serie de variables, similar incluso a los que hemos utilizado anteriormente en este documento para el estudio de escenarios y sensibilidad.

Se definen los valores posibles de las variables, el rango posible de valores entre los que puede situarse cada una de las variables y que generalmente será el valor del escenario pesimista frente al del optimista.

Posteriormente, a través de un proceso informático, se realizan tantas simulaciones como se desee, calculando el VAN en cada combinación de valores de dichas variables de forma aleatoria. Al final del proceso lo que obtenemos es un gráfico con la

distribución de los VAN para poder valorar sus medidas estadísticas principales: media, desviación típica, etc.

El siguiente gráfico de frecuencias representa el VAN obtenido tras realizar 100 simulaciones (n = 100), de un proyecto ejemplo.



# BIBLIOGRAFÍA


- Brealey y Myers. **Fundamentos de Financiación empresarial**. McGraw Hill.
- Brealey, Myers y Marcus. **Principios de Dirección Financiera**. McGraw Hill.
- Pérez-Carballo, A. y J. y Vela Sastre, E. **Principios de Gestión Financiera de la empresa.** Alianza Universidad Textos.