

# APARTADO 7

## EVALUACIÓN ECONÓMICA





7	EVALUACIÓN ECONÓMICA .....	3
7.1	INTRODUCCIÓN .....	3
7.2	ESTUDIO DE MERCADO DEL CUMENO.....	3
7.2.1	MERCADO .....	3
7.3	ESTIMACIÓN DE LA INVERSIÓN INICIAL.....	5
7.3.1	GASTOS PREVIOS AL PROYECTO .....	5
7.3.2	CAPITAL INMOVILIZADO .....	5
7.3.2.1	MAQUINARIA Y APARATOS .....	6
7.3.2.1.1	MAQUINARIA Y APARATOS ÁREA 100 .....	7
7.3.2.1.2	MAQUINARIA Y APARATOS ÁREA 200 .....	8
7.3.2.1.3	MAQUINARIA Y APARATOS ÁREA 300 .....	9
7.3.2.1.4	MAQUINARIA Y APARATOS ÁREA 400 .....	11
7.3.2.1.5	PRECIO TOTAL MAQUINARIA Y APARATOS.....	12
7.3.2.2	MÉTODO DE VIAN .....	12
7.3.3	CAPITAL CIRCULANTE .....	14
7.3.4	GASTOS ASOCIADOS A LA PUESTA EN MARCHA DE LA PLANTA.....	14
7.3.5	INVERSIÓN INICIAL TOTAL.....	14
7.4	ESTIMACIÓN DE COSTES DE OPERACIÓN .....	15
7.4.1	COSTES DE FABRICACIÓN (M) .....	16
7.4.2	GASTOS GENERALES (G).....	18
7.4.3	COSTES TOTALES DE OPERACIÓN .....	19
7.5	INGRESOS POR VENTAS Y VIABILIDAD DEL PROYECTO .....	20
7.5.1	INGRESOS POR VENTAS.....	20
7.5.2	MÉTODO DE ACTUALIZACIÓN: NET CASH FLOW (NCF) .....	20
7.5.3	VIABILIDAD DEL PROYECTO.....	23
7.5.4	CÁLCULO DEL PAY-BACK .....	24



---

7.6 FINANCIACIÓN Y RECURSOS PROPIOS .....	25
7.6.1 "VENTURE CAPITAL" .....	25
7.6.2 EMISIÓN DE ACCIONES.....	26
7.6.3 COOPERACIÓN ENTRE EMPRESAS .....	27
7.6.4 INVERSIONES ESPECÍFICAS .....	28



## 7 EVALUACIÓN ECONÓMICA

### 7.1 INTRODUCCIÓN

El factor desencadenante en el diseño de una planta química, como en cualquier tipo de proyecto, se trata de la viabilidad económica, ya que, las posibilidades de que un proyecto arranque están intensamente relacionadas con las expectativas de beneficio que se espera, donde este se estima en función del capital invertido.

El primer punto a tener en consideración antes de empezar el estudio, es que el 90,9% de toda la producción de Cumeno (72.720 Toneladas/año), se vende a la empresa ACENOL, situada en el mismo polígono.

La estructura que se seguirá en el análisis de la viabilidad, empieza por el estudio del mercado de Cumeno (7.2). Seguido por la estimación del capital invertido y costes de operación ( 7.3 y 7.4 ). Una vez obtenidos los valores anteriores, se pasa a realizar un análisis de la rentabilidad y viabilidad del proyecto ( 7.5 y 7.6 ). Finalmente, se realiza un desarrollo analítico sobre la financiación y los recursos propios ( 7.7 ).

### 7.2 ESTUDIO DE MERCADO DEL CUMENO

#### 7.2.1 MERCADO

El cumeno o isopropilbenceno, es un producto intermedio importante desde que la industria. En 1.950 logró su transformación sencilla en fenol y acetona.

La demanda dentro del mercado global de cumeno, ha aumentado durante la última década como consecuencia del consumo aumentado en fenol y el mercado de derivados de acetona por todo el mundo por sus diferentes usos.

La demanda global de cumeno ascendió a 8.607.235 toneladas en 2000, que aumentaron a 12.394.375 en 2011. Se espera que esta demanda crezca en un índice de crecimiento compuesto anual (CAGR) del 4.2 % para alcanzar 17.988.934 toneladas en el 2020.

Casi todo el cumeno que es producido como un compuesto puro es convertido al hidroperóxido de cumeno, producto intermedio en la síntesis de otros productos químicos industrialmente importantes, principalmente el fenol y la acetona.

En un nivel global, los países desarrollados han dominado la producción y la demanda de cumeno. Aunque la capacidad de las grandes plantas en China haya aumentado la parte global sostenida en la región de la Asia Pacífico, donde el mercado desarrollado japonés es considerado para una cuota de mercado sustancial.



Como consecuencia de este crecimiento fenomenal en China, la región de la Asia Pacífico rápidamente ha surgido como el consumidor global más grande de cumeno durante la última década. China, Corea del Sur, Japón y Taiwán contribuyeron al 85 % de demanda de cumeno en 2011.

Desde 2000, la producción de fenol que usa cumeno ha sido la única fuente principal de consumo de cumeno, que se considera para más del 95 % de demanda de cumeno global en 2011. Las industrias de producción de productos como bisfenol-A, policarbonato y resinas fenólicas han registrado un gran crecimiento, que ha aumentado la demanda de cumeno en forma de fenol.



## 7.3 ESTIMACIÓN DE LA INVERSIÓN INICIAL

La inversión inicial hace referencia al capital que se desembolsa previo a la operación de la planta. La inversión inicial se estima en función de las siguientes partidas:

- Gastos previos al proyecto.
- Capital inmovilizado, I.
- Capital circulante, CC.
- Gastos asociados a la puesta en marcha de la planta.

### 7.3.1 GASTOS PREVIOS AL PROYECTO

Se trata de gastos efectuados previamente a la elaboración del producto. Incluye los siguientes gastos:

- I+D: Gastos de investigación y desarrollo para determinar la calidad del producto a fabricar y el método de obtención más seguro, eficaz y económico.
- Constitución de la planta

Este tipo de costes son conocidos y anteriores al diseño de la planta, en el presente proyecto no se tendrán en cuenta ni se analizarán.

### 7.3.2 CAPITAL INMOVILIZADO

Es la parte de capital invertido que se destina a la compra de los medios de transformación, y de las instalaciones productivas; se trata de la partida más importante de la inversión inicial para el diseño de cualquier planta.

El capital inmovilizado se invierte a priori de la construcción de la planta y pierde su valor con el tiempo, debido al desgaste y envejecimiento de las instalaciones y equipos propios de la planta. Como consecuencia de la pérdida de valor, el capital inmovilizado será amortizable.

De la totalidad del capital inmovilizado, la parte que es recuperable íntegramente, es la parte destinada a la compra de la parcela; el resto del capital solamente se podrá recuperar una pequeña porción correspondiente a la venta de equipos de segunda mano.

Para poder estimar el capital inmovilizado se aplicará el método de Vian. Este método está clasificado como uno de los métodos de factor múltiple, es decir, se estima el capital inmovilizado a partir de aplicar diferentes porcentajes de diversas partidas respecto a la partida de "Maquinaria y Aparatos"; por lo tanto, para iniciar los cálculos de este capital es necesario hacer una evaluación de los costes que suponen los equipos.



### 7.3.2.1 MAQUINARIA Y APARATOS

En este apartado se presentará los costes propios de los equipos utilizados en el proceso de obtención del cumeno. Debido a la falta de información respecto a las empresas encargadas de la fabricación de estos equipos, se ha hecho una aproximación del precio de éstos. Para ello, se ha utilizado la herramienta de cálculo CAPCOST, obtenida en el Apéndice I del libro “*Analysis, Synthesis and Design of Chemical Processes*” de Turton et al. También se expondrá por cada elemento el proveedor al que se le comprará.

El programa CAPCOST, estima los precios de los equipos en dólares, correspondientes al año 2002, por lo tanto, se requieren una actualización de los precios y una conversión a euros. En lo que se refiere a la actualización de precios se utiliza los índices anuales de Marshall&Swift (M&S) para empresas químicas, en los años 2002 y 2013, ya que, el índice anual de 2014 no se podrá consultar hasta el primer trimestre del año 2015.

Por lo tanto para actualizar el precio y convertirlos en euros se utiliza la siguiente relación:

$$\text{Coste equipo} = \frac{\text{M\&S}(2013)}{\text{M\&S}(2002)} \cdot \frac{0,815 \text{ €}}{1 \$} \cdot \text{Coste Capcost}$$

Dónde: M&S(2013) es de 567,3 \$ y el M&S(2002) de 395,5 \$

Una vez establecidos los criterios de conversión y actualización se presenta los precios correspondientes a los equipos de la planta. Estos no incluyen la instalación, ya que la mano de obra necesaria queda contabilizada en una de las partidas del método de VIAN.



### 7.3.2.1.1 MAQUINARIA Y APARATOS ÁREA 100

**Tabla 7.1 Especificaciones y precios ítems área 100:**

 <b>ARROL</b>	LISTADO DE PRECIOS		Planta de producción de cumeno	Hoja 1 de 1	FECHA: 07/01/2015	
	ÁREA 100		Polígono NYLON-66	Localidad: Tarragona	REVISADO:	
EQUIPOS						
ÍTEM	UNIDADES	DENOMINACIÓN	CARACTERÍSTICAS	MATERIAL	PRECIO (€)	PROVEEDOR
T-101 a T-102	2	Tanque de almacenamiento de propileno	V= 145m <sup>3</sup> ; H= 6'5m; D= 6'5m	AISI 304	136.843	Aguilar y Salas
T-103 a T-104	2	Tanque de almacenamiento de benceno	V= 247'7m <sup>3</sup> ; H= 7'5m; D= 5m	AISI 304	119.073	Aguilar y Salas
P-101-A/B	2	Bomba	P = 0,641 kW	AISI 316L	18.489	Speck Pumpen
CO-101-A/B	2	Compresor	P = 5,7 kW	AISI 316L	65.165	Sauer



### 7.3.2.1.2 MAQUINARIA Y APARATOS ÁREA 200

Tabla 7.2 Especificaciones y precios ítems área 200:

	LISTADO DE PRECIOS		Planta de producción de cumeno	Hoja 1 de 1	FECHA: 07/01/2015	
	ÁREA 200		Polígono NYLON-66	Localidad: Tarragona	REVISADO:	
EQUIPOS						
ÍTEM	UNIDADES	DENOMINACIÓN	CARACTERÍSTICAS	MATERIAL	PRECIO (€)	PROVEEDOR
M-201	1	Mezclador	V= 3'70m <sup>3</sup> ; H= 2'4m; D= 1'40m	AISI 304	30.158	Aguilar y Salas
R-201	1	Reactor catalítico tubular	V= 27'19 m <sup>3</sup> ; L= 7,121 m; D= 2,224 m	AISI 304	754.897	Aguilar y Salas
E-201	1	Intercambiador de calor	A= 23'40m <sup>2</sup> ; U= 508'00W/m <sup>2</sup> °C	AISI 316L	118.041	Aguilar y Salas
E-202	1	Intercambiador de calor	A= 25'20m <sup>2</sup> ; U= 693'00W/m <sup>2</sup> °C	AISI 316L	129.226	Aguilar y Salas
E-203	1	Intercambiador de calor	A= 37'40m <sup>2</sup> ; U= 339'40W/m <sup>2</sup> °C	AISI 316L	131.583	Aguilar y Salas
P-201-A/B	2	Bomba	P = 0,696 kW	AISI 316L	18.489	Speck Pumpen
CO-201-A/B	2	Compresor	P = 190,6 kW	AISI 316L	574.180	Sull air
CO-202-A/B	2	Compresor	P = 25,7 kW	AISI 316L	165.779	Sauer



## 7.3.2.1.3 MAQUINARIA Y APARATOS ÁREA 300

Tabla 7.3 Especificaciones y precios ítems área 300:

		LISTADO DE PRECIOS	Planta de producción de cumeno	Hoja 1 de 1	FECHA: 07/01/2015	
		ÁREA 300	Polígono NYLON-66	Localidad: Tarragona	REVISADO:	
EQUIPOS						
ÍTEM	UNIDADES	DENOMINACIÓN	CARACTERÍSTICAS	MATERIAL	PRECIO (€)	PROVEEDOR
E-301	1	Intercambiador de calor	A= 92'60m <sup>2</sup> ; U= 570'30W/m <sup>2</sup> °C	AISI 316L	164.683	Aguilar y Salas
E-302	1	Condensador columna	A= 66'90m <sup>2</sup> ; U= 546'20W/m <sup>2</sup> °C	AISI 316L	148.578	Aguilar y Salas
E-303	1	Condensador columna	A= 15'50m <sup>2</sup> ; U= 1.057'20W/m <sup>2</sup> °C	AISI 316L	112.572	Aguilar y Salas
E-304	1	Kettle reboiler	A= 36'30m <sup>2</sup> ; U= 631'10W/m <sup>2</sup> °C	AISI 316L	288.198	Aguilar y Salas
E-305	1	Kettle reboiler	A= 80'40m <sup>2</sup> ; U= 600'60W/m <sup>2</sup> °C	AISI 316L	563.298	Aguilar y Salas
E-306	1	Intercambiador de calor	A= 86'40m <sup>2</sup> ; U= 471'00W/m <sup>2</sup> °C	AISI 316L	160.906	Aguilar y Salas
E-307	1	Intercambiador de calor	A= 110'80m <sup>2</sup> ; U= 293'50W/m <sup>2</sup> °C	AISI 316L	175.434	Aguilar y Salas
C-301	1	Columna destilación flash	V= 3'3m <sup>3</sup> ; H= 5'09m; D= 0'91m	AISI 304	28.872	Aguilar y Salas
C-302	1	Columna de rectificación Benceno	H= 11m; D= 1'68m; NP=18	AISI 304	142.362	Aguilar y Salas
C-303	1	Columna de rectificación Cumeno	H= 11'6m; D= 1'68m; NP=19	AISI 304	148.631	Aguilar y Salas
TC-301	1	Tanque de condensados	V= 3'85m <sup>3</sup> ; H= 2'9m; D= 1'3m	AISI 304	54.186	Aguilar y Salas
TC-302	1	Tanque de condensados	V= 6m <sup>3</sup> ; H= 3m; D= 1'6m	AISI 304	54.186	Aguilar y Salas



Tabla 7.4 Continuación tabla 7.4:

	LISTADO DE PRECIOS		Planta de producción de cumeno	Hoja 1 de 1	FECHA: 07/01/2015	
	ÁREA 300		Polígono NYLON-66	Localidad: Tarragona	REVISADO:	
EQUIPOS						
ÍTEM	UNIDADES	DENOMINACIÓN	CARACTERÍSTICAS	MATERIAL	PRECIO (€)	PROVEEDOR
P-301-A/B	2	Bomba	$P = 0,637 \text{ kW}$	AISI 316L	18.489	Speck Pumpen
P-302-A/B	2	Bomba	$P = 0,293 \text{ kW}$	AISI 316L	18.489	Speck Pumpen
P-303-A/B	2	Bomba	$P = 0,220 \text{ kW}$	AISI 316L	18.489	Speck Pumpen
P-304-A/B	2	Bomba	$P = 0,276 \text{ kW}$	AISI 316L	18.489	Speck Pumpen
P-305-A/B	2	Bomba	$P = 0,033 \text{ kW}$	AISI 316L	18.489	Speck Pumpen
P-306-A/B	2	Bomba	$P = 0,085 \text{ kW}$	AISI 316L	18.489	Speck Pumpen
CO-301-A/B	2	Compresor	$P = 2,4 \text{ kW}$	AISI 316L	38.116	Sauer



### 7.3.2.1.4 MAQUINARIA Y APARATOS ÁREA 400

**Tabla 7.5 Especificaciones y precios ítems área 400:**

 <b>ARROL</b>	LISTADO DE PRECIOS		Planta de producción de cumeno	Hoja 1 de 1	FECHA: 07/01/2015	
	ÁREA 700		Polígono NYLON-66	Localidad: Tarragona	REVISADO:	
EQUIPOS						
ÍTEM	UNIDADES	DENOMINACIÓN	CARACTERÍSTICAS	MATERIAL	PRECIO (€)	PROVEEDOR
T-401 a T-402	2	Tanque de almacenamiento de cumeno	V= 215m3; H= 9,1m; D= 5'5m	AISI 304	131.502	Aguilar y Salas
T-403	1	Tanque de almacenamiento de DIPB	V= 14m3; H= 2m; D= 4,6m	AISI 304	54.186	Aguilar y Salas



### 7.3.2.1.5 PRECIO TOTAL MAQUINARIA Y APARATOS

Los equipos expuestos en las tablas anteriores suman un total de 4.638.567 €, este valor es el coste de la compra de la maquinaria y equipos de la planta y, el que se utilizará como la primera partida del método VIAN para el cálculo del capital inmovilizado.

### 7.3.2.2 MÉTODO DE VIAN

Una vez obtenido el precio de los equipos de la planta, necesario para el método de VIAN, ya que muchas partidas se basan en este precio. Se procede a hacer el cálculo del capital inmovilizado a partir de este método.

Antes de empezar a desarrollar el método, se muestra una breve descripción de las diferentes partidas utilizadas en el cálculo.

- I1 (Maquinarias y aparatos): Incluye el coste de la compra de los equipos que forman la planta.
- I2 (Gastos de instalación): Contabiliza la instalación de los equipos, la mano de obra y los costes de los materiales necesarios para el desarrollo de esta tarea, tales como: el cemento, las estructuras, etc. Se calcula a partir de aplicar un porcentaje al coste de maquinarias y aparatos, un  $(0,35-0,5) \cdot I1$ , aunque es recomendable un  $0,45 \cdot I1$ , en el cual un 0,2 corresponde al coste de material y la resta a la mano de obra.
- I3 (Tuberías y válvulas): Supone los costes de instalación de las conducciones, no el coste del aislamiento térmico. El porcentaje variará en función de la naturaleza de la sustancia que circule por las conducciones: 0,1·I1 para sólidos y 0,6·I1 para fluidos.
- I4 (Instrumentos de medida y control): Se calcula el coste de compra de los aparatos indicadores, de regulación y registro, etc. Corresponden a unos valores entre 5 a 30% sobre la primera partida I1. Estos variaran en función del grado de automatización de la planta.
- I5 (Aislamiento térmico): Incluye el precio del material y de la mano de obra requerida para la instalación del aislamiento. Se calcula con un porcentaje de 3 a 10% sobre la primera partida I1.
- I6 (Instalación eléctrica): Se incluye la instalación eléctrica, las subestaciones transformadoras y los motores eléctricos necesarios. Se utiliza un valor de 10 a 20% sobre I1.
- I7 (Terrenos y edificios): Supone costes: de análisis del terreno, construcción de edificios, etc. Es la única partida que no pierde su valor con el tiempo. Se estima su valor aplicando un porcentaje de 5 a 80% sobre I1, en función de la magnitud y estructura de la planta.
- I8 (Instalaciones auxiliares): Se calcula como el coste de los servicios, más la instalación de estos en la planta. Se aplica un porcentaje de 25 a 70% sobre I1. Los servicios auxiliares están formados por:



- Servicios de proceso: agua, gas natural, aire comprimido y nitrógeno.
  - Servicios dentro y/o fuera del proceso: calefacción, aire acondicionado, sistemas de seguridad y comunicación, iluminación, etc.
- Y (Capital físico o primario): Consta del coste total des de la partida I1 a la I8.
- I9 (Honorarios del proyecto y dirección de la obra): Se calcula como un 20% del capital físico, este porcentaje se divide en: 12% correspondiente a la elaboración del proyecto, un 6% restante a la dirección de la obra y el 2% restante a la gestión de compras.
- Z (Capital directo o secundario): Consta de la suma del capital físico (Y) más la partida I9.
- I10 (Contrato de obras): En función de la mida, complejidad y localización de la planta se analizará aplicando un porcentaje más alto o bajo, donde su rango es de 4 a 10% sobre el capital directo (Z).
- I11 (Gastos no previstos): En esta partida se incluyen las pérdidas asociadas a los posibles errores, gestión y constitución, puesta en marcha, etc. El rango en el que se encuentra es de un 10 a 30% del capital directo (Z).

A continuación se muestran los porcentajes que se han cogido por cada partida para el cálculo del capital inmovilizado. También se muestra el valor del capital inmovilizado que ha resultado del método, este se calcula sumando todas las partidas des de la I1 a la I11, exceptuando el capital físico (Y) y el capital directo (Z).

**Tabla 7.6 Capital inmovilizado encontrado con el método de VIAN:**

	Variable	Porcentaje	Preu (€)
Maquinaria y aparatos	I1		4.638.567
Instalación	I2	0,45	2.087.355
Tuberías y válvulas	I3	0,6	2.783.140
Instrumentación	I4	0,25	1.159.642
Aislamientos	I5	0,07	324.700
Instalación eléctrica	I6	0,15	695.785
Terrenos y edificios	I7	0,8	11.696.104
Instalaciones auxiliares	I8	0,475	2.203.319
	Y		25.588.613
Proyecto y dirección de obra i montaje	I9	0,2	927.713
	Z		26.516.326
Contratista	I10	0,07	324.700
Gastos no previstos	I11	0,2	927.713
Capital inmovilizado			<b>27.768.740 €</b>



### 7.3.3 CAPITAL CIRCULANTE

El capital circulante se define como la cantidad de dinero necesario para poner en operación la planta; corresponde al capital que se encuentra en constante movimiento y está sometido a continuas transformaciones. Este capital será constante a lo largo de la vida operativa de la planta y se recupera mediante la venta de productos acabados.

El capital circulante asegura la rentabilidad del capital inmovilizado; se trata de un capital que no pierde valor con el tiempo y no es amortizable.

Existen diferentes métodos para estimar el capital circulante necesario, para este proyecto, se ha aplicado un método global, donde el capital de la planta se extrae de un 10 al 30% del capital inmovilizado.

Finalmente, para conseguir este capital se ha escogido que el capital circulante sea el 20% del capital inmovilizado, donde el resultado obtenido ha sido: 5.553.748 €

### 7.3.4 GASTOS ASOCIADOS A LA PUESTA EN MARCHA DE LA PLANTA

Los costes asociados a la puesta en marcha se extraen una vez realizada todas las instalaciones, se tiene que conseguir encender y arreglar todos los problemas que haya en la planta, antes de que esta pueda producir para vender.

En este proyecto no se tendrá en cuenta, ya que se considera un coste despreciable en frente al resto de capitales calculados.

### 7.3.5 INVERSIÓN INICIAL TOTAL

El orden de magnitud de la inversión inicial total requerida para la planta se determina a partir del sumatorio de los gastos previos al proyecto, el capital inmovilizado (I), el capital circulante (CC) y los gastos asociados a la puesta en marcha de la planta.

**Tabla 7.7 Inversión inicial total**

<b>Gastos previos al proyecto</b>	---
<b>Capital inmovilizado</b>	27.768.740 €
<b>Capital circulante</b>	5.553.748 €
<b>Gastos asociados a la puesta en marcha</b>	---
<b>Inversión inicial</b>	<b>33.322.487 €</b>



## 7.4 ESTIMACIÓN DE COSTES DE OPERACIÓN

Los costes de operación corresponden al valor expresado en dinero de los bienes y prestaciones empleados en conseguir la producción deseada; serán los costes asociados a la fabricación que se descuentan de los ingresos que genera la base imponible. A diferencia del capital inmovilizado y del circulante, los costes de operación se calculan en función de partidas temporales, normalmente anuales.

La evaluación de los costes de operación se estima a partir del método de VIAN. Este método clasifica los costes en:

- Costes de fabricación o manufactura, M (€/año)
- Gastos generales, G (€/año)

A su vez, tanto los costes de manufactura como los generales se encuentran subdivididos en diferentes partidas temporales, en función de la dependencia del ritmo de producción. Estas subdivisiones son: los costes fijos, si no varían en función de la producción o, los costes variables, donde su valor está muy ligado a la variación de la producción. De la misma manera los costes se clasifican en directos (atribuido al producto) o indirectos (que hacen referencia a la producción en general).

En las siguientes tablas se muestra la clasificación según el método de VIAN:

**Tabla 7.8 Costes de fabricación:**

Costes de manufactura (M)		
Costes directos	Costes indirectos o gastos generales de fabricación	
Variables		Fijos
M1 Materias primas	M4 Mano de obra indirecta	M11 Directrices y servicios técnicos
M2 Mano de obra directa	M5 Servicios generales	M12 Amortización
M3 Patentes	M6 Suministros	M13 Alquileres
	M7 Mantenimiento	M14 Impuestos (fábrica)
	M8 Laboratorio	M15 Seguros (fábrica)
	M9 Envasado	
	M10 Expedición	

**Tabla 7.9 Costes generales:**

Costes generales (G)	
VARIABLES	FIJOS
G1 Gastos comerciales	G2 Gerencia
	G3 Gastos financieros
	G4 Investigación y Servicios técnicos

Los costes totales de operación se estiman a partir del sumatorio de los costes de fabricación y los generales:  $C = M + G$ .



#### 7.4.1 COSTES DE FABRICACIÓN (M)

Los costes de fabricación o manufactura están relacionados con todo aquello que haga referencia a la instalación productiva. Se desglosa en diferentes partidas anuales que se detallan a continuación:

- M1 (Materias primas): En la tabla siguiente se exponen los costes de las materias primas necesarias para la producción de cumeno. Para calcularlos, únicamente hace falta multiplicar los precios de mercado de estas materias por la cantidad que se consume. De esta manera, los costes de esta partida son los siguientes:

**Tabla 7.10 Costes anuales materias primas:**

Materia prima	Consumo anual (Kg/año)	Precio (€/Kg)	Coste anual (€/año)
Benceno	60.590.802	0,565	34.247.198
Propileno 95%	36.443.390	1,319	48.069.991
Total			<b>82.317.189</b>

- M2 (mano de obra directa): La planta operará en 4 turnos, con un total de 30 operarios, considerando el grado de automatización de la planta. Suponiendo que el salario anual de un operario en la industria química es de 18.000 €, se obtiene un total de costes de mano de obra directa de 540.000 €.
- M3 (Patentes): Las patentes, o royalties, se pagan en concepto de derechos de explotación de un proceso ya desarrollado, el cual la empresa ya fija a priori. Considerando que se está fuera del período del pago de la patente del proceso de producción, el importe de este se contabilizará como cero.
- M4 (Mano de obra indirecta): Se trata del personal de fábrica que desempeña actividades no atribuibles directamente a la producción del producto. Por lo tanto, se trata de supervisores, encargados, personal de mantenimiento, vigilantes, etc. Se calcula de un 15 a un 45% de la mano de obra directa, por lo que para este caso se ha escogido un 30%, obteniendo un coste de mano de obra de indirecta de 162.000 €.
- M5 (Servicios): Se trata de la partida que incluye todos los servicios utilizados en el proceso de fabricación del cumeno, todos ellos y el coste anual de estos, se reúnen en la siguiente tabla:

**Tabla 7.11 Costes anuales de servicios:**

Servicio	Consumo anual	Precio (€)	Coste anual (€/año)
Gas natural (kW)	860.904	0,057	49.304
Agua de red (m <sup>3</sup> )	74.444	2,030	151.121
Electricidad (kW)	3.736.800	0,149	555.584
Nitrógeno (Kg)	50.832	4,987	253.499
Terminol 66 (Kg)	1.415	5,881	8.324
Total			<b>1.017.832</b>



- M6 (Suministros): Consiste en el coste de material de adquisición regular (no se consideran las materias primas) para el proceso de fabricación. Algunos ejemplos como herramientas, vestuario y equipos de seguridad, lubricante para máquinas, etc. Se calcula como un 1% del capital inmovilizado, por lo tanto, los costes por suministros ascienden a 277.687 €.
- M7 (Mantenimiento): esta partida hace referencia al gasto generado por reparaciones que no puedan ser asumidas por el personal de mantenimiento de planta, tanto revisiones periódicas como externas. El coste se calculará en función del capital inmovilizado y de las condiciones de trabajo. Se determina su valor como el 5% del inmovilizado, resultando un coste de mantenimiento de 1.388.437 €.
- M8 (Laboratorios): Por tal de garantizar la calidad de los productos fabricados como el de las materias primas, es necesario disponer de un laboratorio. Son costes derivados de controles de calidad de materias primas, producto acabado y de puntos intermedios del proceso. Se estima como un 10% de la partida de mano de obra directa, resultando un coste de laboratorios de 54.000 €.
- M9 (Envasado): Esta partida hace referencia al coste de envasado del producto; en la planta de cumeno, los productos acabados están en estado líquido y estos no se envasen, sino que, se envía por una tubería el 90,9% de cumeno a la empresa ACENOL, y el cumeno restante y los subproductos se vende con camión cisterna. En consecuencia, el coste de envasado de la planta se considera nulo.
- M10 (Expedición): Costes derivados del transporte del producto de planta al consumidor. Vendrán determinados en función de la distancia de transporte, el medio de transporte, la naturaleza del producto y su peligrosidad, etc. El coste de la partida de expedición será cero, ya que los gastos de transporte de los productos serán cargados al consumidor solicitante del producto o subproducto de la planta.
- M11 (Directrices y servicios técnicos): Se trata del salario del personal que se encuentra gestionando el correcto funcionamiento del proceso. Este coste se estima en función de la complejidad del proceso, pero habitualmente se considera como un 25% de la mano de obra directa, resultando un coste de 135.000 €.
- M12 (Amortización): Partida de coste asociado a la pérdida de valor de las instalaciones productivas, es decir, a la pérdida de valor del inmovilizado. No se trata de un gasto físico. Considerando una mediana de 10 años de vida operativa de los equipos, se calcula como un 10% del inmovilizado y, por lo tanto, el coste de amortización es de 2.776.874 €.
- M13 (Alquileres): En el coste de la partida se contempla tanto el renting de la parcela donde está ubicada la planta como el alquiler de maquinaria. En este caso se considera este coste nulo, ya que, tanto parcela como maquinaria se han considerado de compra.



- M14 (Impuestos): Este coste hace referencia a los pagos administrativos no atribuibles a los beneficios, se calculan como un 0,7% del capital inmovilizando, resultando un coste por impuestos de 194.381 €.
- M15 (Seguros): Se incluyen los costes referentes a los seguros contratados sobre instalaciones y edificios. No se incluyen el coste de los seguros sobre personas físicas. El coste de la partida se evalúa como un 1% del capital inmovilizado, resultando un coste de seguros de fábrica de 277.687 €.

Una vez evaluadas todas las partidas se procede a calcular el valor de los costes de manufactura M como el sumatorio de las partidas individuales. A continuación se presenta los resultados obtenidos de todas las partidas y el total en la siguiente tabla:

**Tabla 7.12 Costes de manufactura (M):**

M1	Materias primas	82.317.189 €
M2	Mano de obra directa	540.000 €
M3	Patentes	0 €
M4	Mano de obra indirecta	162.000 €
M5	Servicios	1.017.832 €
M6	Suministros	277.687 €
M7	Mantenimiento	1.388.437 €
M8	Laboratorio	54.000 €
M9	Envasado	0 €
M10	Expedición	0 €
M11	Directrices y servicios técnicos	135.000 €
M12	Amortización	2.776.874 €
M13	Alquileres	0 €
M14	Impuestos	194.381 €
M15	Seguros	277.687 €
<b>M</b>	<b>Coste de manufactura</b>	<b>89.141.087 €</b>

#### 7.4.2 GASTOS GENERALES (G)

Los gastos generales también se subdividen en diferentes partidas presentadas anteriormente, por lo tanto, para estimar estos gastos se procede a desarrollar las partidas:

- G1 (Gastos comerciales): Estos comprenden los costes asociados a viajes, publicidad, técnicas de venta i marketing, etc. Se trata de gastos atribuibles a la venta del producto; el valor de la partida será muy variable en función de si se trata de la venta de un producto intermedio o bien de un producto acabado. Es recomendable una evaluación entre un 5 a un 20 % de los costes de manufactura. En el caso de la planta ARROL, se decide escoger un 10% de la suma de los costes de fabricación directos e indirectos, resultando un coste de gastos comerciales de 8.914.109 €.



- G2 (Gerencia): esta partida engloba los salarios de gerencia y administración de la planta; se trata de un coste fijo, ya que no está asociado al ritmo de producción. Esta partida se estima como un 3% de los costes de fabricación directos e indirectos, resultando un coste de gerencia de 2.674.233 €.
- G3 (Gastos financieros): Coste asociado a los intereses de capitales prestados e invertidos en el negocio. Se evalúan según el interés del capital prestado. Esta partida tiene un valor nulo, ya que se desconoce la cantidad que se ha solicitado en concepto de préstamo para realizar el proyecto.
- G4 (Investigación y Servicios técnicos): Los servicios técnicos hacen referencia al asesoramiento de clientes sobre los productos. La investigación es imprescindible en aquellas empresas que no se quieran quedar obsoletas. Este coste se calcula como un 3% del capital inmovilizado, del cual un 1% corresponde al servicio técnico y el 2% restante a investigación y desarrollo (I+D). El valor estimado para este coste es de 833.062 €.

Una vez evaluadas todas las partidas se procede a calcular el valor de los gastos generales G como el sumatorio de las partidas individuales. A continuación se presenta los resultados obtenidos de todas las partidas y el total en la siguiente tabla:

**Tabla 7.13 Gastos generales G:**

<b>G1</b>	Gastos comerciales	8.914.109 €
<b>G2</b>	Gerencia	2.674.233 €
<b>G3</b>	Gastos financieros	0 €
<b>G4</b>	I+D y Servicios técnicos	833.062 €
<b>G</b>	<b>Gastos generales</b>	<b>12.421.404 €</b>

#### 7.4.3 COSTES TOTALES DE OPERACIÓN

Una vez estimados los valores de M y G se calcula los costes totales de operación como la suma de las dos partidas mencionadas:

**Tabla 7.14 Costes totales de operación:**

C = M + G
C = 89.141.087 € + 12.421.404 €
<b>Costes totales = 101.562.491 €</b>



## 7.5 INGRESOS POR VENTAS Y VIABILIDAD DEL PROYECTO

### 7.5.1 INGRESOS POR VENTAS

Por tal de calcular los ingresos por ventas anuales generados para el producto acabado, es necesario el conocimiento del precio de cumeno en el mercado actual, así como el volumen de producción anual del producto acabado. También como subproducto del proceso, se encuentra el DIPB (disopropilbenzeno), el cual se debe conocer igualmente su precio en el mercado y el volumen que se produce, cabe decir que este último producto se venderá como combustible (fuel oil), por lo tanto, el precio impuesto no será del producto en sí, sino la venta de este como combustible:

**Tabla 7.15 Ventas anuales de producto acabado:**

	Producción anual (Kg/año)	Precio (€/Kg)	Venta anual (€/año)
Cumeno	80.037.389	1,305	104.427.409 €
DIPB	1.952.136	0,588	1.147.689 €
<b>Total</b>			<b>105.575.097 €</b>

### 7.5.2 MÉTODO DE ACTUALIZACIÓN: NET CASH FLOW (NCF)

El significado de cash flow es equivalente al de tesorería, esto es, el dinero disponible en caja y bancos más el valor de aquellos elementos del activo (principalmente activos financieros) de disponibilidad inmediata

En sentido dinámico, en cambio, el cash-flow de un determinado periodo de tiempo viene determinado por las corrientes de cobros y pagos que lo han determinado.

Para obtener el valor neto se tiene que restar los impuestos, que se desgravan como un 35% de la base imponible. Este viene dado por la diferencia entre el beneficio bruto de caja y la amortización del capital inicial invertido.

Para la realización de los balances económicos se han de tener en cuenta una serie de parámetros.

- Vida útil de la planta: Se considera una vida útil de la planta de 15 años y se asume que al final de la vida útil de la planta se recupera la cantidad total del valor del terreno y el capital circulante.
- Construcción de las instalaciones: Se considera que el período de construcción de la planta es de dos años y se divide el coste del inmovilizado en dos partes iguales.
- Impuestos: Se consideran los impuestos anuales como un 35% de la base imponible del año anterior. La base imponible presenta el mismo valor que los beneficios brutos siempre y cuando estos sean positivos. En cambio, si existen pérdidas la base imponible es igual a cero. Al año siguiente de haber presentado una pérdida se puede descontar del beneficio esta pérdida para así pagar menos impuestos.



El período para descontar las pérdidas de los impuestos es de 5 años y se puede repartir como mejor convenga a la empresa. Después de este periodo, si la empresa continua obteniendo una base imponible negativa, se considera que el proyecto no es rentable.

- Beneficios: se considera que el precio del producto se mantiene constante durante la vida útil de la planta y que tanto el producto como el subproducto tienen una salida total al mercado.
- Valor residual: El valor residual es la suma de dinero que se puede recuperar al final de la vida operativa de la planta, en el caso en que se pudiera vender algún equipo o maquinaria. En este caso el valor residual se ha considerado el valor de los terrenos, ya que es el único importe que no pierde valor con el tiempo.
- Amortización: es el coste asociado a la pérdida de valor del inmovilizado y es un factor muy importante en el cálculo de la rentabilidad de una planta química. Se considera una amortización regresiva que es la más utilizada en la industria y se basa en el coste de reposición, es decir, se paga mucho al principio y poco al final. De entre los diferentes métodos de cálculo de amortizaciones regresivas se ha utilizado la suma de dígitos, que se calcula mediante las siguientes ecuaciones:

$$A_i = CI \cdot \frac{(t - (n - 1))}{z}$$

$$z = \frac{t(t + 1)}{2}$$

Dónde:  $A_i$ : Amortización del año “i”;  $CI$ : inversión inicial sin tener en cuenta el terreno ya que este se recupera (capital inmovilizado);  $t$ : vida útil de la planta;  $n$ : año del estudio.

Para el balance económico se calcula primeramente el beneficio bruto anual, sin costes de amortización, utilizando la siguiente ecuación:

$$\text{Beneficio bruto} = V - C$$

Dónde:  $V$ : Ventas anuales;  $C$ : Costes anuales.

Este valor del beneficio bruto ayuda a tener una idea de la situación económica de la empresa en cada año pero no tiene en cuenta ni la amortización ni los impuestos. Para ello se es necesario conocer el valor de la base imponible, que se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$\text{Base imponible} = V - C - A$$

Dónde:  $V$ : Ventas anuales;  $C$ : Costes anuales;  $A$ : Amortización



Una vez cuantificados los impuestos se calcula el NCF real como la suma del beneficio bruto más los impuestos. La ecuación general para determinar el NCF real de cada año se muestra a continuación:

$$NCF_i = (-CI - CC + V_R)_n + (V - C)_n - ti \cdot (V - C - A)_{n-1}$$

Dónde: CI: Capital inmovilizado sin el valor de los terrenos; CC: capital circulante; VR: Ingresos por valor residual; ti: tasa de impuesto (35%); n: año del estudio.

Seguidamente se presenta la tabla con los resultados obtenidos en el balance económico de la planta por año. Las unidades de los datos que se presentan están en millones de euros:

**Tabla 7.16 Net Cash Flow (MM €) del año 0 al 8:**

Año	0	1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Inmovilizado</b>	-8,331	-8,331							
<b>Valor residual</b>	-7,985								
<b>Capital circulante</b>			-5,554						
<b>Ventas</b>			105,575	105,575	105,575	105,575	105,575	105,575	105,575
<b>Costes</b>			-101,562	-101,562	-101,562	-101,562	-101,562	-101,562	-101,562
<b>Beneficio bruto</b>			4,013	3,913	3,986	4,013	4,013	4,013	4,013
<b>Amortización</b>			-1,084	-1,012	-0,940	-0,868	-0,795	-0,723	-0,651
<b>Base imponible</b>			2,928	2,901	3,046	3,145	3,217	3,290	3,362
<b>Impuestos</b>				1,025	1,015	1,066	1,101	1,126	1,151
<b>NFC</b>	-16,316	-8,331	-1,541	5,037	5,028	5,079	5,113	5,139	5,164

**Tabla 7.17 Net Cash Flow (MM €) del año 9 al 17:**

Año	9	10	11	12	13	14	15	16	17
<b>Inmovilizado</b>									0,000
<b>Valor residual</b>									7,985
<b>Capital circulante</b>									5,554
<b>Ventas</b>	105,575	105,575	105,575	105,575	105,575	105,575	105,575	105,575	
<b>Costes</b>	-101,562	-101,562	-101,562	-101,562	-101,562	-101,562	-101,562	-101,562	
<b>Beneficio bruto</b>	4,013	4,013	4,013	4,013	4,013	4,013	4,013	4,013	
<b>Amortización</b>	-0,578	-0,506	-0,434	-0,361	-0,289	-0,217	-0,145	-0,072	
<b>Base imponible</b>	3,434	3,507	3,579	3,651	3,723	3,796	3,868	3,940	
<b>Impuestos</b>	1,177	1,202	1,227	1,253	1,278	1,303	1,328	1,354	
<b>NFC</b>	5,189	5,215	5,240	5,265	5,290	5,316	5,341	5,366	13,539



### 7.5.3 VIABILIDAD DEL PROYECTO

La viabilidad del proyecto se estima a partir de los NFC calculados anteriormente. Para el estudio de la viabilidad de un proyecto, se utilizan métodos actualizados, que tienen en cuenta el tiempo que se tarda en recuperar la inversión inicial. Al utilizar estos métodos se tiene una idea más real del riesgo que supone el proyecto, debido a que penalizan por recuperar el dinero al final de la vida útil.

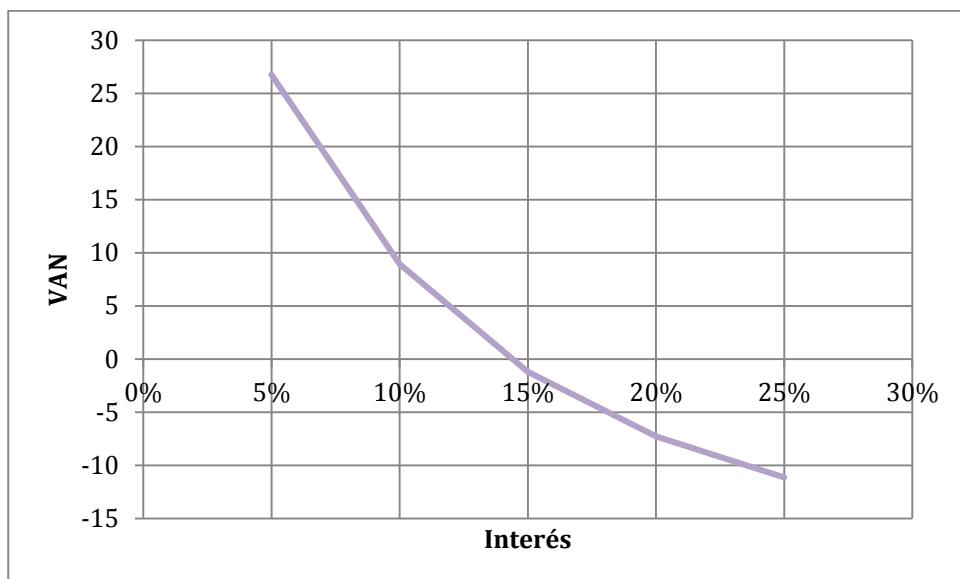
Para ello se utiliza el cálculo del valor actual neto (VAN) que consiste en calcular la suma de los valores actuales de los futuros ingresos y los costes, es decir, depende del interés del capital ( $i$ ) y de los años de vida de la planta ( $n$ ), tal y como se muestra en la siguiente ecuación:

$$VAN = \sum_{n=1}^{n=t} \frac{NCF_t}{(1+i)^t}$$

En este caso lo que se hace es representar la curva del VAN para diferentes intereses (del 5 al 25% con incrementos de 5) y comprobar que valores de interés dan un VAN positivo. Si el VAN es cero quiere decir que no hay ganancias ni pérdidas, se recupera el capital invertido; y si es negativo no tiene ningún sentido realizar el proyecto, ya que las pérdidas superan al desembolso inicial. Por lo tanto, interesa que el VAN sea lo más positivo posible, para conseguir un mayor beneficio.

Además, con la tasa de retorno interno (TIR) se determina el interés que da un valor del VAN igual a cero o lo que es lo mismo, el interés máximo que puede alcanzar la empresa para no empezar a obtener pérdidas y poder recuperar la inversión. Interesa que el TIR sea elevado porque significará que el margen de intereses que puede escoger la empresa es mucho más amplio.

Seguidamente se presenta la curva del VAN y el valor del interés TIR, para poder comentar la viabilidad del proyecto:



Gráfica 7.1 VAN para un interés del 5 al 25%.

Como se observa en la gráfica 7.1, para un interés más grande o igual al 15%, el VAN obtenido es negativo, por lo tanto, en todo este tramo se obtienen solamente pérdidas, no se recupera ni el capital invertido en el proyecto. Únicamente se obtiene un valor de VAN positivo en valores inferiores a un interés menor que aproximadamente un 15%.

Se realiza el estudio del interés TIR, para saber hasta qué interés sale viable exactamente realizar el proyecto, el cual se obtiene que para un valor del VAN de cero, el cual indica que solo se recupera la inversión inicial, el TIR debe de ser de 14,15%.

En definitiva, se concluye que el proyecto es viable, ya que para que salga rentable, el interés debería de ser menor a 14,15% y, como este interés no es pequeño, se podría encontrar alguna entidad financiera que apostara por la viabilidad del proyecto.

#### 7.5.4 CÁLCULO DEL PAY-BACK

El método de estudio Pay Back, trata de un método convencional que resulta fácil de aplicar y entender. Como su nombre indica consiste en el cálculo del tiempo que se va a tardar en conseguir que la suma de los ingresos netos sea igual a la inversión inicial. Sin embargo, con el cálculo del Pay-Back no se tiene en consideración el momento en que se reembolsa el capital ni presenta información sobre lo que ocurrirá una vez recuperada la inversión.

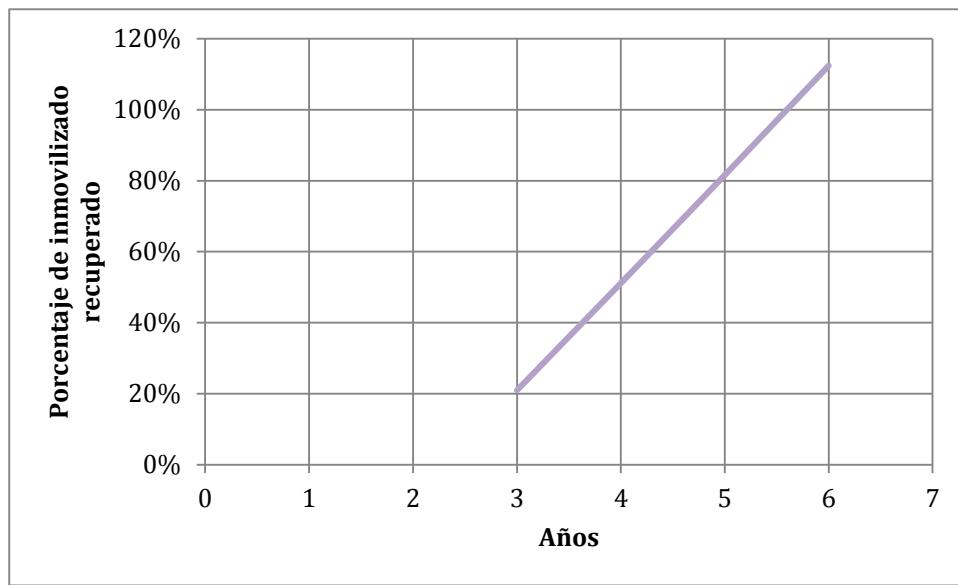
El cálculo del pay-back se realiza utilizando la siguiente ecuación:

$$Pay-back_n = \sum_{i=1}^{i=n} \frac{NFC_i}{CI} \cdot 100$$

Dónde: Pay-back<sub>n</sub>: porcentaje de capital inmovilizado recuperado en el año n; NFC<sub>i</sub>: flujo de caja en el año i; CI: capital inmovilizado sin el valor de los terrenos, ya que estos se consideran de valor residual y se recuperará su valor al final del proyecto; n: año que se está estudiando.



Aplicando la ecuación a los datos obtenidos en la tabla 7.5-2 y 7.5-3, cálculo de los NFC, se realiza una gráfica donde se ve más visualmente el tanto por ciento de recuperación del inmovilizado, o pay-back, en función de los años de la planta:



Gráfica 7.2 Porcentaje de inversión recuperada en función de los años.

Como se observa en la gráfica 7.2, hasta el tercer año no se empieza a calcular el pay-back, eso es porque hasta el tercer año no se empieza a obtener beneficios de la planta, el segundo año en lo que se refiere a su vida útil.

En definitiva, el 100% de recuperación de la inversión inicial se consigue entre los 5 y 6 años tal y como muestra el gráfico. Realizando una interpolación, se ha encontrado que el pay-back del proyecto es de exactamente 5 años y 6 meses. A partir de este punto la empresa habrá obtenido su capital invertido y a partir de este punto todos los ingresos que obtenga serán beneficios.

## 7.6 FINANCIACIÓN Y RECURSOS PROPIOS

Para finalizar el punto de evaluación económica, se presenta de manera muy breve, diferentes opciones que pueden tomar-se en un futuro para intentar mejorar la viabilidad económica.

### 7.6.1 “VENTURE CAPITAL”

Venture Capital puede traducirse como capital riesgo y es un tipo de operación financiera en la que se aporta capital a startups y empresas con un alto potencial de crecimiento y elevados niveles de riesgo a cambio de un porcentaje de la empresa.

El Venture Capital es una de las principales formas de financiación para early stage startups, aquellas que se encuentran en su fase de crecimiento y que ya han utilizado otras fuentes de financiación como FFF (Friends, family & fools) y capital semilla. Los fondos de VC o Sociedades de Capital Riesgo (SCR) invierten una cantidad determinada en las startups a cambio de un porcentaje de las mismas.



Las firmas de VC suelen estar formadas por varios general y limited partners que se encargan de invertir los fondos con los que cuenta la firma. Estos fondos suelen ser proporcionados por otros inversores (institucionales y no) que buscan una alta rentabilidad, así como también fondos de pensiones, dinero público, etc.

Los general y limited partners son los responsables de realizar una inversión adecuada de dichos fondos y de ofrecer una rentabilidad a los actores que proporcionan los fondos. A través de estas inversiones las firmas de VC buscan participar en los futuros ingresos de las startups (controlando normalmente entre un 25 y 30% de las mismas), además de hacerse con derechos de voto y/o un puesto en el consejo de administración de las mismas.

Una de las principales características de este tipo de financiación está en el riesgo asociado a la inversión y a las startups que se encuentran en sus primeras fases, con un gran potencial de crecimiento pero también con un futuro incierto.

Este riesgo supone también que la recompensa puede ser muy importante. El modelo de negocio de los fondos de Venture Capital consiste en invertir una cantidad determinada de dinero en varias startups para diversificar riesgos y con la esperanza de que en ese grupo de empresas algunas alcance el éxito, ofreciendo una alta rentabilidad ya sea a través de su venta a otra empresa o con su salida a bolsa.

### 7.6.2 EMISIÓN DE ACCIONES

La emisión de acciones es uno de los métodos utilizados por las empresas para conseguir capital. La emisión inicial de acciones se denomina "colocación primaria". Luego de esta primera emisión la empresa puede continuar emitiendo acciones para aumentar su capital. Tanto las emisiones primarias como las posteriores pueden realizarse de manera privada o mediante una oferta pública.

La emisión de acciones permite a la empresa recaudar capital con la venta de las mismas para afrontar nuevas inversiones y por lo tanto constituye una forma de financiamiento.

La ampliación de capital debe ser aprobada por la asamblea de accionistas. Los accionistas gozan del derecho de suscripción y preferencia, lo que significa que pueden suscribir nuevas acciones y hacerlo antes que los nuevos accionistas o antes que los actuales accionistas por encima de su participación.

El efecto de la emisión de nuevas acciones sobre el precio de los papeles existentes depende del tipo de suscripción.

Si la suscripción es sobre la par, es decir que las nuevas acciones se venden a un precio más alto que su valor nominal, aumentará el valor libro de la acción. Si la colocación es a la par el efecto es neutro.

Por último si la colocación es bajo la par el análisis es más complejo. Las ratios por acción caerán y lo más probable es que suceda lo mismo con el precio por el efecto dilución, pero al mismo tiempo la compañía recibe una ganancia extra por el sobre precio al cual se colocan las nuevas acciones.

La emisión de acciones se realiza a través de tres vías:

- Colocar las acciones a Inversores Institucionales (bancos, cajas de ahorros, fondos de inversión, aseguradoras). Esta vía de colocación directa es la preferida por la empresa. Por ser la más rápida y, no utiliza ningún tipo de agente que le cobre comisión por colocar las acciones.
- Colocar las acciones a Inversores Individuales. Esta forma normalmente no se utiliza.



- Colocar las acciones a través de un agente especialista. Este agente puede llegar a acuerdos con las empresas con respecto a la forma de colocar las acciones:
  - Venta en Firme: El agente especialista compra todas las acciones y, las vende a un precio superior obteniendo beneficios. La empresa pasa el riesgo de colocación al agente especialista.
  - Venta en Comisión: El agente especialista actúa como comisionista de cada acción colocada. El riesgo de colocación de las acciones lo tiene la empresa.
  - Acuerdo Stand-by: La empresa vende las acciones al agente especialista, el cual revenderá las acciones. Pero en el caso de no poder colocar todas las acciones, fijará un precio inferior al que le compró las acciones a la empresa y, se las venderá a la empresa a ese precio.

### 7.6.3 COOPERACIÓN ENTRE EMPRESAS

La cooperación empresarial constituye una decisión estratégica para la internacionalización que proporciona una serie de ventajas con respecto a la internacionalización clásica, ya que la empresa incurre en una inversión menor y en menor riesgo.

La cooperación empresarial podemos definirla como aquellos acuerdos entre empresas para compartir recursos, capacidades o actividades con el propósito del mutuo aprendizaje y la mejora de la posición competitiva.

Los motivos fundamentales para la cooperación empresarial podemos dividirlas en causas externas y causas internas.

- Algunas causas externas son:
  - El intento de reducir la incertidumbre derivada de las transacciones económicas. Los acuerdos de cooperación conciernen el mercado, eliminando en parte esa incertidumbre
  - La necesidad de reducir los costes de transacción, que se han elevado por efecto de la “turbulencia” del entorno, por lo que las transacciones reguladas tienden a lograr dicho objetivo
- Algunas causas internas son:
  - Conseguir un mayor volumen en actividades o sectores industriales donde la masa crítica mínima para funcionar es muy alta. Esto puede obtenerse a través de la explotación conjunta de un activo, si la capacidad individual no es suficiente para su utilización a un nivel óptimo.
  - Aprovechar la complementariedad de recursos, de las habilidades o de las experiencias de las empresas que se asocian.

Los principales motivos de la cooperación son:

- Mejora de la posición competitiva por la necesidad de un mayor volumen de negocio.
- Acceso a un mercado.
- Acceso a un recurso o habilidad complementaria.
- Adquisición de tecnología.
- Realización de un proyecto demasiado costoso y arriesgado.
- Aprendizaje de una habilidad.



- Expansión internacional.

Podemos señalar que las empresas que afrontan un proceso de cooperación, adquieren las siguientes ventajas:

- Incrementan sus capacidades y sus competencias, sin necesidades de incorporar y desarrollar nuevos recursos y habilidades.
- Ganan tiempo respecto a los competidores.
- Preservan su flexibilidad, tan necesaria para la adaptación al entorno cambiante en que, generalmente, se insertan sus actividades.

Por otro lado la cooperación tiene una serie de inconvenientes, de entre los que podemos destacar la reducción de la autonomía estratégica de las empresas asociadas, que deben aceptar, a cambio de las ventajas buscadas, un reparto del orden y del control, al menos en relación con la actividad objeto de cooperación.

Un acuerdo de cooperación puede realizarse en cualquiera de las actividades que componen la cadena de valor de la empresa (refleja el valor que se incorpora al producto a través de las distintas fases del proceso productivo). A través del análisis de las actividades de la cadena de valor añadido podremos realizar la siguiente distinción:

- Cooperación tecnológica.
- Cooperación en el aprovisionamiento.
- Cooperación en la producción.
- Cooperación en el marketing.
- Cooperación para la comercialización.
- Cooperación en el servicio post-venta.

#### 7.6.4 INVERSIONES ESPECÍFICAS

Una inversión específica es aquella que se realiza en una empresa concreta y en un participante de la cadena del valor (por ejemplo, inversión en capacitación técnica, en materia de maquinaria y procedimientos o sistemas operativos). Las inversiones específicas ayudan a las empresas a incrementar las utilidades y a posicionarse. Por ejemplo, una empresa colaboró estrechamente con sus proveedores para desarrollar procesos y piezas que redujeron los costes de fabricación de fotocopiadoras entre un 30 y 40%. A cambio, los proveedores recibieron garantías de ventas y volumen, al tiempo que desarrollaron una mejor comprensión de las necesidades de su cliente y su posicionamiento más fuerte para sus futuras ventas a esa empresa.

Sin embargo, las inversiones específicas también conllevan riesgos considerables tanto para los proveedores como para los compradores. La teoría transaccional de la economía sostiene que esas inversiones son prácticamente pérdidas, atan a las empresas inversionistas en una relación concreta. Puede que se requiera intercambiar información importante sobre costos y procesos. Un comprador puede ser vulnerable ante los cambios de costes, y un proveedor podría estar expuesto a la misma sensación, pero en futuros contratos como consecuencia de la dedicación de sus activos y/o expropiación de conocimiento y tecnología.