

J.1.	<i>Análisis de la rentabilidad del proyecto</i>	3
J.1.1.	Desglose del proyecto en costes fijos y variables	3
J.1.2.	Ingresos a obtener anualmente	4
J.1.3.	Determinación de los indicadores de rentabilidad del proyecto de inversión	4





J.1. ANÁLISIS DE LA RENTABILIDAD DEL PROYECTO

A continuación se procede a efectuar un análisis de la rentabilidad del proyecto de inversión de implantación de la unidad productiva que es capaz de fabricar conjuntos soldados análogos al tomado como pieza tipo a efectos de cálculo.

Se entiende como rentable aquella inversión en la que el valor de los rendimientos que proporciona es superior al de los recursos que utiliza. Para determinar la rentabilidad de una inversión, o para decidir entre varias inversiones alternativas en términos de rentabilidad, se emplean indicadores de rentabilidad tales como el Valor Actual Neto, la Tasa Interna de Rentabilidad o el periodo de retorno.

El Valor Actual Neto (VAN) surge de sumar los flujos de fondos que tienen lugar durante el horizonte de la inversión incluyendo el desembolso inicial actualizados según una tasa de interés determinada. De este modo se mide la riqueza que aporta el proyecto medida en moneda del momento inicial.

La regla de decisión es $VAN > 0$ implica proyecto rentable, $VAN < 0$ proyecto no rentable, y cuanto mayor es el VAN más rentable es el proyecto. El VAN mide la rentabilidad en términos monetarios.

La Tasa Interna de Rentabilidad es la tasa de interés tal que para un proyecto de inversión determinado hace su VAN sea nulo. La regla de decisión es aceptar como rentables los proyectos con $TIR > i$ siendo i la tasa de interés previamente definida.

El periodo de retorno es el tiempo que tarda en conseguirse que la suma de movimientos de fondos actualizados sea nula.

J.1.1. DESGLOSE DEL PROYECTO EN COSTES FIJOS Y VARIABLES.

A continuación se muestra el desglose de costes en fijos y variables y su monto anual (tabla 1).

personal	4174,43	coste fijo
materia prima/cabecero	11190,25	
material (chapas y perfiles)	11142,45	coste variable
costes fijos perfiles especiales	47,80	coste fijo
herramientas y recambios	355,02	
costes de herramientas	162,017	coste variable
utillajes	150	coste fijo
consumibles	43	coste variable
consumos/año	342,96	
eléctrico iluminación	32,5	coste fijo
eléctrico maquinaria	249,15	coste variable
consumo de gas	12,02	coste fijo
consumo vehículos	10,22	coste variable
consumo de agua	9,02	coste fijo
consumo de teléfono	30,05	coste fijo
subcontrataciones	165,7	
trabajos exteriores	43,8	
costes fijos trabajos exteriores	3	coste fijo
costes variables trabajos exteriores	40,8	coste variable
Servicios subcontratados (limpieza, seguridad y otros)	100	coste fijo
gastos comerciales y de representación	600,00	coste variable
otros	300,00	coste variable

Tabla 1 (sigue)



total costes fijos	4558,82 miles de €/año
total costes variables	12547,64 miles de €/año

total gastos anuales	16828,352 miles de €
-----------------------------	-----------------------------

Tabla 1

J.1.2. INGRESOS A OBTENER ANUALMENTE

Los ingresos que se prevé obtener de la puesta en marcha de la unidad productiva proceden en su mayor medida y como resulta lógico considerar, de los ingresos por la venta de los conjuntos estructurales soldados que fabrica el taller.

Sin embargo se pueden considerar otras fuentes de ingresos auxiliares cuyo coste de puesta en marcha supone un esfuerzo despreciable frente al beneficio a obtener.

La principal fuente alternativa de ingresos es la venta de la chatarra generada en el proceso de corte de chapa y mecanizado en general. El aluminio sobrante se puede vender para su posterior procesado y/o reciclaje.

A continuación se muestra la cantidad de aluminio sobrante que se puede recuperar y vender anualmente (tabla 2).

Peso en aluminio de un conjunto	942.000,00	kg
peso anual de chapa comprada	1.236.654,85	kg
peso anual de perfiles comprados	492.381,05	kg
cantidad sobrante de aleación de aluminio	787.035,90	kg

Tabla 2

Considerando una recuperación para venta de un 80% del peso de aluminio sobrante y un precio de venta del mismo de 0,6 €/kg, anualmente se pueden obtener unos ingresos por venta de aluminio de **377,77 k€ anuales**.

J.1.3. DETERMINACIÓN DE LOS INDICADORES DE RENTABILIDAD DEL PROYECTO DE INVERSIÓN

El monto total de la inversión es el siguiente (tabla 3):

	inversión necesaria [miles de €]	años amortización [miles de €]	amortizaciones anuales [miles de €]
maquinaria	1620,17	3	540,06
edificio	2750	20	137,50
mobiliario	60,1	4	15,03
vehículos	45,08	3	15,03
TOTAL	4475,35		707,61

Tabla 3

A lo cual se ha de añadir la valoración del solar sobre el que se edifica la nave, que no se amortiza, y supone 2250 miles de € adicionales. El total es de **6725,35 miles de €**.



Para el cálculo del VAN se han considerado los siguientes parámetros:

- **Horizonte de la inversión:** 20 años (coincide con el periodo máximo de amortización de los bienes de equipo en los que es necesario invertir)
- **Tasa de interés o coste del capital:** se estima en un 6% anual.

En la obtención de los distintos flujos de fondos de cada año se han considerado los siguientes conceptos:

- **Fondos generados:** Es el resultado neto de la suma de ingresos totales menos la suma de costes totales. En este caso los fondos generados se obtienen de:

$$FG = \text{Ingresos Totales} - \text{Costes Fijos} - \text{Costes Variable}$$

- **Amortizaciones de capital invertido:** Es el valor que se debe descontar de los fondos generados como valoración económica de la devaluación de los bienes de equipo en los que se invierte, y que tiene implicación a efectos de cálculo del impuesto de sociedades. Es el resultado de dividir la inversión total debida a cada bien de equipo adquirido entre el número de años en que éste es amortizado (dado que se considera una amortización lineal). Estos valores son a descontar hasta la fecha en que la devaluación de cada bien de equipo anula la inversión inicial.
- **Impuesto de sociedades:** Es el impuesto que se paga sobre la base de los fondos generados menos las amortizaciones de capital invertido. Se considera un tipo impositivo del 35%. En el caso que el flujo de fondos antes de impuestos sea negativo no se perciben impuestos y la pérdida de ese ejercicio sirve para disminuir la base imponible del ejercicio siguiente.
- **Anualidad del préstamo:** Se solicita un préstamo por el monto de la inversión inicial a devolver en un periodo igual al horizonte de la inversión. Se supone un tipo de interés del 6%. Aplicando la fórmula siguiente

$$a = \frac{i}{1 - \frac{1}{(1-i)^t}} \cdot C_0$$

Siendo:

$i=6\%$ anual

$C_0=6.232,95$ miles de € (monto de la inversión inicial)

$T= 20$ años

Se obtiene una anualidad de 543,23 miles de €.



Para cada año el movimiento de fondos es como sigue (tabla 4):

-INVERSIÓN EFECTUADA EL AÑO t
+ FONDOS GENERADOS
+INGRESOS POR VENTA
+INGRESOS POR VENTA DE CHATARRA
-COSTES FIJOS
-COSTES VARIABLES
-IMPUESTO DE SOCIEDADES (35% DE FONDOS GENERADOS-AMORTIZACIONES)
-ANUALIDAD DEL PRÉSTAMO BANCARIO

=MOVIMIENTO DE FONDOS

Tabla 4

Para actualizar capital del periodo t se aplica la fórmula:

$$M_{fa}t = \frac{M_f t}{(1+i)^t}$$

Siendo $M_{fa}t$ el movimiento de fondos actualizado del periodo t y $M_f t$ el movimiento de fondos sin actualizar del periodo t.

Para el cálculo de la TIR se ha aislado la tasa i que hace que la suma de movimientos de fondos actualizada sea nula.

$$0 = \sum_{t=1}^{t=20} M_{fa}t = \sum_{t=1}^{t=20} \frac{M_f t}{(1+i)^t}$$

Para el cálculo del periodo de retorno se ha aislado la t que hace que la suma de movimientos de fondos actualizada sea nula. Es decir, con i = 6% anual despejar t de la siguiente ecuación.

$$0 = \sum_{t=1}^t M_{fa}t = \sum_{t=1}^t \frac{M_f t}{(1+i)^t}$$

A continuación se detalla el cálculo de la inversión a lo largo de cada uno de los periodos (tabla 5).



inversión necesaria 6725,35
 i= 6,00%
 horizonte inversión= 20
 anualidad resultante 586,35

	t	0	1	2	3	4	5	6
E	inversiones en el periodo t	6725,35						
D	amortizaciones inversion	0,00	707,61	707,61	707,61	152,53	137,50	137,50
	edificio		137,50	137,50	137,50	137,50	137,50	137,50
	maquinaria		540,06	540,06	540,06	0,00	0,00	0,00
	mobiliario		15,03	15,03	15,03	15,03	0,00	0,00
	vehiculo		15,03	15,03	15,03	0,00	0,00	0,00
A	fondos generados	0,00	3276,59	3276,59	3276,59	3276,59	3276,59	3276,59
	costes fijos		4558,82	4558,82	4558,82	4558,82	4558,82	4558,82
	costes variables		12547,64	12547,64	12547,64	12547,64	12547,64	12547,64
	ingresos por venta		20005,27	20005,27	20005,27	20005,27	20005,27	20005,27
	ingresos por recuperación de chatarra		377,78	377,78	377,78	377,78	377,78	377,78
A-D	base de cálculo impuesto de sociedades		2568,98	2568,98	2568,98	3124,07	3139,09	3139,09
B	impuesto de sociedades (35%)		899,14	899,14	899,14	1093,42	1098,68	1098,68
C	anualidad préstamo		586,35	586,35	586,35	586,35	586,35	586,35
F	recuperación amortizaciones	0,00	707,61	707,61	707,61	152,53	137,50	137,50
G	tasa de actualización	1	1,06	1,1236	1,191016	1,26247696	1,33822558	1,41851911
H=A-B-C-D-E+F	movimiento de fondos	-6725,35	1791,10	1791,10	1791,10	1596,82	1591,56	1591,56
I=H/G	movimiento de fondos actualizado	-6725,35	1689,72	1594,07	1503,84	1264,83	1189,31	1121,99
	acumulado	-6725,35	-5035,63	-3441,56	-1937,72	-672,89	516,42	1638,41

	t	7	8	9	10	11	12	13
E	inversiones en el periodo t							
D	amortizaciones inversion	137,50	137,50	137,50	137,50	137,50	137,50	137,50
	edificio	137,50	137,50	137,50	137,50	137,50	137,50	137,50
	maquinaria	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	mobiliario	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	vehiculo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
A	fondos generados	3276,59	3276,59	3276,59	3276,59	3276,59	3276,59	3276,59
	costes fijos	4558,82	4558,82	4558,82	4558,82	4558,82	4558,82	4558,82
	costes variables	12547,64	12547,64	12547,64	12547,64	12547,64	12547,64	12547,64
	ingresos por venta	20005,27	20005,27	20005,27	20005,27	20005,27	20005,27	20005,27
	ingresos por recuperación de chatarra	377,78	377,78	377,78	377,78	377,78	377,78	377,78
A-D	base de cálculo impuesto de sociedades	3139,09	3139,09	3139,09	3139,09	3139,09	3139,09	3139,09
B	impuesto de sociedades (35%)	1098,68	1098,68	1098,68	1098,68	1098,68	1098,68	1098,68
C	anualidad préstamo	586,35	586,35	586,35	586,35	586,35	586,35	586,35
F	recuperación amortizaciones	137,50	137,50	137,50	137,50	137,50	137,50	137,50
G	tasa de actualización	1,50363026	1,59384807	1,68947896	1,7908477	1,89829856	2,01219647	2,13292826
H=A-B-C-D-E+F	movimiento de fondos	1591,56	1591,56	1591,56	1591,56	1591,56	1591,56	1591,56
I=H/G	movimiento de fondos actualizado	1058,48	998,57	942,04	888,72	838,42	790,96	746,19
	acumulado	2696,89	3695,46	4637,50	5526,22	6364,64	7155,59	7901,78

	t	14	15	16	17	18	19	20
E	inversiones en el periodo t							
D	amortizaciones inversion	137,50	137,50	137,50	137,50	137,50	137,50	137,50
	edificio	137,50	137,50	137,50	137,50	137,50	137,50	137,50
	maquinaria	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	mobiliario	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	vehiculo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
A	fondos generados	3276,59	3276,59	3276,59	3276,59	3276,59	3276,59	3276,59
	costes fijos	4558,82	4558,82	4558,82	4558,82	4558,82	4558,82	4558,82
	costes variables	12547,64	12547,64	12547,64	12547,64	12547,64	12547,64	12547,64
	ingresos por venta	20005,27	20005,27	20005,27	20005,27	20005,27	20005,27	20005,27
	ingresos por recuperación de chatarra	377,78	377,78	377,78	377,78	377,78	377,78	377,78
A-D	base de cálculo impuesto de sociedades	3139,09	3139,09	3139,09	3139,09	3139,09	3139,09	3139,09
B	impuesto de sociedades (35%)	1098,68	1098,68	1098,68	1098,68	1098,68	1098,68	1098,68
C	anualidad préstamo	586,35	586,35	586,35	586,35	586,35	586,35	586,35
F	recuperación amortizaciones	137,50	137,50	137,50	137,50	137,50	137,50	137,50
G	tasa de actualización	2,26090396	2,39655819	2,54035168	2,69277279	2,85433915	3,025599502	3,207135472
H=A-B-C-D-E+F	movimiento de fondos	1591,56	1591,56	1591,56	1591,56	1591,56	1591,56	1591,56
I=H/G	movimiento de fondos actualizado	703,95	664,10	626,51	591,05	557,59	526,03	496,26
	acumulado	8605,73	9269,83	9896,35	10487,39	11044,99	11571,02	12067,28

VAN 12.067 k€
TIR 15,88% k€
PB 4,6 años

Tabla 5



