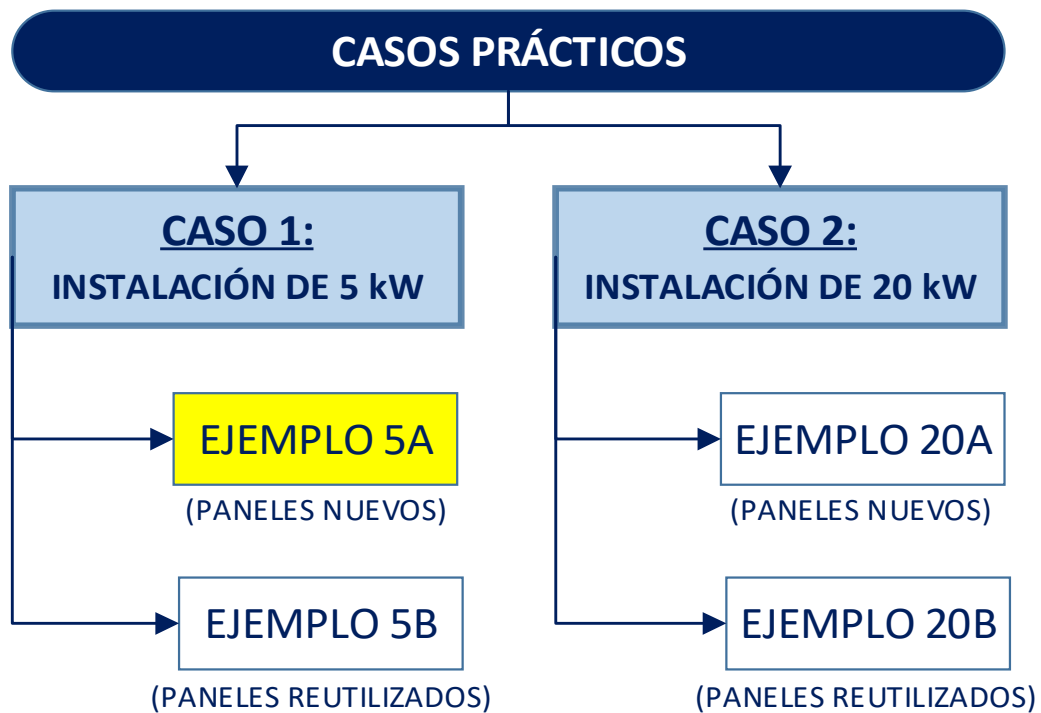


## EJEMPLO 5A

Este caso práctico tiene por objetivo realizar el estudio económico de una instalación solar fotovoltaica de 5 kW de autoconsumo conectada a la red y sujeta a compensación de excedentes.



**ÍNDICE****CARACTERÍSTICAS****1.- PRESUPUESTO****2.- FINANCIACIÓN****3.- AMORTIZACIONES****4.- PRODUCCIÓN****5.- AHORROS****6.- GASTOS****7.- FLUJOS DE CAJA****8.- RENTABILIDAD****9.- RESULTADOS**

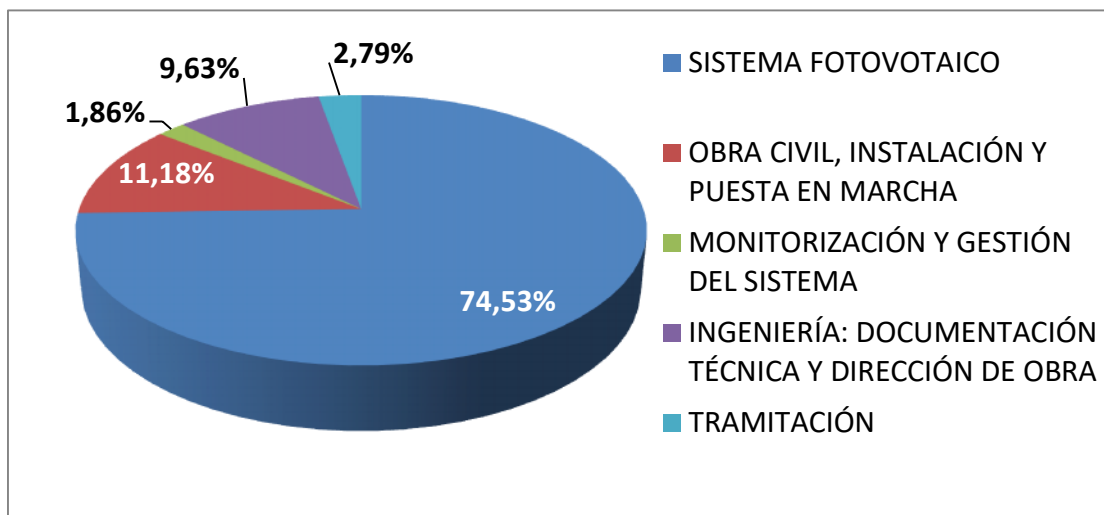
**CARACTERÍSTICAS**

EJEMPLO 5A: CARACTERÍSTICAS GENERALES	
Tipo de Superficie	Tejado plano
Inclinación	30°
Orientación	Sur
Zona Geográfica	Zona IV
Potencia pico instalada	4,95 kW
Potencia por panel	330 Wp
Nº Paneles	15
Potencia Inversor	5 kW

## 1.- PRESUPUESTO

EJEMPLO 5A - Presupuesto Instalación Fotovoltaica 5 kW			
SISTEMA FOTOVOTAICO	Cantidad	Precio (€/ud)	Precio TOTAL
Paneles Fotovoltaicos (YINGLI Solar 330Wp)	15	130,00 €	1.950,00 €
Inversor (Sunny Boy SMA)	1	1.050,00 €	1.050,00 €
Protecciones	1	100,00 €	100,00 €
Contador	1	150,00 €	150,00 €
Estructura de Soporte	1	400,00 €	400,00 €
Cuadro eléctrico, cableado, conexiones, etc	1	350,00 €	350,00 €
Total			4.000,00 €
OBRA CIVIL, INSTALACIÓN Y PUESTA EN MARCHA			
Mano de Obra Montaje Estructura, Instalación Equipos, Cableado y Conexiones			600,00 €
Total			600,00 €
MONITORIZACIÓN Y GESTIÓN DEL SISTEMA			
Sistema de monitorización y gestión			100,00 €
Total			100,00 €
INGENIERÍA: DOCUMENTACIÓN TÉCNICA Y DIRECCIÓN DE OBRA			
Realización del proyecto (8% PEM)			376,00 €
Dirección de Obra (3% PEM)			141,00 €
Total			517,00 €
TRAMITACIÓN			
Gestión y tramitación de permisos, licencias y conexión a red			150,00 €
Total			150,00 €
TOTAL			5.367,00 €
IVA (21%)			1.127,07 €
PRESUPUESTO TOTAL			6.494,07 €

DISTRIBUCIÓN DEL PRESUPUESTO	
SISTEMA FOTOVOTAICO	74,53%
OBRA CIVIL, INSTALACIÓN Y PUESTA EN MARCHA	11,18%
MONITORIZACIÓN Y GESTIÓN DEL SISTEMA	1,86%
INGENIERÍA: DOCUMENTACIÓN TÉCNICA Y DIRECCIÓN DE OBRA	9,63%
TRAMITACIÓN	2,79%



## 2.- FINANCIACIÓN

Presupuesto total	6.494,07 €
Fondos propios (20%)	1.298,81 €
Préstamo (80%)	5.195,26 €
Tipo de interés	2,00%
Años Crédito	10
Forma de liquidación	Amortización Lineal

### DEVOLUCIÓN DEL PRÉSTAMO:

AÑO	PRINCIPAL	INTERESES	CUOTA ANUAL	DEUDA VIVA
0	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
1	519,53 €	103,91 €	623,43 €	4.675,73 €
2	519,53 €	93,51 €	613,04 €	4.156,20 €
3	519,53 €	83,12 €	602,65 €	3.636,68 €
4	519,53 €	72,73 €	592,26 €	3.117,15 €
5	519,53 €	62,34 €	581,87 €	2.597,63 €
6	519,53 €	51,95 €	571,48 €	2.078,10 €
7	519,53 €	41,56 €	561,09 €	1.558,58 €
8	519,53 €	31,17 €	550,70 €	1.039,05 €
9	519,53 €	20,78 €	540,31 €	519,53 €
10	519,53 €	10,39 €	529,92 €	0,00 €

### 3.- AMORTIZACIONES

ACTIVO	AMORTIZACIÓN		
	Valor	Tiempo (Años)	Amortización ANUAL
Paneles Fotovoltaicos (YINGLI Solar 330Wp)	1.950,00 €	25	78,00 €
Inversor (Sunny Boy SMA)	1.050,00 €	25	42,00 €
Protecciones	100,00 €	25	4,00 €
Contador	150,00 €	25	6,00 €
Estructura de Soporte	400,00 €	25	16,00 €
Cuadro eléctrico, cableado, conexiones, etc	350,00 €	25	14,00 €
Sistema de Monitorización y Gestión	100,00 €	10	10,00 €
<b>TOTAL</b>			<b>170,00 €</b>

### 4.- PRODUCCIÓN

#### Cálculo de Valores con PVGIS:

DATOS INTRODUCIDOS	VALOR
Ubicación [Lat/Lon]	(39.492, -1.104)
Horizonte	Calculado
Base de datos utilizada	PVGIS-CMSAF
Tecnología Fotovoltaica	Silicio Cristalino
PV instalado [kWp]	4,95
Pérdida del sistema [%]	14
Ángulo de inclinación	30
Ángulo de Acimut	0

SALIDAS DE SIMULACIÓN	VALOR
Producción anual de Energía FV [kWh]	7457,66
Irradiación anual en el plano [kWh/m2]	2000,4
Variabilidad año a año [kWh]	233,54
Cambios en la producción debidos a:	
· Ángulo de incidencia [%]	-2,69
· Efectos espectrales[%]	0,55
· Temperatura y baja irradiancia[%]	-10,5
Pérdida Total [%]	-24,69

PRODUCCIÓN. AUTOCONSUMO Y EXCEDENTES					
AÑO	Pérdida de Eficiencia (%)	Pérdida de Producción por Eficiencia (kWh)	Producción (kWh)	Autoconsumo (kWh)	Excedentes (kWh)
0	0	0	0	0	0
1	0,64	47,73	7457,66	4488,00	2969,66
2	1,28	94,85	7409,93	4488,00	2921,93
3	1,92	140,45	7315,08	4488,00	2827,08
4	2,56	183,67	7174,63	4488,00	2686,63
5	3,2	223,71	6990,96	4488,00	2502,96
6	3,84	259,86	6767,25	4488,00	2279,25
7	4,48	291,53	6507,39	4488,00	2019,39
8	5,12	318,25	6215,86	4488,00	1727,86
9	5,76	339,70	5897,61	4488,00	1409,61
10	6,4	355,71	5557,91	4488,00	1069,91
11	7,04	366,23	5202,20	4488,00	714,20
12	7,68	371,40	4835,96	4488,00	347,96
13	8,32	371,45	4464,56	4464,56	0,00
14	8,96	366,74	4093,11	4093,11	0,00
15	9,6	357,73	3726,37	3726,37	0,00
16	10,24	344,95	3368,64	3368,64	0,00
17	10,88	328,98	3023,69	3023,69	0,00
18	11,52	310,43	2694,71	2694,71	0,00
19	12,16	289,93	2384,28	2384,28	0,00
20	12,8	268,08	2094,35	2094,35	0,00
21	13,44	245,45	1826,27	1826,27	0,00
22	14,08	222,58	1580,82	1580,82	0,00
23	14,72	199,93	1358,24	1358,24	0,00
24	15,36	177,92	1158,31	1158,31	0,00
25	16	156,86	980,39	980,39	0,00

## 5.- AHORROS

		TÉRMINO VARIABLE							
		AUTOCONSUMO			PEAJE	EXCEDENTES			
		Autoconsumo (kWh)	Precio Producción (€/kWh)	Ahorro por Producción (€)	Ahorro Peaje de Acceso(€)	Excedentes (kWh)	Precio Compensación Excedentes (€/kWh)	Ahorro por Compensación Excedentes (€)	
AÑO	IPC (%)								SUBTOTAL 1 (€)
0	0	0	0,00000	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00
1	1	4488,00	0,11989	538,08	197,59	2969,66	0,05400	160,36	896,03
2	1	4488,00	0,12109	543,46	199,57	2921,93	0,05454	159,36	902,39
3	1	4488,00	0,12230	548,90	199,57	2827,08	0,05509	155,73	904,20
4	1	4488,00	0,12353	554,38	199,57	2686,63	0,05564	149,47	903,43
5	1	4488,00	0,12476	559,93	199,57	2502,96	0,05619	140,65	900,15
6	1	4488,00	0,12601	565,53	199,57	2279,25	0,05675	129,36	894,45
7	1	4488,00	0,12727	571,18	199,57	2019,39	0,05732	115,76	886,51
8	1	4488,00	0,12854	576,89	199,57	1727,86	0,05790	100,03	876,50
9	1	4488,00	0,12983	582,66	199,57	1409,61	0,05847	82,43	864,66
10	1	4488,00	0,13113	588,49	199,57	1069,91	0,05906	63,19	851,25
11	1	4488,00	0,13244	594,37	199,57	714,20	0,05965	42,60	836,55
12	1	4488,00	0,13376	600,32	199,57	347,96	0,06025	20,96	820,85
13	1	4464,56	0,13510	603,16	198,53	0,00	0,06085	0,00	801,68
14	1	4093,11	0,13645	558,50	182,01	0,00	0,06146	0,00	740,51
15	1	3726,37	0,13781	513,55	165,70	0,00	0,06207	0,00	679,25
16	1	3368,64	0,13919	468,89	149,79	0,00	0,06269	0,00	618,68
17	1	3023,69	0,14058	425,08	134,46	0,00	0,06332	0,00	559,54
18	1	2694,71	0,14199	382,62	119,83	0,00	0,06395	0,00	502,45
19	1	2384,28	0,14341	341,93	106,02	0,00	0,06459	0,00	447,95
20	1	2094,35	0,14484	303,35	93,13	0,00	0,06524	0,00	396,48
21	1	1826,27	0,14629	267,17	81,21	0,00	0,06589	0,00	348,38
22	1	1580,82	0,14776	233,57	70,29	0,00	0,06655	0,00	303,87
23	1	1358,24	0,14923	202,69	60,40	0,00	0,06721	0,00	263,09
24	1	1158,31	0,15073	174,59	51,51	0,00	0,06789	0,00	226,09
25	1	980,39	0,15223	149,25	43,60	0,00	0,06857	0,00	192,84



AHORRO TOTAL					
AÑO	SUBTOTAL 1 (€)	Impuesto Eléctrico (5,11%) (€)	Ahorro Alquiler de Equipo (€)	SUBTOTAL 2 (€)	AHORRO TOTAL + IVA (21%) (€)
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	896,03	45,79	9,71	951,53	1151,35
2	902,39	46,11	9,80	958,31	1159,55
3	904,20	46,20	9,90	960,30	1161,96
4	903,43	46,17	10,00	959,59	1161,11
5	900,15	46,00	10,10	956,24	1157,05
6	894,45	45,71	10,20	950,36	1149,94
7	886,51	45,30	10,30	942,11	1139,95
8	876,50	44,79	10,41	931,69	1127,35
9	864,66	44,18	10,51	919,35	1112,42
10	851,25	43,50	10,61	905,36	1095,49
11	836,55	42,75	10,72	890,01	1076,92
12	820,85	41,95	10,83	873,62	1057,09
13	801,68	40,97	10,94	853,58	1032,84
14	740,51	37,84	11,05	789,40	955,17
15	679,25	34,71	11,16	725,11	877,39
16	618,68	31,61	11,27	661,56	800,49
17	559,54	28,59	11,38	599,51	725,41
18	502,45	25,68	11,49	539,62	652,94
19	447,95	22,89	11,61	482,45	583,77
20	396,48	20,26	11,73	428,47	518,45
21	348,38	17,80	11,84	378,02	457,41
22	303,87	15,53	11,96	331,36	400,94
23	263,09	13,44	12,08	288,62	349,23
24	226,09	11,55	12,20	249,85	302,32
25	192,84	9,85	12,32	215,02	260,17

**6.- GASTOS**

GASTOS				
AÑO	MANTENIMIENTO Y OPERACIÓN	SEGURO	TOTAL	TOTAL GASTOS + IVA (21%)
0	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
1	60,00 €	10,73 €	70,73 €	85,59 €
2	60,00 €	11,06 €	71,06 €	85,98 €
3	60,00 €	11,39 €	71,39 €	86,38 €
4	60,00 €	11,73 €	71,73 €	86,79 €
5	60,00 €	12,08 €	72,08 €	87,22 €
6	60,00 €	12,44 €	72,44 €	87,66 €
7	60,00 €	12,82 €	72,82 €	88,11 €
8	60,00 €	13,20 €	73,20 €	88,57 €
9	60,00 €	13,60 €	73,60 €	89,05 €
10	60,00 €	14,01 €	74,01 €	89,55 €
11	60,00 €	14,43 €	74,43 €	90,05 €
12	60,00 €	14,86 €	74,86 €	90,58 €
13	60,00 €	15,30 €	75,30 €	91,12 €
14	60,00 €	15,76 €	75,76 €	91,67 €
15	60,00 €	16,24 €	76,24 €	92,25 €
16	60,00 €	16,72 €	76,72 €	92,84 €
17	60,00 €	17,22 €	77,22 €	93,44 €
18	60,00 €	17,74 €	77,74 €	94,07 €
19	60,00 €	18,27 €	78,27 €	94,71 €
20	60,00 €	18,82 €	78,82 €	95,37 €
21	60,00 €	19,39 €	79,39 €	96,06 €
22	60,00 €	19,97 €	79,97 €	96,76 €
23	60,00 €	20,57 €	80,57 €	97,49 €
24	60,00 €	21,18 €	81,18 €	98,23 €
25	60,00 €	21,82 €	81,82 €	99,00 €

## 7.- FLUJOS DE CAJA

CUENTA DE RESULTADOS							
AÑO	AHORROS	GASTOS	EBITDA	AMORTIZ.	INTERÉS	BN	CASH FLOW
0	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
1	1.151,35 €	85,59 €	1.065,76 €	170,00 €	103,91 €	791,85 €	961,85 €
2	1.159,55 €	85,98 €	1.073,57 €	170,00 €	93,51 €	810,06 €	980,06 €
3	1.161,96 €	86,38 €	1.075,58 €	170,00 €	83,12 €	822,46 €	992,46 €
4	1.161,11 €	86,79 €	1.074,31 €	170,00 €	72,73 €	831,58 €	1.001,58 €
5	1.157,05 €	87,22 €	1.069,83 €	170,00 €	62,34 €	837,49 €	1.007,49 €
6	1.149,94 €	87,66 €	1.062,28 €	170,00 €	51,95 €	840,33 €	1.010,33 €
7	1.139,95 €	88,11 €	1.051,84 €	170,00 €	41,56 €	840,28 €	1.010,28 €
8	1.127,35 €	88,57 €	1.038,77 €	170,00 €	31,17 €	837,60 €	1.007,60 €
9	1.112,42 €	89,05 €	1.023,36 €	170,00 €	20,78 €	832,58 €	1.002,58 €
10	1.095,49 €	89,55 €	1.005,94 €	170,00 €	10,39 €	825,55 €	995,55 €
11	1.076,92 €	90,05 €	986,86 €	160,00 €	0,00 €	826,86 €	986,86 €
12	1.057,09 €	90,58 €	966,51 €	160,00 €	0,00 €	806,51 €	966,51 €
13	1.032,84 €	91,12 €	941,72 €	160,00 €	0,00 €	781,72 €	941,72 €
14	955,17 €	91,67 €	863,50 €	160,00 €	0,00 €	703,50 €	863,50 €
15	877,39 €	92,25 €	785,14 €	160,00 €	0,00 €	625,14 €	785,14 €
16	800,49 €	92,84 €	707,66 €	160,00 €	0,00 €	547,66 €	707,66 €
17	725,41 €	93,44 €	631,96 €	160,00 €	0,00 €	471,96 €	631,96 €
18	652,94 €	94,07 €	558,87 €	160,00 €	0,00 €	398,87 €	558,87 €
19	583,77 €	94,71 €	489,05 €	160,00 €	0,00 €	329,05 €	489,05 €
20	518,45 €	95,37 €	423,07 €	160,00 €	0,00 €	263,07 €	423,07 €
21	457,41 €	96,06 €	361,35 €	160,00 €	0,00 €	201,35 €	361,35 €
22	400,94 €	96,76 €	304,18 €	160,00 €	0,00 €	144,18 €	304,18 €
23	349,23 €	97,49 €	251,74 €	160,00 €	0,00 €	91,74 €	251,74 €
24	302,32 €	98,23 €	204,08 €	160,00 €	0,00 €	44,08 €	204,08 €
25	260,17 €	99,00 €	161,17 €	160,00 €	0,00 €	1,17 €	161,17 €

## 8.- RENTABILIDAD

RENTABILIDAD			
Inversión Inicial			6.494,07 €
AÑO	CASH FLOW	CASH FLOW DESCONTADO	VAN
0	0,00 €	0,00 €	-6.494,07 €
1	961,85 €	898,93 €	-5.595,14 €
2	980,06 €	856,02 €	-4.739,12 €
3	992,46 €	810,14 €	-3.928,98 €
4	1.001,58 €	764,10 €	-3.164,88 €
5	1.007,49 €	718,33 €	-2.446,55 €
6	1.010,33 €	673,22 €	-1.773,32 €
7	1.010,28 €	629,15 €	-1.144,17 €
8	1.007,60 €	586,43 €	-557,74 €
9	1.002,58 €	545,34 €	-12,40 €
10	995,55 €	506,09 €	493,69 €
11	986,86 €	468,85 €	962,54 €
12	966,51 €	429,14 €	1.391,68 €
13	941,72 €	390,78 €	1.782,46 €
14	863,50 €	334,88 €	2.117,34 €
15	785,14 €	284,57 €	2.401,91 €
16	707,66 €	239,71 €	2.641,62 €
17	631,96 €	200,06 €	2.841,68 €
18	558,87 €	165,35 €	3.007,03 €
19	489,05 €	135,23 €	3.142,26 €
20	423,07 €	109,33 €	3.251,59 €
21	361,35 €	87,27 €	3.338,86 €
22	304,18 €	68,66 €	3.407,52 €
23	251,74 €	53,10 €	3.460,62 €
24	204,08 €	40,23 €	3.500,86 €
25	161,17 €	29,70 €	3.530,55 €

## Cálculo TIR:

Año	Inv. Inicial/ Cash Flow	TIR
0	-6.494,07 €	
1	961,85 €	
2	980,06 €	
3	992,46 €	
4	1.001,58 €	
5	1.007,49 €	
6	1.010,33 €	
7	1.010,28 €	
8	1.007,60 €	
9	1.002,58 €	
10	995,55 €	9%
11	986,86 €	
12	966,51 €	
13	941,72 €	
14	863,50 €	
15	785,14 €	13%
16	707,66 €	
17	631,96 €	
18	558,87 €	
19	489,05 €	
20	423,07 €	
21	361,35 €	
22	304,18 €	
23	251,74 €	
24	204,08 €	
25	161,17 €	14%

## Cálculo Pay-Back

## Descontado:

Año	Cash Flow Dc. Acumulado
0	0,00 €
1	898,93 €
2	1.754,95 €
3	2.565,09 €
4	3.329,19 €
5	4.047,52 €
6	4.720,75 €
7	5.349,90 €
8	5.936,33 €
9	6.481,67 €
10	6.987,76 €
11	7.456,61 €
12	7.885,75 €
13	8.276,53 €
14	8.611,41 €
15	8.895,98 €
16	9.135,69 €
17	9.335,75 €
18	9.501,10 €
19	9.636,33 €
20	9.745,66 €
21	9.832,93 €
22	9.901,59 €
23	9.954,69 €
24	9.994,93 €
25	10.024,62 €

9	6.481,67 €	Variación Mensual	NºMeses
10	6.987,76 €	42,174	0,29

→

PAY-BACK DESCONTADO
9 Años

## 9.- RESULTADOS

EJEMPLO 5A - RESULTADOS	
<b>Resultados Físicos</b>	
Nº Paneles	15
Superficie ocupada por los paneles (m2)	29,76
Potencia por Panel (Wp)	330
<b>Resultados energéticos</b>	
Producción Media Anual (kWh)	6729,43
Autoconsumo Medio Anual (kWh)	4488,00
Excedentes Medios Anuales (kWh)	2241,43
<b>Resultados económicos</b>	
Desembolso Inicial en Paneles	1.950,00 €
Inversión Inicial Total	6.494,07 €
Préstamo Total	5.195,26 €
Amortización Anual	170,00 €
Gastos - Media Anual	87,49 €
Pay-Back Descontado	9 Años
Cash Flow Acumulado (Año 10)	9.969,79 €
VAN (Año 10)	493,69 €
Rentabilidad - TIR (Año 10)	9%