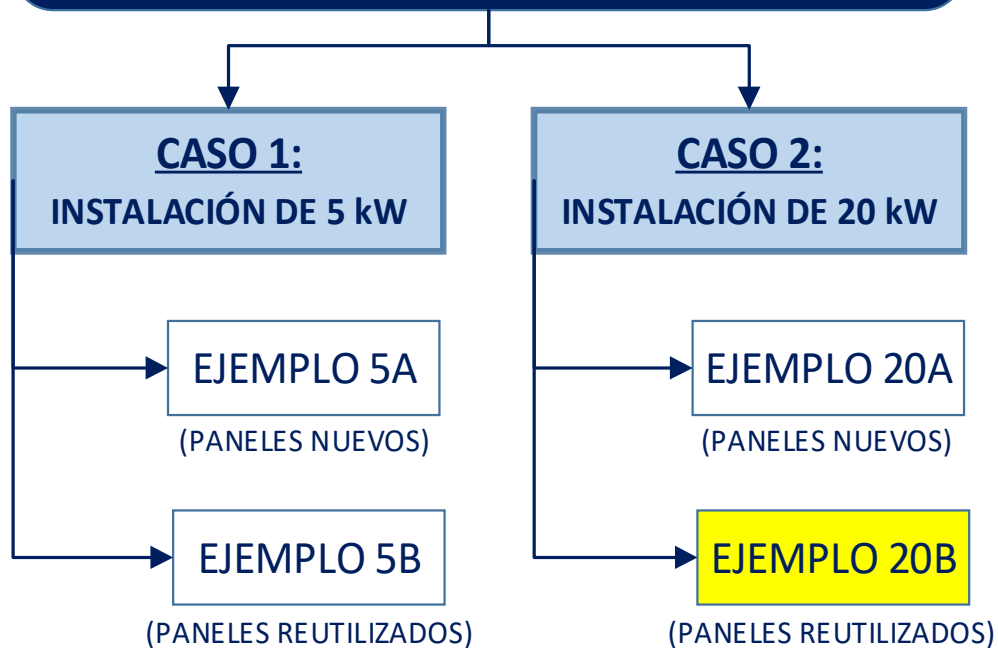


EJEMPLO 20B

Este caso práctico tiene por objetivo realizar el estudio económico de una instalación solar fotovoltaica de 20 kW de autoconsumo conectada a la red y sujeta a compensación de excedentes.

Para su construcción se utilizarán paneles reutilizados

CASOS PRÁCTICOS

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

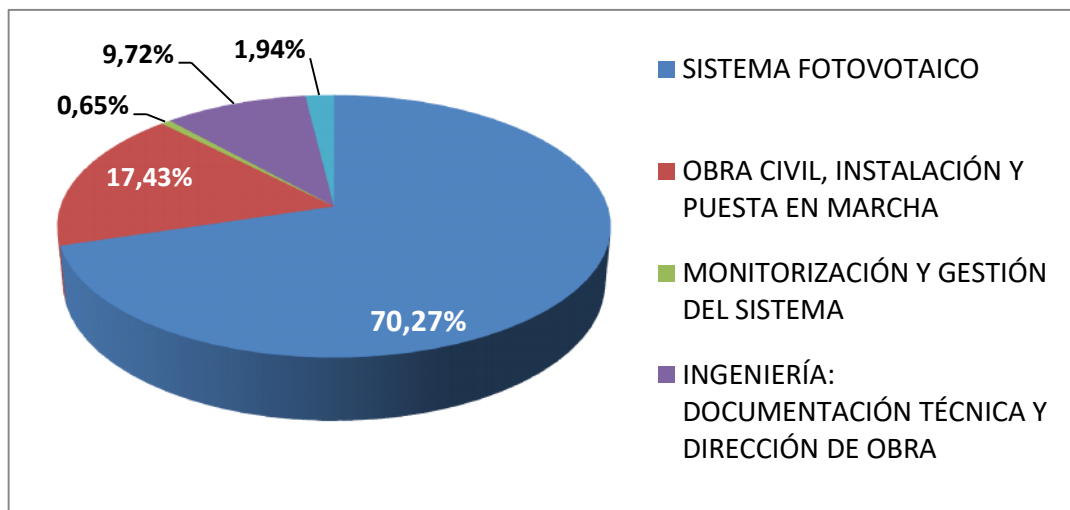
CARACTERÍSTICAS

EJEMPLO 20B - CARACTERÍSTICAS GENERALES	
Tipo de Superficie	Tejado plano
Inclinación	30º
Orientación	Sur
Zona Geográfica	Zona IV
Potencia pico instalada	19.987,44 Wp
Potencia Inicial Panel	330 Wp
Potencia Real Panel	298,32 Wp
Nº Paneles	67
Potencia Inversor	20 kW

1.- PRESUPUESTO

EJEMPLO 20B - PRESUPUESTO INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA 20kW			
SISTEMA FOTOVOLTAICO	Cantidad	Precio (€/ud)	Precio TOTAL
Paneles Fotovoltaicos (YINGLI Solar 330Wp)	67	60,64 €	4.062,88 €
Inversor (Symo 20,0-3-M FRONIUS)	1	3.000,00 €	3.000,00 €
Protecciones	1	300,00 €	300,00 €
Contador	1	150,00 €	150,00 €
Estructura de Soporte	1	1.800,00 €	1.800,00 €
Cuadro eléctrico, cableado, conexiones, etc	1	1.575,00 €	1.575,00 €
Total			10.887,88 €
OBRA CIVIL, INSTALACIÓN Y PUESTA EN MARCHA			
Mano de Obra Montaje Estructura, Instalación Equipos, Cableado y Conexiones			2.700,00 €
Total			2.700,00 €
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)			1.095,03 €
Dirección de Obra (3% PEM)			410,64 €
Total			1.505,67 €
TRAMITACIÓN			
Gestión y tramitación de permisos, licencias y conexión a red			300,00 €
Total			300,00 €
TOTAL			15.493,55 €
IVA (21%)			3.253,64 €
PRESUPUESTO TOTAL			18.747,19 €

DISTRIBUCIÓN DEL PRESUPUESTO	
SISTEMA FOTOVOTAICO	70,27%
OBRA CIVIL, INSTALACIÓN Y PUESTA EN MARCHA	17,43%
MONITORIZACIÓN Y GESTIÓN DEL SISTEMA	0,65%
INGENIERÍA: DOCUMENTACIÓN TÉCNICA Y DIRECCIÓN DE OBRA	9,72%
TRAMITACIÓN	1,94%



2.- FINANCIACIÓN

Presupuesto total	18.747,19 €
Fondos propios (20%)	3.749,44 €
Préstamo (80%)	14.997,75 €
Tipo de interés	2,00%
Años Crédito	10
Forma de liquidación	Amortización Lineal

AÑO	PRINCIPAL	INTERESES	CUOTA ANUAL	DEUDA VIVA
0	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
1	1.499,78 €	299,96 €	1.799,73 €	13.497,98 €
2	1.499,78 €	269,96 €	1.769,73 €	11.998,20 €
3	1.499,78 €	239,96 €	1.739,74 €	10.498,43 €
4	1.499,78 €	209,97 €	1.709,74 €	8.998,65 €
5	1.499,78 €	179,97 €	1.679,75 €	7.498,88 €
6	1.499,78 €	149,98 €	1.649,75 €	5.999,10 €
7	1.499,78 €	119,98 €	1.619,76 €	4.499,33 €
8	1.499,78 €	89,99 €	1.589,76 €	2.999,55 €
9	1.499,78 €	59,99 €	1.559,77 €	1.499,78 €
10	1.499,78 €	30,00 €	1.529,77 €	0 €

3.- AMORTIZACIONES

ACTIVO	AMORTIZACIÓN		
	Valor	Tiempo (Años)	Amortización ANUAL
Paneles Fotovoltaicos (YINGLI Solar 330Wp)	4.062,88 €	13	312,53 €
Inversor (Symo 20,0-3-M FRONIUS)	3.000,00 €	25	120,00 €
Protecciones	300,00 €	25	12,00 €
Contador	150,00 €	25	6,00 €
Estructura de Soporte	1.800,00 €	25	72,00 €
Cuadro eléctrico, cableado, conexiones, etc	1.575,00 €	25	63,00 €
Sistema de Monitorización y Gestión	100,00 €	10	10,00 €
TOTAL			595,53 €

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]	19,987
Pérdida del sistema [%]	14
Ángulo de inclinación	30
Ángulo de Acimut	0

SALIDAS DE SIMULACIÓN	VALOR
Producción anual de Energía FV [kWh]	30113,03
Irradiación anual en el plano [kWh/m2]	2000,4
Variabilidad año a año [kWh]	943,01
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	192,72	30113,03	17952,00	12161,03
2	1,28	382,98	29920,31	17952,00	11968,31
3	1,92	567,12	29537,33	17952,00	11585,33
4	2,56	741,64	28970,21	17952,00	11018,21
5	3,2	903,31	28228,57	17952,00	10276,57
6	3,84	1049,29	27325,26	17952,00	9373,26
7	4,48	1177,16	26275,97	17952,00	8323,97
8	5,12	1285,06	25098,81	17952,00	7146,81
9	5,76	1371,67	23813,75	17952,00	5861,75
10	6,4	1436,29	22442,07	17952,00	4490,07
11	7,04	1478,81	21005,78	17952,00	3053,78
12	7,68	1499,67	19526,97	17952,00	1574,97
13	8,32	1499,87	18027,30	17952,00	75,30
14	8,96	1480,86	16527,43	16527,43	0,00
15	9,6	1444,47	15046,57	15046,57	0,00

5.- AHORROS

TÉRMINO VARIABLE									
		AUTOCONSUMO			PEAJE	EXCEDENTES			
AÑO	IPC (%)	Autoconsumo (kWh)	Precio Producción (€/kWh)	Ahorro (€)	Ahorro (€)	Excedentes (kWh)	Precio (€/kWh)	Ahorro (€)	SUBTOTAL 1 (€)
0	0	0,00	0,00000	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0,00
1	1	17952,00	0,11989	2152,32	790,37	12161,03	0,05400	656,70	3599,39
2	1	17952,00	0,12109	2173,84	798,28	11968,31	0,05454	652,75	3624,87
3	1	17952,00	0,12230	2195,58	798,28	11585,33	0,05509	638,18	3632,04
4	1	17952,00	0,12353	2217,54	798,28	11018,21	0,05564	613,01	3628,82
5	1	17952,00	0,12476	2239,71	798,28	10276,57	0,05619	577,47	3615,46
6	1	17952,00	0,12601	2262,11	798,28	9373,26	0,05675	531,97	3592,36
7	1	17952,00	0,12727	2284,73	798,28	8323,97	0,05732	477,15	3560,15
8	1	17952,00	0,12854	2307,58	798,28	7146,81	0,05790	413,77	3519,62
9	1	17952,00	0,12983	2330,65	798,28	5861,75	0,05847	342,76	3471,69
10	1	17952,00	0,13113	2353,96	798,28	4490,07	0,05906	265,18	3417,42
11	1	17952,00	0,13244	2377,50	798,28	3053,78	0,05965	182,16	3357,93
12	1	17952,00	0,13376	2401,27	798,28	1574,97	0,06025	94,89	3294,44
13	1	17952,00	0,13510	2425,29	798,28	75,30	0,06085	4,58	3228,15
14	1	16527,43	0,13645	2255,16	734,93	0,00	0,06146	0,00	2990,09
15	1	15046,57	0,13781	2073,63	669,08	0,00	0,06207	0,00	2742,71

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	3599,39	183,93	9,71	3793,02	4589,56
2	3624,87	185,23	9,80	3819,90	4622,08
3	3632,04	185,60	9,90	3827,54	4631,32
4	3628,82	185,43	10,00	3824,26	4627,35
5	3615,46	184,75	10,10	3810,31	4610,47
6	3592,36	183,57	10,20	3786,13	4581,22
7	3560,15	181,92	10,30	3752,38	4540,38
8	3519,62	179,85	10,41	3709,88	4488,95
9	3471,69	177,40	10,51	3659,60	4428,12
10	3417,42	174,63	10,61	3602,66	4359,22
11	3357,93	171,59	10,72	3540,24	4283,69
12	3294,44	168,35	10,83	3473,61	4203,07
13	3228,15	164,96	10,94	3404,04	4118,89
14	2990,09	152,79	11,05	3153,93	3816,25
15	2742,71	140,15	11,16	2894,02	3501,76

6.- GASTOS

GASTOS				
AÑO	MANTENIMIENTO Y OPERACIÓN	SEGURO	TOTAL	TOTAL GASTOS + IVA (21%)
0	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
1	100,00 €	30,99 €	130,99 €	158,49 €
2	100,00 €	31,92 €	131,92 €	159,62 €
3	100,00 €	32,87 €	132,87 €	160,78 €
4	100,00 €	33,86 €	133,86 €	161,97 €
5	100,00 €	34,88 €	134,88 €	163,20 €
6	100,00 €	35,92 €	135,92 €	164,47 €
7	100,00 €	37,00 €	137,00 €	165,77 €
8	100,00 €	38,11 €	138,11 €	167,11 €
9	100,00 €	39,25 €	139,25 €	168,50 €
10	100,00 €	40,43 €	140,43 €	169,92 €
11	100,00 €	41,64 €	141,64 €	171,39 €
12	100,00 €	42,89 €	142,89 €	172,90 €
13	100,00 €	44,18 €	144,18 €	174,46 €
14	100,00 €	45,51 €	145,51 €	176,06 €
15	100,00 €	46,87 €	146,87 €	177,71 €

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	4.589,56 €	158,49 €	4.431,06 €	595,53 €	299,96 €	3.535,58 €	4.131,11 €
2	4.622,08 €	159,62 €	4.462,46 €	595,53 €	269,96 €	3.596,98 €	4.192,50 €
3	4.631,32 €	160,78 €	4.470,54 €	595,53 €	239,96 €	3.635,05 €	4.230,58 €
4	4.627,35 €	161,97 €	4.465,38 €	595,53 €	209,97 €	3.659,88 €	4.255,41 €
5	4.610,47 €	163,20 €	4.447,27 €	595,53 €	179,97 €	3.671,77 €	4.267,30 €
6	4.581,22 €	164,47 €	4.416,75 €	595,53 €	149,98 €	3.671,24 €	4.266,77 €
7	4.540,38 €	165,77 €	4.374,61 €	595,53 €	119,98 €	3.659,10 €	4.254,63 €
8	4.488,95 €	167,11 €	4.321,84 €	595,53 €	89,99 €	3.636,32 €	4.231,85 €
9	4.428,12 €	168,50 €	4.259,62 €	595,53 €	59,99 €	3.604,10 €	4.199,63 €
10	4.359,22 €	169,92 €	4.189,30 €	595,53 €	30,00 €	3.563,77 €	4.159,30 €
11	4.283,69 €	171,39 €	4.112,31 €	585,53 €	0,00 €	3.526,78 €	4.112,31 €
12	4.203,07 €	172,90 €	4.030,17 €	585,53 €	0,00 €	3.444,64 €	4.030,17 €
13	4.118,89 €	174,46 €	3.944,43 €	585,53 €	0,00 €	3.358,90 €	3.944,43 €
14	3.816,25 €	176,06 €	3.640,19 €	273,00 €	0,00 €	3.367,19 €	3.640,19 €
15	3.501,76 €	177,71 €	3.324,05 €	273,00 €	0,00 €	3.051,05 €	3.324,05 €

8.- RENTABILIDAD

RENTABILIDAD			
Inversión Inicial			18.747,19 €
AÑO	CASH FLOW	CASH FLOW DESCONTADO	VAN
0	0,00 €	0,00 €	-18.747,19 €
1	4.131,11 €	3.860,85 €	-14.886,34 €
2	4.192,50 €	3.661,90 €	-11.224,45 €
3	4.230,58 €	3.453,41 €	-7.771,04 €
4	4.255,41 €	3.246,43 €	-4.524,60 €
5	4.267,30 €	3.042,52 €	-1.482,08 €
6	4.266,77 €	2.843,13 €	1.361,05 €
7	4.254,63 €	2.649,57 €	4.010,62 €
8	4.231,85 €	2.462,98 €	6.473,60 €
9	4.199,63 €	2.284,32 €	8.757,92 €
10	4.159,30 €	2.114,38 €	10.872,30 €
11	4.112,31 €	1.953,73 €	12.826,02 €
12	4.030,17 €	1.789,44 €	14.615,47 €
13	3.944,43 €	1.636,80 €	16.252,26 €
14	3.640,19 €	1.411,73 €	17.663,99 €
15	3.324,05 €	1.204,79 €	18.868,78 €

Cálculo TIR:

Año	Inv. Inicial/ Cash Flow	TIR
0	-18.747,19 €	
1	4.131,11 €	
2	4.192,50 €	
3	4.230,58 €	
4	4.255,41 €	
5	4.267,30 €	
6	4.266,77 €	
7	4.254,63 €	
8	4.231,85 €	
9	4.199,63 €	
10	4.159,30 €	18%
11	4.112,31 €	
12	4.030,17 €	
13	3.944,43 €	
14	3.640,19 €	
15	3.324,05 €	21%

Cálculo Pay-Back

Descontado:

Año	Cash Flow Dc. Acumulado
0	0,00 €
1	3.860,85 €
2	7.522,74 €
3	10.976,15 €
4	14.222,59 €
5	17.265,11 €
6	20.108,24 €
7	22.757,81 €
8	25.220,79 €
9	27.505,11 €
10	29.619,49 €
11	31.573,21 €
12	33.362,66 €
13	34.999,46 €
14	36.411,18 €
15	37.615,97 €

5	17.265,11 €	Variación Mensual	NºMeses
6	20.108,24 €	236,93	6,26

→

PAY-BACK DESCONTADO
5 Años y 6 Meses

9.- RESULTADOS

EJEMPLO 20B - RESULTADOS	
Resultados Físicos	
Nº Paneles	67
Superficie ocupada por los paneles (m2)	132,93
Potencia por Panel (Wp)	298,32
Resultados energéticos	
Producción Media Anual (kWh)	27.172,53
Autoconsumo Medio Anual (kWh)	17.952,00
Excedentes Medios Anuales (kWh)	9.220,53
Resultados económicos	
Desembolso Inicial en Paneles	4.062,88 €
Inversión Inicial	18.747,19 €
Préstamo Total	14.997,75 €
Amortización Anual	595,53 €
Gastos - Media Anual	163,98 €
Pay-Back Descontado	5 Años y 6 Meses
Cash Flow Acumulado (Año 10)	42.189,09 €
VAN (Año 10)	10.872,30 €
Rentabilidad - TIR (Año 10)	18%