



# AUDITORÍA Y ANÁLISIS DE CONTRATOS ELÉCTRICOS

**PALMERI SICILIA**  
**C/ Cabernet Sauvignon nº 3**  
**50.547 Tabuena (Zaragoza)**

## ÍNDICE

### **1.- OBJETO DEL ESTUDIO Y ANTECEDENTES**

### **2.- ESTUDIO FACTURAS ELÉCTRICAS**

2.1. – PROPUESTA DE MODIFICACIÓN DE POTENCIAS CONTRATADAS

2.2. – ESTUDIO ENERGÍA REACTIVA

2.3. – COMPARATIVO DE PRECIOS DE MERCADO

### **3.- PROPUESTA AUTOCONSUMO**

### **4.-CONCLUSIONES**

## **1.- OBJETO DEL PROYECTO Y ANTECEDENTES**

Se redacta el presente informe a petición de:

ASOMO, Tierras del Moncayo  
C/ Cortes de Aragón 12, Local 2,  
50.500 Tarazona (Zaragoza)

Para

PALMERI SICILIA  
C/ Cabernet Sauvignon nº 3,  
50.547 Tabuena (Zaragoza)

El objeto del estudio es analizar la documentación aportada por el cliente, relativa a la facturación de energía eléctrica para proponer mejoras que permitan la optimización de recursos energéticos.

## 2.- ESTUDIO FACTURAS ELÉCTRICAS

Solicitado al cliente facturas de todos los meses de una anualidad para poder realizar su análisis de costes y consumos se nos han facilitado las siguientes:

- Factura nº 2018012209655 emitida por FENIE ENERGÍA S.A. correspondiente al mes de Enero de 2018
- Factura nº 2018022206920 emitida por FENIE ENERGÍA S.A. correspondiente al mes de Febrero de 2018
- Factura nº 2018032106914 emitida por FENIE ENERGÍA S.A. correspondiente al mes de Marzo de 2018
- Factura nº 2018042309106 emitida por FENIE ENERGÍA S.A. correspondiente al mes de Abril de 2018
- Factura nº 2018052304923 emitida por FENIE ENERGÍA S.A. correspondiente al mes de Mayo de 2018
- Factura nº 2018062600582 emitida por FENIE ENERGÍA S.A. correspondiente al mes de Junio de 2018
- Factura nº 201807171046 emitida por FENIE ENERGÍA S.A. correspondiente al mes de Julio de 2018
- Factura nº 2018072314922 emitida por FENIE ENERGÍA S.A. correspondiente al mes de Julio de 2018
- Factura nº 2018082306969 emitida por FENIE ENERGÍA S.A. correspondiente al mes de Agosto de 2018
- Factura nº 2018092106860 emitida por FENIE ENERGÍA S.A. correspondiente al mes de Septiembre de 2018
- Factura nº 2018102607908 emitida por FENIE ENERGÍA S.A. correspondiente al mes de Octubre de 2018

- Factura nº 2018112706421 emitida por FENIE ENERGÍA S.A. correspondiente al mes de Noviembre de 2018
- Factura nº 2018122418127 emitida por FENIE ENERGÍA S.A. correspondiente al mes de Diciembre de 2018

Los datos obtenidos de dichas facturas son los siguientes:

POTENCIA CONTRATADA		
P1	P2	P3
8,000 kw	8,000 kw	19,919 kw

	POTENCIA FACTURADA			ENERGÍA FACTURADA			UNITARIO POTENCIA			UNITARIO ENERGÍA		
	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3
Enero	6,800	6,800	6,930	69,00	63,00	89,00	0,11586	0,066952	0,044634	0,112007	0,095416	0,070333
Febrero	6,800	6,800	6,930	71,00	60,00	91,00	0,11586	0,066952	0,044634	0,112007	0,095416	0,070333
Marzo	6,800	6,800	6,930	66,00	76,00	98,00	0,11586	0,066952	0,044634	0,112007	0,095416	0,070333
Abril	6,800	6,800	6,930	75,00	201,00	92,00	0,11586	0,066952	0,044634	0,112007	0,095416	0,070333
Mayo	6,800	6,800	6,930	55,00	63,00	97,00	0,11586	0,066952	0,044634	0,11643	0,095416	0,070483
Junio	6,800	6,800	6,930	54,00	112,00	107,00	0,11586	0,066952	0,044634	0,11620	0,095416	0,071931
Julio	3,450	0,000	0,000	35,00	0,00	0,00	0,104229			0,126237		
Julio	6,800	6,800	6,930	48,00	117,00	12,00	0,11586	0,066952	0,044634	0,11620	0,095416	0,071931
Agosto	6,800	6,800	6,931	108,00	358,00	286,00	0,11586	0,066952	0,044634	0,11620	0,095416	0,071931
Septiembre	6,800	6,800	6,931	80,00	230,00	165,00	0,11586	0,066952	0,044634	0,11620	0,095416	0,071931
Octubre	7,000	6,800	6,931	178,00	492,00	229,00	0,11586	0,066952	0,044634	0,11620	0,095416	0,071931
Noviembre	25,200	19,200	6,931	368,00	1,69,00	644,00	0,11586	0,066952	0,044634	0,135493	0,121664	0,097880
Diciembre	7,000	10,200	6,931	113,00	479,00	206,00	0,11586	0,066952	0,044634	0,135493	0,121664	0,097880
TOTALES	104	97	203	1350	3,890	2,216	0,11020	0,066952	0,044634	0,116446	0,099824	0,075603

	MAXIMETRO		ENERGÍA REACTIVA KWH			UNITARIO REACTIVA			€ POTENCIA	€ ENERGÍA	€ REACTIVA	€ TOTALES
	P1	P2	P1	P2	P3	P1	P2	P3				
Enero	4,000	3,000	0	4,21		0,000000	0,041554		57,12 €	29,54 €	0,17 €	86,84 €
Febrero	3,000	2,000	0	0		0,000000	0,000000		63,03 €	32,48 €	- €	95,51 €
Marzo	3,000	2,000	0	0		0,000000	0,000000		55,15 €	31,08 €	- €	86,23 €
Abril	3,000	2,000	0	0		0,000000	0,000000		61,06 €	34,05 €	- €	95,11 €
Mayo	2,000	2,000	2,85	6,51		0,041554	0,041554		63,03 €	27,59 €	0,76 €	91,39 €
Junio	2,000	2,000	2,18	12,14		0,041554	0,041554		61,06 €	27,26 €	0,60 €	88,91 €
Julio			0	0					5,75 €	4,42 €	- €	10,17 €
Julio	1,000	2,000	1,16	10,49		0,041554	0,041554		55,15 €	27,43 €	0,48 €	83,06 €
Agosto	5,000	5,000	11,36	49,86		0,041554	0,041554		65,00 €	66,75 €	2,67 €	134,42 €
Septiembre	4,000	3,000	3,6	28,1		0,041554	0,041554		57,12 €	42,72 €	1,73 €	101,58 €
Octubre	7,000	6,000	30,26	97,64		0,041554	0,041554		67,73 €	83,23 €	5,31 €	156,28 €
Noviembre	11,000	12,000	125,56	383,53		0,041554	0,041554		115,59 €	254,14 €	21,15 €	420,89 €
Diciembre	7,000	9,000	37,81	84,93		0,041554	0,041554		59,93 €	97,91 €	5,10 €	162,94 €
TOTALES	55,000	50,000	227,78	686,41	0,00				816,74 €	758,60 €	37,99 €	1613,33 €

NOTA: Los importes de la tabla son sin impuesto eléctrico 5,1127 % y sin Iva 21%

Una vez analizados los datos, se proponen tres vías de ahorro, las cuales se detallan en los siguientes puntos:

- Modificación de las potencias contratadas para cada periodo, ajustadas a las necesidades reales para su mejor optimización.
- Instalación de batería de condensadores, justificada para la reducción del coste de la energía reactiva facturada.
- Búsqueda de precios unitarios inferiores, para la energía consumida y potencia contratada.

## 2.1 PROPUESTA DE MODIFICACIÓN DE POTENCIAS CONTRATADAS

Para la propuesta de modificación de potencias contratadas, se ha tenido en cuenta la lectura de maxímetro de cada mes, en cada uno de los periodos de facturación.

Las condiciones de facturación, de los contratos de suministro eléctrico 3.0 son:

- Si la lectura del maxímetro no supera el 85 % de la potencia contratada, se toma el 85 % de la potencia contratada, como potencia a facturar.
- Si la lectura del maxímetro está por encima 85 % y no supera el 105 % de la potencia contratada, se factura la lectura.
- Si la lectura del maxímetro supera en más de un 5 % la potencia contratada, se incrementa la lectura con el doble de la diferencia que exceda.

A continuación se muestra la repercusión económica total y en % del estudio de optimización de potencia contratada, realizado para éste suministro.

	P1	P2	P3
POTENCIA CONTRATADA	8,00	8,00	19,92
POTENCIA PROPUESTA	5,00	5,00	15,01

LECTURAS PERIODO	P1			P2			P3		
	MAXIMETRO	POTENCIA ESTUDIO	€	MAXIMETRO	POTENCIA ESTUDIO	€	MAXIMETRO	POTENCIA ESTUDIO	€
Enero	4,00	4,25	13,75	3,00	4,25	8,25	2,00	12,76	16,51
Febrero	3,00	4,25	15,18	2,00	4,25	9,11	2,00	12,76	18,22
Marzo	3,00	4,25	13,28	2,00	4,25	7,97	2,00	12,76	15,94
Abril	3,00	4,25	14,70	2,00	4,25	8,82	2,00	12,76	17,65
Mayo	2,00	4,25	15,18	2,00	4,25	9,11	2,00	12,76	18,22
Junio	2,00	4,25	14,70	2,00	4,25	8,82	1,00	12,76	17,65
Julio	1,00	4,25	13,28	2,00	4,25	7,97	1,00	12,76	15,94
Agosto	5,00	5,00	18,41	5,00	5,00	11,05	4,00	12,76	18,79
Septiembre	4,00	4,25	13,75	3,00	4,25	8,25	2,00	12,76	16,51
Octubre	7,00	10,50	39,84	6,00	7,50	17,07	6,00	12,76	19,36
Noviembre	14,00	31,50	105,45	12,00	25,50	51,22	12,00	12,76	17,08
Diciembre	7,00	10,50	31,63	9,00	16,50	29,83	9,00	12,76	15,38
TOTAL POR PERIODO			309,15 €			177,46 €			207,28 €

IMPORTE TOTAL POTENCIA CONTRATADA	816,74 €
IMPORTE TOTAL POTENCIA RECOMENDADA	693,89 €
AHORRO MODIFICACIÓN DE POTENCIAS	122,85 €
% AHORRO MODIFICACIÓN DE POTENCIAS	15,04%

NOTA: Los importes de la tabla son sin impuesto eléctrico 5,1127 % y sin IVA 21%

Esta medida, supondría un ahorro anual total de 129,13€, incluyendo el impuesto eléctrico.

## 2.2 ESTUDIO ENERGÍA REACTIVA

La existencia de la potencia reactiva circulando por los conductores eléctricos de la instalación produce pérdidas en forma de calor, que se suman a las necesarias para transportar la potencia activa y que tienen un coste económico.

Para disminuir el importe de la factura eléctrica, se puede reducir el volumen de energía reactiva absorbida por la instalación eléctrica y trasladarla, es decir, compensar la reactiva.

Para ello se propone la instalación de una batería de condensadores que reducen las pérdidas de potencia en la línea, optimizan el factor de potencia y supone un ahorro en el término de potencia reactiva.

En la siguiente tabla, se detalla el coste que supone la energía reactiva en cada mes y periodo de facturación, lo cual ha supuesto en el año de estudio, un total de 37,99 €:

	ENERGÍA REACTIVA KWH			UNITARIO REACTIVA			€ REACTIVA
	P1	P2	P3	P1	P2	P3	
Enero	0	4,21		0,000000	0,041554		0,17 €
Febrero	0	0		0,000000	0,000000		- €
Marzo	0	0		0,000000	0,000000		- €
Abril	0	0		0,000000	0,000000		- €
Mayo	2,85	15,51		0,041554	0,041554		0,76 €
Junio	2,18	12,14		0,041554	0,041554		0,60 €
Julio	0	0					- €
Julio	1,16	10,49		0,041554	0,041554		0,48 €
Agosto	14,36	49,86		0,041554	0,041554		2,67 €
Septiembre	13,6	28,1		0,041554	0,041554		1,73 €
Octubre	30,26	97,64		0,041554	0,041554		5,31 €
Noviembre	125,56	383,53		0,041554	0,041554		21,15 €
Diciembre	37,81	84,93		0,041554	0,041554		5,10 €
TOTALES	227,78	686,41	0,00				37,99 €

Como medida se propone la instalación de una batería de condensadores, con un coste total de suministro e instalación estimado de 350 €, que serían amortizados en un periodo aproximado de 9 años.

## 2.3 COMPARATIVO DE PRECIOS DE MERCADO

A continuación, se detalla un comparativo de precios de mercado para la potencia y energía consumida en el año de estudio, con diferentes empresas referentes del sector.

OFERTA	UNITARIO POTENCIA			UNITARIO ENERGÍA			IMPORTES TOTALES		TOTAL	VARIACIÓN
	P1	P2	P3	P1	P2	P3	POTENCIA	ENERGÍA		
1 LABOL	0,118934 €	0,068961€	0,045973 €	0,134188 €	0,16934 €	0,082346 €	711,71€	818,51€	1533,22 €	- 42,13 €
2 CEPESA	0,11893 €	0,067135 €	0,044758 €	0,104813 €	0,091593 €	0,070849 €	695,80 €	654,80 €	1350,60 €	- 224,75 €
3 ALDRO	0,17065 €	0,072431€	0,050114 €	0,123510 €	0,102030 €	0,078540 €	749,04 €	737,68 €	1486,72 €	- 88,62 €

NOTA: Los importes son sin impuesto eléctrico 5,1127 % y sin IVA 21%

La oferta más favorable es la 2, lo que supondría un ahorro anual de 236,24€ incluido el impuesto, para un consumo igual al año de estudio y con la modificación propuesta, de potencias contratadas.

### **3.- PROPUESTA AUTOCONSUMO**

Se propone una instalación de autoconsumo con paneles fotovoltaicos para la producción de una parte de la energía requerida.

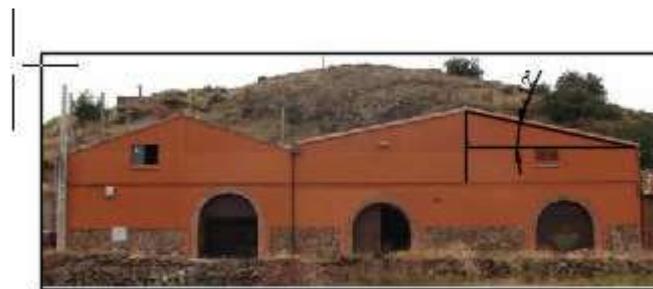
La potencia pico que se propone instalar, para un óptimo solapamiento con la curva de consumo, sería de 3 kwp.

El estudio se ha realizado con las condiciones de orientación e inclinación del edificio que se detallan a continuación:

- Inclinación de la cubierta existente 12°
- Acimut de la cubierta existente -112°



PLANTA



ALZADO LATERAL

Los datos de producción del sistema son:



PVGIS-5 valores estimados de la producción eléctrica solar:

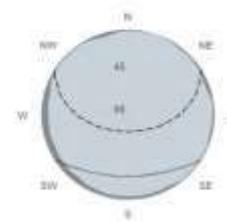
Datos proporcionados:

Latitud/Longitud: 41.695, -1.544  
 Horizonte: Calculado  
 Base de datos: PVGIS-CMSAF  
 Tecnología FV: Silicio cristalino  
 FV instalado: 3 kWp  
 Pérdidas sistema: 14 %

Resultados de la simulación

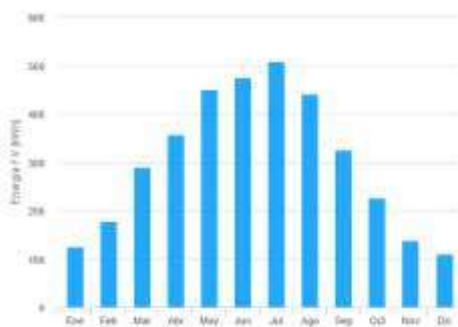
Ángulo de inclinación: 12 °  
 Ángulo de azimut: -112 °  
 Producción anual FV: 3620 kWh  
 Irradiación anual: 1590 kWh/m²  
 Variación interanual: 84.50 %  
 Cambios en la producción debido a:  
 Ángulo de incidencia: -4 %  
 Efectos espectrales: 0.6 %  
 Temperatura y baja irradiancia: +8.4 %  
 Pérdidas totales: -23.9 %

Perfil del horizonte:

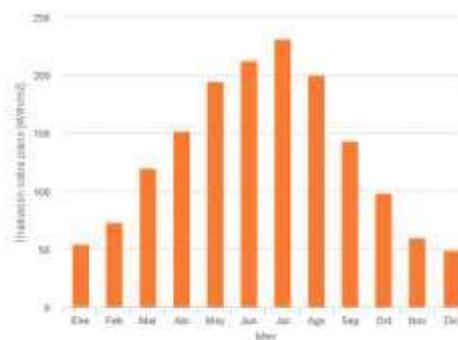


■ Altura del horizonte  
 - - Elevación solar, Junio  
 - - Elevación solar, Diciembre

Producción de energía mensual del sistema FV fijo:



Irradiación mensual sobre plano fijo:



Energía FV y radiación solar mensual

Mes	Em	Hm	SDm
Enero	125	84.2	13.9
Febrero	177	73.5	22.7
Marzo	289	120	34
Abril	357	152	25.7
Mayo	450	195	33.3
Junio	475	213	15.9
Julio	508	231	16.5
Agosto	441	200	11.1
Septiembre	325	143	12.9
Octubre	227	98.2	14.4
Noviembre	139	59.7	14.4
Diciembre	111	49.2	5.68

Em: Producción eléctrica media mensual del sistema dado [kWh].

Hm: Suma media mensual de la irradiación global recibida por metro cuadrado por los módulos del sistema dado [kWh/m²].

SDm: Desviación estándar de la producción eléctrica mensual debida a la variación interanual [kWh].

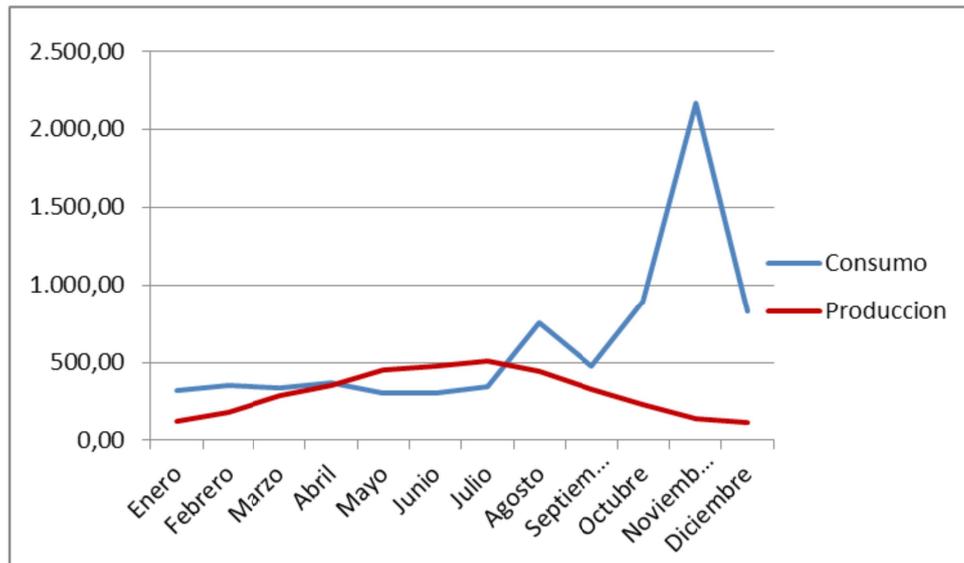
La Comisión Europea respalda esta web para facilitar el acceso público a la información sobre sus actividades y las políticas de la Unión Europea en general. Nuestra prioridad es mejorar la información pública y el diálogo. Para obtener más información sobre nuestros servicios, visite el sitio web de la Comisión Europea. La Comisión Europea respalda esta web para facilitar el acceso público a la información sobre sus actividades y las políticas de la Unión Europea en general. Nuestra prioridad es mejorar la información pública y el diálogo. Para obtener más información sobre nuestros servicios, visite el sitio web de la Comisión Europea. La Comisión Europea respalda esta web para facilitar el acceso público a la información sobre sus actividades y las políticas de la Unión Europea en general. Nuestra prioridad es mejorar la información pública y el diálogo. Para obtener más información sobre nuestros servicios, visite el sitio web de la Comisión Europea.



PVGIS ©Unión Europea, 2001-2017. Reproduction is authorised, provided the source is acknowledged, save where otherwise stated.

Datos mensuales de irradiación 2019/11/22

La siguiente gráfica muestra las curvas de consumo eléctrico, y la producción fotovoltaica de la instalación propuesta:



Como se detalla en la siguiente tabla, en el cómputo total del año se estaría produciendo el 49% de la energía requerida.

El mes más desfavorable (noviembre) sería el de mayor demanda energética, cubriéndose únicamente el 6%.

Hay 8 meses en los que se autoconsumiría más del 50 % de la demanda, y tan solo en tres meses, se produciría excedente que sería vertido a red.

	CONSUMO	PRODUCCION FV	% CUBIERTO
Enero	321,00	125,00	39%
Febrero	352,00	177,00	50%
Marzo	340,00	289,00	85%
Abril	368,00	357,00	97%
Mayo	305,00	450,00	148%
Junio	303,00	475,00	157%
Julio	342,00	508,00	149%
Agosto	752,00	441,00	59%
Septiembre	475,00	325,00	68%
Octubre	899,00	227,00	25%
Noviembre	2.171,00	139,00	6%
Diciembre	828,00	111,00	13%
<b>TOTALES</b>	<b>7.456,00</b>	<b>3624,00</b>	<b>49%</b>

A continuación, se estudia la amortización de la instalación con las siguientes premisas:

- Producción de 1200 HSP. Es la producción esperada para la ubicación y características descritas anteriormente.
- Degradación anual de los paneles de un 1%.
- Pérdidas del sistema: 0,30%.
- Valoración Kwh solar\*\*. Para calcular el precio medio de ahorro resultante, de cada kwh generado por la instalación solar, se pondera:
  - 87 % que se ahorraría de la facturación, a un precio de 0,09484 €/Kwh.
  - 13 % que se vertería a red, a un precio de 0,0500 €/Kwh.
- El IPC energético, se ha tomado, también de manera conservadora, en un 3%.
- Gastos de operación y mantenimiento preventivo y correctivo, un 10% sobre el coste de la energía.

Con estos datos para un coste de instalación estimado en 1€/wp la instalación estaría amortizada el 8<sup>º</sup> año de su puesta en funcionamiento.

A continuación, se muestra estudio económico de la instalación y condiciones descritas.

\*\* Esta ponderación se ha estimado basándose en las curvas de producción y consumo mensuales, para una valoración más concreta sería necesario el estudio de los datos de producción y consumo diarios.

Tamaño instalación y producción		Tarifa y precio de venta	
Potencia Pico	3 kwp	Tarifa inicial	0,094847033 €/kwh
HSP	1200 kwh/kwp	Año inicio facturación	2020
Degradación anual	1%	IPC	3%
Otras pérdidas	0,30%	Ratio inversión	1 €/Wp
Energía 1 año	3600 Kwh/año	Inversión	3.000,00 €

BALANCE ECONÓMICO A 25 AÑOS					
AÑO	Producción Kwh/año)	Valoración kwh solar	Gastos O&M	Cash flow económico	Acumulado económico
0				-	3.000,00 € -
1	3600,00	351,69 €	35,17 €	316,52 €	2.683,48 €
2	3553,20	357,53 €	35,75 €	321,78 €	2.361,70 €
3	3507,01	363,47 €	36,35 €	327,13 €	2.034,57 €
4	3461,42	369,51 €	36,95 €	332,56 €	1.702,01 €
5	3416,42	375,65 €	37,56 €	338,08 €	1.363,93 €
6	3372,01	381,89 €	38,19 €	343,70 €	1.020,23 €
7	3328,17	388,23 €	38,82 €	349,41 €	670,82 €
8	3284,90	394,68 €	39,47 €	355,21 €	315,61 €
9	3242,20	401,23 €	40,12 €	361,11 €	45,50 €
10	3200,05	407,90 €	40,79 €	367,11 €	412,61 €
11	3158,45	414,67 €	41,47 €	373,21 €	785,82 €
12	3117,39	421,56 €	42,16 €	379,41 €	1.165,22 €
13	3076,86	428,56 €	42,86 €	385,71 €	1.550,93 €
14	3036,86	435,68 €	43,57 €	392,11 €	1.943,05 €
15	2997,39	442,92 €	44,29 €	398,63 €	2.341,67 €
16	2958,42	450,28 €	45,03 €	405,25 €	2.746,92 €
17	2919,96	457,76 €	45,78 €	411,98 €	3.158,90 €
18	2882,00	465,36 €	46,54 €	418,82 €	3.577,72 €
19	2844,53	473,09 €	47,31 €	425,78 €	4.003,50 €
20	2807,56	480,95 €	48,09 €	432,85 €	4.436,36 €
21	2771,06	488,93 €	48,89 €	440,04 €	4.876,40 €
22	2735,03	497,06 €	49,71 €	447,35 €	5.323,75 €
23	2699,48	505,31 €	50,53 €	454,78 €	5.778,53 €
24	2664,39	513,71 €	51,37 €	462,33 €	6.240,86 €
25	2629,75	522,24 €	52,22 €	470,01 €	6.710,88 €
		10.789,86 €	1.078,99 €	9.710,88 €	

#### **4.- CONCLUSIONES**

Como conclusiones del estudio realizado, se propone la reducción sus costes energéticos actuales por varias vías:

- Una optimización de la potencia contratada, que se valoran en un ahorro de 129,13 €/año.
- Reducción de energía reactiva. Se valora la instalación de una batería de condensadores que supone un ahorro de 37,99 €/año con una inversión inicial de 350 €, amortizables en 9 años.
- Comparativo. Se estudian diferentes precios de mercado para la energía consumida, que se aportan en un ahorro de 236,24 €/año.
- Por último se ha realizado un estudio para la instalación de un sistema fotovoltaico de producción de energía eléctrica. Con una inversión de 3.000 € y un ahorro de 360 €/año. La instalación tiene un periodo de amortización de 8 años.