



ESTUDIO DE OPTIMIZACIÓN DE CONTRATOS ELÉCTRICOS EN GRANJA PORCINA URIETA LÁZARO

AUTOR: Intergia Energía Sostenible

Fecha: Septiembre de 2018



Índice

MEMORIA.....	4
1. ANTECEDENTES	5
2. INTRODUCCIÓN.....	5
3. RESUMEN DE SUMINISTROS	6
4. DATOS DE INSTALACIONES	7
4.1. Proceso	8
5. ANÁLISIS DE LA FACTURA ELÉCTRICA.....	9
5.1. Partes que componen la factura	9
5.2. Término de potencia	9
5.3. Término de energía	11
5.4. Energía reactiva	11
5.5. Equipos de medida y otros servicios	13
5.6. Coste de la factura de la electricidad	14
5.7. Consideraciones de mercado	14
6. ANÁLISIS DE SUMINISTROS	15
6.1. Granja Urieta Lázaro.....	15
6.1.1. Características	15
6.1.2. Análisis de facturas disponibles.....	18
7. ANÁLISIS DE CONSUMOS ENERGÉTICOS.....	24
7.1. Instalación de Calefacción	24
7.1.1. Caldera nave de maternidad	24
7.1.2. Calefacción para vestuarios.....	25
7.2. Instalación por zonas.....	26
7.2.1. Nave de gestación/almacén	26
7.2.2. Nave de maternidad	28
7.2.3. Nave de cubrición A/B.....	28
7.2.4. Nave cubrición 2.....	30
7.2.5. Nave de entrenamiento	31
7.2.6. Nave de reposición	32
7.3. Resumen.....	33

8. Conclusiones Finales	34
8.1. Análisis cambio comercializadora	34
8.2. Resumen Optimización de potencia.....	35
8.3. Propuestas de Mejora	36
8.4. Propuesta Instalación fotovoltaica.....	38
9. Anexo fotos	40

MEMORIA

1. ANTECEDENTES

ADECOBEL es uno de los 8 Grupos de Acción Local de Aragón que forma parte del proyecto de cooperación “ARAGÓN INFOENERGÍA”, CAMBIO CLIMÁTICO, BIOMASA Y EMPLEO.

El objetivo principal de este proyecto, es impulsar en equipo el desarrollo de los territorios a través de una estrategia de fomento del ahorro y la eficiencia energética, aprovechando los recursos locales, fuentes endógenas, con el afán de conjugar el estudio de los recursos de biomasa, energía solar, hidráulica y eólica que poseen los territorios, con los puntos de consumo, instalaciones adaptadas y crear centros logísticos estratégicos.

Se pretende apoyar a las entidades locales y a las empresas que más energía demandan, agroalimentarias, turísticas..., a la vez identificar y fomentar el uso de energías renovables para facilitar la transición energética del territorio.

2. INTRODUCCIÓN

La Granja Agropecuaria Urieta Lázaro, SL solicita a Adecobel, y este a su vez contrata a Intergia Energía Sostenible la ejecución de una auditoría energética para evaluar posibles ineficiencias dentro de su contrato eléctrico.

La explotación se ubica en polígono 33 parcela 27, de Lécera (Zaragoza).

Durante los meses de junio a septiembre de 2018, INTERGIA ha realizado un estudio energético en las instalaciones que la granja dispone.

El objetivo de este estudio inicial, es identificar oportunidades para reducir los consumos de electricidad en las instalaciones con un mínimo coste de inversión asociado, generando de esta forma beneficios inmediatos para la granja.

Se han analizado los consumos energéticos mediante los datos facilitados por la granja y las visitas realizadas a la misma.

Las medidas identificadas serán detalladas a lo largo de este informe, que suponen una reducción de costes energéticos del contrato.

3. RESUMEN DE SUMINISTROS

REFERENCIA	CONTADOR / CUPS	DIRECCIÓN SUMINISTRO	TIPO	COORDENADAS	TARIFA ACTUAL	CONSUMO AÑO NATURAL	COMERCIALIZADORA/TARIFA	PROPUESTA
Urieta Lázaro	95919996 / ES0031300811866001FGOF	PG 33, PCL 27, LÉCERA	Granja Urieta Lázaro	Latitud: 41.19018 Longitud: -0.71458	3.0A (65 / 65 / 65 KW)	254.673 kWh	LUX FORUM 3.0A	3.0A (70 / 70 / 70 KW)

Tabla 1. Resumen de suministros

4. DATOS DE INSTALACIONES

La Explotación Urieta Lázaro, SL se ubica en polígono 33 parcela 27 y 29, de Lécera (Zaragoza). Ambas parcelas tienen una superficie de 43.551 m² según catastro y 12.222 m² construidos.

La actividad comenzó en el año 2000, y disponen de conexión a red eléctrica desde entonces. Posteriormente ha realizado varias ampliaciones hasta la disposición actual. La granja está vallada y se accede por el lado oeste.



Imagen 1. Fachada de la granja

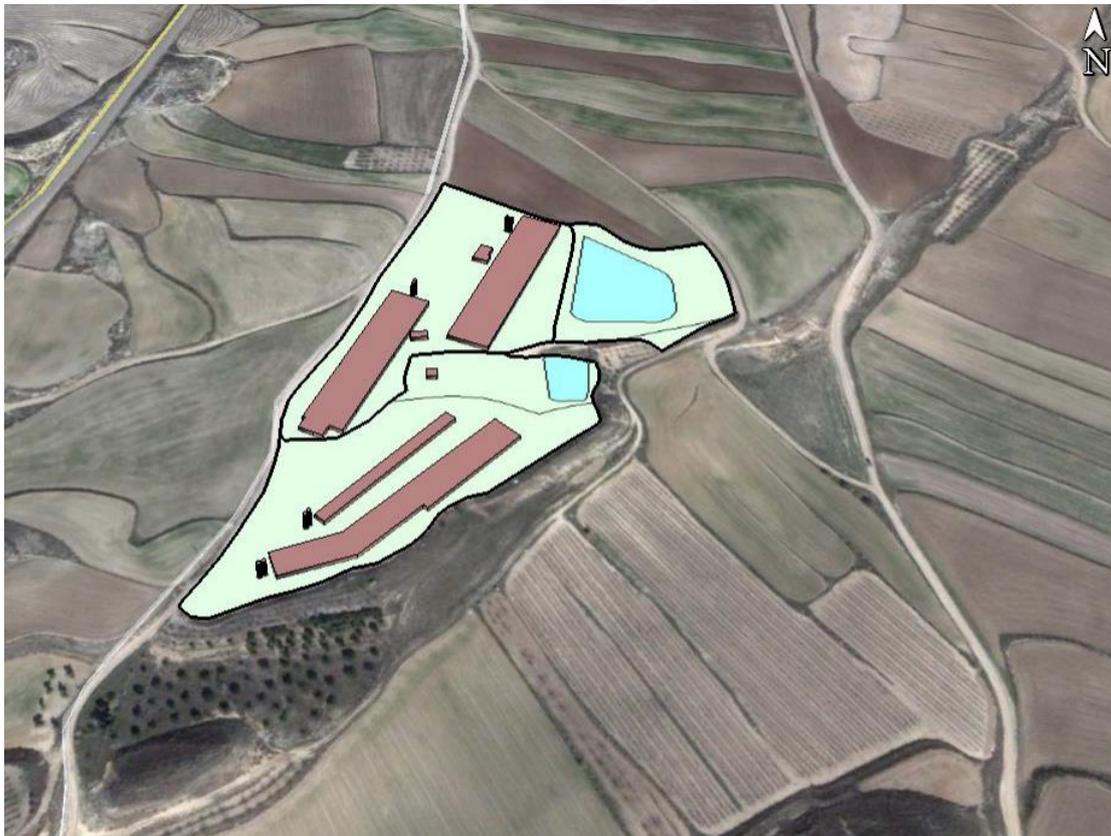


Imagen 2. Ortofoto de la granja

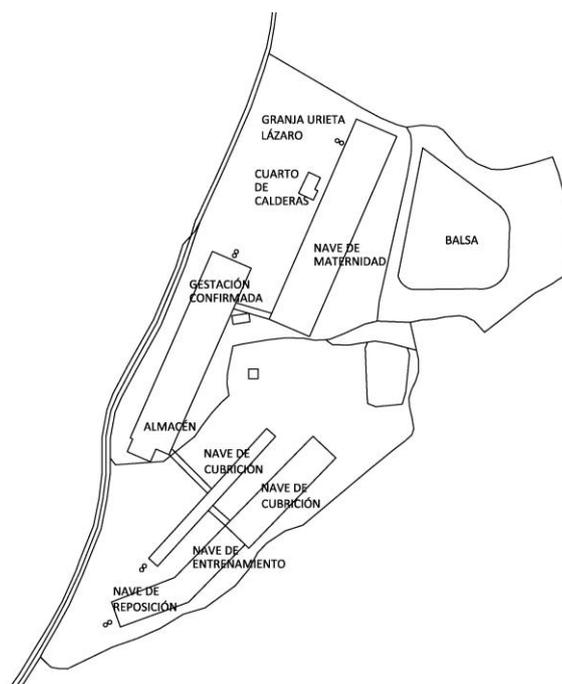


Imagen 3. Plano en planta de la Granja

4.1. Proceso

La actividad principal es la fecundación de cerdas para la producción de lechones, para su posterior selección y traslado a granjas de engorde. La capacidad es de 2.500 cerdas madres para una producción de 80.000 lechones.

Dispone de:

- Nave de gestación, con capacidad de 1.200 plazas. Permanecen 74 días.
- Nave de maternidad, con capacidad de 560 cerdas. Con 10 salas con capacidad para 56 cerdas. Cada una puede parir 14 lechones.
- 3 Naves de cubrición, con capacidad de 700 cerdas, que permanecen 40 días.
- Nave de entrenamiento, con capacidad de 224 cerdas. Con 5 salas.
- Nave de reposición, con capacidad para 700 cerdas. Con 7 salas.

Superficies m ²	
Nave de maternidad	3.630
Gestación confirmada	3.407
Nave de cubrición A	399
Nave de cubrición B	399
Nave de cubrición C	1.532
Nave de entrenamiento	765
Nave de reposición	718
Cuarto de calderas	123
Total	10.973

Tabla 2. Superficies (m²)

Intergia energía sostenible S.L.

5. ANÁLISIS DE LA FACTURA ELÉCTRICA

5.1. Partes que componen la factura

Las facturas se componen de las siguientes partes:

- **Término de Potencia**
- **Término de Energía**
- **Penalizaciones** (Exceso de energía reactiva, exceso de potencia, pérdidas generadas en el transformador cuando éste es en propiedad...).
- **Servicios** (Alquiler de equipos, ajustes, asesoramiento, seguros, servicios de mantenimiento, urgencias, etc...).
- **Impuestos**

Las partes dependen del tipo de tarifa contratada y la tarifa viene determinada por la tensión de suministro, la potencia contratada y la discriminación horaria.

5.2. Término de potencia

¿Por qué se paga?

En el término de potencia **pagamos por la disponibilidad** de la potencia (kW), es decir, por poder demandar una cantidad de energía (kWh) en un momento dado. La forma de facturar la potencia viene determinada en la factura con la potencia contratada.

- Con menos de 10kW (tarifas 2.0) y entre 10kW y 15 kW (tarifas 2.1) contratados, lo habitual es tener **ICP* integrado** en los contadores electrónicos (antiguamente se encontraba en el cuadro principal y poseía un precinto), **pudiendo estar activado o no**. De esta forma se controla la potencia demandada para que coincida con la contratada, interrumpiendo el suministro en caso de que la demandada supere a la contratada.

Intensidad (A)	POTENCIAS NORMALIZADAS (kW)					
	Monofásicos		Trifásicos			
	U= 220 V	U= 230 V	3x127/220 V	3x133/230 V	3x220/380 V	3x230/400 V
1,5	0,330	0,345	0,572	0,598	0,987	1,039
3	0,660	0,690	1,143	1,195	1,975	2,078
3,5	0,770	0,805	1,334	1,394	2,304	2,425
5	1,100	1,150	1,905	1,992	3,291	3,464
7,5	1,650	1,725	2,858	2,988	4,936	5,196
10	2,200	2,300	3,811	3,984	6,582	6,928
15	3,300	3,450	5,716	5,976	9,873	10,392
20	4,400	4,600	7,621	7,967	13,164	13,856
25	5,500	5,750	9,526	9,959	16,454	17,321
30	6,600	6,900	11,432	11,951	19,745	20,785
35	7,700	8,050	13,337	13,943	23,036	24,249
40	8,800	9,200	15,242	15,935	26,327	27,713
45	9,900	10,350	17,147	17,927	29,618	31,177
50	11,000	11,500	19,053	19,919	32,909	34,641
63	13,860	14,490	24,006	25,097	41,465	43,648

Tabla 3. Potencias normalizadas BOE

- En la tarifa 3.0 para Baja Tensión y tarifa 3.1 para Alta Tensión, con más de 15kW y menos de 450kW, lo habitual es no tener ICP* y sí **maxímetro***. En este caso, el máximo registra una media de la potencia demandada en intervalos de 15 minutos, y se toma el valor máximo para la facturación de **TODO EL MES, es decir, solamente 15 minutos de la mayor potencia media demanda marcarán el valor de facturación de todo el mes.**

En estos casos se pueden tomar una serie de **medidas** para reducir el pico de demanda en los mismos 15 minutos y repartirlos, si es posible, en el tiempo. Consejos como no encender todo a la vez o apagar las máquinas de climatización en momentos de altos consumos entre otros, pueden hacer que el valor se ajuste. Para grandes instalaciones de considerables potencias se aconseja el control automático de encendido y apagado de máquinas donde se consiguen importantes ahorros.

Dependiendo de este valor ($P_{\text{MAXÍMETRO}}$), se facturará:

Si se **demanda** (máximo) **menos del 85% de lo contratado**, se factura el 85% de la potencia contratada. Es decir, se produce un pequeño descuento, que no siempre se realiza (Reclamar).

- $P_{\text{MAXÍMETRO}} < 85\% P_{\text{CONTRATADA}} = \text{Factura del } 85\% P_{\text{CONTRATADA}}$

Si se **demanda** (máximo) **entre el 85% y el 105%** de lo contratado, se factura el valor del máximo.

- $85\% P_{\text{CONTRATADA}} < P_{\text{MAXÍMETRO}} < 105\% P_{\text{CONTRATADA}} = \text{Factura } P_{\text{MAXÍMETRO}}$

Si se **demanda** (máximo) **más del 105%** de lo contratado, se factura el valor del máximo más penalización (el doble de la diferencia entre la potencia registrada y el 105% de la potencia contratada)

- $P_{\text{MAXÍMETRO}} > 105\% P_{\text{CONTRATADA}} = P_{\text{MAXÍMETRO}} + 2 * (P_{\text{MAXÍMETRO}} - 105\% P_{\text{CONTRATADA}})$

ICP (Interruptor de Control de Potencia): Es un limitador que interrumpe el suministro cuando la potencia demandada es superior a la contratada.

Máximo: Es un instrumento que registra la potencia media demandada en tramos de 15 minutos.

En las tarifas 2.0 y 2.1 (tanto en la modalidad A como en la DHA), la facturación por la potencia contratada es fijo y el mínimo está regulado por el estado. El máximo dependerá del tipo de tarifa y comercializadora con la que contratemos.

En la tarifa 3.0, la facturación por potencia es diferente en cada período, siendo mayor coste por kW en punta que en llano, así como mayor en llano que en valle. En este caso el mínimo está regulado por el estado también. El máximo dependerá del tipo de tarifa y comercializadora con la que contratemos.

Si tenemos un exceso de consumo en un período, pero no en los otros, la penalización debería ser solamente en ese período. Sin embargo, se han observado comercializadoras que agrupan los tres periodos horarios, considerando el máximo de los tres y aplicando la penalización a los tres periodos. También se han observado comercializadoras que facturan como mínimo el 100% siendo que están obligadas a facturar el 85% si la potencia no supera este porcentaje sobre el total contratado por período, pero cuando hay penalizaciones por exceso de potencia sí que las aplican.

Se debe revisar bien a la hora de firmar las condiciones del contrato o pedir asesoramiento **sin interés comercial**, porque estas penalizaciones pueden ocasionar un coste económico importante.

5.3. Término de energía

El término de energía es el que pagamos por la energía activa consumida (kWh). Los equipos conectados a la red y en funcionamiento a lo largo del tiempo, producen el incremento de este término. A mayor potencia (kW) de los equipos y mayor tiempo de utilización (horas), mayor incremento de esta porción de la factura.

Discriminación horaria:

En suministros con menos de 15kW (Tarifas 2.0 y 2.1) podemos tener discriminación horaria (denominada DHA), donde tenemos dos períodos, punta y valle. Estos horarios varían a lo largo del año.

Utilizando las horas valle es la que el precio de la electricidad es aproximadamente la tercera parte que en el horario punta, podemos reducir el coste de la factura eléctrica consumiendo la misma energía. Sin embargo, hay casos en los que el uso de los equipos no se puede desplazar a otras horas. Se debe estudiar cada uno de los consumos para comprobar su viabilidad y si es económicamente rentable.



Figura 1. Discriminación horaria

En suministros de más de 15kW (Tarifa 3.0A) tenemos tres períodos. Estos horarios varían a lo largo del año, aunque el período valle (más barato) se mantiene todo el año entre las 0 y las 8 horas.

Con la utilización de las horas valle, en las que el precio de la electricidad es aproximadamente la mitad que en el periodo punta, podemos reducir el coste de la factura eléctrica consumiendo la misma energía. Sin embargo, hay casos en los que el uso no se puede desplazar a otras horas. Se estudia cada uno de los consumos para ver si es viable y rentable.

5.4. Energía reactiva

¿Qué es?

La energía reactiva es la energía originada por un **desequilibrio entre elementos capacitivos e inductivos**. Por lo general la energía reactiva suele ser inductiva (motores, luminarias fluorescentes, transformadores...). Se trata de una energía que se intercambia entre nuestra instalación y las centrales donde se genera energía, y no genera un trabajo útil, pero es imprescindible para que los equipos puedan funcionar.

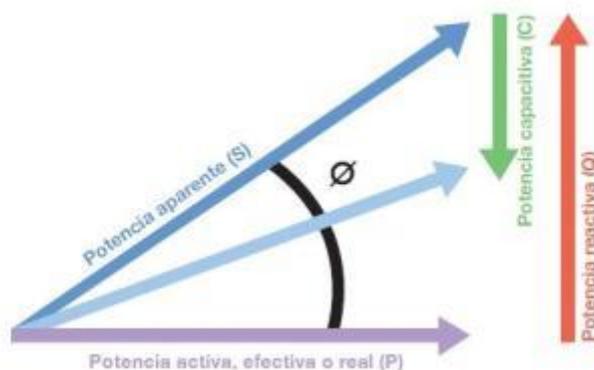


Figura 2. Potencia reactiva

¿Por qué me cuesta dinero?

Porque a la empresa distribuidora le cuesta dinero proporcionártela. Como se ha indicado antes, es una energía que se intercambia, por lo que aunque no se consuma, conlleva un sobredimensionamiento de redes de transporte, generadores y equipos sin poder facturarse como energía activa (trabajo útil).

Comparativa de recargos por reactiva 2009 - 2010

Cos φ	€/kVAh		Incremento
	31/12/2009	1/1/2010	
Cos φ < 0,95 hasta 0,9	0,000013	0,041554	Aumento de 3197 veces respecto a la tarifa anterior
Cos φ < 0,9 hasta 0,85	0,017018	0,041554	144%
Cos φ < 0,85 hasta 0,8	0,034037	0,041554	22%
Cos φ < 0,8	0,051056	0,062332	22%

Figura 3. Comparativa reactiva

¿Y para que no me cueste dinero?

La cantidad de energía reactiva que podemos intercambiar sin tener que pagar penalizaciones viene determinada por el coseno de phi.

- En suministros de **menos de 15 kW**, tenemos penalizaciones cuando la energía reactiva **supera el 50%** de la activa.
- En suministros de **más de 15 kW**, tenemos penalizaciones cuando:

Si el intercambio de energía reactiva es inferior al 33% de la energía activa consumida, no habrá penalización. Este 33% nunca se paga. Se paga cada kVAh de más a partir de este 33%.

Si el intercambio de energía reactiva es **superior al 33%** de la energía activa consumida, pagaremos 4,1554 cts. de euro por kVAh de más.

Si el intercambio de energía reactiva es superior al 75% de la energía activa consumida, pagaremos 6,2332 cts. de euro por kVARh de más.

Estos se aplicarán en los períodos P1 y P2. El período P3 queda ausente de penalizaciones por reactiva.

Solución:

Si la penalización es lo suficientemente costosa (a partir de 20-25€ mensuales) resulta interesante instalar una batería de condensadores en la entrada de nuestra instalación para compensar esta energía reactiva. De esta forma, el intercambio de energía se realizará entre nuestra instalación y la batería de condensadores, sin penalización de ningún tipo.



Figura 4. Baterías de condensadores

5.5. Equipos de medida y otros servicios

La factura puede incluir el coste de otros elementos como es el alquiler del equipo de medida, si no están en propiedad del usuario. En algunos casos, en tarifas 2.0 y 2.1, y en 3.0 dependiendo de lo que nos cobren por él pues su precio no está regulado, la compra del equipo de medición por parte del cliente no compensa, ya que la amortización es larga en el tiempo. Sin embargo, en algunos casos (potencias contratadas de más de 50 kW) puede resultar interesante.



Figura 5. Contadores eléctricos

Intergia energía sostenible S.L.

Además, podemos tener contratados otros servicios añadidos como el seguro de pagos, reparaciones urgentes, servicios de mantenimiento, revisiones, etc. Es habitual que en el mercado libre las comercializadoras ofrezcan descuentos en la factura a cambio de contratar estos servicios añadidos. A la hora de negociar el precio de la electricidad, tenemos que tener en cuenta si deseamos tener estos servicios contratados a esos precios.

5.6. Coste de la factura de la electricidad

Además de los elementos anteriores, la factura eléctrica incluye el impuesto especial de electricidad (IEE) 5,11269632%, que se aplica sobre el término de potencia y energía. Art. 99 Ley 38/1992, de 28 de diciembre, de Impuestos Especiales.

El 21% de IVA, que se aplica sobre la suma de todos los elementos que componen la factura. Siendo $IVA = Total\ factura \times 21\%$.

Según reduzcamos los términos de potencia y energía reduciremos los impuestos derivados de ellos.

Precio de la Energía Reactiva

Viene regulado en el Boletín Oficial del Estado, Anexo I, apdo. 3 de la orden ITC /3519/2009, de 28 de diciembre.

Una facturación diferente a estos valores se debe reclamar.

3. Término de facturación de energía reactiva (Artículo 9.3 del Real Decreto 1164/2001, de 26 de octubre):

Cos Φ	Euro/kVArh
Cos $\Phi < 0,95$ y hasta cos $\Phi = 0,80$	0,041554
Cos $\Phi < 0,80$	0,062332

Figura 6. Facturación término reactiva

Facturación del Término de Energía

Facturación del Término de Energía = Consumo del periodo (kWh) x Precio del Término de energía (Eur/kWh)

Reducir este consumo es la principal opción para ahorrar en la factura eléctrica.

5.7. Consideraciones de mercado

En general, para menos de 10 kW de potencia contratada, se debe contratar la tarifa PVPC (Precio Voluntario Pequeño Consumidor) en la que se pagará la energía al precio de compra real de mercado. Si bien es cierto que éste puede variar, en las tarifas de mercado libre estamos pagando un sobrecoste (que garantice a la comercializadora que aunque suba el precio de la energía la operación siga siendo rentable). Si se analiza el precio medio de una tarifa PVPC respecto al precio fijo de una tarifa de mercado libre, el de la tarifa PVPC suele ser un 10% inferior, así que ese es el ahorro que podemos esperar contratando la tarifa PVPC.

Para los contratos con potencias superiores a 10kW, no es posible acogerse a la tarifa PVPC, por lo que no queda otra alternativa que comparar ofertas de las diferentes comercializadoras en el mercado libre.

6. ANÁLISIS DE SUMINISTROS

6.1. Granja Urieta Lázaro

6.1.1. Características

DIRECCIÓN

Dirección de suministro: polígono 33 parcela 27 y 29, Lécera

Dirección de facturación: Calle Pica 26 50131 Lécera

COORDENADAS

Latitud: 41.191071

Longitud: -0.713921

CONTADOR INSTALADO

Marca y modelo: Landis + Gyr ; ZMG410CTSBT

Nº de contador: 95919996

CUPS: ES0031300811866001FG0F

COMERCIALIZADORA

El contrato es 3.0A con la comercializadora Lux Forum S.L.U

La Distribuidora en Lécera es Endesa Distribución, SL

TIPO DE SUMINISTRO

Granja

TIPO DE TARIFA

El suministro es en baja tensión. Tarifa 3.0A, con discriminación horaria implícita.

POTENCIA CONTRATADA

P1 65 kW / P2 65 kW / P3 65 kW

USO DEL SUMINISTRO

Dar servicio a una Granja

FECHA

23/07/2018

POTENCIAS MÁXIMAS REGISTRADAS

P1_{max} 92 / P2_{max} 102 / P3_{max} 65

ANOTACIONES

Del contador se ha obtenido la siguiente curva horaria, desde el 7 de febrero hasta el 12 de septiembre de 2018:

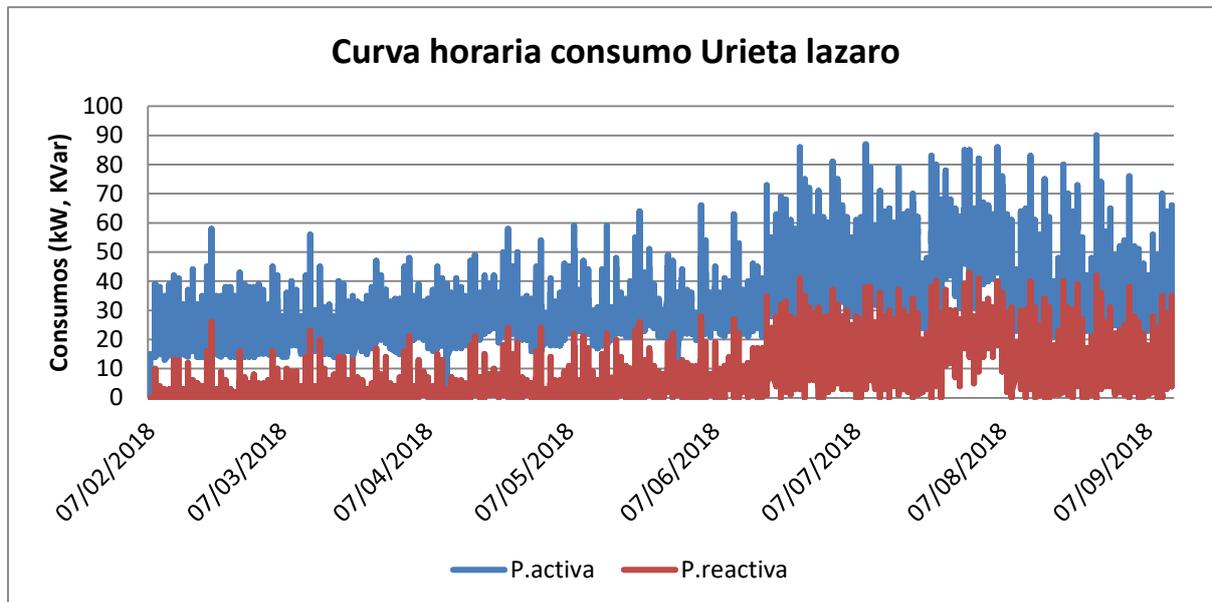


Gráfico 1. Curva cuarto horaria Granja Urieta Lázaro

Los picos máximos de consumo durante el invierno se quedan en 40 kW, pero a partir de junio los picos de consumo alcanzan los 90 kW.

Curva en una semana de invierno: del 7 al 14 de febrero de 2018:

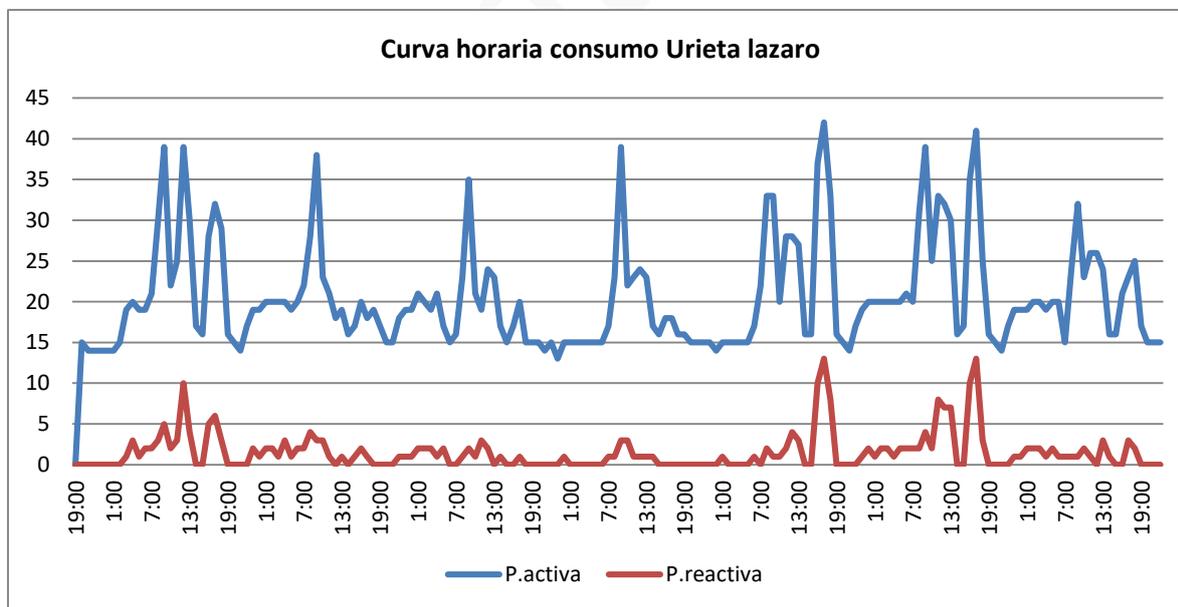


Gráfico 2. Curva cuarto horaria Granja Urieta Lázaro

Los picos de consumo se producen indistintamente tanto por la mañana a las 9:00 como por la tarde a las 17:00.

Curva en una semana estival: del 21 al 28 de agosto de 2018:

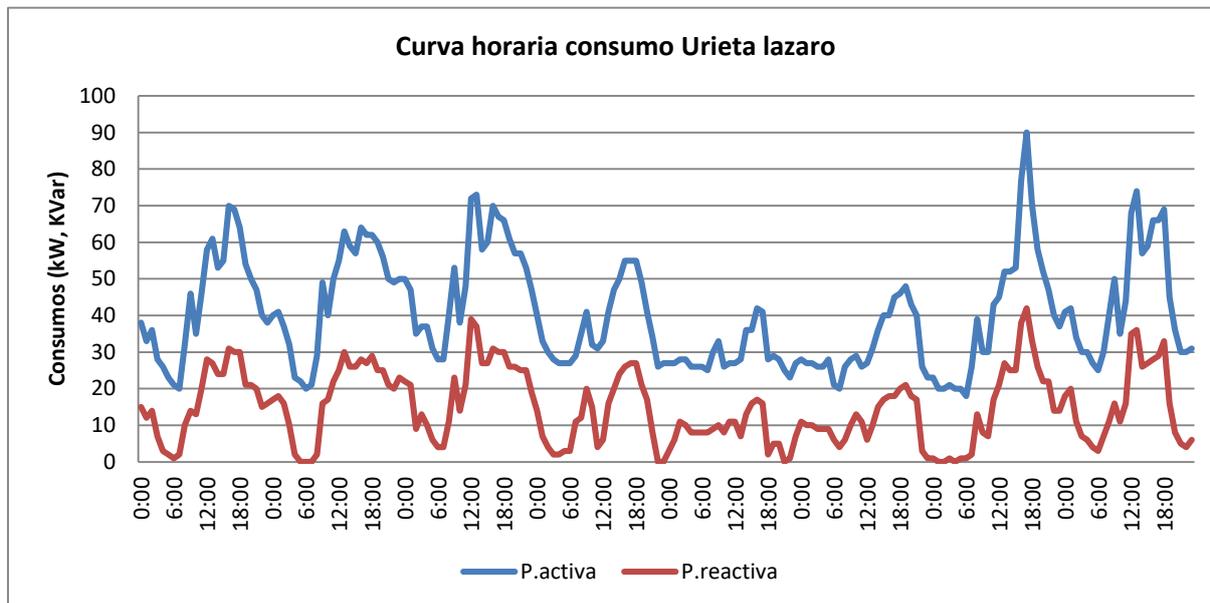


Gráfico 3. Curva cuarto horaria Granja Urieta Lázaro

Picos máximos de consumo al mediodía en torno a 60-70 kW, con un día con pico máximo de 90 kW consecuencia del arranque de extractores.

También se han obtenido los datos de cierre del contador de consumo de activa y reactiva. Teniendo en cuenta los datos de precios obtenidos en las facturas se comprueba si se ha facturado correctamente. A continuación, los datos reales de contador desde el 1 de julio de 2017:

NOMBRE CUADRO DE MANDO: Urieta Lazaro				LÉCERA			
		Desde	Hasta	Activa P1 [kWh]	Activa P2 [kWh]	Activa P3 [kWh]	TOTAL
1	Julio	01/07/2017	01/08/2017	6443	18375	7409	32227
2	Agosto	01/08/2017	01/09/2017	6359	17745	7993	32097
3	Septiembre	01/09/2017	01/10/2017	3790	11108	5962	20860
4	Octubre	01/10/2017	01/11/2017	3492	10578	5979	20049
5	Noviembre	01/11/2017	01/12/2017	2204	8750	5325	16279
6	Diciembre	01/12/2017	01/01/2018	2020	8626	5187	15833
7	Enero	01/01/2018	01/02/2018	2074	9020	5534	16628
8	Febrero	01/02/2018	01/03/2018	1781	7866	4349	13996
9	Marzo	01/03/2018	01/04/2018	2329	8729	5368	16426
10	Abril	01/04/2018	01/05/2018	3033	9476	6016	18525
11	Mayo	01/05/2018	01/06/2018	3570	10102	6281	19953
12	Junio	01/06/2018	01/07/2018	4870	13428	7063	25361
			TOTAL	41965	133803	72466	248234
			%	16,91	53,90	29,19	100,00

Tabla 4. Cierre de contador

6.1.2. Análisis de facturas disponibles

A continuación, se muestra un resumen de la facturación de los últimos 12 meses de este contrato, desde junio de 2017 a mayo de 2018:

Tiempo				TERMINO ENERGIA									maxímetros			Potencia facturada			Término de potencia			Reactiva				Costes					
Fecha inicio	Fecha fin	Mes	Nº días	P1, kWh	P2, kWh	P3, kWh	TOTAL, kWh	Diario, kWh/día	P1, €	P2, €	P3, €	Coste de la energía, €	P1, kW	P2, kW	P3, kW	P1, kW	P2, kW	P3, kW	P1, €	P2, €	P3, €	Potencia Total, €	P1, kVAr	P2, kVAr	P3, kVAr	Reactiva, €	Alquiler equipos, €	I.E. (4,864%)	Total € sin Iva	IVA	Total € con Iva
31/05/2017	29/06/2017	Junio	30	6246	17391	8.163	31.800	1.060	0,103850	0,092204	0,074026	2.856,44	92	102	65	139,5	169,5	65	483,89	356,67	97,29	937,85	-	-	-	-	29,53	193,99	4.017,81	843,74	4.861,55
30/06/2017	31/07/2017	Julio	32	6443	18375	7.409	32.227	1.007	0,102758	0,090787	0,071931	2.863,22	88	96	65	127,5	151,5	65	471,75	340,04	103,78	915,57	209,81	37,25	-	10,27	31,50	193,72	4.014,28	843,00	4.857,28
01/08/2017	31/08/2017	Agosto	31	6359	17.745	7.993	32.097	1.035	0,103044	0,091893	0,072341	2.864,12	87	100	65	124,5	163,5	65	446,25	355,51	100,54	902,30	291,53	1,15	-	12,16	30,51	193,19	4.002,28	840,48	4.842,76
01/09/2017	30/09/2017	Septiembre	30	3790	11.108	5.962	20.860	695	0,101763	0,091918	0,073844	1.846,96	74	88	55	85,5	127,5	55,25	296,58	268,29	82,70	647,57	-	-	-	-	29,53	127,54	2.651,60	556,84	3.208,44
01/10/2017	31/10/2017	Octubre	31	3492	10.578	5.979	20.049	647	0,114411	0,10391	0,079592	1.974,56	59	57	50	59	57	55,25	211,48	123,94	85,46	420,87	-	-	-	-	30,51	122,47	2.548,42	535,17	3.083,59
01/11/2017	30/11/2017	Noviembre	30	2.204	8.750	5.325	16.279	543	0,125443	0,107212	0,081585	1.649,02	32	61	41	55,25	61	55,25	191,65	128,36	82,70	402,71	-	-	-	-	29,53	104,90	2.186,16	459,09	2.645,25
01/12/2017	31/12/2017	Diciembre	31	2.020	8.626	5.187	15.833	511	0,129090	0,109795	0,077898	1.611,91	21	48	39	55,25	55,25	55,25	198,04	120,13	85,46	403,63	-	-	-	-	30,51	103,05	2.149,10	451,31	2.600,41
01/01/2018	31/01/2018	Enero	31	2.074	9.020	5.534	16.628	536	0,112557	0,095698	0,066987	1.467,35	22	59	38	55,25	59	55,25	198,04	128,29	85,46	411,78	-	-	-	-	30,51	96,07	2.005,71	421,20	2.426,91
01/02/2018	28/02/2018	Febrero	28	1.781	7.866	4.349	13.996	500	0,114517	0,097316	0,074969	1.295,48	21	58	37	55,25	58	55,25	178,87	113,91	77,19	369,97	-	-	-	-	27,56	85,15	1.778,16	373,41	2.151,57
01/03/2018	31/03/2018	Marzo	31	2.329	8.729	5.368	16.426	530	0,099264	0,084046	0,060087	1.287,37	47	56	39	55,25	56	55,25	198,04	121,76	85,46	405,26	-	-	-	-	30,51	86,54	1.809,68	380,03	2.189,71
01/04/2018	30/04/2018	Abril	30	3.033	9.476	6.016	18.525	617,50	0,095963	0,085743	0,066651	1.504,53	58	50	41	58	55,25	55,25	201,19	116,26	82,70	400,15	-	-	-	-	29,53	97,38	2.031,58	426,63	2.458,22
01/05/2018	31/05/2018	Mayo	31	3.570	10.102	6.281	19.953	644	0,106770	0,095423	0,07973	1.845,92	64	59	45	64	59	55,25	229,40	128,29	85,46	443,14	-	-	-	-	30,51	117,03	2.436,61	511,69	2.948,29
Ultimos 12 meses			366	43.341	137.766	73.566	254.673	696	0,106809	0,094701	0,073283	23.067				77,85	89,38	57,69	3.305	2.301	1.054	6.660,79	501	38	0	22	360	1.521	31.631,40	6.643	38.274

Tabla 5. Facturación Urieta Lázaro.

En comparación con los datos obtenidos del cierre de contadores:

ENERGIA		MEDIA ANUAL			
PUNTA [€]	LLANO [€]	VALLE [€]	MEDIA PONDERADA A CONSUMO [€]		
0,106809	0,094701	0,073283	0,090495		
			TOTAL ANUAL [€]	TOTAL + IEE + IVA [€]	
			22464,00	28.571,15 €	
			TOTAL + IEE + IVA [€]		
			28571,15		
		CANTIDAD [€]	C. +IEE+IVA [€]	% DEL TOTAL	
			0,00	0,00	

POTENCIA		CONTRATADA			
PUNTA [€]	LLANO [€]	VALLE [€]	MEDIA POTENCIA [€]	TOTAL + IEE + IVA [€]	
65	65	65			
0,115993	0,070356	0,049929	4.764,84 €	6.060,22 €	
				0	
				TOTAL + IEE + IVA [€]	
ALQUILES EQUIPO			359,27 €	456,94 €	

			TOTAL FINAL + IEE + IVA [€]	35.088,31 €
--	--	--	-----------------------------	-------------

Tabla 6. Facturación simulada

Solo se pueden comparar el cierre con las facturas desde julio, hay un desvío de un mes. Si se compara mes a mes, el cierre con la facturación de lux fórum es exacto. La única diferencia es que la simulación del cierre con la potencia está calculada con el 85% de potencia contratada.

La diferencia según los datos obtenidos de los cierres con la facturación de Lux Forum es mínima. Con lo cual se puede dar por correcta la facturación.

TÉRMINO DE POTENCIA

Al ser una factura con tarifa 3.0A se analizará la optimización de potencia por periodo.

Actualmente la potencia contratada es P1:65, P2:65 y P3:65 kW. En tarifas 3.0A al menos uno de los periodos tiene que tener una potencia contratada por encima de 15 kW.

El coste medio de facturación del término de potencia sería:

TERMINO POTENCIA			
Precio Potencia sin IE	PPP	0,115993	€/kW día P
	PPLL	0,070356	€/kW día LL
	PPV	0,049929	€/kW día V
	Coste anual	6.660,79 €	
	Coste mensual	555,07 €	

Tabla 7. Coste término de potencia

Los precios PPP (Precio Periodo Punta), PPLL (Precio Periodo Llano) y PPV (Precio Periodo Valle), permanecieron constantes con el cambio de año en el término de potencia.

Los datos de máxímetros disponibles serían:

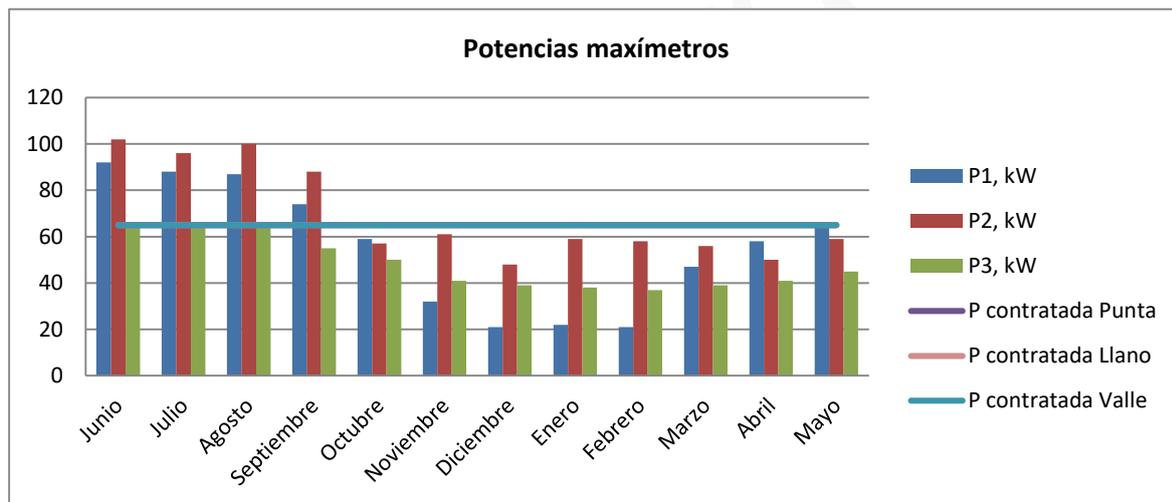


Gráfico 4. Máxímetros Granja Urieta Lázaro

Mayores picos en los máxímetros durante el verano.

Si ajustamos la potencia apenas hay ahorro anual.

	p1	p2	P3	Coste anual
Actual	65	65	65	6.660,79
Optimización	70,00	70,00	70,00	6.596,31
Ahorro anual				64,48

Tabla 8. Optimización término de potencia

El ahorro sería mínimo con el nuevo ajuste a P1: 70, P2: 70, P3: 70 kW.

ENERGÍA ACTIVA

Al ser un contrato tipo 3.0A, se dispone de discriminación horaria. Se diferencian en los periodos; **punta**, **llano** y **valle**.

El **periodo punta (es el más caro) va de 18 a 22 horas en invierno, y de 11 a 15 horas en verano**. El periodo llano (de precio intermedio) va de 8-18h y 22-24h en invierno y en verano de 8-11h y 15-24h. El **resto, tanto en verano como en invierno, es periodo valle de 0h-8h**.

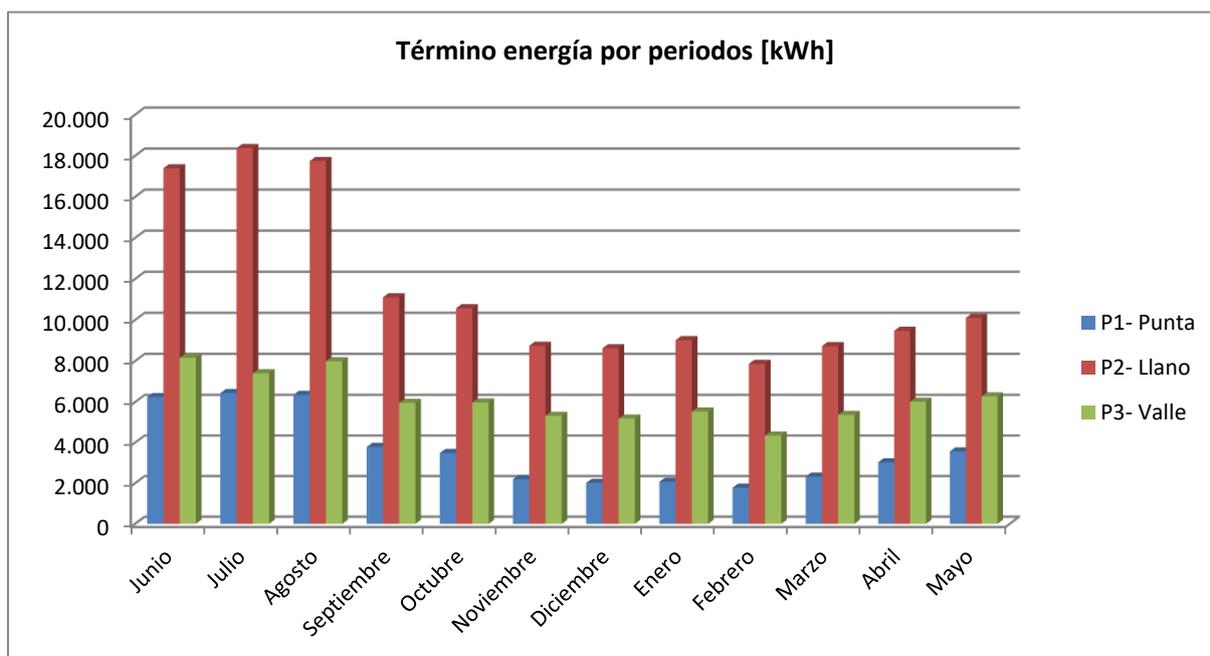


Gráfico 5. Consumo por periodos Granja Urieta Lázaro

Mayores consumos en el periodo llano, sobre todo en verano. El resto de periodos se mantiene constante el resto de meses.

CONSUMO TERMINO ENERGIA		
Consumo anual kWh/año	254.673	kWh/año
Consumo mensual	21.222,75	kWh/mes
Consumo medio diario kWh/día	695,83	kWh/día
% Consumo Punta	17,02%	
% Consumo Llano	54,10%	
% Consumo Valle	28,89%	

Tabla 9. Consumo término de energía

TERMINO ENERGIA			
Precio Energía sin IE	PPP	0,106809	€/kWh día P
	PPLL	0,094701	€/kWh día LL
	PPV	0,073283	€/kWh día V
	Coste anual	23.066,88 €	
	Coste mensual	1.922,24 €	

Tabla 10. Coste término de energía

TÉRMINO DE ENERGÍA REACTIVA.

Excesos mínimos durante el verano. Disponen de batería de condensadores. Se recomienda mantenerla en las mejores condiciones.

CONSUMO T. ENERGIA REACTIVA		
Exceso anual	539,74	kVar/año
Coste anual	22,43	€/año
Coste mensual	1,87	€/mes

Tabla 11. Excesos término de energía reactiva

ALQUILER EQUIPOS

COSTE ALQUILER EQUIPO	
Coste anual	360,27 €
Coste mensual medio	30,02 €

Tabla 12. Coste contador

Coste habitual para estos contadores.

TOTAL

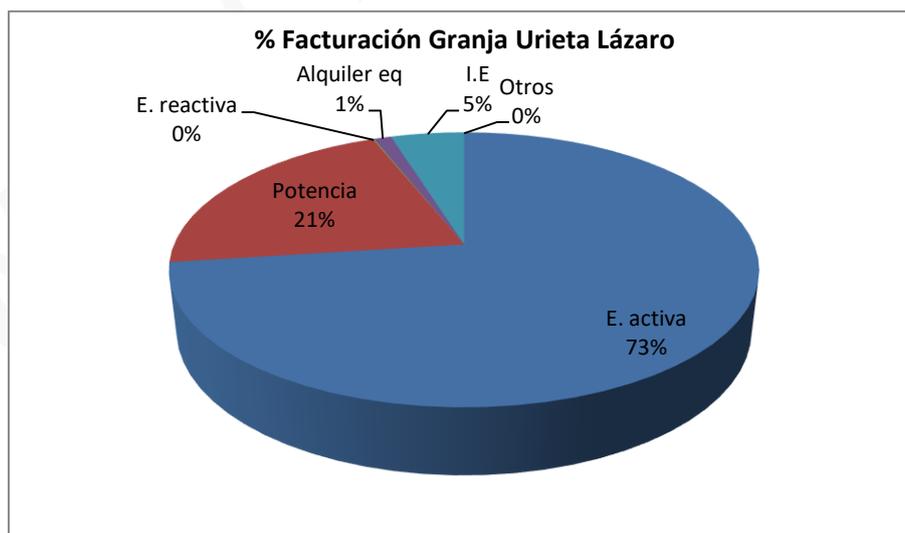


Gráfico 6. % Facturación Granja Urieta Lázaro

Mayores costes en energía activa, indica que estaría bien ajustada la potencia para este contrato.

7. ANÁLISIS DE CONSUMOS ENERGÉTICOS

7.1. Instalación de Calefacción

La instalación de calefacción está formada por varias calderas:

7.1.1. Caldera nave de maternidad

Caldera general de biomasa principalmente para las naves de maternidad:

- Caldera de biomasa, del año 2015, de 250 kW caloríficos y 3.240 W eléctricos, Hergom Oliva
- Bomba de recirculación depósito de inercia: 400 W
- Bomba recirculación circuito: 17,03 – 267 W



Imagen 4. Caldera de biomasa

EL combustible utilizado para la caldera de biomasa es hueso de oliva. El sistema de calefacción dispone de un depósito de inercia para amortiguar consumo. Funciona durante todo el año para la calefacción de las mantas de la nave de maternidad.

Es una caldera adecuada y se halla en buen estado de mantenimiento. El poder calorífico del hueso de oliva aporta un mejor rendimiento a la caldera.

7.1.2. Calefacción para vestuarios.

En el almacén se dispone de una caldera de biomasa para la época de invierno y de un termo eléctrico para la época de verano.

- La caldera de biomasa da servicio a la zona de almacén de septiembre a abril-mayo:
 - o Potencia térmica nominal: 17kW
 - o Potencia eléctrica: 780 W



Imagen 5. Caldera de biomasa y termo eléctrico de los vestuarios

7.2. Instalación por zonas

7.2.1. Nave de gestación/almacén

En la nave de gestación se dispone de 1.200 animales, los cuales permanecen 74 días.

La climatización de esta zona se produce de manera forzada, mediante los extractores de chimenea, al crear una depresión provocan que entre el aire nuevo. A partir del verano entra el sistema de refrigeración, con ventiladores que impulsan el aire humidificado para mantener la temperatura a 25°C.

A continuación, se describen equipos instalados con la estimación de horas de uso anuales.

Consumos de equipos						
UD.	Equipo	Marca	Potencia kW	Uso H/día	día/año	Total kWh/año
Zona1 Gestación - 74 Días. 1.200 unidades						
1	M. Comedero arrastre	-	1,47	1	365	403,0
1	M. Comedero sinfin		0,74	1	365	201,5
14	Maquina Alimentación		0,05	16	365	3.066,0
2	Motor Ventanas	ECM-MAXi	0,38	1,6	365	328,5
13	Ventilador	EX50	0,74	24	120	20.666,9
13	Bomba cooling	-	0,22	8	120	2.066,7
10	Ven. Chimenea	EU63	0,74	24	200	26.496,0
1	Motor	MV1	0,18	1	365	49,3
1	Centralita	rnp-Exafan	0,20	24	365	1.314,0
Subtotal						54.591,8

Tabla 13. Consumos de equipos nave gestación

Iluminación									
Zonas	Subzona	UD.	Equipo	Potencia unitaria (W)	Nº salas	Potencia total (kW)	Uso H/día	Uso d/año	Total kWh/año
Gestación confirmada	Interior	46	Fluorescente 2x58w	116	1	5,336	1	365	1.948
	Exterior	6	Foco 400w	400	1	2,400	1	365	876
	Almacén	8	Fluorescente 2x58w	116	1	0,928	1	365	339
	Pasillo	10	Fluorescente 1x58w	58	1	0,580	1	365	212
	Cuarto medicamentos	1	Fluorescente 2x36w	72	1	0,072	1	365	26
	Entrada	3	Fluorescente 1x58w	58	1	0,174	1	365	64
Subtotal									3.464

Tabla 14. Consumos en iluminación nave gestación

La alimentación de los animales se produce mediante una red de tuberías que envían suministro hasta las tolvas de comedero con sinfines y motores de arrastre. Se produce de manera similar en todas las naves.

La iluminación de toda la granja se produce con fluorescentes. Aun no se ha apostado por la tecnología LED.

En esta zona se ha dejado midiendo durante unos días de agosto y septiembre un equipo de medición:

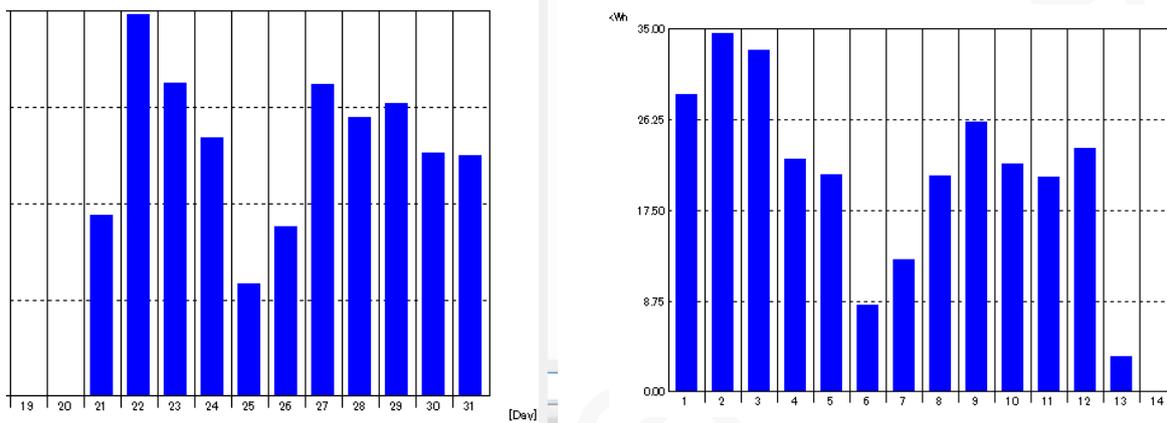


Imagen 6. Gráfico de consumo agosto-septiembre

En agosto se consume una media de 33 kWh/día, en septiembre una media de 27 kWh/día.

El consumo en esta zona representa un 21,8 % en equipos y un 1,3% en iluminación del consumo global de la instalación.

Es una nave que se halla en buen estado de conservación ya que lleva funcionando desde el año 2014.

La ratio de consumo de la nave es de 48,38 kWh/cerda.

7.2.2. Nave de maternidad

En la nave de maternidad hay capacidad para 560 cerdas con una estancia media de 114 días.

La climatización se produce de la misma manera que en la anterior nave.

Esta nave es la de mayor consumo energético. A continuación, listado de equipos y luminarias de la nave con la estimación de consumo anual:

Consumos de equipos						
UD.	Equipo	Marca	Potencia kW	Uso H/día	día/año	Total kWh/año
Zona2 Maternidad 114 días (3 meses 3 semanas y 3 días). 560 unidades						
5	M. Comedero arrastre	-	1,47	1	365	2.014,8
4	M. Comedero sinfín		1,47	6	365	9.671,0
5	Bomba cooling	-	0,22	2	120	198,7
20	Actuador ventilador chimenea	EU-50	0,53	20	365	58.035,0
10	Ventilador	-	0,81	20	365	44.325,6
Subtotal						114.245,2

Tabla 15. Consumos de equipos nave de maternidad

Iluminación									
Zonas	Subzona	UD.	Equipo	Potencia unitaria (W)	Nº salas	Potencia total (kW)	Uso H/día	Uso d/año	Total kWh/año
Maternidad	Sala	12	Fluorescente 2x58w	116	10	13,920	8	365	40.646
	Pasillo	23	Fluorescente 2x58w	116	1	2,668	1	365	974
	Cuadro BT	5	Fluorescente 2x58w	116	1	0,580	1	365	212
	Exterior	11	Foco 400w	400	1	4,400	1	365	1.606
	Exterior	3	Foco 1000 w	1000	1	3,000	1	365	1.095
Subtotal									44.533

Tabla 16. Consumos en iluminación nave de maternidad

El consumo de equipos en esta zona representa el 44,2 % en equipos y el 17,2% en iluminación.

La nave también es de reciente construcción.

La ratio por consumo de cerda sería: 283,53 kWh/cerda, y por lechón: 1,98 kWh/lechón.

7.2.3. Nave de cubrición A/B

En la nave de cubrición A/B tenemos 339 animales que permanecen 40 días.

Es una nave que ha cambiado de uso desde el inicio de la actividad de la granja. Está climatizada de manera natural y forzada. Natural a través de ventanas y extractores de chimenea.

A continuación, se describen equipos instalados con la estimación de horas de uso anuales.

Consumos de equipos						
UD.	Equipo	Marca	Potencia kW	Uso H/día	día/año	Total kWh/año
Zona3 Cubrición A/B- 40 días. 339 unidades						
6	Ventiladores grandes	-	0,74	8	120	3.179,5
6	Bomba cooling	-	0,22	8	120	953,9
6	Ventiladores pared		0,74	1,6	365	1.934,2
6	Motor Ventana		0,38	1,6	365	985,5
2	M. Comedero arrastre		1,47	1,5	365	1.208,9
1	M. Comedero Sinfín	-	0,74	1	365	201,5
Subtotal						8.463,4

Tabla 17. Consumos de equipos nave de cubrición A/B

Iluminación									
Zonas	Subzona	UD.	Equipo	Potencia unitaria (W)	Nº salas	Potencia total (kW)	Uso H/día	Uso d/año	Total kWh/año
Cubrición	Interior	12	Fluorescente 2x58w	116	1	1,392	4	180	1.002
	Interior	40	Fluorescente 1x58w	58	1	2,320	4	180	1.670
	Interior	20	Fluorescente 2x36w	72	1	1,440	4	180	1.037
	Interior	10	Fluorescente 2x58w	116	1	1,160	4	180	835
	Interior	2	Foco 400w	400	1	0,800	4	180	576
	Exterior	1	Foco 400w	400	1	0,400	1	365	146
	Exterior	1	Foco 1000 w	1000	1	1,000	1	365	365
Subtotal									5.632

Tabla 18. Consumos en iluminación nave de cubrición A/B

El consumo de equipos en esta zona representa el 3,3 % en equipos y el 0,8% en iluminación.

La ratio por consumo de cerda sería: 339 kWh/cerda.

7.2.4. Nave cubrición 2

En la nave de cubrición 2 hay capacidad para 700 unidades. Esta nave es del año 2000 y ha sufrido varios cambios de uso desde el comienzo de la actividad. Es una zona diáfana en la que las cerdas se hallan en jaulas individuales.

Es una nave climatizada de manera natural y forzada. Natural a través de ventanas y extractores de chimenea.

A continuación, se describen equipos instalados con la estimación de horas de uso anuales.

Consumos de equipos					
Ud	Equipo	Potencia kW	Uso h/día	Uso día/año	kWh/año
Zona 4 Cubrición 2. 700 unidades					
15	Bomba cooling	0,22	8	120	2.384,6
15	Ventiladores pared	0,74	8	120	7.948,8
2	Motor Ventana	0,38	1,6	365	328,5
2	M. Comedero arrastre	1,47	1,5	365	1.208,9
Subtotal					11.870,8

Tabla 19. Consumos de equipos nave de cubrición 2

Iluminación									
Zonas	Subzona	UD.	Equipo	Potencia unitaria (W)	Nº salas	Potencia total (kW)	Uso H/día	Uso d/año	Total kWh/año
Cubrición A y B	Interior	1	Fluorescente 2x58w	116	1	0,116	4	180	84
	Interior	31	Fluorescente 1x58w	58	1	1,798	4	180	1.295
	Pasillo	3	Fluorescente 2x58w	116	1	0,348	1	365	127
	Exterior	1	Foco 400w	400	1	0,400	1	365	146
	Exterior	1	Foco 1000 w	1000	1	1,000	1	365	365
Subtotal									2.016

Tabla 20. Consumos en iluminación nave de cubrición 2

El consumo de equipos en esta zona representa el 4,6 % en equipos y el 2,2% en iluminación.

La ratio por consumo de cerda sería: 14,97 kWh/cerda.

7.2.5. Nave de entrenamiento

En la nave de entrenamiento hay capacidad para 224 unidades.

Esta nave se halla en la primera zona de construcción de la granja del año 2000. Ha sufrido también varios cambios en el uso. Dispone de 5 salas, en las que los animales se van adaptando.

La ventilación se produce de manera forzada a través de los extractores. La climatización de manera similar a la nave de maternidad y gestación confirmada.

A continuación, se describen equipos instalados con la estimación de horas de uso anuales.

Consumos de equipos					
Ud		Potencia kW	Uso h/día	Uso días/año	Total kWh/año
Zona 5 Entrenamiento. 224 unidades					
2	Maquina Alimentación	0,05	1,5	365	41,1
1	M. Comedero arrastre	1,47	1,5	365	604,4
5	Bomba cooling	0,22	8	120	794,9
5	Ventiladores pared	0,74	8	120	2.649,6
Subtotal					4.090,0

Tabla 21. Consumos de equipos nave de entrenamiento

Iluminación									
Zonas	Subzona	UD.	Equipo	Potencia unitaria (W)	Nº salas	Potencia total (kW)	Uso H/día	Uso d/año	Total kWh
Entrenamiento	Interior	43	Fluorescente 1x36	36	1	1,548	4	180	1.115
	Interior	5	Fluorescente 1x18	18	1	0,090	4	180	65
	Exterior	1	Foco 400 w	400	1	0,400	1	365	146
	Exterior	1	Foco 1000 w	1000	1	1,000	1	365	365
Subtotal									1.690

Tabla 22. Consumos en iluminación nave de entrenamiento

El consumo de equipos en esta zona representa el 1,6 % en equipos y el 0,7% en iluminación.

La ratio por consumo de cerda sería: 25,81 kWh/cerda.

7.2.6. Nave de reposición

En la nave de entrenamiento hay capacidad para 700 unidades. Aquí permanecen desde los 28 días unos 90 días. La nave tiene 7 salas.

La nave también es del año 2000 y ha sufrido cambio de uso desde entonces.

La ventilación se produce de manera forzada a través de los extractores. La climatización de manera similar a la nave de maternidad y gestación confirmada.

A continuación, se describen equipos instalados con la estimación de horas de uso anuales.

Consumos de equipos					
Ud	Equipo	Potencia kW	Uso h/día	Uso días/año	Total kWh/año
Zona6 Nave Reposición. 90 días. 700 unidades					
7	Centralitas	0,10	24	365	4.599,0
3	Comedero	1,47	1,5	365	1.813,3
2	Bomba cooling	0,22	8	120	318,0
2	Ventiladores pared	0,74	8	120	1.059,8
7	Extractores	0,03	24	365	1.434,9
Subtotal					9.225,0

Tabla 23. Consumos de equipos nave de reposición

Iluminación									
Zonas	Subzona	UD.	Equipo	Potencia unitaria (W)	Nº salas	Potencia total (kW)	Uso H/día	Uso d/año	Total kWh
Auto reposición	Interior	42	Fluorescente 1x36	36	1	1,512	4	180	1.089
		7	Fluorescente 1x18	18	1	0,126	4	180	91
	Exterior	1	Foco 400 w	400	1	0,400	1	365	146
Subtotal									1.325

Tabla 24. Consumos en iluminación nave de reposición

El consumo de equipos en esta zona representa el 3,6 % en equipos y el 0,5% en iluminación.

La ratio por consumo de cerda sería: 15,07 kWh/cerda.

7.3. Resumen

Como resumen de los equipos instalados, obtenemos la siguiente tabla:

Resumen consumos		
Consumo motores		
Equipos Gestación	54.591,78	21,1%
Equipos Maternidad	114.245,16	44,2%
Equipos Cubrición A/B	8.463,44	3,3%
Equipos Cubrición 2	11.870,82	4,6%
Equipos Entrenamiento	4.089,98	1,6%
Equipos Nave Reposición	9.225,00	3,6%
Subtotal	202.486,19	78,4%
Iluminación		
Iluminación Gestación confirmada	3.463,85	1,3%
Iluminación Maternidad	44.532,92	17,2%
Iluminación Oficinas y vestuarios	731,46	0,3%
Iluminación Cubrición A y B	2.016,10	0,8%
Iluminación Cubrición	5.631,64	2,2%
Iluminación Entrenamiento	1.690,36	0,7%
Iluminación Reposición	1.325,36	0,5%
Subtotal	55.927,84	21,6%
Total	258.414,03	100,0%

Tabla 25. Resumen Consumos de la granja

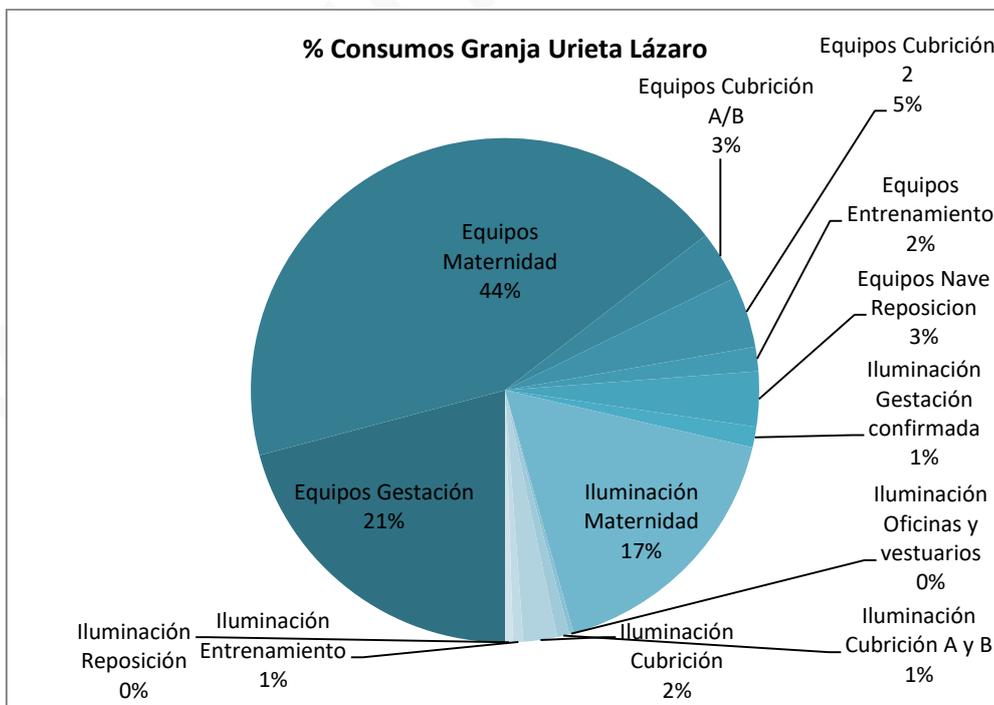


Gráfico 7. % Consumo energético Granja Urieta Lázaro

8. Conclusiones Finales

8.1. Análisis cambio comercializadora

Tras el análisis de facturación del contrato eléctrico, se ha realizado una comparativa con otras comercializadoras. Para ello se ha contado con datos obtenidos de la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia de diferentes comercializadoras (con IVA incluido), para poder realizar un comparativa del ahorro que supondría cambiar de comercializadora:

Listado de ofertas que se ajustan a sus requisitos:

Oferta de Electricidad: Fecha de la consulta: 24/09/2018 | Código postal: 50131
 Potencia: 65,00 kW | Consumo anual de electricidad: 254673 kWh | Con discriminación horaria
 Sin servicios extra

Comercializadora	Oferta	Importe Anual 1º año	Importe Anual 2º año	Validez	Servicios adicionales incluidos	Verde
	Gana PyME Plus	36.465,10€	36.465,10€	Válida para cualquier consumidor	Ninguno	Sí
	PLAN EMPRESAS	36.580,17€	36.580,17€	Válida para cualquier consumidor	Ninguno	No
	HOGAR XL	36.580,17€	36.580,17€	Válida sólo para consumidores domésticos	Ninguno	No
	TARIFA 3.0A ENELUZ	36.672,67€	46.509,00€	Válida para cualquier consumidor	Ninguno	No
	Ahorro Empresa	36.686,22€	36.686,22€	Válida para cualquier consumidor	Ninguno	Sí
	Tarifa Vóltico 3.0A	36.865,85€	36.865,85€	Válida para cualquier consumidor	Ninguno	No
	Som Energía 3.0	36.979,08€	36.979,08€	Válida para cualquier consumidor	Ninguno	Sí

Tabla 26. Comparadoras de comercializadoras.

Puesto que en un año se tiene un gasto de 38.274€ para Urieta Lázaro, podemos observar que con la comercializadora más barata se obtendría un ahorro de 1.809€/anuales, es decir, se obtendría un 4,7% de ahorro en la facturación anual.

8.2. Resumen Optimización de potencia

En la facturación eléctrica se ha analizado la optimización de potencia y los excesos de reactiva. Se ha comprobado que apenas habría ahorro con un nuevo ajuste. Por otro lado, la reactiva es mínima, por lo que se recomienda no hacer nada salvo vigilar los excesos sobre todo en verano y realizar mantenimiento de batería de condensadores. Revisar que no baje el factor de potencia del equipo.

Suministro	Análisis de Equipos	Antigua Potencia kW	Optimización de Potencia kW	Ahorro €/año	Recomendaciones
Urieta Lázaro 3.1A	Analizar regulación on/off equipos.	P1-65 P2-65 P3-65	P1-70 P2-70 P3-70	64,48 (poco ahorro)	Se tiene poca reactiva 22,43€/año . Revisión de batería de condensadores

Tabla 27 Resumen optimización potencia

8.3. Propuestas de Mejora

- **Revisión de arranques de equipos**

Se ha observado que los mayores consumos energéticos se producen en periodo llano durante la época estival, por lo que se recomienda revisar arranques de equipos de ventilación/climatización en los momentos del mediodía para que no arranquen todos a la vez.

- **Cambio a luminarias LED**

Se proponen los siguientes cambios de luminarias a LED, con el consumo y coste aproximado.

Iluminación									
Zonas	UD.	Equipo	Potencia unitaria (W)	Potencia total (kW)	Uso H/día	Uso d/año	Total kwh	Coste unitario, €	Coste total, €
Gestación confirmada	54	Tubo LED 2x23W	46	2,484	1	365	907	70 €	3.780 €
	6	Foco LED 100W	100	0,600	1	365	219	70 €	420 €
	13	Tubo LED 1x23W	23	0,299	1	365	109	50 €	650 €
	1	Tubo LED 2x18W	36	0,036	1	365	13	50 €	50 €
Subtotal							1.248		4.900 €
Maternidad	120	Tubo LED 2x23W	46	5,520	8	365	16.118	70 €	8.400 €
	28	Tubo LED 2x23W	46	1,288	1	365	470	70 €	1.960 €
	11	Foco LED 100W	100	1,100	1	365	402	70 €	770 €
	3	Foco LED 250W	250	0,750	1	365	274	100 €	300 €
Subtotal							17.264		11.430 €
Oficinas y vestuarios	5	Tubo LED 2x18W	36	0,180	1	365	66	50 €	250 €
	6	Tubo LED 2x10W	20	0,120	1	365	44	50 €	300 €
	8	Tubo LED 1x18W	18	0,144	1	365	53	50 €	400 €
	6	Tubo LED 2x10W	20	0,120	1	365	44	50 €	300 €
	3	Tubo LED 2x23W	46	0,138	1	365	50	70 €	210 €
Subtotal							256		1.460 €
Cubrición	22	Tubo LED 2x23W	46	1,012	4	180	729	70 €	1.540 €
	40	Tubo LED 1x23W	23	0,920	4	180	662	50 €	2.000 €
	20	Tubo LED 2x18W	36	0,720	4	180	518	50 €	1.000 €
	2	Foco LED 100W	100	0,200	4	180	144	70 €	140 €
	1	Foco LED 100W	100	0,100	1	365	37	70 €	70 €
	1	Foco LED 250W	250	0,250	1	365	91	100 €	100 €
Subtotal							2.181		4.850 €
Cubrición A y B	1	Tubo LED 2x23W	46	0,046	4	180	33	70 €	70 €
	31	Tubo LED 1x23W	23	0,713	4	180	513	50 €	1.550 €
	3	Tubo LED 2x23W	46	0,138	1	365	50	50 €	150 €
	1	Foco LED 100W	100	0,100	1	365	37	70 €	70 €
	1	Foco LED 250W	250	0,250	1	365	91	100 €	100 €
Subtotal							725		1.940 €
Entrenamiento	43	Tubo LED 1x18W	18	0,774	4	180	557	50 €	2.150 €
	5	Tubo LED 1x10W	10	0,050	4	180	36	50 €	250 €
	1	Foco LED 100W	100	0,100	1	365	37	70 €	70 €
	1	Foco LED 250W	250	0,250	1	365	91	100 €	100 €
Subtotal							721		2.570 €
Auto reposición	42	Tubo LED 1x18W	18	0,756	4	180	544	50 €	2.100 €
	7	Tubo LED 1x10W	10	0,070	4	180	50	50 €	350 €
	1	Foco LED 100W	100	0,100	1	365	37	70 €	70 €
Subtotal							631		2.520 €
Total							23.026		29.670 €

Tabla 28. Resumen cambio luminarias LED

Medida	Consumo actual kWh/año	Ahorro consumo kWh/año	precio medio €/kWh	Ahorro, €/año	Coste inversión, €	Payback, años
Cambio a LED	59.392	36.366	0,090495	3.291 €	29.670 €	9,02

Tabla 29. Ahorro con luminarias LED

- Una vez revisado instalado equipos LED revisar ajuste de potencia contratada.

8.4. Propuesta Instalación fotovoltaica

Introducción

Dado la gran cantidad de energía consumida a lo largo del año con picos importantes en la temporada estival motivada principalmente al uso de la ventilación, se recomienda la instalación de un sistema fotovoltaico en la modalidad de autoconsumo. De esta manera reduciríamos el consumo considerablemente.

Igualmente ayudará a:

- Reducir los pagos mensuales por excesos de potencia que coinciden también en verano, puesto que dicha instalación fotovoltaica amortiguará esos picos.
- Se verán ahorros en otras épocas del año por minimizar picos y ayudar a no alcanzar el 85% de la potencia contratada, que en el caso de estudio son 65kW en los tres periodos.

Estudio económico

A continuación, se detalla *grosso modo* los factores que se han tenido en cuenta para realizar el estudio económico.

Según reglamento la potencia FV instalada nunca puede superar a la contratada, por tanto, el estudio se realiza para el máximo posible, 65kW.

Para realizar el estudio se toman en cuenta los periodos diurnos, es decir los periodos que coinciden con la producción solar ya que todo el ahorro se efectuará siempre contra los consumos instantáneos al prescindir el sistema de sistema de acumulación de energía. Estos periodos son el 1 y 2.

La gráfica siguiente muestra la producción solar para la potencia mencionada versus el consumo para los periodos 1 y 2 a lo largo de un año.

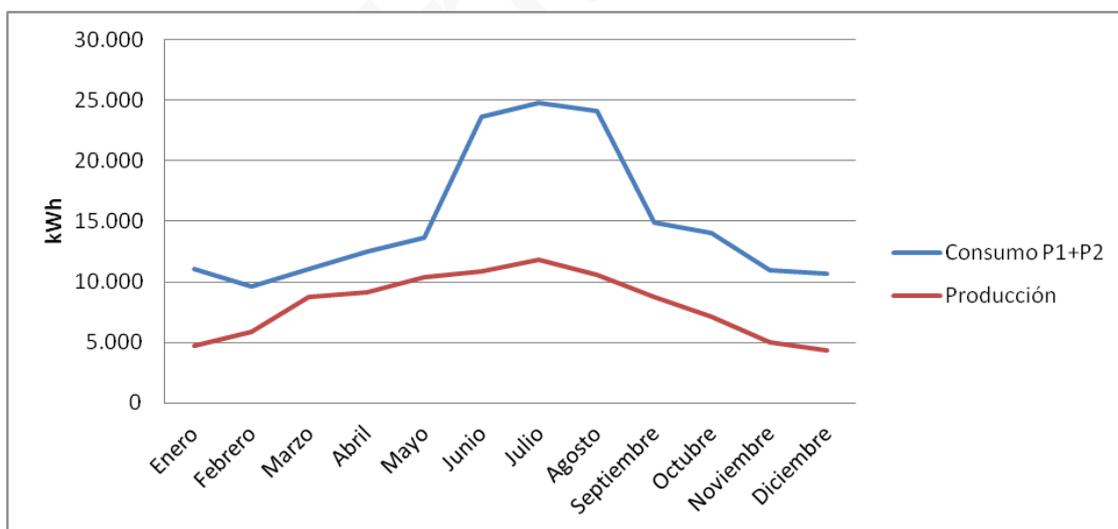


Gráfico 8. Producción solar

La cuota de penetración de la producción renovable frente al consumo es del 53%, por ello se puede considerar que fácilmente el 90-100% de la energía producida se podrá autoconsumir.

Teniendo en cuenta un coste de energía medio para ambos periodos de 0,090945€/kWh, considerando un incremento del precio del 3% anual y un precio de la instalación de 70.000€, el periodo de amortización de la inversión es de 6 años.

Precio energía (€/kWh)	Inflación	Ahorro anual	FV (kWp)	Coste FV	Retorno inversión (años)
0,090495	3%	8.979,58 €	65	70.005,00 €	6

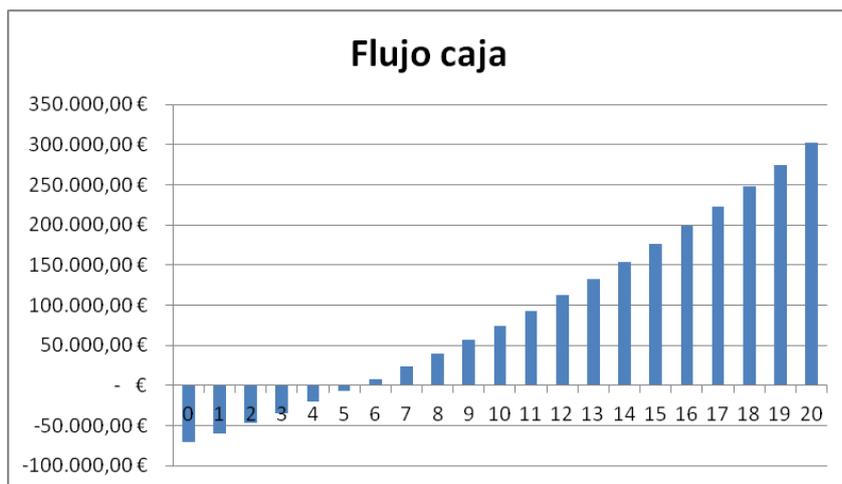


Gráfico 9. Flujo de caja

El estudio es igualmente válido para cualquier rango de potencia FV instalada a partir de 25kW, siendo proporcional sus ahorros y con similares periodos de retorno de la inversión. Por economía de escala, para potencias FV instaladas menores se incrementará ligeramente el periodo de retorno no siendo superior en cualquier caso a 7 años.

9. Anexo fotos



Imagen 7. Mantas de maternidad



Imagen 8. Extractores de chimenea



Imagen 9. Sistema de calefacción de mantas



Imagen 10. Comederos maternidad



Imagen 11. Cooling



Imagen 12. Zona de cubrición



Imagen 13. Cooling por la parte exterior



Imagen 14. Bomba cooling

Con lo aquí expuesto queda concluido el estudio energético realizado. Se han definido los principales consumos e ineficiencias del centro con motivo de conseguir ahorros económicos y energéticos. Cualquier duda o consulta Intergia Energía Sostenible queda a su disposición.

LA PROPIEDAD

EL INGENIERO

Granja Urieta Lázaro

Jesús Yago Loscos,

col. núm. 6.494

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos
Industriales de Aragón

Al servicio de Intergia Energía Sostenible, SL