

Unión de Cooperativas



Asociación Galega de Cooperativas Agrarias

FOMENTO DE LA INNOVACION TECNOLOGICA, EFICIENCIA ENERGETICA Y ENERGIAS ALTERNATIVAS

INFORME DIAGNOSTICO ENERGETICO

RESUMEN – 2008





INDICE

HOJA DE CONTROL	3
BREVE RESEÑA DE LAS FÁBRICAS DE PIENSOS.....	4
POTENCIA INSTALADA.....	6
CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA	8
COSTES DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA	14
CONSUMO TOTAL DE ENERGÍA.....	17
RECOMENDACIONES PARA LA EFICIENCIA ENERGÉTICA	21



HOJA DE CONTROL

<i>TIPO DE DOCUMENTO</i>	INFORME DE CONSUMO ENERGETICO
<i>REFERENCIA DOCUMENTO</i>	AGACA – AT09DE – Resumen
<i>COOPERATIVAS ESTUDIADAS</i>	Dieciocho fábricas de piensos
<i>EQUIPO DE TRABAJO</i>	Mario Fernández Redondo (Master USC Evaluación de Proyectos y Gestión Ambiental) Brais Vázquez Rey (Ingeniero Téc. Agrícola) Manuel A. Pedreira Mirás (Técnico en Edificación)
<i>INFORME REALIZADO POR</i>	Mario Fernández Redondo
<i>FECHA DE INFORME</i>	Octubre de 2009

El presente informe se realiza en el marco del Convenio de Asistencia Técnica que han suscrito el Ministerio de Medio Ambiente, Rural y Marino (MARM) y las Cooperativas Agroalimentarias de España, una de cuyas actuaciones tiene el objetivo genérico de conocer la situación actual de consumos energéticos y mejorar los usos de la energía en las agroindustrias cooperativas.



Breve reseña de las fábricas de piensos

Para realizar este trabajo se han obtenido los datos de dieciocho cooperativas con fábrica de piensos con diferente tamaño y tecnología, intentando muestrear la agroindustria cooperativa de fabricación de piensos de Galicia. Este Informe hace referencia a datos de producciones y consumos del año 2008.

	Producción Tm	Potencia Kw
FP - 01	62.512	745,89
FP - 02	22.760	249,52
FP - 03	9.973	141,72
FP - 04	5.080	92,54
FP - 05	12.382	535,23
FP - 06	7.264	404,54
FP - 07	23.108	718,38
FP - 08	4.482	115,23
FP - 09	5.997	95,88
FP - 10	13.754	208,46
FP - 11	42.590	477,02
FP - 12	5.318	355,02
FP - 13	44.618	633,36
FP - 14	25.216	689,63
FP - 15	5.017	439,17
FP - 16	5.174	120,98
FP - 17	4.793	99,90
FP - 18	5.520	114,36
Total	305.558	6.236,86
Media	16.975	346,49

Las dieciocho fábricas estudiadas suman una producción total de 305.558 Tm de piensos destinados a la alimentación de las ganaderías de las explotaciones socias. La media de producción de las dieciocho cooperativas fue de 16.975 Tm de piensos. La potencia total instalada es de 6.236,86 kw, con una potencia media instalada de 346,49 kw.

Estas industrias están automatizadas en la mayor parte del proceso productivo, con sistemas de pesaje y distribución de materias primas, elaboración en continuo y procesos de envasado automatizado. Seis de estas agroindustrias tienen instalaciones remodeladas en los últimos cinco años.



El resumen de los datos de las dieciocho cooperativas consideradas en este Estudio se presenta en los cuadros siguientes.

	Total	Media
Producción Tm	305.558,00	16.975,44
Potencia Kw	6.236,86	346,49
Consumo Kwh	6.498.457,02	361.025,39
TEP Eléctrico	558,77	31,04
TEP Térmico	188,57	10,48

	Media
Potencia kw/tm	0,020
Consumo kwh/tm	21,268
Consumo €/tm	2,276
Coste €/kwh	0,107

En este último año las cooperativas se vieron inmersas en el proceso producido en el sistema eléctrico español con los cambios en el sistema tarifario, siendo mayoría las que optaron por el cambio de su tarifa hacia DH-3 ó DH-6 con maxímetro, en espera de la migración al sistema de mercado libre. En algunos casos se constata un aumento de la potencia de acumulación de las baterías de reactiva. Es pronto para conocer el resultado de estos cambios en el coste económico del servicio.

Para calcular las Toneladas Equivalentes de Petróleo (TEP), utilizamos la siguiente tabla de equivalencias.

	Equivalencia
TEP eléctrico	11.630 kwh de electricidad
TEP gasóleo	3.330 kg de gasóleo
TEP fuelóleo	1.144 lt de fuelóleo
TEP gas natural	1.009 Nm3 de gas natura



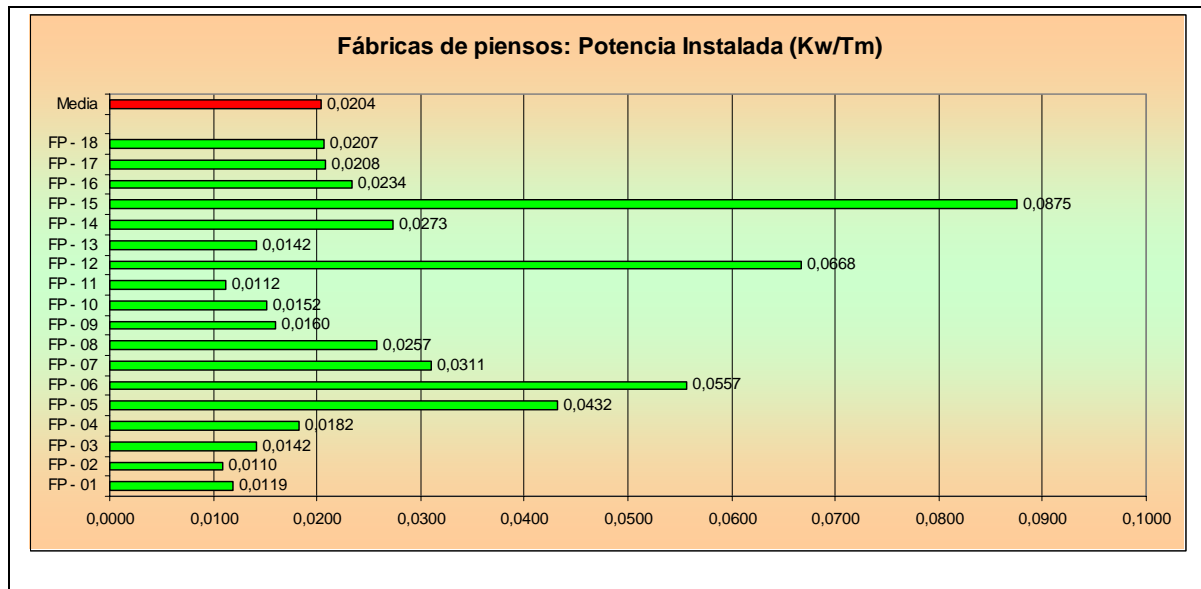
Potencia instalada

Las cooperativas con fábrica de piensos incluidas en este estudio tienen una potencia total instalada de 6.236,86 kw (346,49 kW de potencia instalada media).

Pot. Instal.	Industria kw	Alumbrado kw	Otros kw	Total kw
FP - 01	721,89	24,00	0,00	745,89
FP - 02	237,60	11,92	0,00	249,52
FP - 03	138,83	2,89	0,00	141,72
FP - 04	81,70	10,85	0,00	92,54
FP - 05	526,67	8,56	0,00	535,23
FP - 06	394,52	10,02	0,00	404,54
FP - 07	713,89	4,49	0,00	718,38
FP - 08	112,47	2,77	0,00	115,23
FP - 09	94,50	1,38	0,00	95,88
FP - 10	197,80	10,66	0,00	208,46
FP - 11	418,60	8,32	50,10	477,02
FP - 12	272,70	6,93	75,39	355,02
FP - 13	629,56	3,80	0,00	633,36
FP - 14	680,61	9,02	0,00	689,63
FP - 15	437,24	1,93	0,00	439,17
FP - 16	118,23	2,75	0,00	120,98
FP - 17	97,89	2,01	0,00	99,90
FP - 18	112,93	1,43	0,00	114,36
Total	5.987,62	123,75	125,49	6.236,86
Media	332,65	6,88	6,97	346,49

La potencia total instalada en las instalaciones de fabricación alcanza los 5.987,62 kW, con un valor medio de 332,65 kW. La diferencia con la potencia total instalada estriba en la instalación de iluminación de almacenes, oficinas, taller mecánico, tienda agraria, manipulación de leche y otros servicios que tienen las cooperativas.

En el gráfico siguiente se ve la relación existente entre la potencia instalada y la producción de piensos, observándose el sobredimensionamiento de alguna de las fábricas consideradas.



La relación entre la potencia instalada en la fábrica y la producción de piensos toma un valor medio de 0,0204 kw/tm.

Hay cooperativas que destacan sobre las demás, por su gran volumen de producción de piensos compuestos y por la existencia de otros servicios: fábrica, taller mecánico de reparación de maquinaria agrícola, tienda agraria, almacenes y oficinas para diversos servicios.

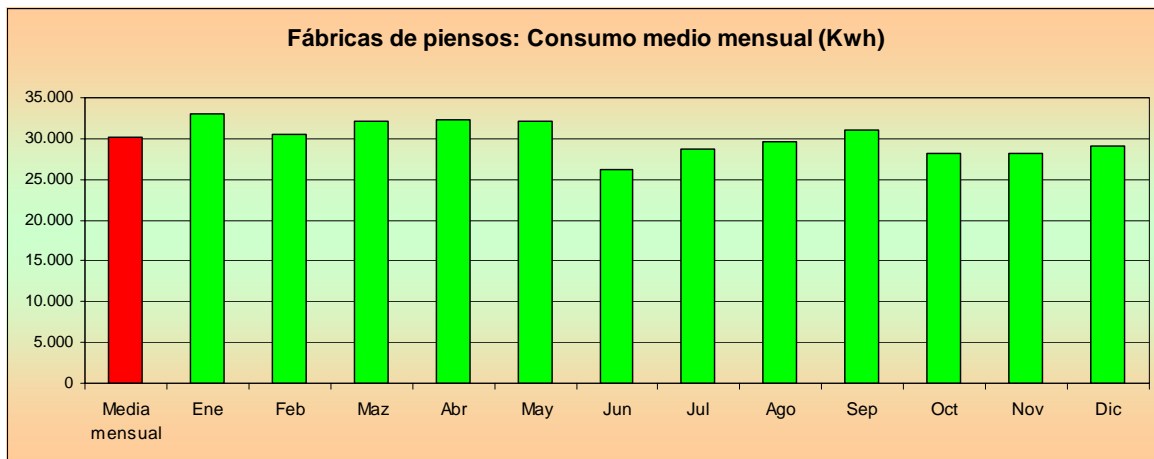
El caso concreto de la FP-15, con un ratio de potencia instalada/producción de 0,0875 kw/tm, hay que considerarlo teniendo presente la bajada de producción de piensos que se produce debida al cierre de muchas de las explotaciones ganaderas socias de esta cooperativa por abandono de la producción. Este mismo caso se produce en las cooperativas FP-6 y FP-12.



Consumo de energía eléctrica

Anualmente, la producción de piensos compuestos es regular, manteniéndose una relación producción/consumo cercana a la unidad ya que la producción se realiza de acuerdo con las necesidades de las explotaciones de los socios de las cooperativas.

Se observa un aumento del consumo eléctrico en el periodo otoñal, consecuencia del desarrollo del ciclo productivo seguido en la mayoría de las explotaciones ganaderas que se sirven de estas fábricas de piensos, con un consumo anual total de 6.498.457 Kwh lo que representa una media de 361.025 Kwh de las dieciocho cooperativas durante al año 2008.



Media mensual	30.085
Enero	33.014
Febrero	30.572
Marzo	32.155
Abril	32.234
Mayo	32.120
Junio	26.178
Julio	28.692
Agosto	29.543
Septiembre	30.999
Octubre	28.224
Noviembre	28.210
Diciembre	29.083



Destaca el consumo eléctrico de algunas cooperativas (FP-01, FP-11), por el volumen de producción y los turnos de trabajo y a la prestación de múltiples servicios de estas cooperativas (Centro agroganadero, taller mecánico, tienda agraria, centro de recogida y manipulación de leche, etc.).

	Consumo Kwh	Reactiva Kwh-r
FP - 01	1.561.152	0
FP - 02	192.737	67.614
FP - 03	129.033	74.580
FP - 04	85.951	19.856
FP - 05	385.955	86.114
FP - 06	128.771	67.374
FP - 07	498.560	86.416
FP - 08	85.416	75.040
FP - 09	53.098	14.185
FP - 10	138.682	78.070
FP - 11	1.543.771	68.472
FP - 12	138.562	51.638
FP - 13	655.194	3.080
FP - 14	519.811	79.307
FP - 15	135.093	143.350
FP - 16	88.503	61.565
FP - 17	59.666	42.427
FP - 18	98.502	66.319
Total	6.498.457	1.085.408
Media	361.025	60.300

La energía activa se mide en Kwh, y es la energía eléctrica que se transforma en las máquinas en trabajo mecánico (molino, granuladora, transportes, etc) y calor.

El cos indica el "rendimiento eléctrico" de una instalación como la relación entre la potencia activa y la potencia aparente de la instalación (los KVA máximos que se pueden consumir).

Cuando hay un intercambio de energía entre las máquinas receptoras de energía activa y la fuente de esa energía (transformador) se habla de energía reactiva. Este intercambio provoca pérdidas de energía en los conductores (por calentamiento)



con caídas de tensión y un consumo de energía suplementario que no es aprovechable directamente por los receptores.

La energía reactiva generalmente está asociada a los campos magnéticos internos de los motores y transformadores sin producir un trabajo útil, por lo que es necesario neutralizarla o compensarla.

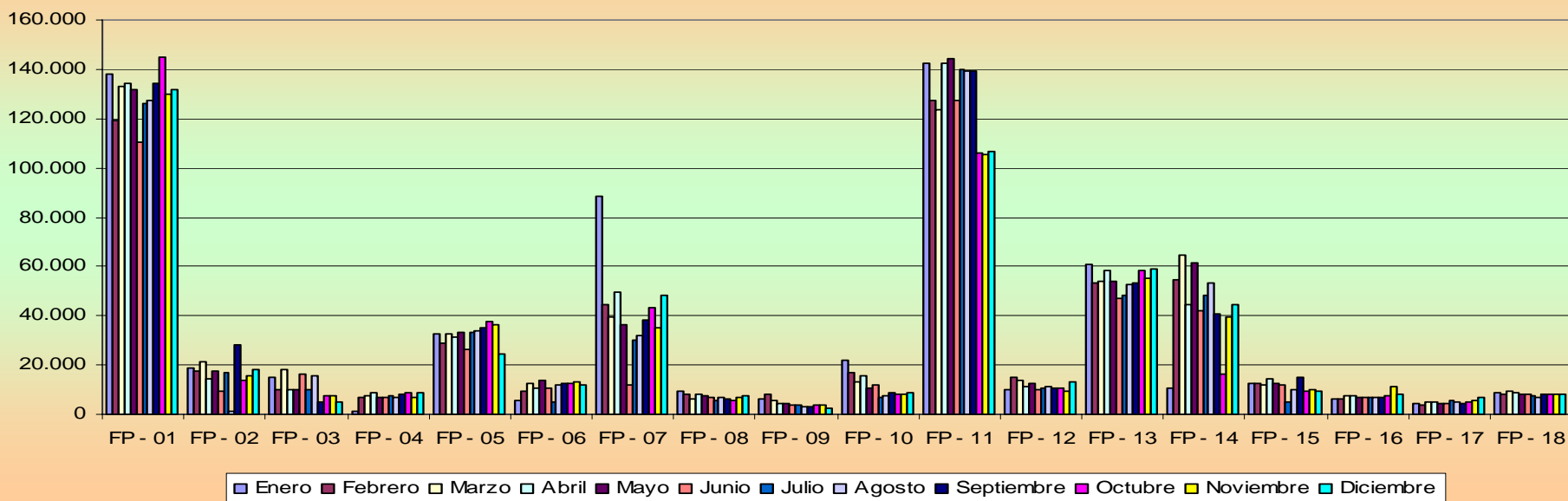
Los condensadores generan energía reactiva de sentido inverso a la consumida en la instalación, neutralizando el efecto de las pérdidas por campos magnéticos. Al instalar condensadores se reduce el consumo total de energía (activa + reactiva) de lo cual se obtienen varias ventajas.

- Reducción en el recibo de la energía eléctrica: Las compañías eléctricas penalizan el consumo de energía reactiva con el objeto de incentivar su corrección. Esta penalización es un recargo por cada décima de factor de potencia por debajo del valor 0,93.
- Reducción de las caídas de tensión: La instalación de condensadores permite reducir la energía reactiva transportada disminuyendo las caídas de tensión en las líneas.
- Aumento de la potencia disponible: La instalación de condensadores permite aumentar la potencia disponible en una instalación sin necesidad de ampliar los equipos (máquinas, conductores, transformadores), como consecuencia de la reducción de la intensidad de corriente que se produce al mejorar el factor de potencia.

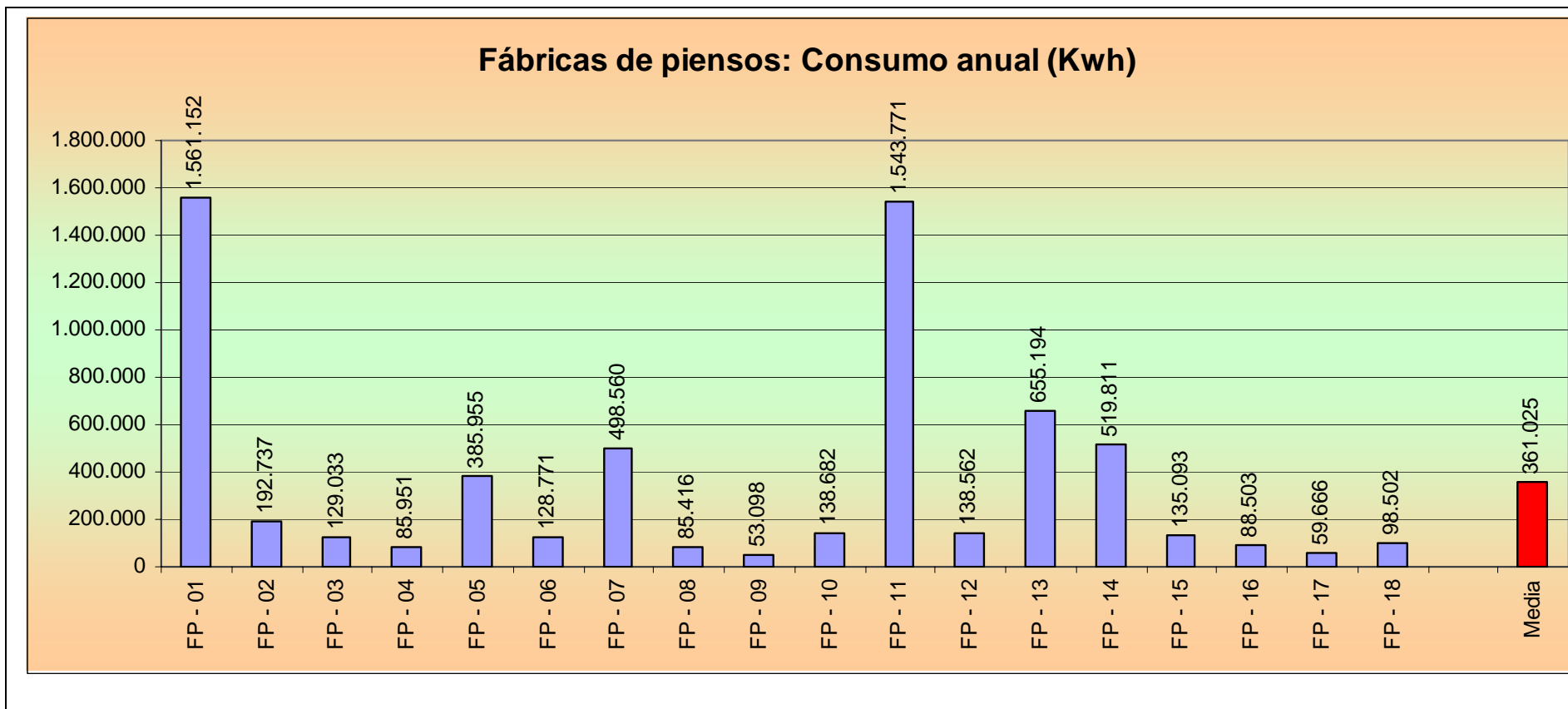
Como veremos más adelante, las fábricas de piensos cooperativas que tienen las baterías de condensadores bien reguladas y ajustadas, apenas tienen sobrecarga por energía reactiva.



Fábricas de piensos: Consumo mensual (Kwh)

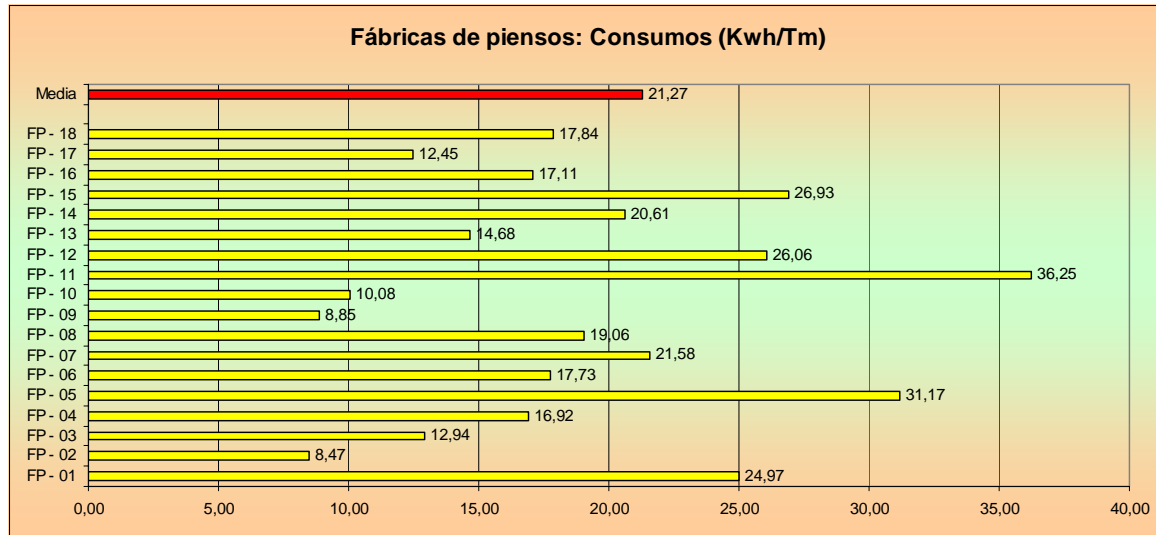


	FP - 01	FP - 02	FP - 03	FP - 04	FP - 05	FP - 06	FP - 07	FP - 08	FP - 09	FP - 10	FP - 11	FP - 12	FP - 13	FP - 14	FP - 15	FP - 16	FP - 17	FP - 18
Enero	138.017	18.857	15.281	1.473	32.401	5.526	88.733	9.457	6.483	21.693	142.306	10.102	60.869	10.888	12.634	6.158	4.468	8.912
Febrero	119.235	17.763	9.770	6.994	28.581	9.117	44.687	8.420	8.025	16.668	127.273	14.786	53.483	54.386	12.691	6.571	3.672	8.179
Marzo	132.784	21.525	18.096	7.744	32.839	12.361	39.345	6.076	5.400	13.137	123.296	13.634	54.244	64.550	11.807	7.781	4.893	9.286
Abril	134.155	14.125	9.744	8.875	31.596	10.380	49.840	8.413	4.620	15.953	142.545	11.593	58.263	44.436	14.195	7.320	5.270	8.896
Mayo	131.888	17.639	10.238	7.021	33.568	13.724	36.298	7.441	4.665	10.926	144.107	12.505	54.052	61.672	12.466	6.895	4.632	8.429
Junio	110.259	9.128	16.013	7.114	26.104	10.487	12.026	6.646	3.705	11.883	127.576	9.913	47.149	42.044	12.136	6.662	4.249	8.117
Julio	125.832	16.664	9.992	7.518	33.222	4.979	29.997	5.902	3.810	6.917	139.857	10.355	48.550	48.036	5.272	6.593	5.556	7.406
Agosto	127.340	1.152	15.628	7.023	33.857	12.146	32.130	6.983	3.330	7.220	139.309	11.318	52.402	53.028	10.060	6.756	5.320	6.776
Septiembre	134.546	28.142	4.727	8.101	35.015	12.607	38.431	6.311	3.270	8.837	139.089	10.656	53.473	40.586	14.960	6.792	4.439	8.000
Octubre	144.876	14.078	7.393	8.510	37.739	12.576	43.047	5.595	3.960	8.441	106.079	10.826	58.443	16.031	9.341	7.792	4.939	8.363
Noviembre	130.192	15.550	7.412	6.871	36.461	12.888	35.409	6.678	3.465	8.061	105.665	9.500	55.420	39.672	9.902	11.014	5.532	8.080
Diciembre	132.028	18.114	4.739	8.707	24.572	11.980	48.617	7.494	2.365	8.946	106.669	13.374	58.846	44.482	9.629	8.169	6.696	8.058





Las dieciocho fábricas de piensos estudiadas tienen un consumo eléctrico medio de 21,27 Kwh por tm de producto terminado.



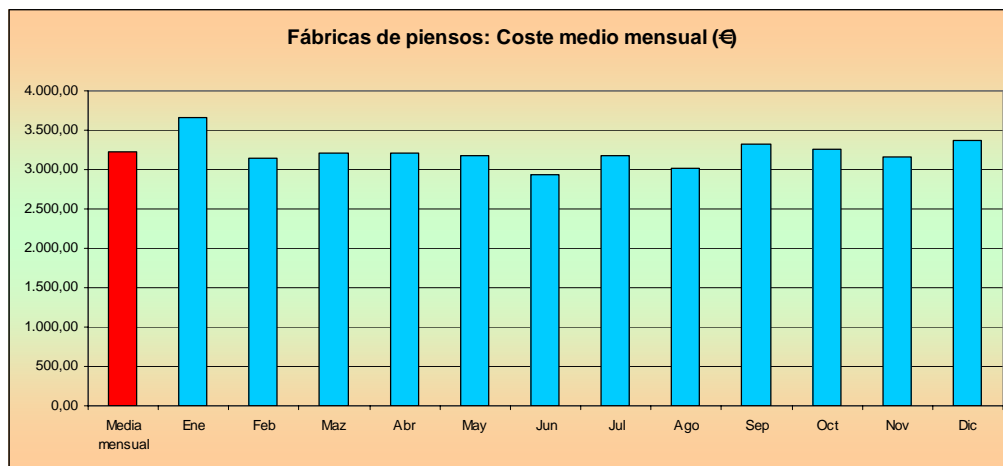
Destacan, por su elevado ratio consumo/producción, las cooperativas FP-05 (31,17 kwh/tm) y FP-15 (26,93 kwh/tm). Estos dos casos deberían vigilar su proceso productivo ya que hemos visto que también destacan sus elevados ratios de potencia/producción (0,0432 kw/tm y 0,0875 kw/tm, respectivamente).

También resaltan las cooperativas FP-01, FP-11 y FP-12, ya que tienen procesos productivos y servicios ajenos a la fábrica de piensos que también son grandes consumidores de energía y no tienen contadores separados para cada instalación productiva.



Costes de la energía eléctrica

El consumo medio de energía eléctrica de las dieciocho fábricas de piensos alcanza un coste anual total de 695.568 € lo que representa 38.643 € de media de las dieciocho cooperativas durante al año 2008.



Media mensual	3.220
Enero	3.668
Febrero	3.138
Marzo	3.212
Abril	3.206
Mayo	3.181
Junio	2.943
Julio	3.171
Agosto	3.021
Septiembre	3.320
Octubre	3.253
Noviembre	3.158
Diciembre	3.372



Considerando los costes de término de potencia, consumo y otros (discriminación horaria, reactiva), el coste medio de la energía eléctrica es de 38.643 €, variando desde los 7.493 € de la FP-09 hasta los 137.473 € de la FP-11. En este cálculo no se considera el coste de alquiler de equipos ni el impuesto eléctrico ni el IVA.

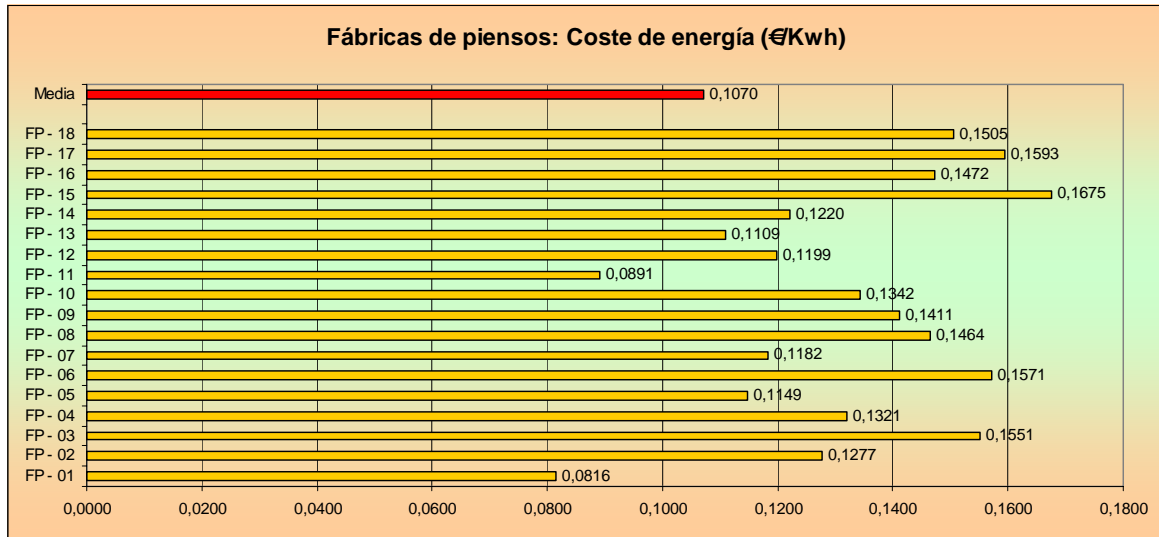
Coste consumo	Potencia €	Activa €	Reactiva €	Coste total €
FP - 01	12.727,47	107.149,09	0,00	127.349
FP - 02	2.747,49	19.806,25	-53,86	24.606
FP - 03	1.960,92	14.093,17	632,92	20.010
FP - 04	2.036,78	8.429,53	0,00	11.356
FP - 05	6.713,77	34.167,50	-468,87	44.336
FP - 06	3.863,29	13.959,80	432,51	20.225
FP - 07	7.950,99	48.119,04	0,00	58.935
FP - 08	1.411,94	8.736,85	1.622,47	12.503
FP - 09	1.143,21	6.349,72	-181,76	7.493
FP - 10	2.105,61	14.255,65	1.246,11	18.611
FP - 11	4,16	130.277,55	0,00	137.473
FP - 12	2.345,46	12.775,49	325,09	16.615
FP - 13	10.793,94	58.556,44	-1.300,63	72.632
FP - 14	8.189,45	51.870,05	0,00	63.431
FP - 15	2.076,83	15.732,97	3.711,26	22.633
FP - 16	1.884,10	8.773,30	823,27	13.029
FP - 17	1.573,18	6.658,28	669,44	9.508
FP - 18	4.208,44	8.139,68	918,28	14.824
Total	73.737,03	567.850,36	8.376,23	695.568
Media	4.096,50	31.547,24	465,35	38.643

En relación con el coste de la energía reactiva, ya comentamos que la reducción de este coste pasa por una buena regulación y ajuste de las baterías de condensadores, sobre todo en las cooperativas FP-08, FP-10 y FP-15.

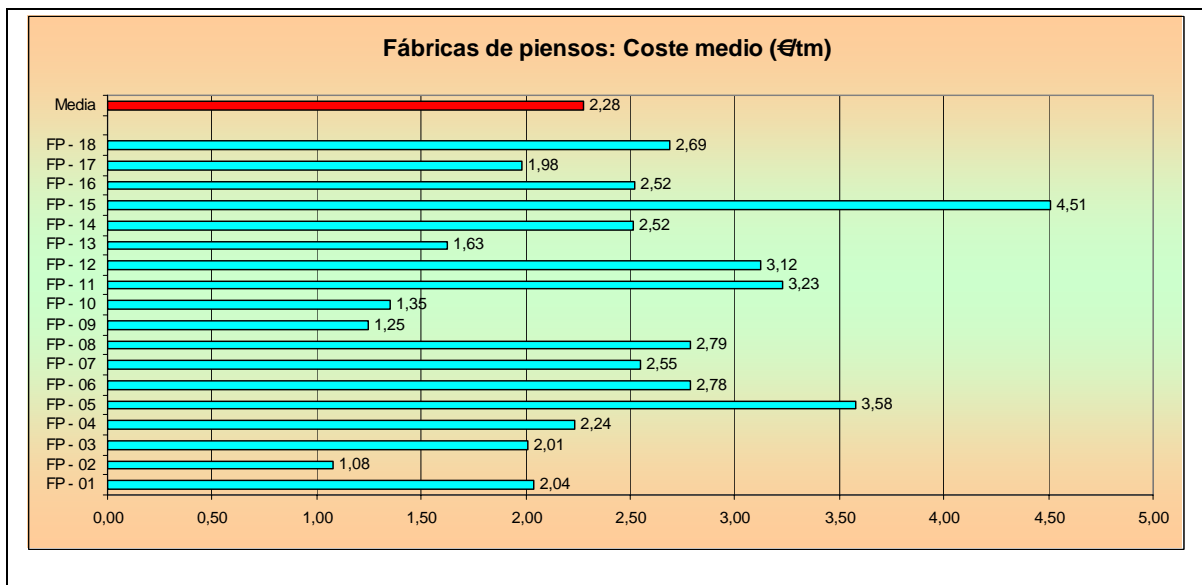
Las cooperativas FP-1 y FP-11 destacan en estos consumos debido a que tiene muchos servicios (fábrica de piensos, almacenes, taller mecánico, economato) que consumen energía y estas cooperativas tienen un solo contador para todos los servicios. Sin embargo, estas cooperativas tienen un gran consumo y poseen una capacidad de negociación elevada por lo que obtienen un coste unitario de la energía un 24% y un 17%, respectivamente, más bajo que la media de las dieciocho cooperativas estudiadas.



El valor medio del coste de la energía eléctrica alcanza 0,1070 €/kwh consumido, variando entre los 0,0816 €/kwh de la FP-01 hasta los 0,1675 €/kwh de la FP-15.



La repercusión del coste de la energía en la producción de piensos es de 0,0228 €/tm de producto terminado, variando desde los 0,00108 €/tm de la FP-02 hasta los 0,00451 €/kg de la FP-15.





Consumo total de energía

En relación con otras fuentes de energía, destacar que algunas fábricas utilizan gasóleo ó fuelóleo para producir vapor necesario en su proceso productivo (melazadora, granuladora). Los consumos totales de energía de estas industrias en el año 2008 se refleja en la tabla siguiente:

Consumo	Electricidad kwh	Gasóleo Lt.	Fuelóleo Lt.	TEP
FP - 01	1.561.152	0	106.680	227,49
FP - 02	192.737	8.000	0	18,97
FP - 03	129.033	0	0	11,09
FP - 04	85.951	3.000	0	8,29
FP - 05	385.955	4.500	0	34,54
FP - 06	128.771	11.954	0	14,66
FP - 07	498.560	15.200	0	47,43
FP - 08	85.416	0	0	7,34
FP - 09	53.098	5.113	0	6,10
FP - 10	138.682	5.000	0	13,43
FP - 11	1.543.771	117.000	0	167,88
FP - 12	138.562	0	0	11,91
FP - 13	655.194	69.563	0	74,09
FP - 14	519.811	72.182	0	63,12
FP - 15	135.093	9.630	0	14,07
FP - 16	88.503	13.425	0	11,04
FP - 17	59.666	0	0	5,13
FP - 18	98.502	8.880	0	10,74
Total	6.498.457	343.447	106.680	747,33
Media	361.025			41,52

Equivalencia

TEP eléctrico	11.630 kwh de electricidad
TEP gasóleo	3.330 kg de gasóleo
TEP fuelóleo	1.144 lt de fuelóleo
TEP gas natural	1.009 Nm3 de gas natura

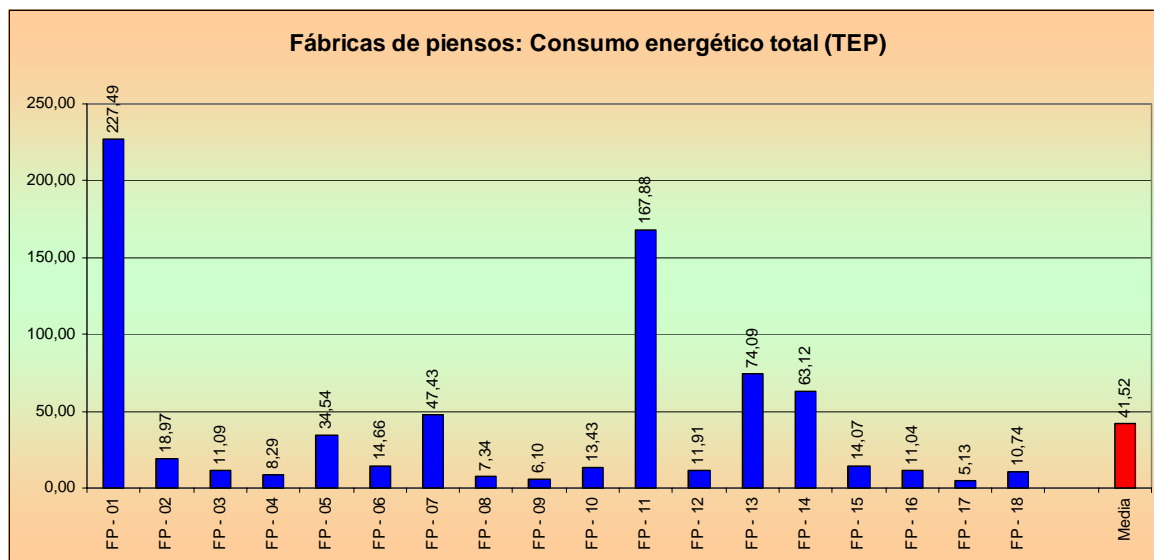
Las dieciocho fábricas de piensos tienen un consumo medio de 361.025 Kwh (31,04 tep) de energía eléctrica y 25.007 l. (10,48 tep) de gasóleo/fuelóleo, lo que significa un consumo de 747,33 tep (toneladas equivalentes de petróleo) en el año 2008. No se considera el consumo de la caldera de calefacción y para transportes externos.



El estadillo siguiente transforma los consumos de Kwh de electricidad ó litros de gasóleo/fuelóleo en Toneladas Equivalentes de Petróleo (tep).

Consumo TEP	TEP Eléctrico	Gasóleo	Fuelóleo	TEP Térmico
FP - 01	134,23	0,00	93,25	93,25
FP - 02	16,57	2,40	0,00	2,40
FP - 03	11,09	0,00	0,00	0,00
FP - 04	7,39	0,90	0,00	0,90
FP - 05	33,19	1,35	0,00	1,35
FP - 06	11,07	3,59	0,00	4,56
FP - 07	42,87	4,56	0,00	3,59
FP - 08	7,34	0,00	0,00	0,00
FP - 09	4,57	1,54	0,00	1,54
FP - 10	11,92	1,50	0,00	1,50
FP - 11	132,74	35,14	0,00	35,14
FP - 12	11,91	0,00	0,00	0,00
FP - 13	56,34	17,76	0,00	17,76
FP - 14	44,70	18,42	0,00	18,42
FP - 15	11,62	2,46	0,00	2,46
FP - 16	7,61	3,43	0,00	3,43
FP - 17	5,13	0,00	0,00	0,00
FP - 18	8,47	2,27	0,00	2,27
Total	558,77	95,31	93,25	188,57
Media	31,04			10,48

El consumo medio alcanzó los 41,52 tep, siendo el máximo de 227,49 tep de la FP-01 y el mínimo de 5,13 tep de la FP-17.





Para llevar a cabo el proceso productivo de fabricación de piensos, las dieciocho fábricas utilizan como fuentes de energía la electricidad (6.498.457 kwh = 558,77 tep), el fuelóleo (106.680 lt = 93,25 tep) ó el gasóleo (343.447 lt = 95,31).

	TEP eléct./Tm PT	TEP térm./Tm PT	TEP total / Tm PT
FP - 01	0,0021	0,0015	0,0036
FP - 02	0,0007	0,0001	0,0008
FP - 03	0,0011	0,0000	0,0011
FP - 04	0,0015	0,0002	0,0016
FP - 05	0,0027	0,0001	0,0028
FP - 06	0,0015	0,0006	0,0020
FP - 07	0,0019	0,0002	0,0021
FP - 08	0,0016	0,0000	0,0016
FP - 09	0,0008	0,0003	0,0010
FP - 10	0,0009	0,0001	0,0010
FP - 11	0,0031	0,0008	0,0039
FP - 12	0,0022	0,0000	0,0022
FP - 13	0,0013	0,0004	0,0017
FP - 14	0,0018	0,0007	0,0025
FP - 15	0,0023	0,0005	0,0028
FP - 16	0,0015	0,0007	0,0021
FP - 17	0,0011	0,0000	0,0011
FP - 18	0,0015	0,0004	0,0019
Media	0,0018	0,0006	0,0024

Cada tonelada de producto elaborado exige el consumo de 0,0024 tep/tm, procedentes de consumo eléctrico (0,0018 tep/tm) y térmico (0,0006 tep/tm).

**DIAGNOSTICOS ENERGETICOS FABRICAS DE PIENSOS 2009****DATOS DE PRODUCCION Y CONSUMOS DE 2008**

FABRICA DE PIENSOS	Mat. Primas Tm	Prod. Term. Tm	Consumo kwh	Consumo €	Potencia instalada kw	Coste €/kwh	Coste €/tm PT	Consumo kwh/tm PT	Pot/Prod Kw/Tm
FP - 01	63.673	62.512	1.561.152	127.349,03	745,89	0,082	2,037	24,974	0,0119
FP - 02	23.225	22.760	192.737	24.606,32	249,52	0,128	1,081	8,468	0,0110
FP - 03	10.134	9.973	129.033	20.010,38	141,72	0,155	2,006	12,938	0,0142
FP - 04	5.787	5.080	85.951	11.355,59	92,54	0,132	2,235	16,919	0,0182
FP - 05	12.786	12.382	385.955	44.336,40	535,23	0,115	3,581	31,171	0,0432
FP - 06	7.418	7.264	128.771	20.225,09	404,54	0,157	2,784	17,727	0,0557
FP - 07	24.326	23.108	498.560	58.935,08	718,38	0,118	2,550	21,575	0,0311
FP - 08	4.538	4.482	85.416	12.502,93	115,23	0,146	2,790	19,058	0,0257
FP - 09	6.138	5.997	53.098	7.492,55	95,88	0,141	1,249	8,854	0,0160
FP - 10	14.939	13.754	138.682	18.610,97	208,46	0,134	1,353	10,083	0,0152
FP - 11	44.766	42.590	1.543.771	137.472,84	499,20	0,089	3,228	36,247	0,0117
FP - 12	5.520	5.318	138.562	16.615,37	355,02	0,120	3,124	26,055	0,0668
FP - 13	44.823	44.618	655.194	72.631,87	633,36	0,111	1,628	14,685	0,0142
FP - 14	25.389	25.216	519.811	63.430,63	689,63	0,122	2,515	20,614	0,0273
FP - 15	5.211	5.017	135.093	22.632,70	439,17	0,168	4,511	26,927	0,0875
FP - 16	5.479	5.174	88.503	13.028,56	120,98	0,147	2,518	17,105	0,0234
FP - 17	6.358	4.793	59.666	9.507,71	99,90	0,159	1,984	12,449	0,0208
FP - 18	5.831	5.520	98.502	14.824,45	114,36	0,150	2,686	17,845	0,0207
Suma	316.341	305.558	6.498.457	695.568,46	6.259,04				
Promedio	17.575	16.975	361.025	38.642,69	347,72	0,1070	2,2764	21,2675	0,0205



Recomendaciones para la eficiencia energética

Para optimizar el consumo de energía eléctrica en las fábricas de piensos debemos considerar la posibilidad de introducir unas posibles mejoras de diseño y operación en las industrias, complementado con ideas para integrar las fuentes convencionales de energía con las energías renovables, fundamentalmente la energía solar térmica.

- La operación de automatizar las paradas-arranques de los equipos es una forma de ahorro energético importante. De esta manera se puede evitar que los sinfines, cintas transportadoras y otros motores estén funcionando “en vacío”, cuando el proceso productivo este parado esperando el cereal.
- Es muy interesante la instalación de acumuladores de reactiva, para evitar recargos en la factura por el consumo eléctrico, la mayor parte de las veces sin saberlo.
- Las industrias cooperativas que tienen varios servicios (fábrica, manipulación de leche, economato, taller mecánico) podrían poner contadores independientes en cada uno de estos servicios para conocer el consumo real e individualizado de cada uno de ellos.
- En las explanadas de movimiento de camiones y en la iluminación exterior de los edificios se puede hacer con lámparas de vapor de sodio que proporcionan un ahorro energético sobre las lámparas de mercurio. El nivel de iluminación de las luminarias de vapor de sodio es superior al de las luminarias de vapor de mercurio, ya que para un flujo luminoso de 6.500 lúmenes, las de sodio gastan 70 W, mientras que las de mercurio consumen 125 W.
- De la misma manera, en las oficinas es conveniente cambiar las lámparas incandescentes por lámparas de bajo consumo. En las zonas que necesiten luz de buena calidad y que tienen pocos apagados-encendidos podemos



colocar lámparas fluorescentes, que tienen un rendimiento energético del 80% mayor que las incandescentes.

- Es muy interesante que la cooperativa haga una auditoría de diagnóstico energético, analizando la instalación eléctrica durante una jornada completa de trabajo, evaluando las necesidades energéticas de la industria de acuerdo con producción obtenida.
- También se debe estudiar la combustión de la caldera de vapor, regulando el quemador y evitando las pérdidas de calor en las tuberías.
- Por otra parte, las compañías suministradoras de energía pueden hacer un estudio comparativo de consumos para aplicar la tarifa más ajustada a las necesidades de la cooperativa. Con esto no ahorramos energía pero ahorramos dinero.

Para ahorrar energía eléctrica sin tener excesivo coste económico de cambio de equipos e instalaciones, podemos adoptar algunas de las propuestas siguientes:

- Controlar la iluminación en algunas zonas (pasillos, escaleras, aseos, archivos) poniendo tubos fluorescentes y relojes temporizadores o detectores de presencia.
- En las oficinas se deben usar lámparas de bajo consumo y tubos fluorescentes, y en el exterior de los almacenes se deben colocar lámparas de vapor de sodio.
- Los colores claros de las paredes de las oficinas y almacenes favorecen la iluminación de la estancia por reflexión de la luz.
- En las zonas donde hay mucho polvo se deben limpiar con frecuencia las lámparas.



- El sistema de suministro energético y de iluminación debe tener un mantenimiento periódico.

Mario Fernández Redondo
Eur. Ing. (Agr) – Técnico AGACA
Octubre 2009