

Medidas de ahorro energético en almazaras.

Jaén, 25 de Septiembre de 2014

tesla  Transferring
Energy Save
Laid on Agroindustry

Juan Jesús Lara Perales
asesoramiento@faecagranada.com



Co-funded by the Intelligent Energy Europe
Programme of the European Union

Medidas de ahorro energético en almazaras:

1. Introducción
2. Recomendaciones y buenas prácticas
3. Medidas de ahorro energético horizontales
4. Medidas de ahorro energético específicas
5. Conclusiones

¿Por qué debemos ahorrar energía?

- Intensidad Energética como indicador de competitividad

$$I = \frac{E}{P.I.B}$$

Debilidades

- Estacionalidad
- Producciones irregulares
- Profesionalización
- Dimensión almazaras
- Poca inversión en I+D+i

Amenazas

- Incertidumbre energética
- Incremento costes energéticos
- Riesgos climáticos cosechas

Oportunidades

- Sensibilización y apoyo institucional y de la sociedad al problema energético
- Comercialización biomasa
- Mejora de imagen mediante el uso de EE. RR
- Generación de electricidad
- Huella carbono como herramienta de competitividad

Fortalezas

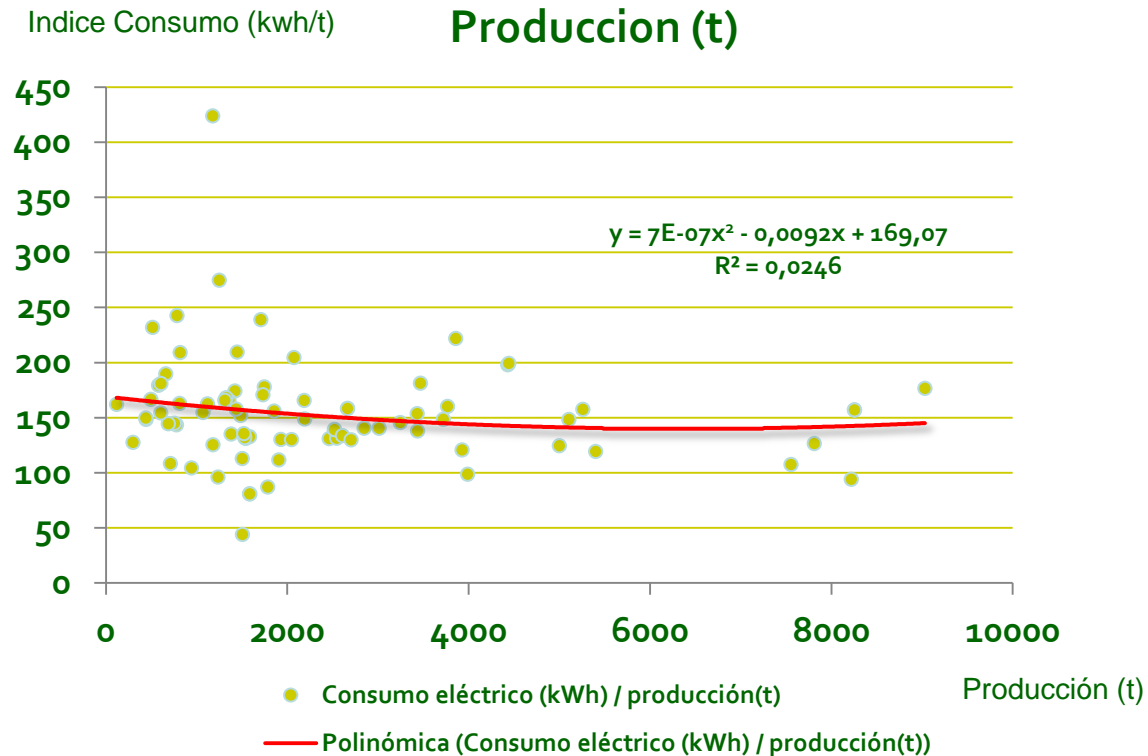
- Instalaciones modernas
- Volumen producción
- Recursos humanos y base social amplia
- Incremento producciones
- Disponibilidad de recursos como la biomasa
- Disponibilidad de grandes superficies: naves, cubiertas

Almazaras grandes vs pequeñas: La importancia de la **dimensión** en la eficiencia y ahorro energético:

Producción crítica: 4000 t

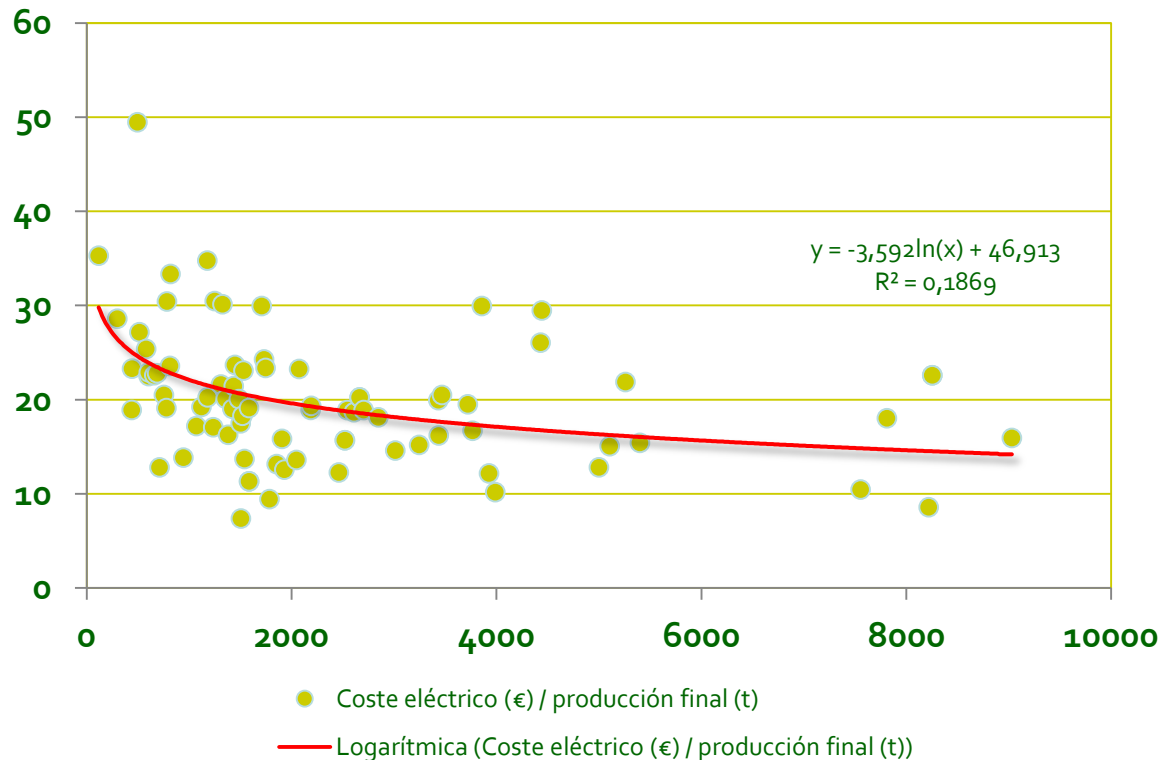
Índice de consumo: 143,47 kWh/t

Consumo eléctrico (kWh) / producción (t) vs



Almazaras grandes vs pequeñas: La importancia de la **dimensión** en la eficiencia y ahorro energético:

Coste eléctrico (€) / producción final (t) vs Producción total



La gestión energética como herramienta de mejora:

¿Cómo está la almazara?

- Toma datos, horarios, trabajadores
- Características equipos
- Estado instalaciones, orientación, superficies, materiales ...
- Procesos que se llevan a cabo, materia prima, producciones mensuales y anuales
- Fuentes de energía, consumo y costes
- Previsiones de futuro

¿Cómo funciona?

- Mediciones
- Contabilidad energética
- Índices de eficiencia

¿Qué podemos hacer?

- Medidas correctoras
- Evaluación de las medidas
- Conclusiones
- Establecer un plan de actuación

Recomendaciones en el **consumo térmico**

- *Medidas para optimizar el rendimiento de la caldera:*
 - ✓ *Control alimentación, bombas, ventiladores, caudales, temperatura*
 - ✓ *Automatización de los procesos*
 - ✓ *Limpieza y mantenimiento adecuados*
- *Medidas para optimizar los consumos finales*
 - ✓ *Instalación de termostatos en circuito agua en batidoras*
 - ✓ *Control de la duración del proceso de batido y mantenimiento de una temperatura uniforme en la masa antes de su introducción en las centrífugas horizontales*
 - ✓ *Control tanto de las condiciones de los frutos y el aporte de agua caliente necesario como de las necesidades de calor asociadas.*
 - ✓ *Sellado de puertas y ventanas para la reducción de pérdidas innecesarias de calor en nave y bodegas*
 - ✓ *Aislamiento de tuberías*
 - ✓ *Aprovechamiento del calor desprendido por los sistemas de refrigeración de motores y equipos.*

Recomendaciones para la optimización de la **tarifa eléctrica**:

- Revisión de facturaciones atrasadas.
- Control y gestión permanente de su facturación eléctrica.
- Gestión de teled medida: optimización de contratación y control.
- Control de la calidad del suministro.
- Modificación de la factura a la tarifa más adecuada.
- Corrección y análisis de la tarifa de discriminación horaria adecuada.
- Gestiones de negociación y contratación, por gran consumo.
- Negociación, si no lo tuviera, de precios del mercado libre de energía.

Recomendaciones para la optimización de la **tarifa eléctrica**:

Potencia instalación

- Adecuación de la potencia instalada a la producción
- Programación en el arranque de los motores. Evitar el arranque y la operación simultánea de motores, sobre todo los de mediana y gran capacidad, para disminuir el valor máximo de la demanda.

Una vez optimizada la potencia:

- Corrección de la potencia de contratación adecuada a la instalación.

Recomendaciones para la optimización de la **tarifa eléctrica**:

Potencia contratada

- Reducir y/o valorar otras alternativas como disponer de doble suministro

PERIODO FACTURADO	ACTUAL			OPTIMA			GENERAL			ACTUAL			ÓPTIMA			TARIFAS			ACTUAL	ÓPTIMO		
	Pci:Potencia contratada en el			Pci:Potencia contratada en el			Pmax:regi kW			Pfi:potencia a facturar en el periodo			Pfi:potencia a facturar en el periodo			Tpi €/kW			IMPORTE A FACTURAR	IMPORTE A FACTURAR		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
Agosto (2011)	25	25	46	15	15	15	8	8	8	22	22	39	13	13	13	2.157.541,167	1.330.497,667	0.305098,25	89,01 €	48,36 €		
Septiembre (2011)	25	25	46	15	15	15	12	12	8	22	22	39	13	13	13	2.157.541,167	1.330.497,667	0.305098,25	89,01 €	48,36 €		
Octubre (2011)	25	25	46	15	15	15	12	8	8	22	22	39	13	13	13	2.157.541,167	1.330.497,667	0.305098,25	89,01 €	48,36 €		
Noviembre (2011)	25	25	46	15	15	15	12	24	12	22	24	39	13	41	13	2.157.541,167	1.330.497,667	0.305098,25	91,54 €	85,28 €		
Diciembre (2011)	25	25	46	400	400	400	424	408	392	1.217	1.169	1.079	482	408	392	2.157.541,167	1.330.497,667	0.305098,25	4.511,80 €	1.594,50 €		
Enero (2012)	25	25	46	400	400	400	416	420	408	1.189	1.205	1.127	416	420	408	2.157.541,167	1.330.497,667	0.305098,25	4.522,56 €	1.580,83 €		
Febrero (2012)	25	25	46	400	400	400	16	24	16	22	24	39	340	340	340	2.157.541,167	1.330.497,667	0.305098,25	91,54 €	1.289,67 €		
Marzo (2012)	25	25	46	15	15	15	12	12	12	22	22	39	13	13	13	2.157.541,167	1.330.497,667	0.305098,25	89,01 €	48,36 €		
Abril (2012)	25	25	46	15	15	15	8	8	12	22	22	39	13	13	13	2.157.541,167	1.330.497,667	0.305098,25	89,01 €	48,36 €		
Mayo (2012)	25	25	46	15	15	15	16	16	20	22	22	39	17	17	29	2.157.541,167	1.330.497,667	0.305098,25	89,01 €	66,25 €		
Junio (2012)	25	25	46	15	15	15	8	8	12	22	22	39	13	13	13	2.157.541,167	1.330.497,667	0.305098,25	89,01 €	48,36 €		
Julio (2012)	25	25	46	15	15	15	8	8	8	22	22	39	13	13	13	2.157.541,167	1.330.497,667	0.305098,25	89,01 €	48,36 €		
Suma	312	312	552	1335	1335	1335	952	956	916	2632	2600	2598	1307	1314	1271	25.89	15.97	3,66	9.929,56 €	4.955,06 €		
Media	25	25	46	111,3	111,3	111,3	79,33	79,67	76	219	217	216	109	110	106	2.157.541	1.330.498	0.305098	827,46 €	4129,2 €		
Porcentaje																25.890494	15.965972	3,661179				

Optimizado con doble contrato

AHORRO
4.974,50 €

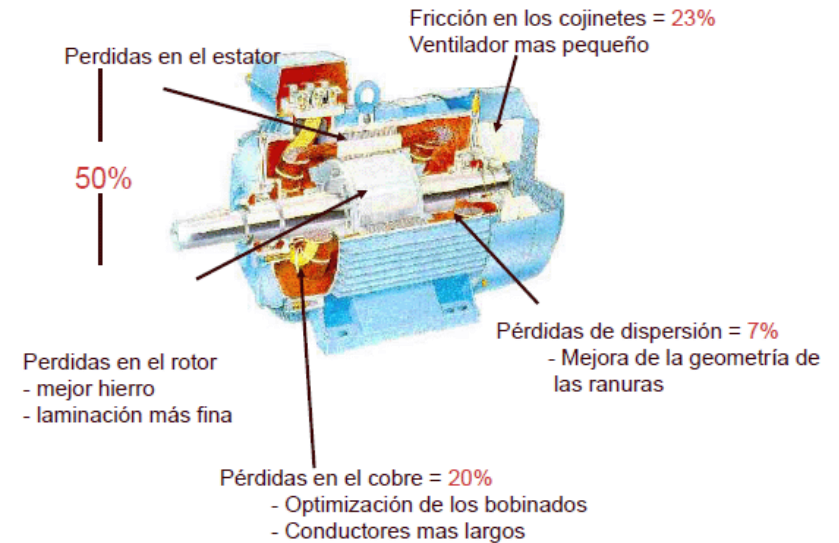
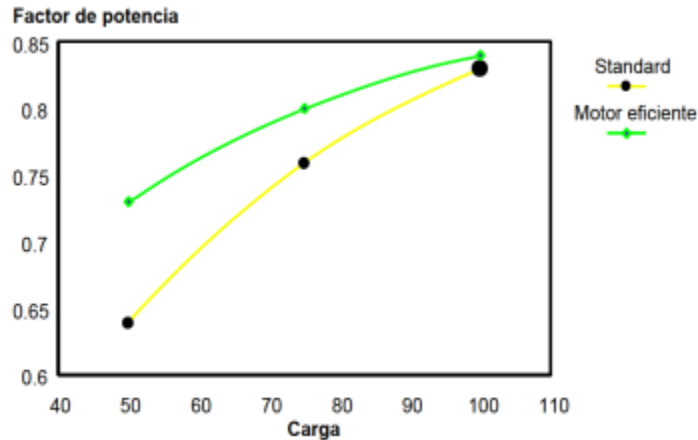
Recomendaciones : corrección del factor de potencia.

Compensación de Energía Reactiva

- *Los transformadores y motores consumen energía reactiva, la cual puede compensarse mediante la instalación de baterías de condensadores.*
- *La compensación de Energía Reactiva tiene los siguientes beneficios:*
 - ✓ *Elimina la facturación de energía reactiva.*
 - ✓ *Reduce las caídas de tensión.*
 - ✓ *Reduce las pérdidas por Efecto Joule.*
 - ✓ *Protege la vida útil de las instalaciones.*

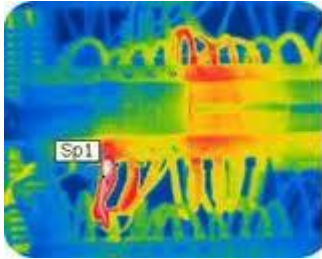


Recomendaciones en los motores eléctricos:



- *Mejorar la tensión de alimentación.*
- *Compensación reactiva en todos los casos.*
- *Reemplazo por otros de mayor eficiencia.*
- *Uso de variadores de velocidad en motores de elevada potencia y uso*
- *Motores antiguos, rebobinados, de gran potencia y uso frecuente: realizar exámenes periódicos de los motores con el objetivo de identificar posibles sustituciones*
- *Reparar o sustituir los motores averiados teniendo en cuenta la merma de eficiencia*

Recomendaciones en la **instalación eléctrica**:



- *Revisar la temperatura de operación de los conductores. El calentamiento puede ser causado, entre otras cosas por el calibre inadecuado de los conductores o por empalmes y conexiones mal efectuados.*
- *La recomendación anterior se hace extensiva a los tableros de distribución, por tanto debe evitarse sobrecargar los circuitos derivados del mismo.*
- *Las conexiones flojas o inadecuadas aumentan las pérdidas de energía.*

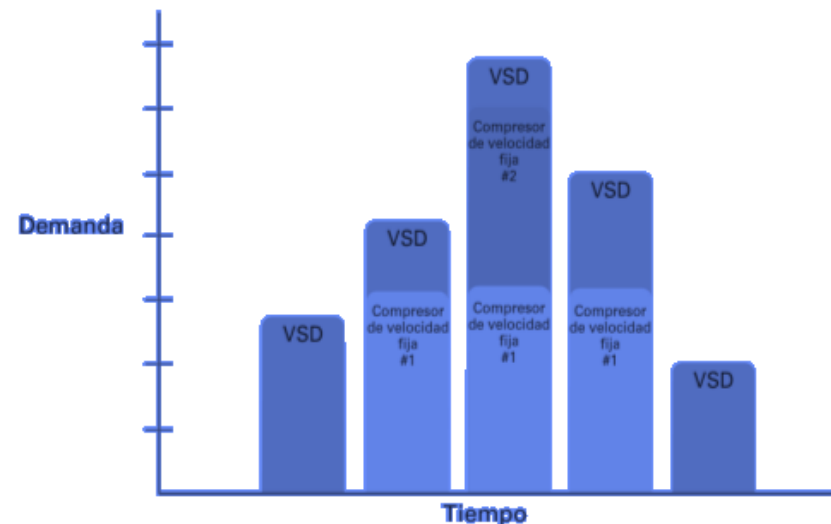
Recomendaciones en los transformadores:

- *Conocer la carga asociada al transformador para no sobrecargarlo, y así reducir las pérdidas en el cobre.*
- *Evitar operar transformadores a baja carga (menor al 20%), si es posible redistribuye las cargas.*
- *Revisar el nivel y rigidez dieléctrica del aceite en cada campaña, con el fin de controlar la capacidad aislante y refrigerante del mismo.*
- *Realizar una limpieza periódica del transformador, es decir, superficie del tanque, aletas disipadoras de calor, bornes, etc.*
- *Medir con frecuencia la temperatura superficial del transformador, ella no debe ser superior a 55 °C, de ser así, debe revisarse el aceite dieléctrico.*



Recomendaciones en los equipos de presión:

- *Control de fugas y pérdidas de presión en tuberías*
- *Realizar mantenimiento y limpieza.*
- *Utilización de compresores de velocidad variable.*
- *Fraccionamiento de potencia de los compresores*



Recomendaciones en los **sistemas de bombeo**:

- *Reemplazar y utilizar motores de alta eficiencia.*
- *Adecuación de motores a la capacidad de trabajo.*
- *Evitar el funcionamiento en vacío de los motores.*



Recomendaciones en los **sistemas de iluminación:**

- Utilizar la luz natural, instalando calaminas transparentes o similares.
- Utilizar colores claros en las paredes, muros y techos.
- Uso de iluminación sólo cuando es necesario en pasillos y zonas desocupadas. Independizar los circuitos para permitir la iluminación de distintas zonas.
- En el alumbrado exterior utilizar células fotoeléctricas o programadores horarios o astronómicos.
- Limpieza de equipos como reflectores y lámparas.

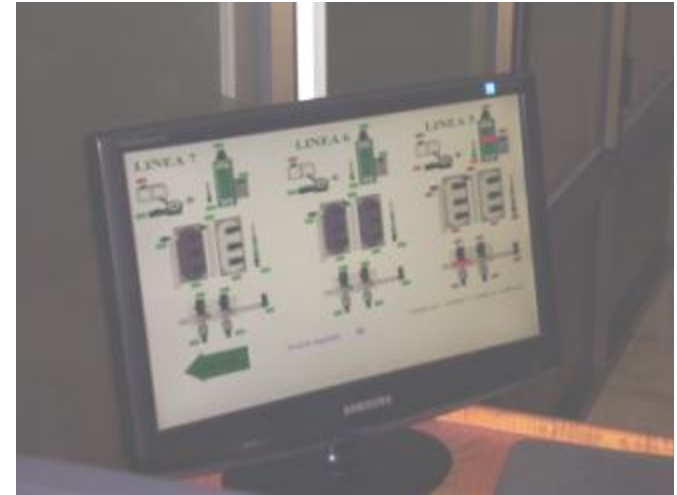
Recomendaciones en los **sistemas de iluminación:**

- Sustitución de aquellas lámparas cuyo flujo luminoso esté muy agotado por las horas de servicio, aún cuando no estén quemadas o fundidas.
- Uso de lámparas de elevada eficiencia.
- Reemplazar lámparas fluorescentes antiguas (38 mm. De diámetro) por otras más eficientes (26 mm. De diámetro),
- Utilizar balastos electrónicos
- Reemplazar las lámparas de vapor de mercurio por fuentes de luz de vapor de sodio de alta presión, sobre todos en las zonas exteriores.

Recomendaciones en la **gestión de operaciones**:

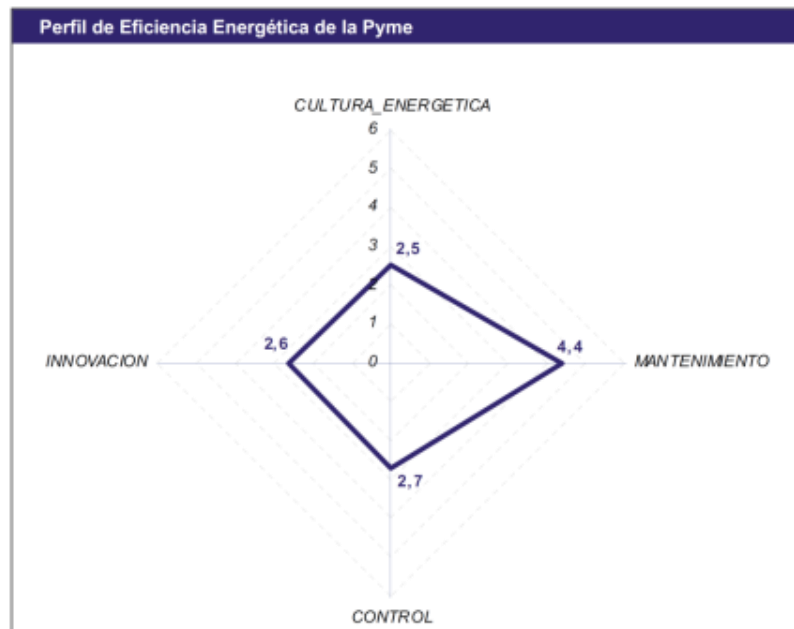
Automatización

- *Control de fugas*
- *Mejora en la calidad final del producto..*
- *Mejora del rendimiento industrial de la almazara.*
- *Reducción del número de averías.*
- **Reducción del consumo de energía eléctrica**
- *Reducción del consumo de agua y combustible.*
- *Simplificación de la operación de la almazara.*
- *Reducción del número de trabajadores*
- *Mejora de la seguridad de los trabajadores.*
- *Reducción del tiempo de espera de los aceituneros en el patio*

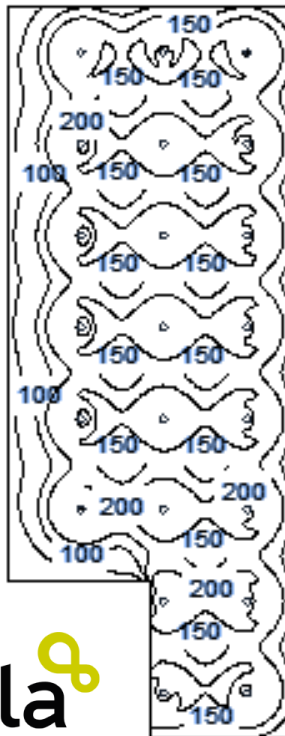


Recomendaciones en la **organización del trabajo**:

- *Compromiso de la dirección*
- *Supervisión y control del consumo y costos energéticos por la dirección*
- *Capacitación y motivación del personal: **calificación maestro almazara***
- *Gestión de mantenimiento.*
- *Racionalización y programación adecuada de procesos.*
- *Disminución de rechazos e interrupciones.*



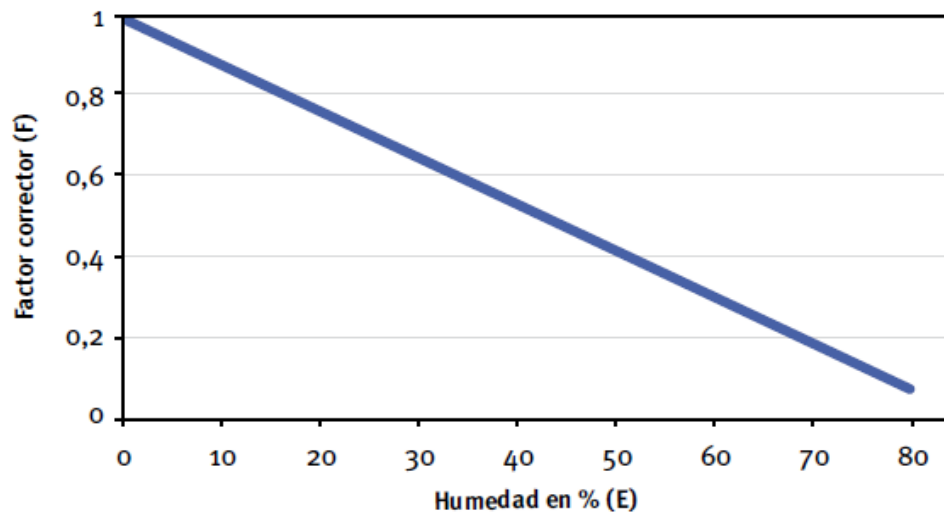
ILUMINACIÓN: utilización de dispositivos LED



CALDERAS: uso de biomasa



Acondicionamiento de hueso de aceituna



Aislamiento de tuberías



VARIADORES DE FRECUENCIA: en motores con funcionamiento continuo



- *Motores funcionamiento continuo, pero a distinto regimen.*
- *Ahorro dependerá del número de horas de trabajo.*
- *Utilizado en cintas y sistema de bombeo*

BATERÍAS DE CONDENSADORES: compensación energía reactiva



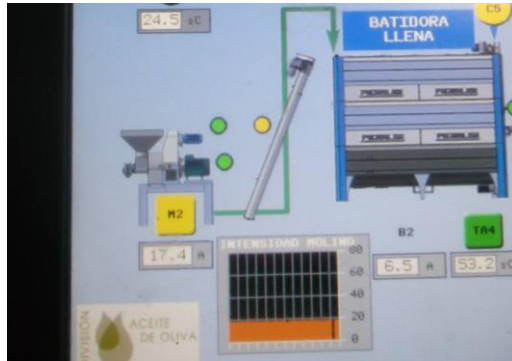
- *Ahorro económico más que energético.*
- *Mejora el nivel de tensión.*
- *Aumenta la potencia disponible en la instalación.*

LIMPIEZA: utilización de sistemas compactos de limpieza de mayor rendimiento

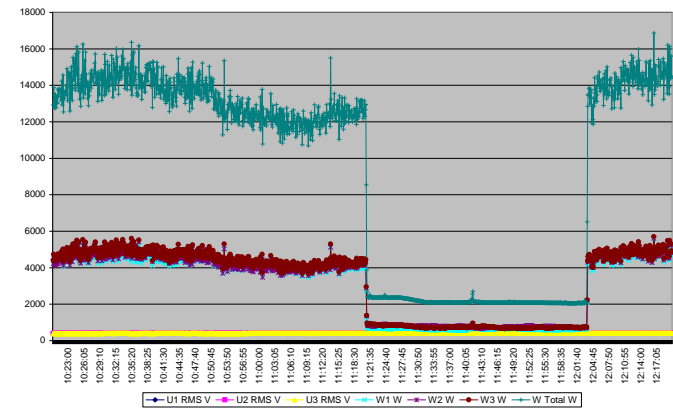


- *Tienen un mayor rendimiento.*
- *Disminuyen el tiempo de espera en la recepción de aceituna.*

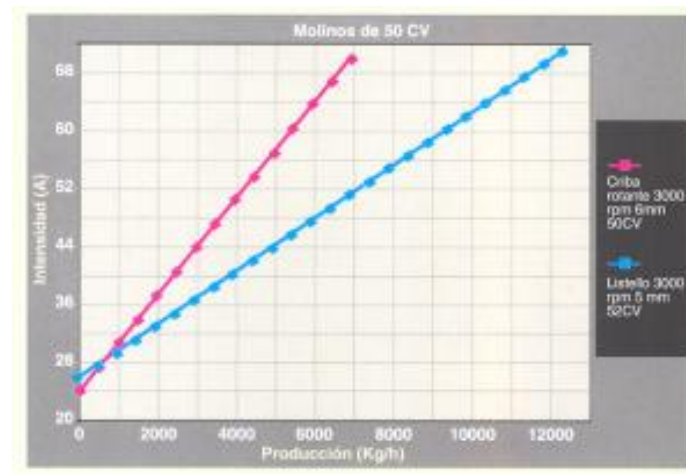
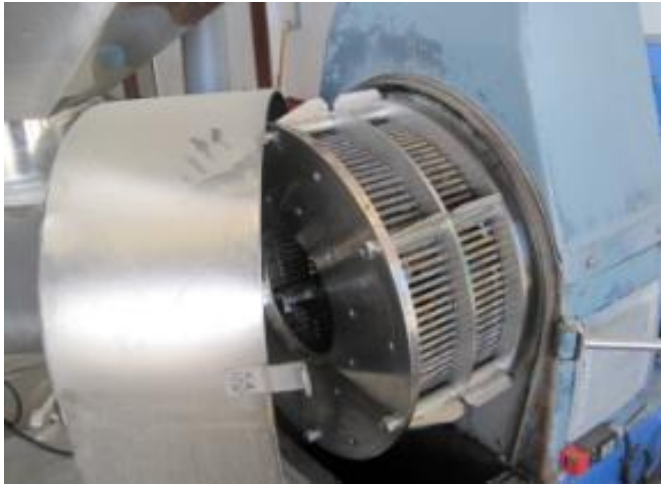
MOLINOS: parada molino en vacío



- *Precisa automatizar el proceso y disponer de arrancador o variador.*



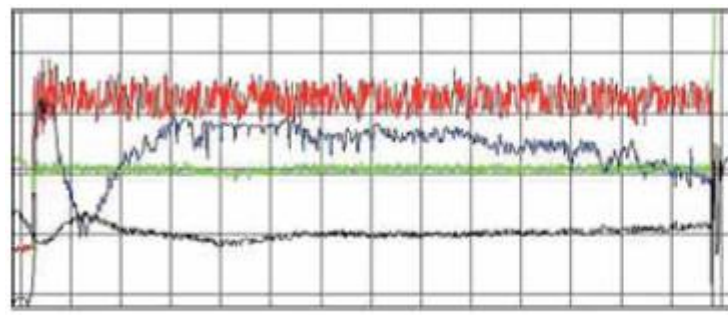
MOLINOS: utilización de criba de listelos



DECANTERES: sistema control de humedad de la masa



- *Facilita la separación de fases*
- *Se optimiza el par motor en el decanter*
- *Combinación con un sensor NIR para controlar las pérdidas de aceite.*
- *Mejora el rendimiento por lo que mejora la eficiencia.*



— Humedad pasta aceituna salida batidora
— Consigna Humedad pasta aceituna entrada decanter
— Humedad pasta aceituna entrada decanter
— Caudal masa a decanter
— Caudal agua a decanter

CENTRÍFUGAS VERTICALES: sustitución por decantación natural o forzada



CENTRÍFUGAS VERTICALES: sustitución por centrífugas sin adición de agua

- *No hay consumo de agua*
- *Ahorro térmico al no necesitar calentar agua*
- *No se generan vertidos*
- *Mejora la calidad del aceite al evitar el arrastre de polifenoles en el agua*

El ahorro en consumo energético enalmazaras se puede lograr mediante tres estrategias que se pueden aplicar en cada fase del proceso productivo:

Reducir la potencia

- Reducir el nivel de iluminación donde sea excesiva
- Sustituir centrífugas verticales por decantación forzada

Reducir el tiempo

- Detectores de presencia en iluminación
- Automatizar la recepción
- Control duración batido

Aumentar el rendimiento

- Sustituir la caldera por otra mas eficiente
- Instalación de variadores de frecuencia
- Motores eficientes en centrifugación horizontal
- Utilizar molinos con criba de listelos

Las medidas de ahorro también se pueden abordar desde la perspectiva de la oferta y la demanda:

Oferta

- Sustitución de caldera de gasoil por otra de biomasa
- Deshuesado alpeorajo y utilización del hueso como biomasa
- Instalación de un sistema de cogeneración

Demanda

- Sustitución de lámparas por otras más eficientes
- Instalación de balastos electrónicos
- Utilización de motores más eficientes en la centrifugación horizontal
- Uso variadores de frecuencia
- Utilización aguas pluviales de las cubiertas
- Molinos con criba de listelo
- Evitar funcionamiento en vacío de los molinos

Gracias por su atención

Juan Jesús Lara Perales
asesoramiento@faecagranada.com

tesla[®]

Transferring
Energy Save
Laid on Agroindustry



Co-funded by the Intelligent Energy Europe
Programme of the European Union