



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



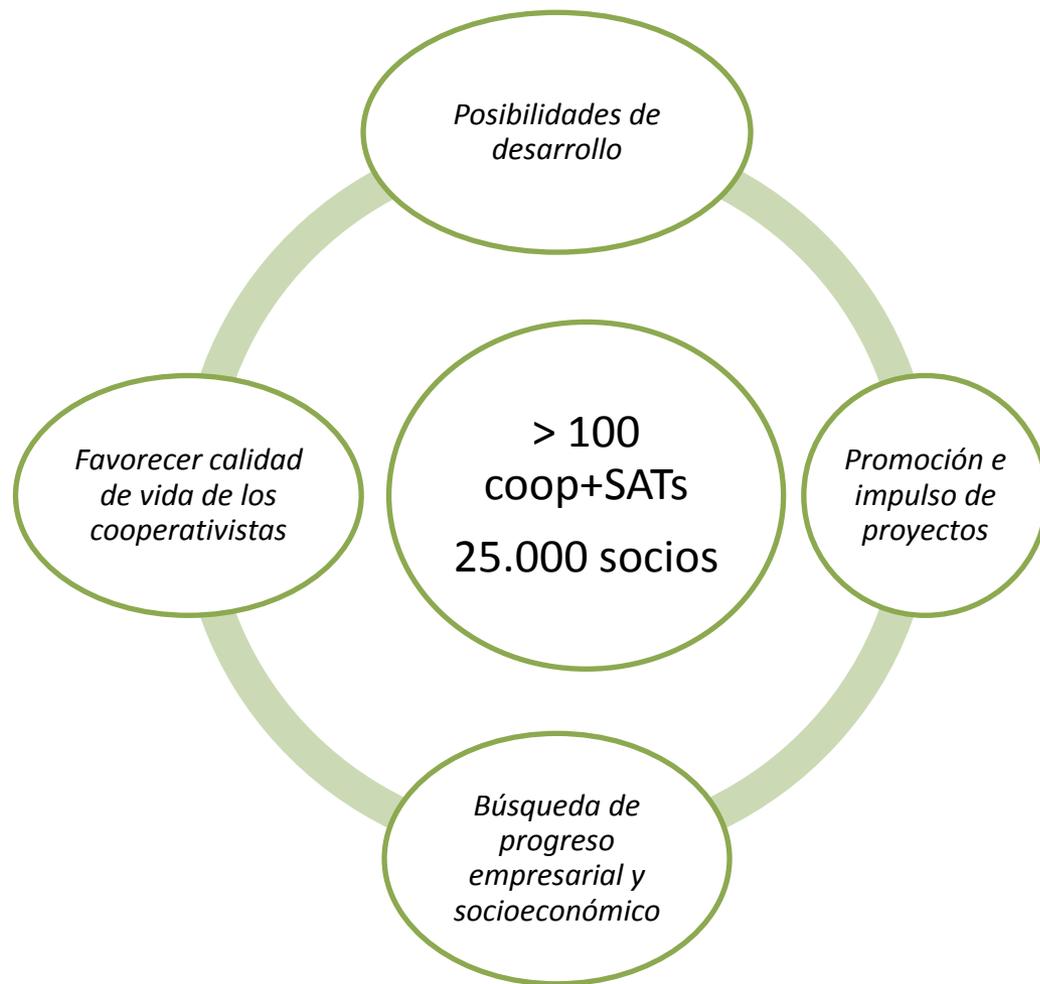
## JORNADA

# BUENAS PRÁCTICAS PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN FÁBRICAS DE PIENSO

Mario Fernández Redondo  
Madrid, 26 - Febrero - 2016



Organización representativa del cooperativismo agrario de la Comunidad Autónoma de Galicia, de las cooperativas y de toda su problemática económica, empresarial e social.



Servicios a las cooperativas



Representación

Información sectorial

Consultoría

Calidad - RLVCC

Ingeniería

Formación

Estudios

I+D+I

Promoción empresarial

Seguros

- 2005-2012: AT-DE, Diagnósticos Energéticos en Coops
- 2010-2012: CO2OP, Auditorías energéticas en fábricas de piensos
- 2010-2012: ADEX-10, Eficiencia energética y producción de leche
- 2013-2014: ADEX-13, Eficiencia energética y producción de leche
- **2013-2016: IEE-TESLA, Eficiencia energética en industria**
- 2014-2016: IEE-SUCELLOG, Logística de Biomasa
- 2015-2017: H2020-RESFARM, Energías renovables en granjas

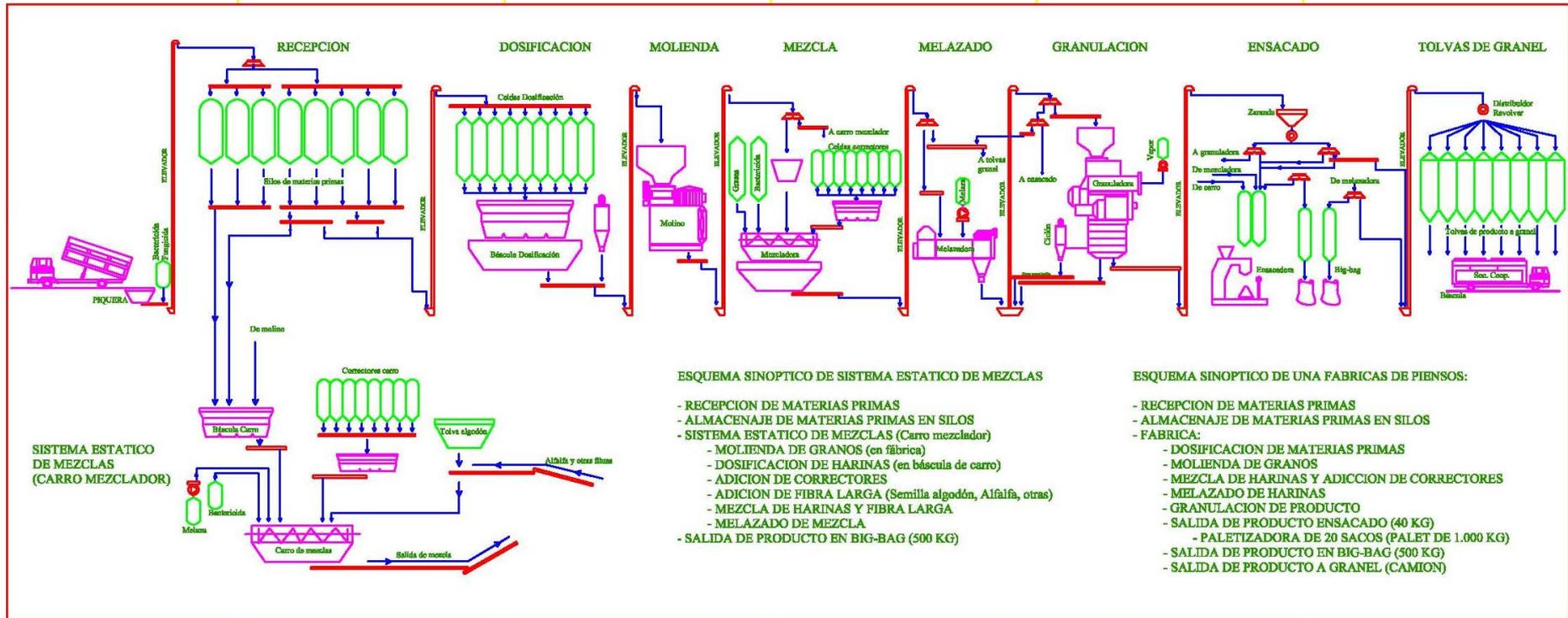
## Proyecto TESLA:

Incremento de la competitividad de las pymes agroalimentarias

- Reducir los costes energéticos
- Mejorar la eficiencia global de los procesos agroalimentarios



Fabricar pienso es mezclar de forma homogénea diferentes componentes alimenticios para obtener un producto equilibrado para la nutrición animal con el mayor rendimiento posible.



# Eficiencia energética en fábricas de piensos

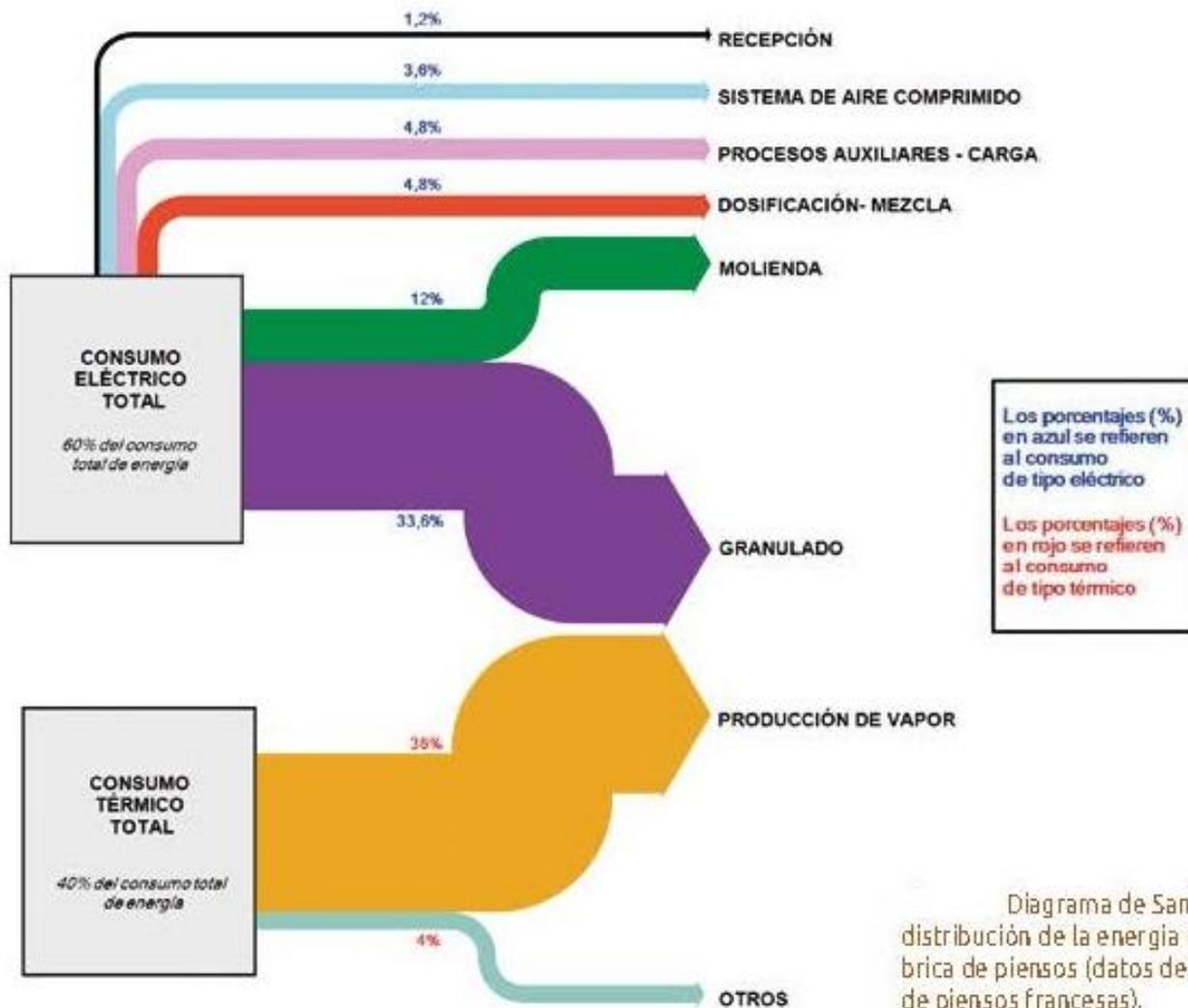


Diagrama de Sankey de la distribución de la energía en una fábrica de piensos (datos de las fábricas de piensos francesas).

Prácticas para mejorar  
la eficiencia energética  
en la fábrica de piensos:

- Diseño y construcción.
- Equipos térmicos (caldera), eléctricos (motores), iluminación.
- Procesos específicos de producción.
- Gestión de Operaciones.



## DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN

- **Diseño óptimo de la planta**
  - Movimientos de personal, materias primas.
  - Orientación de la construcción (iluminación, vientos).
  - Integración de procesos.
  - Materiales aislantes.
  - Sistemas de ventilación natural.



## EQUIPOS

- **Consumo térmico**
  - Tuberías: Aislamiento, fugas, longitudes, diámetros, purgas.
  - Caldera: Ajuste de entrada de aire (exceso/defecto), limpieza del quemador, sobredimensionamiento, purgas, calidad del combustible, filtros, ...



## EQUIPOS

### • Consumo eléctrico

- 70% consumo eléctrico: molienda, granulación, mezcladora, ventilación y compresor.
  - Dimensionamiento adecuado.
  - Eficiencia IE-2, IE-3
  - Variador de velocidad.
  - Sinfines funcionando en vacío.
  - Limpieza de motor.
  - Seguridad ATEX



## EQUIPOS

### - Iluminación:

- Tubos fluorescentes 26 mm, Balasto electrónico
- Lámparas compactas, Bajo consumo.
- Halogenuros metálicos.
- Vapor de sodio.
- LED.



| LAMPARA INCANDESCENTE   | LAMPARA HALOGENA  | FLUORESCENCIA COMPACTA  | LED MR16 / AR111  |
|---|---|---|---|
| 1.000 horas   | 3.000 horas   | 10.000 horas  | 30.000 horas  |
|  |  |  |  |
| 15W / 100 lm  | 10W / 140 lm  | 3W / 150 lm   | 1W / 75 lm*   |
| 60W / 710 lm  | 35W / 600 lm  | 12W / 650 lm  | 7W / 750 lm*  |
| 75W / 1100 lm   | 50W / 910 lm  | 18W / 1150 lm   | 10W / 1100 lm*  |
| 100W / 1600 lm  | 75W / 1450 lm   | 23W / 1600 lm   | 15W / 1400 lm*  |

## EQUIPOS

- **Consumo eléctrico / térmico**

- Energías renovables:

- Minieólica: Iluminación.

- Biomasa: Caldera.

- Geotérmica: Calefacción oficinas.

- Solar térmica: Precalentamiento agua.

- Economía circular: (residuos agroindustriales)

- Biogás: Calor / Electricidad.

- Biomasa: Calor / Electricidad.



## PROCESOS ESPECÍFICOS

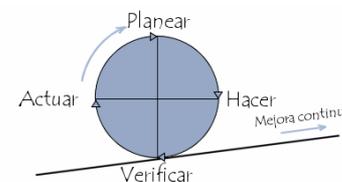
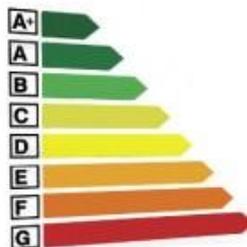
- **Procesos (en fase experimental)**
  - Pre-molienda.
  - Granulación:
    - Transmisión directa.
    - Tamaño y componentes del gránulo.
    - Uso de aceites y jabones como lubricantes.
  - Recuperación de calor:
    - Valorización interna / externa.
  - Análisis de calidad de producto en la línea de producción.



## GESTIÓN DE OPERACIONES

### • Gestión de Procesos:

- Recursos humanos: Información y Formación en eficiencia energética.
- Gestión de procesos: SCADA (recopilación y análisis de datos en tiempo real).
- Plan de mantenimiento integral de la instalación: Reducción de costos de mantenimiento, disminución del tiempo de inactividad, mejora y racionalización de la producción.
- Gestión: PDCA; ISO-50001; ISO-14001



## Diagnósticos y Auditorías

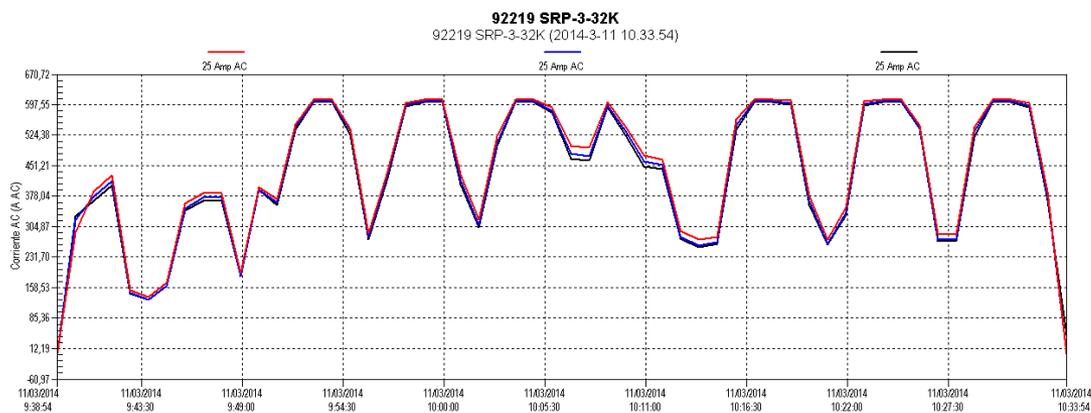
Eléctrico: Analizador de redes

- Consumo eléctrico, equilibrio de fases.

Térmico: Analizador de gases

- Pérdidas de calor y/o de combustible, fallos de combustión

Iluminación: Luxómetro.



## ALGUNOS DATOS DE LA AUDITORIA REALIZADA A: AIRA, Soc. Coop. Galega

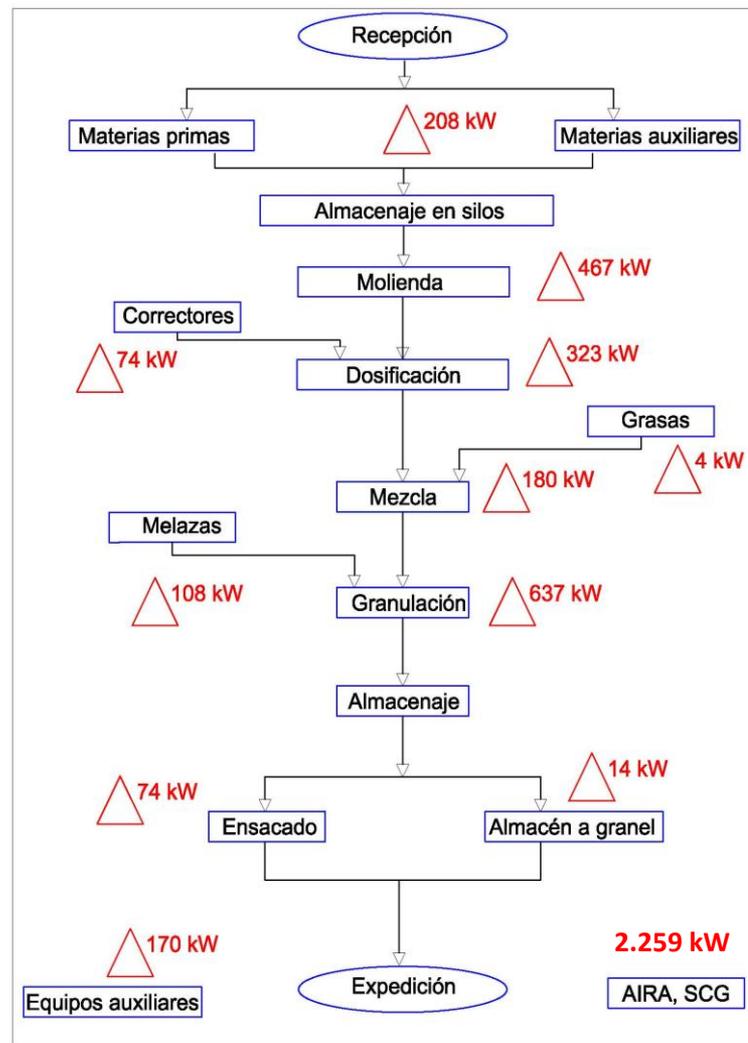
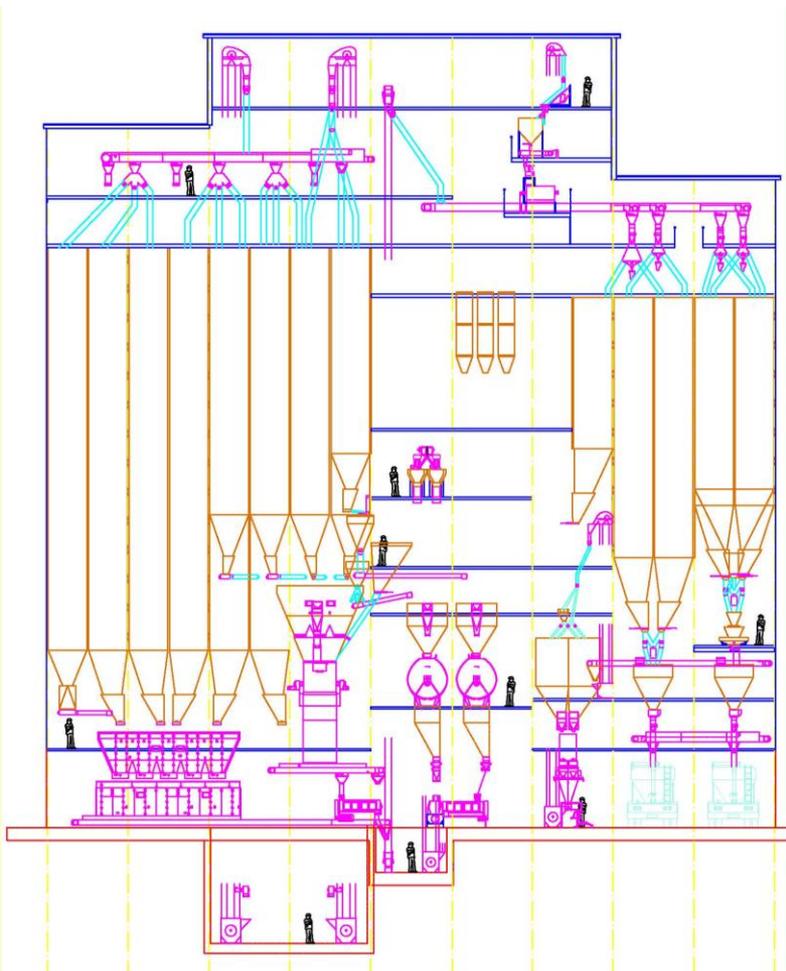
La fábrica es diseñada y desarrollada en 2007 con mejoras y ampliaciones. Los motores son de alta eficiencia EFF2 en molino, mezcladora, granulación.

La iluminación de las diferentes zonas está regulada mediante temporizadores.

El proceso productivo se gobierna con un programa informático (Siemens V-7.1) para el control energético de la fábrica modulando los tiempos de funcionamiento de los motores y corrección del factor de potencia de toda la instalación.



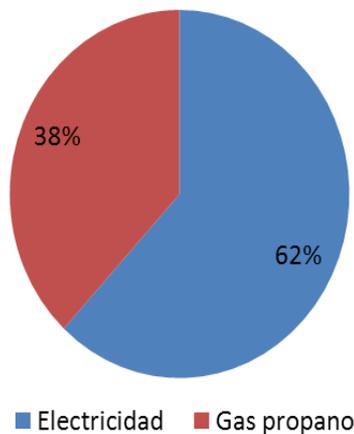
## AIRA, Soc. Coop.: Esquemas



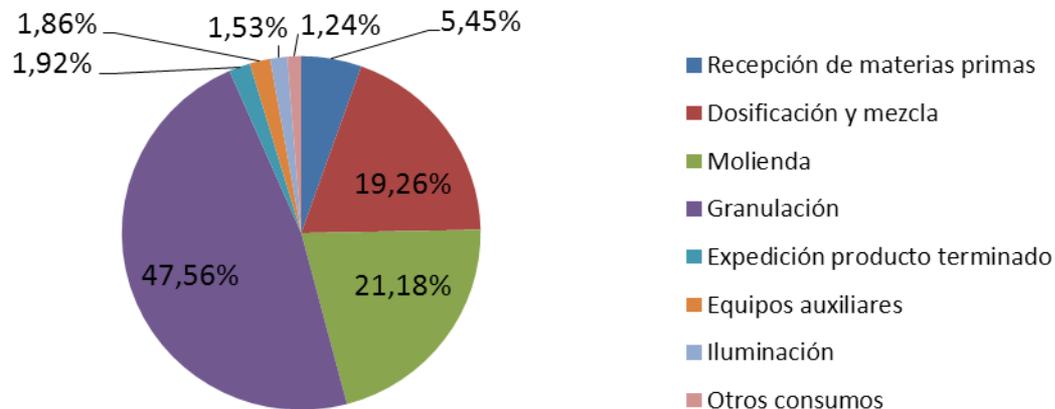
## AIRA, Soc. Coop.: Consumos

|                      | kWh              | Coste €        | Ratio €/kWh   | kWh/kg        |
|----------------------|------------------|----------------|---------------|---------------|
| Energía eléctrica    | 2.019.990        | 291.957        | 0,1445        | 0,0166        |
| Gas Propano          | 1.240.932        | 89.857         | 0,0724        | 0,0102        |
| <b>Energía total</b> | <b>3.260.922</b> | <b>381.814</b> | <b>0,1171</b> | <b>0,0267</b> |

DEMANDA ENERGÉTICA SEGUN FUENTE



DEMANDA TOTAL DE ENERGIA POR PROCESO



## AIRA, Soc. Coop.: Medidas de ahorro y eficiencia energética

| Medida   | Ahorros energéticos | Ahorros económicos(€) | Inversión(€) | Período de retorno | Ahorros de CO2 |
|--|---------------------|-----------------------|--------------|--------------------|----------------|
| Medida 1: Variador de velocidad en motores de molinos              | 140.554 kWh         | 20.240 €              | 40.000 €     | 2 años             | 56.222 kg      |
| Medida 2: Quemador de biomasa (Pelets) en calderas de vapor        | 0                   | 45.000 €              | 45.000 €     | 1 año              | 0              |
| Medida 3: Recuperación de calor de gases de combustión en calderas | 62.046 kWh          | 4.500 €               | 18.000 €     | 4 años             | 24.818 kg      |
| Medida 4: Optimización de potencia contratada                      | 0                   | 46.800 €              | 0            | 0                  | 0              |

## Más información en:



Socios del Proyecto:



Confederação Nacional de Cooperativas Agrícolas e do Crédito Agrícola de Portugal, CCRL

Dr. Maria Antónia Figueiredo  
antonia.figueiredo@confagri.pt



Centre Technique des Aliments pour Animaux

Dr. Loïc Perrin  
lperrin@tecaliman.com



Centro de Investigación de Recursos y Consumos Energéticos

Dr. Abel Ortega  
aortego@unizar.es



Agenzia Nazionale per le Nuove Tecnologie, l'Energia e lo Sviluppo Economico Sostenibile

Dr. Carlo Alberto Campiotti  
carloalberto.campiotti@enea.it



Dr. Juan Sagarna  
tesla@agro-alimentarias.coop



Coop de France

Dr. Estelle Declomessnil  
estelle.declomessnil@servicescoopdefrance.coop



associazione nazionale cooperative agroalimentari per lo sviluppo rurale

Dr. Flaminia Vita  
fvita@ancatega.coop



Universidad Politécnica de Madrid

Dr. Joaquín Fuentes-Pila  
joaquin.fuentespila@upm.es



Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais Mediterrâneas

Dr. Fátima Baptista  
fb@uevora.pt



MANUAL de

Eficiencia Energética en Fábricas de Piensos

IEE/12/758/SI2.644752

Coordinador del manual: TECALIMAN Centre Technique des Aliments pour Animaux

Contribución por el programa Inteligent Energy Europe de la Unión Europea

IEE/12/758/SI2.644752

D.6.7. Best practices for improving energy efficiency in Animal feed factories

IEE/12/758/SI2.644752

D.5.3: Best practices collection (English)



Authors: Loïc Perrin, François Lucas and F. (TECALIMAN)



Author: Abel Ortega / José Ignacio Gutiérrez / Miriam Calvo (Centre of Research for Energy Resources and Consumption)



www.tesla-project.org

Contribución por el Programa "Energía Inteligente para Europa" de la Unión Europea

El contenido de este documento no compromete a su autor y no refleja necesariamente la opinión de la Unión Europea. Ni la EADI ni la Comisión Europea son responsables de la utilización que se pueda dar a la información que figura en el mismo.

# MOITAS GRAZAS POLA SÚA ATENCIÓN!

[www.agaca.coop](http://www.agaca.coop)

[agaca@agaca.coop](mailto:agaca@agaca.coop)

@CoopAgr\_Galicia

facebook\agaca

981-584783

