



PROGRAMA PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA PYME



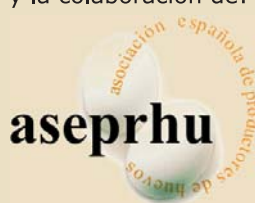
MANUAL DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN: **GRANJAS AVÍCOLAS DE PUESTA**



Con el apoyo técnico y la colaboración de:

soluziona

aseprhu



IMPORTANTE

Este manual de eficiencia energética para granjas avícolas de puesta incluye las medidas más adecuadas que estas instalaciones pueden adoptar para reducir su consumo energético actuando en una serie de ámbitos:

- Iluminación
- Climatización
- Ventilación
- Aislamiento térmico de las granjas

Aquellas granjas que dispongan, además, de otras estructuras o equipamientos diferentes a los señalados, con un gran consumo de energía (ej: fábrica de pienso, planta de ovoproducto, etc.), podrán también poner en práctica dichas medidas. No obstante, únicamente deberán tomar los datos cuantitativos reflejados en las mismas como una estimación, ya que no se ajustarán exactamente a la realidad de sus instalaciones.

Utilización de éste manual

Se permite su libre utilización y distribución citando siempre la fuente. Cualquier otro uso requerirá la autorización expresa de Fundación Entorno-BCSD España.

www.fundacionentorno.org

Índice

1.- Acerca de ENERPYPE	1
2.- Objetivos y Estructura de este Manual	4
2.1.- Objetivos	4
2.2.- Estructura	5
3.- Principales indicadores energéticos en el sector de las granjas avícolas de puesta	6
3.1.- Breve descripción del sector	6
3.2.- Niveles de consumo energético	8
3.3.- Principales instalaciones y procesos consumidores de energía	10
4.- Medidas de Eficiencia Energética en el Sector	11
4.1.- Esquema de las Medidas de Ahorro	11
4.2.- Iluminación	13
4.3.- Climatización / Ventilación	18
4.4.- Aislamiento térmico de granjas	25
5.- Ayudas y Subvenciones	28
5.1.- Línea ICO-IDAE	28
5.2.- Ayudas y subvenciones en Comunidades Autónomas	31
6.- Bibliografía y Fuentes Consultadas	34

1. Acerca de ENERPyme

¿Qué es ENERPyme?

ENERPyme es un programa diseñado para ayudar a las pymes de diversos sectores empresariales a mejorar su eficiencia energética y reducir las emisiones de CO₂ asociadas a sus procesos.

¿A qué sectores empresariales está dirigido ENERPyme?

En esta primera edición, el programa se ha centrado en un sector industrial, dos agrarios y dos de prestación de servicios, caracterizados por un consumo intensivo en energía, por una importante presencia de pymes y por no estar afectados por la reciente legislación de comercio de emisiones de CO₂. Estos sectores son:

- Fabricación de pan
- Cultivo bajo invernadero
- Granjas avícolas de puesta
- Supermercados
- Hoteles

¿Por qué es interesante ENERPyme para SU INSTALACIÓN?

El consumo energético es una cuestión cada vez más importante a la hora de controlar los costes de producción y asegurar la competitividad de las pymes pertenecientes a una serie de sectores.

Con las herramientas y manuales desarrollados en ENERPyme, estas empresas podrán evaluar su potencial de ahorro así como conocer las medidas y buenas prácticas más adecuadas para conseguir este objetivo.

Además, ENERPyme incorpora otra información de utilidad que puede ayudar a estas empresas a aprovecharse de otros beneficios derivados de un uso más eficiente de la energía. Apartados como el acceso a subvenciones para lograr esta mejora, la instalación de energías renovables para satisfacer de forma barata parte de las necesidades energéticas o la optimización de la tarifa energética son cuestiones destacadas.

No debe olvidarse tampoco que la producción de energía es una actividad que genera importantes impactos ambientales como son la emisión a la atmósfera de gases y partículas con potencial para afectar a seres vivos y materiales así como modificar el clima global.

Precisamente, la reducción de las emisiones de CO₂ (dióxido de carbono) por un menor consumo de energía es otro de los objetivos que persigue ENERPYPE. Por ello, la herramienta y los manuales ofrecen información abundante sobre la capacidad de cada instalación y de las distintas medidas de ahorro energético para reducir estas emisiones.

¿Qué actuaciones fundamentales se han desarrollado dentro de ENERPYPE?

Para facilitar a estos sectores la mejora de su eficiencia energética y la reducción de emisiones de CO₂, dentro de ENERPYPE se han diseñado diversas herramientas y utilidades:

- **Herramientas electrónicas de eficiencia energética** (disponibles en www.enerpyme.es). Consisten en sencillos programas informáticos con los que cada instalación podrá evaluar su potencial de ahorro de energía y de reducción de emisiones de CO₂ así como conocer las mejores recomendaciones para lograrlo.
- **Manuales de buenas prácticas.** Publicaciones que, como la presente, desarrollan las medidas de eficiencia energética más adecuadas para cada equipo consumidor de energía (Iluminación, Calefacción, ventilación...). Igualmente, ofrecen una breve descripción previa de los principales indicadores energéticos del sector así como una lista de las líneas de subvención existentes para incorporar medidas de eficiencia energética.
- **Manual de nuevas tecnologías.** Este manual es único e incluye una descripción de nuevas tecnologías "horizontales" (energía solar fotovoltaica, energía solar térmica, microgeneración) que pueden ser usadas por cualquier instalación independientemente de su actividad, y que le ayudarán a optimizar su consumo energético.

¿Qué instituciones promueven ENERPYPE?

ENERPYME es un programa financiado por el **Ministerio de Medio Ambiente** que ha sido desarrollado por la **Fundación Entorno – Consejo Empresarial Español para el Desarrollo Sostenible** (en adelante FE-BCSD España).

En este desarrollo, FE-BCSD España ha contado con el apoyo técnico de **Soluziona**, y concretamente en lo que se refiere al sector de las granjas avícolas de puesta, con la colaboración de la **Asociación Española de Productores de Huevos (ASEPPRHU)** que ha facilitado, a través de diversos asociados, datos y conocimientos técnicos sobre el sector de gran valor para el desarrollo del proyecto.

2. Objetivos y Estructura de este Manual

2.1. Objetivos

Con la publicación de este Manual se persiguen los siguientes objetivos:

- Ofrecer una explicación detallada de las medidas más adecuadas para incrementar la eficiencia energética en las granjas avícolas de puesta. Las medidas se muestran para cada uno de los equipos consumidores de energía que existen típicamente en estas instalaciones. Igualmente se incluyen medidas para mejorar el aislamiento térmico de las granjas que redundará en un descenso de las necesidades de climatización.
- Incorporar información básica sobre las principales subvenciones existentes para implantar medidas de eficiencia energética.
- Estimar el potencial de ahorro de energía que la implantación de cada medida puede suponer.
- Informar a las granjas avícolas sobre las necesidades de inversión que la incorporación de estas medidas requiere.
- Estimar el periodo de retorno de estas inversiones a partir del ahorro económico al que da lugar la disminución del consumo energético.
- Calcular la reducción de las emisiones de CO₂ que la puesta en marcha de cada medida de eficiencia energética podría lograr.
- Por último, y con objeto de poner en contexto esta información, el manual ofrece una descripción del perfil del sector de las granjas avícolas de puesta así como datos de sus principales indicadores energéticos.

2.2. Estructura

Esta sección explica brevemente el contenido de los siguientes capítulos de este manual. Así, el **tercer capítulo** describe cuales son los principales elementos y procesos consumidores de energía en las granjas avícolas de puesta, así como el reparto del consumo energético en este tipo de instalaciones.

El **cuarto capítulo** detalla las principales medidas que las granjas avícolas de puesta pueden adoptar para reducir su consumo energético en los siguientes ámbitos:

- Iluminación
- Climatización / Ventilación
- Aislamiento térmico de la granja

Todas las medidas están incluidas en prácticas fichas que además de explicarlas detalladamente ofrecen una estimación del ahorro energético al que pueden dar lugar; de las necesidades de inversión que requieren; así como del periodo de retorno de éstas. Igualmente, las fichas incluyen un cálculo de las emisiones de CO₂ que cada una de las medidas puede evitar.

En el **penúltimo capítulo** del manual se recogen las referencias de las principales ayudas y subvenciones existentes, tanto a nivel nacional como autonómico, que pueden facilitar la implantación de medidas en las granjas avícolas de puesta para mejorar su eficiencia energética.

Finalmente, en el **sexto y último capítulo** se incluye la bibliografía consultada así como una relación de las empresas consultadas durante la realización de este manual.

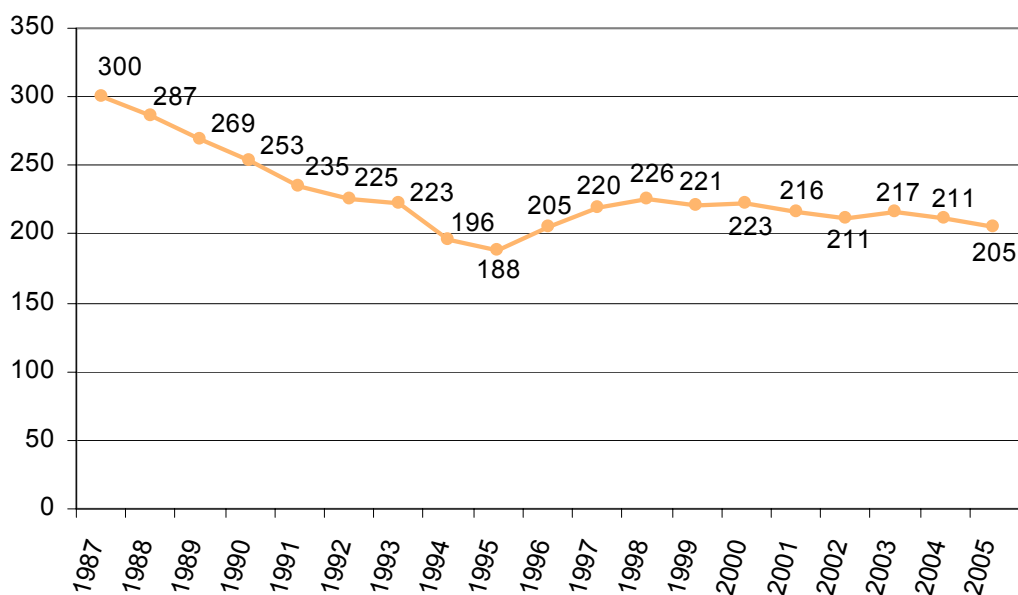
3. Principales indicadores energéticos en el sector de granjas avícolas de puesta

3.1. Breve descripción del sector

En España, dentro del sector avícola de puesta, la gran mayoría de las aves ponedoras son gallinas, por lo que el presente análisis se centrará en explotaciones intensivas con estos animales.

Hecha esta aclaración, la producción de huevos en 2004 en España ascendió a unos mil cien millones de docenas, de las cuales el 15% se destinó a la exportación. En lo que respecta al consumo interno, una gran parte (85%) corresponde a la ingesta directa de huevos frescos, derivándose el porcentaje restante a la industria alimentaria. Concretamente, los hogares españoles consumieron en 2004 unos 545 millones de docenas de huevos, mientras que otros 200 millones lo fueron en establecimientos hosteleros y restaurantes.

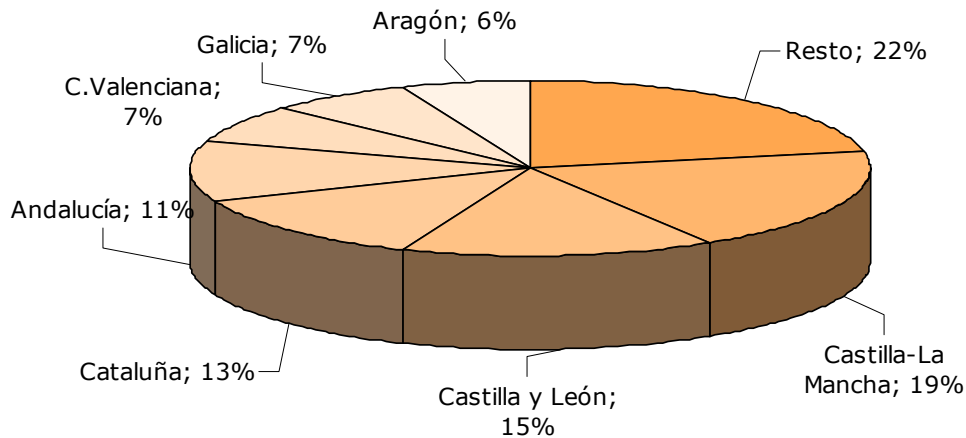
Fig. 1 Evolución del consumo de huevos por persona y año en España



(Fuente: Ministerio de Pesca y Agricultura, 2006)

El censo de gallinas ponedoras en España superó la cifra de 48 millones en 2003, dándose las mayores concentraciones en las comunidades de Castilla-La Mancha, Castilla y León, Cataluña, Andalucía, Comunidad Valenciana, Galicia y Aragón.

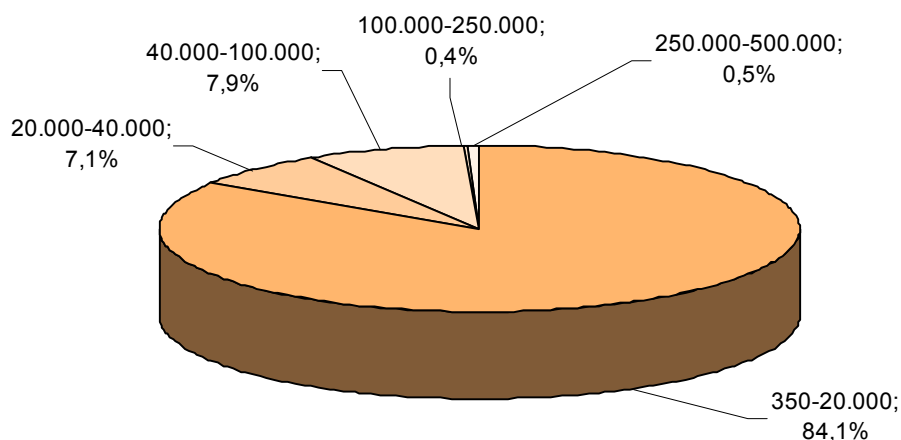
Fig. 2: Distribución del censo de gallinas ponedoras en España



(Fuente: Ministerio de Pesca y Agricultura, 2001)

En cuanto al número de granjas avícolas de puesta, dicha cifra supera actualmente en España las 1.700 explotaciones y su tamaño, según el número de aves, se distribuye de la siguiente forma:

Fig. 3: Distribución del N° de explotaciones de gallinas ponedoras en España según nº de cabezas



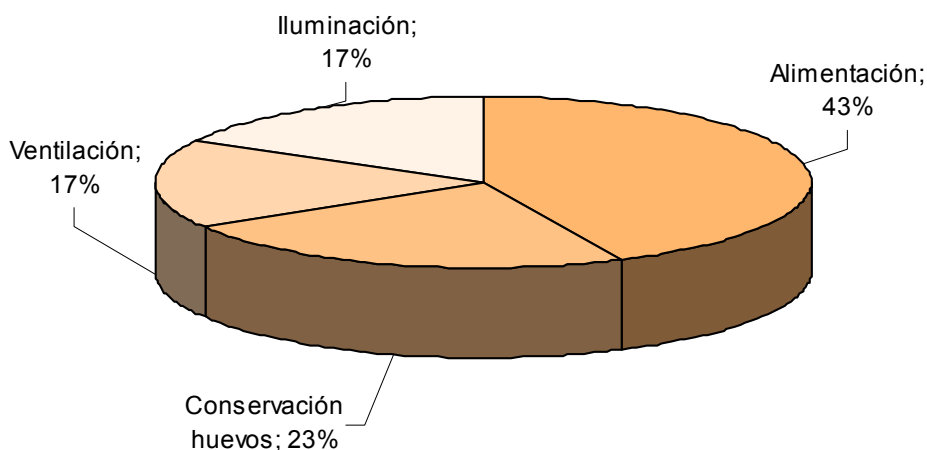
(Fuente: Ministerio de Pesca y Agricultura, 2001)

3.2. Niveles de Consumo energético

Se puede considerar que prácticamente todo el consumo energético de las granjas avícolas de puesta corresponde a la electricidad utilizada en las mismas. Ello se debe a que el uso de calefacción en estas instalaciones es minoritario (el 85% de las granjas carece de ellas), y a que en aquellos casos en los que sí existe, el uso de otras fuentes energéticas que supone es minoritario comparado con el consumo energético total de la instalación.

Como media puede considerarse que el consumo energético típico en una granja avícola de puesta es de 2,88 Wh/ave/día, repartidos como muestra la siguiente gráfica:

Fig. 4: Reparto típico de consumos energéticos en granjas avícolas de puesta



(Fuente: IDAE, 2003)

El consumo energético de una granja se concentra en los meses de verano debido al incremento en la utilización, en esa época, de los equipos de refrigeración y ventilación. La parte del consumo de electricidad, dedicada a la iluminación y la alimentación se mantiene, por el contrario, constante a lo largo del año.

Con los ratios de consumo anteriores, y considerando el censo de gallinas ponedoras de 2003, la Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética de España (E4) indica que el consumo eléctrico anual aproximado del sector asciende a 42 GWh.

Además, la propia estrategia estima que el ratio de consumo aquí mostrado se duplicará en el periodo 2004-2012, debido al incremento de superficie necesaria por animal que tienden a establecer las nuevas normativas.

3.3. Principales Instalaciones y Procesos Consumidores de Energía

Una explotación avícola de puesta típica incluye como principales instalaciones consumidoras de energía las siguientes:

Unidad de Recría

- Presente aproximadamente en el 50% de las explotaciones.
- En ella se mantiene a las aves desde que tienen un día de vida hasta su traslado a la unidad de producción (con 15 ó 16 semanas aproximadamente).
- En estas unidades los consumos energéticos vienen derivados fundamentalmente del mantenimiento de la temperatura.

Centro de Producción

- Presente en el 100% de las Explotaciones.
- En esta unidad las aves permanecen, desde la semana 17, por un periodo que puede llegar a 80 semanas.
- En ella se efectúa el control de la ventilación y de la iluminación de la Nave.
- Asimismo, en estas instalaciones existen consumos destinados a fuerza motriz para la alimentación, la recogida de los huevos y la retirada de los residuos (gallinaza).
- En algunas naves (generalmente con gran capacidad de producción) se realiza un secado con aire caliente de la gallinaza antes de su extracción de la nave.

Centro de Embalaje de Huevos

- Presente aproximadamente en el 80% de las explotaciones, aunque es común la existencia de centros compartidos entre explotaciones.
- Los huevos retirados de la unidad de producción pasan al centro de embalaje, donde se los prepara para su expedición.

(Fuente: ASEPRHU)

Dentro de ellas, el consumo energético se produce principalmente en:

- Equipos de alimentación, utilizados para distribuir el alimento hasta las jaulas de los animales.
- Conservación y transporte de huevos.
- Iluminación de la granja, necesaria para estimular la producción de las gallinas.

- Climatización y ventilación del local, con predominio en la época estival con el fin de evitar que la temperatura dentro de las naves ponga en peligro la vida de las aves.
- Otros consumos como el secado y retirada de los residuos, calefacción del local, etc.

Por sus características estructurales y de funcionamiento, el sector de las granjas avícolas de puesta posee importantes oportunidades de reducción de consumos y costes. En el siguiente capítulo se incluyen las medidas más adecuadas para limitar el consumo de energía en algunos de los equipos más comunes en estas instalaciones. Igualmente se realizan algunas recomendaciones relativas al aislamiento térmico de las instalaciones así como sobre los criterios que se deben seguir a la hora de construir nuevas con objeto de limitar su futuro consumo de energía.

4. Medidas de Ahorro Energético en el Sector

4.1. Esquema de las Medidas de Ahorro

Para facilitar su comprensión, las medidas de eficiencia energética propuestas a continuación se han incluido en prácticas fichas como la siguiente.

Título de la medida (1)					
Descripción xxxx					
Justificación (2) xxxx					
Medida	Inversión requerida	% de ahorro de energía sobre el consumo total de la instalación	Reducción emisiones de CO ₂	Retorno de la inversión	Otros beneficios
xxxx	xxxx € (3)	Hasta el xx% (4)	xx Kg de CO ₂ /año (5)	xx meses (6)	xx (7)

(1). **Título de la medida.**

(2). **Descripción y justificación:** Esta sección constituye el cuerpo de la medida y además de explicar como llevarla a la práctica, justifica cómo se produce el ahorro de energía.

(3). **Inversión requerida:** representa la horquilla de inversiones típicas o un caso ilustrativo.

(4). **% ahorro de energía sobre el consumo total de la instalación:** horquilla o máximo ahorro posible en determinadas circunstancias de la medida sobre el consumo energético total, en %.

(5). **Reducción de CO₂:** Reducción de emisiones en función del combustible utilizado. El ahorro puede venir expresado en kilogramos o toneladas de CO₂ al año.

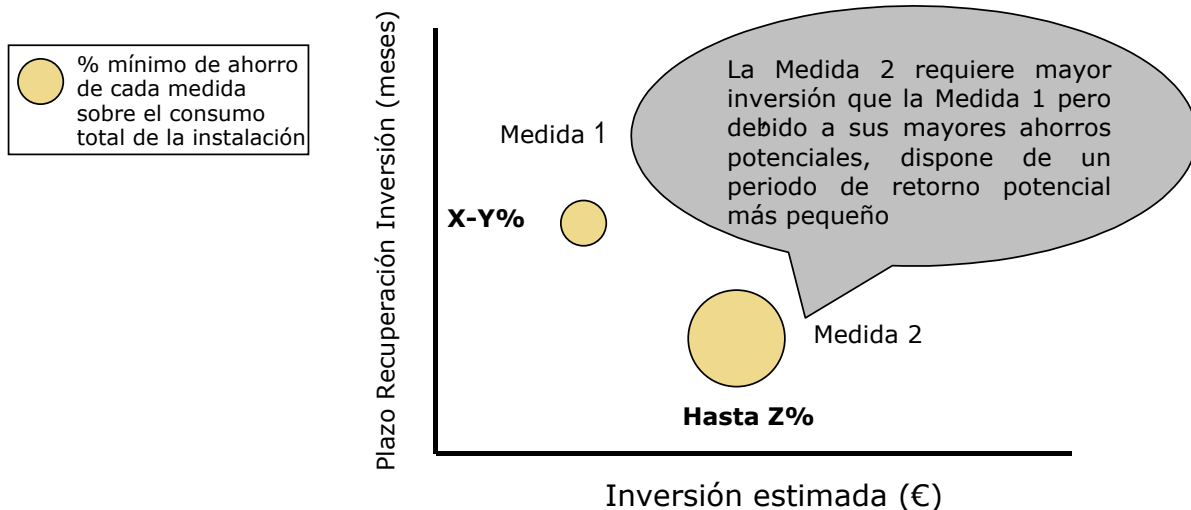
(6). **Retorno de la inversión:** Las fichas incorporan una estimación del periodo de retorno suponiendo que el equipo al que se refiere estaba ya amortizado. El periodo

de retorno se calcula, entonces, como el ratio entre la inversión necesaria y el ahorro anual obtenido en € (para un precio estimado de combustible).

(7). Otros Beneficios: en esta casilla se indica cualquier otro beneficio a obtener con la aplicación de dicha medida.

Por último, tras el estudio de cada equipo/proceso se mostrará un gráfico resumen en el que se representarán todas las medidas con un potencial de ahorro de energía cuantificado. Ello posibilitará comparar las medidas entre sí a través de las tres variables representadas en el gráfico:

- **Necesidad de Inversión (Eje X):** en dicho eje se muestra las necesidades de inversión necesarias para aplicar cada medida.
- **Plazo de Recuperación (Eje Y):** indica en cuanto tiempo se recuperaría la inversión realizada para aplicar la medida.
- **Potencial de Ahorro (Diámetro de las esferas):** esta última variable representa el potencial de ahorro de cada medida. A mayor diámetro mayor ahorro a conseguir y viceversa.



4.2. Iluminación

A continuación se muestran las principales Medidas de Eficiencia y Ahorro Energético aplicables en la iluminación de una granja avícola de puesta. Dichas medidas se encuentran ordenadas por nivel de inversión:

Adecue el nivel de iluminación de su instalación					
Descripción					
En zonas donde no se llevan a cabo actividades que exijan una iluminación de gran calidad un nivel de iluminación medio puede ser suficiente.					
Justificación					
El encendido de un menor número de lámparas (o de lámparas de menor potencia) conllevará un ahorro energético.					
Medida	Inversión requerida	% de ahorro de energía sobre el consumo total de la granja	Reducción emisiones de CO ₂	Retorno de la inversión	Otros beneficios
Adecúe el nivel de iluminación	Se trata de una medida cuyo ahorro tiene un nivel potencial medio-bajo, que requiere una nula inversión, por lo que es de gran interés dada la inmediatez de sus resultados.				

Limpie las luces con regularidad					
Descripción					
La suciedad acumulada en lámparas y difusores disminuye de manera importante la luz emitida, lo cual puede provocar que se enciendan o se instalen más puntos de luz de los necesarios.					
Justificación					
Una limpieza regular, al menos una vez al mes, permitirá recuperar el nivel óptimo de iluminación de las lámparas y difusores existentes, evitando la instalación o encendido excesivo de luces.					
Medida	Inversión requerida	% de ahorro de energía sobre el consumo total de la granja	Reducción emisiones de CO ₂	Retorno de la inversión	Otros beneficios
Limpieza de luces	Nula	Hasta el 3%	Hasta 0,5 tCO ₂ /año	Inmediato	

Sustituya los tubos fluorescentes de 38 mm por tubos de 16 ó 26 mm

Descripción

En zonas equipadas con tubos fluorescentes (no compactos) de 38 mm, se recomienda sustituirlos por otros de 26 mm o 16 mm, los cuales son más eficientes.

Justificación

- Los tubos fluorescentes de 26 mm producen la misma luminosidad que los de 38 mm, pero consumen alrededor de un 8% menos.
- Los tubos de 16 mm son aún más eficientes que los de 26 mm (alrededor de un 7%).

Medida	Inversión requerida	% de ahorro de energía sobre el consumo total de la granja	Reducción emisiones de CO ₂	Retorno de la inversión	Otros beneficios
Sustituya los tubos fluorescentes de 38 mm de 16 ó 26 mm	15 - 20 € aprox. sustituyendo 10 tubos	Hasta el 2%	0,2 - 0,3 t CO ₂ /año (*)	Alrededor de 7 meses	

Instale sensores de presencia en zonas de acceso puntual

Descripción / Justificación

En zonas de acceso puntual tales como accesos a las naves, es conveniente instalar sensores de presencia para asegurar que las luces de estas zonas no permanecen encendidas más tiempo del necesario.

Nota: No es recomendable el uso de lámparas fluorescentes en lugares con frecuentes encendidos y apagados de luces. Tampoco se recomienda la instalación de este tipo de lámparas en combinación con sensores de presencia o temporizadores.

Medida	Inversión requerida	% de ahorro de energía sobre el consumo total de la granja	Reducción emisiones de CO ₂	Retorno de la inversión	Otros beneficios
Instalación de sensores de presencia	60 € (*)	Hasta el 0,2%	Hasta 0,4 t CO ₂ /año(*)	10 años (*)	Evitamos que alguna luz quede encendida

(*) Se supone la instalación de 1 sensores de presencia, que actúan cada uno con 2 bombillas incandescentes de 100W.

Sustituya las bombillas incandescentes por lámparas fluorescentes compactas (LFC) (*) (**)

Descripción / Justificación

En aquellas zonas donde se requiera un mayor nivel de iluminación o bien los periodos en donde la necesidad de tener la luz encendida son largos, es conveniente sustituir las bombillas incandescentes por las denominadas lámparas fluorescentes compactas (LFC).

Por término medio las LFC consumen un 80% menos de electricidad que las incandescentes, duran hasta 12 veces más y reducen los costes de mantenimiento ya que necesitan ser cambiadas con menor frecuencia.

Además, las LFC pueden sustituir directamente a las incandescentes tradicionales al estar equipadas con balasto (convencional o electrónico) y casquillo de rosca tipo Edison.

Las LFC con balasto electrónico presentan mayor eficiencia, menor peso y un mejor factor de potencia (***) que las LFC con balasto convencional (llamado también reactancia).

Medida	Inversión requerida	% de ahorro de energía sobre el consumo total de la granja	Reducción emisiones de CO ₂	Retorno de la inversión	Otros beneficios
Sustitución de bombillas incandescentes por lámparas fluorescentes compactas	160 € aprox. Por cada 10 bombillas incandescentes de 100W por LFC de 25 W	Hasta el 7%	Hasta 55 t CO ₂ /año	6 - 8 meses	

(*) Este tipo de lámparas son recomendables en alojamientos que requieren un mayor nivel de iluminación, y donde los periodos con la luz encendida son más largos.

(**) En general, si el tiempo de que van a estar apagadas es inferior a unos 20 ó 30 minutos, interesa mantenerlas conectadas, por ser superior el ahorro que se consigue por la mayor duración de las lámparas que el coste de la energía consumida en dicho periodo.

(***) Factor de Potencia: es la relación entre potencia activa y potencia aparente, dicho número está comprendido entre 0 y 1 y mide la bondad de la instalación eléctrica o de igual modo, la energía reactiva (energía presente con cargas inductivas (bobinas o condensadores) que no genera trabajo útil) presente, la cual con factores bajos de potencia incrementa las necesidades de potencia aparente.

Instale balastos electrónicos en las lámparas fluorescentes

Descripción

En caso de que la instalación esté equipada con tubos fluorescentes (no compactos) instale balastos electrónicos.

Los balastos son componentes auxiliares necesarios en las lámparas fluorescentes que sirven para estabilizar la descarga en el interior del tubo y la emisión de luz. Existen dos tipos, los tradicionales (reactancias) y los electrónicos.

Justificación

Aunque los balastos electrónicos resultan un poco más caros que los tradicionales presentan diversas ventajas:

- Ahorran energía, hasta un 25%, para la misma emisión de luz.
- Alargan la vida útil de la lámpara hasta las 12.000 horas, es decir, un 50% más.
- Permiten un encendido instantáneo, sin parpadeo.
- Desconexión automática en caso de lámpara automática.

Esta medida alcanza la rentabilidad a partir de las 5.000 horas de funcionamiento por lo que se recomienda emplearla en usos de conexión prolongada.

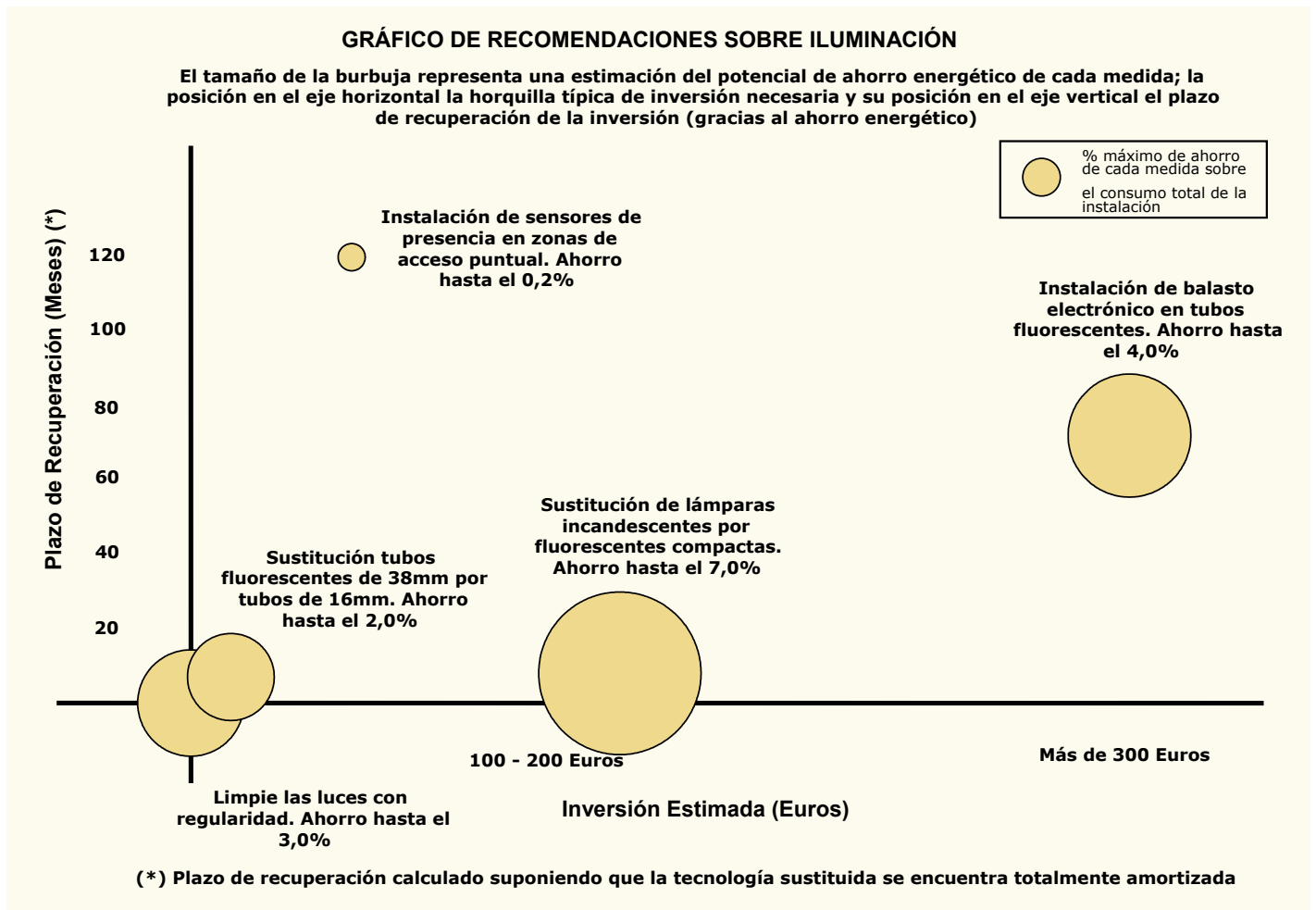
Como limitación presenta sus dimensiones, que son mayores a la de las reactancias convencionales. Ello puede dificultar su sustitución directa y requerir, por tanto, el cambio del aparato de iluminación (luminaria).

Se recomienda prestar atención al Índice de eficiencia energética (EEI) del balasto, el cual vendrá indicado en su etiquetado.

Medida	Inversión requerida	% de ahorro de energía sobre el consumo total de la granja	Reducción emisiones de CO ₂	Retorno de la inversión	Otros beneficios
Instalación balastos electrónicos	300 - 400 € (*)	Hasta el 4% frente a reactancia convencional	3,5 t CO ₂ /año(*)	4 - 8 años	Además del ahorro de energía conseguimos una mayor duración de la lámpara (50%)

(*) Se supone la sustitución de 10 reactancias.

- **Gráfico Resumen:** en el siguiente gráfico se muestran de forma conjunta las medidas disponibles para iluminación. Sólo se muestran aquellas medidas cuyo potencial de ahorro se ha podido cuantificar.



5.2 Climatización / Ventilación

A continuación se muestran las principales Medidas de Eficiencia y Ahorro Energético aplicables en la climatización y ventilación de una granja avícola de puesta. Dichas medidas se encuentran ordenadas por nivel de inversión:

Optimice el sistema de ventilación					
Descripción / Justificación					
<p>Logre el sistema de ventilación óptimo para su explotación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Estableciendo un buen control de la temperatura y realizando la mínima ventilación necesaria en invierno; - Ajustando los reguladores de los ventiladores al mínimo caudal necesario (75 voltios); - Realizando inspecciones y limpiezas periódicas de sus equipos de ventilación con el fin de minimizar posibles resistencias en los mismos, disminuyendo así su consumo. (Es recomendable realizar revisiones semanales debido al importante nivel de suciedad de una granja avícola de puesta). 					
Medida	Inversión requerida	% de ahorro de energía sobre el consumo total de la granja	Reducción emisiones de CO ₂	Retorno de la inversión	Otros beneficios
Optimización del sistema de ventilación					<p>Las medidas aquí mencionadas se clasifican en dos grupos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Medidas de gestión de muy baja inversión y recuperación inmediata, como la realización de inspecciones y limpiezas periódicas en los equipos de ventilación. - Medidas de alta inversión a acometer en nuevas instalaciones o en reformas importantes como la optimización del diseño de ventilación.

Sustituya lámparas de calefacción de propano por otras que funcionen con gas natural

Descripción / Justificación

El uso de gas natural en sustitución del propano para la calefacción de los animales es más limpio desde el punto de vista de emisiones contaminantes asociadas. Igualmente, los equipos tendrán unas menores necesidades de limpieza.

Otras ventajas de su utilización son:

- Permite una elevación rápida de la temperatura en los equipos.
- Fácil control y regulación.
- Menor coste.

A estos beneficios hay que añadir la mayor eficiencia energética del gas natural y su menor precio en el mercado.

Medida	Inversión requerida	% de ahorro de energía sobre el consumo total de la granja	Reducción emisiones de CO ₂	Retorno de la inversión	Otros beneficios
Sustitución lámparas de calefacción de propano por lámparas de gas natural	(Lámpara de gas 0,43 - 1,45 kW): 90 € (Lámpara de gas 1 - 10 kW): 300 €	En granjas avícolas de puesta no es muy frecuente el uso de calefacción. Por ello, no resulta representativa la cuantificación de ratios medios de consumo.			

Sustituya lámparas de calefacción eléctricas por otras que funcionen con gas natural

Descripción / Justificación

La utilización de gas natural en vez de electricidad es una opción más eficiente desde el punto de vista energético al tratarse de una energía primaria (al contrario de lo que sucede con la electricidad que se obtiene a partir de otros combustibles).

Otras ventajas de su utilización son:

- Permite una elevación rápida de la temperatura en los equipos.
- Fácil control y regulación.
- Menor coste.

Medida	Inversión requerida	% de ahorro de energía sobre el consumo total de la granja	Reducción emisiones de CO ₂	Retorno de la inversión	Otros beneficios
Sustitución lámparas de calefacción eléctricas por lámparas de gas natural	(Lámpara de gas 0,43 - 1,45 kW): 90 € (Lámpara de gas 1 - 10 kW): 300 €				En granjas avícolas de puesta no es muy frecuente el uso de calefacción. Por ello, no resulta representativa la cuantificación de ratios medios de consumo.

Instale y realice una labor de mantenimiento de los sensores de control de temperatura

Descripción

Los sensores de control ofrecen datos fiables de la temperatura en la explotación. Es recomendable instalar más de un sensor en la nave para asegurarnos que la distribución de calor es uniforme en toda ella.

Los sensores deben comprobarse regularmente (menos de un mes) y mantenerse limpios para optimizar su funcionamiento, debido a la gran producción de suciedad (plumas, polvo, etc) que afectarían al funcionamiento de los sensores.

Justificación

Con la instalación de varios sensores de control de la temperatura conseguiremos conocer realmente cuál es la temperatura de la explotación. Mientras que con la instalación de un solo sensor, puede darse el caso que se encuentre en un punto caliente de la nave, activando de forma innecesaria la ventilación de la instalación.

Medida	Inversión requerida	% de ahorro de energía sobre el consumo total de la granja	Reducción emisiones de CO ₂	Retorno de la inversión	Otros beneficios
Instale y mantenga sensores de temperatura	300 € (*)	Hasta el 2%	0,3 - 0,4 t CO ₂ /año	Menos de 2 años	

(*) Suponiendo la instalación de 6 sensores de temperatura en la granja.

Instale reguladores de frecuencia en ventiladores

Descripción

Los reguladores de frecuencia son unos dispositivos electrónicos utilizados para controlar la velocidad de los ventiladores, con el fin de adaptar el caudal de aire aportado en cada momento.

Justificación

Cada tipo de ventilador posee una velocidad a la cual optimiza su consumo de energía, a medida que se disminuye esta velocidad, su eficiencia energética va disminuyendo.

Como la velocidad necesaria de los ventiladores puede variar dependiendo de los requerimientos puntuales de la explotación, es recomendable instalar estos reguladores de frecuencia en los ventiladores, ya que se conseguirá variar la velocidad de los mismos, optimizando en todo momento su consumo energético.

Medida	Inversión requerida	% de ahorro de energía sobre el consumo total de la granja	Reducción emisiones de CO ₂	Retorno de la inversión	Otros beneficios
Minimización velocidad ventilación	600 € (*)	Hasta el 5%	Hasta 1 t CO ₂ /año	1 año	

(*) Suponiendo la instalación de 6 reguladores de frecuencia en la granja.

Instale ventiladores trifásicos

Descripción

Sustituya los ventiladores monofásicos por ventiladores trifásicos (generalmente ventiladores de mayores potencias que los monofásicos).

Se debe tener en cuenta que para utilizar ventiladores trifásicos es necesario que la instalación eléctrica esté diseñada para ello, por lo que para llevar a cabo esta medida debe consultar a un proveedor especializado de ventilación o a un instalador electricista autorizado.

Justificación

Si el tamaño de la instalación lo permite (instalaciones de grandes dimensiones y con necesidad de evacuar caudales de aire muy grandes), es recomendable utilizar ventiladores trifásicos de gran caudal.

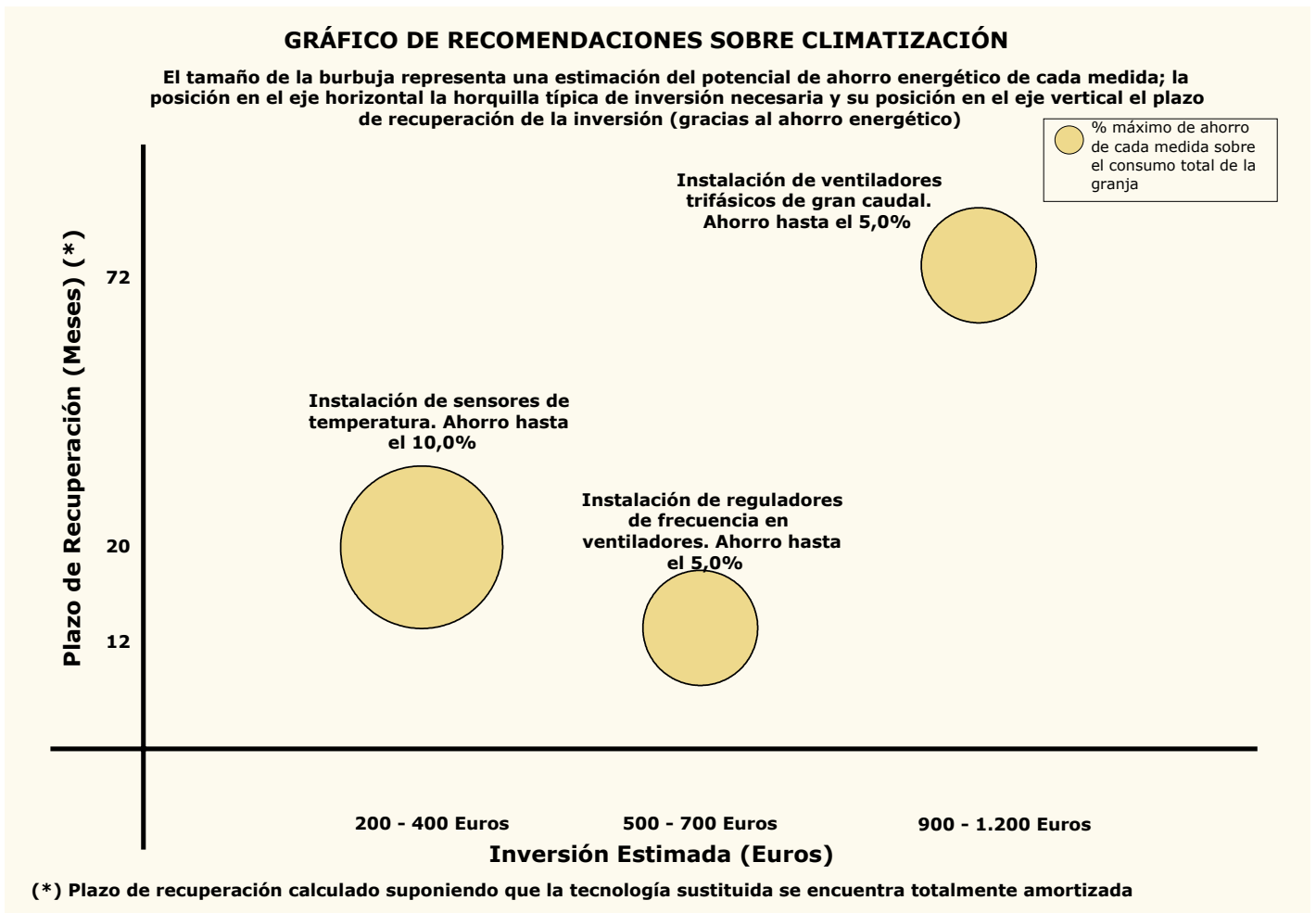
Consumen un 40-45% menos electricidad que los monofásicos, permiten variación de velocidad y la energía consumida es proporcional a los caudales extraídos.

Medida	Inversión requerida	% de ahorro de energía sobre el consumo total de la granja	Reducción emisiones de CO ₂	Retorno de la inversión	Otros beneficios
Utilización ventiladores trifásicos de gran caudal	Aprox. 900 € para un ventilador trifásico de 1,5 kW	Alrededor del 5% (*)	2 - 2,5 tCO ₂ /año (**)	4 años	

(*) Se compara la instalación de un ventilador trifásico de 1,5 kW con la de 6 monofásicos de 0,36 kW para lograr un caudal máximo de 48.000 m³/h.

(**) Se estiman 4.000 horas de funcionamiento anuales.

- **Gráfico Resumen:** en el siguiente gráfico se muestra de forma conjunta las medidas disponibles para climatización. Sólo se muestran aquellas medidas cuyo potencial de ahorro se ha podido cuantificar.



4.4. Aislamiento térmico de granjas

A continuación se muestran las principales Medidas de Eficiencia y Ahorro Energético aplicables para mejorar el Aislamiento de una granja avícola de puesta. Dichas medidas se encuentran ordenadas por nivel de inversión:

Logre un mejor aislamiento de su(s) nave(s) teniendo en cuenta diversas medidas estructurales o constructivas					
Descripción / Justificación					
<p>En la planificación de una nueva instalación (esta medida no es aplicable a instalaciones ya existentes) se pueden tener en cuenta diversas medidas para mejorar su aislamiento respecto al exterior:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Orientar la nave de forma que el eje más largo de la misma se encuentre en sentido Este-Oeste. De esa forma se consigue evitar en verano la entrada del sol por las ventanas laterales en las horas de máxima radiación. <p>No obstante, esta orientación básica se puede variar dependiendo de:</p> <ul style="list-style-type: none"> - La conveniencia de protegerse en verano de la entrada de sol a última hora de la tarde, más perjudicial que el de primera hora de la mañana. Por lo tanto, no se podría descartar una orientación SE-NO. - La dirección del viento predominante en la finca. - La propia configuración del terreno. <p>- Instale la nave sobre un terreno seco y permeable, a ser posible con una ligera pendiente y evitando la presencia de hondonadas.</p> <p>- En las naves de ventilación natural debe dejarse el espacio suficiente entre naves contiguas para que circule el aire. La distancia recomendada para una nave de 100 m de largo y 5 de alto son unos 20 m de separación.</p>					
Medida	Inversión requerida	% de ahorro de energía sobre el consumo total de la granja	Reducción emisiones de CO₂	Retorno de la inversión	Otros beneficios
Mejora del aislamiento mediante mejoras estructurales o constructivas	En general son medidas de muy alta inversión a acometer en nuevas instalaciones o en reformas importantes pero que ofrecen ahorros de dinero y energía desde el primer momento.				

Mejore el aislamiento de su nave respecto al exterior

Descripción / Justificación

Antes de proceder a mejorar o aislar las instalaciones hay que tener en cuenta ciertas consideraciones:

- La primera consideración a realizar es que el aislamiento sirve para todo el año, no se aísla sólo para verano o sólo para invierno.
- La superficie de la cubierta es mayor que la de los muros, por lo cual, las pérdidas a través de ellas serán superiores a igualdad de aislamiento.
- En naves de ventilación natural, debido a que el calor producido por las aves tiene tendencia a subir, las pérdidas por la cubierta serán mayores, de ahí, la necesidad de un mayor aislamiento en el techo.
- En naves de ventilación forzada, debido al movimiento de aire producido por dicha ventilación, la diferencia de pérdidas por un otro lugar son menores, pues hay una mayor homogeneidad en las temperaturas.

Por otra parte, una vez instalado el aislamiento térmico se debe considerar que debe revisarse continuamente debido a la existencia de roedores e insectos que van a deteriorarlo, especialmente si el aislamiento es a base de poliestireno o poliuretano. En el caso de fibra de vidrio, se debe vigilar también la presencia de roedores, y además, el estado de la fibra ya que con los años y la humedad, va a perder espesor y capacidad aislante.

Un mejor aislamiento de las naves respecto al exterior permitirá mantener constantes los factores de bienestar de las aves, independientemente de las variaciones que se den en el exterior, con un menor consumo de energía.

Por ello se recomienda aislar la nave contra el calor tomando las siguientes medidas:

- Aislar térmicamente cubiertas, paredes, puertas, depósitos de agua y tuberías (los principales materiales empleados para aislar térmicamente son fibra de vidrio, poliuretano, poliestireno)
- Poner en la cara sur de la cubierta unos alerones que sobresalgan unos 50 cm, de forma que eviten la incidencia del sol en parte de las paredes de la nave.
- Proyectar algo de sombra sobre el edificio, con árboles de hoja caduca, y de forma que sean altos y tengan mucha rama y hojas en la parte alta, que proyectará sombra, y poca rama en la parte baja para permitir el paso del aire. Una alternativa a los árboles consiste en instalar mallas de sombreado sobre las ventanas de la fachada sur, pero permitiendo la ventilación.
- Sembrar hierba alrededor de la nave para minimizar la reflexión de los rayos solares.
- En las naves de ventilación natural, la superficie de ventanas debe ser en torno al 25% de la superficie del suelo, y no se debe superar los 10 m de anchura en ventilación transversal (eje más corto de la nave).
- Pintar la cubierta y los muros de blanco o utilizar materiales reflectores. Con esto se consigue una mayor reflexión de los rayos solares reduciendo así la transmisión de calor al interior del gallinero.

Medida	Inversión requerida	% de ahorro de energía sobre el consumo total de la granja	Reducción emisiones de CO ₂	Retorno de la inversión	Otros beneficios
Mejora del aislamiento mediante mejoras estructurales o constructivas	En general son medidas de muy alta inversión a acometer en nuevas instalaciones o en reformas importantes pero que ofrecen ahorros de dinero y energía desde el primer momento.				

- **Gráfico Resumen:** en este caso no se muestra ningún gráfico ya que las medidas presentadas en este apartado no presentan un potencial de ahorro numérico cuantificable.

5. Ayudas y Subvenciones

5.1 Línea ICO-IDAE

La línea ICO-IDAE tiene como objetivo financiar las inversiones destinadas a la mejora de la eficiencia energética y al fomento de las energías renovables. Para el año 2005 (última convocatoria disponible, al no haberse publicado aún la del año 2006), incluyó una línea solar para proyectos de inversión en energía térmica y fotovoltaica, así como una línea para la financiación de la cogeneración en sectores no industriales (terciario, servicios y agropecuario, excepto tratamiento de purines).

Los beneficiarios de la convocatoria 2005 podían ser tanto personas físicas como jurídicas, de naturaleza tanto pública como privada.

Según el tipo de instalación, se financia un porcentaje del coste de referencia de la inversión (para el cálculo de cuyos importes se define el procedimiento en la convocatoria). El tipo de interés es el EURIBOR a 6 meses más el 1%, revisable semestralmente.

Dependiendo de la tipología de cada proyecto, el IDAE entregará ayudas, a fondo perdido, comprendidas entre 125 € y 375 € por cada 1.000 € de financiación ICO. En el cuadro de la página siguiente se pueden ver las tipologías de proyectos que se financian así como las ayudas que otorga el IDAE en cada caso.

GRUPO DE FINANCIACIÓN	AYUDA/ PRÉSTAMO	TIPOLOGÍAS
1	125 €/1.000 €	E-2 Eficiencia energética en edificios. E-4 Cogeneración no industrial. E-5 Eólica con potencia inferior a 2 MW. E-7 Minihidráulica de potencia instalada hasta 1 MW. S-4 Solar fotovoltaica conectada a red de más de 10 kWp E-8 Aprovechamiento energético del Biogás. E-9 Valorización energética de residuos.
2	187,5 €/1.000 €	E-1 Ahorro mejora de la eficiencia y sustitución en la industria. S-7 Solar de concentración.
3	250 €/1.000 €	E-3 Eficiencia energética en el sector público. E-6 Aplicaciones energéticas de la biomasa. S-3 Solar fotovoltaica conectada a red de hasta 10 kWp E-10 Transformaciones de la biomasa para uso energético. E-11 Transformaciones de otras fuentes de energía. E-12 Pilas de combustible.
4	375 €/1.000 €	S-1 Instalaciones eólico-solares (mixtas). S-2 Solar fotovoltaica aislada. S-5 Solar térmica sistemas prefabricados. S-6 Solar térmica por elementos.

En todos los casos la financiación máxima será del 80 % de la inversión, con un plazo de amortización de 8 o 10 años, incluido 1 de carencia.

La documentación con los detalles de las ayudas, el procedimiento para su solicitud y los formularios correspondientes pueden ser descargados en la siguiente dirección: www.idae.es, dentro del apartado "Línea ICO-IDAEE". Se adjunta pantalla para facilitar su localización:



5.2 Ayudas y subvenciones en Comunidades Autónomas.

Las Comunidades Autónomas articulan a su vez diferentes mecanismos de ayudas para este tipo de instalaciones.

La siguiente tabla recoge los enlaces en los que podrá encontrar información relacionada con las ayudas en cada Comunidad Autónoma.

COMUNIDADES AUTÓNOMAS

Andalucía

Agencia Andaluza de la Energía
www.agenciaandaluzadelaenergia.es

Sociedad para el Desarrollo Energético de Andalucía, S.A., SODEAN
www.sodean.es

Agencia Local Energía de Sevilla
www.agencia-energia-sevilla.com

Agencia Provincial de la Energía de Huelva, APEH
www.apeh.org

Asociación Agencia "SAVE" de Gestión Energética de Écija, AGEDE
www.ipreecija.org

Agencia de Gestión Energética de la Provincia de Jaén, AGENER
www.agener.org

Agencia Provincial de la Energía de Granada
www.apeggr.org

Aragón

Servicio de energía de Aragón
portal.aragob.es/servlet/page?_pageid=4651&_dad=portal30&_schema=PORTAL30&_type=site&_fsiteid=1090&_fid=1&_fnavbarid=1426945&_fnavbarsiteid=1090&_fedit=0&_fmode=2&_fdisplaymode=1&_fcalledfrom=1&_fdisplayurl=

Asturias

Fundación Asturiana de la Energía, FAEN
www.faan.es

Fundación Agencia Local de la Energía del Nalón, ENERNALÓN
www.enernalon.org

Canarias

Agencia de Energía de las Canarias Occidentales, AECO

www.itccanarias.org/itc/

Castilla-León

Ente Regional de la Energía de Castilla y León, EREN

www.jcyl.es/jcyl-client/jcyl/cee/eren?locale=es_ES&textOnly=false

Agencia Provincial de la Energía de Burgos, AGENBUR

www.agenbur.com

Agencia energética Municipal de Valladolid

www.aemva.org

Agencia Provincial de la Energía de Ávila, APEA

www.diputacionavila.es/web/?url=apea

Castilla-La Mancha

Agencia para la Gestión de la Energía de Castilla-La Mancha

www.agecam.es

Agencia Provincial de la Energía de Toledo

www.diputoledo.es/global/default.php?id_area=3

Cataluña

Instituto Catalán de la Energía, ICAEN

www.icaen.net

Agencia de Energía de Barcelona

www.barcelonaenergia.com

Agencia local de Energía de Manresa

www.lasequia.org/alenergia/index.php

Comunidad de Madrid

Centro de Ahorro y Eficiencia Energética de la Comunidad de Madrid

www.madrid.org/cs/Satellite?idConsejeria=1109266187242&idListConsj=1109265444710&c=CM_Agrupador_FP&pagename=ComunidadMadrid%2FEstructura&idOrganismo=1114180553495&pid=1109265444699&language=es&cid=1109266187242

Comunidad Valenciana

Agencia Valenciana de la Energía, AVEN

www.aven.es

Agencia Energética de la Ribera, AER

www.aer-ribera.com/

Extremadura

Agencia Extremeña de la Energía, AGENEX
www.dip-badajoz.es/dsostenible/eae/index.php

Galicia

Instituto Energético de Galicia (INEGA)
www.inega.es

Islas Baleares

Conserjería de Comercio, Industria y Energía. Dirección General de Energía
www.caib.es/govern/organigrama/area.es.jsp?coduo=231

Navarra

Agencia Energética Municipal de Pamplona
www.pamplona.net/sacweb/VerFicha.asp?a=20-40203

Centro de Recursos Ambientales de Navarra
www.crana.org/contenido.asp?idBD=1&idSubArea=6&idDocumento=150

País Vasco

Ente Vasco de la Energía (EVE)
www.eve.es

Región de Murcia

Agencia de la Gestión de la Energía en la Región de Murcia, ARGEM
www.argem.regionmurcia.net

6. Bibliografía y fuentes consultadas

- Instituto para la Diversificación y el Ahorro de Energía IDAE (1996). Cuadernos de Eficiencia Energética en Iluminación.
- Instituto para la Diversificación y el Ahorro de Energía IDAE (2003). Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética en España (E4).
- Ente Regional de la Energía EREN (1999). Mejores Prácticas y Nuevas Tecnologías en Iluminación.
- Instituto técnico y de gestión ganadero (ITG Ganadero) (2005). Ahorro y eficiencia energética en explotaciones ganaderas.
- Agencia de gestión de la Energía de Castilla la Mancha . Proyecto SADE- Explotaciones ganaderas.
- Centro de Recursos Ambientales de Navarra (2005). Mesa temática "Agricultura y ganadería" del Foro Sumando Energías.
- Real Escuela de Avicultura (2005). Jornadas profesionales de avicultura 2005 (ponencias).
- José A. Castelló Llobet (1993). Construcciones y Equipos Avícolas. Real Escuela de Avicultura.

Otras fuentes consultadas para la realización del manual:

Solución	Empresa	Actividad	Página Web
Iluminación	Philips	Fabricante de lámparas y luminarias	www.lighting.philips.com
Climatización	Incoszonda	Fabricante de aparatos de climatización	www.icoszonda.com
Productos de ganadería	Cavenco	Equipamientos granjas avícolas y porcinas	www.cavenco.com
	Tienda ganadera	Portal especializado en productos agrícolas	www.tiendaganadera.com

Fundación Entorno – BCSD España

Fundación Entorno – Consejo Empresarial Español para el Desarrollo Sostenible (FE-BCSD España) es una organización privada y sin ánimo de lucro, con la misión de promover el liderazgo empresarial en la creación de valor sostenible.

Impulsada en 1995 por un grupo de grandes compañías, está al servicio de las empresas que desean reforzar su compromiso con el desarrollo sostenible. En la actualidad cuenta con un centenar de Empresas Colaboradoras y Asociadas, entre grandes empresas y Pymes, así como más de 7.000 beneficiarios anuales.

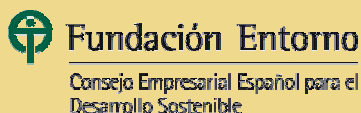
Fundación Entorno - BCSD España es socio nacional del Consejo Mundial para el Desarrollo Sostenible (WBCSD, en sus siglas en inglés), organización empresarial líder en el mundo que, gracias al compromiso de los directivos de las empresas, está definiendo la agenda del desarrollo sostenible, la competitividad empresarial y las sociedades sostenibles. Además la Fundación colabora, entre otras organizaciones, con European Partners for Environment (EPE), SustainAbility Ltd, Global Reporting Initiative (GRI) y desde 1996, lidera el Comité Español del Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente.

Fundación Entorno - BCSD España ha sido reconocida, entre otros, con el Premio Nacional de Medio Ambiente 1999, el Premio de Medio Ambiente de Expansión y Garrigues & Andersen 2001 a la Ecoeficiencia y Premio 2004 a la Gestión Ambiental con el programa e+5; Premio Europeo a la Ecoeficiencia 2001, el premio periodístico de Ecovidrio, el V Premio Nacional de Periodismo 'Doñana' Desarrollo Sostenible y el Premio de Medio Ambiente de la Comunidad de Madrid, Cámara de Madrid y CEIM-CEOE.

Empresas Patrono y Colaboradoras

Acciona, Consulima, Elcogás, Ence, Endesa, Ericsson, Ferrovial, Fundación Grupo Eroski, Gas Natural, Holcim, Iberia, Iberpotash, Philips, Red Eléctrica, Repsol YPF, Telefónica Móviles y Unilever.

(Actualizado a Abril de 2006)



Fundación Entorno – BCSD España

C/ Monte Esquinza, 30. 6º Dcha.

28010 Madrid

E-Mail: info@fundacionentorno.org

Fundación Entorno – BCSD España y las Pymes.

Empresas Asociadas

Fundación Entorno - BCSD España ofrece a las pequeñas y medianas empresas la oportunidad de vincularse a la Fundación como **Empresa Asociada**.

Mediante este acuerdo, la **Empresa Asociada** a Fundación Entorno - BCSD España asume un compromiso de mejora de la gestión de sus procesos y productos y de su comportamiento social y ambiental.

A su vez, la **Empresa Asociada** recibe una serie completa de servicios y herramientas, especialmente diseñados para pequeñas y medianas empresas, que se traducen en resultados positivos para su competitividad y reputación.

En la actualidad existen más de 50 pequeñas y medianas empresas que ya son Empresas Asociadas a Fundación Entorno - BCSD España. Si desea más información visite:

<http://www.fundacionentorno.org/asociados>

Iniciativas específicas

- **Aula Virtual**, para adquirir los conocimientos y herramientas prácticas para mejorar en su trabajo y contribuir al éxito de su compañía.
<http://www.entornoformacion.com>
- **Programa e+5** para la calificación ambiental de proveedores y contratistas.
<http://www.emas5.com>
- **Clubes de debate**, para debatir los temas de vanguardia a nivel mundial relacionados con la sostenibilidad.
- **Canal Empresa Sostenible**, para mantenerse informado de las novedades sobre desarrollo sostenible.

Para conocer todas las actividades de Fundación Entorno - BCSD España, visite:

www.fundacionentorno.org