Auditoría Energética

Nº 17 - Población (Segovia)

N°17 – Población (Segovia)

Autor: Bilega Energía / Generacción

Auditoría Energética

Nº 17 - Población (Segovia)

0. HOJA DE CONTROL

1) DATOS INICIALES

Código:	17/012
Fecha:	5 de Marzo de 2012
Auditor	David Puente Saavedra / Bienvenido del Pino
Empresa	Bilega Energía / Generacción
Tipo	Explotación porcina

2) PUNTOS DE VERIFICACIÓN

	CAPITULO	
0	Información general de la auditoría	☑
1	Datos generales de la explotación	☑
2	Características constructivas	☑
3	Suministros energéticos	☑
4	Iluminación	☑
5	Motores eléctricos	-
6	Equipamientos de calefacción	☑
7	Equipamientos de refrigeración	-
8	Equipamientos de ventilación	-
9	Equipamientos de agua caliente sanitaria	-
10	Tractores	☑
11	Otros equipamientos energéticos	☑
12	Conclusiones	☑

1. DATOS GENERALES DE LA EXPLOTACION

1) IDENTIFICACIÓN Y UBICACIÓN DE LA EXPLOTACIÓN

Denominación:	-
Empresa:	-
C.I.F.:	-
Dirección:	-
Código postal:	40-
Localidad:	-
Provincia	Segovia
Referencia Catastral:	-
Coordenadas UTM	-

2) PERSONA DE CONTACTO

Nombre:	-
Cargo:	Propietario
Teléfono:	-

3) RÉGIMEN DE FUNCIONAMIENTO

Producción principal:	**CERDOS**
Producción anual:	1.500 cerdos/año
Características productivas	Engorde de cerdos en régimen de explotación intensiva.

4) CALENDARIO DE ACTIVIDADES DIARIAS

El horario medio de la explotación es de 8 de la mañana a 8 de la tarde con parada para comer. Se repite el ciclo a lo largo de todo el año. Las estimaciones se han hecho en base a comentarios ya que no hay un registro de actividades diarias.

Actividad	Medio	Horario (h/día)
Alimentación	Manual	2
Tratamiento sanitarios	Manual	1
Movimiento de animales	-	1
Oficina	-	1
Limpieza	Hidrolimpiadora y manual	1
Laboreo	Tractores	3

5) DIAGRAMA DE PROCESO

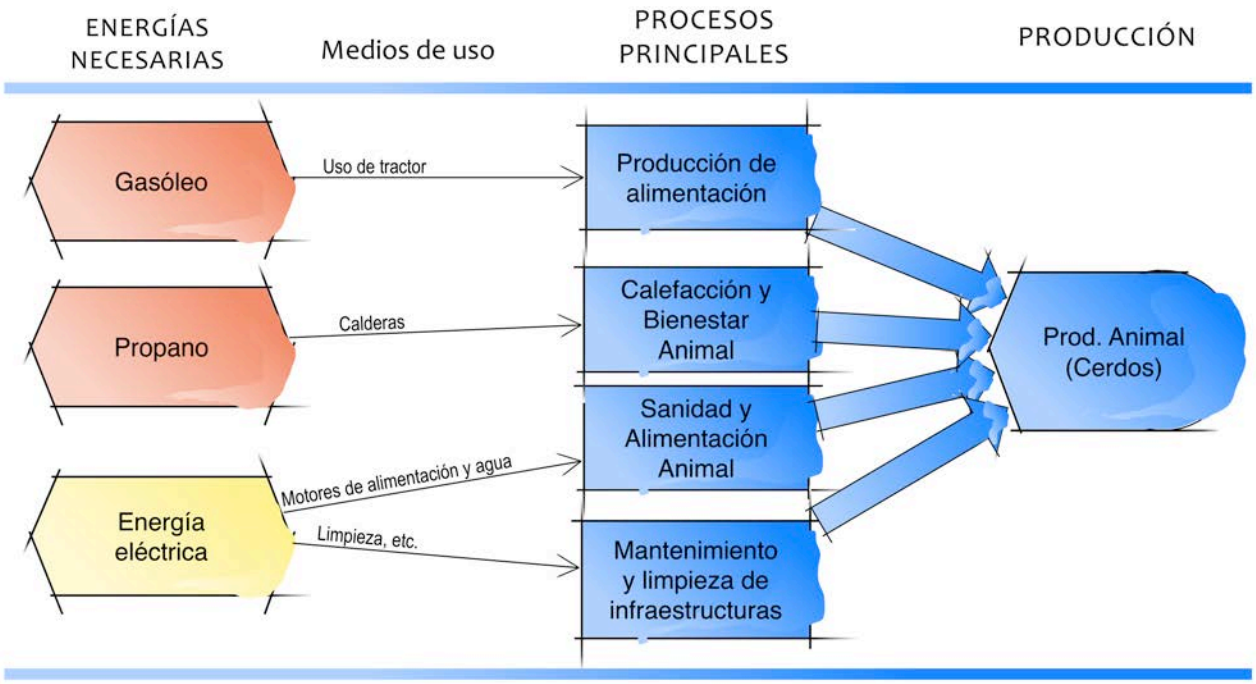

GRÁFICO 1: ESQUEMA DE LA INSTALACIÓN

2. CARACTERÍSTICAS CONTRUCTIVAS

1) NATURALEZA Y ANTIGÜEDAD DE LOS EDIFICIOS

Número de edificaciones de la explotación:	5

Edificio Nº	1	Identificación	NAVE DE CRIA (IMAGEN 1)
Naves que albergan los animales			
¿Las construcciones tienen similares características constructivas?:	Si ☑	No -	
Características constructivas			
Nave cerrada, tejado a dos aguas de fibrocemento, vigas y viguetas de hormigón armado, cerramientos de bloque, suelo de hormigón.			
Año aproximado de construcción:	1.997		
Años desde la última reforma constructiva:	-		
Naturaleza de la última reforma constructiva:	-		
¿Está previsto realizar alguna reforma en las edificaciones explotación?:	Si -	No ☑	
Observaciones	El resto de edificaciones tienen el mismo tipo de construcción.		

2) SUPERFICIES Y ALTURAS.

	Superficie (m^2)	Altura hasta alero 1 (m)	Altura hasta alero 2 (m)	Altura hasta cumbrera (m)
Nave de gestación	440	2,50	2,50	4,50
Nave de partos	350	2,50	2,50	4,50
Nave de lechones	315	2,50	2,50	4,50
Nave de cebo	1.000	2,50	2,50	4,50
Lazareto	50	2,20	2,20	4,00

3) ESQUEMAS BÁSICOS DE LAS EDIFICACIONES

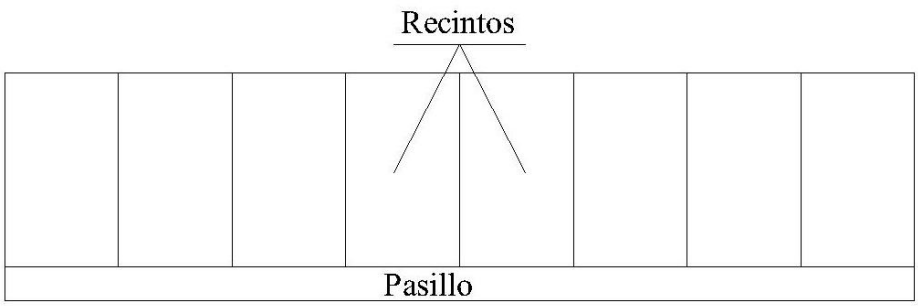

GRÁFICO 2: ESQUEMA BÁSICO DE LA NAVE PRINCIPAL

Para apreciar la distribución de las distintas construcciones ver la ortofoto que se incluye en el anexo de fotografías (Imagen 2)

4) AUDITORÍA SOBRE ASPECTOS CONSTRUCTIVOS

¿Se observa la aparición de humedades en paredes o techos?	Sí	☑	No	-
¿Se cierran puertas y ventanas cuando está encendida la climatización?	Sí	☑	No	-
¿Está planificada la revisión periódica de puertas y ventanas?	Sí	-	No	☑
¿Están correctamente selladas las puertas y ventanas?	Sí	-	No	☑
¿Existen huecos considerables en los cerramientos de locales climatizados?	Sí	-	No	☑
¿Funcionan correctamente los cierres de las puertas?	Sí	☑	No	-
¿Están correctamente separados los espacios calefactados y no calefactados?	Sí	☑	No	-
¿Están aisladas todas las cámaras de aire de los muros de fachada?	Sí	-	No	☑
¿Está aislada la cubierta?	Sí	-	No	☑
¿Existen ventanas con doble acristalamiento o con doble ventana?	Sí	-	No	☑
Observaciones	Existe un sistema de ventilación instalado que no se utiliza debido a la ausencia de electricidad en la explotación			

3. SUMINISTROS ENERGÉTICOS

1) TIPOS DE SUMINISTROS ENERGÉTICOS

Electricidad	☑	Gasóleo	☑	Gas natural canalizado	-
Carbón	-	GLP	☑	Otros	-

2) CONDICIONES DE SUMINISTRO Y CONSUMO ENERGÉTICO: ELECTRICIDAD

La explotación no tiene suministro eléctrico pero utilizan un molino en la vivienda familiar que se alimenta de electricidad. No hay desglose mensual del mismo.

	Consumo	
	€	Activa (kWh)
Total anual	461,00	2.711

3) CONDICIONES DE SUMINISTRO Y CONSUMO ENERGÉTICO: PROPANO

Suministro a través de _____, no hay desglose mensual del consumo, el consumo total del año fue el siguiente:

	Consumo	
	€	Kg
Total anual	2.526,70	2.297

4) CONDICIONES DE SUMINISTRO Y CONSUMO ENERGÉTICO: GASÓLEO

El global de compras de gasóleo en el último año se ha estimado en base al gasto aproximado comentado por el propietario. Se ha podido discriminar el consumo utilizado en tractores y en el generador eléctrico.

	Consumo	
	€	litros
Tractores	6.189	6.700
Generador	2.811	3.040
Total anual	9.000	9.740

UPA FEADER GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

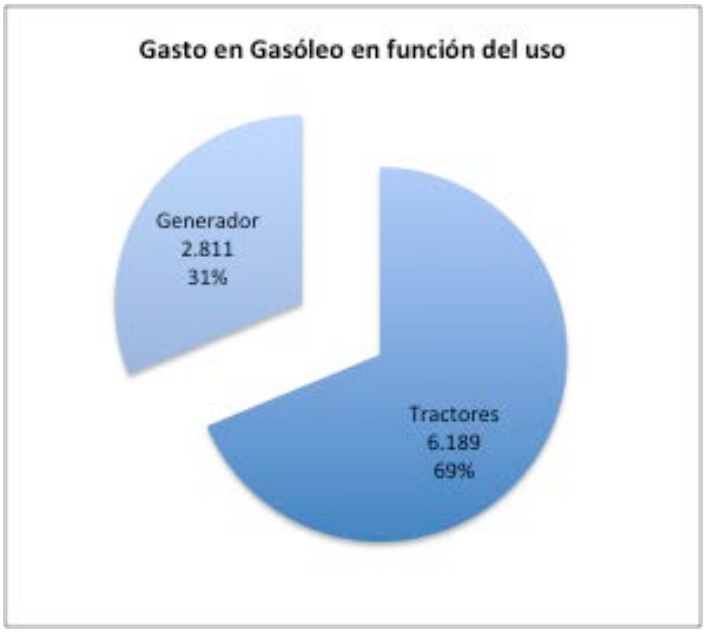

GRÁFICO 3 : DISTRIBUCION DE GASTO DE GASÓLEO EN FUNCIÓN DEL USO

5) CONSUMO ENERGÉTICO EQUIVALENTE

Consumo energético equivalente de la instalación

Energía	Unidad	Cantidad	Coeficiente de conversión a tep	Total tep
Electricidad	kWh/año	2.711	$8{,}6x10^{-5}$tep/kWh	0,233
Gasóleo	l/Año	9.740	1,035tep/T	8,247
Propano	kg/Año	2.297	1,1235tep/T	2,573

Consumo energético en porcentaje de la instalación

Energía	Tep	% tep	€	% €	T CO^2	% CO^2
Electricidad	0,233	3%	€ 460,87	3,8%	0,69	2%
Gasóleo	8,247	97%	€ 9.000,00	75,1%	25,24	77%
Propano	2,573	30%	€ 2.526,70	21,1%	6,87	21%

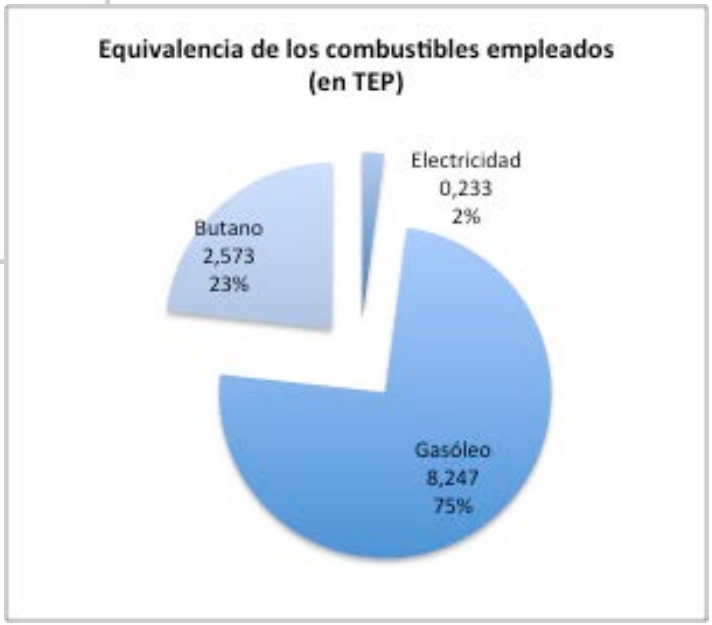

GRÁFICO 4 Y 5: DISTRIBUCION DE GASTO Y USO DE ENERGÍA EN LA EXPLOTACIÓN

6) AUDITORÍA SOBRE LOS SUMINISTROS ENERGÉTICOS

¿Existe algún responsable que compruebe las facturaciones energéticas y de agua?	Sí	-	No	☑
¿Se efectúan lecturas mensuales de los contadores de energía y agua?	Sí	-	No	☑
¿Se comprueba que lecturas e importes facturados de energía y agua son correctos?	Sí	-	No	☑
¿Se revisa anualmente el contrato de suministro de energía eléctrica?	Sí	-	No	☑
¿Se dispone de maxímetro/s en el equipo de medida eléctrico?	Sí	-	No	-
¿Se dispone de contador de energía reactiva en el equipo de medida eléctrico?	Sí	-	No	-
¿Se conoce el consumo de energía que se realiza en los distintos períodos tarifarios?	Sí	☑	No	-
¿Está planificado el consumo en los diferentes periodos tarifarios eléctricos?	Sí	☑	No	-
¿Se controla continuamente el valor del factor de potencia?	Sí	-	No	-
¿Se han solicitado ofertas a diferentes distribuidores de gasóleo y otros combustibles?	Sí	-	No	-
¿Se han solicitado ofertas a diferentes compañías comercializadoras de energía?	Sí	☑	No	-
¿Se tiene en cuenta la variación estacional de precios en la compra de gasóleo?	Sí	-	No	☑

4. ILUMINACIÓN

1) INVENTARIO DEL SISTEMA DE ILUMINACIÓN

La distribución de las luminarias puede apreciarse en la imagen 3, del anexo de fotografías.

2) CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA DE ILUMINACIÓN

Zona (actividad)		Granja
Tipo de lámparas		Tubo fluorescente
Potencia/lámpara (W)		52
Número lámparas/luminaria		2
Tipo de luminarias		Armadura doble
Nº lámparas		108
Disposición de las luminarias		2 líneas perpendiculares
Altura luminarias (m)		3,5
Iluminación media mantenida	Horas /día	1
	Nivel	Medio
Flujo luminoso emitido (lm)		
Superficie		2.255
Nivel de iluminación Media (lux)		-

¿Se alcanza el nivel medio de iluminación requerido?	Sí	☑	No	-
¿La uniformidad de la iluminación es adecuada?	Sí	☑	No	-
¿Se aprecian deficiencias en el sistema de iluminación?	Sí	-	No	☑

3) EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE ILUMINACIÓN

Zona (actividad):	Granja				
El nivel de iluminación es, en general					
Adecuado	☑	Excesivo	-	Escaso	-

Posibles deficiencias de la iluminación, en general	
-	El alumbrado está mal distribuido, se producen sombras
-	Se producen deslumbramientos
-	Se aprecian parpadeos o efectos estroboscópicos
-	No se aprovecha la luz natural
-	El alumbrado no está bien particionado en circuitos

Características cromáticas de la iluminación, en general:				
La reproducción cromática de los objetos parece adecuada	Sí	☑	No	-
El color de la luz es adecuado	Sí	☑	No	-
El índice de rendimiento de color de las lámparas es correcto	Sí	☑	No	-

La apariencia del color corresponde, en general, a:					
Luz Cálida	-	Luz Neutra	☑	Luz Fría	-

Sistema de Control y Regulación existente:	
☑	Cada zona dispone al menos de un sistema de encendido y apagado independiente
☑	El encendido y apagado se realiza desde el cuadro eléctrico
-	Existen potenciómetros (reguladores) manuales
-	Algunos circuitos disponen de temporizadores
-	Algunos circuitos disponen de relojes
-	Existen detectores de presencia de movimiento en las zonas de uso esporádico
-	Existen detectores de presencia o movimiento en otras zonas
-	Existe un sistema de aprovechamiento de luz natural:
-	La regulación es todo/nada (encendido/apagado por fotocélula)
-	La regulación es progresiva (nivel de iluminación según luz natural existente)
-	Existe un sistema centralizado de gestión de la iluminación

4) MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE ILUMINACIÓN

Plan de Mantenimiento	
☑	Solo se realiza mantenimiento correctivo
-	Existe plan de mantenimiento del sistema de iluminación
-	Contempla la limpieza de luminarias con la metodología y periodicidad previstas
-	Contempla el reemplazo de lámparas con su frecuencia
-	Contempla el mantenimiento de los sistemas de regulación y control existentes

5) AUDITORÍA SOBRE EL SISTEMA DE ILUMINACIÓN

Limpieza de Lámparas y Luminarias				
¿Ha revisado el nivel de iluminación de cada local o espacio?	Sí	-	No	☑
¿Se aprovecha la luz natural?	Sí	☑	No	-
¿El personal apaga las luces cuando sale de un local?	Sí	☑	No	-
¿Se aprecia algún local o espacio con bajo nivel de iluminación?	Sí	-	No	☑
¿Se limpian las lámparas y luminarias todos los años?	Sí	☑	No	-
¿Se emplean lámparas incandescentes?	Sí	-	No	☑
¿Se han observado pantallas y difusores descolocados?	Sí	-	No	☑
¿Existe un número suficiente de interruptores por área iluminada?	Sí	☑	No	-
Los locales de uso intermitente, ¿disponen de detectores de presencia?	Sí	-	No	☑
¿El alumbrado exterior permanece apagado siempre que no es necesario?	Sí	-	No	-
¿Están las paredes, suelos y techos pintados de colores claros?	Sí	-	No	☑
Los locales con techos altos (másde6m), ¿tienen tubos fluorescentes o lámparas de descarga?	Sí	-	No	-

¿Las lámparas de descarga son de vapor de mercurio o de vapor de sodio?	Sí -	No -	
¿Las lámparas de incandescencia se sustituyen por lámparas de bajo consumo?	Sí -	No -	
Limpieza	No se limpian nunca ☑	Se limpian cada 2 meses	-
Sustitución de lámparas	No se sustituyen hasta su rotura ☑	Se sustituyen cada años	-

6) MEJORAS EN EL SISTEMA DE ILUMINACIÓN

PROPUESTA DE MEJORA				
IDENTIFICADOR	**PROPUESTA 1: SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS**			
DESCRIPCIÓN DE LA MEJORA	Utilización de balastros electrónicos y sustitución de barras fluorescentes			
AHORRO ENERGÉTICO ANUAL		Cantidad	Unidad	%
	Electricidad	-	-	-
	Combustible	97	litros	25
CÁLCULOS DE AHORROS				
Ahorro económico anual	90 €			
Ahorro económico sobre la factura	- €			
Coste energético actual	361 €			
Coste energético tras la mejora	271 €			
Inversión total	2.160 €			
Periodo de retorno simple	22 años			
Equivalencia TEP	0,82 tep			
Emisiones de CO_2 evitadas	0,25 Tn			
Comentarios o ventajas	Se han calculado los kWh anuales que se ahorrarían con la medida y posteriormente se ha calculado la cantidad de litros de combustibles necesarios para generar esta energía en el Generador.			

JUSTIFICACIÓN DE LA MEJORA

La utilización de balastros electrónicos de alta frecuencia reduce el consumo de las barras fluorescentes en un 20% aproximadamente. A parte del ahorro energético, con su uso se incrementa la vida útil de las lámparas en 2-2,5 veces.

La sustitución de las barras fluorescentes por otras de las mismas características pero más eficientes al final de su vida útil puede reducir el consumo en un 10%

El periodo de retorno con los precios actuales de la energía es de aproximadamente 5 años, pero el ahorro debido a la mayor vida útil de las lámparas no está considerado, por lo que la rentabilidad de esta mejora se ve incrementada.

5. EQUIPAMIENTOS DE CALEFACCIÓN

1) CARACTERISTICAS GENERALES DE LOS EQUIPAMIENTOS DE CALEFACCIÓN

Superficie Calefactada	1.800m^2	80% del total

Tipología de Sistema de Calefacción	
☑	Independiente para cada edificación en estudio
-	Centralizado para las siguientes edificaciones

Sistema de generación de calor	
-	Calderas de combustible. Combustible empleado:
☑	Generadores autónomos. Combustible empleado: Propano
-	Generadores eléctricos
-	Otros

Distribución y/o emisión de calor desde la generación y unidades terminales		
Por aire	-	Climatizaciones, conductos y difusores
	-	Generación de aire caliente
	-	Mangas de plástico flexible o tuberías de plástico rígido perforadas
Por agua	-	Radiadores de Agua
	-	Aerotermos
	-	Suelo o techo radiante por tuberías
	-	Tuberías metálicas o de plástico
Otros	-	Radiadores o ventiloconvectores eléctricos
	-	Elementos radiantes eléctricos
	-	Suelo o techo radiante eléctrico
	☑	Elementos radiantes alimentados por Gas
	-	Otros:

2) MANTENIMIENTO DE LA INSTALACION DE CALEFACCIÓN

Operaciones de mantenimiento que se realizan periódicamente en la instalación	
-	No existe ningún mantenimiento
☑	Sólo se realizan las revisiones básicas
-	Existe un contrato de mantenimiento completo

3) REGULACIÓN DEL SISTEMA DE CALEFACCIÓN

Operaciones de mantenimiento que se realizan periódicamente en la instalación			
-	Control totalmente manual	-	Reloj programable para todo el sistema
-	Termostato para todo el sistema	-	Cronotermostato para todo el sistema
☑	Termostato local o zonal	-	Termostato en cada unidad terminal
-	Centralita programable con sonda exterior	-	Gestión centralizada por ordenador
-	Telegestión o telecontrol	-	Otros:

4) CALIDAD DE LA CALEFACCIÓN

Zona (actividad):	Nave de animales (IMAGENES 5, 6 y 7)

La temperatura es en general					
Adecuado	☑	Alta	-	Baja	-

Posibles deficiencias en la distribución y calidad de la calefacción	
-	El calor está mal distribuido
-	El sistema es lento, tiene mucha inercia
-	Existen problemas sanitarios
-	El ambiente está seco en exceso
-	El sistema es poco fiable (muchas averías)
-	Otras

5) AUDITORÍA SOBRE LOS EQUIPAMIENTOS DE CALEFACCIÓN

¿Se revisa semanalmente el funcionamiento de la caldera en temporada de calefacción?	Sí	-	No	-
¿La sala donde se ubican las calderas se encuentra debidamente ventilada?	Sí	-	No	-
¿Existe un procedimiento de detección de fugas?	Sí	-	No	☑
En las instalaciones con varias calderas ¿se apaga alguna de ellas en periodos con condiciones climatológicas más suaves?	Sí	-	No	-
¿Está secuenciando el funcionamiento de varias calderas en paralelo?	Sí	-	No	-
Cuando no hay demanda de calor en las áreas a calefactar, ¿funcionan las calderas continuamente?	Sí	-	No	-
¿Están los radiadores o difusores libres de obstáculos?	Sí	☑	No	-
¿Se revisa con regularidad el correcto funcionamiento de los termostatos?	Sí	-	No	-
¿Están separados los espacios calefactados y los no calefactados?	Sí	☑	No	-
¿Existe un programa de limpieza y mantenimiento de las unidades terminales?	Sí	☑	No	-
¿Se realiza una inspección anual de la caldera por algún servicio técnico certificado?	Sí	-	No	-
¿Están aisladas todas las tuberías, bridas y válvulas?	Sí	-	No	☑
¿La calefacción y el ACS proceden de distintas unidades de generación de calor?	Sí	-	No	-
¿La caldera está muy sobredimensionada?	Sí	-	No	-
¿Se recupera el calor del aire expulsado al exterior?	Sí	-	No	☑

6) CARACTERÍSTICAS

El sistema de calefacción consta de radiadores de infrarrojos a gas que funcionan mediante la combustión, en cada radiador, de propano. El radiador es de una potencia de 1,5 y 5kW. Como se puede apreciar en las imágenes 5 y 6 del anexo fotográfico.

Cada zona funciona de manera independiente según los datos recogidos por los Sistemas de control y regulación de la temperatura.

6. MOTORES ELÉCTRICOS

1) INVENTARIO DE MOTORES ELÉCTRICOS

Ficha de Equipo					
Marca:	Hidrolimpiadora (IMAGEN 7)				
Aplicación:	Limpieza				
Tiempo diario de uso(h)	1h				
Características mecánicas	P(kW): 5,5	Cos ρ:			
Forma de arranque/paro:	Estrella- triángulo				
Regulación de Velocidad	No existe				
¿Está el motor bien dimensionado, con intensidades de carga superiores al 75% de la intensidad nominal?	Sí	☑	No	-	
¿Se aprecian diferencias entre las intensidades de las diferentes fases superiores al 15%?	Sí	-	No	☑	
¿Se aprecian ruidos extraños, vibraciones excesivas, calentamientos o un funcionamiento anormal del motor?	Sí	-	No	☑	
¿La valoración general es que el motor opera correctamente?	Sí	☑	No	-	

Ficha de Equipo					
Marca:	Bomba de pozo				
Aplicación:	Impulsión de agua				
Tiempo diario de uso(h)	5h				
Características mecánicas	P(kW): 4,7	Cos ρ:			
Regulación de Velocidad	No existe				
¿Está el motor bien dimensionado, con intensidades de carga superiores al 75% de la intensidad nominal?	Sí	☑	No	-	
¿Se aprecian diferencias entre las intensidades de las diferentes fases superiores al 15%?	Sí	-	No	☑	
¿Se aprecian ruidos extraños, vibraciones excesivas, calentamientos o un funcionamiento anormal del motor?	Sí	-	No	☑	
¿La valoración general es que el motor opera correctamente?	Sí	☑	No	-	

2) AUDITORÍA SOBRE LOS MOTORES ELÉCTRICOS

¿Dejan de funcionar los motores que están acoplados a las bombas y ventiladores cuando la máquina a la que sirven está parada?	Sí	-	No	☑
¿Se emplean motores en exceso sobredimensionados?	Sí	-	No	☑
¿Los motores eléctricos son de alto rendimiento?	Sí	-	No	☑
¿Realiza un seguimiento del funcionamiento y consumo de los motores más grandes?	Sí	-	No	☑
En los motores que funcionan permanentemente a la misma carga, ¿se corrige in situ la energía reactiva?	Sí	-	No	☑

¿Se realizan operaciones periódicas de comprobación y mantenimiento en los elementos mecánicos de transmisión de los motores?	Sí	-	No	☑
¿Se ha considerado instalar variadores de frecuencia en los motores que funcionan a varias cargas?	Sí	-	No	☑
¿La tensión de alimentación de los motores se encuentra por encima del105% de la nominal?	Sí	-	No	☑
¿La tensión de alimentación de los motores se encuentra por debajo del105% de la nominal?	Sí	☑	No	-
¿La temperatura ambiente a la que trabajan los motores se encuentra por encima de los 40°C?	Sí	-	No	☑
¿Se emplean sistemas de arranque, distinto del directo, en los motores más grandes o cargados?	Sí	☑	No	-

3) MEJORA EN LOS MOTORES ELÉCTRICOS

PROPUESTA DE MEJORA				
IDENTIFICADOR	**PROPUESTA 2: VARIADORES DE FRECUENCIA**			
DESCRIPCIÓN DE LA MEJORA	Instalación de variador de frecuencia en la bomba del pozo			
AHORRO ENERGÉTICO ANUAL		Cantidad	Unidad	%
	Electricidad	-	-	-
	Combustible	491	litros	30
CÁLCULOS DE AHORROS				
Ahorro económico anual	454	€/año		
Ahorro económico sobre la factura	-	%		
Coste energético actual	1.513	€		
Coste energético tras la mejora	1.059	€		
Inversión total	1.200	€		
Periodo de retorno simple	2,7	años		
Equivalencia TEP	0,416	tep		
Emisiones de CO_2 evitadas	1,27	Tn		
Comentarios o ventajas	Se han calculado los kWh anuales que se ahorrarían con la medida y posteriormente se ha calculado la cantidad de litros de combustibles necesarios para generar esta energía en el Generador. Además mejora la protección del motor, alarga su vida útil, además de reducir los costes de mantenimiento.			

7. EQUIPAMIENTO DE VENTILACIÓN

1) CARACTERISTICAS GENERALES DE LOS EQUIPAMIENTOS DE VENTILACIÓN

¿La explotación dispone de algún sistema de ventilación?	Sí ☑	No -

El equipo de ventilación está instalado, pero no ha entrado nunca en funcionamiento, y tampoco hay previsión de que se utilice a medio plazo.

RECOMENDACIÓN DE MEJORA	
Identificador:	**Recomendación 1:** Energía Renovables para sistemas de Ventilación
Descripción de la mejora	Debería plantearse una instalación renovables de tamaño pequeño-medio para suministrar energía a los ventiladores. El periodo de demanda máxima de dichos sistemas coincidiría con la máxima producción de estos sistemas energético, por lo que se plantea como una buena opción
Valoración económica (€)	- € (4.000-10.000€)
Observaciones:	Sería recomendable realizar un estudio particular para el caso, valorando la idoneidad de la actual distribución de los ventiladores y los circuitos de aire y posteriormente establecer la potencia necesaria a instalar en paneles fotovoltaicos)

8. TRACTORES

1) INVENTARIO DE LOS TRACTORES DE LA EXPLOTACIÓN

Nº de tractores de la explotación	2

TRACTOR 1

Ficha de Equipo				
Marca y modelo:	John Deere 3340 (IMAGEN 9)			
Año de fabricación:	1.984			
Aplicación:	Laboreo y movimiento de purín			
Tiempo diario de uso(h/año)	300			
Características mecánicas	P(CV): 105	Consumo (l/hora): 6		
Tipo de tracción	Doble			
¿La potencia del tractor está sobredimensionada para las tareas en las que se emplea?	Sí	-	No	☑
¿Se realiza un mantenimiento periódico del tractor?	Sí	☑	No	-
¿Se realiza una conducción correcta en régimen de motor y relación de cambio?	Sí	☑	No	-

TRACTOR 2

Ficha de Equipo				
Marca y modelo:	John Deere 7600 (IMAGEN 10)			
Año de fabricación:	1.995			
Aplicación:	Arado, siembra, abonado			
Tiempo diario de uso(h/año)	700			
Características mecánicas	P(CV): 130	Consumo (l/hora): 7		
Tipo de tracción	Doble			
¿La potencia del tractor está sobredimensionada para las tareas en las que se emplea?	Sí	-	No	☑
¿Se realiza un mantenimiento periódico del tractor?	Sí	☑	No	-
¿Se realiza una conducción correcta en régimen de motor y relación de cambio?	Sí	☑	No	-

2) MEJORAS EN TRACTORES Y MANEJO.

PROPUESTA DE MEJORA				
IDENTIFICADOR	PROPUESTA Nº3 CONTROL DE PRESIONES EN NEUMÁTICOS.			
DESCRIPCIÓN DE LA MEJORA	Adaptar la presión de los neumáticos al trabajo realizado, según las condiciones del suelo.			
AHORRO ENERGÉTICO ANUAL		Cantidad	Unidad	%
	Electricidad	-	-	-
	Combustible	200	litros	3
CALCULOS DE AHORROS				
Ahorro económico anual	185	€/año		
Ahorro económico sobre la factura	3	%		
Coste energético actual	6.189	€/año		
Coste energético tras la mejora	6.005	€/año		
Inversión total	-	€		
Periodo de retorno simple	-	años		
Equivalencia TEP	0,169	tep		
Emisiones de CO_2 evitadas	0,52	t/año		
Observaciones	Cálculo realizado en base a la estimación de consumo anual por los tractores, cuantificada en 6.700L anuales. Dependiendo del tipo de trabajo y superficie, se debe variar su presión. • Sobre suelo duro presión de 1,8 bares • Sobre suelo cultivado o húmedo, presión de 1,3 bares.			

Recomendaciones

Como se ha podido verificar en las fichas técnicas de los tractores, el propietario adquirió un tractor en el año 1.995, por tanto su consumo es más eficiente que el otro John Deere 3340, es muy probable que su consumo es mucho más alto (15%).

RECOMENDACIÓN DE MEJORA	
Identificador:	**Recomendación 2**: Uso de tractores según potencia y eficiencia
Descripción de la mejora	Se recomiendo utilizar las tareas más costosas de consumo con el tractor más nuevo y más eficiente.
Valoración económica (€)	0€
Observaciones:	El uso durante menos horas del tractor más antiguo para tareas de poca necesidades de traslado es un factor clave para el ahorro.

Además se añade la siguiente recomendación que complementa un uso y un mantenimiento adecuado de los tractores.

RECOMENDACIÓN DE MEJORA	
Identificador:	**Recomendación 3:** Reducir desplazamientos cargados en recolección
Descripción de la mejora	La planificación de los recorridos con anterioridad es un factor clave en el ahorro. Reducir los trayectos en longitud y planificar aquellos con menor pendiente podrán suponer un ahorro importante.
Valoración económica (€)	0€
Observaciones:	Tiene mucha importancia en el consumo final, el tractor cargado al máximo se puede disparar los consumos si no se planifica bien.

9. INSTALACIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES

1) IMPLANTACIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES EN LA EXPLOTACIÓN.

El objeto del presente apartado es dar a conocer la situación de las instalaciones actuales y al mismo tiempo proponer una serie de medidas que ayuden al propietario de la explotación a reducir gastos en su negocio, gestionando de forma más eficientes sus instalaciones de forma que mejore el rendimiento de las mismas e implante sistema de abastecimiento de energía mediante el empleo de fuentes alternativas a las convencionales, es decir, mediante la implantación de energías renovables.

Otro objetivo sería la producción de energía para obtener otra fuente de ingresos.

2) PRODUCCIÓN DE ENERGÍA ELECTRICA MEDIANTE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA

La energía solar fotovoltaica consiste en la conversión de la energía de la luz proveniente del sol en energía eléctrica, mediante la un dispositivo denominado “Célula Fotovoltaica o Célula Solar”. El fenómeno que permite la conversión de la energía de la luz del sol en energía eléctrica es el denominado Efecto Fotovoltaico.

Conceptualmente existen diferentes tipos de instalaciones; Instalaciones Aisladas e Instalaciones Conectadas a Red.

Instalaciones Aisladas de Red.

Estas instalaciones principalmente se proyectan con la idea de poder abastecer con energía eléctrica sistemas en que no disponen de conexión al Sistema Eléctrico de Red, la justificación de dicha instalación, vendrá principalmente caracterizada por la imposibilidad de conectar al sistema de Red.

Los elementos principales de un sistema aislado son:

- Sistema Generador: Formado por la unión de módulos solares, se instala la potencia necesaria para satisfacer las necesidades de demanda del sistema.
- Sistema de Almacenamiento: Con la finalidad de poder desacoplar la producción de energía del consumo, es necesaria la instalación de un sistema de almacenamiento mediante baterías. Los niveles de tensión más empleados son 12 V, 24 V y 48 V principalmente.

En algunos sistemas solares Fotovoltaicos Aislados de la Red no es necesario el empleo de sistemas de acumulación, tal como puede ser en sistemas de bombeo de agua.

Sistema de Regulación: Sistema que se encarga de gestionar la carga y descarga del sistema con el fin de proteger la instalación contra sobrecargas y sobredescargas.

Inversor: Elemento encargado de convertir la energía eléctrica generada por los paneles en continua, en energía eléctrica alterna, adaptada a los elementos de consumo.

Esquema de una Instalación Solar Fotovoltaica.

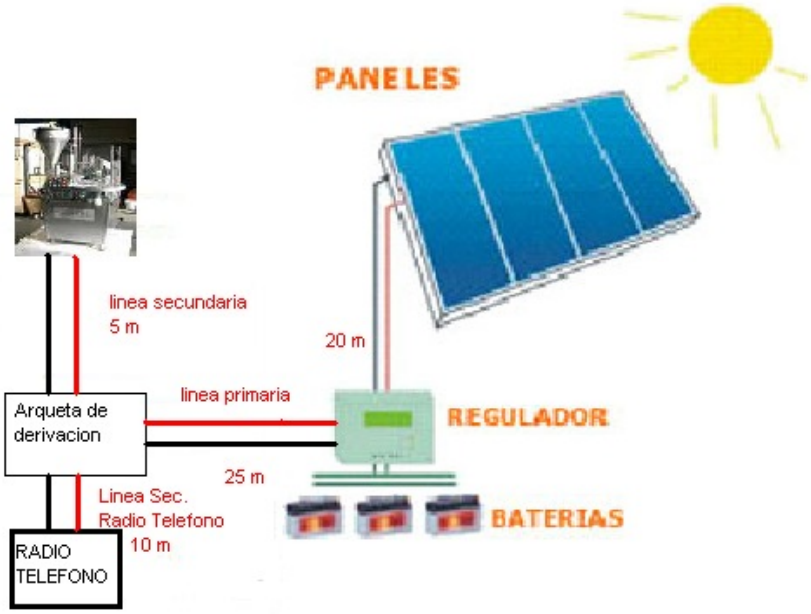

GRÁFICO 6: INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA

Energía Solar Fotovoltaica Conectada a Red.

Este tipo de instalación eléctrica, sirve para suministrar energía eléctrica a la red y obtener una retribución económica por ello. Por ello su finalidad principal se centra en la obtención de beneficios económicos gracias a la venta de energía.

Es primordial que para la realización de un proyecto fotovoltaico se estudien los siguientes parámetros.

- Evacuación de Red: La correcta elección del punto de conexión de Red, así como su línea de evacuación son factores determinantes a la hora de establecer la viabilidad de un proyecto solar fotovoltaico.
- Orientación y Sombras: Un correcta orientación, así como la determinación de sombras del terreno donde se colocara el sistema de generación solar, contribuirán muy positivamente a la amortización de nuestro proyecto solar fotovoltaico.

Junto a los parámetros anteriores es necesario un estudio de potencial fotovoltaico, que nos determine la producción energética de nuestra instalación en función a la radiación solar recibida. Mediante el presente estudio podremos determinar el Flujo de Caja de nuestra instalación y determinar la rentabilidad y viabilidad del Proyecto.

La clasificación de las instalaciones fotovoltaica:

Según su potencia del generador fotovoltaico.

- Instalaciones Pequeñas: 3kW$_p$ suele ser la planta tipo, que viene a cubrir el consumo propio de una casa tipo medio en el que viven 2-3 personas, excluyendo el consumo de calefacción y aire acondicionado.
- Instalaciones medianas: de entre 5 kW$_p$ y 100 kW$_p$, presentando 30 kW$_p$ como planta tipo.

- Instalaciones grandes: de entre 100 kW_p y 1 MW_p, siendo 300 kW_p la planta tipo.
- Centrales Fotovoltaicas: de 1MWp en adelante, presentando la planta de 3MW_p como planta tipo.

Según el Real Decreto 1578/2008, de 26 de septiembre, de retribución de la actividad de producción de energía eléctrica mediante tecnología solar fotovoltaica.

Tipo I. Instalaciones que estén ubicadas en cubiertas o fachadas de construcciones fijas, cerradas, hechas de materiales resistentes, dedicadas a usos residencial, de servicios, comercial o industrial, incluidas las de carácter agropecuario.

O bien, instalaciones que estén ubicadas sobre estructuras fijas de soporte que tengan por objeto un uso de cubierta de aparcamiento o de sombreamiento, en ambos casos de áreas dedicadas a alguno de los usos anteriores, y se encuentren ubicadas en una parcela con referencia catastral urbana.

Tipo II. Instalaciones no incluidas en el Tipo I anterior

Esquema de Instalación Solar Fotovoltaica.

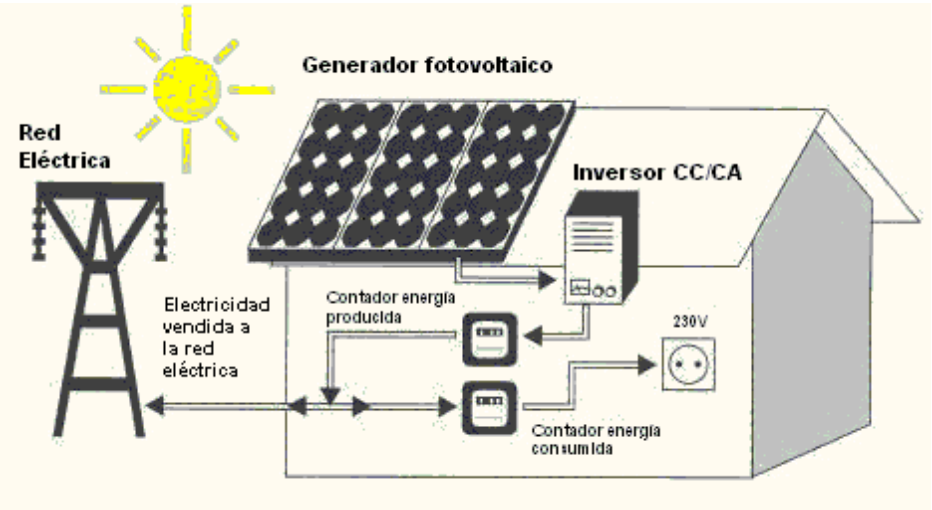

GRÁFICO 7: INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA

Glosario de términos.

- Línea y punto de conexión y medida: La línea de conexión es la línea eléctrica mediante la cual se conectan las instalaciones fotovoltaicas con un punto de red de la empresa distribuidora o con la acometida del usuario, denominado punto de conexión y medida.
- Rama fotovoltaica: Subconjunto de módulos interconectados en serie o en asociaciones serie-paralelo, con voltaje igual a la tensión nominal del generador.
- Inversor: Convertidor de tensión y corriente continua en tensión y corriente alterna.

Cada kWh generado con energía solar fotovoltaica evita la emisión a la atmósfera de aproximadamente 1 kg de CO_2, en el caso de comparar con generación eléctrica con

carbón, o aproximadamente 0,4 kg de CO_2 en el caso de comparar con generación eléctrica con gas natural.

Para esta explotación se estudiará la instalación conectada a la red, puesto que la aislada no es rentable económicamente, el periodo de retorno de la inversión será muy superior a los 20 años.

Para la instalación conectada a la red se aprovecha la gran superficie de cubierta de la explotación, se propone una instalación de 20kW.

INGRESOS PREVISTOS DE LA INSTALACION			
AÑO	PRODUCCION ESTIMADA (kWh)	PRECIO (€/kWh)	INGRESOS (€)
2.012		0,2662	0
2.013	46.600	0,2715	12.653
2.014	46.134	0,2770	12.777
2.015	45.668	0,2825	12.901
2.016	45.202	0,2881	13.025
2.017	44.736	0,2939	13.148
2.018	44.270	0,2998	13.271
2.019	43.804	0,3058	13.394
2.020	43.338	0,3119	13.517
2.021	42.872	0,3181	13.639
2.022	42.406	0,3245	13.761
2.023	41.940	0,3310	13.882
2.024	41.474	0,3376	14.002
2.025	41.008	0,3444	14.121
2.026	40.542	0,3512	14.240
2.027	40.076	0,3583	14.358
2.028	39.610	0,3654	14.475
2.029	39.144	0,3727	14.591
2.030	38.678	0,3802	14.705
2.031	38.212	0,3878	14.819
2.032	37.746	0,3956	14.931
2.033	37.280	0,4035	15.041
2.034	36.814	0,4115	15.150
2.035	36.348	0,4198	15.258
2.036	35.882	0,4282	15.363
2.037	35.416	0,4367	15.467
	1.025.200		**352.490**

Se calculan los rendimientos de una instalación de 20 kW teniendo en cuenta los precios pagados con prima, en la actualidad las primas están congeladas por el R.D. 1/2012.

La inversión para esta instalación será de unos 70.000€.

PROPUESTA DE MEJORA				
IDENTIFICADOR	PROPUESTA 4.A: ENERGÍA RENOVABLES 1 (FOTOVOLTAICA AISLADA)			
DESCRIPCIÓN DE LA MEJORA	Sustitución del generador de gasóleo por energía fotovoltaica			
AHORRO ENERGÉTICO ANUAL		Cantidad	Unidad	%
	Electricidad	-	-	-
	Combustible	3.040	litros	100
CÁLCULOS DE AHORROS				
Ahorro económico anual	2.811	€		
Ahorro económico sobre la factura	31	%		
Coste energético actual	2.811	€		
Coste energético tras la mejora	0	€		
Inversión total	82.000	€		
Periodo de retorno simple	30	años		
Equivalencia TEP	2,57	tep		
Emisiones de CO_2 evitadas	7,88	Tn		
Comentarios o ventajas	En este caso se han descontado el combustible usado en el generador, dado que pasaría a ser innecesario.			

PROPUESTA DE MEJORA				
IDENTIFICADOR	PROPUESTAS 4.B: ENERGÍA RENOVABLES 2 (FOTOVOLTAICA EN RED)			
DESCRIPCIÓN DE LA MEJORA	Instalación conectada a red para la nave principal			
AHORRO ENERGÉTICO ANUAL		Cantidad	Unidad	%
	Electricidad	41.000	kWh	-
	Combustible	-	-	-
CÁLCULOS DE AHORROS				
Ahorro económico anual	8.043	€/año		
Ahorro económico sobre la factura		%		
Coste energético actual		€/año		
Coste energético tras la mejora		€/año		
Inversión total	75.000	€		
Periodo de retorno simple	9,3	años		
Equivalencia TEP	6,95	tep		
Emisiones de CO_2 evitadas	17,85	t/año		
Comentarios o ventajas	En este caso se han descontado el combustible usado en el generador, dado que pasaría a ser innecesario y se le ha sumado el beneficio actual que resultaría de la venta energética de los excedentes.			

3) PRODUCCIÓN DE ENERGÍA ELECTRICA MEDIANTE BIOGAS

El biogás tiene un alto poder energético, aproximadamente 6,8kWh/m3, se puede aprovechar para generar:

- Energía térmica (calor)
- Energía térmica y eléctrica mediante cogeneración.

La primera opción es la más sencilla y económica, y consiste en quemarlo directamente.

La opción más recomendable económicamente es la combustión del biogás en motores de cogeneración para producir electricidad y calor. El calor se utiliza para calefactar la instalación o para cualquier otro uso agroindustrial o doméstico. La electricidad, se puede utilizar tanto para el consumo propio como para venderla a la red.

Las principales características de estos motores son:

- Máximo rendimiento eléctrico.
- Insonorización.
- Mínimas emisiones
- Alta eficiencia en la recuperación del calor.
- Mantenimiento sencillo.
- Larga vida útil a plena carga.

Uno de los mayores problemas actuales para la rentabilidad del proceso es el elevado coste del motor, estos motores son de potencias elevadas para el tamaño medio de la explotación auditada.

CÁLCULO DE RENDIMIENTOS

En Europa la tendencia de los proyectos de biogás es realizar una cogeneración para obtener energía eléctrica y calor. Se expondrá este aprovechamiento del biogás por considerar que los otros aprovechamientos están poco desarrollados y precisan de una inversión mayor.

Para el diseño de una planta de biogás es preciso comenzar por el análisis del purín, con los datos obtenidos se realiza el cálculo teórico de la producción de biogás. Los purines de cerdo pueden generar unos 15-25m^3 de biogás por tonelada de purín. Partiendo de este dato, se obtiene un cálculo estimado de la producción de la explotación.

En estos cálculos se tienen en cuenta valores genéricos, tanto de producción como de inversión, para la realización de proyectos de biogás se deben tener en cuenta análisis y características de cada explotación por separado. Por lo que los resultados obtenidos en este informe solo podrán ser interpretados como estimaciones, y sus valores serán indicadores.

PROPUESTA DE MEJORA				
IDENTIFICADOR	PROPUESTA 5.A: INSTALACION DE BIOGAS (CALOR)			
DESCRIPCIÓN DE LA MEJORA	Aprovechamiento de los residuos para aprovechamiento calorífico.			
AHORRO ENERGÉTICO ANUAL		Cantidad	Unidad	%
	Electricidad	-	-	-
	Combustible	61.450	kWh	204
CÁLCULOS DE AHORROS				
Ahorro económico anual	2.526	€/año		
Ahorro económico sobre la factura	100	%		
Coste energético actual	2.526	€/año		
Coste energético tras la mejora	-	€/año		
Inversión total	350.000	€		
Periodo de retorno simple	-	años		
Equivalencia TEP	5,28	tep		
Emisiones de CO_2 evitadas	15,60	t/año		

PROPUESTA DE MEJORA				
IDENTIFICADOR	PROPUESTA 5.B: INSTALACION DE BIOGAS (ELECTRICIDAD)			
DESCRIPCIÓN DE LA MEJORA	Aprovechamiento de los residuos para generación de electricidad.			
AHORRO ENERGÉTICO ANUAL		Cantidad	Unidad	%
	Electricidad	71.660	kWh/año	-
	Combustible	-	-	-
CÁLCULOS DE AHORROS				
Ahorro económico anual	12.000	€/año		
Ahorro económico sobre la factura	-	%		
Coste energético actual	-	€/año		
Coste energético tras la mejora	-	€/año		
Inversión total	350.000	€		
Periodo de retorno simple	-	años		
Equivalencia TEP	6,149	tep		
Emisiones de CO_2 evitadas	18,95	t/año		

Para esta explotación el periodo de retorno de la inversión, a un precio de venta de kWh de electricidad de 0,17€, es de unos 25 años, por lo que no se recomienda esta mejora para esta explotación.

El calor producido por la planta de biogás sería el doble del necesario para la producción porcina de esta explotación.

Dado el alto número de explotaciones similares a la auditada por la zona, y a la existencia de mataderos muy próximos, se recomienda un estudio en profundidad para la implantación de una planta de biogás con los residuos ganaderos y de los mataderos.

Una planta de biogás centralizada reduciría significativamente los costes de inversión.

La mezcla de las deyecciones porcinas con los desechos de las industrias cárnicas de transformación o con explotaciones de otro tipo de animales, aumentarían la producción de biogás exponencialmente.

Debido a la alta capacidad para generar calor, se podría estudiar la viabilidad de la implantación del district heating (calefacción urbana) en todo el ayuntamiento.

La planta de biogás produce energía eléctrica y calor, por lo que se podría conseguir reducir prácticamente a cero la dependencia energética del exterior en las explotaciones y el matadero. Y reducir significativamente el consumo de todas las viviendas de la zona.

NOTA IMPORTANTE

Durante el tiempo de realización de visitas y finalización de informes, se han producido variaciones en la normativa (**Real Decreto-ley 1/2012, de 27 de enero**) que suspenden las primas económicas a las energías renovables. Esta suspensión es mencionada como temporal hasta que se realice una nueva normativa en esta materia.

Esto supone que los cálculos y estimaciones económicas asociadas a las mejoras de Instalaciones fotovoltaicas conectadas a Red (o de biogás) se han visto modificadas y deberán revisarse en adelante consultando la normativa vigente.

10. CONCLUSIONES

1) RESUMEN DE RECOMENDACIONES DE MEJORA

RECOMENDACIÓN DE MEJORA	
Identificador:	**Recomendación 1:** Energía Renovables para sistemas de Ventilación
Descripción de la mejora	Debería plantearse una instalación renovables de tamaño pequeño-medio para suministrar energía a los ventiladores. El periodo de demanda máxima de dichos sistemas coincidiría con la máxima producción de estos sistemas energético, por lo que se plantea como una buena opción
Valoración económica (€)	- € (4.000-10.000€)
Observaciones:	Sería recomendable realizar un estudio particular para el caso, valorando la idoneidad de la actual distribución de los ventiladores y los circuitos de aire y posteriormente establecer la potencia necesaria a instalar en paneles fotovoltaicos)

RECOMENDACIÓN DE MEJORA	
Identificador:	**Recomendación 2**: Uso de tractores según potencia y eficiencia
Descripción de la mejora	Se recomiendo utilizar las tareas más costosas de consumo con el tractor más nuevo y más eficiente.
Valoración económica (€)	0€
Observaciones:	El uso durante menos horas del tractor más antiguo para tareas de poca necesidades de traslado es un factor clave para el ahorro.

RECOMENDACIÓN DE MEJORA	
Identificador:	**Recomendación 3:** Reducir desplazamientos cargados en recolección
Descripción de la mejora	La planificación de los recorridos con anterioridad es un factor clave en el ahorro. Reducir los trayectos en longitud y planificar aquellos con menor pendiente podrán suponer un ahorro importante.
Valoración económica (€)	0€
Observaciones:	Tiene mucha importancia en el consumo final, el tractor cargado al máximo se puede disparar los consumos si no se planifica bien.

2) RESUMEN DE LAS PROPUESTAS DE MEJORA

PROPUESTA DE MEJORA				
IDENTIFICADOR	PROPUESTA 1: SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS			
DESCRIPCIÓN DE LA MEJORA	Utilización de balastros electrónicos y sustitución de barras fluorescentes			
AHORRO ENERGÉTICO ANUAL		Cantidad	Unidad	%
	Electricidad	-	-	-
	Combustible	97	litros	25
CÁLCULOS DE AHORROS				
Ahorro económico anual	90	€		
Ahorro económico sobre la factura	-	€		
Coste energético actual	361	€		
Coste energético tras la mejora	271	€		
Inversión total	2.160	€		
Periodo de retorno simple	22	años		
Equivalencia TEP	0,82	tep		
Emisiones de CO_2 evitadas	0,25	Tn		

PROPUESTA DE MEJORA				
IDENTIFICADOR	PROPUESTA 2: VARIADORES DE FRECUENCIA			
DESCRIPCIÓN DE LA MEJORA	Instalación de variador de frecuencia en la bomba del pozo			
AHORRO ENERGÉTICO ANUAL		Cantidad	Unidad	%
	Electricidad	-	-	-
	Combustible	491	litros	30
CÁLCULOS DE AHORROS				
Ahorro económico anual	454	€/año		
Ahorro económico sobre la factura	-	%		
Coste energético actual	1.513	€		
Coste energético tras la mejora	1.059	€		
Inversión total	1.200	€		
Periodo de retorno simple	2,7	años		
Equivalencia TEP	0,416	tep		
Emisiones de CO_2 evitadas	1,27	Tn		
Comentarios o ventajas	Se han calculado los kWh anuales que se ahorrarían con la medida y posteriormente se ha calculado la cantidad de litros de combustibles necesarios para generar esta energía en el Generador. Además mejora la protección del motor, alarga su vida útil, además de reducir los costes de mantenimiento.			

PROPUESTA DE MEJORA				
IDENTIFICADOR	PROPUESTA Nº3 CONTROL DE PRESIONES EN NEUMÁTICOS.			
DESCRIPCIÓN DE LA MEJORA	Adaptar la presión de los neumáticos al trabajo realizado, según las condiciones del suelo.			
AHORRO ENERGÉTICO ANUAL		Cantidad	Unidad	%
	Electricidad	-	-	-
	Combustible	200	litros	3
CALCULOS DE AHORROS				
Ahorro económico anual	185	€/año		
Ahorro económico sobre la factura	3	%		
Coste energético actual	6.189	€/año		
Coste energético tras la mejora	6.005	€/año		
Inversión total	-	€		
Periodo de retorno simple	-	años		
Equivalencia TEP	0,169	tep		
Emisiones de CO_2 evitadas	0,52	t/año		
Observaciones	Cálculo realizado en base a la estimación de consumo anual por los tractores, cuantificada en 6.700L anuales. Dependiendo del tipo de trabajo y superficie, se debe variar su presión. • Sobre suelo duro presión de 1,8 bares • Sobre suelo cultivado o húmedo, presión de 1,3 bares.			

PROPUESTA DE MEJORA				
IDENTIFICADOR	PROPUESTA 4.A: ENERGÍA RENOVABLES 1 (FOTOVOLTAICA AISLADA)			
DESCRIPCIÓN DE LA MEJORA	Sustitución del generador de gasóleo por energía fotovoltaica			
AHORRO ENERGÉTICO ANUAL		Cantidad	Unidad	%
	Electricidad	-	-	-
	Combustible	3.040	litros	100
CÁLCULOS DE AHORROS				
Ahorro económico anual	2.811	€		
Ahorro económico sobre la factura	31	%		
Coste energético actual	2.811	€		
Coste energético tras la mejora	0	€		
Inversión total	82.000	€		
Periodo de retorno simple	30	años		
Equivalencia TEP	2,57	tep		
Emisiones de CO_2 evitadas	7,88	Tn		
Comentarios o ventajas	En este caso se han descontado el combustible usado en el generador, dado que pasaría a ser innecesario.			

PROPUESTA DE MEJORA				
IDENTIFICADOR	PROPUESTAS 4.B: ENERGÍA RENOVABLES 2 (FOTOVOLTAICA EN RED)			
DESCRIPCIÓN DE LA MEJORA	Instalación conectada a red para la nave principal			
AHORRO ENERGÉTICO ANUAL		Cantidad	Unidad	%
	Electricidad	41.000	kWh	-
	Combustible	-	-	-
CÁLCULOS DE AHORROS				
Ahorro económico anual	8.043	€/año		
Ahorro económico sobre la factura		%		
Coste energético actual		€/año		
Coste energético tras la mejora		€/año		
Inversión total	75.000	€		
Periodo de retorno simple	9,3	años		
Equivalencia TEP	6,95	tep		
Emisiones de CO_2 evitadas	17,85	t/año		
Comentarios o ventajas	En este caso se han descontado el combustible usado en el generador, dado que pasaría a ser innecesario y se le ha sumado el beneficio actual que resultaría de la venta energética de los excedentes.			

PROPUESTA DE MEJORA				
IDENTIFICADOR	PROPUESTA 5.A: INSTALACION DE BIOGAS (CALOR)			
DESCRIPCIÓN DE LA MEJORA	Aprovechamiento de los residuos para aprovechamiento calorífico.			
AHORRO ENERGÉTICO ANUAL		Cantidad	Unidad	%
	Electricidad	-	-	-
	Combustible	61.450	kWh	204
CÁLCULOS DE AHORROS				
Ahorro económico anual	2.526	€/año		
Ahorro económico sobre la factura	100	%		
Coste energético actual	2.526	€/año		
Coste energético tras la mejora	-	€/año		
Inversión total	350.000	€		
Periodo de retorno simple	-	años		
Equivalencia TEP	5,28	tep		
Emisiones de CO_2 evitadas	15,60	t/año		

PROPUESTA DE MEJORA				
IDENTIFICADOR	PROPUESTA 5.B: INSTALACION DE BIOGAS (ELECTRICIDAD)			
DESCRIPCIÓN DE LA MEJORA	Aprovechamiento de los residuos para generación de electricidad.			
AHORRO ENERGÉTICO ANUAL		Cantidad	Unidad	%
	Electricidad	71.660	kWh/año	-
	Combustible	-	-	-
CÁLCULOS DE AHORROS				
Ahorro económico anual	12.000	€/año		
Ahorro económico sobre la factura	-	%		
Coste energético actual	-	€/año		
Coste energético tras la mejora	-	€/año		
Inversión total	350.000	€		
Periodo de retorno simple	-	años		
Equivalencia TEP	6,149	tep		
Emisiones de CO_2 evitadas	18,95	t/año		

3) EVALUACION FINAL

Consumos respecto a la producción antes de mejoras

		Cantidad	Unidad
Producción principal		1.500	cerdos
Consumo energético actual 1	Gasoil	9.740	L Gasóleo/año
Coste energético actual 1	Gasoil	9.000	€ Gasóleo/año
Consumo energético actual 2	Propano	2.297	kg propano/año
Coste energético actual 2	Propano	2,573	€ propano/año
Consumo energético actual 3	Electricidad	2.711	kWh
Coste energético actual 3	Electricidad	460	€ kWh/año

En el resumen de mejoras se concreta el efecto económico de las distintas mejoras planteadas en una sola tabla:

Balance económico de las mejoras propuestas

Mejora	Ahorro económico (€/año)	Inversión necesaria (€)	Periodo de retorno (años)	Equivalencia TEP	Emisiones CO_2 evitadas (t/año)
P1: SUSTITUCION DE LUMINARIAS	90	2.160	22	0,82	0,25
P2: VARIADORES DE FRECUENCIA	454	1.200	2,7	0,42	1,27
P3: CONT. DE PRESIONES EN NEUMATICOS	185	0	-	0,17	0,52
P4.A: EN.RENOV.1 (FOTOVOLTAICA AISL.)	2.811	82.000	30	2,57	7,88
P4.B: EN. RENOV. 2 (FOTOVOLTAICA EN RED)	8.043	75.000	9,3	6,95	17,85
P5.A: INST. BIOGAS (CALOR)	2.526	350.000	-	6,28	15,60
P5.B: INST. BIOGAS (ELECTRICIDAD)	12.000	350.000	-	6,15	18,95
MEJORAS 1, 2 y 3	**729**	**3.360**	**4,6**	**1,41**	**2,04**

Las medidas propuestas (4.a, 4.b, 5.a y 5.b) no son compatibles entre sí, es decir, son opciones alternativas, o bien se opta por energías renovables o bien por biogás. Además en cada una de estas alternativas hay dos variables en cada una. Por ello no se han sumado sus ahorros.

El margen de mejora de la explotación es pequeño sin hacer inversiones altas. **La situación y manejo de la explotación es valorada positivamente por los auditores en cuanto a gestión energética**. Por este motivo las propuestas que se realizan son o bien de tipo complementario a las que ya se están ejecutando, con el objetivo de mejorar el mantenimiento y mejorar el uso actual o bien para cambiar radicalmente algunos de los procesos realizando alguna fuerte inversión.

Se recomiendo hacer las inversiones más pequeñas en un corto plazo. Salvo la excepción de las luminarias (P.1), que implica un coste medio. Esta medida puede realizarse progresivamente según haya que ir sustituyendo las luminarias que vayan llegando al fin de su vida útil.

En cualquier caso, las medidas están calculadas en base al precio de la energía actual. Esto significa que es posible, **ante las subidas del precio de la energía, que los periodos de amortización o de retorno sean menores** en la realidad que los marcados en este estudio.

Respecto a las medidas que requieren una alta inversión, cabría hacer varios comentarios:

- Se ha incluido una recomendación referente al sistema de ventilación, actualmente sin uso, por falta de energía eléctrica en la explotación. **Se recomienda realizar un proyecto para la realización de una instalación fotovoltaica que logre abastecer la demanda de energía eléctrica por parte del sistema de ventilación.** En cualquier caso esta mejora podría considerarse como una mejora de la producción, y tendría una tasa de retorno alta, dado que no supone ningún ahorro neto en los gastos actuales.

- **En relación a las opciones de energías renovables de alta inversión actualmente no se recomienda acometer ninguna mejora. A pesar de que son opciones muy viables (sobre todo la opción 4.b) y con buenos rendimientos a medio plazo dado que proporciona unos ingresos extra a la explotación.** Las inversiones tan altas necesitarían de un marco legal más estable que el actual. Sólo cabria plantarse una instalación de este tipo de energías vigilando las condiciones de producción y el nuevo marco normativo que se espera en un futuro.

- Debido al sistema empleado para la calefacción, quemadores de propano, no se considera rentable la instalación de otro sistema pues este sistema no podría ser parcialmente utilizado por otro sistema.

- Sobre los biodigestores de Biogás se han realizado algunas observaciones que volvemos a recger aquí:

- El **calor producido por la planta de biogás sería el doble del necesario** para la producción porcina de esta explotación.
- Dado el alto número de explotaciones similares a la auditada por la zona, y a la existencia de mataderos muy próximos, **se recomienda un estudio en profundidad para la implantación de una planta de biogás con los residuos ganaderos y de los mataderos**.
- **Una planta de biogás centralizada reduciría significativamente los costes de inversión.**
- **La mezcla de las deyecciones porcinas con los desechos de las industrias cárnicas de transformación o con explotaciones de otro tipo de animales, aumentarían la producción de biogás exponencialmente**.
- Debido a la alta capacidad para generar calor, **se podría estudiar la viabilidad de la implantación del district heating (calefacción urbana) en todo el Municipio**.
- La planta de biogás produce energía eléctrica y calor, por lo que se podría conseguir **reducir prácticamente a cero la dependencia energética del exterior en las explotaciones y el matadero**. Y reducir significativamente el consumo de todas las viviendas de la zona.

- Actualmente (por la circunstancia económica actual) no se recomienda acometer estas mejoras de alta inversión. **Pero se considera muy recomendable seguir manteniendo un interés por ellas, ya que en un plazo medio (3-5 años) o largo (10 años) estas opciones pueden convertirse en viables y mucho más atractivas que en las condiciones actuales.**

Dadas las variadas opciones en mejoras (incompatibles entre sí) y las altas necesidades de inversión no se incluyen cálculos de ahorro por unidad de producción por cada una de las opciones ofrecidas.

11. ANEXO FOTOGRÁFICO

IMAGEN 1: NAVE DE CRIA

IMAGEN 2: ORTOFOTO DE LA EXPLOTACIÓN

Imagen 3: Iluminación de las naves

Imagen 4: Regulación de la calefaccion

Imagen 5 y 6: Lámparas de infrarojos

Imagen 7: Hidrolimpiadora

Imagen 8: Generador

Imagen 9: John Deere 3340

Imagen 10: John Deere 7600