Auditoría Energética

Nº 24 – Carballedo (Lugo)

N°24 – Carballedo (Lugo)
Autor: -

Auditoría Energética

N° 24 – Carballedo (Lugo)

0. HOJA DE CONTROL

1) DATOS INICIALES

Código:	24/012
Fecha:	22 de enero de 2012
Auditor	David Puente Saavedra
Empresa	Bilega Energía
Tipo	Explotación vacuno producción láctea

2) PUNTOS DE VERIFICACIÓN

	CAPITULO	
0	Información general de la auditoría	☑
1	Datos generales de la explotación ganadera	☑
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	Otros equipamientos energéticos	☑
11	Conclusiones	☑
12	Información general de la Auditoría	☑

1. DATOS GENERALES DE LA EXPLOTACION

1) IDENTIFICACIÓN Y UBICACIÓN DE LA EXPLOTACIÓN

Denominación:	**FINCA RANDULFE**
Empresa:	José Randulfe Vilariño
C.I.F.:	76.617.387-V
Dirección:	Lg Quintá 4
Código postal:	27533
Localidad:	Carballedo
Provincia	Lugo
Referencia Catastral:	27009A006003880000MA
Coordenadas UTM	X: 596.725,73m - Y: 4.712.677,76m

2) PERSONA DE CONTACTO

Nombre:	José Randulfe Vilariño
Cargo:	Propietario
Teléfono:	982 466 071
Email:	ravipe@terra.es

3) RÉGIMEN DE FUNCIONAMIENTO

Producción principal:	Producción de leche
Producción anual:	210.000l/Año (600l/día)
Características productivas	Producción de leche procedente de vaca de raza Frisona, en régimen de explotación intensiva.
Producción secundaria:	Vacuno
Producción anual:	28 terneros
Características productivas:	Cría de terneras para reposición (13 hembras). Venta de terneros (15 machos)

4) CALENDARIO DE ACTIVIDADES DIARIAS

Actividad	Medio	Días	Horas	Duración (min)	Producción	
					P1	P2
1er Ordeño	Bomba de ordeño	L-D	1	60	☑	-
1er Enfriamiento de leche	Depósito	L-D	1,5	90	☑	-
1er Lavado ordeño	Bomba de ordeño	L-D	0,5	30	☑	-
Distribución de alimento	Tractor	L-D	2	120	☑	☑
2º Ordeño	Bomba de ordeño	L-D	1	60	☑	
2º Enfriamiento de leche	Depósito	L-D	1,5	90	☑	
2º Lavado ordeño	Bomba de ordeño	L-D	0,5	30	☑	

5) DISTRIBUCIÓN DE LOS PROCESOS SEGÚN LÍNEAS DE PRODUCCIÓN

Procesos	Producción	
	P1	P2
Ordeño	☑	-
Enfriamiento de leche	☑	-
Alimentación	☑	☑
Limpieza	☑	☑

6) DIAGRAMA DE PROCESO

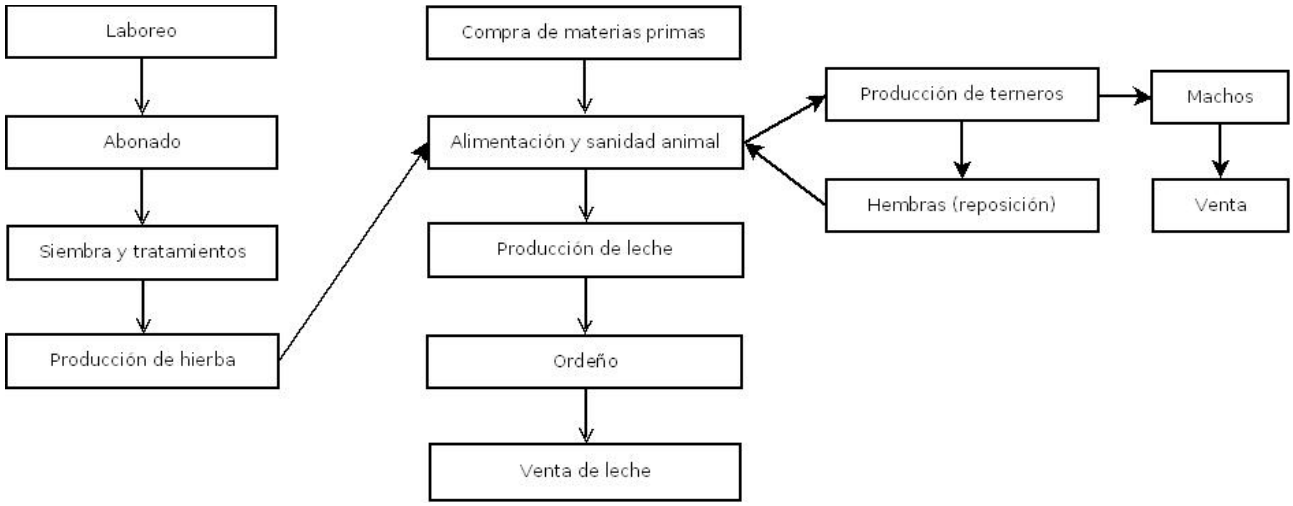

GRÁFICO 1: DIAGRAMA DE PROCESOS

2. CARACTERÍSTICAS CONTRUCTIVAS

1) NATURALEZA Y ANTIGÜEDAD DE LOS EDIFICIOS

Número de edificaciones de la explotación:	3

Edificio Nº	1	Identificación	ESTABLO (IMAGEN 1)
1 Nave que alberga el establo.			
¿Las construcciones tienen similares características constructivas?:	Si ☑	No -	
Características constructivas			
Nave abierta hacia el Sur, tejado a un agua, de fibrocemento, paredes de bloque, pilares y vigas de hormigón, con cerchas de madera, suelo de hormigón, parrilla para limpieza en zona de descanso.			
Año aproximado de construcción:	1980		
Años desde la última reforma constructiva:	-		
Naturaleza de la última reforma constructiva:	-		
¿Está previsto realizar alguna reforma en las edificaciones explotación?:	Si -	No ☑	
En caso afirmativo explicar la reforma y el porcentaje de explotación afectado:			

Edificio Nº	2	Identificación	ALMACEN DE MAQUINARIA / VARIOS (IMAGEN 2)
1 Nave que alberga el establo de terneros, la lechería, la sala de ordeño y con un añadido para el almacén de maquinaria.			
¿Las construcciones tienen similares características constructivas?:	Si -	No ☑	
Características constructivas			
Nave de dos aguas, techo de fibrocemento, paredes de bloque y ladrillo en el añadido, pilares y vigas de madera sin tratar, suelo de hormigón, parrilla para limpieza en zona de descanso de terneros.			
Año aproximado de construcción:	1980		
Años desde la última reforma constructiva:	15		
Naturaleza de la última reforma constructiva:	Adecuación de sala de ordeño y lechería		
¿Está previsto realizar alguna reforma en las edificaciones explotación?:	Si -	No ☑	
En caso afirmativo explicar la reforma y el porcentaje de explotación afectado:			

Edificio Nº	3	Identificación	ALMACEN DE FORRAJE (IMAGEN 3)

1 Nave que alberga el forraje y esporádicamente maquinaria.

¿Las construcciones tienen similares características constructivas?:	Si	☑	No	-

Características constructivas
Nave de un agua, techo de fibrocemento, paredes de ladrillo, abierta por el Oeste, pilares y vigas de hormigón, suelo de hormigón.

Año aproximado de construcción:	1990
Años desde la última reforma constructiva:	-
Naturaleza de la última reforma constructiva:	-
¿Está previsto realizar alguna reforma en las edificaciones explotación?:	Si - No ☑
En caso afirmativo explicar la reforma y el porcentaje de explotación afectado:	

2) SUPERFICIES Y ALTURAS.

	Superficie (m^2)	Altura hasta alero 1 (m)	Altura hasta alero 2 (m)	Altura hasta cumbrera (m)
ESTABLO	421	2,5	4,75	-
NAVE DE ORDEÑO	325	3	-	4,5
ALMACÉN DE FORRAJE	170	3,5	4,5	7,26

3) ESQUEMAS BÁSICOS DE LAS EDIFICACIONES

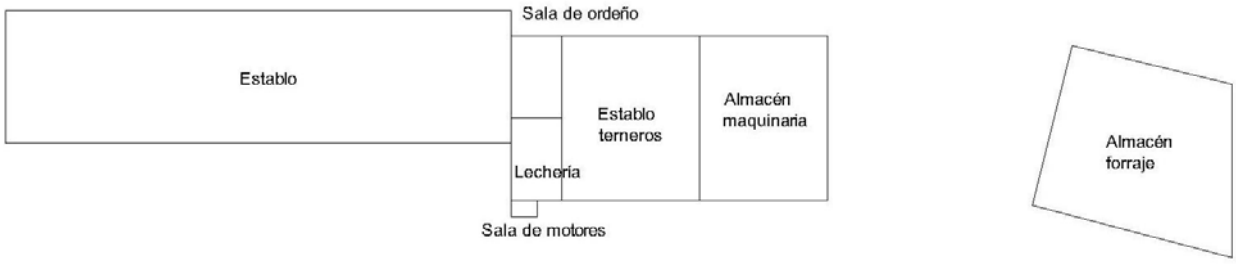

GRÁFICO 2: ESQUEMA DE LA EXPLOTACIÓN

(Ver ortofoto de la Explotación en Imagen 4 en anexo fotográfico)

4) LIMITACIÓN DE LA DEMANDA ENERGÉTICA

Debido a que la explotación no se encuentra climatizada, no es aplicable esta parte del estudio

5) 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		

6) MEJORAS CONSTRUCTIVAS.

Mejora constructiva justificada por eficiencia energética, identificada y evaluada técnica y económicamente

RECOMENDACIÓN DE MEJORA	
Identificador:	Recomendación 1: Cerramientos del establo
Descripción de la mejora	Aumentar los cerramientos de paredes e instalar ventanas para evitar corrientes de aire.
Valoración económica (€)	4.500
Observaciones:	Aunque esta mejora no proporciona una mejora de la eficiencia energética de la instalación, conforme a lo establecido en el manual para la realización de auditorías energéticas en instalaciones ganaderas tienen un efecto directo sobre la eficacia alimentaria, la producción, la composición corporal, el crecimiento, la reproducción, la mortalidad y otros parámetros fisiológicos y productivos.

7) MEDICIONES TERMOGRÁFICAS

No se han realizado termografías de los cerramientos del edificio ya que no existe sistema de climatización de los locales de la nave.

8) ANOMALÍAS DETECTADAS EN LAS INSTALACIONES

Para determinar las pérdidas de energía en las instalaciones de la nave ganadera hemos realizado una inspección de las mismas y se han localizado entre otras las siguientes anomalías:

Vigas, pilares y cerchas sin ningún tipo de garantías para soportar sobrecargas.

La instalación tiene el cuadro general situado en la vivienda. Algunos conductores no siguen el código de colores del RBT y tienen el aislamiento quemado. Es conveniente rotular bien cada protección.

El cuadro no tiene protección magnetotérmica, no tiene diferenciales para cada circuito.

Existen conductores grapados por la pared sin tubos rígidos de protección.

Bajo la normativa del CTE es necesaria la iluminación de emergencia y la colocación de extintores.

RECOMENDACIÓN DE MEJORA	
Identificador:	Recomendación 2: Mejora de las Instalaciones
Descripción de la mejora	Las instalaciones presentan un estado poco cuidado. La estructura y estado de las instalaciones pone en riesgo la posible aplicación de las otras mejoras y recomendaciones
Valoración económica (€)	(Variable dependiendo de las instalaciones donde acometerlas.)
Observaciones:	Esta mejora no proporciona una mejora de la eficiencia energética de la instalación, pero el estado general de las instalaciones

3. SUMINISTROS ENERGÉTICOS

1) TIPOS DE SUMINISTROS ENERGÉTICOS

Electricidad	☑	Gasóleo	☑	Gas natural canalizado	-
Carbón	-	GLP (butano)	☑	Otros	-

2) CONDICIONES DE SUMINISTRO Y CONSUMO ENERGÉTICO: ELECTRICIDAD

El suministro eléctrico se realiza con una acometida trifásica tetrafilar. La empresa suministradora es Gas Natural – Fenosa.

CUPS	ES0022000007320960JR1P
Modo de Facturación	Bimensual
Tarifa contratada	2.1A
Potencia contratada	13.20 kW
Empresa suministradora	Gas Natural – Fenosa

Consumo eléctrico del 2011

Periodo de facturación	Consumo	
	€	Activa (kWh)
Enero - Febrero	386,96	2.282
Marzo - Abril	207,67	1.722
Mayo - Junio	419,80	1.871
Julio - Agosto	453,82	1.991
Septiembre - Octubre	308,79	1.299
Noviembre - Diciembre	332,50	1.353
Total anual	**2.109,54**	**10.518**

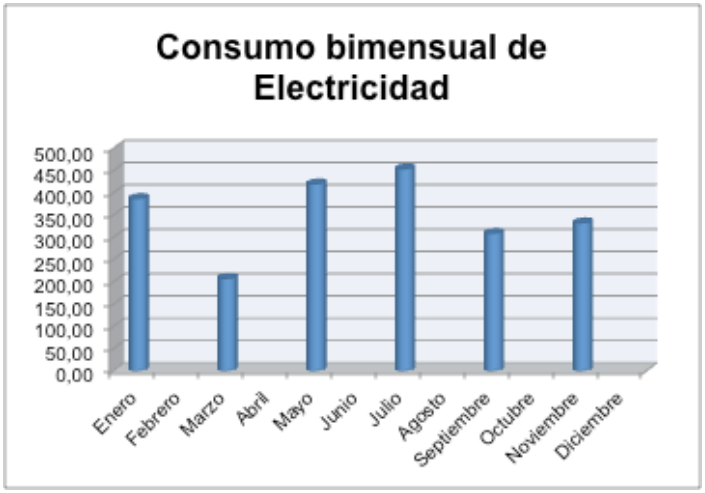

GRÁFICO 3 CONSUMO DE ELECTRICIDAD

Se comprobó el consumo energético durante seis días mediante la instalación de un analizador de redes, se comprobó que a pesar de tener la instalación eléctrica de la casa en el mismo cuadro, el mayor consumo coincide con las horas de ordeño y enfriado de leche.

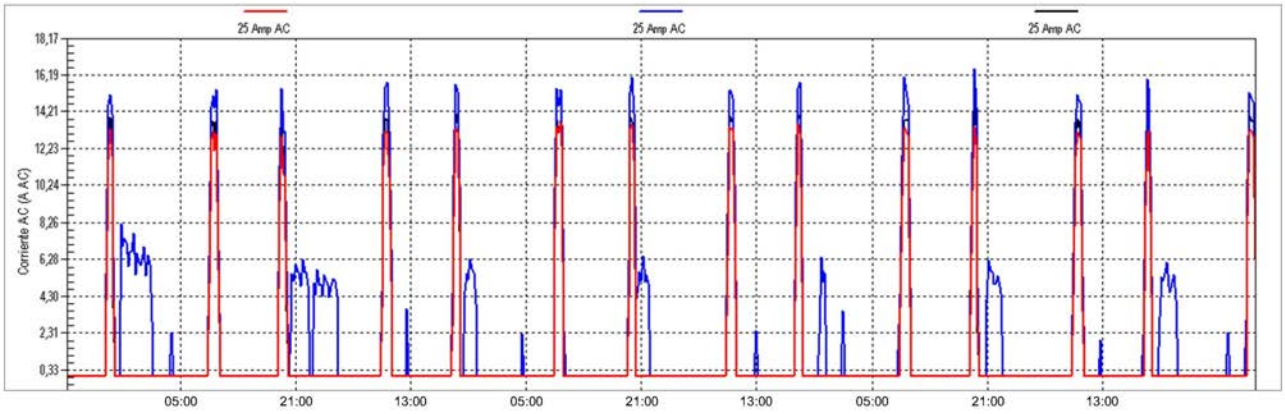

GRÁFICO 4 CONSUMO DE 6 DÍAS DE LA EXPLOTACIÓN EXTRAÍDA POR EL ANALIZADOR DE REDES.

3) CONDICIONES DE SUMINISTRO Y CONSUMO ENERGÉTICO: GASÓLEO

Suministro a través de la Sociedad Cooperativa ICOS. Compras de gasóleo en el último año.

Periodo de compra	Consumo de gasóleo	
	€	l
Abril	880	1.000
Agosto	840	1.000
Total anual	**1.720**	**2.000**

4) CONDICIONES DE SUMINISTRO Y CONSUMO ENERGÉTICO: A

El suministro de butano se realiza a través de bombonas de 12,5 kg de butano de la empresa GALP.

Periodo de compra	Consumo de Butano	
	€	kg
Año	470	390

5) CONSUMO ENERGÉTICO EQUIVALENTE

Consumo energético equivalente de la instalación

Energía	Unidad	Cantidad	Coeficiente de conversión a tep	Total tep	% TEP
Electricidad	kWh/año	10.518	$8,6x10^{-5}$ tep/kWh	0,905	30,7
Gasóleo	l/Año	2.000	$8,47x10^{-4}$ tep/L	1,69	57,5
Butano	Kg/año	390	1.130tep/kg	0,345	11,7

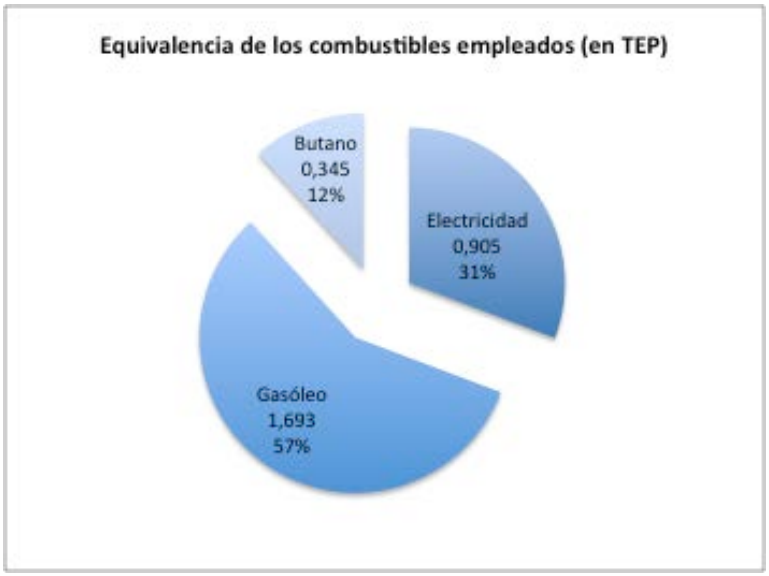

GRÁFICO 5: EQUIVALENCIA EN TEP DE LAS ENERGÍAS USADAS

Consumo energético en porcentaje de la instalación

Energía	Tep	% tep	€	% €	T CO_2	% CO_2
Electricidad	0,905	30,7%	2.109,54	49,1%	2,67	30,36%
Gasóleo	1,693	57,5%	1.720	40,0%	5,18	58,96%
Butano	0,345	11,7%	470	10,9%	0,94	10,68%

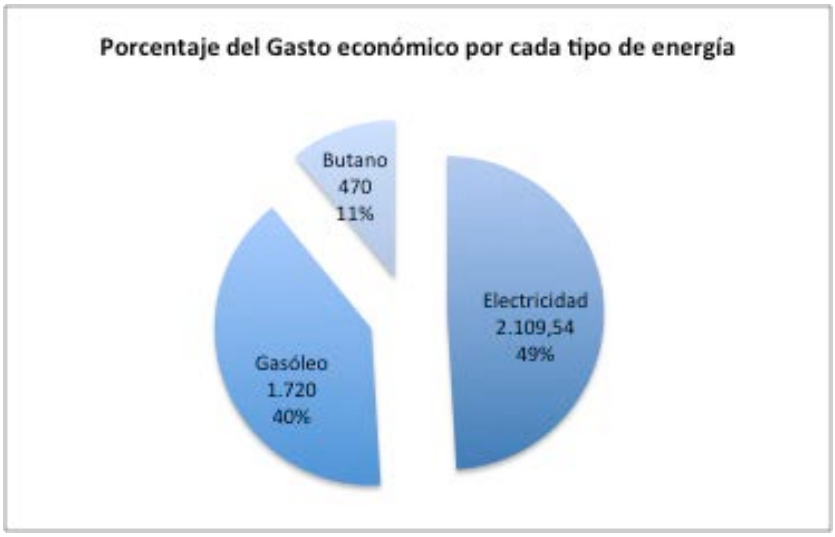

GRÁFICO 6: GASTO ECONÓMICO POR CADA ENERGÍA

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	-

7) MEJORAS EN LOS SUMINISTROS ENERGÉTICOS

PROPUESTA DE MEJORA				
IDENTIFICADOR		**Propuesta 1: CAMBIO DE TARIFA**		
DESCRIPCIÓN DE LA MEJORA		Cambio de tarifa y solicitud de ofertas a distintas distribuidoras		
AHORRO ENERGÉTICO ANUAL		Cantidad	Unidad	%
	Electricidad	-	-	-
	Combustible	-	-	-

CALCULOS DE AHORROS		
Ahorro económico anual	316,59	€
Ahorro económico sobre la factura	15	%
Coste energético actual	2.109,54	€
Coste energético tras la mejora	1.757,95	€
Inversión total	-	€
Periodo de retorno simple	-	años
Equivalencia TEP	-	tep
Emisiones de CO_2 evitadas	-	t

JUSTIFICACIÓN DE LA MEJORA

La empresa suministradora que tiene contratada esta explotación es Gas Natural Fenosa, con una Tarifa de Acceso 2.1A. El precio por kWh de la energía activa en el año 2011 es de 0,142399€/kWh (sin incluir el IVA). No se aplica recargo por reactiva, este recargo se aplica solamente si el consumo es un 33% superior al consumo de energía activa.

Se propone un cambio de tarifa, una tarifa con discriminación horaria (2.1 DHA) puede suponer un ahorro del 10% en la factura eléctrica. También se propone solicitar ofertas a distintas distribuidoras para conseguir un precio por kWh más ajustado.

Con estas actuaciones se puede conseguir un ahorro económico de 15-20% en la facturación, es decir, unos 350-400€ al año de ahorro.

4. ILUMINACIÓN

1) INVENTARIO DEL SISTEMA DE ILUMINACIÓN

(Ver Planos Adjuntos)

2) CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA DE ILUMINACIÓN

Zona (actividad)		ESTABLO			
Tipo de lámparas		Fluorescentes lineales			
Potencia/lámpara (W)		36			
Equipo auxiliar		Reactancia electromagnética			
Número lámparas/luminaria		1			
Tipo de luminarias		-			
Nº luminarias		3			
Disposición de las luminarias		Lineal			
Altura luminarias (m)		3			
Iluminación media mantenida	Horas /día	6			
	Nivel	Bajo			
Flujo luminoso emitido (lm)					
Superficie		421			
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	-

Zona (actividad)		SALA DE ORDEÑO
Tipo de lámparas		Fluorescentes lineales
Potencia/lámpara (W)		36
Equipo auxiliar		Reactancia electromagnética
Número lámparas/luminaria		1
Tipo de luminarias		-
Nº luminarias		2
Disposición de las luminarias		lineal
Altura luminarias (m)		2
Iluminación media mantenida	Horas /día	6
	Nivel	Bajo
Flujo luminoso emitido (lm)		
Superficie		23
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	-

Zona (actividad)		LECHERÍA
Tipo de lámparas		Fluorescentes de bajo consumo
Potencia/lámpara (W)		12
Equipo auxiliar		-
Número lámparas/luminaria		1
Tipo de luminarias		-
Nº luminarias		1
Disposición de las luminarias		Matriz lineal
Altura luminarias (m)		3,9
Iluminación media mantenida	**Horas /día**	4
	Nivel	Bajo
Flujo luminoso emitido (lm)		
Superficie		18
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):	SALA DE ORDEÑO Y ESTABLO

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 no 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	
☑	Sólo 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 (más de 6m), ¿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 6 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 2: SUSTITUCION DE LUMINARIAS**		
DESCRIPCIÓN DE LA MEJORA		Utilización de balastros electrónicos y sustitución de barras fluorescentes		
AHORRO ENERGÉTICO ANUAL		Cantidad	Unidad	%
	Electricidad	140	kWh	20
	Combustible	-	-	-

CALCULOS DE AHORROS		
Ahorro económico anual	22	€
Ahorro económico sobre la factura	1	%
Coste energético actual	2.109,54	€
Coste energético tras la mejora	2.087,54	€
Inversión total	225	€
Periodo de retorno simple	10	años
Equivalencia TEP	0,012	tep
Emisiones de CO_2 evitadas	0,04	t

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 10 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. MOTORES ELÉCTRICOS

1) INVENTARIO DE MOTORES ELÉCTRICOS

Ficha de Equipo		
Marca y modelo:	Gascoigne VDE0530 (Imagen 5)	
Aplicación:	Bomba de vacío	
Tiempo diario de uso (h)	2h	
Características mecánicas	P (kW): 2,2	cos : 0,75
Forma de arranque/paro:	Directo	
Forma de Regulación de Velocidad	No existe	
Cargas de Funcionamiento	Bomba de impulsión de agua de sala de ordeño	

¿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) OTROS MOTORES DE LA EXPLOTACIÓN

Ficha de Equipo		
Marca:	Gascoigne (imagen 6)	
Aplicación:	Unidad final	
Tiempo diario de uso(h)	2h	
Características mecánicas	P(kW): 0,55	n(rpm):
Forma de arranque/paro:	Directo	

4) MEJORAS EN LOS MOTORES ELÉCTRICOS

PROPUESTA DE MEJORA				
IDENTIFICADOR		**Propuesta 3: VARIADOR DE FRECUENCIA**		
DESCRIPCIÓN DE LA MEJORA		Instalación de variador de frecuencia en la bomba de vacío		
AHORRO ENERGÉTICO ANUAL		Cantidad	Unidad	%
	Electricidad	750	Kwh	30
	Combustible	-	-	-
CALCULOS DE AHORROS				
Ahorro económico anual		150	€	
Ahorro económico sobre la factura		7,1	%	
Coste energético actual		2.109,54	€	
Coste energético tras la mejora		1.959,11	€	
Inversión total		600	€	
Periodo de retorno simple		4	años	
Equivalencia TEP		0,065	tep	
Emisiones de CO_2 evitadas		0,19	Toneladas/año	
Otras Ventajas de la Mejora		Mejora la protección del motor, alarga su vida útil, además de reducir los costes de mantenimiento. Disminución del ruido, por lo que puede aumentar la producción de leche.		

6. EQUIPAMIENTOS DE AGUA CALIENTE SANITARIA (ACS)

1) CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS EQUIPAMIENTOS DE AGUA CALIENTE SANITARIA

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

Tipología del sistema de ACS	
-	Independiente para cada edificación en estudio
-	Centralizado para las siguientes edificaciones

Demanda de ACS a cubrir:	230 l/día a 55ºC

Servicios atendidos por el equipamiento de ACS	
☑	Limpieza de equipos e instalaciones destinados a procesar productos alimenticios
☑	Limpieza de otros equipos e instalaciones de la explotación ganadera
-	Aseos
-	Otros:

Producción, Transferencia y Distribución de ACS		
Producción	-	Termoacumulador eléctrico.
	☑	Calentador instantáneo. Combustible empleado:
	-	Caldera compartida con calefacción. Combustible empleado:
	-	Caldera exclusiva para ACS. Combustible empleado:
Transferencia	☑	Producción directa o acumulador eléctrico
	-	Intercambiador externo de placas
	-	Intercambiador integrado en la propia caldera (caldera mixta)
	-	Intercambiador integrado en el depósito acumulador (interacumulador)
Distribución	☑	Directa desde termo, caldera o depósito
	-	Con circuito de recirculación
Otros		

2) MANTENIMIENTO DE LA INSTALACIÓN DE ACS

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 ACS

Sistemas de Regulación de la producción de ACS	
-	Control mediante mezcla manual
-	Sonda de temperatura en depósito
-	Válvulas termostáticas de zona
-	Tele-gestión o telecontrol
☑	Control de temperatura producción instantánea
-	Control de temperatura salida de depósito
-	Gestión centralizada por ordenador
-	Otros:

Condiciones de consigna para ACS

Consumo	Temperatura de consigna (ºC)		Observaciones
	invierno	verano	
Sala de Ordeño	65ºC	65ºC	

4) CALIDAD DE ACS

La temperatura es en general					
Adecuado	-	Alta	☑	Baja	-

Posibles deficiencias en la distribución y calidad de ACS	
-	Existen oscilaciones de caudal y/o temperatura
-	La capacidad es baja (el ACS se agota rápido)
-	El ACS tarda mucho en llegar a consumo
-	El ACS está mal distribuido
-	El sistema es poco fiable (averías)
-	Otras:

5) AUDITORÍA SOBRE LOS EQUIPAMIENTOS DE ACS

¿Se revisa regularmente el funcionamiento de los dispositivos generadores de ACS?	Sí	☑	No	-
¿Se revisan regularmente las tuberías para detectar fugas?	Sí	-	No	☑
¿Los grifos del ACS se dejan mal cerrados o gotean con asiduidad?	Sí	-	No	☑
¿Se cierran todas las mangueras con ACS después de ser utilizadas?	Sí	☑	No	-
¿Es excesiva la temperatura de distribución del ACS?	Sí	-	No	☑
¿Se utiliza ACS donde el agua fría sería igualmente efectiva?	Sí	-	No	☑
¿Están correctamente programados los equipos de control de la producción de ACS?	Sí	-	No	☑
Si existen varios tanques de almacenamiento, ¿está estudiado su funcionamiento desde el punto de vista de la eficiencia energética?	Sí	-	No	-
¿Los tanques de almacenamiento están aislados?	Sí	-	No	-
¿Están aisladas todas las tuberías, bridas y válvulas?	Sí	-	No	☑
¿Se realiza una inspección anual de la caldera por algún servicio técnico certificado?	Sí	☑	No	-
¿Se produce el ACS cerca del punto de consumo?	Sí	☑	No	-

6) MEJORAS EN LOS EQUIPAMIENTOS DE ACS

PROPUESTA DE MEJORA				
IDENTIFICADOR	**Propuesta 4: MEJORA TANQUE DE FRÍO**			
DESCRIPCIÓN DE LA MEJORA	Recuperador de calor en el tanque de frío			
AHORRO ENERGÉTICO ANUAL		Cantidad	Unidad	%
	Electricidad	-	-	-
	Combustible	270	Kg	70
CALCULOS DE AHORROS				
Ahorro económico anual	330	€/año		
Ahorro económico sobre la factura	70	%		
Coste energético actual	470	€/año		
Coste energético tras la mejora	117	€/año		
Inversión total	4.000	€		
Periodo de retorno simple	12	años		
Equivalencia TEP	0,29	tep		
Emisiones de CO_2 evitadas	0,79	t/año		

7. 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 2035 (IMAGEN 8)			
Año de fabricación:	1.981			
Aplicación:	Transporte de alimento para animales			
Tiempo diario de uso(h/año)	150			
Características mecánicas	P(CV): 68	Consumo (l/hora): 5		
Tipo de tracción	Ligera			
¿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 6310DT (IMAGEN 9)			
Año de fabricación:	2.002			
Aplicación:	Transporte de alimento para animales, laboreo y transporte de estiércol			
Tiempo diario de uso(h/año)	400			
Características mecánicas	P(CV): 100	Consumo (l/hora): 6,5		
Tipo de tracción	Ligera y Transporte			
¿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 -	

8. OTROS EQUIPAMIENTOS ENERGÉTICOS

1) CARACTERÍSTICAS GENERALES DE OTROS EQUIPAMIENTOS ENERGÉTICOS

¿La explotación dispone de otros equipamientos energéticos?	Sí ☑	No -

ENFRIADOR DE LECHE

Ficha de Equipo		
Equipamiento:	Tanque refrigerador de leche (IMAGEN 9)	
Marca y modelo:	Japy Kryos 1.700l	
Tipo de refrigerante	R-22	
Temperatura de enfriamiento del tanque(ºC)	4	
Horas de uso al año (h/año)	1.095	
Consumo anual (kWh/año)	6.023	
Características mecánicas	P(CV): 5,5	n(rpm):-

¿Dispone de intercambiador-enfriador de leche?	Sí -	No ☑
¿Dispone de condensador en el exterior?	Sí -	No ☑
¿Se revisa regularmente el sistema para detectar fugas de refrigerante?	Sí -	No ☑
¿Se observa un funcionamiento irregular del equipo distinto del que tenía nuevo?	Sí -	No ☑
¿Está sobredimensionado el tanque refrigerador?	Sí -	No ☑
¿Los ventiladores de los intercambiadores operan de forma escalonada?	Sí -	No ☑

2) MEJORAS EN LOS EQUIPAMIENTOS DE ACS

PROPUESTA DE MEJORA				
IDENTIFICADOR		Propuesta 5: MEJORA TANQUE DE FRÍO 2		
DESCRIPCIÓN DE LA MEJORA		Intercambiador de placas en el tanque de frío		
AHORRO ENERGÉTICO ANUAL		Cantidad	Unidad	%
	Electricidad	2.108	kWh/año	35
	Combustible	-	-	-
CALCULOS DE AHORROS				
Ahorro económico anual		400	€/año	
Ahorro económico sobre la factura		19	%	
Coste energético actual		2.109,54	€/año	
Coste energético tras la mejora		1.609,54	€/año	
Inversión total		2.000	€	
Periodo de retorno simple		5	años	
Equivalencia TEP		0,18	tep	
Emisiones de CO_2 evitadas		0,53	t/año	
Otras Ventajas de la Mejora		Disminución del tiempo de enfriado de la leche, por lo que disminuye la cantidad de células somáticas.		

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. La unión de diferente células solares forman el modulo Fotovoltaico o Panel Solar

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 mas 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.

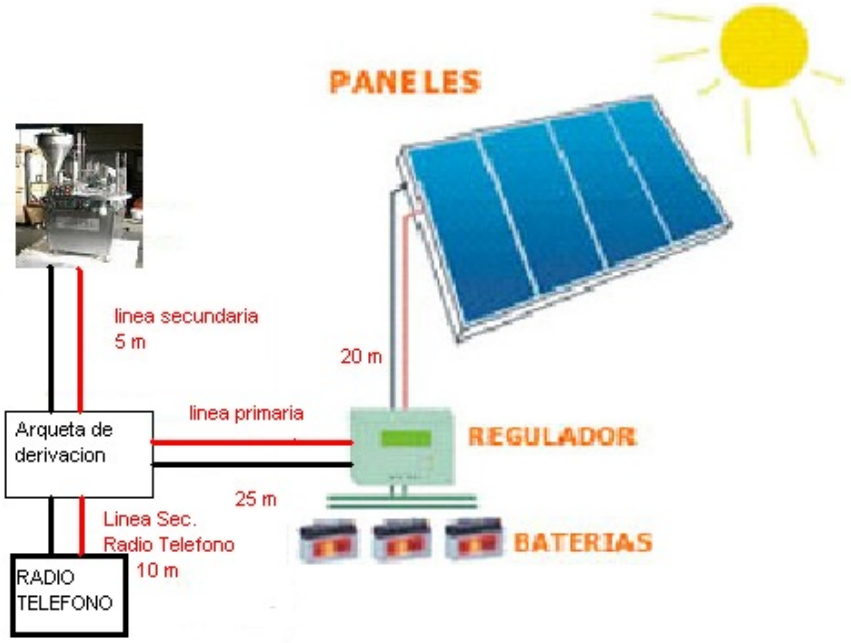

GRÁFICO 7: ESQUEMA DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA

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

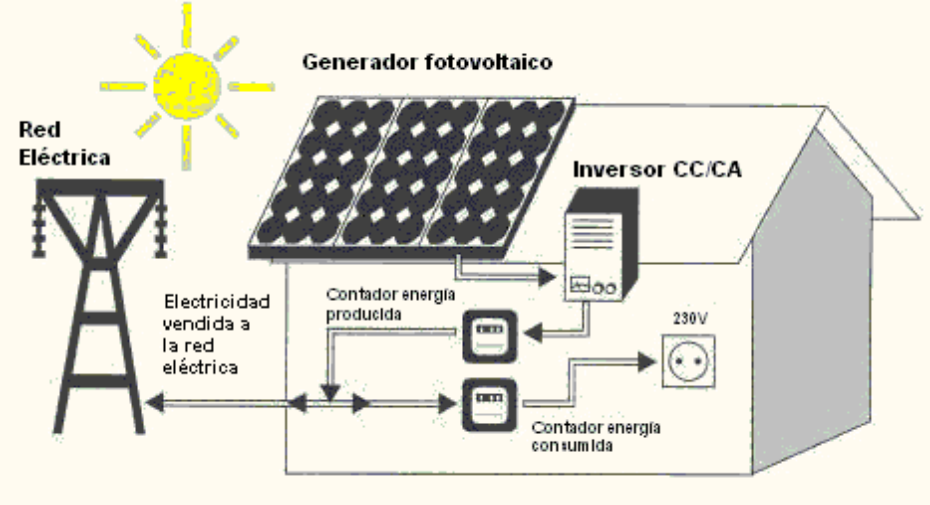

GRÁFICO 8: ESQUEMA DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA CONECTADA A RED

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	0,00
2.013	24.000	0,2715	6.516,58
2.014	23.760	0,2770	6.580,44
2.015	23.520	0,2825	6.644,25
2.016	23.280	0,2881	6.707,98
2.017	23.040	0,2939	6.771,60
2.018	22.800	0,2998	6.835,09
2.019	22.560	0,3058	6.898,40
2.020	22.320	0,3119	6.961,51
2.021	22.080	0,3181	7.024,39
2.022	21.840	0,3245	7.087,00
2.023	21.600	0,3310	7.149,30
2.024	21.360	0,3376	7.211,26
2.025	21.120	0,3444	7.272,84
2.026	20.880	0,3512	7.334,00
2.027	20.640	0,3583	7.394,70
2.028	20.400	0,3654	7.454,89
2.029	20.160	0,3727	7.514,52
2.030	19.920	0,3802	7.573,57
2.031	19.680	0,3878	7.631,97
2.032	19.440	0,3956	7.689,67
2.033	19.200	0,4035	7.746,63
2.034	18.960	0,4115	7.802,79
2.035	18.720	0,4198	7.858,11
2.036	18.480	0,4282	7.912,51
2.037	18.240	0,4367	7.965,94
	528.000		**181.539,93**

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 6: ENERTGÍA RENOVABLE 1**		
DESCRIPCIÓN DE LA MEJORA		Instalación fotovoltaica		
AHORRO ENERGÉTICO ANUAL		Cantidad	Unidad	%
	Electricidad	22.700	kWh/año	-
	Combustible	-	-	-
CALCULOS DE AHORROS				
Ahorro económico anual		6.043	€/año	
Ahorro económico sobre la factura			%	
Coste energético actual			€/año	
Coste energético tras la mejora			€/año	
Inversión total		70.000	€	
Periodo de retorno simple		11,3	años	
Equivalencia TEP		1,95	tep	
Emisiones de CO_2 evitadas		5,76	t/año	

PRODUCCIÓN DE ACS MEDIANTE INSTALACIÓN DE SOLAR TÉRMICA

La conversión de la energía proveniente del sol en energía térmica con una cota de temperatura media de 50ºC, mediante el efecto invernadero, a producido satisfactorio resultado en distintos sectores, tal como el servicios y residencial, mostrando un crecimiento en la implantación de dicha tecnología.

Mediante la aplicación de captadores solares de alto rendimiento podemos extender la experiencia a sectores donde se demanda energía térmica en forma de agua caliente.

El principio de funcionamiento de los captadores solares térmicos denominado efecto invernadero, permite alcanzar temperaturas más altas que las que obtendríamos si expusiéramos un objeto directamente al Sol. Esta energía susceptible de aprovechamiento que emplea una como fuente primaria el Sol, se muestra como una fuente de energía con las siguientes características energéticas.

- Inagotable a escala humana.
- Elevada calidad energética.
- Pequeño o nulo impacto ecológico.

Esta energía proveniente del sol se transporta mediante un fluido caloportador, agua sola o con anticongelante, para su almacenamiento en un acumulador de energía, de forma que pueda emplearse en el momento de su demanda.

El periodo de amortización de una instalación solar térmica se sitúa entre 7 y 15 años en función del tipo de combustible empleado y las características propias de la instalación.

Para esta explotación se seleccionan 3 paneles de 2,36m^2, inclinación de 45º, que nos darán los siguientes datos:

Mes	Demanda (kWh/mes)	Energía solar (kWh/mes)	sustitución (%)	Mes	Demanda (kWh/mes)	Energía solar (kWh/mes)	sustitución (%)
enero	485	201	41%	julio	389	410	106%
febrero	437	257	59%	agosto	393	420	107%
marzo	464	371	80%	septiembre	392	405	103%
abril	435	392	90%	octubre	438	369	84%
mayo	433	400	92%	noviembre	447	261	58%
junio	389	389	100%	diciembre	475	186	39%

En los meses de invierno se necesitará un sistema de apoyo, por lo que se seguirá utilizando el butano como sistema auxiliar.

PROPUESTA DE MEJORA				
IDENTIFICADOR		**Propuesta 7: ENERGÍA RENOBABLE 2**		
DESCRIPCIÓN DE LA MEJORA		Instalación solar térmica (ahorro de butano)		
AHORRO ENERGÉTICO ANUAL		Cantidad	Unidad	%
	Electricidad	-	-	-
	Combustible	270	Kg	70
CALCULOS DE AHORROS				
Ahorro económico anual		330	€/año	
Ahorro económico sobre la factura		70	%	
Coste energético actual		470	€/año	
Coste energético tras la mejora		117	€/año	
Inversión total		7.000	€	
Periodo de retorno simple		21	años	
Equivalencia TEP		0,29	tep	
Emisiones de CO_2 evitadas		0,79	t/año	

Esta medida no es rentable debido al bajo coste del butano, por lo que no se recomienda su aplicación, para amortizar la inversión debería aumentar considerablemente el precio del butano.

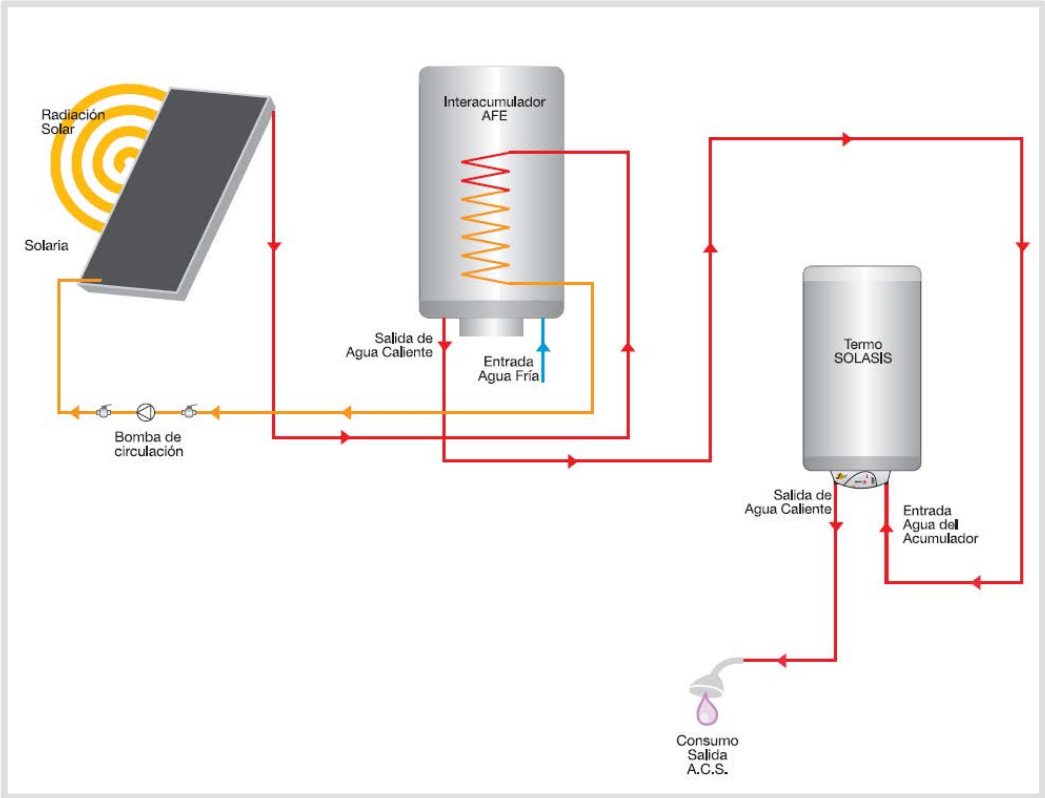

Gráfico 9: Instalación de ACS solar térmica

10. CONCLUSIONES

1) RESUMEN DE LAS RECOMENDACIONES DE MEJORA

RECOMENDACIÓN DE MEJORA	
Identificador:	**Recomendación 1: CERRAMIENTO DEL ESTABLO**
Descripción de la mejora	Aumentar los cerramientos de paredes e instalar ventanas para evitar corrientes de aire.
Valoración económica (€)	4.500
Observaciones:	Aunque esta mejora no proporciona una mejora de la eficiencia energética de la instalación, conforme a lo establecido en el manual para la realización de auditorías energéticas en instalaciones ganaderas tienen un efecto directo sobre la eficacia alimentaria, la producción, la composición corporal, el crecimiento, la reproducción, la mortalidad y otros parámetros fisiológicos y productivos.

RECOMENDACIÓN DE MEJORA	
Identificador:	**Recomendación 2: MEJORA DE LAS INSTALACIONES**
Descripción de la mejora	Las instalaciones presentan un estado poco cuidado. La estructura y estado de las instalaciones pone en riesgo la posible aplicación de las otras mejoras y recomendaciones
Valoración económica (€)	(Variable dependiendo de las instalaciones donde acometerlas.)
Observaciones:	Esta mejora no proporciona una mejora de la eficiencia energética de la instalación, pero el estado general de las instalaciones

2) RESUMEN DE LAS PROPUESTAS DE MEJORA

PROPUESTA DE MEJORA				
IDENTIFICADOR		**Propuesta 1: CAMBIO DE TARIFA**		
DESCRIPCIÓN DE LA MEJORA		Cambio de tarifa y solicitud de ofertas a distintas distribuidoras		
AHORRO ENERGÉTICO ANUAL		Cantidad	Unidad	%
	Electricidad	-	-	-
	Combustible	-	-	-
CALCULOS DE AHORROS				
Ahorro económico anual		316,59	€	
Ahorro económico sobre la factura		15	%	
Coste energético actual		2.109,54	€	
Coste energético tras la mejora		1.757,95	€	
Inversión total		-	€	
Periodo de retorno simple		-	años	
Equivalencia TEP		-	tep	
Emisiones de CO_2 evitadas		-	t	

PROPUESTA DE MEJORA				
IDENTIFICADOR		**Propuesta 2: SUSTITUCION DE LUMINARIAS**		
DESCRIPCIÓN DE LA MEJORA		Utilización de balastros electrónicos y sustitución de barras fluorescentes		
AHORRO ENERGÉTICO ANUAL		Cantidad	Unidad	%
	Electricidad	140	kWh	20
	Combustible	-	-	-
CALCULOS DE AHORROS				
Ahorro económico anual		22	€	
Ahorro económico sobre la factura		1	%	
Coste energético actual		2.109,54	€	
Coste energético tras la mejora		2.087,54	€	
Inversión total		225	€	
Periodo de retorno simple		10	años	
Equivalencia TEP		0,012	tep	
Emisiones de CO_2 evitadas		0,04	t	

PROPUESTA DE MEJORA				
IDENTIFICADOR		**Propuesta 3: VARIADOR DE FRECUENCIA**		
DESCRIPCIÓN DE LA MEJORA		Instalación de variador de frecuencia en la bomba de vacío		
AHORRO ENERGÉTICO ANUAL		Cantidad	Unidad	%
	Electricidad	750	Kwh	30
	Combustible	-	-	-

CALCULOS DE AHORROS		
Ahorro económico anual	150	€
Ahorro económico sobre la factura	7,1	%
Coste energético actual	2.109,54	€
Coste energético tras la mejora	1.959,11	€
Inversión total	600	€
Periodo de retorno simple	4	años
Equivalencia TEP	0,065	tep
Emisiones de CO_2 evitadas	0,19	Toneladas/año
Otras Ventajas de la Mejora	Mejora la protección del motor, alarga su vida útil, además de reducir los costes de mantenimiento. Disminución del ruido, por lo que puede aumentar la producción de leche.	

PROPUESTA DE MEJORA				
IDENTIFICADOR		**Propuesta 4: MEJORA TANQUE DE FRÍO**		
DESCRIPCIÓN DE LA MEJORA		Recuperador de calor en el tanque de frío		
AHORRO ENERGÉTICO ANUAL		Cantidad	Unidad	%
	Electricidad	-	-	-
	Combustible	270	Kg	70

CALCULOS DE AHORROS		
Ahorro económico anual	330	€/año
Ahorro económico sobre la factura	70	%
Coste energético actual	470	€/año
Coste energético tras la mejora	117	€/año
Inversión total	4.000	€
Periodo de retorno simple	12	años
Equivalencia TEP	0,29	tep
Emisiones de CO_2 evitadas	0,79	t/año

PROPUESTA DE MEJORA				
IDENTIFICADOR		**Propuesta 5: MEJORA TANQUE DE FRÍO 2**		
DESCRIPCIÓN DE LA MEJORA		Intercambiador de placas en el tanque de frío		
AHORRO ENERGÉTICO ANUAL		Cantidad	Unidad	%
	Electricidad	2.108	kWh/año	35
	Combustible	-	-	-
CALCULOS DE AHORROS				
Ahorro económico anual		400	€/año	
Ahorro económico sobre la factura		19	%	
Coste energético actual		2.109,54	€/año	
Coste energético tras la mejora		1.609,54	€/año	
Inversión total		2.000	€	
Periodo de retorno simple		5	años	
Equivalencia TEP		0,18	tep	
Emisiones de CO_2 evitadas		0,53	t/año	
Otras Ventajas de la Mejora		Disminución del tiempo de enfriado de la leche, por lo que disminuye la cantidad de células somáticas.		

PROPUESTA DE MEJORA				
IDENTIFICADOR		**Propuesta 6: ENERTGÍA RENOVABLE 1**		
DESCRIPCIÓN DE LA MEJORA		Instalación fotovoltaica		
AHORRO ENERGÉTICO ANUAL		Cantidad	Unidad	%
	Electricidad	22.700	kWh/año	-
	Combustible	-	-	-
CALCULOS DE AHORROS				
Ahorro económico anual		6.043	€/año	
Ahorro económico sobre la factura			%	
Coste energético actual			€/año	
Coste energético tras la mejora			€/año	
Inversión total		70.000	€	
Periodo de retorno simple		11,3	años	
Equivalencia TEP		1,95	tep	
Emisiones de CO_2 evitadas		5,76	t/año	

PROPUESTA DE MEJORA				
IDENTIFICADOR		**Propuesta 7: ENERGÍA RENOBABLE 2**		
DESCRIPCIÓN DE LA MEJORA		Instalación solar térmica (ahorro de butano)		
AHORRO ENERGÉTICO ANUAL		Cantidad	Unidad	%
	Electricidad	-	-	-
	Combustible	270	Kg	70
CALCULOS DE AHORROS				
Ahorro económico anual		330	€/año	
Ahorro económico sobre la factura		70	%	
Coste energético actual		470	€/año	
Coste energético tras la mejora		117	€/año	
Inversión total		7.000	€	
Periodo de retorno simple		21	años	
Equivalencia TEP		0,29	tep	
Emisiones de CO_2 evitadas		0,79	t/año	

Consumos respecto a la producción antes de mejoras

		Cantidad	Unidad
Producción 1		210.000	L(leche)/Año
Producción 2		28	terneros/Año
Consumo energético actual	Electricidad	10.518	kWh/año
	Gasoil	2.000	L Gasóleo /año
	Butano	390	Kg/año
Coste energético actual	Electricidad	2.109,54	€/año
	Gasoil	1.720,00	€/año
	Butano	470,00	€/año
Consumo energético específico actual	Electricidad	0,0082	KWh/L Leche
	Gasoil	0,0083	L Gasóleo/L Leche
	Butano		
Coste energético específico actual	Electricidad	0,0445	€ (kWh)/ L(Leche)
	Gasoil	1,015	€ (Gasóleo)/ L leche
	Butano		

No se han considerado en los costes específicos (por unidad de producción) de la producción secundaria (terneros), dado que la producción principal es la leche y es la de mayor importancia.

Los costes energéticos se reparten principalmente entre la electricidad y el gasóleo, aunque el butano también supone un 10% del gasto. Las medidas que se han propuesto se concentran en el ahorro de electricidad y el butano, dado que es donde existe un margen de mejora importante.

Sobre el gasto en Gasoil hay que destacar que las medidas de conducción eficiente y mantenimiento correcto de los tractores debería de ser tenidas en cuenta en las recomendaciones finales, por la importancia del gasto económico que implica.

Balance económico de las mejoras propuestas

La propuesta 6, de energía solar fotovoltaica no es recomendable para autoconsumo debido a su alto coste de instalación y mantenimiento, por lo que no genera un ahorro en la explotación, pero sí puede proporcionar otra fuente de ingresos vendiendo la energía producida, por lo tanto no se ha considerado en la suma final. (Esta medida está calculada en base a los precios pagados con prima, actualmente estas primas están congeladas por el R.D. 1/2012.)

A continuación se muestran las que ahorran sobre el gasto eléctrico.

Mejora	Ahorro económico en Electricidad (€/año)	Inversión necesaria (€)	Periodo de retorno simple (años)	Ahorro de coste por Litro de Leche (€/L)
P. 1: TARIFA ELÉCTRICA	€ 317	€ 0	-	0,0015
P. 2: CAMBIO DE LUMINARIAS	€ 22	€ 225	10,00	0,0001
P. 3: VARIADOR DE FRECUENCIA	€ 150	€ 600	4,00	0,0007
P. 5: TANQUE DE FRIO 2	€ 400	€ 2.000	0,95	0,0019
P. 6: ENERGÍA RENOVABLE 1	€ 6.043	€ 70.000	3,08	0,0288
SUMA (sumando todas menos la P6)	€ 889	€ 2.825	3,20	0,0042

Respecto al ahorro de Butano, mencionar que ambas medidas son alternativas, o se acomete una u otra, por lo que está claro que al igual efecto se recomienda la más económica, la Propuesta 4, con un periodo de retorno de 12 años. Como se ha mencionado antes, si el Butano experimentase una subida de precio, la medida 4 cobraría mucho más interés.

Mejora	Ahorro económico en Butano (€/año)	Inversión necesaria (€)	Periodo de retorno simple (años)	Ahorro de coste por Litro de Leche (€/L)
P. 4: TANQUE DE FRIO	€ 330	€ 4.000	12,00	0,001571429
P. 7: ENERGÍA RENOVABLE 2		€ 7.000	21,00	

Si se toman las medidas de ahorro sobre la electricidad en conjunto se obtiene un periodo de retorno de 3,2 años, lo que supone un gran incentivo para el ahorro.

Ante inminentes subidas de la tarifa eléctrica que los periodos de amortización o de retorno seguramente menores en la realidad que los marcado en este estudio.

El **cambio de tarifa (propuesta 1) debería de ser llevado a cabo en el menor tiempo posible** dado que es un ahorro inmediato y que no requiere inversión. Así mismo esta tarifa debería se revisada periódicamente en el futuro por si hubiera ofertas mejores en el mercado.

Deberían atenderse alguna de las recomendaciones de mejora como el cerramiento y mejora del establo, que puede producir una mejora significativa en la producción, y consecuentemente, mejorando globalmente los datos de la explotación

Si concretamos sobre las propuestas, hay que advertir que la **propuesta 7, de energía solar térmica es incompatible con la propuesta 4 y 5, recuperador de calor**, por lo que se aconseja instalar las más económica, la 4 y la 5.

Si en el futuro se diera una subida de precios en el Butano la propuesta 4 es una muy buena medida de ahorro (de hasta un 70% en el gasto) De momento, con los precios actuales del butano, no es prioritaria.

Un último aspecto de gran importancia, aunque no se ha mencionado en las propuestas concretas es **el uso del tractor en la explotación**, dado que el gasoil supone el 50% del gasto (y puede que aumente en proporción debido a la subida de precios).

Técnicas de manejo de conducción eficiente así como el recambio de los neumáticos para evitar patinamientos pueden reducir el consumo de los tractores y conllevar una mejora económica y ambiental significativa.

Existen márgenes de mejora en la explotación teniendo en cuenta que los dos principales suministros energéticos tienen visos de aumentar su precio en el corto plazo. **La combinación de las propuestas de ahorro eléctrico con algunas mejoras en la eficiencia en la conducción de los tractores pueden llegar a reducir los gastos de forma significativa.**

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

Opciones de ahorro

Se han separado los ahorros por unidad de producción principal según el ahorro de Butano o electricidad, resultado las siguientes tablas.

La tabla de ahorros de electricidad esta en base a aplicarlas propuestas 1,2,3 y 5:

	Cantidad actual	Cantidad con mejoras	Ahorro	Unidad
Producción primaria	210.000	-	-	L(leche)/Año
Consumo Energético Electricidad	10.518,0	2.998,0	7.520,0	kWh/año
Gasto Energético Electricidad	2.019,5	1131,0	888,6	€/año
Gasto Energético Electricidad específico	0,0096	0,0053	0,0042	€ Kwh/L Leche
Consumo Energ. Electricidad específico	0,0501	0,0358	0,0143	L Gasóleo/L leche

Puede llegar a ahorrarse:

- 888,60€ al año,
- casi medio céntimo de euro por litro de leche (0,0042€/L leche)

	Cantidad actual	Cantidad con mejoras	Ahorro	Unidad
Producción primaria	210.000	-	-	L(leche)/Año
Consumo Energético Butano	390,0	120,0	270,0	Kg (butano)/año
Gasto Energético Butano	470,0	140 €	330,0	€/año
Gasto Energético Butano específico	0,0019	0,0003	0,0016	€ (butano)/L Leche
Consumo Energ. Butano específico	0,0022	0,0010	0,0013	Kg (butano)/L(Leche)

Puede llegar a ahorrarse:

- 330€ al año,
- el 70% del butano

11. ANEXO FOTOGRAFÍAS

IMAGEN 1:ESTABLO

IMAGEN 2: ALMACÉN DE MAQUINARIA/ VARIOS

Imagen 3: Almacén de Forraje

Imagen 4: Ortofoto de la Explotación

Imagen 5: Motor de impulsión de agua de sala de ordeño

Imagen 6: Unidad final y sala de ordeño.

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

Imagen 7: Instalación de ACS de la explotación

Imagen 8: Tractor John Deere 2035

Imagen 9: Tractor John Deere 6310DT

Imagen 10: Tanque refrigerador de leche