







XORNADA DA CALIDADE DO LEITE E REDUCIÓN DE CUSTES NAS EXPLOTACIÓNS LEITEIRAS
 Lugo, 18 de Outubro de 2011

AFORRO ENERXÉTICO NAS EXPLOTACIÓNS DE LEITE



Unión de Cooperativas **AGACA** **Mario Fernandez Redondo**
 Asociación Galega de Cooperativas Agrarias **Tf.: 981 584 783**



AFORRO ENERXETICO

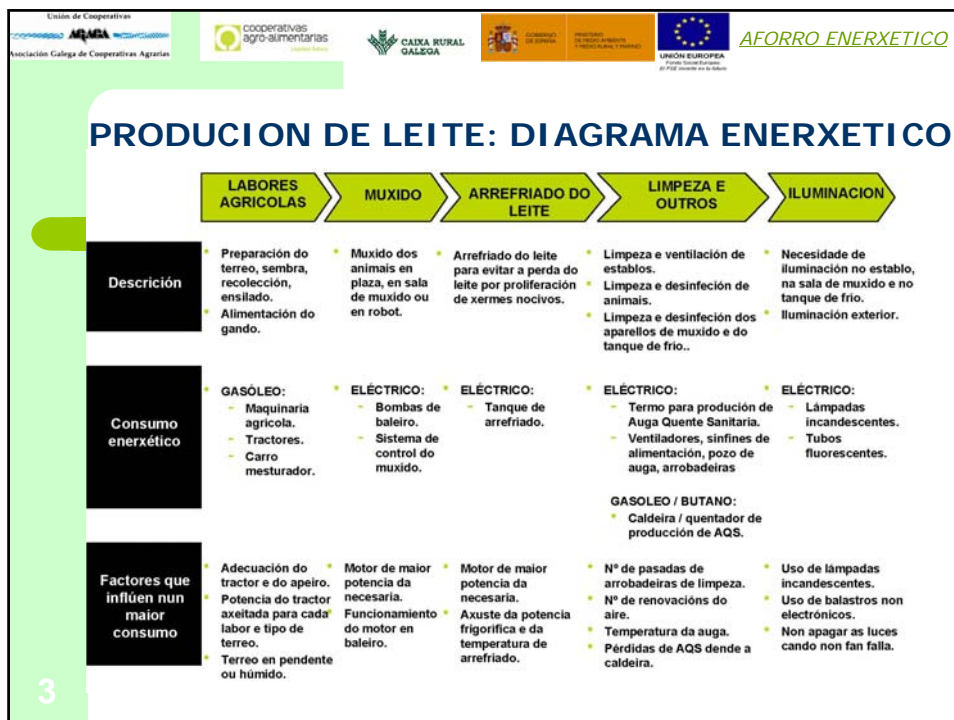
PRODUCCION DE LEITE: DIAGRAMA DE FLUXOS



```

    graph TD
      ED[Energía directa  
Gas] --> NPE[Nave Principal Estabulación]
      EI[Energía indirectas  
Electricidad] --> NPE
      NPE --> SE[Sala de Espera]
      SE --> SO[Sala de Ordeño]
      SO --> LT[Lechería Tanque]
      LT --> TCL[Transporte Cuba de Leche]
      
```


2



Unión de Cooperativas
 AGACA Asociación Galega de Cooperativas Agrarias
 cooperativas agro-alimentarias
 CAIXA RURAL GALEGA
 MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN
 UNIÓN EUROPEA
AFORRO ENERXETICO

PROCESO DE AUDITORÍA

- ¿Que resultados se buscan?
 - Eficiencia / aforro enerxético.
- ¿Que datos se precisan?
 - Máquinas, Consumos, Tempos.
 - Profundidade e detalle dos datos.
 - Tipos de enerxía que se incluen.
- ¿Como se buscan eses datos?
 - Visitas á explotación. Enquisas.



4

Unión de Cooperativas **AGACA** Asociación Galega de Cooperativas Agrarias

cooperativas agro-alimentarias

CAIXA RURAL GALEGA

UNIÓN EUROPEA

AFORRO ENERXETICO

CONTIDO MÍNIMO DUNHA AUDITORÍA

- 1- Datos xerais da explotación gandeira
- 2- Análise de subministros enerxéticos
- 3- Análise de procesos de produción
- 4- Análise das tecnoloxías horizontais e servizos
- 5- Medicións e recollida de datos
- 6- Realización da contabilidade enerxética
- 7- Proposta de melloras, análise técnico-económica
- 8- Resumo e conclusións

5

Unión de Cooperativas **AGACA** Asociación Galega de Cooperativas Agrarias

cooperativas agro-alimentarias

CAIXA RURAL GALEGA

UNIÓN EUROPEA

AFORRO ENERXETICO

EXPLORACIÓNS DA MOSTRA

	Nº VACAS	TIPO MUXIDO	TANQUE FRÍO	PRODUCCIÓN LEITE	PRODUCCIÓN AQS	VIVENDA VINCULADA
ADEX-01	35	ESPINA 2x4	3.100	343.518	BUTANO	SI
ADEX-02	180	TRASEIRO 2x12	9.700+4.500	1.798.661	GASÓLEO	NO
ADEX-03	194	TRASEIRO 2x14	2 x 9.700	2.085.770	GASÓLEO	NO
ADEX-04	45	ROBOT	4.000	338.151	BUTANO	SI
ADEX-05	25	PRAZA	1.600	193.450	BUTANO	SI
ADEX-06	195	ROTATIVA	10.000	2.252.399	GASÓLEO	No
ADEX-07	34	PRAZA	2.500	278.850	TERMO	NO
ADEX-08	46	TANDEM 5 P	1.700	226.510	BUTANO	SI
ADEX-09	85	ESPIÑA 2X8	8.000	768.281	GASÓLEO	SI
ADEX-10	33	ESPIÑA 2X3	2.000	225747	BUTANO	NO



6

Unión de Cooperativas **AGACA** Asociación Galega de Cooperativas Agrarias

cooperativas agro-alimentarias

CAIXA RURAL GALEGA

UNION EUROPEA

AFORRO ENERXETICO

MAQUINARIA EXISTENTE



	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
Grada	XX	XX	XX	XX	XX	XX			XX	
Arado			XX	XX			XX	XX	XX	
Cisterna purín	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX
Sembradora		XX		XX	XX					
Abonadora				XX			XX			
Sulfatadora	XX					XX	XX	XX	XX	
Fresadora					XX	XX	XX	XX		
Segadora				XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX
Autocargador	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX
Picadora	XX		XX		XX					
Rotoempacadora				XX	XX			XX	XX	XX

7

Unión de Cooperativas **AGACA** Asociación Galega de Cooperativas Agrarias

cooperativas agro-alimentarias




CAIXA RURAL GALEGA

UNION EUROPEA

AFORRO ENERXETICO

CONSUMO ENERXÉTICO DA MOSTRA

	CONSUMO ANUAL (kWh)		
	ELECTRICIDADE	BUTANO	GASÓLEO
TOTAL MOSTRA	350.096	22.474	1.121.230

8

Unión de Cooperativas
 cooperativas agro-alimentarias
 Asociación Galega de Cooperativas Agrarias


cooperativas agro-alimentarias
 CALXA RURAL GALEGA

COMUNIDAD DE ESPAÑA
 MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESQUERÍA Y ALIMENTACIÓN

UNION EUROPEA
 Fondo Europeo de Desarrollo Regional
 el FOG impulsa las ideas

AFORRO ENERXETICO

CONSUMO E CUSTE ENERXÉTICO DA EXPLOTACION MEDIA



	CONSUMO	
	Cantidade (kWh)	Custe (€)
ELECTRICIDADE	35.010	5.009
GASÓLEO CALDEIRA	20.744	1.203
GASÓLEO TRACTORES	103.826	5.907
BUTANO	4.495	293
VALOR MEDIO	164.074	11.544

9

Unión de Cooperativas
 cooperativas agro-alimentarias
 Asociación Galega de Cooperativas Agrarias


cooperativas agro-alimentarias
 CALXA RURAL GALEGA

COMUNIDAD DE ESPAÑA
 MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESQUERÍA Y ALIMENTACIÓN




UNION EUROPEA
 Fondo Europeo de Desarrollo Regional
 el FOG impulsa las ideas

AFORRO ENERXETICO

CONSUMO ELECTRICO DA EXPLOTACIÓN MEDIA



	CONSUMO ELECTRICO (kWh)				
	Total	Muxido	Arrefriado	Limpeza	Outros
VALOR MEDIO	35.010	10.141	11.680	2.817	10.372

10

Unión de Cooperativas **AGACA** Asociación Gallega de Cooperativas Agrarias


cooperativas agro-alimentarias

CAIXA RURAL GALEGA

UNION EUROPEA

AFORRO ENERXETICO

CONSUMO DE AQS DA EXPLOTACIÓN MEDIA



	CONSUMO TÉRMICO PARA AQS (kWh)		CONSUMO AQS
	BUTANO	GASÓLEO	L/día
VALOR MEDIO	4.495	20.744	314

11

Unión de Cooperativas **AGACA** Asociación Gallega de Cooperativas Agrarias

cooperativas agro-alimentarias

CAIXA RURAL GALEGA

UNION EUROPEA

AFORRO ENERXETICO

CONSUMO TERMICO DOS TRACTORES DA EXPLOTACIÓN MEDIA



	CONSUMO TÉRMICO TRACTORES			
	Consumo (kWh)	SAU (Ha)	USO (h)	kWh/Ha
VALOR MEDIO	103.826	49	1.473	2.058



12


Unión de Cooperativas **AGACA** cooperativas agro-alimentarias Asociación Gallega de Cooperativas Agrarias

CAIXA RURAL GALEGA

UNIÓN EUROPEA

AFORRO ENERXETICO

RATIOS DE CONSUMO



	RATIOS		
	kWh/L leite	€/kWh	€/L leite
ELECTRICIDADE	0,0412	0,1431	0,0059
GASÓLEO CALDEIRA	0,0098	0,0580	0,0006
GASÓLEO TRACTORES	0,1221	0,0569	0,0069
BUTANO	0,0026	0,0014	0,0002
VALOR MEDIO	0,176	0,077	0,014

13

Unión de Cooperativas **AGACA** cooperativas agro-alimentarias Asociación Gallega de Cooperativas Agrarias




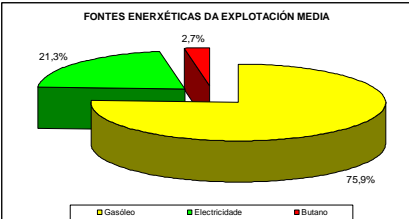
CAIXA RURAL GALEGA

UNIÓN EUROPEA

AFORRO ENERXETICO

FONTES ENERXÉTICAS DA EXPLOTACIÓN MEDIA

FORTE DE ENERXÍA	Consumo anual (kWh)	% de cada fonte
Electricidade	35.010	21,3%
Butano	4.495	2,7%
Gasóleo	124.569	75,9%
VALOR MEDIO	164.074	100%


14

Unión de Cooperativas
 AGACA Asociación Gallega de Cooperativas Agrarias
 cooperativas agro-alimentarias
 CAIXA RURAL GALEGA
 GOBIERNO DE GALICIA
 MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESQUERÍA Y DESENVOLVIMIENTO RURAL
 UNIÓN EUROPEA
 Fondo Europeo de Desarrollo Rural
 El Futuro es de Agricultura

AFORRO ENERXÉTICO

CONSUMO ENERXÉTICO GLOBAL DA EXPLOTACIÓN MEDIA

FASE DE PRODUCCIÓN	Consumo anual (kWh)	% de cada fase
Muxido	10.141	6,18%
Arrefriado leite	11.680	7,12%
Limpeza	28.055	17,10%
Iluminación e outros	10.372	6,32%
Labores agrícolas	103.826	63,28%
VALOR MEDIO	164.074	100%




15

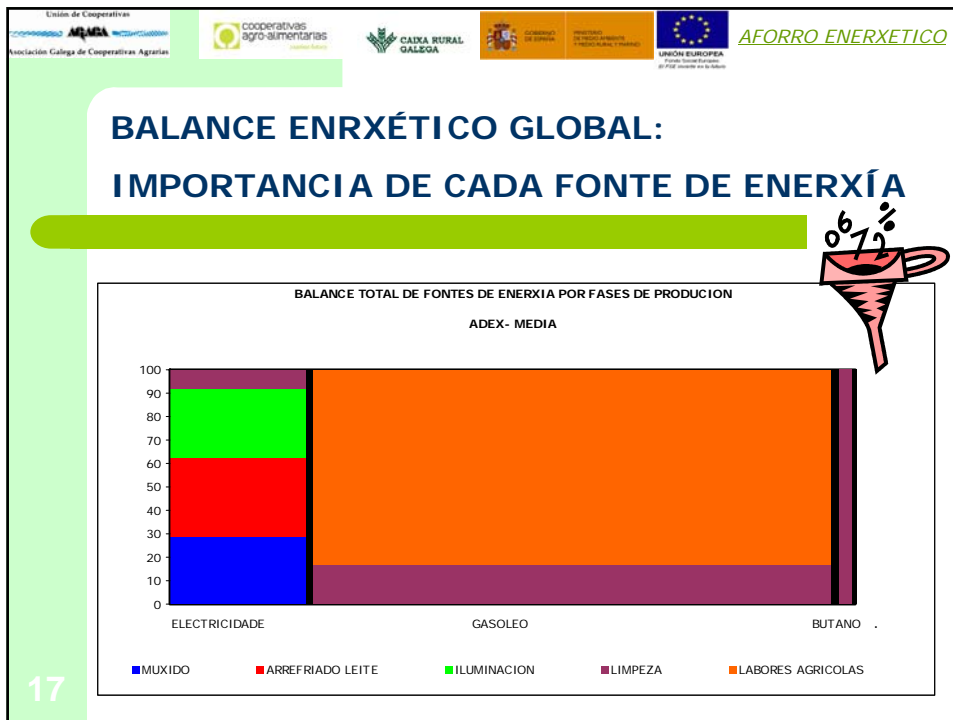
Unión de Cooperativas
 AGACA Asociación Gallega de Cooperativas Agrarias
 cooperativas agro-alimentarias
 CAIXA RURAL GALEGA
 GOBIERNO DE GALICIA
 MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESQUERÍA Y DESENVOLVIMIENTO RURAL
 UNIÓN EUROPEA
 Fondo Europeo de Desarrollo Rural
 El Futuro es de Agricultura

AFORRO ENERXÉTICO

CONSUMO ENERXÉTICO GLOBAL



16



- Unión de Cooperativas
 AGACA Asociación Galega de Cooperativas Agrarias
 cooperativas agro-alimentarias
 CAIXA RURAL GALEGA
 GOBIERNO DE GALICIA
 MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESQUERÍA Y DESENVOLVIMIENTO RURAL
 UNIÓN EUROPEA
 FONDOS DE DESARROLLO RURAL
 AFORRO ENERXÉTICO
- ## USO DO TRACTOR: RECOMENDACIÓNS
- Seleccionar o tractor axeitado para os traballos a realizar.
 - Utilizar o apeiro apropiado ó traballo a realizar e ben regulado co tractor.
- 
- Inflar os pneumáticos coa súa presión axeitada os traballos a realizar e lastrar o tractor en función das operacións previstas.
 - Seleccionar o réxime de funcionamento do motor para que traballe en zonas de baixo consumo.
- 18

Unión de Cooperativas **AGACA** Asociación Galega de Cooperativas Agrarias

cooperativas agro-alimentarias

CAIXA RURAL GALEGA

COMUNIDAD DE ESPAÑA

PROGRAMA DE DESARROLLO RURAL

UNIÓN EUROPEA

AFORRO ENERXETICO

USO DO TRACTOR: RECOMENDACIÓNS

- Utilizar de xeito correcto os dispositivos de control, o bloqueo diferencial ou a dobre tracción.

- Empregar as posicións da toma de forza económica para traballos lixeiros, cando a máquina enganchada demanda pouca potencia.
- Realizar un correcto mantemento do tractor.
- Evitar operacións e labores agrícolas en condicións desfavorables do solo, do cultivo ou do clima.

19

Unión de Cooperativas **AGACA** Asociación Galega de Cooperativas Agrarias

cooperativas agro-alimentarias

CAIXA RURAL GALEGA

COMUNIDAD DE ESPAÑA

PROGRAMA DE DESARROLLO RURAL

UNIÓN EUROPEA

AFORRO ENERXETICO

USO DO TRACTOR RECOMENDACIÓNS

- Mantemento axeitado do tractor:
 - Aforros do 10 ó 25%.
- Filtro do aire, filtro do gasóleo:
 - Filtro sucio nun 10%, o consumo medra un 5%.
 - Filtro sucio un 20%, o consumo medra un 22%.
- Traballos de forza:
 - 15% de perdas por esvaraduras e deslizamento: Lastrar ben o tractor e vixiar a presión e o debuxo das rodas.

20

Unión de Cooperativas **AGACA** Asociación Galega de Cooperativas Agrarias

cooperativas agro-alimentarias

CAIXA RURAL GALEGA

COMUNIDAD DE ESPAÑA

INICIATIVA DE EMPLEO JUVENTUD RURAL

UNION EUROPEA

AFORRO ENERXETICO

PROPOSTAS DE EFICIENCIA ENERXÉTICA NO ESTABLO

- Intercambiador de placas
- Situación do condensador
- Recuperador de calor para AQS
- Regulación motores bomba valeiro
- Iluminación
- Enerxías renovables:
 - Térmica, fotovoltaica, biogás




21

Unión de Cooperativas **AGACA** Asociación Galega de Cooperativas Agrarias

cooperativas agro-alimentarias

CAIXA RURAL GALEGA



COMUNIDAD DE ESPAÑA

INICIATIVA DE EMPLEO JUVENTUD RURAL

UNION EUROPEA

AFORRO ENERXETICO

ANÁLISE TÉCNICA DE EFICIENCIA: INTERCAMBIADOR DE PLACAS

ARREFRIADO DO LEITE INTERCAMBIADOR PLACAS	Consumo		Aforro		Investimento	Periodo retorno
	kWh	kWh	€	%	€	anos
VALOR MEDIO	11.680	5.900	705	51%	1.838	2

22

Unión de Cooperativas **AGACA** Asociación Gallega de Cooperativas Agrarias

cooperativas agro-alimentarias

CAIXA RURAL GALEGA

GOBIERNO DE GALICIA


PROGRAMA DE DESARROLLO RURAL

UNION EUROPEA

AFORRO ENERXETICO

ANÁLISE TÉCNICA DE EFICIENCIA: VARIADOR DE VELOCIDADE

MUXIDO VARIADOR VELOCIDADE	Consumo	Aforro		Investimento	Período retorno	
	kWh	kWh	€	%	€	anos
VALOR MEDIO	10.141	3.599	465	35%	1.143	2




23

Unión de Cooperativas **AGACA** Asociación Gallega de Cooperativas Agrarias

cooperativas agro-alimentarias

CAIXA RURAL GALEGA

GOBIERNO DE GALICIA

PROGRAMA DE DESARROLLO RURAL

UNION EUROPEA

AFORRO ENERXETICO

ANÁLISE TÉCNICO DE EFICIENCIA: RECUPERADOR DE CALOR PARA AQS

LIMPEZA - AQS RECUPERADOR DE CALOR	Consumo	Aforro		Investimento	Período retorno	
	kWh	kWh	€	%	€	anos
VALOR MEDIO	10.862	7.532	560	76%	4.529	9







24

Unión de Cooperativas
 AGACA Asociación Galega de Cooperativas Agrarias
 cooperativas agro-alimentarias
 CAIXA RURAL GALEGA
 MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESQUERÍA Y DESENVOLVIMIENTO RURAL
 UNIÓN EUROPEA
AFORRO ENERXETICO

ANÁLISE ECONÓMICA-FINANCIERA: RESUMO DAS PROPOSTAS


	Aforro eléctrico		Aforro térmico		Aforro equivalente	Investimento	Aforro económico	Periodo retorno
	kWh	€	tep	€	kWh-eq	€	€/ano	anos
Intercambiador placas	5.900	705	0,04	31	6.400	1.838	736	2,50
Situación condensador	530	75	0,00	0	530	500	75	6,69
Recuperador calor	712	94	0,59	466	6.922	4.529	479	9,45
Regulación bomba valeiro	3.599	465	0,00	0	3.599	1.143	460	2,49
Iluminación	1.092	191	0,00	0	1.092	1.145	192	5,98
Energía solar térmica	0	0	0,24	203	2.781	3.966	203	19,55
E.S. Fotovoltaica (20 kWp)	23.044	6.567	0,00	0	20.740	75.000	6.567	11,42
VALOR MEDIO	27.966	7.612	0,83	614	37.584	78.674	8.168	9,63

25

Unión de Cooperativas
 AGACA Asociación Galega de Cooperativas Agrarias
 cooperativas agro-alimentarias
 CAIXA RURAL GALEGA
 MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESQUERÍA Y DESENVOLVIMIENTO RURAL
 UNIÓN EUROPEA
AFORRO ENERXETICO

ANÁLISE AMBIENTAL: AFORRO DE kWh-eq e Tm de CO2

	Aforro	Aforro CO2
	kWh-eq	T/ano
Intercambiador placas	5.307	2,20
Situación condensador	159	0,06
Recuperador calor	4.723	1,12
Regulación bomba valeiro	3.239	1,27
Iluminación	1.092	0,42
Energía solar térmica	1.542	0,66
E.S. Fotovoltaica (20 kWp)	20.700	8,07
VALOR MEDIO	36.014	14,41



26

Unión de Cooperativas **AGACA** Asociación Galega de Cooperativas Agrarias

cooperativas agro-alimentarias

CAIXA RURAL GALEGA

COMUNIDAD DE GALICIA

PROGRAMA DE DESARROLLO RURAL

UNIÓN EUROPEA

AFORRO ENERXETICO

RECOMENDACIÓNS:

DESEÑO DA SALA DE MUXIDO

NON SOBREDIMENSIONAR A INSTALACIÓN

- Normas ISO-UNE 68048 / 68050 / 68061
- Tempo de muxido < 1,5 horas
- Axustar Nº Equipos muxido / M.O./Nº Vacas
- Tipo de muxidora / Deseño da sala de muxido



MANTEMENTO MÁQUINAS E OBRA CIVIL

- Bomba de baleiro
- Variador de velocidade
- Condensadores – evaporadores
- Illamento de paredes e cubertas
- Vixiar a potencia e a reactiva



27

Unión de Cooperativas **AGACA** Asociación Galega de Cooperativas Agrarias

cooperativas agro-alimentarias

CAIXA RURAL GALEGA

COMUNIDAD DE GALICIA

PROGRAMA DE DESARROLLO RURAL

UNIÓN EUROPEA

AFORRO ENERXETICO

MOITAS GRAZAS

POLA SÚA

ATENCIÓN



Mario Fernández Redondo
981 584 783
mfernandez@agaca.coop

28