

MINISTERIO DE AGRICULTURA
INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGRARIAS

**EL COSTE DE SECADO DEL MAIZ Y LA
UTILIZACION DEL ZURO COMO COMBUSTIBLE**

F. RODRIGUEZ BARRERA

DEPARTAMENTO DE ECONOMIA Y SOCIOLOGIA

CENTRO REGIONAL DE INVESTIGACION Y DESARROLLO AGRARIO DEL EBRO
(CRIDA - 03) ZARAGOZA, 1979



EL COSTE DE SECADO DEL MAIZ Y LA UTILIZACION DEL ZURO COMO COMBUSTIBLE

Fernando RODRIGUEZ BARRERA

F. RODRIGUEZ BARRERA. Licenciado en Ciencias Económicas y en Derecho.
Departamento de Economía y Sociología. C.R.I.D.A.-03 - I.N.I.A.

I.S.B.N. - 84-500-3282-2

Depósito Legal: Z-805

Centro Regional de Investigación y Desarrollo Agrario
Ctra. de Montañana, 177.- Zaragoza

RESUMEN

Las constantes y progresivas subidas de precios del combustible petrolífero conducen inevitablemente a planteamientos sobre su sustitución. En el caso del secado del maíz es obligado tener en cuenta el posible aprovechamiento del zuro como fuente calorífica de creciente interés económico a medida que va aumentando el coste del combustible líquido. Los análisis de costes de los secaderos de maíz en las versiones de gasóleo "C" y de utilización del zuro puede contribuir a dar una luz sobre esta problemática. A tal efecto se ha realizado el estudio de tres tipos de secaderos, de 3.300, 6.000 y 10.000 Kg. de grano húmedo por hora, y se ha hecho variar la duración de la actividad por campaña (30, 45 y 60 días), así como el grado de humedad media del grano (20, 22 y 24 %) y los precios del combustible gasóleo "C" (6,5; 8 y 10 pts./litro). Se han comparado los costes totales de los sistemas de gasóleo "C" y de utilización del zuro y se han obtenido unas cuantías diversas de ahorro a favor de la alternativa que utiliza zuro. Se demuestra que dicho ahorro es bastante para retribuir los gastos de acarreo del zuro hasta el secadero, si bien la cuantía restante debe considerarse insuficiente, incluso para un precio del gasóleo "C" de 10 pts. litro. Puede pues afirmarse que una parte del ahorro en costes generado por el secadero con zuros ha sido obtenida merced a la gratuidad del coste del transporte de zuros, mientras que la parte restante cumpliría el objetivo de compensar al secadero del riesgo de paralización del proceso de secado ante la posibilidad de entregas del maíz en grano. La consideración de esta segunda parte del ahorro es la que conduce a la decisión de optar a corto y medio plazo por el empleo del gasóleo "C" frente al zuro, salvo en el caso concreto de que se garantice al secadero un suministro de zuros gratuitos y en cantidades suficientes para atender, sin interrupción, a las necesidades de secado.

I N D I C E

	<u>Pág.</u>
1. INTRODUCCION	1
2. OBJETIVOS DEL ESTUDIO	1
3. METODOLOGIA	2
4. HIPOTESIS	2
5. DETERMINACION DEL VALOR DE LA INVERSION	3
6. DETERMINACION DE LOS COSTES DE PRODUCCION	10
7. REPERCUSION DEL VOLUMEN DE SECADO EN LOS COSTES	20
8. REPERCUSION DEL GRADO DE HUMEDAD Y DEL PRECIO DEL COMBUSTIBLE EN LOS COSTES TOTALES	25
8.1. Variación de la humedad media	26
8.2. Variación de los precios del combustible	30
9. EL COSTE DEL TRANSPORTE DE ZUROS	34
10. RESUMEN GENERAL DE COSTES UNITARIOS TOTALES	39
11. CONCLUSIONES	40
ANEXOS	
Anexo 1. Variación de los costes según distintos grados de humedad para las campañas de 30 y 60 días	
Anexo 2. Variación de los costes según distintos precios del combustible para las campañas de 30 y 60 días, y 24 % de humedad media	
Anexo 3. Ahorro total obtenido por la utilización del zuro	

1. INTRODUCCION

El grano de maíz, en el momento de recolectarse, contiene, por lo general, una humedad superior al 14 %, lo cual exige para su almacenamiento el proceder previamente a su secado. Existe un procedimiento de forma natural que consiste en poner en contacto con el aire la mayor superficie posible de grano; pero éste se presenta inviable desde el punto de vista económico por motivo - de la larga duración del proceso y los inconvenientes derivados de la manipulación de importantes volúmenes. De ahí que se recurra de forma generalizada a la utilización de procedimientos mecánicos, rápidos y automatizados, basados en hacer llegar a la masa de grano una corriente de aire caliente; sin embargo, esta solución, plenamente satisfactoria desde el punto de vista técnico, plantea la necesidad de una revisión permanente de la estructura y cuantía de costes, dado que el incremento de precios en un determinado momento puede afectar a algún factor del proceso, de tal manera que haga aconsejable o necesario el recurrir a su sustitución por otro más ventajoso. En este sentido y por consecuencia de los constantes incrementos de precios en el combustible - petrolífero, se plantea la repercusión y alcance de este tipo de coste en los totales del secado, y se analiza, desde una perspectiva económica, la posibilidad de aprovechamiento del zuro del maíz como posible fuente calorífica sustitutiva de aquél.

2. OBJETIVOS DEL ESTUDIO

Los aspectos de principal interés a determinar son:

1. Conocimiento de los costes del secado del maíz para distintas alternativas productivas utilizando combustible gasóleo y zuro.
2. Estimación de la repercusión del combustible líquido y del zuro en el coste del secado.
3. Determinación de las condiciones económicas bajo las cuales puede sustituirse el gasóleo por el zuro.

3. METODOLOGIA

Se consideran distintas capacidades de plantas de secado dentro de las alternativas de combustible gasóleo y de zuro. Asimismo se prevén tres volúmenes de secado por tipo de planta y tres niveles de humedad de entrada de grano. Se realizará un análisis comparativo de los costes obtenidos atendiendo fundamentalmente a las dos fuentes caloríficas utilizadas y se intentarán establecer las bases de sustituibilidad de un combustible por otro.

Los datos utilizados se obtuvieron a través de entrevistas a gerentes de diversas plantas de secado y de consultas de precios a los fabricantes de los equipos previstos.

4. HIPOTESIS

Por motivo de la casuística que encierra este tipo de estudios se comenzará por establecer algunos supuestos previos en los que pueda quedar enmarcado, de forma general, el análisis. Se pretende que tales hipótesis sean lo suficientemente amplias y significativas al objeto de que, con las mínimas correcciones, engloben el mayor número de casos concretos. Se consideran como más apropiadas las siguientes:

- 1º. La humedad media de entrada de grano se supone en el 20, 22 y 24 %, - descendiendo hasta el 14 %.
- 2º. Las capacidades productivas de las plantas a estudiar son las siguientes:
 - Secadero "A": 3.300 Kg./hora grano húmedo.
 - Secadero "B": 6.000 Kg./hora grano húmedo.
 - Secadero "C": 10.000 Kg./hora grano húmedo.

Esta elección se correspondería con unas dimensiones que podrían conceptuarse como de plantas pequeña, mediana y grande, respectivamente.

- 3º. El volumen total de secado por campaña se considera en tres niveles: producciones correspondientes a 30, 45 y 60 días en jornada de 24 horas. Se realizará el seguimiento de costes de la campaña de 45 días de producción y 24 % de humedad.
- 4º. El combustible petrolífero elegido es el gasóleo "C".

- 5º. La capacidad de almacenaje de grano seco para cada tipo de planta se ha estimado en la producción correspondiente al funcionamiento ininterrumpido de 25 días de secado.
- 6º. El modelo de secadero elegido es el que utiliza una instalación fija, - con procedimiento continuo de secado mediante el cual la masa de grano permanece en constante movimiento con desplazamiento vertical de arriba hacia abajo.
- 7º. Los precios del presente trabajo hacen referencia a los vigentes en octubre de 1.978.

5. DETERMINACION DEL VALOR DE LA INVERSION

Se pretende obtener el valor total de cada una de las alternativas productivas en sus versiones de combustible líquido y de utilización del zuro. Como la mayor parte de los elementos integrantes son comunes a una y otra versión, únicamente se especificará el valor correspondiente a cada una de ellas cuando se produzcan diferencias entre ambas.

Para su determinación se ha recurrido a la información facilitada por diversos fabricantes y concesionarios de los diversos elementos relacionados y en el caso de diversidad de precios para alguno de ellos se ha elegido el valor promedio de entre los que se tuvo conocimiento.

Los componentes de la inversión, con su correspondiente valoración, se sistematizan en los apartados que se exponen a continuación.

5.1. Terrenos

Se prevé la superficie destinada a almacenamiento, planta de secado, carga y descarga del producto y espacios libres suficientes para las maniobras de los vehículos en una extensión que se estima suficientemente amplia. Los terrenos previstos, con su distribución, para la alternativa gasóleo son:

	Secadero "A"	Secadero "B"	Secadero "C"
. Recepción de grano húmedo	300	500	800
. Almacenamiento de grano seco	500	900	1.400
. Planta de secado	100	150	200
. Espacio para maniobras	500	700	1.000
Total (m²) ...	1.400	2.250	3.400

Cuando el secadero utiliza zuro como combustible es oportuno prever mayor superficie de recepción debido al mayor volumen que requiere el almacenamiento del maíz en mazorca. Por tanto, consideramos un aumento del 50 % en la superficie destinada a recepción.

La valoración de los terrenos es cuestión aún más subjetiva puesto que intervienen factores aleatorios muy diversos. A pesar de la dificultad y atendiendo a la ubicación de las plantas en el medio rural se puede fijar como razonable una estimación de 250 pts./m².

En definitiva, el valor por este concepto para cada una de las alternativas es el siguiente:

Tipo de secadero	Valor alternativa gasóleo (pts.)	Valor alternativa zuro (pts.)
"A"	350.000	387.500
"B"	562.500	625.000
"C"	850.000	950.000

5.2. Construcciones

La zona para recepción de grano y de mazorca se proyecta como una superficie hormigonada y protegida únicamente de las lluvias mediante las oportunas coberturas.

El tipo de secadoras previsto puede permanecer al aire libre con una ligera protección de las lluvias y sin requerir edificación alguna; no obstante, atendiendo a la incidencia de los agentes atmosféricos y a las pérdidas de calor que se producirían en el proceso de secado, se considera conveniente el que la instalación se encuentre totalmente protegida mediante la edificación adecuada.

Los almacenes de grano seco, con las superficies previstas en el apartado anterior y una altura útil de llenado de 6 metros, podrá almacenar holgadamente la producción correspondiente a 25 días de funcionamiento ininterrumpido y partiendo de la consideración de que un m³ puede dar cabida, como mínimo, a 700 Kg. de grano con el 14 % de humedad.

El valor de la construcción se estima en base a la información recibida sobre los precios que actualmente suelen exigirse por los constructores para este tipo de edificaciones. Conforme a ello, el almacén de grano seco lo evaluamos en 5.000 pts. el m² construido, mientras que para la sala de secado y cobertizo de recepción pueden estimarse 2.700 y 2.000 pts./m², respectivamente. En la alternativa gasóleo se considera además la excavación y revestimiento del foso que alojará al depósito de combustible. De esta manera se obtienen los siguientes valores:

a) Alternativa gasóleo

Tipo de construcción	Tipo de secadero		
	A	B	C
Almacén de grano seco	2.500.000	4.500.000	7.000.000
Sala de secado	270.000	405.000	540.000
Cobertizo de recepción	600.000	1.000.000	1.600.000
Fosos de combustible y báscula	450.000	560.000	610.000
Total	3.820.000	6.465.000	9.750.000

b) Alternativa zuro

Tipo de construcción	Tipo de secadero		
	A	B	C
Almacén de grano seco	2.500.000	4.500.000	7.000.000
Cobertizo de recepción	900.000	1.500.000	2.400.000
Sala de secado	250.000	405.000	540.000
Horno refractario	250.000	300.000	300.000
Foso de la báscula	200.000	260.000	260.000
Total	4.120.000	6.965.000	10.500.000

5.3. Maquinaria

En el siguiente cuadro figuran los elementos necesarios con su valoración correspondiente; en ella viene incluido el montaje, el transporte y el impuesto de tráfico de empresas.

a) Alternativa gasóleo

Elementos	Tipo de secadero		
	A	B	C
Equipo de secado y cuadro de mando (1)	3.756.556	5.030.197	6.759.131
Equipo de limpieza de grano (2)	628.408	628.408	628.408
Mecanización del almacén de grano seco (3)	500.000	850.000	1.260.000
Silo de espera de grano húmedo (4)	336.389	613.129	860.998
Tractor con pala cargadora (5)	960.996	1.222.522	1.222.522
Cinta transportadora de grano (6)	121.784	129.976	151.480
Depósito de combustible (7)	504.251	589.153	721.669
Báscula (8)	520.000	767.000	767.000
Albañilería (9)	200.000	250.000	300.000
Total	7.528.384	10.080.385	12.671.208

- (1) En esta valoración se encuentra previsto un sistema de regulación automático de la temperatura y aire caliente al objeto de conseguir una salida de grano con un grado de humedad uniforme e igual al deseado; así evitaremos la continua toma de muestras y el subsiguiente ajuste de la velocidad de salida de grano.
- (2) Este equipo es opcional y aunque pudiera prescindirse de él, se considera conveniente su instalación no solo a los efectos de eliminación de impurezas sino también por la ventaja que supone el no tener que secar sustancias innecesarias.
- (3) Esta mecanización hace referencia a unas naves de 20 metros de anchura y de 25, 45 y 70 metros de largo, respectivamente. No se dispone de un sistema automático de carga para camiones.
- (4) Se ha estimado oportuno el prever este silo de espera con capacidades de 75, 150 y 225 m³ respectivamente; dichas capacidades equivalen a un almacenamiento de grano húmedo que se sitúa alrededor de 18 horas de funcionamiento del equipo de secado; de esta manera se logrará disponer de un stock suficiente para evitar la labor de acercamiento durante las horas nocturnas y prevenirse de la interrupción del proceso de secado por desabastecimiento inmediato de grano.
- (5) Tiene como misión el acercamiento del grano húmedo a la tolva de recepción y quedar lleno el silo de espera para el trabajo de secado durante las horas nocturnas; asimismo, con la ayuda de la cinta transportadora, cargará

el grano seco en los camiones. Para la realización de esta tarea se han considerado tractores nacionales con una potencia de 61 C.V. y una pala de 300 litros para el tipo de secadero "A" y una potencia de 81 C.V. y una pala de 500 litros para los tipos de secadero "B" y "C".

- (6) Las cintas previstas tienen una longitud de 10 metros y una anchura de 40, 50 y 60 centímetros, respectivamente.
- (7) La capacidad de los depósitos es de 50.000, 60.000 y 75.000 litros, respectivamente. Estas amplitudes nos servirán para reducir en lo posible los gastos de transporte correspondientes.
- (8) Los importes corresponden a básculas de pesada máxima de 50.000 Kg. y 10 metros de longitud para el secadero tipo "A" y de 60.000 Kg. y 14 metros de longitud para los secaderos tipos "B" y "C".
- (9) Se refiere a los trabajos correspondientes a la colocación de la maquinaria de secado, del depósito de combustible y de la báscula.

b) Alternativa zuro

Elementos	Tipo de secadero		
	A	B	C
Equipo de secado y cuadro mando	3.156.556	4.330.197	6.059.131
Equipo de limpieza de grano	628.408	628.408	628.408
Mecanización del almacén de grano seco	500.000	850.000	1.260.000
Silo de espera de grano húmedo	336.389	613.129	860.998
Tractor con pala cargadora	960.996	1.222.522	1.222.522
Cinta transportadora de grano	121.784	129.976	151.480
Báscula	520.000	767.000	767.000
Albañilería	200.000	250.000	300.000
Desgranadora-limpiadora de mazorcas	158.088	311.176	464.264
Total	6.582.221	9.102.408	11.713.803

Las variaciones que se experimentan en este caso vienen motivadas por la supresión del depósito de combustible y quemadores; por el contrario es preciso añadir una desgranadora de maíz.

5.4. Instalación eléctrica

Comprende la toma de fuerza de alta tensión, transformador, seccionador, conducciones, toma de tierra, alumbrado, proyecto, albañilería, etc. Así mismo se prevé la instalación eléctrica que irá desde el cuadro del secadero a los diversos elementos de la maquinaria. Las cantidades previstas son las siguientes:

- Secadero "A" — 838.850
- Secadero "B" — 870.793
- Secadero "C" — 902.735

5.5. Ustillaje

Únicamente se considera la existencia de un medidor de humedad valorado en 35.000 pts. para los tres tipos de secadero.

5.6. Mobiliario

Se supone el mobiliario mínimo indispensable (mesa, despacho, sillas, armario, máquina de escribir y pequeños objetos de escritorio) que puede valorarse en las siguientes cantidades:

- Secadero "A" — 100.000
- Secadero "B" — 120.000
- Secadero "C" — 120.000

5.7. Gastos amortizables

5.7.1. Gastos de constitución

Se estiman en este apartado los gastos originados para la obtención de la inscripción de la propiedad de los elementos inmuebles, terrenos y construcciones, así como los necesarios para la apertura de la actividad.

<u>Tipo de secadero</u>	<u>Alternativa gasóleo</u>	<u>Alternativa zuro</u>
"A"	90.000	98.000
"B"	121.000	132.000
"C"	165.000	180.000

5.7.2. Gastos del primer establecimiento

Se incluyen los honorarios del proyecto y dirección de obras, de acuerdo a las tarifas vigentes.

<u>Tipo de secadero</u>	<u>Alternativa gasóleo</u>	<u>Alternativa zuro</u>
"A"	254.950	248.096
"B"	377.371	374.390
"C"	518.793	523.270

5.8. Resumen del coste total de las inversiones

5.8.1. Alternativa gasóleo

<u>Elementos inmovilizados</u>	<u>Secadero A</u>	<u>Secadero B</u>	<u>Secadero C</u>
1. Terrenos	350.000	562.500	850.000
2. Construcciones	3.820.000	6.465.000	9.750.000
3. Maquinaria	7.528.384	10.080.385	12.671.208
4. Instalación eléctrica	838.850	870.793	902.735
5. Ustillaje	35.000	35.000	35.000
6. Mobiliario	100.000	120.000	120.000
7. Gastos amortizables	344.950	498.371	683.793
Total	13.017.184	18.632.049	25.012.736

5.8.2. Alternativa zuro

<u>Elementos inmovilizados</u>	<u>Secadero A</u>	<u>Secadero B</u>	<u>Secadero C</u>
1. Terrenos	387.500	625.000	950.000
2. Construcciones	4.120.000	6.965.000	10.500.000
3. Maquinaria	6.582.221	9.102.408	11.713.803
4. Instalación eléctrica	838.850	870.793	902.735
5. Ustillaje	35.000	35.000	35.000
6. Mobiliario	100.000	120.000	120.000
7. Gastos amortizables	346.096	506.390	703.270
Total	12.409.667	18.224.591	24.924.808

6. DETERMINACION DE LOS COSTES DE PRODUCCION

Se efectúa el cálculo de los costes de producción correspondiente a la campaña de 45 días de funcionamiento en jornada de 24 horas.

Distinguimos a efectos de análisis entre costos fijos y variables.

6.1. Costos fijos anuales

6.1.1. Amortización

A este respecto establecemos los siguientes supuestos:

- a) El método de amortización utilizado es el lineal.
- b) Se considera que los terrenos no experimentarán pérdida de valor.
- c) La vida útil de las construcciones se estima en 25 años sin considerar su valor residual.
- d) La maquinaria se amortiza en 8 años con un valor residual del 4 % de su precio de compra.
- e) La instalación eléctrica, utillaje y mobiliario se estima en 10 años y un valor residual del 4 %.
- f) A los "gastos amortizables" se les asigna un período de amortización de 10 años.

6.1.1.1. Alternativa gasóleo

Inmovilizados	Amortización anual		
	Secadero A	Secadero B	Secadero C
Construcciones	152.800	258.600	390.000
Maquinaria	903.406	1.209.646	1.520.545
Instalación eléctrica, utillaje y mobiliario	93.490	98.476	101.543
Gastos amortizables	34.495	49.837	68.379
Total	1.184.191	1.616.559	2.080.467

6.1.1.2. Alternativa zuro

Inmovilizados	Amortización anual		
	Secadero A	Secadero B	Secadero C
Construcciones	164.800	278.600	420.000
Maquinaria	789.867	1.092.289	1.405.656
Instalación eléctrica, utillaje y mobiliario	93.490	98.476	101.543
Gastos amortizables	34.609	50.639	70.327
Total	1.082.766	1.520.004	1.997.526

6.1.2. Conservación y Seguro

6.1.2.1. Alternativa gasóleo

Concepto	Tipo de secadero		
	A	B	C
Conservación de edificaciones (0.25 % del valor original)	9.550	16.163	24.375
Conservación de maquinaria e instalaciones - (0.50 % del valor original)	41.836	54.756	67.870
Seguro de edificaciones	14.600	24.709	37.265
Seguro de maquinaria e instalaciones	31.979	41.855	51.880
Total	97.965	137.483	181.390

6.1.2.2. Alternativa zuro

Concepto	Tipo de secadero		
	A	B	C
Conservación de edificaciones (0.25 % del valor original)	10.300	17.413	26.250
Conservación de maquinaria e instalaciones - (0.50 % del valor original) /	37.150	49.866	63.083
Seguro de edificaciones	15.747	26.620	40.131
Seguro de maquinaria e instalaciones	28.363	38.116	48.223
Total	91.515	132.015	177.687

6.1.3. Intereses de los capitales fijos

A pesar de lo aleatorio que siempre resulta el señalar una cuantía para este concepto se ha estimado oportuno elegir una tasa anual del 10 % sobre el total de las cantidades invertidas; este tipo de interés tiene la consideración de coste de capital, bien sea para remunerar mínimamente a los aporadores de los capitales invertidos, bien sea para el pago de los intereses en el caso de que todos los capitales fuesen tomados a crédito. De acuerdo a esta previsión se obtienen los siguientes valores:

Tipo de secadero	Tipo de alternativa	
	Gasóleo	Zuro
"A"	1.301.718	1.240.966
"B"	1.863.204	1.822.459
"C"	2.501.273	2.492.480

6.1.4. Resumen de costos fijos

Concepto	Alternativa gasóleo			Alternativa zuro		
	Secadero "A"	Secadero "B"	Secadero "C"	Secadero "A"	Secadero "B"	Secadero "C"
Amortización	1.184.191	1.616.559	2.080.467	1.082.766	1.520.004	1.997.526
Conservación y seguro	97.965	137.483	181.390	91.515	132.015	177.687
Intereses capital	1.301.718	1.863.204	2.501.273	1.240.966	1.822.459	2.492.480
Total	2.583.874	3.617.246	4.763.130	2.415.247	3.474.478	4.667.693
Costes fijos unitarios (pts./Kg. grano seco)	0,82	0,57	0,50	0,76	0,55	0,49

Solo podemos apreciar en la alternativa zuro unos costes fijos unitarios ligeramente inferiores a los de la alternativa gasóleo, y ello, lógicamente, por los requerimientos similares de inversión en una y otra alternativa.

6.2. Costos variables anuales

6.2.1. Mano de obra

6.2.1.1. Alternativa gasóleo

La automatización del proceso productivo no requiere la presencia de personal cualificado, siendo suficiente tres peones especialistas para el secadero tipo "A" y cuatro en los secaderos tipos "B" y "C"; - cada uno de estos operarios realizará jornadas de 12 horas. El coste horario para esta categoría laboral, considerándose el convenio colectivo sindical - aplicable(1), seguridad social, cuota del seguro de accidentes, pluses de actividad y horas extraordinarias puede fijarse en 180 pts. En la alternativa -

(1) "Convenio colectivo sindical para la industria de fabricación de piensos compuestos" Resolución 5-8-77 (B.O.E. 20-8-77).

zuro se considera oportuno añadir un operario más durante 12 horas en los tipos de secadero "B" y "C" al objeto de que realice la aproximación de las mazorcas del lugar de recepción a la máquina desgranadora. Los gastos de personal para la campaña de 45 jornadas de 24 horas cada una son los siguientes:

Tipo de secadero	Tipo de alternativa	
	Gasóleo	Z u r o
"A "	291.600	291.600
"B"	388.800	486.000
"C"	388.800	486.000

6.2.2. Combustible

La cantidad de agua, en Kg. por hora, viene dada por la siguiente fórmula:

$$W = G_1 \frac{W_1 - W_2}{100 - W_2}$$

en donde:

G₁ representa los Kg de grano húmedo por hora que entran en el secadero, W₁ el tanto por ciento de humedad del grano a la entrada en el secadero y W₂ el tanto por ciento de humedad del grano a la salida.

Como quiera que se pretende descender la humedad del 24 % al 14 %, y siendo el tiempo de secado 45 días, es decir, 1.080 horas, resultan las siguientes cantidades de agua a eliminar:

- Secadero "A" 414.418 Kg. de agua
- Secadero "B" 828.837 Kg. de agua
- Secadero "C" 1.255.814 Kg. de agua

6.2.2.1. Alternativa gasóleo

La necesidad de calor para la eliminación de un Kg. de agua puede estimarse como promedio aproximado en 1.400 calorías atendiendo a las pérdidas de calor en el proceso, baja temperatura en la época invernal, número de paradas del secadero, etc.

La capacidad calorífica de un litro de gasóleo "C" puede fijarse en 10.300 calorías y su precio en 6,50 pts. litro. Por tanto, las necesidades totales de gasóleo y su importe es el siguiente:

Tipo de secadero	Kg. de grano húmedo (24 %)	Kg. de grano secado	Litros gasóleo "C"	Importe (pts)
"A"	3.564.000	3.149.582	56.329	366.139
"B"	7.128.000	6.299.163	112.658	732.278
"C"	10.800.000	9.544.186	170.694	1.109.512

Asimismo se estima el gasto de gasóleo "B" del tractor en las labores de acarreo y carga de grano. Los valores previstos para la campaña son los siguientes:

Tipo de secadero	Litros de gasóleo "B"	Importe (pts)
"A"	4.320	30.240
"B"	5.400	37.800
"C"	6.480	45.630

6.2.2.2. Alternativa zuro

El gasto por combustible gasóleo "C" es lógicamente nulo puesto que el aprovechamiento del zuro permite cubrir con amplitud los requerimientos caloríficos del secadero. Por el contrario, el gasto por consumo de gasóleo "B" debe incrementarse ya que el tractor deberá realizar mayor actividad al encontrarse el maíz en mazorca.

Tipo de secadero	Litros de gasóleo "B"	Importe (pts)
"A"	5.400	37.800
"B"	6.750	47.250
"C"	8.100	56.700

6.2.3. Energía eléctrica

6.2.3.1. Alternativa gasóleo

La potencia de los motores necesaria para el funcionamiento de cada tipo de secadero es la siguiente:

Elementos	Tipo de secadero		
	"A"	"B"	"C"
Elevador admisión secadero	1,50	1,50	3
Elevador extracción secadero	1	1	3
Rosca superior e inferior del secadero	1,50	2	4
Reguladores del secadero	0,75	0,75	1,5
Ventiladores de aire caliente y de enfriamiento	30	40	65
Motor del quemador	0,75	3	5,5
Electrobomba	0,30	0,30	0,5
Elevador admisión limpia	1,50	1,5	3
Ventilador prelimpia	3	3	4
Criba prelimpia	1,50	1,5	2
Extractores columna secado	1,5	2	4
Motores distribución en almacenes	5	7	9
Cinta transportadora	2	3	4
Total	50,30	66,55	108,50

Realizando la transformación de la potencia en Kw/hora y siendo el precio medio de éste de 2,78 pts., obtenemos los siguientes valores:

Tipo de secadero	Kw/h. instalados	Kw/h. campaña 45 días	Coste anual electricidad (pts.)
"A"	36,72	39.658	110.249
"B"	48,58	52.466	145.855
"C"	79,21	85.547	237.820

6.2.3.2. Alternativa zuro

La potencia en CV de los tipos de secadero "A", "B" y "C" de la alternativa gasóleo es preciso aumentarla en 10, 20 y 30 CV, respectivamente, correspondientes al motor de la máquina desgranadora; los restantes elementos permanecen con igual potencia pues si bien queda suprimido el motor de los quemadores será preciso disponer de otro de igual potencia para alimentar el horno con zuro.

Tipo de secadero	Kw/h. instalados	Kw/h. campaña 45 días	Coste anual electricidad (pts.)
"A"	44,02	47.541	132.164
"B"	63,18	68.234	189.690
"C"	101,11	109.199	303.573

6.2.4. Reparaciones y repuestos de maquinaria

En base a la duración de la campaña podemos asignar a esta finalidad el 0,8 % del valor de compra de la maquinaria, lo que representa los siguientes valores:

Tipo de secadero	Tipo de alternativa	
	Gasóleo	Zuro
"A"	60.227	54.657
"B"	80.643	75.219
"C"	101.369	96.110

6.2.5. Gastos generales

En este epígrafe se incluyen los trabajos de gestión, viajes, llamadas telefónicas, gastos de oficina, etc., que pueden estimarse para la campaña de 45 días y para ambas alternativas en las siguientes cantidades:

- Secadero "A"	80.000 pts.
- Secadero "B"	130.000 pts.
- Secadero "C"	150.000 pts.

6.2.6. Gastos financieros

Se supone un tipo de interés de 1,25 % mensual de aplicación a las cantidades desembolsadas en concepto de mano de obra, combustible, reparaciones y repuestos de maquinaria y gastos generales, para el período de duración de la campaña; los gastos de conservación y seguro devengarán intereses durante un año; de acuerdo a ello estimamos los siguientes valores:

Tipo de secadero	Tipo de alternativa	
	Gasóleo	Z u r o
"A"	31.162	23.975
"B"	47.523	35.908
"C"	63.423	45.445

6.2.7. Resumen de costos variables

Concepto	Alternativa gasóleo			Alternativa zuro		
	Secadero "A"	Secadero "B"	Secadero "C"	Secadero "A"	Secadero "B"	Secadero "C"
Mano de obra	291.600	388.800	388.800	291.600	486.000	486.000
Combustible	396.379	770.078	1.154.872	37.800	47.250	56.700
Energía eléctrica	110.249	145.855	237.820	132.164	189.690	303.573
Reparaciones y repuestos maquinaria	60.227	80.643	101.369	54.657	75.219	96.110
Gastos generales	80.000	130.000	150.000	80.000	130.000	150.000
Gastos financieros	31.162	47.523	63.423	23.975	35.908	45.445
T o t a l	969.617	1.562.899	2.096.284	620.196	964.067	1.137.828
Costes unitarios variables (pts./Kg. - grano seco)	0,307	0,248	0,219	0,196	0,153	0,119

Las diferencias existentes entre los costes variables de una y otra alternativa son apreciables y vienen motivadas básicamente por el coste de combustible, al no existir diferencias significativas entre los restantes costes. Por consiguiente, el consumo de combustible representa, en la alternativa gasóleo, para los secaderos "A", "B" y "C" el 40,88; 49,27 y 55,09 % respectivamente, de sus costes variables correspondientes; ello demuestra la importancia de su cuantía frente a la disminución relativa de los restantes gastos o costes variables a medida que nos situamos en un tipo de secadero de capacidad superior. Por el contrario, en la alternativa zuro, los costes variables experimentan una disminución del 36,04 %; 38,32 % y 45,72 %, respectivamente, en relación a los correspondientes de la alternativa gasóleo, puesto que el crecimiento de los costes de mano de obra y de energía eléctrica, frente a la estabilidad del combustible, conduce a una disminución relativa de los costes variables al incrementarse la capacidad productiva del secadero.

6.3. Costes Totales anuales

Costes	Alternativa gasóleo			Alternativa zuro		
	Secadero "A"	Secadero "B"	Secadero "C"	Secadero "A"	Secadero "B"	Secadero "C"
Fijos	2.583.874	3.617.246	4.763.130	2.415.247	3.474.478	4.667.693
Variables	969.617	1.562.899	2.096.284	620.196	964.067	1.137.828
Totales	3.553.491	5.180.145	6.859.414	3.035.443	4.438.545	5.805.521
Costes unitarios totales (pts./Kg. grano)	1,128	0,822	0,718	0,963	0,704	0,608

En primer lugar se constata la importante cuantía de los costes fijos (un 70 y 80 % aproximadamente de los costes totales en las alternativas gasóleo y zuro, respectivamente) por consecuencia de la corta duración de la actividad del secado; la disminución de la importancia relativa de los mismos vendrá determinada por el aumento de los volúmenes de secado; a este respecto cobra enorme importancia la elección de aquel tipo de secadero que, con la menor capacidad posible, se adapte en mayor grado a los volúmenes previsibles de grano a secar y dentro de una duración de campaña suficientemente amplia; por tales motivos, la planta que utiliza zuro se encuentra en mejores condiciones empresariales que la de igual capacidad de combustible gasóleo puesto que la recepción de grano en mazorca permite el almacenamiento de mayores cantidades de grano húmedo, sin posibilidades de fermentación, y por consiguiente, en condiciones de aumentar los volúmenes de secado al alargarse el período de actividad.

Por otra parte, los costes totales experimentan una reducción, por consecuencia del empleo del zuro, de un 14,58 %; 14,32 y 15,36 % (o bien 518.048; 741.600 y 1.053.893 pts.) para los secaderos "A", "B" y "C", respectivamente. Ello significará obviamente, la existencia de una rentabilidad superior de la alternativa zuro con respecto a la de gasóleo, cualquiera que sea el tipo de secadero elegido.

Finalmente, el coste por combustible gasóleo representa, dentro de los costes totales, el 11,15; 14,87 y 16,84 % para los secaderos "A", "B" y "C", respectivamente; esto nos indica de nuevo la sensibilidad e importancia creciente de este tipo de coste al aumentarse los volúmenes de secado dentro de la alternativa gasóleo.

7. REPERCUSION DEL VOLUMEN DE SECADO EN LOS COSTES

Hasta aquí únicamente hemos considerado la campaña de 45 días y un 24 % de humedad del grano de entrada. A continuación trataremos de establecer la influencia de la disminución o aumento de la campaña en los distintos tipos de costes. Se sigue suponiendo que la humedad media del grano a la entrada es del 24 %. Como los costes fijos permanecen lógicamente inalterables se realiza a continuación la estimación de los costes variables según los criterios establecidos en el capítulo anterior.

7.1. Costes Variables

7.1.1. Mano de obra

Tipo de secadero	Campaña 30 días		Campaña 60 días	
	Alternativa ga sóleo (pts.)	Alternativa zu ro (pts.)	Alternativa ga sóleo (pts.)	Alternativa zu ro (pts.)
"A"	194.400	194.400	388.800	388.800
"B"	259.200	324.000	518.400	648.000
"C"	259.200	324.000	518.400	648.000

7.1.2. Combustible

Tipo de secadero	Campaña 30 días		Campaña 60 días	
	Alternativa ga sóleo (pts.)	Alternativa zu ro (pts.)	Alternativa ga sóleo (pts.)	Alternativa zu ro (pts.)
"A"	263.710	24.300	527.420	48.600
"B"	512.204	31.590	1.024.408	63.180
"C"	768.967	36.450	1.537.934	72.900

7.1.3. Gastos generales

Tipo de secadero	Campaña 30 días (pts.)	Campaña 60 días (pts.)
"A"	53.000	105.000
"B"	86.000	165.000
"C"	100.000	186.000

7.1.4. Gastos financieros

Tipo de secadero	Campaña 30 días		Campaña 60 días	
	Alternativa ga sóleo (pts.)	Alternativa zu ro (pts.)	Alternativa ga sóleo (pts.)	Alternativa zu ro (pts.)
"A"	21.649	17.617	42.108	28.933
"B"	32.096	26.005	65.837	43.982
"C"	42.261	33.287	86.435	52.254

7.1.5. Energía eléctrica

Tipo de secadero	Campaña 30 días		Campaña 60 días	
	Alternativa ga sóleo (pts.)	Alternativa zu ro (pts.)	Alternativa ga sóleo (pts.)	Alternativa zu ro (pts.)
"A"	73.498	88.109	146.996	176.218
"B"	97.239	126.462	194.478	252.924
"C"	158.546	202.381	317.092	404.762

7.1.6. Reparaciones y repuestos de maquinaria

Por motivo de la relación existente entre la cuantía de este epígrafe y el tiempo de utilización de los equipos, se estima para la campaña de 30 y 60 días el 0,60 % y el 1 %, respectivamente, de los valores de compra de la maquinaria. De ello resulta los siguientes valores:

Tipo de secadero	Campaña 30 días		Campaña 60 días	
	Alternativa gasóleo (pts.)	Alternativa zuro (pts.)	Alternativa gasóleo (pts.)	Alternativa zuro (pts.)
"A"	45.170	39.493	75.283	65.822
"B"	60.482	54.614	100.803	91.024
"C"	76.027	70.283	126.712	117.138

7.1.7. Resumen de los costes variables

a) Campaña de 30 días

Costes variables	Alternativa gasóleo			Alternativa zuro		
	Secadero "A"	Secadero "B"	Secadero "C"	Secadero "A"	Secadero "B"	Secadero "C"
Mano de obra	194.400	259.200	259.200	194.400	324.000	324.000
Combustible	263.710	512.204	768.967	24.300	31.590	36.450
Energía eléctrica	73.498	97.239	158.546	88.109	126.462	202.381
Reparaciones y repuestos de maquinaria	45.170	60.482	76.027	39.493	54.614	70.283
Gastos generales	53.000	86.000	100.000	53.000	86.000	100.000
Gastos financieros	21.649	32.096	42.261	17.617	26.005	33.287
Total (pts.)	651.427	1.047.221	1.405.001	416.919	648.671	766.401
Costes unitarios variables (pts./Kg. grano seco)	0,31	0,249	0,22	0,198	0,154	0,12

b) Campaña de 60 días

Concepto	Alternativa gasóleo			Alternativa zuro		
	Secadero "A"	Secadero "B"	Secadero "C"	Secadero "A"	Secadero "B"	Secadero "C"
Mano de obra	388.800	518.400	518.400	388.800	648.000	648.000
Combustible	527.420	1.024.408	1.537.934	48.600	63.180	72.900
Energía eléctrica	146.996	194.478	317.092	176.218	252.924	404.762
Reparaciones y repuestos de maquinaria	75.283	100.803	126.712	65.822	91.024	117.138
Gastos generales	105.000	165.000	186.000	105.000	165.000	186.000
Gastos financieros	42.108	65.837	86.435	28.933	43.982	52.254
Total (pts.)	1.285.607	2.068.926	2.772.573	813.373	1.264.110	1.481.054
Costes unitarios - variables (pts./Kg grano seco)	0,306	0,246	0,217	0,193	0,15	0,116

De la observación de los costes variables unitarios se deduce la constancia de los mismos al aumentarse o disminuirse la duración de las campañas; de igual modo, el porcentaje que supone el coste por combustible - permanece invariable.

Es por tanto evidente que una reducción de costes totales unitarios solo podrá provenir de una absorción de costes fijos, motivada por el aumento de las cantidades de grano seco.

7.2. Costes fijos

Los costes unitarios fijos por Kg. de grano seco son los siguientes:

Tipo de secadero	Campaña 30 días		Campaña 60 días	
	Alternativa gasóleo (pts.)	Alternativa zuro (pts.)	Alternativa gasóleo (pts.)	Alternativa zuro (pts.)
"A"	1,23	1,15	0,615	0,575
"B"	0,861	0,827	0,430	0,413
"C"	0,748	0,733	0,374	0,366

Por consiguiente, establecida la constancia de los costes variables para una humedad media de grano del 24 %, las fluctuaciones que se produzcan en los costes unitarios totales vendrán determinadas por las variaciones de las cantidades de grano secado.

7.6. Costes totales

7.6.1. Campaña 30 días

Tipo de costes	Alternativa gasóleo			Alternativa zuro		
	Secadero "A"	Secadero "B"	Secadero "C"	Secadero "A"	Secadero "B"	Secadero "C"
Coste fijos	2.583.874	3.617.246	4.763.130	2.415.247	3.474.478	4.667.693
Costes variables	651.427	1.047.221	1.405.001	416.919	648.671	766.401
Costes totales (pts.)	3.235.301	4.664.467	6.168.131	2.832.166	4.123.149	5.434.094
Costes unitarios totales (pts./Kg. grano seco)	1,541	1,11	0,969	1,349	0,981	0,854

7.6.2. Campaña 60 días

Tipo de costes	Alternativa gasóleo			Alternativa zuro		
	Secadero "A"	Secadero "B"	Secadero "C"	Secadero "A"	Secadero "B"	Secadero "C"
Costes fijos	2.583.874	3.617.246	4.763.130	2.415.247	3.474.478	4.667.693
Costes variables	1.285.607	2.068.926	2.772.573	813.373	1.264.110	1.481.054
Costes totales (pts.)	3.869.481	5.686.172	7.535.703	3.228.620	4.738.588	6.148.747
Costes unitarios totales (pts./Kg. grano seco)	0,921	0,677	0,592	0,768	0,564	0,483

Una reducción de 15 días de actividad en relación a la campaña de 45 días, representa unos incrementos en los costes unitarios totales - del 36,61; 35,03 y 34,95 % en la alternativa gasóleo para los secaderos "A", "B" y "C"; respectivamente; en la alternativa zuro supone el 40,08; 39,34 y 40,46 % respectivamente; por el contrario, un aumento de 15 días supone una disminución respecto a los costes de la campaña de 45 días, de 18,35; 17,63 y 17,54 %, respectivamente, para la alternativa gasóleo, y 20,24; 19,88 y 20,55 %, respectivamente, para la alternativa zuro.

Por consiguiente, de estos porcentajes se deduce que para una reducción de 15 días es más ventajosa en términos relativos la alternativa gasóleo mientras que para una ampliación de la campaña en otros 15 días es ligeramente más ventajosa la alternativa zuro y dentro de ésta el secadero tipo "C".

8. REPERCUSION DEL GRADO DE HUMEDAD Y DEL PRECIO DEL COMBUSTIBLE EN LOS COSTES TOTALES

Se trata de analizar las variaciones en los costes unitarios totales, para las producciones de grano seco correspondientes a la campaña de 45 días, haciéndose variar en primer lugar la humedad media de entrada de grano húmedo y posteriormente los precios asignados al combustible. Cuanto se refiere a las campañas de 30 y 60 días queda indicado en el anexo nº 1.

Por motivo de la constancia de los volúmenes de grano seco y de los importes de los capitales inmovilizados, los costes unitarios fijos seguirán siendo los mismos a los estudiados con anterioridad.

La repercusión del grado de humedad tendrá lugar únicamente en los costes variables, principalmente en el coste por combustible. Se consideran unas humedades medias ponderadas de grano del 22 y 20 %.

Para el análisis de la influencia del precio del combustible se considerarán los de 8 y 10 pts. litro, tanto para el gasóleo "C" como para el "B".

Las cantidades de grano seco a obtenerse, según la duración de las campañas, figuran en el cuadro siguiente:



Campañas	Kg. grano seco (14º humedad)		
	Secadero "A"	Secadero "B"	Secadero "C"
30 días	2.099.721	4.199.443	6.362.791
45 días	3.149.582	6.299.163	9.544.186
60 días	4.199.443	8.398.886	12.725.582

8.1. Variación de la humedad media

El descenso del grano de humedad afecta al número de horas de actividad del secado por campaña, lo cual repercutirá no sólo en el coste de combustible sino también en los restantes costes variables; todo ello se expone a continuación:

8.1.1. Mano de obra

Tipo de secadero	Humedad 22 %		Humedad 20 %	
	Alternativa ga sóleo (pts.)	Alternativa zu ro (pts.)	Alternativa ga sóleo (pts.)	Alternativa zu ro (pts.)
"A"	284.148	284.148	277.020	277.020
"B"	378.864	473.580	369.360	461.700
"C"	378.864	473.580	369.360	461.700

8.1.2. Combustible

Tipo de secadero	Humedad 22 %		Humedad 20 %	
	Alternativa ga sóleo (pts.)	Alternativa zu ro (pts.)	Alternativa ga sóleo (pts.)	Alternativa zu ro (pts.)
"A"	313.860	35.518	236.190	34.627
"B"	606.412	44.398	451.603	43.284
"C"	907.331	53.277	674.269	51.941

8.1.3. Energía eléctrica

Tipo de secadero	Humedad 22 %		Humedad 20 %	
	Alternativa ga sóleo (pts.)	Alternativa zu ro (pts.)	Alternativa ga sóleo (pts.)	Alternativa zu ro (pts.)
"A"	107.430	128.788	104.735	125.557
"B"	142.129	184.843	138.563	180.207
"C"	231.742	295.814	225.929	288.394

8.1.4. Reparaciones y repuestos de maquinaria

Tipo de secadero	Humedad 22 %		Humedad 20 %	
	Alternativa ga sóleo (pts.)	Alternativa zu ro (pts.)	Alternativa ga sóleo (pts.)	Alternativa zu ro (pts.)
"A"	58.687	53.260	57.215	51.924
"B"	78.582	73.296	76.610	71.457
"C"	98.778	93.653	96.300	91.304

8.1.5. Gastos generales

Tipo de secadero	Humedad 22 %	Humedad 20 %
"A"	77.955	76.000
"B"	126.677	123.500
"C"	146.166	142.499

8.1.6. Gastos financieros

Tipo de secadero	Humedad 22 %		Humedad 20 %	
	Alternativa ga sóleo (pts.)	Alternativa zu ro (pts.)	Alternativa ga sóleo (pts.)	Alternativa zu ro (pts.)
"A"	30.365	23.362	29.603	22.776
"B"	46.308	34.990	45.146	34.112
"C"	61.802	44.283	60.251	43.172

8.1.7. Resumen de los costes variables

a. Humedad 22 %

Costes variables	Alternativa gasóleo			Alternativa zuro		
	Secadero "A"	Secadero "B"	Secadero "C"	Secadero "A"	Secadero "B"	Secadero "C"
Mano de obra	284.148	378.864	378.864	284.148	473.580	473.580
Combustible	313.860	606.412	907.331	35.518	44.398	53.277
Energía eléctrica	107.430	142.129	231.742	128.788	184.843	295.814
Reparaciones repuestos maquinaria	58.687	78.582	98.778	53.260	73.296	93.653
Gastos generales	77.955	126.677	146.166	77.955	126.677	146.166
Gastos financieros	30.365	46.308	61.802	23.362	34.990	44.283
Total pts.	872.445	1.378.972	1.824.683	603.031	937.784	1.106.773
Costes unitarios variables (pts./Kg. — grano seco)	0,277	0,218	0,191	0,191	0,148	0,116

b. Humedad 20 %

Costes variables	Alternativa gasóleo			Alternativa zuro		
	Secadero "A"	Secadero "B"	Secadero "C"	Secadero "A"	Secadero "B"	Secadero "C"
Mano de obra	277.020	369.360	369.360	277.020	461.700	461.700
Combustible	236.190	451.603	674.269	34.627	43.284	51.941
Energía eléctrica	104.735	138.563	225.929	125.557	180.207	288.394
Reparaciones repuestos maquinaria	57.215	76.610	96.300	51.924	71.457	91.304
Gastos generales	76.000	123.500	142.499	76.000	123.500	142.499
Gastos financieros	29.603	45.146	60.251	22.776	34.112	43.172
Total (pts.)	780.762	1.204.782	1.568.608	587.904	914.260	1.079.010
Costes unitarios variables (pts./Kg. — grano seco)	0,247	0,191	0,164	0,186	0,145	0,113

De la comparación de los costes unitarios variables correspondientes a los tres supuestos de grado de humedad se observa un crecimiento -- (o descenso) constante de los costes si se aumenta (o disminuye) el grado de humedad en una cantidad determinada, dentro de un mismo tipo de secadero y de alternativa. Así por ejemplo, en la alternativa gasóleo, por cada dos grados de aumento de la humedad, los costes unitarios variables por Kg. de grano seco se incrementan 3 céntimos en el secadero "A" y 2,7 céntimos en los secaderos "B" y "C"; en la alternativa zuro, por motivo de la casi constancia del coste del combustible, se produce, prácticamente, la inalterabilidad de los costes unitarios variables.

8.1.8. Costes totales

Tipo de costes	Alternativa gasóleo			Alternativa zuro		
	Secadero "A"	Secadero "B"	Secadero "C"	Secadero "A"	Secadero "B"	Secadero "C"
a) <u>Humedad 22 %</u>						
Costes variables	872.445	1.378.972	1.824.683	603.031	937.784	1.106.773
Costes fijos	2.583.874	3.617.246	4.763.130	2.415.247	3.474.478	4.667.693
Costes totales	3.456.319	4.996.218	6.587.813	3.018.278	4.412.262	5.774.466
Costes unitarios totales (pts./Kg grano seco)	1,097	0,793	0,690	0,958	0,700	0,650
b) <u>Humedad 20 %</u>						
Costes variables	780.763	1.204.782	1.568.608	587.904	914.260	1.079.010
Costes fijos	2.583.874	3.617.246	4.763.130	2.415.247	3.474.478	4.667.693
Costes totales	3.364.637	4.822.028	6.331.738	3.003.151	4.388.738	5.746.703
Costes unitarios totales (pts./Kg grano seco)	1,068	0,765	0,663	0,953	0,696	0,602

Al haberse supuesto la invariabilidad de los Kg. de grano seco procesado y, por tanto, la constancia de los costes unitarios fijos, la cuantía de las variaciones producidas por influencia de distintos grados de humedad en los costes unitarios totales serán las mismas que las existentes en los costes unitarios variables.

8.2. Variación de los precios del combustible

En base al consumo de gasóleo para la campaña de 45 días y 24 % de humedad media analizaremos la influencia de distintos precios de combustible en los costes variables y totales. Los costes para las campañas de 30 y 60 días se exponen en el anexo nº 2.

8.2.1. Costes variables

Costes	Alternativa gasóleo			Alternativa zuro		
	Secadero "A"	Secadero "B"	Secadero "C"	Secadero "A"	Secadero "B"	Secadero "C"
a) <u>Precio de 8 pts. litro gasóleo C</u>						
Coste del combustible	485.192	944.464	1.417.392	43.200	54.000	64.800
Restantes costes variables	573.238	792.821	941.412	582.396	916.817	1.081.128
Total pesetas	1.058.430	1.737.285	2.358.804	625.596	970.817	1.145.928
Costes unitarios (pts./Kg. grano seco)	0,336	0,275	0,247	0,198	0,154	0,12
b) <u>Precio de 10 pts. litro gasóleo C</u>						
Coste del combustible	606.490	1.118.058	1.771.740	54.000	67.500	81.000
Restantes costes variables	573.238	792.821	941.412	582.396	916.817	1.081.128
Total pesetas	1.179.728	1.910.879	2.713.152	636.396	984.317	1.162.128
Costes unitarios (pts./Kg. grano seco)	0,374	0,303	0,284	0,20	0,156	0,121

8.2.2. Costes totales

Tipo de costes	Alternativa gasóleo			Alternativa zuro		
	Secadero "A"	Secadero "B"	Secadero "C"	Secadero "A"	Secadero "B"	Secadero "C"
a) <u>Precio de 8 pts. litro gasóleo C</u>						
Costes variables	1.058.430	1.737.285	2.358.804	625.596	970.817	1.145.928
Costes fijos	2.583.874	3.617.246	4.763.130	2.415.247	3.474.478	4.667.693
Costes totales	3.642.304	5.354.531	7.121.934	3.040.843	4.445.295	5.813.621
Costes unitarios totales (pts./Kg. grano seco)	1,156	0,85	0,746	0,965	0,705	0,609
b) <u>Precio de 10 pts. litro gasóleo C</u>						
Costes variables	1.179.728	1.910.879	2.713.152	636.396	984.317	1.162.128
Costes fijos	2.583.874	3.617.246	4.763.130	2.415.247	3.474.478	4.667.693
Costes totales	3.763.602	5.528.125	7.476.282	3.051.643	4.458.795	5.829.821
Costes unitarios totales (pts./Kg. grano seco)	1,135	0,877	0,783	0,968	0,707	0,61

En la alternativa zuro el coste por combustible se mantiene con muy poca oscilación y el coste unitario variable permanece prácticamente estable. Por el contrario, en la alternativa gasóleo, al aumentarse el precio del combustible en el 23 % sobre el precio inicial, o sea, al pasar a 8 pts. litro, los costes variables se incrementan el 9,44; 10,88 y 12,78 % para los secaderos A, B y C respectivamente; un aumento del precio del combustible del 54 % -precio de 10 pts. litro- los incrementos en los costes variables son el 21,8; 22,17 y 29,81 %, respectivamente. Ello nos indica, evidentemente, el importante y creciente peso relativo del coste del combustible dentro de los costes variables; en efecto, para el precio del gasóleo de 8 pts. litro, el coste por combustible se sitúa entre el 45 y el 60 % de los costes variables según el tipo de secadero, mientras que para el precio de 10 pts. litro dicho coste oscila entre el 51 y el 65 % del total de los costes variables. De nuevo la alternativa zuro se hace comparativamente más ventajosa desde el punto de vista del análisis de los costes dentro de la empresa; sin embargo, la hipótesis que hemos mantenido de la gratuidad de la utilización del zuro como combustible deberá revisarse posteriormente dado que su adquisición comportará necesariamente unos costes en el sistema de recogida y transporte hasta el secadero.

En términos absolutos, el ahorro de costes totales por motivo de la utilización del zuro asciende, para el caso de un precio del combustible líquido de 8 pts. litro, a 601.461; 909.236 y 1.308.313 pts. para los secaderos A, B y C, respectivamente; estas cantidades se convierten en 711.959; - - 1.069.330 Y 1.646.461 pts. cuando el combustible resulta a 10 pts. litro. Los anteriores ahorros pueden utilizarse para la realización del pago en cualquier otro supuesto de combustible sólido (carbón, madera, etc...) o bien, en nuestro caso del empleo del zuro, para compensar al agricultor de los costes que ocasiona el transporte del zuro hasta el secadero y de los posibles inconvenientes derivados del sistema de la recogida en mazorca. Sin embargo, la estimación de dichos costes y apreciación del sistema de recogida es cuestión muy subjetiva. Por una parte, el coste del transporte de las mazorcas viene determinado por el grado de humedad de las mismas (peso) y el rendimiento en grano que puede obtenerse de ellas (volumen); por otra parte, la distancia desde el centro de recogida hasta el secadero será necesariamente muy variable; asimismo sería preciso determinar las ventajas o desventajas existentes entre los sistemas de recogida en grano y en mazorca (coste de la maquinaria, requerimientos de mano de obra en la manipulación, empleo de la maquinaria para uno o varios usos, rapidez en la recolección, etc...). Sin ánimo de entrar en esta problemática, podríamos decir, en una primera aproximación, que el ahorro generado por la utilización del zuro deberá compensar, al menos, del coste de transporte de un mayor peso y volumen para justificar la adopción de la alternativa zuro. En efecto, el rendimiento en grano de las mazorcas puede oscilar entre el 82 % y el 76 %, pudiéndose fijar un promedio del 79 %; por ello, el peso complementario a transportar sería el 21 %.

Conforme a esto y según las distintas opciones previstas podemos establecer el peso total de zuros a transportar, con una humedad media del 24 %, en el siguiente cuadro:

Duración de la campaña (días)	Kg. de zuros		
	Secadero "A"	Secadero "B"	Secadero "C"
30	631.594	1.263.190	1.913.924
45	947.392	1.894.785	2.870.886
60	1.263.189	2.526.379	3.827.848

Mediante la aplicación del ahorro total obtenido por la utilización del zuro, en la hipótesis de una humedad media del 24 % (vease anexo nº 3), las asignaciones que corresponden por Kg. de zuro transportado son las siguientes:

Duración de la campaña (días)	Precio del combustible (pts./litro)	Pts. por Kg. zuro transportado		
		Secadero "A"	Secadero "B"	Secadero "C"
30	6,5	0,638	0,428	0,383
45	6,5	0,546	0,391	0,367
60	6,5	0,507	0,375	0,362
Promedio		0,564	0,398	0,371
30	8	0,725	0,518	0,471
45	8	0,634	0,479	0,455
60	8	0,594	0,464	0,450
Promedio		0,651	0,487	0,459
30	10	0,842	0,635	0,589
45	10	0,751	0,564	0,573
60	10	0,711	0,582	0,568
Promedio		0,768	0,594	0,577

Si se destinan las anteriores cantidades a remunerar al agricultor por sus entregas de maíz en mazorca nos hallaríamos en una situación de diferencia con la alternativa que utiliza combustible gasóleo. De igual modo puede pensarse en la dedicación del ahorro total a la adquisición de otros combustibles sólidos, si bien será difícil encontrarlos a tan bajo coste.

En el cuadro anterior se observan unas diferencias apreciables entre las cantidades correspondientes al tipo de secadero "A" de una parte y los secaderos "B" y "C" de otra; la razón de esta diferencia estriba en el hecho de haberse previsto en las hipótesis de partida iguales requerimientos de mano de obra para el secadero "A", tanto en la alternativa zuro como en la de gasóleo, por lo que se produjo un mayor ahorro a favor de ese tipo de secadero.

Intentaremos analizar a continuación los costes del transporte del zuro con el fin de contrastarlos con las cantidades anteriormente obtenidas; las diferencias existentes, si las hubiese, habrían de compensar al agricultor de los virtuales inconvenientes surgidos de la recogida en mazorca y de un volumen mayor de manipulación; ello constituye la condición indispensable para que se decida por realizar sus entregas en mazorca. Será conveniente anticipar que dichas diferencias deberán ser apreciables puesto que será necesario que el secadero reciba la mayor parte de producción en forma de mazorca al objeto de asegurarle la cantidad suficiente de zuros.

9. EL COSTE DEL TRANSPORTE DE ZUROS

El transporte de zuros lo suponemos se realiza mediante tractor nacional de 61 C.V. de potencia. Su coste se estima en 1.222.522 pts. Se prevé un remolque metálico, basculante hidráulico, capacidad de 8.000 Kg. de carga y unas dimensiones de 4,5 mts. de largo, por 2,10 de ancho y 1,20 de altura; su importe, incluidos laterales, se cifra en 372.727 pts.; sin embargo, la carga útil del remolque transportando maíz en mazorca puede suponerse en 6.000 Kg., aproximadamente. La fijación del número de horas de utilización del tractor y del remolque es cuestión sumamente aleatoria y variable; elegiremos, no obstante, un grado intermedio de utilización, atribuyendo 1.500 horas anuales al tractor y 500 horas al remolque.

A continuación analizamos el coste horario de utilización del tractor y del remolque a través de los siguientes epígrafes:

9.1. Gastos fijos

9.1.1. Amortización

Establecemos un período de amortización de ocho años para el tractor y quince años para el remolque; el valor residual, para ambos, se cifra en el 15 % del valor inicial de adquisición. Por consiguiente, el coste horario por este concepto será de 86,60 pts. para el tractor y de 42,24 pts. para el remolque.

9.1.2. Interés del capital invertido

Atendiendo a los tipos de interés vigentes en los créditos oficiales podemos suponer el 10 % anual como tasa de interés del capital invertido. El coste horario para este componente resulta ser de 81,50 pts. para el tractor y de 74,54 pts. para el remolque.

9.1.3. Mano de obra

Aunque el sueldo del tractorista puede variar considerablemente según las áreas geográficas y el nivel de la oferta y demanda laborales, podemos considerar una remuneración horaria, incluida la seguridad social y el seguro de accidentes de 240 pts.

9.1.4. Seguro

La prima anual por este concepto comprende el llamado seguro - obligatorio, la responsabilidad civil ilimitada y la defensa y reclamación de daños; todo ello hace referencia a las características del tractor y del remolque que previstos. La cuantía anual es de 4.576 pts. y el coste horario de 3,05 - pts.

9.1.5. Garaje

Estimamos la amortización, intereses y conservación de la superficie cubierta en donde deberá alojarse el tractor y el remolque. Dado un espacio previsible de 70 m², se atribuye para este tipo de gastos una cuantía anual de 31.000 pts. Así pues, el coste horario para este fin puede cifrarse en 20,66 pts.

9.2. Gastos variables

9.2.1. Carburante

Estimamos el consumo horario de gasóleo B en 7 litros; siendo el precio de este tipo de combustible de 7 pts./litro, el gasto horario será de 49 pts.

9.2.2. Reparaciones y repuestos

Viene considerándose normal el suponer un gasto en reparaciones y repuestos, a lo largo de la vida del tractor, del 60 % de su valor de adquisición; obtendremos de esta manera un coste horario de 61,12 pts. para el tractor. Para el remolque puede preverse una cantidad anual, destinada casi exclusivamente a la reposición de neumáticos, del 1 % sobre el valor de compra; ello significa un coste horario de 7,45 pts.

9.2.3. Aceite

El consumo de aceite del motor puede suponerse en 0,152 litros por hora; el precio del aceite es de 94 pts./litro. Por tanto, el gasto horario del tractor para este consumo será de 14,28 pts.

9.2.4. Grasa

Se estima un requerimiento de 0,122 Kg. por hora para el tractor y diez Kg. anuales para el remolque. El precio del Kg. de grasa es de 104 pts. Por tanto, la cuantía de este gasto asciende a 12,68 pts./hora para el tractor y a 2,08 pts. para el remolque.

9.2.5. Valvolina

La necesidad de valvolina para la caja de cambios del tractor es realmente bajo. Por ello, lo evaluamos en 4 pts./hora.

9.3. Gastos totales

Los gastos totales del tractor y del remolque, resumen de los gastos fijos y de los gastos variables anteriores, ascienden a la siguiente cantidad horaria:

9.1. Gastos fijos	548,59 pts.
9.1.1. Amortización	128,84 pts.
9.1.2. Interés del capital invertido	156,04 pts.
9.1.3. Mano de obra	240,— pts.
9.1.4. Seguro	3,05 pts.
9.1.5. Garage	20,66 pts.
9.2. Gastos variables	150,61 pts.
9.2.1. Carburante	49,— pts.
9.2.2. Reparaciones y repuestos ..	68,57 pts.
9.2.3. Aceite	14,28 pts.
9.2.4. Grasa	14,76 pts.
9.2.5. Valvolina	4,— pts.
9.3. Gastos totales por hora	699,20 pts.

Fijado el coste horario de utilización del tractor con remolque se hace necesario estimar el tiempo empleado en cada viaje (ida y vuelta) para la obtención del coste del transporte. Puesto que las distancias desde el lugar de re-

colección hasta el secadero habrán de ser necesariamente muy variables, los tiempos utilizados en el recorrido será asimismo muy diversos. Si incluimos dentro de la duración del transporte los tiempos destinados a la carga, descarga y pesaje, podemos prever diversos tiempos con sus correspondientes costes. A continuación se expone, partiendo de un rendimiento en grano de la mazorca del 79 % y una carga de 6.000 Kg. por viaje, el coste del transporte del zuro según diversas duraciones del viaje.

Tiempo empleado por viaje (horas)	Coste del Kg. de zuro transportado (pts.)
1	0,116
1,5	0,174
2	0,233
2,5	0,291
3	0,349

Si optamos por elegir el coste de transporte del zuro correspondiente a dos horas de duración del viaje y lo comparamos con la asignación promedio por Kg. de zuro transportado que puede ofrecer el secadero, obtenemos un beneficio a favor del agricultor por sus entregas en forma de mazorca de las siguientes cantidades:

Precio del combustible (pts./litro)	Beneficio (pts.) por Kg. zuro transportado		
	Secadero "A"	Secadero "B"	Secadero "C"
6,5	0,331	0,165	0,138
8	0,418	0,254	0,226
10	0,535	0,361	0,344

Es preciso señalar que estos beneficios, a percibir por el agricultor, se refieren únicamente a los Kg. de zuro transportado y no a los Kg. de grano; por consiguiente, la repercusión de las anteriores cuantías sobre el Kg. de grano húmedo (24 %), para rendimiento de la mazorca del 79 %, alcanzará las siguientes cantidades:

Precio del combustible (pts./litro)	Beneficio (pts.) por Kg. grano húmedo (24%)		
	Secadero "A"	Secadero "B"	Secadero "C"
6,5	0,088	0,043	0,036
8	0,111	0,067	0,060
10	0,142	0,096	0,091

Unicamente queda por preguntarse si estos beneficios netos inclinarían al agricultor a decidirse por la entrega del maíz en mazorca. A la vista de tan escasos importes puede presumirse que el agricultor no buscará realizar las entregas en mazorca tomando como criterio la percepción de los ahorros obtenidos por el secadero en el sistema de zuro, sino otras motivaciones de mayor entidad provenientes de la recolección en mazorca, en el caso de que existiesen: menor coste de recolección, mayor facilidad de entrada en la finca con la maquinaria, independencia de decisión en cuanto al momento del comienzo de la recolección, etc. . Por consiguiente, el secadero se verá imposibilitado a mover al agricultor a realizar sus entregas de maíz en mazorca mediante la utilización del ahorro generado por el aprovechamiento del zuro; al aproximarse la cuantía de dichos ahorros al coste del transporte del zuro, caso de destinar todos ellos a remunerar al agricultor la ventaja del sistema de secado mediante zuro desaparecería y seguiría existiendo para el secadero el riesgo de verse privado de zuros en cualquier momento.

10.- RESUMEN GENERAL DE COSTES UNITARIOS TOTALES

Duración de la campaña (días)	Humedad del grano (%)	Precio del combustible (Pts/litro)	Comparación de costos unitarios totales (en pts.)								
			Alternativa gasóleo			Alternativa zuro					
			Secadero A	Secadero B	Secadero C	Secadero A	Secadero B	Secadero C	Secadero A	Secadero B	Secadero C
30	24	6,5	1,541	1,110	0,969	1,349	0,981	0,854			
45	24	6,5	1,128	0,822	0,718	0,963	0,704	0,608			
60	24	6,5	0,921	0,677	0,592	0,768	0,564	0,483			
30	22	6,5	1,509	1,081	0,941	1,343	0,977	0,850			
45	22	6,5	1,097	0,793	0,690	0,958	0,700	0,605			
60	22	6,5	0,883	0,644	0,561	0,757	0,556	0,477			
30	20	6,5	1,469	1,047	0,909	1,327	0,966	0,841			
45	20	6,5	1,068	0,765	0,663	0,953	0,696	0,602			
60	20	6,5	0,854	0,616	0,534	0,752	0,552	0,474			
30	24	8	1,569	1,138	0,997	1,351	0,982	0,855			
30	24	10	1,607	1,176	1,034	1,354	0,985	0,856			
45	24	8	1,156	0,850	0,746	0,965	0,705	0,609			
45	24	10	1,195	0,877	0,783	0,968	0,707	0,610			
60	24	8	0,949	0,705	0,619	0,771	0,565	0,484			
60	24	10	0,988	0,742	0,657	0,774	0,567	0,485			

11. CONCLUSIONES

Desde la perspectiva del secadero como empresa pueden extraerse las siguientes conclusiones:

1. Los secaderos tipo "E" y "C" obtienen una reducción aproximada en sus costes totales unitarios del 27 % y 37 %, respectivamente, en relación a los del secadero tipo "A", dentro de la misma modalidad de utilización de combustible, por consecuencia del mayor volumen de secado.
2. El sistema de aprovechamiento del zuro consigue una reducción de costes totales, respecto al secado con gasóleo, que oscila entre el 9,67 y - - 21,66 %, dentro de un mismo tipo de secadero y según las distintas hipótesis de precios del combustible petrolífero y volumen de actividad.
3. El ahorro obtenido por el aprovechamiento de zuros alcanza a remunerar o compensar los gastos de acarreo del zuro hasta el secadero, si bien la parte restante puede considerarse como no satisfactoria en su cuantía - para el secadero frente a los riesgos de una eventual falta de zuros. Es por ello que la decisión de utilizar el sistema zuro vendrá condicionada, desde el punto de vista empresarial, a la respuesta favorable de las siguientes cuestiones:
 - a) Obtención de una garantía de abastecimiento suficiente de zuros; la inversión realizada no debe correr el riesgo de una paralización del ya reducido período de actividad. El aprovisionamiento de zuros quedaría asegurado en el supuesto de que el sistema de recogida en mazorca se presentase, de forma generalizada, más ventajoso que el sistema de recolección en grano, de tal suerte que el agricultor, se le hiciese más atractiva la recogida en mazorca y le compensase asimismo del coste de acarreo de la cantidad complementaria que suponen los zuros. Pero en la situación actual, el empleo generalizado de la cosechadora de cereales, recolectándose en grano, está llevando a la progresiva desaparición del sistema de utilización del zuro. La solución definitiva a este problema podría encontrarse en el empaquetado del zuro y del tallo, semejante al procedimiento empleado con la paja de los restantes cereales.
 - b) Mantenimiento de la gratuidad del zuro. Si el ahorro obtenido en los costes totales por el aprovechamiento del zuro hubiese de destinarse, como mínimo, al pago del coste de su acarreo, la ventaja de su utilización se vería muy reducida, atendiendo a las previsiones a corto y medio plazo de los precios del gasóleo.

- c) Dedicación de las instalaciones al secado del maíz de modo exclusivo. Caso de preverse el secado de otro tipo de cereales (arroz, sorgo, etc.) las necesidades de aprovisionamiento de zuro se incrementarían y consiguientemente el riesgo de paralización del proceso de secado.

En resumen, dado que el ahorro obtenido mediante la utilización del zuro - se basa en gran medida en la gratuidad del coste de acarreo del zuro y la parte restante del mismo debe destinarse a compensar el importante riesgo que supone la interrupción o paralización del proceso de secado, debe concluirse diciendo que en una perspectiva empresarial, la sustitución del gasóleo por el zuro será difícilmente concebible a corto y medio plazo, y sólo podría realizarse en aquellos casos particulares, que reúnan simultáneamente las condiciones anteriormente indicadas.

A N E X O nº 1

VARIACION DE LOS COSTES SEGUN DISTINTOS GRADOS
DE HUMEDAD PARA LAS CAMPAÑAS DE 30 y 60 DIAS

1. COSTES VARIABLES

1.1. Mano de obra

a) Campaña 30 días

Tipo de secadero	Humedad 22%		Humedad 20%	
	Alternativa gasóleo (pts)	Alternativa zuro (pts)	Alternativa gasóleo (pts)	Alternativa zuro (pts)
A	189.410	189.410	184.680	184.680
B	252.547	315.684	246.240	307.800
C	252.547	315.684	246.240	307.800

b) Campaña 60 días

Tipo de secadero	Humedad 22%		Humedad 20%	
	Alternativa gasóleo (pts)	Alternativa zuro (pts)	Alternativa gasóleo (pts)	Alternativa zuro (pts)
A	378.821	378.821	369.360	369.360
B	505.094	631.368	492.480	615.600
C	505.094	631.368	492.480	615.600

2. COMBUSTIBLE

a) Campaña 30 días

Tipo de secadero	Humedad 22%		Humedad 20%	
	Alternativa gasóleo (pts)	Alternativa zuro (pts)	Alternativa gasóleo (pts)	Alternativa zuro (pts)
A	209.142	23.676	154.405	23.085
B	404.079	29.595	300.960	28.856
C	604.591	35.514	449.347	34.627

b) Campaña 60 días

Tipo de secadero	Humedad 22%		Humedad 20%	
	Alternativa gasóleo (pts)	Alternativa zuro (pts)	Alternativa gasóleo (pts)	Alternativa zuro (pts)
A	418.285	47.352	313.443	46.170
B	808.158	59.190	601.920	57.712
C	1.209.184	71.028	898.694	69.255

3. ENERGIA ELECTRICA

a) Campaña 30 días

Tipo de secadero	Humedad 22%		Humedad 20%	
	Alternativa gasóleo (pts)	Alternativa zuro (pts)	Alternativa gasóleo (pts)	Alternativa zuro (pts)
A	71.612	85.848	69.823	83.704
B	94.741	123.215	92.375	120.138
C	154.477	197.187	150.619	192.262

b) Campaña 60 días

Tipo de secadero	Humedad 22%		Humedad 20%	
	Alternativa gasóleo (pts)	Alternativa zuro (pts)	Alternativa gasóleo (pts)	Alternativa zuro (pts)
A	143.224	171.697	139.647	167.409
B	189.483	246.430	184.751	240.276
C	308.954	394.374	301.238	384.525

4. REPARACIONES Y REPUESTOS DE MAQUINARIA

a) Campaña 30 días

Tipo de secadero	Humedad 22%		Humedad 20%	
	Alternativa gasóleo (pts)	Alternativa zuro (pts)	Alternativa gasóleo (pts)	Alternativa zuro (pts)
A	44.010	38.479	42.911	37.518
B	58.929	53.212	57.457	51.883
C	74.075	68.479	72.225	66.768

b) Campaña 60 días

Tipo de secadero	Humedad 22%		Humedad 20%	
	Alternativa gasóleo (pts)	Alternativa zuro (pts)	Alternativa gasóleo (pts)	Alternativa zuro (pts)
A	73.350	64.132	71.518	62.530
B	98.215	88.687	95.762	86.472
C	123.459	114.131	120.376	112.281

5. GASTOS GENERALES

a) Campaña 30 días

Tipo de secadero	Humedad 22% (pts)	Humedad 20% (pts)
A	51.964	50.666
B	84.442	82.333
C	97.433	94.999

b) Campaña 60 días

Tipo de secadero	Humedad 22% (pts)	Humedad 20% (pts)
A	103.929	101.333
B	168.884	164.666
C	194.866	189.999

6. GASTOS FINANCIEROS

a) Campaña 30 días

Tipo de secadero	Humedad 22%		Humedad 20%	
	Alternativa gasóleo (pts)	Alternativa zuro (pts)	Alternativa gasóleo (pts)	Alternativa zuro (pts)
A	20.241	15.573	19.735	15.184
B	30.868	23.324	30.098	22.741
C	41.196	29.519	40.167	28.781

b) Campaña 60 días

Tipo de secadero	Humedad 22%		Humedad 20%	
	Alternativa gasóleo (pts)	Alternativa zuro (pts)	Alternativa gasóleo (pts)	Alternativa zuro (pts)
A	40.482	31.146	39.471	30.368
B	61.737	46.648	60.195	45.483
C	82.393	59.038	80.335	57.563

7. RESUMEN DE LOS COSTES VARIABLES

A. Campaña 30 días

A.1. Humedad media 22%

Costes variables	Alternativa gasóleo			Alternativa zuro		
	Secadero A	Secadero B	Secadero C	Secadero A	Secadero B	Secadero C
Mano de obra	189.410	252.547	252.547	189.410	315.684	315.684
Combustible	209.142	404.079	604.591	23.676	29.595	35.514
Energía eléctrica	71.612	94.741	154.477	85.848	123.215	197.187
Reparaciones y repuestos de maquinaria	44.010	58.929	74.075	38.479	53.212	68.479
Gastos generales	51.964	84.442	97.433	51.964	84.442	97.433
Gastos financieros	20.241	30.868	41.196	15.573	23.324	29.519
TOTAL (pts)	586.379	925.606	1.224.319	404.950	629.472	743.816
Costes unitarios variables (pts/Kg. grano seco)	0,279	0,22	0,192	0,192	0,149	0,116

B. SVTD 09 VNVDWVC
%22 viped pepewH
 B.1.1.

Costes variables (pts/Kg. grano seco)	Alternativa gasóleo			Alternativa zuro		
	Secadero A	Secadero B	Secadero C	Secadero A	Secadero B	Secadero C
Mano de obra	378.821	423.221	423.221	378.821	40.482	40.482
Combustible	118.285	808.151	808.151	118.285	103.929	103.929
Energía eléctrica	143.221	189.481	308.951	143.221	73.119	73.119
Reparaciones y repuestos de maquinaria	40.482	61.731	82.393	40.482	31.146	31.146
Gastos generales	103.929	168.881	194.866	103.929	168.881	168.881
Gastos financieros	40.482	73.119	82.393	40.482	46.648	46.648
TOTAL (pts)	1.125.221	1.665.561	2.382.881	1.125.221	1.199.191	1.409.112
Costes unitarios variables (pts/Kg. grano seco)	192,0	270,0	381,0	192,0	201,0	231,0

53

A.2. Humedad media 20%

Costes variables (pts/Kg. grano seco)	Alternativa gasóleo			Alternativa zuro		
	Secadero A	Secadero B	Secadero C	Secadero A	Secadero B	Secadero C
Mano de obra	184.680	246.240	246.240	184.680	307.800	307.800
Combustible	157.405	300.960	449.347	23.085	28.856	34.627
Energía eléctrica	69.823	92.375	150.619	83.704	120.138	192.262
Reparaciones y repuestos de maquinaria	19.735	30.098	40.167	15.184	22.741	28.781
Gastos generales	50.666	82.333	94.999	50.666	82.333	94.999
Gastos financieros	19.735	30.098	40.167	15.184	22.741	28.781
TOTAL (pts)	502.044	782.104	1.021.539	372.503	584.609	687.250
Costes unitarios variables (pts/Kg. grano seco)	0,239	0,186	0,16	0,177	0,139	0,108

52

Tipo secadero	Alternativa gasóleo			Alternativa zuro		
	Secadero A	Secadero B	Secadero C	Secadero A	Secadero B	Secadero C
Costes variables	586.379	925.609	1.222.419	404.404	629.472	743.816
Costes fijos	2.583.855	3.619.247	3.031.763	2.215.247	3.447.308	4.667.993
Costes totales	3.170.234	4.544.856	4.254.182	2.619.651	4.076.780	5.411.809
Costes unitarios totales (pts/kg. grano seco)	1.505	1.881	1.940	1.243	1.970	2.085

%1.1. Humedad media 20%

A. CAMPAÑA DE VIVIENDA

COSTES TOTALES

B.2. Humedad media 20%

Costes variables	Alternativa gasóleo			Alternativa zuro		
	Secadero A	Secadero B	Secadero C	Secadero A	Secadero B	Secadero C
Mano de obra	369.360	492.480	492.480	369.360	615.600	615.600
Combustible	313.443	601.920	898.694	46.170	57.712	69.255
Energía eléctrica	139.647	184.751	301.238	167.409	240.276	384.525
Reparaciones y repuestos de maquinaria	39.471	60.195	80.335	30.368	45.483	57.563
Gastos generales	101.333	164.666	189.999	101.333	164.666	189.999
Gastos financieros	39.471	60.195	80.335	30.368	45.483	57.563
TOTAL (pts)	1.002.725	1.564.207	2.043.081	745.008	1.169.220	1.374.505
Costes unitarios variables (pts/kg. grano seco)	0,238	0,186	0,16	0,177	0,139	0,108

Tipo de secadero	Alternativa gasóleo			Alternativa zuro		
	Secadero A	Secadero B	Secadero C	Secadero A	Secadero B	Secadero C
Costes variables	1.125.223	1.795.093	2.382.884	764.091	1.199.168	1.409.712
Costes fijos	2.583.874	3.617.246	4.763.130	2.415.247	3.474.478	4.667.693
Costes totales	3.709.097	5.412.339	7.146.014	3.179.338	4.673.646	6.077.405
Costes unitarios totales (pts/Kg. grano seco)	0,883	0,647	0,561	0,757	0,556	0,477

B. CAMPAÑA 09 VAPOR SVIAS

B.1. Humedad media 22%

A.2. Humedad media 20%

Tipo de secadero	Alternativa gasóleo			Alternativa zuro		
	Secadero A	Secadero B	Secadero C	Secadero A	Secadero B	Secadero C
Costes variables	502.044	782.104	1.021.539	372.503	584.609	687.250
Costes fijos	2.583.874	3.617.246	4.763.130	2.415.247	3.474.478	4.667.693
Costes totales	3.085.918	4.399.350	5.784.669	2.787.750	4.059.087	5.354.943
Costes unitarios totales (pts/Kg. grano seco)	1,469	1,047	0,909	1,327	0,966	0,841

A N E X O nº 2

VARIACION DE LOS COSTES SEGUN DISTINTOS PRECIOS
DEL COMBUSTIBLE PARA LAS CAMPAÑAS DE 30 Y 60 DIAS,
Y 24% DE HUMEDAD MEDIA

Tipo de secadero	Alternativa gasóleo			Alternativa zuro		
	Secadero A	Secadero B	Secadero C	Secadero A	Secadero B	Secadero C
Costes variables	1.002.725	1.564.207	2.043.081	745.008	1.169.220	1.374.505
Costes fijos	2.583.874	3.617.246	4.763.130	2.415.247	3.474.478	4.667.693
Costes totales	3.586.599	5.181.453	6.806.211	3.160.255	4.643.698	6.042.198
Costes unitarios totales (pts/Kg. grano seco)	0,854	0,616	0,534	0,752	0,552	0,474

B.2. Humedad media 20%

VARIACION DE LOS COSTES SEGUN EL PRECIO DEL COMBUSTIBLE

1. COSTES VARIABLES

1.2. Campaña de 30 días

a) Precio de 8 pts litro

Costes	Alternativa gasóleo			Alternativa zuro		
	Secadero A	Secadero B	Secadero C	Secadero A	Secadero B	Secadero C
Coste del combustible	323.456	629.640	944.928	28.800	36.000	43.200
Restantes costes variables	387.717	535.017	636.034	392.619	617.081	729.951
TOTAL (Pts)	711.173	1.164.657	1.580.962	421.419	653.081	773.151
Costes unitarios variables (pts/kg. grano seco)	0,338	0,277	0,248	0,20	0,155	0,121

Costes	Alternativa gasóleo			Alternativa zuro		
	Secadero A	Secadero B	Secadero C	Secadero A	Secadero B	Secadero C
Coste del combustible	404.320	787.050	1.181.160	36.000	45.000	54.000
Restantes costes variables	387.717	535.017	636.034	392.619	617.081	729.951
TOTAL (pts)	792.037	1.322.067	1.817.194	428.619	662.081	783.951
Costes unitarios variables (pts/Kg. grano seco)	0,377	0,314	0,285	0,204	0,157	0,123

b) Precio de 10 pts litro

1.3. Campaña de 60 ep ejadro

a) Precio de 8 pts litro

Costes	Alternativa gasóleo			Alternativa zuro		
	Secadero A	Secadero B	Secadero C	Secadero A	Secadero B	Secadero C
Coste del combustible	646.920	1.259.280	1.889.856	57.600	72.000	86.400
Restantes costes variables	758.187	1.044.518	1.234.639	764.773	1.200.930	1.408.154
TOTAL (pts)	1.405.107	2.303.798	3.124.495	822.373	1.272.930	1.494.554
Costes unitarios variables (pts/Kg. grano seco)	0,334	0,274	0,245	0,195	0,151	0,117

Costes	Alternativa gasóleo			Alternativa zuro		
	Secadero A	Secadero B	Secadero C	Secadero A	Secadero B	Secadero C
Coste del combustible	808.650	1.574.100	2.362.320	72.000	90.000	108.000
Restantes costes variables	758.187	1.044.518	1.234.639	764.773	1.200.930	1.408.154
TOTAL (pts)	1.566.837	2.618.618	3.596.959	836.773	1.290.930	1.516.154
Costes unitarios variables (pts/Kg. grano seco)	0,373	0,311	0,282	0,199	0,153	0,119

b) Precio de 10 pts litro

2. COSTES TOTALES

2.1. Campaña 30 días

a) Precio de 8 pts litro

Tipo de costes	Alternativa gasóleo			Alternativa zuro		
	Secadero A	Secadero B	Secadero C	Secadero A	Secadero B	Secadero C
Costes variables	711.173	1.164.657	1.580.962	421.419	653.081	773.151
Costes fijos	2.583.874	3.617.246	4.763.130	2.415.247	3.474.478	4.667.693
Costes totales	3.295.047	4.781.903	6.344.092	2.836.666	4.127.559	5.440.844
Costes unitarios totales (pts/kg. grano seco)	1,569	1,138	0,997	1,351	0,982	0,855

Tipo de costes	Alternativa gasóleo			Alternativa zuro		
	Secadero A	Secadero B	Secadero C	Secadero A	Secadero B	Secadero C
Costes variables	1.405.107	2.303.798	3.124.495	822.373	1.272.930	1.494.554
Costes fijos	2.583.874	3.617.246	4.763.130	2.415.247	3.474.478	4.667.693
Costes totales	3.988.981	5.921.044	7.887.625	3.237.620	4.747.408	6.162.247
Costes unitarios totales (pts/kg. grano seco)	0,949	0,705	0,619	0,771	0,565	0,484

a) Precio de 8 pts litro

2.2. Campaña 09 a 10

b) Precio de 10 pts litro

Tipo de costes	Alternativa gasóleo			Alternativa zuro		
	Secadero A	Secadero B	Secadero C	Secadero A	Secadero B	Secadero C
Costes variables	792.037	1.322.067	1.817.194	428.619	662.081	783.951
Costes fijos	2.583.874	3.617.246	4.763.130	2.415.247	3.474.478	4.667.693
Costes totales	3.375.911	4.939.313	6.580.324	2.843.866	4.136.559	5.451.644
Costes unitarios totales (pts/kg. grano seco)	1,607	1,176	1,034	1,354	0,985	0,856

A N E X O n° 3

AHORRO TOTAL OBTENIDO POR LA UTILIZACION DEL ZURO

b) Precio de 10 pts litro

Tipo de costes	Alternativa gasóleo			Alternativa zuro		
	Secadero A	Secadero B	Secadero C	Secadero A	Secadero B	Secadero C
Costes variables	1.566.837	2.618.618	3.596.959	836.773	1.290.930	1.516.154
Costes fijos	2.583.874	3.617.246	4.763.130	2.415.247	3.474.478	4.667.693
Costes totales	4.150.711	6.235.864	8.360.089	3.252.020	4.765.408	6.183.847
Costes unitarios totales (pts/kg. grano seco)	0,988	0,742	0,657	0,774	0,567	0,485

AHORRO TOTAL OBTENIDO POR LA UTILIZACION DEL ZURO

El empleo del zuro para el secado genera un ahorro al compararse con el sistema de secado que utiliza gasóleo. Para una humedad media del grano de 24% y según duración de las campañas y precios del combustible gasóleo, obtenemos los ahorros totales para cada tipo de secadero.

Duración de la campaña	Precio del combustible (pts/litro)	Ahorro obtenido en el sistema zuro (pts)		
		Secadero A	Secadero B	Secadero C
30	6'5	403.135	541.318	734.037
45	6'5	518.048	741.600	1.053.893
60	6'5	640.861	947.584	1.386.956
30	8	458.381	654.344	903.248
45	8	601.461	909.236	1.308.313
60	8	751.361	1.173.636	1.725.378
30	10	532.045	802.754	1.128.680
45	10	711.959	1.069.330	1.646.461
60	10	898.691	1.470.456	2.176.242

