

INFORMACIONES TECNICAS

Dirección General de Desarrollo Rural
Centro de Transferencia Agroalimentaria

Núm.203 ■ Año 2009



Resultados de la red de ensayos de variedades de maíz en Aragón y trabajos sobre girasol. Año 2008



UNIÓN EUROPEA
Fondo Europeo Agrícola
de Desarrollo Rural. FEADER



**GOBIERNO
DE ARAGON**

Departamento de Agricultura
y Alimentación

Introducción

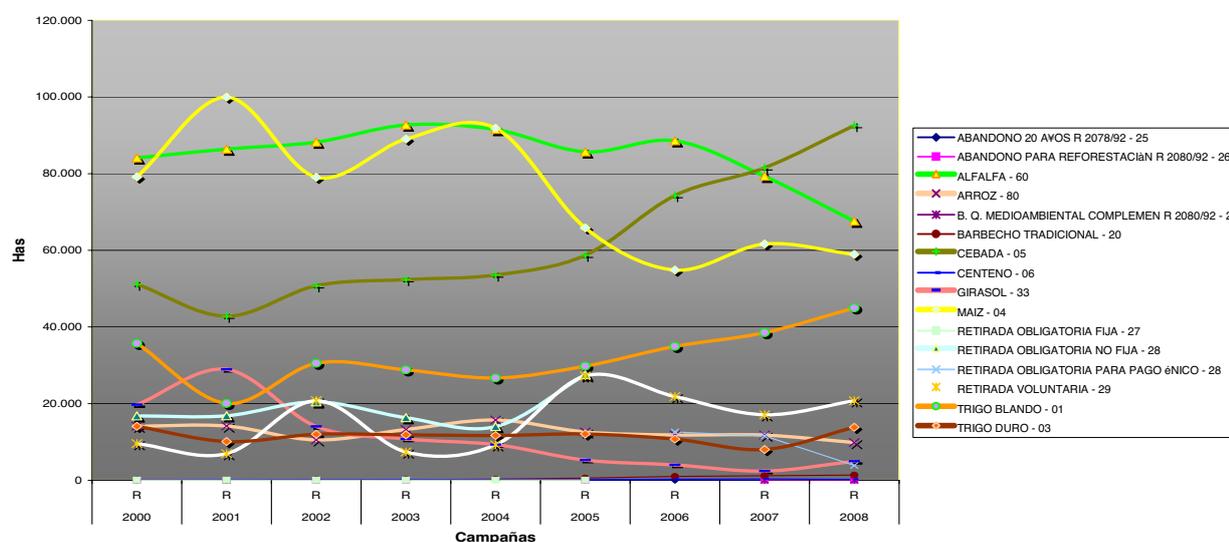
Uno de los grandes cultivos por excelencia de los regadíos aragoneses junto con la alfalfa, está sufriendo una de las mayores disminuciones de superficie de los últimos años, debido a una importante caída de precios junto con los elevados costes de los principales insumos del cultivo.

Los elevados precios del grano en la campaña 2007 y un pequeño aumento de superficie, recuperada después de las difíciles campañas de sequía precedentes, hacía presagiar que esta podría haber sido una buena campaña de maíz, nada más lejos de la realidad.

El techo de hectáreas de maíz en nuestra Comunidad ha caído desde la campaña 2001, con unas 100.000 has de cultivo a cerca de 59.000 de esta última, siendo sustituida por el cultivo de alfalfa y cereal de regadío en su mayor parte.

Esta tendencia podemos observarla en el *gráfico 1*, con la evolución de las superficies en la PAC para esta pasada campaña 2008.

Gráfico 1. Evolución superficies PAC. Campaña 2008



Fuente: Secretaría General Técnica del Departamento de Agricultura y Alimentación. Servicio de Planificación y Análisis.

Los altos costes de este cultivo de regadío, totalmente dependiente del precio de los fertilizantes, fitosanitarios y semillas, que superan en más del 40% de los gastos totales de cultivo, la incertidumbre casi absoluta de previsiones de precios a futuro, de la negociación en los mercados financieros ("mercado de materias primas de Chicago") dependiente de demasiados aspectos ajenos a la gestión de las explotaciones, condiciones climatológicas no solo de nuestra geografía sino del llamado "cinturón verde americano del maíz", altas y bajas en las cotizaciones de otros cereales, precio de la energía, fortaleza del dólar, situaciones políticas que influyan en la producción y exportación del maíz, situación sobre el desarrollo de los biocombustibles y otros muchos aspectos que se suman y definen este como un cultivo estratégico, como el del resto de los cereales a nivel mundial.

Toda esta información se puede consultar con más profundidad en el siguiente enlace <http://www.maiz.es/mercados/futuros-del-maiz/>

Resultados técnico-económicos del cultivo de maíz grano 2007

Con la dificultad que supone poder establecer costes generales del cultivo debido fundamentalmente a la diversidad en el tipo de explotaciones de regadío y a otros aspectos que condicionan su aproximación, aportamos en el *cuadro 1* y *gráfico 2*, los datos de la Subsecretaría de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino en función de encuestas realizadas en la campaña 2007 sobre 42 explotaciones aragonesas. "Análisis de la economía de los sistemas de producción y resultados técnico-económicos de explotaciones agrícolas de Aragón en 2007".

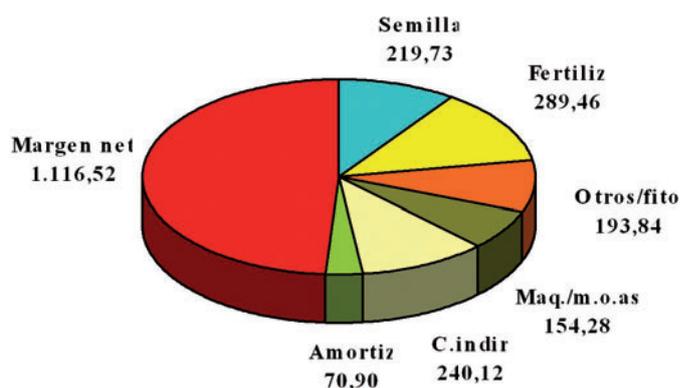
Estos son datos de dicha campaña y no reflejan de manera exacta la subida de los precios de fertilizantes y otros insumos, por lo que se deberían de tomar solo como observación. Se aportan también como referencia los resultados de cultivo de regadío en el periodo 2001-2007 (*Cuadro 2*)

Cuadro 1. Costes generales del cultivo de maíz

Concepto		Maíz		
		€/ha	€/100 kg	%
I. Costes directos	Semillas	219,73	1,95	13,18
	Fertilizantes	289,46	2,56	17,36
	Productos fitosanitarios	67,02	0,59	4,02
	Agua y seguro del cultivo	126,82	1,12	7,61
	<i>Total costes directos</i>	<i>703,03</i>	<i>6,22</i>	<i>42,17</i>
II. Maquinaria	Trabajos contratados	64,76	0,57	3,88
	Carburantes y lubricantes	49,64	0,44	2,98
	Reparaciones y repuestos	37,95	0,34	2,28
	<i>Total maquinaria</i>	<i>152,35</i>	<i>1,35</i>	<i>9,14</i>
III. Mano de obra asalariada		1,93	0,02	0,12
IV. Costes indirectos pagados	Cargas sociales	42,76	0,38	2,56
	Seguros de capitales propios	6,42	0,06	0,39
	Intereses y gastos financieros	28,40	0,25	1,70
	Canon de arrendamiento	51,09	0,45	3,06
	Contribuciones e impuestos	8,99	0,08	0,54
	Conservación de edificios y mejoras	44,59	0,39	2,67
	Otros gastos generales	57,87	0,51	3,47
	<i>Total costes indirectos pagados</i>	<i>240,12</i>	<i>2,12</i>	<i>14,39</i>
V. Amortizaciones		70,90	0,63	4,25
Subtotal		1.168,33	10,34	70,07
VI. Otros costes indirectos	Renta de la tierra	142,09	1,26	8,52
	Intereses de otros capitales propios	49,89	0,44	2,99
	Mano de obra familiar	306,72	2,72	18,40
	<i>Total otros costes indirectos</i>	<i>498,70</i>	<i>4,42</i>	<i>29,91</i>
Costes de producción completo		1.667,03	14,76	100,00

Fuente: Subsecretaría de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino

Gráfico 2. Distribución producto bruto (€/ha). Maíz grano. Año 2007



Cuadro 2. Resultados del cultivo de maíz en regadío en el periodo 2001-2007

Año	Producción (t/ha)	Precio de venta €/100 kg	Producto bruto		Coste de producción			Márgenes (€/ha)		Umbral rent. (t/ha)	
			€/ha	€/100 kg	completo		C. pag. +amort.	Neto	Benefic.	a coste compl.	a coste neto
					€/ha	€/100 kg					
2001	10,214	11,67	1.557,64	15,25	1.387,11	13,57	9,64	573,00	170,53	11,886	8,752
2002	11,125	11,18	1.720,98	15,47	1.397,74	12,57	9,06	713,20	323,24	12,502	8,233
2003	9,296	13,41	1.719,30	18,50	1.416,39	15,24	10,66	728,22	302,91	10,562	7,034
2004	10,849	11,93	1.765,68	16,28	1.410,00	13,00	9,14	774,93	355,68	11,819	7,863
2005	9,629	12,82	1.659,56	17,24	1.493,08	15,52	11,02	600,37	166,48	11,646	8,327
2006	11,206	14,24	1.734,99	15,48	1.505,61	13,42	9,53	665,96	229,38	10,573	9,597
2007	11,294	19,35	2.284,85	20,23	1.667,03	14,76	10,34	1.116,52	617,82	8,165	8,115

Destacar el alto precio medio y los altos márgenes obtenidos en la campaña 2007 con umbrales de rentabilidad de algo más de 8.000 kilos/ha de producto.

En esta todavía campaña 2008-2009 los descensos en el precio de venta, más cercanos a los del año 2004-2005 acercan como umbral de rentabilidad a coste neto los más de 9 tn/ha de producto.

Como puede observarse el productor debe asegurarse producciones altas con un alto riesgo (precio y coste).

En el **gráfico 2** se observa de una manera gráfica la evolución de los precios en las tres últimas campañas.

Gráfico 3. Evolución del precio del maíz en las tres últimas campañas



Fuente: Coyuntura Agraria de Aragón, enero 2009.

Observaciones a la campaña 2008

Las buenas condiciones en la que se realizaron las siembras de primavera en ausencia de precipitaciones y con buenos establecimientos de cultivo se vio truncada por el alargamiento de la cosecha hasta bien entrado el mes de febrero de 2009.

Las lluvias y las malas condiciones climáticas de finales del mes de octubre y durante todo el invierno han escalonado las recolecciones, viéndose además afectadas por fenómenos climáticos adversos de primeros del mes de enero, fuertes vientos en todas las zonas productoras de Aragón.

En determinadas localidades de los Monegros y zonas de Barbastro, han aparecido afecciones severas de "Virus del enanismo rugoso del maíz" (MRDV), e infecciones secundarias del "Virus del enanismo del maíz" (MDMV) junto con posibles infecciones de tipo bacteriano en los cultivos en riego por aspersión que han hecho disminuir las producciones de una forma importante. Este tipo de situación no es anormal y afecta de una manera desigual a zonas de Lérida y Huesca. La sensibilidad varietal es total y afecta a todos los híbridos aunque existen algunas variedades más tolerantes que otras.

Como ha ocurrido en esta campaña 2008, las peores afecciones se han observado con siembras tardías, como segundo cultivo detrás del guisante y a partir de finales del mes de mayo. Esto no quita, como ha ocurrido en otras zonas del Somontano de Huesca, que incluso siembras en fechas normales se vean muy afectadas.

La transmisión del virus del enanismo rugoso del maíz, MRDV, se realiza por insectos de la familia Delphacidae de forma persistente, y están descritos en nuestra Comunidad por el Grupo de Trabajo de Laboratorios de Diagnóstico en el 2006 (M. Cambra, M. Julián y E. Rodríguez).

Los métodos de control de estos insectos pasan no solo por la utilización de semilla tratada (Gaucho, Poncho...) que protegen solo hasta un estado precoz de la planta (3 - 5 hojas), sino por tratamientos insecticidas al cultivo que eviten las altas poblaciones de delfácidos transmisores.

Es importante en cualquiera de los casos saber el "paquete de tratamiento" de la semilla que se compra para poder obrar en consecuencia.



Enanismo de maíz. Cultivo de 2ª cosecha. Sariñena.

Red de Ensayos varietales

La Comunidad Autónoma de Aragón forma parte del Grupo para la Evaluación de Nuevas Variedades de Cultivos Extensivos en España (GENVCE).

Todas las campañas, tanto de cultivos extensivos de otoño como de primavera, se aportan a la Red los trabajos que se llevan a cabo en nuestra Comunidad, contribuyendo no solamente con la información territorial sino también estableciendo posibles comportamientos y líneas de colaboración en otros aspectos relacionados con estos cultivos.

En esta pasada campaña 2008, Aragón realizaba seis estudios sobre comportamiento productivo y varietal de maíz de ciclos FAO 700, 600 y 500, además de ensayos de material vegetal de ciclos 300-400 en Calamocha (Teruel), estos no aportados a la red general.

Los ensayos de ciclo 700 se realizan habitualmente en las grandes zonas de producción, Cinco Villas y Monegros, los de ciclos 600-500 en las localidades de Terror (Zaragoza) y como segundo cultivo, detrás del guisante, en Sariñena (Huesca).

En la pasada campaña 2008 se debieron eliminar los resultados de los trabajos de Sariñena, tanto los ciclos cortos como largos, debido a las grandes pérdidas de producción por problemas sanitarios derivados de los efectos de la muy posible afección del "Virus del enanismo rugoso del maíz" (MRDV), infecciones secundarias del "Virus del enanismo del maíz" (MDMV) e infecciones de tipo bacteriano.

Debido a que en los resultados de Genvce en esta campaña no se observan comportamientos distintos en función de la localidad (muy poca interacción variedad x localidad), y si una prevalencia de los efectos temporales sobre los geográficos (diferentes comportamientos de la variedad en función del año de ensayo), aportaremos estos como complemento a esta Información Técnica, evitando quedarnos parcos en resultados y recomendaciones (*cuadros nº 3, 4, 5 y gráficos nº 5, 6 y 7*).

En el *gráfico 4* se muestra el mapa de trabajos de la Red en España (resultados a febrero de 2009).

Se aportan los trabajos de las entidades Agracon, Arento, Cereales Teruel y Cooperativa de Ejea, que se acogieron a las ayudas del Departamento de Agricultura y Alimentación, en referencia a cultivos de maíz y girasol.

En cada localidad, después de cada cuadro de resultados del ensayo, se incluye el cuadro de **índices** respectivo. En dicha tabla se establecen los índices de las mejores variedades ensayadas a lo largo de los años comparando sus medias productivas frente al testigo (índice 100).

Gráfico 4. Red de ensayos de GENVCE - Grupo Maíz Grano



Ensayos de ciclo 700

Localidad de ensayo: EJE A DE LOS CABALLEROS Cosecha: 2008

Agricultor colaborador: José Luis Caudevilla Salafranca

Fecha de siembra: 26 abril Tipo de siembra: Mecánica Un. fertilizantes/ha: 340-105-105

Fecha de recolecc. 19 nov. Granos/golpe: 1 Cultivo anterior: Puerro

Marco de siembra: 70 x 17 Sistema de riego: Aspersión (15 x 18)

Variedad	Ciclo	Producción			Plantas por m ² en recolec.	Índice	% plantas raquit.	Inserc. mazorca cm	Hume- dad grano	Año de ensayo	Entidad comercial
		kg grano seco/ha 14°	Prod. relat.	Test Duncan M.D.S. 95%							
ELEONORA	700	15.643	116		6,9	108	3	120	23,4	5°	Pioneer
AACCEL	700	15.150	112		7,0	109	2	130	23,0	2°	Limagrain
ELIOSO	700	14.725	109		7,0	110	4	120	24,1	2°	Battle
ADELIN	700	14.559	108		6,2	98	3	125	22,7	2°	Maisadour
DKC-6666	700	14.426	107		6,5	102	3	130	25,7	2°	Monsanto
ES BRONCA	700	14.374	106		6,7	105	1	120	21,9	2°	Arlesa
PR31D58	700	14.348	106		7,0	110	5	120	24,0	2°	Pioneer
KUADRO	700	14.341	106		6,7	104	3	125	23,0	2°	K.W.S
LG 37-10	700	14.278	106		6,2	98	3	130	22,9	1°	Limagrain
MAS 72 A	700	14.137	105		6,1	99	6	120	23,3	2°	Maisadour
DKC-6450	700	13.965	104		7,1	113	14	120	22,1	1°	Monsanto
BREAKER	700	13.888	103		5,9	92	3	125	22,6	2°	Koipesol
HELEN	700	13.607	101		6,2	98	1	120	23,1	5°	Advanta
GUADIANA	700	13.517	100		6,2	97	3	125	21,4	2°	Limagrain
MAS 74G	700	13.387	99		6,3	98	2	120	25,2	2°	Maisadour
TIÉTAR	700	13.349	99		6,5	102	1	120	23,7	5°	Monsanto
Medias		14.246			6,5			23,2			
Coefic. variación		8,74									
M.D.S al 95 %		1.776									

Diseño estadístico:	Fila - columna latinizado	Nº de repeticiones:	4
Parcela elemental:	18,2 m ² (14 m x 1,4 m)	Nº hileras cosechadas:	2
Testigo del ensayo (índice 100):	Producción media de Helen + Tiétar	Nº hileras de maíz:	2

Índices productivos. Localidad: EJE A. Índice 100: (HELEN+TIÉTAR)/2. Último año de referencia: 2008

	Helen	Eleonora	Tiétar	Aaccel	DKC-6666	Guadiana	Eliosio	Kuadro	Mas74G
Índice	104	101	96	107	106	105	102	101	101
Años	5	5	5	2	2	2	2	2	2
Media	13.187	12.770	12.104	14.074	13.995	13.838	13.404	13.332	13.228
M.Testigo	12.645	12.645	12.645	13.152	13.152	13.152	13.152	13.152	13.152
	PR32W86	Breaker	Es Bronca	Adelin	PR31D58	Mas72A	LG-37-10	DKC-6450	
Índice	101	99	99	97	96	94	106	104	
Años	2	2	2	2	2	2	1	1	
Media	12.723	13.070	12.966	12.769	12.633	12.396	14.278	13.965	
M.Testigo	12.631	13.152	13.152	13.152	13.152	13.152	13.478	13.478	

Índices productivos. Localidad: SARIÑENA. Índice 100: (HELEN+TIÉTAR)/2. Último año de referencia: 2007

	Tiétar	Helen	Eleonora	PR32W86	NK Factor	Guadiana
Índice	105	96	99	110	101	97
Años	6	6	5	3	2	2
	Kuadro	Mas74G	PR31D58	DKC-6666	Elioso	Breaker
Índice	123	115	114	111	110	109
Años	1	1	1	1	1	1

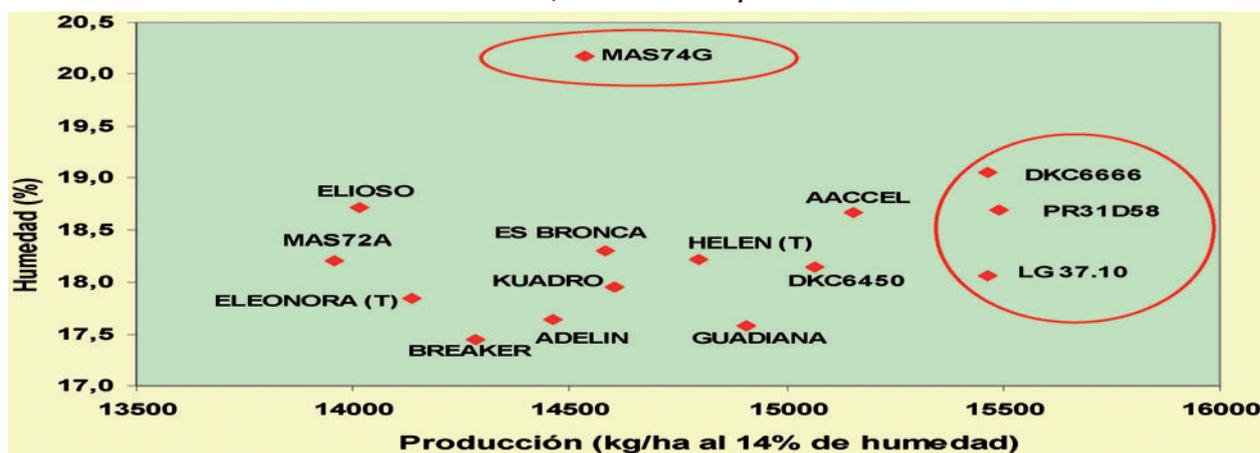
Cuadro 3. Producción de las variedades de maíz de ciclo 700, ensayadas en el marco del GENVCE durante el año 2008, respecto a los testigos ELEONORA y HELEN. Medias ajustadas por mínimos cuadrados

Varietades	Producción (kg/ha 14 % humedad)	Índice productivo (%)	Separación de medias Test Edwards & Berry	Número de ensayos
PR31D58	15.493	107,5	A	14
DKC6666	15.463	107,3	AB	14
LG 37.10	15.463	107,3	AB	14
AACCEL	15.156	105,2	ABC	14
DKC6450	15.063	104,6	ABC	14
GUADIANA	14.908	103,5	ABC	14
HELEN	14.797	102,7	ABC	14
KUADRO	14.605	101,4	ABC	14
ES BRONCA	14.580	101,2	ABC	14
MAS74G	14.534	100,9	ABC	14
ADELIN	14.463	100,4	ABC	14
BREAKER	14.285	99,2	ABC	14
ELEONORA	14.138	98,1	BC	14
ELIOSO	14.015	97,3	C	14
MAS72A	13.958	96,9	C	14
Media del ensayo (kg/ha)	14.728 kg/ha al 14 % de humedad			
Índice 100 (kg/ha)	14.406 kg/ha al 14 % de humedad			
Coefficiente de variación	6,79 %			

Las variedades más interesantes para el agricultor son aquellas que presentan simultáneamente una alta productividad con una baja humedad del grano.

En el **gráfico 5** se presentan conjuntamente la producción y la humedad de todas las variedades ensayadas en la Red. La de mayor humedad ha sido MAS 74G, obteniendo los rendimientos más altos con PR31D58, DKC6666 y LG 37.10

Gráfico 5. Producción y humedad del grano de las variedades de maíz de ciclo 700, ensayadas en el marco de GENVCE, durante la campaña 2008



Ciclos 500-600

Localidad de ensayo: TERRER. Cosecha: 2008

Agricultor colaborador: Jesús Escolano Magaña

Fecha de siembra: 29 abril Tipo de siembra: Mecánica Un. fertilizantes/ha: 232-35-112

Fecha de recolecc. 26 nov. Granos/golpe: 1 Cultivo anterior: Maíz

Marco de siembra: 74 x 16,5 Sistema de riego: Gravedad

Variedad	Ciclo	Producción			Plantas por m ² en recolec.	Índice	Inserc. mazorca cm.	Hume- dad grano	Año de ensayo	Entidad comercial
		kg grano seco/ha 14°	Prod. relat.	Test Duncan M.D.S. 95%						
PR33A46	600	13.482	140		7,6	99	140	23,3	2°	Pioneer
ELEONORA	700	13.336	139		7,9	104	140	26,3	2°	Pioneer
PR33Y74	600	13.232	137		7,8	102	130	23,5	2°	Pioneer
ES CAJOU	500	12.611	131		7,8	102	150	21,8	2°	Arlesa
GOLDFIRST	500	11.989	124		7,9	103	130	25,2	1°	Koipesol
DKC-6677	600	11.419	119		7,7	100	140	26,5	1°	Monsanto
SANCIA	600	11.101	115		7,9	103	110	24,3	3°	Limagrain
KLIMT	600	10.966	114		7,5	97	120	25,6	3°	K.W.S
MAS 61 A	600	10.783	112		7,6	99	140	25,0	2°	Maisadour
VIVANI CS	600	10.703	111		7,4	97	110	25,0	2°	Caussade
ES CALIENTE	600	10.676	111		7,6	99	130	23,4	2°	Arlesa
VIGOROSO	500	10.320	107		7,3	96	120	20,6	2°	Advanta
ROXXANE	500	10.221	106		7,5	97	130	20,7	1°	RAGT
DKC-5542	500	10.016	104		8,0	105	130	22,1	3°	Monsanto
LYNXX	600	9.918	103		7,8	102	140	21,2	1°	RAGT
PR34N43	600	9.616	100		7,7	100	130	23,0	4°	Pioneer
MAS 57 A	500	9.587	99		7,2	94	130	23,4	1°	Maisadour
ES BAILA	600	9.295	96		7,4	97	130	25,4	1°	Limagrain
ES MILONGA	500	9.115	94		7,5	98	110	21,8	1°	Arlesa
GOLDEXTRA	600	8.897	92		7,0	91	120	22,8	2°	Koipesol
Medias		10.864			7,6			23,5		
Coefic. variación		9,55								
M.D.S al 95 %		1.468								

Diseño estadístico:	Bloques al azar	N° de repeticiones:	4
Parcela elemental:	14 m ² (10 m x 1,4 m)	N° hileras cosechadas:	2
Testigo del ensayo (índice 100):	Producción de PR34N43	N° hileras de maíz:	2

Índices productivos. Localidad: TERRER. Índice 100: PR34N43. Último año de referencia: 2008

	Sancia	Klimt	DKC-5542	Mitic	PR33A46	PR33Y74	Es Caliente	Eleonora	Es Cajou	Mas 61A
Índice	101	100	97	93	120	112	111	106	106	98
Años	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2
Ciclo	600	600	500	600	600	600	600	700	500	600
Media	12.392	12.284	11.899	12.644	13.027	12.150	11.987	11.521	11.432	10.584
M.Testigo	12.316	12.316	12.316	13.560	10.818	10.818	10.818	10.818	10.818	10.818
	Vivani CS	Vigoroso	Goldextra	Goldfirst	DKC 6677	Roxxane	Lynxx	Mas 57A	Es Baila	Es Milonga
Índice	96	94	87	125	119	106	103	100	97	95
Años	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1
Ciclo	600	500	600	500	600	500	600	500	600	500
Media	10.374	10.143	9.398	11.989	11.419	10.221	9.918	9.587	9.295	9.115
M.Testigo	10.818	10.818	10.818	9.616	9.616	9.616	9.616	9.616	9.616	9.616

Indices productivos. Localidad: MONTAÑANA. Ciclos 600. Índice 100: ELEONORA. Último año de referencia: 2007

	Klimt	Sancia	PR33A46	Vivani CS	Mas 61A	PR33Y74	Es Caliente
Índice	103	94	102	96	96	96	84
Años	2	2	1	1	1	1	1

Indices productivos. Localidad: MONTAÑANA. Ciclos 500. Índice 100: CECILIA. Último año de referencia: 2007

	PR34N43	Es Cajou	LG-3531	Venici CS	Vigoroso	Tyrex	DKC5542	Goldfirst	PR34N84	Jolly
Índice	90	98	97	93	93	86	101	98	93	84
Años	3	2	2	2	2	2	1	1	1	1

Cuadro 4. Producción de las variedades de maíz de ciclo 600, ensayadas en el marco del GENVCE durante el año 2008, respecto a los testigos ELEONORA y SANCIA. Medias ajustadas por mínimos cuadrados

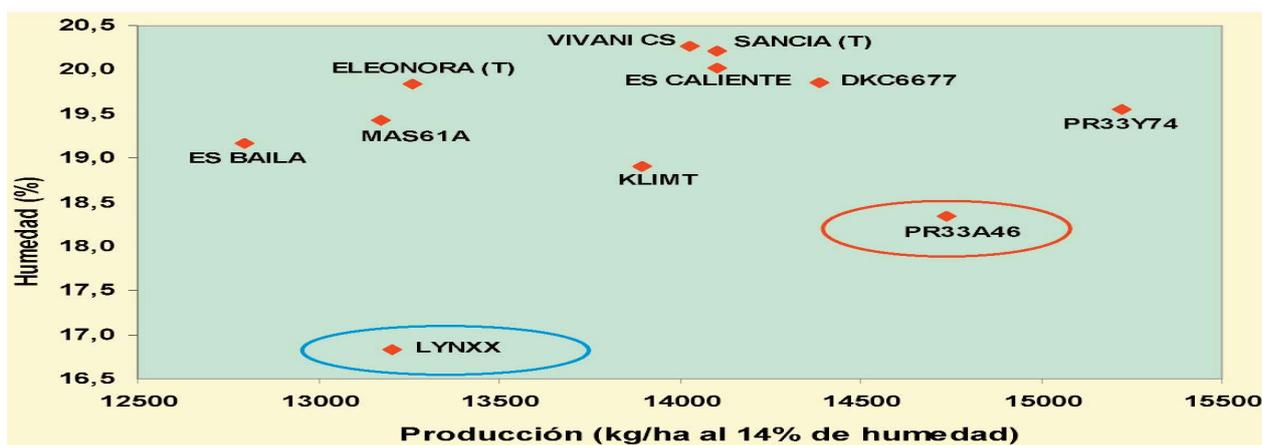
Variedades	Producción (kg/ha 14 % humedad)	Índice productivo (%)	Separación de medias Test Edwards & Berry	Número de ensayos
PR33Y74	15.226	113.3	A	9
PR33A46	14.739	107.7	A B	9
DKC6677	14.386	105.1	A B	9
ES CALIENTE	14.106	103.1	A B C	9
SANCIA (T)	14.101	103.1	A B C	9
VIVANI CS	14.028	102.5	A B C	9
KLIMIT	13.895	101.6	A B C	9
ELEONORA (T)	13.263	96.9	B C	9
LYNXX	13.207	96.5	B C	9
MAS61A	13.175	96.3	B C	9
ES BAILA	12.796	93.5	C	9
Media del ensayo (kg/ha)	13.902 kg/ha al 14 % de humedad			
Índice 100 (kg/ha)	13.682 kg/ha al 14 % de humedad			
Coefficiente de variación	6,75 %			

Ninguna de las variedades ha superado significativamente los rendimientos del testigo SANCIA. El híbrido PR33Y74 ha presentado producciones significativamente superiores al testigo ELEONORA. Los rendimientos de las variedades PR33Y74, PR33A46 y DKC6677 han sido significativamente superiores a ES BAILA.

La variedad LYNXX es la que ha presentado una menor humedad del grano si bien su rendimiento ha sido inferior a otras variedades.

PR33A46 ha presentado un rendimiento elevado a la vez una humedad del grano bastante baja.

Gráfico 6. Producción y humedad del grano de las variedades de maíz de ciclo 600, ensayadas en el marco de GENVCE, durante la campaña 2008



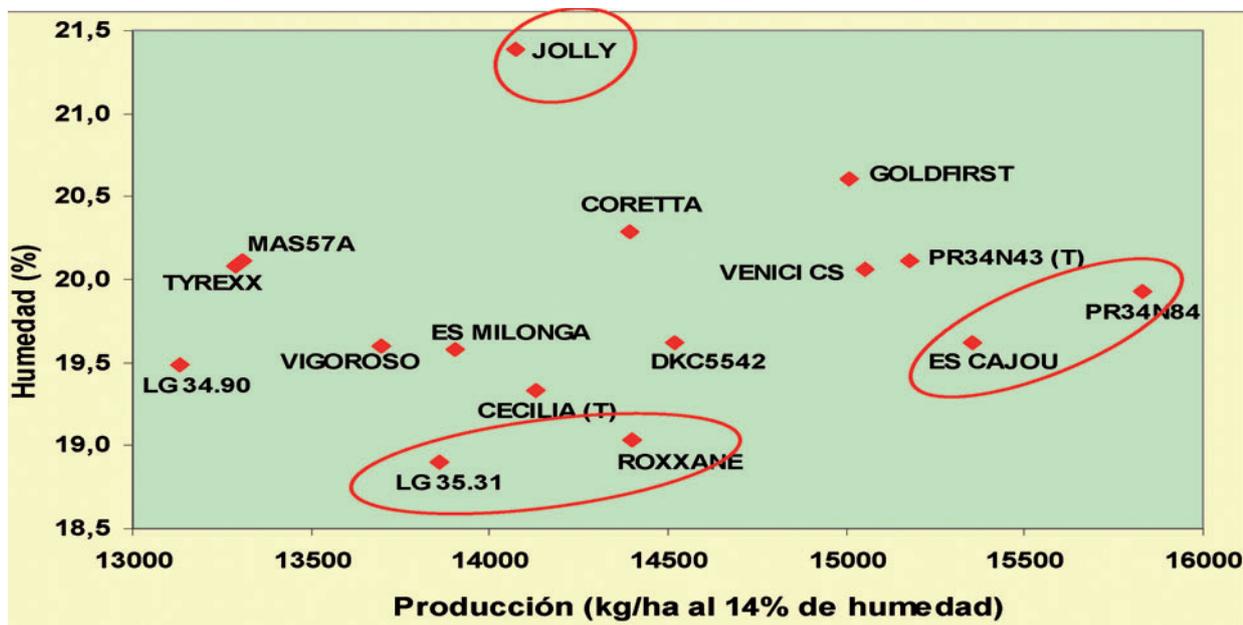
Cuadro 5. Producción de las variedades de maíz de ciclo 500, ensayadas en el marco del GENVCE durante el año 2008, respecto a los testigos CECILIA y PR34N43. Medias ajustadas por mínimos cuadrados

Variedades	Producción (kg/ha 14 % humedad)	Índice productivo (%)	Separación de medias Test Edwards & Berry	Número de ensayos
PR34N84	15.828	108.0	A	4
ES CAJOU	15.352	104.8	A	5
PR34N43 (T)	15.175	103.6	A	5
VENICI CS	15.051	102.7	A	4
GOLDFIRST	15.010	102.4	A	5
DKC5542	14.516	99.1	A	5
ROXXANE	14.398	98.3	A	5
CORETTA	14.391	98.2	A	4
CECILIA (T)	14.130	96.4	A	4
JOLLY	14.071	96.0	A	4
ES MILONGA	13.904	94.9	A	5
LG 35.31	13.861	94.6	A	3
VIGOROSO	13.699	93.5	A	5
MAS 57 ^a	13.306	90.8	A	5
TYREXX	13.288	90.7	A	4
LG 34.90	13.129	89.6	A	3
Media del ensayo (kg/ha)	14.319 kg/ha al 14 % de humedad			
Índice 100 (kg/ha)	14.653 kg/ha al 14 % de humedad			
Coefficiente de variación	6,56%			

Entre las variedades con mayores producciones han destacado PR34N84 y ES CAJOU, con humedades que se han situado entre los testigos PR34N43 y CECILIA.

Los híbridos ROXXANE y LG 35.31 han presentado humedades inferiores a CECILIA, mientras que JOLLY ha presentado humedades superiores al resto de las variedades.

Gráfico 7. Producción y humedad del grano de las variedades de maíz de ciclo 500, ensayadas en el marco de GENVCE, durante la campaña 2008



Ciclos 300-400

Localidad de ensayo: CALAMOCHA. Cosecha: 2008

Agricultor colaborador: José María Ruiz Martínez

Fecha de siembra: 6 mayo Tipo de siembra: Mecánica Un. fertilizantes/ha: 366-90-90

Fecha de recolecc. 19 feb. Granos/golpe: 1 Cultivo anterior: Maíz

Marco de siembra: 70 x 15 Sistema de riego: Gravedad

Variedad	Ciclo	Producción			Plantas por m ² en recolec.	Índice	%	Inserc. mazorca cm	Hume- dad grano	Año de ensayo	Entidad comercial
		kg grano seco/ha 14 ^o	Prod. relat.	Test Duncan M.D.S. 95%							
NK - TIMIC	400	12.605	131		7,1	90	2,32	110	17,6	1 ^o	Syngenta
PICO	400	11.703	121		7,7	98	2,13	110	16,3	2 ^o	Rocalba
TOXXOL	400	11.414	118		7,2	92	1,48	130	17,7	3 ^o	Rocalba
ES MILONGA	400	11.384	118		8,1	103	0,94	105	16,7	2 ^o	Arlesa
ORGANZA	400	10.792	112		7,7	98	5,95	120	15,4	1 ^o	De la Riva
MAS 54 A	400	10.747	111		7,2	92	1,07	135	16,4	2 ^o	Maisadour
GARABI	400	9.964	103		6,7	86	2,94	100	16,8	3 ^o	S. Battle
ES ZODIAC	300	9.697	100		7,2	92	1,08	120	15,2	2 ^o	Arlesa
PECARI	300	9.624	100		7,8	100	5,92	100	15,3	11^o	Maisadour
DKC - 5150	400	9.248	96		7,5	96	5,47	120	18,0	3 ^o	Monsanto
ZOLA	400	9.077	94		8,1	103	2,89	114	17,2	3 ^o	De la Riva
STATUS	400	8.541	88		7,9	100	1,49	112	17,9	2 ^o	Golden W.
LAXXOL	300	8.379	87		7,1	91	3,27	122	15,6	3 ^o	Rocalba
Medias		10.244			7,5				16,6		
Coefic. variación		10,57									
M.D.S al 95 %		1.546									

Diseño estadístico:	Bloques al azar	Nº de repeticiones:	4
Parcela elemental:	15,4 m ² (11 m x 1,4 m)	Nº hileras cosechadas:	2
Testigo del ensayo (índice 100):	Producción de PECARI	Nº hileras de maíz:	2

Índices productivos. Localidad: CALAMOCHA. Índice 100: PECARI. Último año de referencia: 2008

	Toxxol	Anjou 456	NK-Terra	Sangría	DKC-5150	Zola	DKC-4845	Garabi	Laxxol
Índice	107	103	103	101	100	100	100	99	94
Años	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Ciclo	400	300	400	400	400	400	300	400	300
Media	12.596	13.185	13.251	13.011	11.805	11.759	12.860	11.632	11.093
M.Testigo	11.788	12.846	12.846	12.846	11.788	11.788	12.846	11.788	11.788
	Es Milonga	Pico	Mas 54A	Es Zodiac	Status	Kx-1393	NK- Timic	Organza	
Índice	116	115	108	98	95	93	131	112	
Años	2	2	2	2	2	2	1	1	
Ciclo	400	400	400	400	300	400	400	400	
Media	12.292	12.193	11.466	10.387	10.091	12.020	12.605	10.792	
M.Testigo	10.637	10.637	10.637	10.637	10.637	12.871	9.624	9.624	

Otros ensayos en Maíz.

Estadísticos:

Localidad:	TERUEL	Colaborador:	Tomás Villarroya Yagüe
Fecha de siembra:	24 de abril	Fecha de recolección:	22 de febrero
Parcela elemental:	15 m ²	Varietades:	Ciclos 600 y 500

Variedad	kg grano/ha a 14°				Humedad media	Rendto. grano%	Peso mazorca (g)	Plantas /ha
	1ª rep.	2ª rep.	3ª rep.	Media				
DKC 5542	12.157	12.505	12.633	12.432	15,0	81,6	174	72.222
ES CALIENTE	11.706	11.819	12.025	11.850	15,2	80,3	181	66.444
GOLDWEST	11.471	12.110	11.860	11.814	15,1	80,3	171	70.000
PR 34 N 43	10.938	12.210	12.658	11.935	17,0	81,3	164	75.556
PR 34 N 84	14.826	14.282	14.990	14.699	15,0	80,6	188	79.333
SANCIA	11.945	11.701	11.333	11.660	15,1	80,3	169	70.000

Cooperativa Virgen de la Oliva

Localidad:	EJEA DE LOS C.	Labores posteriores:	Chissel, cultivador, molón, prep.
Fecha de siembra:	20 de junio	Fecha de recolección:	15 de febrero
Riego:	Aspersión	Densidad siembra:	90.000 semillas/ha
Abonado de fondo:	700 kg/ha 8-15-15	Abonado de cobertera:	450 kg/ha Sulfamid 40 + 150 l/ha N-32

Observaciones: Maíz de segundo cultivo detrás del guisante con destino congelado. Se cosecha con mucho cuidado después de los fuertes vientos de primeros del mes de febrero, valorando las plantas caídas.

Variedad	Superficie cosechada	Humedad	Kilos húmedos	Kilos secos	Kilos a 14°	% plantas caídas
ARCHIPEL	1.134 m	18,5	1.234	1.161	10.246	98%
TIMIC	1.134 m	17,4	1.122	1.077	9.497	75%
DK 5018	1.134 m	17,8	1.342	1.285	11.930	71%
MAS 52	1.134 m	16,9	1.016	986	8.959	87%
KAVALA	1.134 m	17,2	936	901	8.253	74%

Productividad:

Asociación Aragonesa de Agricultura de Conservación (AGRACON). Ensayo comparativo de productividad del maíz para diferentes propuestas de abonado.

Introducción: La agricultura de conservación (AC) tiene como finalidad hacer un mejor uso de los recursos agrícolas a través de un manejo integrado del suelo, el agua y los recursos biológicos disponibles, unido a una utilización limitada de los factores de producción externos. Contribuye a la conservación ambiental y a una producción agraria sostenible, gracias al mantenimiento de una cubierta orgánica permanente o semipermanente sobre el terreno. (2003, FAO, *Los Aspectos Económicos de la Agricultura de Conservación, Servicio de Manejo de las Tierras y de la Nutrición de las Plantas. Dirección de Fomento de Tierras y Aguas*).

La evolución del precio del maíz grano como producto final a comercializar por el productor en el año 2008 ha sufrido un descenso sobresaliente comprometiendo la rentabilidad de muchas explotaciones. como puede verse en el **gráfico 3** (página 4 de esta publicación).

Los costes de producción del maíz en agricultura convencional y salvo coyunturas excepcionales, se distribuyen en seis grupos de gasto diferentes cuya importancia económica relativa al coste total se detalla en el **cuadro 6**:

Cuadro 6. Costes producción en maíz

Grupo de gasto	% relativo
Mano de obra	29,0
Maquinaria	28,0
Fertilización	17,0
Fitosanitarios	10,0
Semilla	12,0
Otros	5,0
Total	100,0

Cuadro 7. Costes por sistema de laboreo

Sistema	Tiempo de trabajo (h-m/ha)	Consumo de combustible (l/ha)	Ahorro de combustible (%)
L. Tradicional	4-05	64	0
L. Mínimo	2-30	38	40
L. Superficial	1-45	25	60
No laboreo	1-00	13	80

Fuente (cuadro 7): Navarra Agraria, mayo-junio 2008. José Jesús Pérez de Ciriza y Alberto Lafarga. ITG Agrícola.

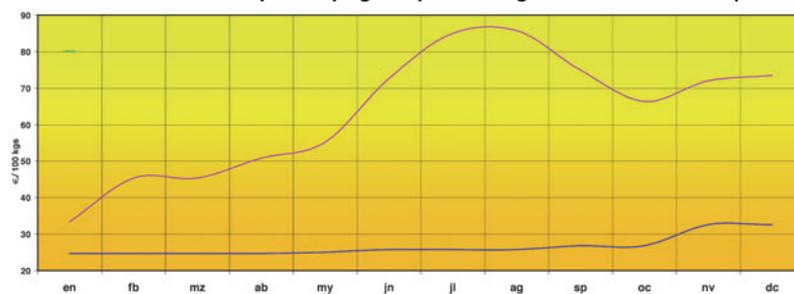
La adopción de técnicas propias de agricultura de conservación reducen considerablemente los costes de mano de obra y maquinaria que son los principales grupos de gasto suponiendo el 57% del gasto relativo, véase el **cuadro 7**.

El siguiente grupo de gasto a reducir se centra en la fertilización. Como todos los factores de producción del cultivo del maíz la tendencia de coste en el año 2008 ha sido alcista, obsérvese el **gráfico 8**, en el que se muestra la serie de los tres últimos años para una formulación de referencia como podía ser el D.A.P.

Encuestas realizadas entre socios AGRACON de diferentes comarcas que gestionaron en 2008 más de 600 ha de maíz definen unos costes medios de producción en el cultivo de maíz en condiciones de laboreo tradicional de 1.570 €/ha frente a los 1.250 €/ha en parcelas de siembra directa.

La importancia del cultivo de maíz en el regadío aragonés, así como la actual crisis de precios elevados de los costes de producción, genera confusión en el agricultor. Así pues hemos definido el presente ensayo para profundizar en el conocimiento de la fertilización en el cultivo del maíz con el fin claro de reducir este grupo de gasto.

Gráfico 8: Evolución del precio pagado por 100 kg fosfato diamónico (D.A.P.)



	en	fb	mz	ab	my	jn	jl	ag	sp	oc	nv	dc
(a) 2007	24,67	24,67	24,67	24,67	25,03	25,80	25,80	25,80	26,85	26,85	32,56	32,56
(b) 2008	33,34	45,36	45,36	50,76	55,16	72,62	85,00	85,75	75,00	66,38	72,03	73,49
(c) 2009	80,00											
% sobre mes anterior	8,9%											
% sobre mes año anterior	140,0%											

Fuente: COYUNTURA AGRARIA DE ARAGÓN, enero de 2009.

Objetivos: Los datos obtenidos permitirán al agricultor de las Cinco Villas tomar decisiones en la fertilización localizada en línea de siembra usando criterios objetivos basados en experimentación en la comarca.

Más concretamente se definen dos parámetros a estudiar:

- Evaluar dosis y formulaciones diferentes en abonado localizado en línea de siembra contrastando producción final de grano de maíz.
- Evaluar coste diferencial de cada propuesta de fertilización en sementera manteniendo el resto de actividades de manejo idénticas.

Materiales y métodos: La eficacia de la fertilización en línea de siembra radica en la localización de los nutrientes en la parte del suelo en la que los cultivos crecen, favoreciendo un mayor desarrollo durante estadios iniciales y permitiendo optimizar el consumo de fertilizantes fosforados durante todo el ciclo.

La enorme dificultad de incorporar los fertilizantes en suelos bajo sistemas de agricultura de conservación queda salvada con la técnica de fertilización en línea de cultivo, posible gracias a los microgránulos de fertilizante, que permiten sembrar y abonar, aplicar e incorporar a la vez en la misma línea de siembra.

Se evalúa la fertilización diferencial en sementera en condiciones de agricultura de conservación tras cultivo de veza. El resto de factores de producción son iguales para todas las calles y repeticiones.

El tratamiento diferencial aplicado en sementera, fórmula química del abono comercial, dosis aplicada y kg totales de cada macronutriente/ha quedan descritos en el **cuadro 8**.

Resultados y conclusiones: Las producciones obtenidas para cada tratamiento diferencial son el valor promedio de las dos repeticiones realizadas y a 14% de humedad el grano de maíz.

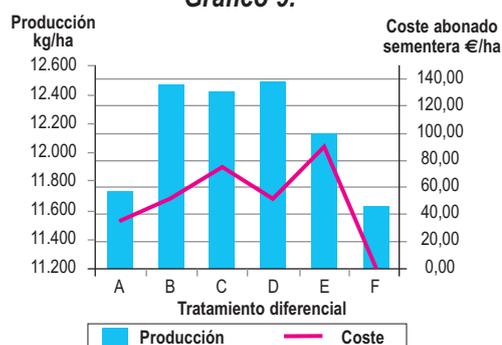
Los costes de producción del maíz solamente se diferencian en el abonado de sementera, contabilizándose ese coste diferencial a precio tarifa + IVA del fertilizante en mayo de 2008.

Los resultados obtenidos por estrategia de fertilización se presentan en el **cuadro 8**, y se ha representado la producción total por tratamiento diferencial y el coste de la sementera en el **gráfico 9**.

Cuadro 8. Datos y resultados del ensayo

Tratamiento	Fórmula N-P-K	kg/ha	Perfil de abonado			Coste Producción	
			N	P	K	kg/ha	€/ha
A	10-51-0	20	2	12,2	0	11.734,19	34,80
B	10-51-0	30	3	15,3	0	12.472,62	52,20
C	11-48-0	30	3,3	14,4	0	12.418,67	74,82
D	18-46-0	105	19	48,3	0	12.489,68	51,64
E	0-45-0	100	0	45	0	12.126,86	89,78
F	0-0-0	0	0	0	0	11.632,50	0,00

Gráfico 9.



Como **conclusiones** más sobresalientes podemos decir:

- Para una misma fórmula N-P-K (tratamientos A y B) un aumento del coste del 50% supone una sobreproducción del 6,3% quedando en evidencia que para un mismo compuesto y dentro del rango de respuesta del cultivo, mayor dosis supone mayor producción porque garantizamos mayor grado la implantación del cultivo y desarrollo radicular que no hipoteque la producción final dependiente del aporte de cobertera.
- Una cubierta vegetal de leguminosa anterior al maíz asegura un ahorro de 35 €/ha en fertilizante como queda demostrado comparando los tratamientos A y F (testigo) cuyas producciones finales carecen de significancia diferencial.
- La mayor inversión económica en sementera no ha presentado producción significativamente superior como queda en evidencia en el tratamiento E frente al B, C y D.
- El tratamiento C es el más caro de los tres más productivos por lo que desecharíamos esa opción ahorrando 25 €/ha sin pérdida significativa de maíz grano en cosecha.
- Los tratamientos B y D serían las alternativas más productivas (que no más rentables, esto debería completarse con un estudio de costes completo) en la aplicación de fertilización sólida (gránulos) en línea de siembra para la aplicación de sementera.

Como valores estadísticos presentamos:

- El coeficiente de variación (CV) nos indica en términos porcentuales la dispersión de una serie de datos respecto al valor medio. En el caso del coste/ha (CV=62,16) se evidencia que existen tratamientos con diferencias significativas y podríamos obtener un ahorro por ha sin pérdida de producción. En producción un CV de 3,15 nos evidencia que tras un cultivo de leguminosa el maíz no necesitaría un abonado en línea ya que no existieron diferencias significativas de producción.
- La desviación típica o estándar (DT) es una medida del grado de dispersión de los datos del valor promedio. En el coste de la sementera en línea de siembra la DT evidencia una elevada variación de los tratamientos diferenciales. Ello apoya la tesis de la existencia de posible margen de ahorro en estas aplicaciones. En referencia a la producción hemos obtenido DT cercana a 400 kg que no es significativo respecto a 12.000 kg de grano, por tanto no existen diferencias significativas de producción incurriendo en diferentes costes de fertilización.

Cuadro 9: Valores estadísticos

	Coste €/ha	Producción kg/ha
Media	50,54	12.145,75
DT	31,42	382,83
CV	62,16	3,15

Demostraciones de girasol.

Demostraciones realizadas por ARENTO (Grupo Cooperativo Agroalimentario de Aragón)

Localidad	Ciclo	Riego	Cultivo anterior	Abonado	Fecha siembra	Fecha recolección
Zuera	1ª siembra	Gravedad	Alfalfa	Nada	2 de mayo	19 de septiembre
Retascón - 1	1ª siembra	Secano	Barbecho	Nada	24 de junio	7 de noviembre
Retascón - 2	1ª siembra	Secano	Barbecho	Nada	24 de junio	7 de noviembre
Villanueva de Gállego - 1	2ª siembra	Gravedad	Cebada	200 k/ha urea	2 de julio	21 de noviembre
Villanueva de Gállego - 2	2ª siembra	Gravedad	Cebada	Nada	27 de junio	21 de noviembre

ENSAYO: ZUERA				
Variiedad	kg/ha	% grasa	kg/ha grasa	MEDIA
MAS 91	3.139	44,98	1.411,78	118
PACTOL	2.687	53,09	1.426,32	119
MAS 92 OL	2.647	45,29	1.198,74	100
LEILA	2.529	45,32	1.145,93	95
VIDOC	2.524	49,61	1.251,98	104
LATINO	2.468	46,25	1.141,55	95
POSEIDON	2.396	47,20	1.130,83	94
LOLITA	2.319	46,80	1.085,30	90
MEGASUN	2.276	44,71	1.017,78	85



ENSAYO: RETASCON-1				
Variiedad	kg/ha	% grasa	kg/ha grasa	MEDIA
MAS 97 A	936	49,52	463	115
ARCANO	960	46,76	449	111
GALLARDO	866	46,73	404	100
PACTOL	870	46,4	403	100
MEGASUN	668	44,87	300	74

ENSAYO: RETASCON-2				
Variiedad	kg/ha	% Grasa	kg/ha grasa	MEDIA
LATINO	792	50,64	401	117
LOLITA	857	44,68	383	112
MAS 91A	937	39,48	369	108
GALLARDO	735	47,02	345	101
MAS 92OL	796	41,33	329	96
ARCANO	662	45,82	303	89
PACTOL	683	38,93	265	78

ENSAYO: VILLANUEVA-1				
Variiedad	kg/ha	% grasa	kg/ha grasa	MEDIA
POSEIDON	1.769	54,06	956	127
GALLARDO	1.823	45,23	824	109
MEGASUN	1.603	48,83	782	104
PACTOL	1.520	50,2	763	101
ARCANO	1.400	50,85	712	94
VIDOC	1.041	47,83	497	66

ENSAYO: VILLANUEVA-2				
Variiedad	kg/ha	% Grasa	kg/ha grasa	MEDIA
MAS 97 A	1.763	51,50	908	124
LOLITA	1.639	51,89	850	116
MAS 91	1.634	48,32	789	107
LEILA	1.514	51,45	778	106
CALAGEN	1.383	48,23	666	91
FLORIGEN	1.342	49,65	666	91
MAS 92OL	1.356	45,89	622	85
LATINO	1.171	50,69	593	81





Información elaborada por:

Miguel Gutiérrez López mgutierrez@aragon.es Centro de Transferencia Agroalimentaria.

Colaboran Celestino Vega Acedo (OCA de Calatayud), Angel Borruey Aznar (Servicio Provincial de Agricultura de Teruel), José Mula Acosta (OCA de Calamocha) y Técnicos de las asociaciones AGRACON, ARENTO, Cereales Teruel y Cooperativa "Virgen de la Oliva".

Participan en trabajos de preparación de semillas, siembra, recolección y toma de datos los laborales: Alejandro Ardevines Pérez, Mariano Canales López y Enrique Gaudó Gaudó.

Fotografías: Fernando Orús y Miguel Gutiérrez.

Los ensayos presentados en esta Información Técnica han sido financiados con fondos de la Unión Europea (FEADER) y del Gobierno de Aragón (Programa de Desarrollo Rural para Aragón 2007-2013; Información y formación profesional, medida 111, submedida 1.7).

Los trabajos experimentales se han realizado en el marco de la RED DE FORMACIÓN Y EXPERIMENTACIÓN AGRARIA DE ARAGÓN.

Se autoriza la reproducción íntegra de esta publicación, mencionando su origen:
Informaciones Técnicas del Departamento de Agricultura y Alimentación del Gobierno de Aragón.

Para más información, puede consultar al CENTRO DE TRANSFERENCIA AGROALIMENTARIA:
Apartado de Correos 617 • 50080 Zaragoza • Teléfono 976 71 63 37 - 976 71 63 44

Correo electrónico: cta.sia@aragon.es

■ **Edita:** Diputación General de Aragón. Departamento de Agricultura y Alimentación. Dirección General de Desarrollo Rural. Servicio de Programas Rurales.
■ **Composición:** Centro de Transferencia Agroalimentaria ■ **Imprime:** Talleres Editoriales COMETA, S.A. ■ **Depósito Legal:** Z-3094/96. ■ **I.S.S.N.:** 1137/1730.