

GESTIÓN Y VALORIZACIÓN DE PURINES EN ARAGÓN

Marta Vallés Pérez

Centro de Transferencia Agroalimentaria

Logroño, 6 de Marzo de 2019

Centro de Transferencia Agroalimentaria

- Histórico de ensayos de aplicación de purín en cereales.

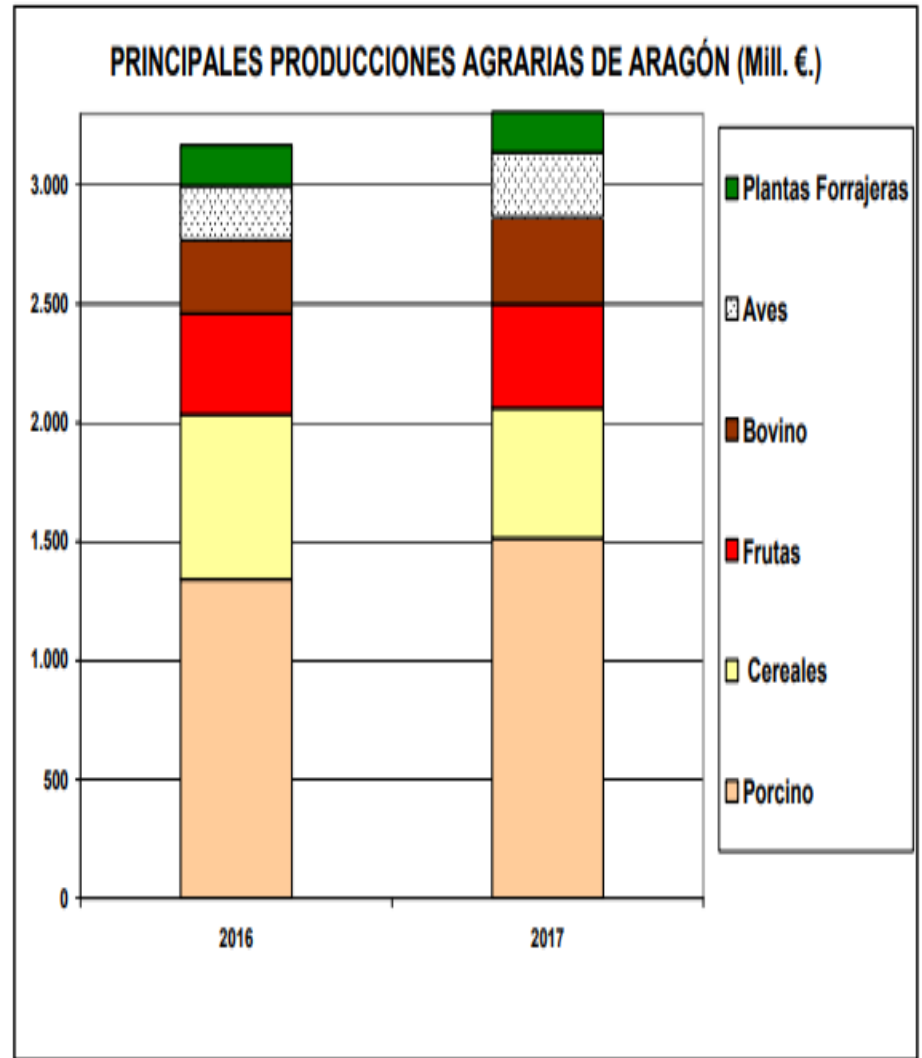
EN LOS ÚLTIMOS AÑOS

- Colaboración con el Laboratorio Agroambiental y la Escuela Politécnica Superior de Huesca en el desarrollo de varios proyectos sobre caracterización de estiércoles sólidos
- Ensayos de estiércoles y purines.
 - Aplicación de purín porcino en frutales
 - Aplicación de purín porcino en viña
 - Ensayo comparativos de purín, gallinaza y estiércol de ovino en almendro.
- Colaboración y seguimiento de los grupos de cooperación relacionados con purines.

Importancia del sector porcino en Aragón

- El **38,3%** de la Producción Final Agraria
- Representa el **64,7%** de la Producción Final Ganadera
- Ocupa a más de **10.000 personas** a tiempo completo.
- Fija población en el medio rural.
 - Aragón: 1.308.563 hab.
 - Munic. Zaragoza: 50,5 % Poblac.
 - Zona rural o intermedia: 31% Poblac
 - En relación con otras CCAA:
Puesto 11 en hab. Puesto 4 en ha.
- ✓ Superficie total: 4.772.024 ha
 - ✓ Superficie cultivada: 49%
 - Secano: 82%
 - Regadío: 18%

Logroño, 6 de Marzo de 2019



Se observa en Aragón que las principales producciones en el año 2017 fueron porcino (38%), cereales (13%), frutales (11%), bovino de carne (9%), aves (7%) y forrajes (4%).



SUBPRODUCTO GANADERO – valor económico
O

RESIDUO – potencial riesgo ambiental

**SEGÚN SU
GESTIÓN CORRECTA COMO FERTILIZANTE**

Trib. Lux. “... no se considerará residuo si se utiliza como abono en el marco de una práctica legal de aplicación...”



Componentes del purín como fertilizante (Kg/t).

- 3-6 ud. Nitrógeno:
 - ✓ 25-30 % Orgánico
 - ✓ 75-70 % Amoniacal
- 4-5 ud. Fósforo (P_2O_5)
- 3-4,5 ud. Potasio (K_2O)
- 3-4,5 % Materia orgánica
- Nutrientes secundarios (Azufre,...)
- Microminerales. (Cobre, Zinc)



Contenido de nutrientes principales N-P-K de los estiércoles de Aragón.
s/Censos 2013-2015, y composición de estiércoles de Ziegler D. y Heduit M,
1991

ARAGON 2016-17

Especie ganadera	Nº plazas	Contenidos en N	Contenidos en N	% Peso específico por especie	Contenidos estimados P ₂ O ₅	% Peso específico por especie	Contenidos estimados de K ₂ O	% Peso específico por especie
	2016/2017	Kg N/pza y año	kg/año	N	P ₂ O ₅	P ₂ O ₅	K ₂ O	K ₂ O
Cerdas madres	502.188	18,00	9.039.384		10.682.908		3.944.458	
Porcino cebo	6.838.677	7,25	49.580.408		54.087.718		27.043.859	
PORCINO	-----	-----	58.619.792	70,07	64.770.626	76,58	30.988.318	50,57
Vacas ordeño	15.085	86,65	1.307.115		845.780		1.588.042	
Vacas no ordeño	47.898	52,46	2.512.729		1.599.009		3.654.879	
Vacuno cebo	353.227	18,07	6.382.812		6.055.488		6.546.474	
VACUNO	-----	-----	10.202.656	12,20	8.500.278	10,05	11.790.394	19,24
Ovejas	1.407.541	5,49	7.727.400		4.844.042		12.917.445	
Cabras	43.928	8,18	359.331		306.315		335.768	
OVINO-CAPRINO	-----	-----	8.086.731	9,67	5.150.357	6,09	13.253.213	21,63
Conejas	128.668	1,25	160.835		255.444		141.913	
Pollos carne	21.340.768	0,2	4.268.154		3.598.639		3.514.950	
Gallinas puesta	5.531.585	0,42	2.323.266		2.301.139		1.593.096	
AVES mayoritarias	-----	-----	6.591.419	7,88	5.899.779	6,98	5.108.047	8,34
TOTALES	-----	-----	83.661.434	100,00	84.576.484	100,00	61.281.885	100,00
TONELADAS TOT.			83.661		84.576		61.282	

Valorización del N del purín en Aragón

En 15.700 kg urea (46%) = 7.222 kg N

- En 1.000 plazas de cebo, en el purín

$1.000 * 7,25 \text{ kg N/pza.año} = 7.250 \text{ kg N}$

- El 70 % en forma amoniacal, equivalente a **11.000 Kg aprox. de urea.**

A 38 € /100 kg urea = 3.630 €

Según precio dic 18

Sin contabilizar, P_2O_5 , K_2O , microelementos, materia orgánica

58.620 t N de purín en Aragón.

Equivalentes a 89.204 t urea

A 38 €/100 kg urea = 33,9 millones €

Condicionantes actuales que afectan a la gestión del purín

- Incremento de los costes de la fertilización mineral (N, P) – Favorece el interés por los fertilizantes orgánicos.
- Gran importancia del sector porcino
- Disociación tierra-ganado
- Concentración en el territorio y macroexplotaciones
- Limitaciones ambientales e incremento de Zonas Vulnerables por contaminación de nitratos de origen agrario

– AFECCIONES AMBIENTALES

- Aguas: nitratos, nutrientes, (eutrofización).
- Atmósfera (emisiones).
- Suelo (sobrefertilización, acumulo de metales pesados).
- Repercusiones sanitarias y sociales. Malos olores.

Inconvenientes del purín

- 92-95 % agua. Encarece el transporte. Aplicación laboriosa.
 - Control del uso del agua en las granjas. Contadores
- Riesgo de emisiones: amoniacales, metano, sulfídrico. Olores desagradables.
 - Aditivos que inhiban las emisiones .
 - Aplicación localizada
- No homogeneidad del subproducto: cebo, reproductoras, ciclo cerrado. Tipo de bebedero. Agua de lavado y lluvia.
 - Mejora de las instalaciones .
- Estratificación en estratos en la fosa. Homogeneizar la fosa.
 - Homogeneizadores del purín.
 - Batidores.
- Almacenamiento caro pero necesario para adaptarlo a las necesidades de los cultivos.
 - Incrementar la capacidad de almacenamiento
- Necesidad de conocer nutrientes,
 - Métodos de análisis rápido

Recomendaciones en el empleo de estiércoles

- Existe variabilidad en la composición
 - Análisis de partidas uniformes de estiércol o purín, antes de aplicar.
Laboratorio: N total, N amoniacal, P_2O_5 , K_2O , etc. Analítica completa
 - Análisis rápido de N en el purin (Quantofix, Conductimetría)
 - Muestra compuesta, superficial y en profundidad del suelo (barrena)
 - Aplicación, periodicidad, uniformidad (solapamientos)
 - N min (NO_3) en el suelo antes de complementar.
 - Seguimiento de otros nutrientes

SOLAPAMIENTO – EXCESO DE DOSIS - ENCAMADO







Foto 4. Detalle del Quantofix (a) y detalle de la conductimetría (b)

- **Analítica de purines porcinos (2)**

- (De Yagüe MR, 2010)

Tabla 3. Referencias analíticas de purines porcinos 2004-2006 ⁽¹²⁾

Origen muestra	Granja o actividad tipo	Nº de muestras	Contenido N amoniacal kg/m³			Densidad g/l	Relación Na / Nt		N Total estimado por conductimetría
			Quanto-fix®	Laboratorio	Conductimetría		Laboratorio	Conductimetría	
Varias	Cebo	34	3,31	3,97	3,92	1.028	0,69	0,71	5,52
Fosa gral	Ciclo Cerrado	2	2,60	2,96	2,90	1.040	0,67	0,67	4,33
Rejilla slat	Maternidad	14	1,93	2,41	2,24	1.014	0,80	0,76	2,95
Rejilla slat	Reposición	2	2,60	2,97	2,97	1.024	0,75	0,76	3,91
Rejilla slat	Transición	3	1,48	1,89	2,39	1.019	0,55	0,69	3,46
Varias	Total muestras	55	2,80	3,38	3,33	1.024	0,71	0,72	4,63

Objetivos de los ensayos con purín del Centro de Transferencia Agroalimentaria

- Conocer la eficiencia N del purín, respecto al mineral (teorías)
- Precisar la dosis de purín y el momento adecuado para su aplicación
- Efecto residual
- Comparar la producción y la fertilidad del suelo, tras los tratamientos
- Realización de Informaciones Técnicas del Dpto de Desarrollo Rural y Sostenibilidad del Gobierno de Aragón para la transferencia al sector agrario.

OBJETIVO FINAL

**OPTIMIZACIÓN DEL SUBPRODUCTO SIN PRODUCIR AFECCIONES
AMBIENTALES**



INFORMACIONES TECNICAS

Dirección General de Alimentación y Fomento Agroalimentario Núm.257 ■ Año 2015
Servicio de Recursos Agrícolas



**Fertilización con purín porcino
en fondo y cobertera en cereal de secano**



PUBLICACIONES DEL CENTRO DE TRANSFERENCIA AGROALIMENTARIA

RESULTADOS DE ENSAYOS AGRONÓMICOS

INFORMACIONES TECNICAS

Dirección General de Alimentación y Fomento Agroalimentario Núm.244 ■ Año 2013
Servicio de Recursos Ganaderos



Fertilización con purín:
**Resultados agronómicos en doble cultivo anual de
cebada-maíz y efecto residual en cebada (2006-2012)**



Aplicación de purín en cereal de secano y laboreo convencional.

***Información Técnica nº 226/2011
Centro de Transferencia Agroalimentaria.
Gobierno de Aragón
Iguácel, F. et al***



Resultados de
ensayos
con purines
porcinos En
SECANOS
SEMIÁRIDOS
(ARAGÓN)

3 – 6 ud. N/m³

60 ud. N/ 20 m³

120 ud. N/ 20
m³

Tabla 4. Comparación de producciones (kg/ha), entre tratamientos: de las dosis ajustadas de purín de 20m³/ha, aplicadas una sólo vez, cada 3 años (T1 y T2) y de dosis altas de 30m³/ha, aplicadas una sólo vez, cada 3 años (T3 y T4), con los aportes anuales de mineral (TM), y purín de 20 m³/ha anualmente (T5), y testigo sin abonado (T0) y la pluviometría de septiembre a mayo en cada uno de los años del ensayo

Años	T1	T2	T3	T4	T5	TM	T0	T0/ T0(Med/5)* ⁴	Pluvio. L/m ² Sept-Mayo
Fertilización* ¹ / Frecuencia	20m ³ cada 3 años		30m ³ cada 3 años		20m ³ cada año	Mineral cada año	sin fertilizante		
2003	3.568 *	3.035	4.172 *	2.782	3.333 *	3.268 *	2.443	130	-
2004	2.241	3.874 *	2.544	3.595 *	3.540 *	3.169 *	2.080	111	-
2005	0	0	0	0	0 *	0 *	0	-	171,7
2006	1.825 *	1.490	1.816 *	1.442	1.746 *	1.613 *	1.506	80	225,4
2007	3.685	3.813 *	3.610	3.569 *	4.057 *	3.317 *	2.413	128	300,3
2008	1.790	2.242	2.126	2.214	3.646 *	2.921 *	950	51	200,9
Sumas	13.109	14.454	14.268	13.602	16.322	14.288	9.392	-	
Media / 6* ²	2.184	2.409	2.378	2.267	2.720	2.381	1.565	83	-
Media / 5	2.621	2.890	2.853	2.720	3.264	2.857	1.878	100	224,5* ⁵
Relación Ti/T0*³	140	154	152	145	174	152	100	-	

* Indica el año en que realmente recibe fertilizante.

*¹ Purín (dosis m³/ha) aplicado siempre en fondo;
Mineral aplicación de 33 kg N/ha en fondo + 66 kg N/ha en cobertura.

*² La media de producción de los 6 años de ensayo ("Media/6"), correspondería a la producción global en esos 6 años (incluyendo el año de no cosecha), mientras que la media de 5 ("Media/5"), es el valor medio de producción cosechada.

*³ Relación entre la producción (Media/6) del tratamiento fertilizado (Ti) respecto el tratamiento testigo (T0) expresado en tanto por 1 multiplicado por 100.

*⁴ Relación entre la producción en el control en cada año de ensayo (T0) y su valor promedio (T0 Media/5; 1878 kg/ha) expresado en tanto por 1 multiplicado por 100.

*⁵ Media de la pluviometría en los 4 años (2005-2008) en el periodo septiembre-mayo.

Tabla 7. Comparación de producciones (kg/ha), entre tratamientos: de las dosis ajustadas de purín de 30m³/ha, aplicadas una sólo vez, cada 3 años (T1 y T2) y de dosis altas de 40 m³/ha, aplicadas una sólo vez, cada 3 años (T3 y T4), con los aportes anuales de mineral (TM), y purín de 30 m³/ha anualmente (T5), y testigo sin abonado (T0) y la pluviometría septiembre-mayo en cada uno de los años del ensayo

Años	T1	T2	T3	T4	T5	TM	T0	T0/ T0(Media/5) ^{*4}	Pluvio. L/m ² Sept-Mayo
Fertilización ^{*1} / Frecuencia	30m ³ cada 3 años	30m ³ cada 3 años	40m ³ cada 3 años	40m ³ cada 3 años	30m ³ cada año	Mineral cada año	sin fertilizante		
2003	4.765 *	4.490	4.906 *	4.711	4.403 *	4.794 *	4.643	185	-
2004	2.881	4.746 *	2.233	3.458 *	4.193 *	4.006 *	1.960	78	461,4
2005	1.978	1.939	2.241	2.347	2.315 *	2.703 *	2.210	88	317,4
2006	3.974 *	2.837	3.961 *	2.476	3.488 *	4.524 *	2.243	89	290,0
2007	2.915	5.376 *	2.901	5.055 *	4.944 *	5.316 *	2.843	113	454,8
2008	2.141	1.257	1.872	1.622	3.519 *	3.354 *	1.146	46	246,6
Sumas	18.654	20.645	18.114	19.669	22.862	24.697	15.045	-	-
Media / 6 ^{*2}	3.109	3.440	3.019	3.278	3.810	4.116	2.507	-	354,0 ^{*5}
Relación Ti/T0^{*3}	124	137	120	131	152	164	100	-	-

* Indica el año en que realmente se aporta fertilizante.

^{*1} Purín (dosis m³/ha) aplicado en fondo;
Mineral aplicación de 44 kg N/ha en fondo + 88 kg N/ha en cobertera.

^{*2} La media de producción de los 6 años de ensayo ("Media/6"), correspondería a la producción global en esos 6 años.

^{*3} Relación entre la producción (Media/6) del tratamiento fertilizado (Ti) respecto el tratamiento testigo (T0) expresado en tantos por 1 multiplicado por 100.

^{*4} Relación entre la producción en el control en cada año de ensayo (T0) y su valor promedio (T0 Media/6; 2.507 kg/ha) expresado en tanto por 1 multiplicado por 100.

^{*5} Media de la pluviometría en los 5 años (2004-2008).

Resultados de
ensayos con
purines porcinos
En SECANOS
SUBHÚMEDOS
(ARAGON)

3 – 6 ud. N/m3

90 ud. N/ 30 m3

180 ud. N/ 30m3

Cereal de invierno
Secano semiarido

Ensayo dosificación
S+C

PURÍN – MINERAL

Información Técnica
257/2015

INFORMACIONES TECNICAS

Dirección General de Alimentación y Fomento Agroalimentario

Núm. 257 ■ Año 2015

Servicio de Recursos Agrícolas



**Fertilización con purín porcino
en fondo y cobertera en cereal de secano**



UNIÓN EUROPEA
Fondo Europeo Agrícola
de Desarrollo Rural. FEADER



**GOBIERNO
DE ARAGON**
Departamento de Agricultura,
Ganadería y Pesca. Aragón

Ensayo dosificación Sementera + Cobertera

Cereal de invierno - Secano semiarido

Tabla 3. Descripción de las estrategias de fertilización en el ensayo experimental en base al contenido de nitrógeno mineral aplicado en fondo y cobertera con abono mineral o purín porcino, expresado en porcentaje respecto del N total (117 kg N/ha)

Tratamiento ⁽¹⁾	Aplicación en fondo	Aplicación cobertera
1/3Pu2/3Pu	33% de N con purín	66% de N con purín
1/2Pu1/2Pu	50% de N con purín	50% de N con purín
1/3Pu2/3Min	33% de N con purín	66% de N con mineral
1/3Min2/3Pu	33% de N con mineral	66% de N con purín
1/3Min2/3Min	33% de N con mineral	66% de N con mineral

(1) Pu: fertilización con purín porcino; Min: fertilización mineral

Información Técnica 257/2015. Yague, R.;
Iguacel, F.

Tratamientos

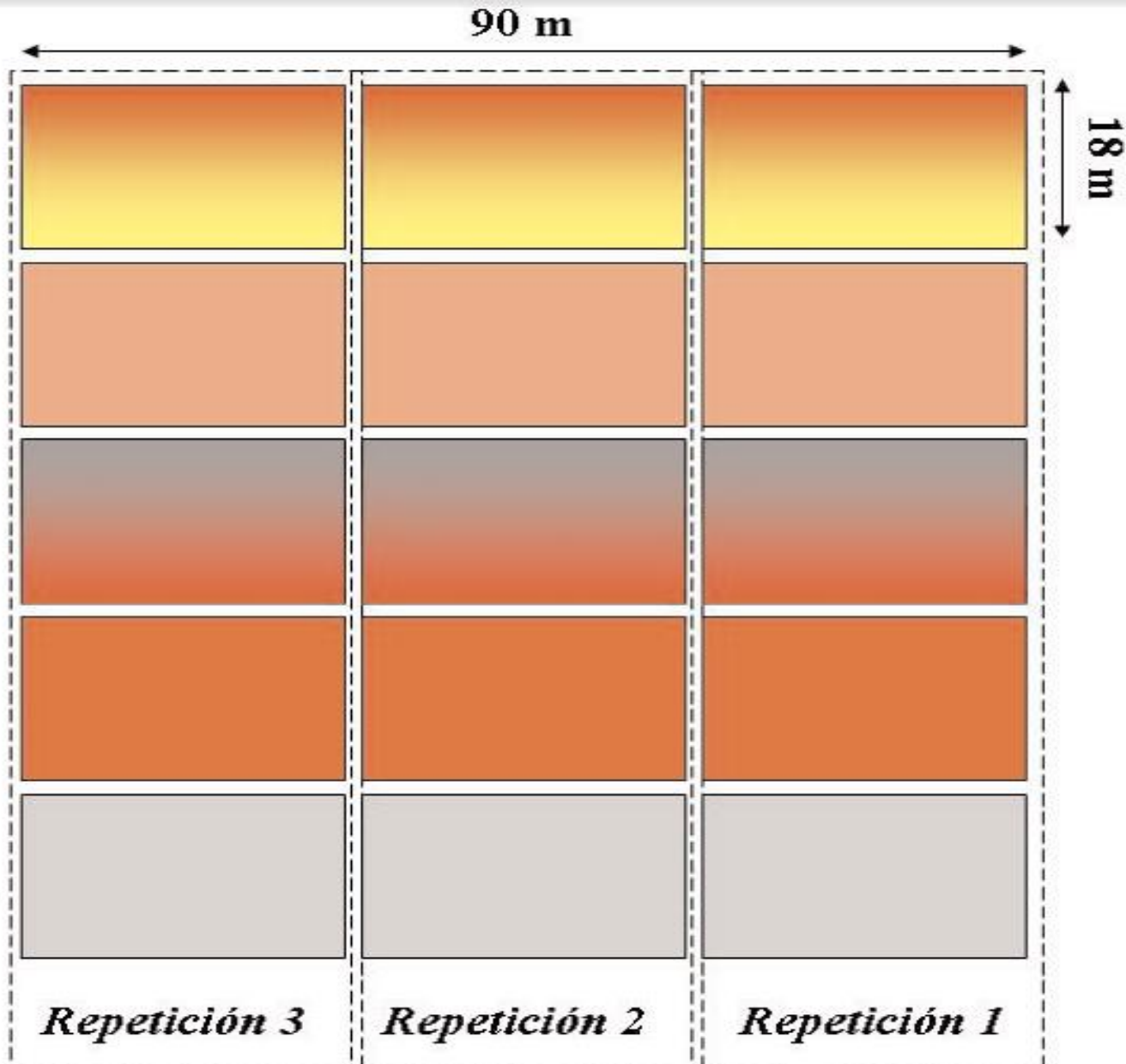
1/3 Pu+2/3Pu

1/3Pu+2/3Min

1/3Min+2/3Pu

1/2Pu+1/2Pu

1/3Min+2/3Min



*Aplicación de purín en
bandas 90*18 m*

Tabla 4. Rendimiento (Rend. 12% humedad), biomasa aérea (BTA) e índice de cosecha (IC)

Fondo ⁽¹⁾	Cobertera ⁽¹⁾	Campaña 2007/08			Campaña 2008/09		
		Rend. 12%	BTA	IC	Rend. 12%	BTA	IC
		----- kg/ha -----			----- kg/ha -----		
1/3 Pu	2/3 Pu	2.073	5.699	0,35 B	5.901	11.998	0,51 A
1/2 Pu	1/2 Pu	2.782	6.264	0,45 AB	6.061	12.406	0,50 A
1/3 Pu	2/3 Min	1.980	5.991	0,34 B	5.315	11.099	0,50 A
1/3 Min	2/3 Pu	3.013	6.439	0,48 A	5.234	10.647	0,47 AB
1/3 Min	2/3 Min	2.755	6.272	0,45 AB	5.515	12.854	0,45 B
Significación ⁽²⁾		NS	NS	*	NS	NS	*

⁽¹⁾ Pu: fertilización con purín porcino; Min: fertilización mineral.

⁽²⁾ NS: no significativo $p>0,05$; * $p<0,05$.

Conclusiones cereal seco con purín

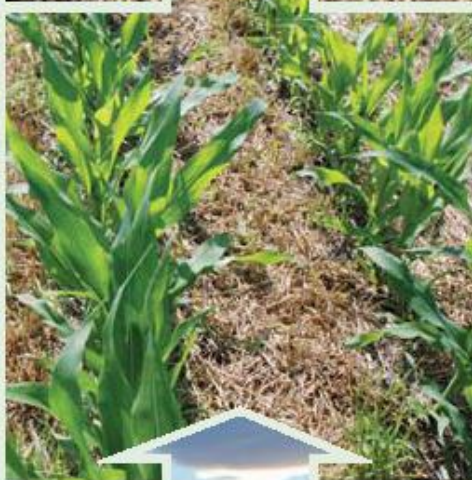
- ❑ Los resultados indicaron que **es posible la sustitución total o parcial de la fertilización mineral por purín porcino** en cereal de invierno
 - Secano árido y semiárido <3t/ha la aplicación de purín en fondo o cobertera puede ser suficiente,
 - Secano subhúmedo y húmedo >3t/ha sementera + cobertera (mineral o purín).
- ❑ El fraccionamiento de la fertilización de purín en fondo y cobertera al 50%, es la alternativa interesante cuando en la práctica sea viable.
- ❑ El contenido de N mineral se incrementa moderadamente en el suelo tras campañas consecutivas con purín porcino estableciendo la dosis en base a su contenido en N amoniacal. Por ello, cuando se realice una aplicación consecutiva con purín debe considerarse en el plan de fertilización **una reducción de la dosis (25-35%), asociado a la mineralización de N orgánico.**
- ❑ El **Fósforo en suelo**, si se aplica purín con criterio de N se incrementa.

IT N°223/2010
Centro de
Transferencia
Agroalimentaria
Iguacel, F et al



Fertilización con purín
en doble cultivo anual, en mínimo laboreo,
y riego por aspersión





Riego aspersión

- Doble cosecha anual: Cebada en mínimo laboreo y maíz en siembra directa
- Aplicación del purín:
 - Sobre cereal de invierno fondo y cobertera
 - Sobre la siembra de maíz ya realizada
 - Infiltrar purín con riego de aspersión

OBJETIVOS

- Eficiencia N del purín, con el mineral, manteniendo el rendimiento de cosecha.
- Riego por aspersión y aplicación de purín sobre cereal implantado o sembrado.
- Coste de fertilización con purín frente a mineral. Manteniendo la producción.

Cebada

Tabla 1. Fertilización nitrogenada en cebada en el tratamiento mineral (TM), y en los tratamientos de purín (PCob1, PCob2 y P100) expresada en porcentaje sobre TM, en las 5 campañas consecutivas (2006/07 a 2010/11) y en la campaña (2011/12) para evaluar el efecto residual en cebada.


Cebada	Tratamientos							
	TM	PCob1		PCob2		P100		T0
	Mineral <i>Fondo y Cobertera</i>	Purín(*) <i>Fondo</i>	Purín(*) <i>Cobertera</i>	Purín(*) <i>Fondo</i>	Purín(*) <i>Cobertera</i>	Purín(*) <i>Fondo</i>	<i>Cobertera</i>	
2006/07	104 kg N/ha	33%	66%	50%	50%	100%	0%	0%
2007/08	104 kg N/ha	33%	66%	50%	50%	100%	0%	0%
2008/09	120 kg N/ha	33%	66%	50%	50%	100%	0%	0%
2009/10	120 kg N/ha	33%	66%	50%	50%	100%	0%	0%
2010/11	120 kg N/ha	33%	66%	50%	50%	100%	0%	0%
2011/12	Mineral 90 kg N/ha							

(*) Porcentaje de nitrógeno en forma amoniacal aplicado con purín.

Tabla 3. Valores de rendimiento de cosecha (kg/ha), del cultivo de cebada en cada año de ensayo, (12% humedad) y tratamiento.

Cebada	Tratamientos				
	TM	PCob1	PCob2	P100	T0
2006/07	5.018	5.867	5.619	4.488	5.351
2007/08	4.861	4.881	4.736	3.983	1.918
2008/09	6.888	6.614	7.330	5.851	2.004
2009/10	6.557	7.118	7.417	6.013	1.039
2010/11	6.025	6.062	6.456	5.660	692
Total 5 campañas	29.349	30.542	31.558	25.995	11.004
Media de 5 campañas	5.870	6.108	6.312	5.199	2.201
Relación (*) Ti/T0	2,67	2,78	2,87	2,36	1,00
Relación (*) Ti/TM	1,00	1,04	1,08	0,89	0,37

(*) Ti: cada uno de los cinco tratamientos.



 30%P-60%P 50%P-50%P







Maíz

Tabla 2. Fertilización nitrogenada en maíz en el tratamiento mineral (TM), y en los tratamientos de purín (PCob1, PCob2 y P100) expresada en porcentaje sobre TM en las 5 campañas consecutivas (2006/07 a 2010/11).

Maíz	Tratamientos							
	TM	PCob1		PCob2		P100		T0
	Mineral Fondo y Cobertera	Purín(*) Fondo	Mineral Cobertera	Purín(*) Fondo	Mineral Cobertera	Purín(*) Fondo	Mineral Cobertera	
2007	200 kg N/ha	66%	33%	15%	85%	100%	0%	0%
2008	240 kg N/ha	100%	25%	66%	33%	100%	0%	0%
2009	240 kg N/ha	50%	50%	75%	25%	100%	0%	0%
2010	240 kg N/ha	65%	35%	80%	20%	100%	0%	0%
2011	240 kg N/ha	65%	35%	80%	20%	100%	43%	0%

(*) Porcentaje de nitrógeno en forma amoniacal aplicado con purín.

Tabla 4. Valores de rendimiento de cosecha (kg/ha) del cultivo de maíz en cada año de ensayo (14% humedad) y tratamiento.

Maíz	Tratamientos				
	TM	PCob1	PCob2	P100	T0
2007	11.774	9.192	11.876	7.629	4.838
2008	11.251	11.459	11.964	10.682	4.061
2009	12.576	13.621	12.100	12.105	3.848
2010	12.231	10.787	10.834	9.189	2.656
2011	13.732	11.981	12.519	14.248	3.813

Valores de rendimiento de cebada (kg/ha, 12% humedad) en la campaña de evaluación del efecto residual con aporte de fertilización mineral 90 kg N/ha

	Tratamientos				
	TM	PCob1	PCob2	P100	T0
Cebada 2011/12	90 kg N/ha				
Rendimiento (kg/ha)	6.216	5.526	5.954	5.853	5.316
Relación(*) Ti/T0	1,17	1,04	1,12	1,10	1,00
Relación(*) Ti/TM	1,00	0,89	0,96	0,94	0,86

() Ti: cada uno de los cinco tratamientos.*

Una referencia de costes comparativa, entre fertilización mineral y con purines porcinos, en doble cosecha anual cebada-maíz

(De Iguácel F. et al, 2010)

Tabla 6. Costes de la fertilización: mineral y con sustitución de purín, en €/ha

Cebada *			Maíz *				
Campaña	Purín porcino NPK	Fertil. Mineral NPK	Campaña	Purín porc. 66% N +PK	Cobert. mineral 34% N	Fert purin+min. NPK	Fert. mineral NPK
2006/07	72	168	2007	92	72	164	348
2007/08	76	174	2008	98	112	210	533
2008/09	76	266	2009	98	90	188	428
Suma 3 años	224	608	Suma 3 años	288	274	562	1.309
Media	74,7	202,7	Media	96,0	91,3	187,4	436,3

* Cálculo realizado con precios anuales de MARM, 2010.

Cebada y maíz en riego por aspersión

- En cebada aplicaciones de purín en fondo y cobertera pueden sustituir a la fertilización mineral.
- En maíz en S. D., aplicado el purín sobre cultivo de maíz ya sembrado, puede sustituir un alto porcentaje del N mineral.
- Tras la aplicación, un riego ligero (8 l/m^2) es suficiente para infiltrar los nutrientes del purín. Minimiza pérdidas de N
- La aplicación de purín a dosis adecuadas, ha supuesto un ahorro importante, manteniendo la cosecha.

Método de aplicación		Uniformidad de aplicación	Conservación de amonio	Reducción de olor	Coste
<i>Toda superficie</i>	Boquilla única	BAJA	BAJA	BAJA	€
	R. Multiboquilla	MEDIA	BAJA	BAJA	€ €
<i>Localizada</i>	R. tubos colgantes	ALTA	MEDIA	MEDIA	€ € €
	Enterradores	ALTA	ALTA	ALTA	€ € € €
	Inyectores	EXCELENTE	EXCELENTE	EXCELENTE	€ € € €

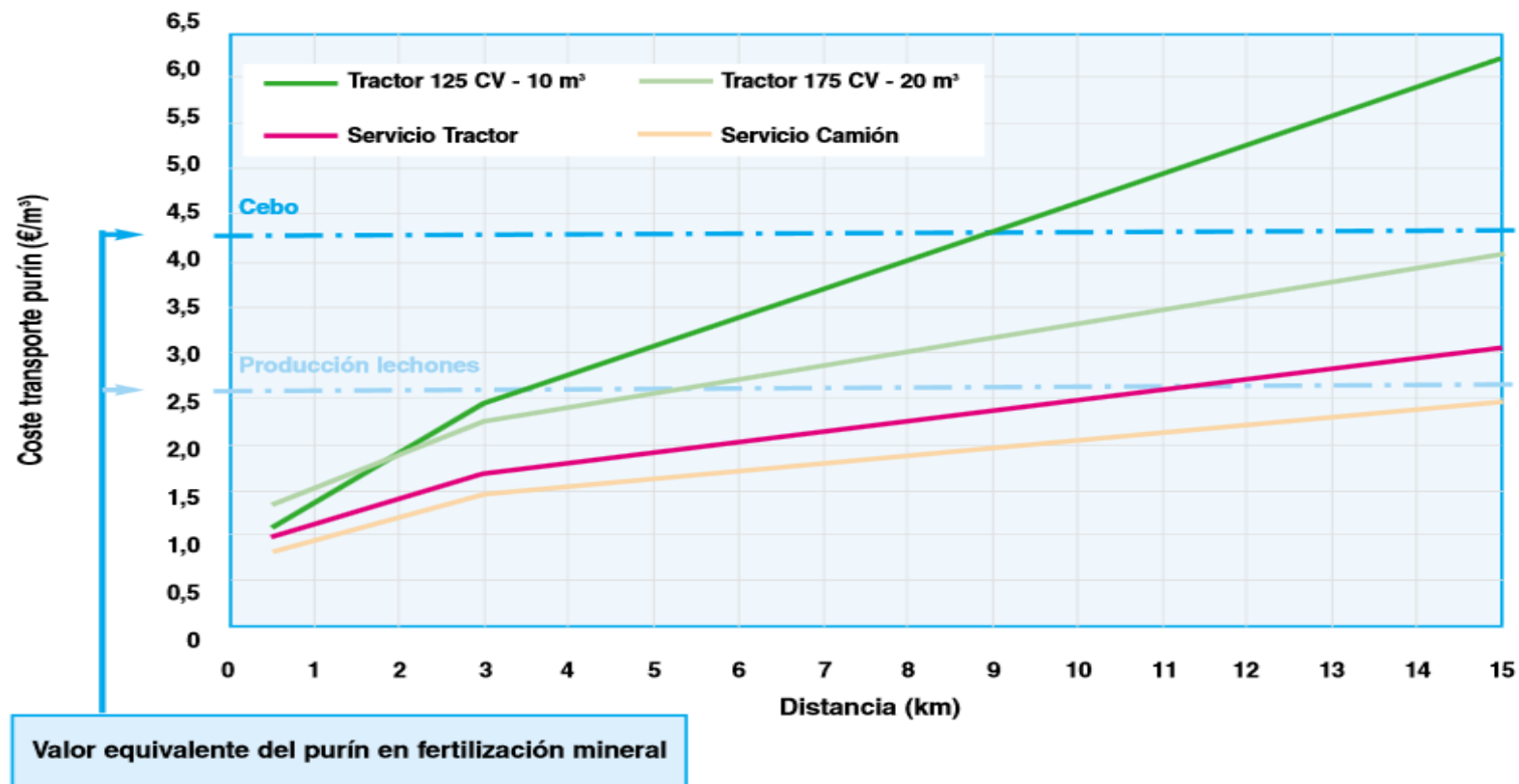
IT 178/2007. Centro de Transferencia Agroalimentaria. Iguacel, F. Yagüe, R.

Tabla 5. Distancia umbral de aplicación del purín (km) como fertilizante (cereal)

Distancia	Equipo de aplicación	Purín cebo (4,35 €/m³)	Purín producción lechones (2,64 €/m³)
Labor realizada por agricultor / ganadero	Tractor 125 CV Cuba 10 m³	9,2 km	3,8 km
	Tractor 175 CV Cuba 20 m³	17,0 km	5,5 km
Servicio externo	Tractor	27,3 km	11,7 km
	Camión	39,0 km	16,0 km

Distancia	Equipo de aplicación	Purín cebo (4,35 €/m³)	Purín producción lechones (2,64 €/m³)
Labor realizada por agricultor / ganadero	Tractor 125 CV Cuba 10 m³	9,2 km	3,8 km
	Tractor 175 CV Cuba 20 m³	17,0 km	5,5 km
Servicio externo	Tractor	27,3 km	11,7 km
	Camión	39,0 km	16,0 km

Figura 2. Umbral de aplicación de purín en distancia a la parcela, en purín de cebo y de producción de lechones, para los distintos equipos evaluados en cultivo de cereal



Ensayos de aplicación de purín en cultivos leñosos



Abonado de frutales con purín

FILA 1ª	FILA 2ª	FILA 3ª
TRATAMIENTO MINERAL DEL AGRICULTOR A MANO	TRATAMIENTO CON PURÍN A 8 km / hora	TRATAMIENTO CON PURÍN A 6 km / hora
78	111,69	159,26
u N /ha	u N amoniacal x ha	
Se aplica distintas eficiencias al nitrógeno		
	69,83%	48,97%
Aproximad	70%	50%
	78	78





Abonado de almendro con purín



PURINES

RIQUEZA N (KG/TM)	DOSIS (KG N/ha)	CANTIDAD APLICAR (Tm/ha)
4,2	80	19,05
4,2	100	23,81

Logroño, 6 de Marzo de 2019

ESTIÉRCOLES EN ALMENDRO	€/ha
TRATAMIENTO MINERAL 80	386,3
GALLINAZA 80	250
OVEJA 80	358
PURIN 80	158,33



Abonado de viña con purín

Tratamiento 1º. - 3.000 l/cuba * 4
cubas/ha = 12.000 l/ha = **12 m³/ha * 2**
kg N-NH₄/m³ = 24 kg N-NH₄/ha.

Tratamiento 2º .- 0 kg N-NH₄/ha

Tratamiento 3º .- 3.000 l/cuba * 8
cubas/ha = 24.000 l/ha = **24 m³/ha * 2**
kg N-NH₄/m³ = 48 kg N-NH₄/ha.



Aplicación de purín en leñosos

- Ajuste de dosis adecuadas para:
 - Evitar un exceso de vigor vegetativo.
 - Mantener la producción y la calidad de ésta.
- Mejora del suelo. Incorporación del purín con restos de poda.
- Comparación del desarrollo vegetativo, de los frutos y la producción.
- Análisis de microbiología en frutos. (Fruta dulce)
 - E. Coli.
 - Salmonella

CONCLUSIONES

- Reciclado agrícola de estiércoles MTD.
- La fertilización orgánica con purín porcino puede sustituir en gran medida al abonado mineral de los cereales. Y previsiblemente también de muchos leñosos
- Cuando la demanda puntual de los cultivos no pueda ser cubierta por los nutrientes orgánicos se complementará con abonado mineral.
- El coste energético de la aplicación, puede recuperarse con el ahorro de fertilizante.

Formas de aplicación

**“La aplicación de purín en las superficies agrícolas no podrá realizarse mediante sistemas de plato o abanico ni cañones”.
Periodo de excepción hasta el 30 de junio de 2020**

Minoración de la Contaminación por emisiones

En el caso de purín y otros fertilizantes con N amoniacal, se producen emisiones amoniacales (NH_3), óxidos de nitrógeno, a la atmósfera **(volatilización)**, que pueden minorarse:

- Usando aplicación localizada,
- Buscando las condiciones ambientales menos favorables a la emisión en el momento de aplicación (temperatura, viento)
- Aplicando sobre restos vegetales o enterrando el residuo en un plazo razonable.





FACTORES QUE...

Favorecen la emisión

Disminuyen la emisión

La composición del purín

- El aumento del ph
- El contenido alto en Nitrógeno
- El contenido alto en Materia Seca

El clima

- La temperatura alta del aire
- El viento
- La sequedad ambiente

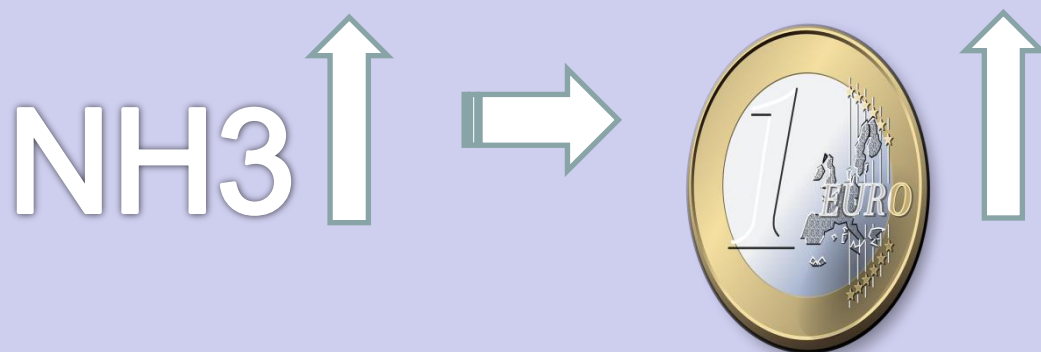
- Las temperaturas bajas
- La ausencia de viento
- El ambiente húmedo

El suelo

- Los suelos desnudos
- Los suelos secos
- El ph elevado

- Los suelos con vegetación
- Los suelos húmedos
- El ph bajo

Perdidas de Nitrógeno en la aplicación. Emisiones



Fuente: Abaigar et al

3. ¿Cuándo se producen las emisiones de nitrógeno?

La mayor parte de la emisión de amoníaco se produce en las primeras horas tras el reparto :

En las primeras 6 horas	40-50% de pérdidas
En las primeras 24 horas	70% de las pérdidas
En los primeros 5 días	90% de las pérdidas



Cultivos extensivos





Cultivos leñosos





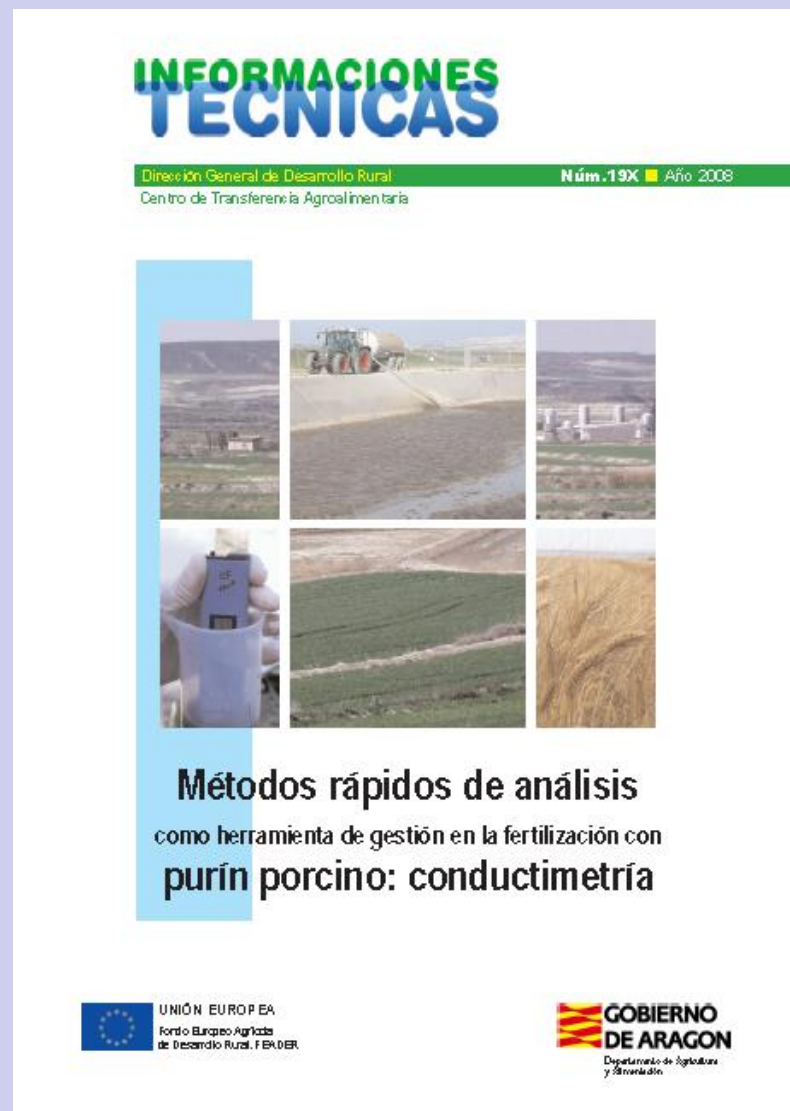
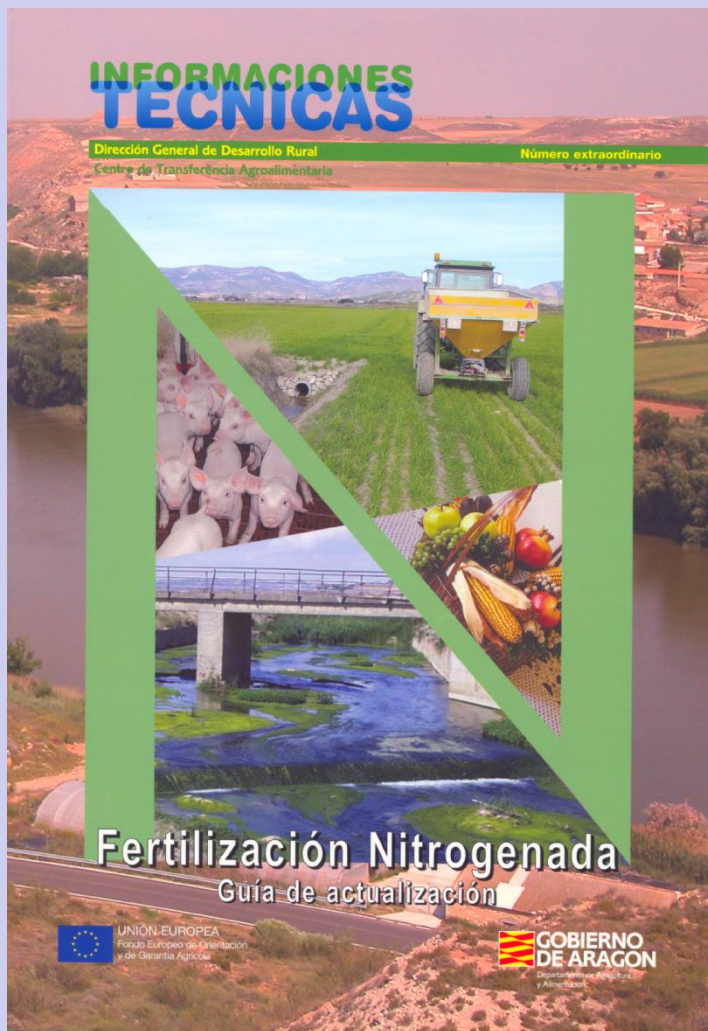


Suelo del ensayo

MEJORA DEL SUELO

- **PURÍN** +
- RESTOS COSECHA
- RESTOS PODA
- ACLAREO DE FRUTOS
- CUBIERTA VEGETAL





www.aragon.es – Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad
Publicaciones Electrónicas



CONCLUSIONES FINALES

- En cereal de invierno se puede cubrir toda la fertilización con purín porcino con óptimos resultados técnicos y económicos
- En cultivos leñosos, los ensayos no han finalizado, pero los resultados obtenidos hasta ahora técnica y económicamente son buenos
- En todas las aplicaciones, si es posible, es mejor aplicarlo sobre, o mezclarlo, con restos vegetales.
- En los frutales, toda la fertilización se ha realizado con purín, salvo algún quelato de Fe y Mn por alguna deficiencia de forma puntual
- El purín favorece la descomposición e incorporación de los restos vegetales al suelo, mejorando éste paulatinamente.
- No se han detectado E. Coli, ni Salmonela, en los controles microbiológicos de fruta realizados



Marta Vallés Pérez
mvallesp@aragon.es
976716346

GRACIAS POR SU ATENCIÓN