



## Herramienta de cálculo del valor fertilizante de los residuos ganaderos

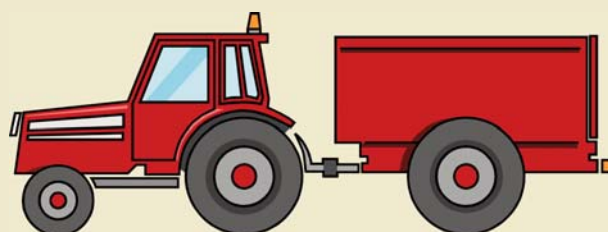
JESÚS IRAÑETA (ITG AGRÍCOLA), LUCÍA CORDOVÍN Y ALBERTO ABAIGAR (ITG GANADERO)

Los Institutos Técnicos y de Gestión de Navarra (ITG) han elaborado una herramienta de cálculo para ayudar a los agricultores a conocer los ahorros reales que pueden esperarse del uso de fertilizantes orgánicos como el estiércol o los purines. De ese modo, el agricultor puede valorar qué le supone económicamente abonar sus campos con estos subproductos ganaderos y por tanto conocer los costes que podrían asumir en el reparto de los mismos para que resultara interesante su utilización.

Se trata de una herramienta informática, en concreto una **hoja Excel de manejo muy sencillo** que se encuentra colgada de la página web del ITG ganadero: [www.itgganadero.com](http://www.itgganadero.com). Desde esa página, puede descargarse al ordenador propio y desde éste hacer las simulaciones para el tipo de residuo del que dispongamos.

En este artículo se exponen las variables que determinan el valor fertilizante de un residuo ganadero, los tipos que hay, su composición y sobre esa base se explica el funcionamiento de esa herramienta de cálculo.

En Navarra se produce una importante cantidad de purines y estiércoles los cuales tienen como destino principal su uso como fertilizantes de origen orgánico (ver tabla superior página 37). Este uso, recogido en los Planes de Producción y Gestión de Estiércoles aprobados para cada ganadero por el Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente, supone una puesta en valor de los mismos y contribuye al ahorro de una gran cantidad de fertilizantes químicos.



Especie	Estiércol (Tm)	Purín (Tm)	Total (Tm)	%
Porcino	-	1.064.050	1.064.050	41,6
Vacuno	329.733	432.129	761.862	29,8
Ovino-Caprino	582.540	-	582.540	22,8
Aves	78.872	23.345	102.217	4
Equino	33.721	-	33.721	1,3
Conejos	14.930	-	14.930	0,6
<b>Total</b>	<b>1.039.796</b>	<b>1.519.524</b>	<b>2.559.319</b>	<b>100</b>

Fuente: Mapa de Residuos Ganaderos de Navarra 2007

El valor fertilizante de un purín ó estiércol expresa la eficacia de un elemento fertilizante aportado bajo esta forma de residuo con relación a un abono mineral de referencia. Si decimos que la eficacia del nitrógeno

aportado por el purín con respecto al nitrato amónico es del 50%, significa que el 50% de ese nitrógeno aportado por el purín lo podemos reducir del abonado previsto con nitrato amónico.



## De qué depende el valor fertilizante de un residuo ganadero

### FUNDAMENTALMENTE DE CUATRO VARIABLES

- Su composición
- El precio de los abonos químicos
- El cultivo a instalar y sus necesidades
- Los Porcentajes de Equivalencia del Nitrógeno, Fósforo y Potasio

### Composición del residuo ganadero

Es necesario en primer lugar conocer la composición del residuo ganadero en los elementos fertilizantes básicos: Nitrógeno Total, Fósforo (en forma de  $P_2O_5$ ) y Potasio (en forma de  $K_2O$ ), todos ellos expresados en kilogramos por tonelada (t). Dada la variabilidad de los productos según la especie y entre explotaciones para la misma actividad, esta información la debe proporcionar el ganadero en base a una analítica del mismo. Para que la información sea válida los análisis deben realizarse sobre muestras representativas y por tanto tomadas bajo un protocolo adecuado. Si no tenemos esta información podemos consultar **tablas estándar para una primera aproximación.**

El programa contiene una ayuda con las tablas de composición de los diferentes residuos ganaderos

PURIN PORCINO		Kg/t		
Tipo Granja	Tipo de bebedero	Nitrógeno Total	Fósforo ( $P_2O_5$ )	Potasio ( $K_2O$ )
Producción lechones venta destete		3,00	2,30	1,60
Producción lechones tradicional		3,30	2,40	1,70
Precebos		4,2	3,5	2
Cebadero	Tolvas en húmedo	8,14	6,25	4,64
	Sopa	6,37	5,38	3,32
	Cazoletas	5	5,19	2,85
	Chupetes	2,28	2	1,25
Ciclo cerrado	Cazoletas	4,5	3	2,8



PURIN VACUNO DE LECHE		Kg/t		
Dilución		N total	Fósforo ( $P_2O_5$ )	Potasio ( $K_2O$ )
Purín casi puro		4,2	2,3	3,5
Purín medio	Por Aguas sala ordeño	3,5	2	3
Purín diluido	Por Aguas sala ordeño y de patios descubiertos	2,5	1	2

## Precio de los abonos químicos

Los precios son fluctuantes. El interés del abono orgánico va a depender mucho del precio de los abonos. El programa ofrece precios orientativos de los principales abonos químicos para que la comparación sea posible. El agricultor-ganadero encontrará en la web una tabla parecida a ésta.

	Concentración Nutrientes en %			€/tonelada (precio orientativo)
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	
Super 45%	0	45	0	440
DAP	18	46	0	460
9-23-30	9	23	30	410
9-18-27	9	18	27	410
15-15-15	15	15	15	360
Urea 46%	46			300

## Los cultivos y sus necesidades

Entre la ayuda que se ofrece al agricultor para hacer el cálculo, hay una lista de cultivos con las necesidades de abono en fondo y en cobertera, expresadas en kilogramos de nutriente puro por hectárea. Las necesidades de cada uno de los elementos fertilizantes son variables, dependen del cultivo, de la cosecha esperada por hectárea, de la extracción de nutrientes por tonelada de cosecha, de los aportes del suelo, de los aportes de los restos de cosecha, de los aportes orgánicos anteriores y del tipo de suelo y su fertilidad. De una manera general podemos hacer referencia a tablas de necesidades que el programa ofrece de una manera general como se muestra en la tabla.



## Valor fertilizante del nitrógeno

El Valor fertilizante del Nitrógeno, relaciona la eficiencia del Nitrógeno del purín comparada a la eficiencia producida por el Nitrógeno de un abono mineral. Este Valor fertilizante o porcentaje de equivalencia se calcula en ensayos de abonado con dosis sucesivas de nitrógeno de origen mineral y de origen ganadero. Nos permite de una forma sencilla calcular la cantidad de nitrógeno mineral que nos podemos ahorrar con un abonado de origen orgánico. Los ITGs mantienen campos de ensayos con purines de porcino en cultivos de cereales de invierno y cultivos de regadío (maíz y hortalizas) y de ganado vacuno de leche en praderas y en la alternativa ray gras -maíz.

El porcentaje de equivalencia depende de:

- El tipo de residuo ganadero (A, B, C)
- La época de reparto: fondo, cobertera.
- La periodicidad.

## 1. TIPO DE RESIDUO:

Se distinguen tres tipos:

- **Tipo A:** Estiércoles de ovino, vacuno, equino y fase sólida de separador. El nitrógeno fundamentalmente está en forma orgánica y su liberación es lenta con marcado efecto residual para 2-3 años posteriores. Es una forma de abonado estable con pocas pérdidas por lixiviación.
- **Tipo B:** Estiércoles de porcino, de aves rico en cama y de conejos; Purines de vacuno y ovino. El nitrógeno presenta un comportamiento intermedio entre los del tipo A y tipo C.
- **Tipo C:** Purines de porcino, gallinaza, estiércol de aves pobre en paja, orinas, fase líquida del separador. El nitrógeno está en forma mineral y el aprovechamiento por la planta se producen en el primer año. Si el reparto se hace en fondo, lejos en el tiempo del momento en que la planta tiene sus mayores necesidades, puede sufrir pérdidas importantes por lixiviación en época de lluvias



	Zona	Producción esperada t/ha	Total		
			N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
Trigo seco y regadío	Regadío	8.000	240	80	80
	Regadío	7.000	210	70	70
	Baja Montaña	6.000	180	60	60
	Zona Media	5.000	150	50	50
	Zona Intermedia	4.000	120	40	40
	Semiárida	3.000	90	30	30
	Arida	2.000	60	20	20
Cebada seco y regadío	Regadío	8.000	200	80	80
	Regadío	7.000	175	70	70
	Baja Montaña	6.000	150	60	60
	Zona Media	5.000	125	50	50
	Zona Intermedia	4.000	100	40	40
	Semiárida	3.000	75	30	30
	Arida	2.000	50	20	20
Colza	Baja Montaña	3.500	210	70	70
	Zona Media	2.500	150	50	50
	Zona Intermedia	1.500	90	30	30
Maíz tras maíz aspersión	Restos exportados	12.000	288	120	144
		10.000	240	100	120
	Restos incorporados	12.000	288	96	72
		10.000	240	80	60
Maíz tras maíz inundación	Restos exportados	12.000	324	120	144
		10.000	270	100	120
	Restos incorporados	12.000	324	96	72
		10.000	270	80	60

TIPO	Cereales y herbáceos invierno		A	B	C
	fondo	cobertera			
Eficiencia el año en que se realiza el aporte			30		
			35	40	
			40	60	
Valor residual al año siguiente de realizado el aporte			15		
			10	15	
			5	5	
Valor residual al segundo año de realizado el aporte			10		
			5	5	
			0	0	



### El porcentaje de equivalencia del fósforo y el potasio

Es mucho más estable que en el caso del nitrógeno y la eficiencia es muy elevada. Hay estudios que demuestran que a largo plazo son comparables el Fósforo y Potasio de los abonos orgánicos con el mineral, pero la eficiencia del año de aporte queda reflejada en la siguiente tabla:

	Porcentaje de Equivalencia del Fósforo	Porcentaje de Equivalencia del Potasio
Gallinaza, estiércol pollos	65%	80%
Resto estiércoles y purines	85%	90%

**2. LA ÉPOCA DE REPARTO:** fundamentalmente para residuos tipo C, la eficiencia es muy superior en aportes de cobertera.

En aportes de fondo se producen pérdidas importantes, mayores cuanto la precipitación es mayor entre el reparto y la época en la que el cultivo tiene mayores necesidades de nitrógeno.

**3. LA PERIODICIDAD:** hay un efecto residual que queda para el año siguiente, más acusado en el caso de estiércoles que en el de purines.

El programa contiene una tabla de ayuda para elegir el coeficiente de equivalencia más acorde en cada caso.



## Qué datos nos proporciona la herramienta

Como se dice al comienzo del artículo, los ITGs han elaborado una herramienta de cálculo que ayuda a los agricultores a evaluar los ahorros reales que pueden obtener con el uso de estos subproductos ganaderos. Y por tanto, sirve para conocer los costes que podrían asumir en el reparto de los mismos para que resultara interesante su utilización.

Es una hoja Excel colgada de la página web del ITG ganadero: [www.itgganadero.com](http://www.itgganadero.com) que puede descargarse al ordenador propio tantas veces como se desee. Así, un agricultor puede hacer las simulaciones para el tipo de residuo del que disponga.

La herramienta permite comparar económicamente dos itinerarios de fertilización, el estándar que emplea únicamente abonos químicos y el alternativo que emplea un residuo ganadero normalmente en aplicación de fondo, al que se complementa con un abono

químico, por lo general nitrogenado y en aplicación de cobertera.

Nos proporciona de esta manera el coste por hectárea del abonado mineral en ambos casos y el ahorro que tendremos utilizando un determinado residuo ganadero. También da información del valor económico del residuo ganadero (euros por tonelada) tanto sin tener en cuenta el coste de su reparto como teniéndolo

Además, calcula en cada caso un balance entre las necesidades del cultivo y los aportes que se hacen, de forma que también permite según la composición del residuo poder reflexionar sobre el tipo de abono químico que mejor lo complementa. Asimismo en algunos casos ayuda a ver la mejor estrategia de empleo del residuo, por ejemplo en aportes cada dos años de purines ricos en fósforo y potasio en cultivos poco demandantes como son los cereales de invierno.

A continuación damos las pautas para utilizar esta hoja:

- Al abrir el Excel, una primera carpeta de Ayudas nos va a guiar en la forma como introduciremos los datos.
- Para los datos de los que carezcamos de información propia tendremos unas tablas actualizadas de las que tomarlos.
- Para resolver las dudas puede hacerse una consulta directa al técnico del ITG:

**Alberto Abaigar:**

[aabaigaa@cfnavarra.es](mailto:aabaigaa@cfnavarra.es)

tfn: 948556403

**Jesús Irañeta**

[jiraneta@itga.com](mailto:jiraneta@itga.com)

tfn: 948013056

# Simulación de cálculo

Con el fin de mostrar las posibilidades que ofrece este programa a los agricultores y ganaderos, ofrecemos a continuación los resultados de una simulación realizada en dos casos hipotéticos, uno de maíz en regadío y otra hipótesis para trigo en secano.

En el ejemplo vemos que se produce un ahorro muy importante del coste de abonado para el caso del maíz e importante para el caso de trigo en la Zona Media. El coste del reparto en cada caso nos hará reflexionar sobre el interés de utilizar este subproducto.

**EJEMPLOS: Datos resultantes del empleo del programa para dos casos (Maíz aspersión con restos enterrados y trigo Zona Media secano), para un purín de composición: 6-3,5-3 (kg/t).**

Maíz ASPERSION restos enterrados	ITINERARIO 1: Sin purín	ITINERARIO 2: Con purín	Precio abonos (Euros/t)
9-23-30 kg/ha	435	0	410
UREA 46% kg/ha	435	200	300
PURÍN (t/ha)	0	42	0
Coste abonos químicos por euros /ha	322	60	

TRIGO ZONA MEDIA	ITINERARIO 1	ITINERARIO 2	Precio abonos (Euros/t)
Super 45 % kg/ha	133	0	440
UREA 46% kg/ha	326	150	300
PURÍN de 6-3,5-3 (t/ha)	0	42	0
Coste abonos químicos por en euros /ha	157	45	

AHORROS POR EMPLEO PURIN , sin contar costes de reparto	Maíz	Trigo zona media
Ahorro abonos químicos : en euros por hectárea	262	112
Valor purín : euros/t	6	3

**gestelec**  
gestionamos tu electricidad

**“Ahorra hasta un 30% en tu factura eléctrica”**

## Somos especialistas en el ahorro y la gestión de la electricidad de tu explotación

- > Análisis, seguimiento y control de consumos
- > Estudio personalizado de su factura eléctrica
- > Optimización de tarifas y contrato
- > Gestión de negociación y contratación de tarifas
- > Información de normativa legal

Estudio personalizado

Solicita el estudio personalizado de tu factura eléctrica.  
**Es gratuito.**

C/ Gutiérrez y Lejardi, 11 | 31230 | Viana. Navarra | Tel.:609 369 295 | Fax: 948 645 425 | [info@gestelec.es](mailto:info@gestelec.es)