



Tauste Centro Gestor de Estiércoles, S.L.

Polígono Las Rozas, 4
50660 Tauste
(Zaragoza)
www.taustecge.es

Tfno: 976 85 95 04
Fax: 976 85 61 27
taustecge@gmail.com

MODELO DE GESTION SOSTENIBLE DE PURIN PORCINO EN TAUSTE.

PROYECTO LIFE ES-WAMAR

Fernando Ederra

XXVII JORNADAS DE CIENCIA Y TECNOLOGIA



Escuela Politécnica
Superior - Huesca
Universidad Zaragoza

12 de Mayo de 2016



EFFECTOS DE UNA APLICACIÓN AGRONÓMICA EN EXCESO DE PURINES

SUELO

- Presencia residual de iones de **metales pesados**, como cobre o zinc, aunque estén en bajas concentraciones, pueden acumularse e incorporarse a la cadena trófica a través de los microorganismos que pueda haber en el suelo.
- También puede incrementarse el riesgo de **salinización** de los sustratos.
- Posible contaminación por agentes **patógenos** presentes en el purín.

ATMOSFERA

- Problemas de **malos olores** debidos a la evaporación de los compuestos amoniacales y a la putrefacción de la materia orgánica, que produce ácido sulfhídrico y otros compuestos aromáticos.
- Emisión de gases. Oxido Nitroso (N_2O), Amoníaco (NH_3).

AGUAS

- Presencia de **iones de nitrato** (NO_3^-) en las aguas (superficiales y/o subterráneas). Esta contaminación es debida a la condición de ión negativo y a su alta solubilidad, cosa que favorece su lixiviación hacia las aguas subterráneas.
- **Eutrofización de las aguas:** Enriquecimiento de las aguas con nutrientes. Esto va a producir un crecimiento de las algas, las cuales al morir van a sufrir un proceso de putrefacción con la consiguiente producción de mal olor y el consumo de oxígeno.
- **Metales pesados.**
- Contaminación de las aguas por **patógenos** procedentes del purín.

Fuente: Manual de buenas prácticas en el manejo del purín -ARAGON-. SARGA. Dpto I+D+i. DGA. 2006



Tauste CGE

⌘ VALOR ECONÓMICO DEL PURÍN

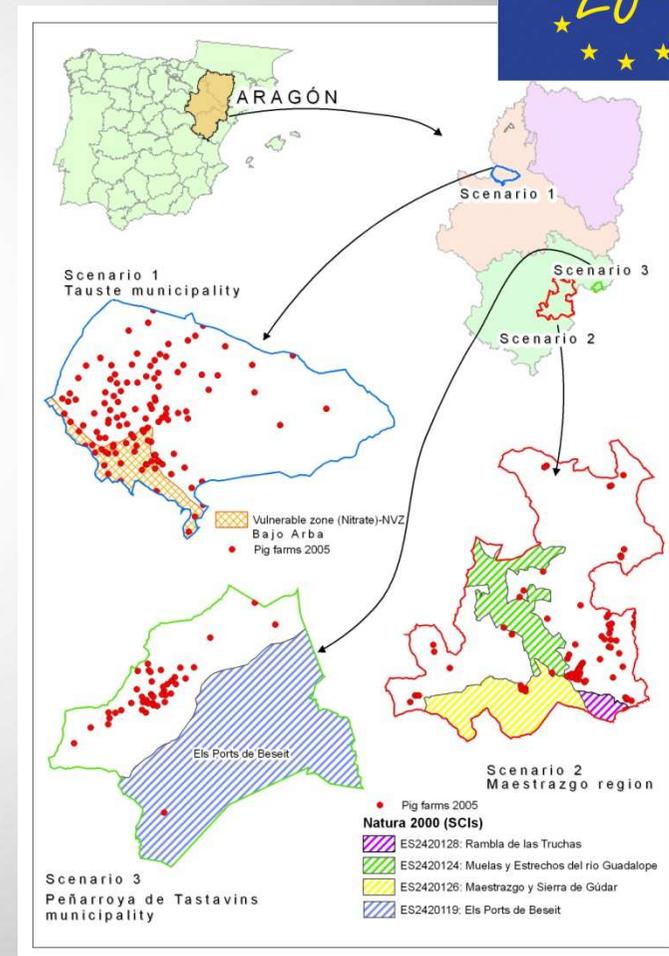
Riqueza fertilizante MEDIA del purín (UF/m³) (Levasseur, 2005)	Valor económico €/ Unidad fertilizante (Coyuntura agraria Navarra Ene-Ago. 15)	Valor económico del purín €/m³ si se facturase igual que un fertilizante mineral
3,5 UFN/m³	0,783 €/UFN	2,74 €/m³
2,1 UFP/m³	1,239 €/UFP	2,60 €/m³
2,5 UFK/m³	0,785 €/UFK	1,96 €/m³
El purín es un subproducto que tiene un valor		7,30 €/m³



PROYECTO LIFE ES-WAMAR: (2006-2011)
“GESTION MEDIOAMBIENTALMENTE CORRECTA Y SOSTENIBLE DEL PURIN
PORCINO BASADA EN TECNOLOGIAS INNOVADORAS: PROYECTO DE
DEMOSTRACION LLEVADO A CABO EN ARAGON (ESPAÑA)”



- Tres zonas : Tauste (Z), Maestrazgo (Te), Peñarroya de Tastavins (Te).
- Gestión colectiva
 - Tres situaciones diferentes. Tres soluciones distintas.
- Gestión Integral
 - Valorización
 - Transporte
 - Tratamiento





Tauste CGE

ANALÍTICA DE PURÍN



ANALÍTICA DE SUELO

ANALÍTICA DE AGUA



ENSAYO VOLATILIZACIÓN AMONIO





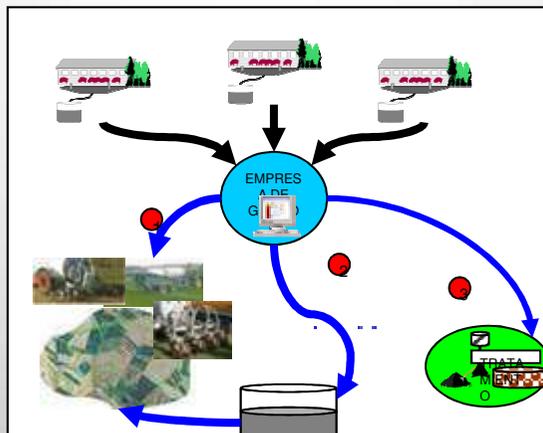
ACTIVIDADES A DESARROLLAR EN LA GESTIÓN INTEGRAL DEL PURÍN

CONTROL DE GESTIÓN

CONTROL CALIDAD MEDIOAMBIENTAL

FORMACIÓN
Agricultores/Ganaderos

Reducción contaminación en origen





CONTROL INFORMATICO REGISTROS. PROGRAMA GEMA

CienteCGE - versión 1.0.28b

Depositos

Nombre	Cód.Reg	V[%]	Pla
CASTEJON TAUSTE...	0772034	50,0	2016
ISOWEAN LUZISA	1912017	50,0	2016
MIGUEL MOMBIELA	2522003	50,0	2016
HNOS.COSCOLLUE...	2522011	50,0	2016
USAN MARQUINA	2522016	50,0	2016
POLA SALAS	2522017	50,0	2016
ARRIETA GANADERA	2522024	50,0	2016
BABIL LASALA E HI...	2522030	50,0	2016
LAS LANDAS	2522033	50,0	2016
FELIX ESCALERA	2522034	50,0	2016
Hnos.ANSO SANJU...	2522040	50,0	2016
MIGUEL SALAS (M...	2522045	50,0	2016
TORREMIRA	2522046	33,3	2016
VICTOR AGUILAR S...	2522048	50,0	2016
EL LLANO	2522051	50,0	2016
CARLOS BERNA GIL	2522063	50,0	2016
SANTA ANA	2522077	50,0	2016
RIVAS ESCRIBANO	2522083	50,0	2016
URUÑUELA S.C.	2522087	50,0	2016
AZNAR ANTOÑAN...	2522088	50,0	2016
BAJAPOR	2522094	50,0	2016
GRANJA IGUNA	2522095	49,3	2016
PABLO MORATA	2522099	50,0	2016
MAMPEL ANSO S.L	2522104	50,0	2016
EJEA MENJON	2522105	50,0	2016
GRANJA BUÑUALE...	2522110	50,0	2016
EXPORCI	2522113	50,0	2016
HNOS.ROME	2522114	50,0	2016
SAT.LARRODE	2522117	50,0	2016
ARGAPOR	2522122	50,0	2016
CARLOS PEREZ E H...	2522124	50,0	2016
GRANJA GRANLO...	2522127	43,5	2016
ESPERANDERO	2522137	50,0	2016
PUYZARRALLA	2522141	50,0	2016

Almacenado: 116681 m3 (291662,4 kgN)
Comprometido: 0 m3 (0,0 kgN)
Teórico: 581395 m3/año - Asociado: 581395 m3/año
Explotaciones: 94 - Ganaderos: 93

Mapa

capas - 641055, 4643908 3,65 km

Hojas de Ruta

- Cuba Pequeña CGE
- Cuba CGE (22) Fabián
- Cuba CGE (20) Eduardo
- Cuba CGE (21) Mugar
- Cuba CGE (24) Javi
- Cuba Mugar 16
- Cuba CGE (23) José
- Cuba Gabete 24
- Cuba CGSV
- Sin asignar

Administración

Administrar... Informes...
Acerca de... Incidencia... Buscar Recinto... Ayuda...

Recinto:
Código: 255.010.01182.0001
Propietario: AGRICOLA CARDONA CASAJUS S.C.
Área: 3,92 ha
Paraje:
Tipo: R
Zona Vulnerable: 1
Uso: TA
Crear Cultivo...

Cultivos

Recinto	Estado	Plazo	kgNTotal	kgNFondi	kgNCobe	m3	km	ha	Producto	Propietario	Observaciones
255.010.01182.0001	Fuera de Plazo	01/01	102,0	102,0	0,0			3,7	CEBADA	AGRICOLA CAR...	Abonadas 2,3 Ha a...
255.010.01182.0003	Fuera de Plazo	01/01	102,0	102,0	0,0			1,6	CEBADA	AGRICOLA CAR...	
255.010.01182.0004	Fuera de Plazo	01/01	102,0	102,0	0,0			1,7	CEBADA	AGRICOLA CAR...	
255.010.01183.0001	Libre	01/01	102,0	102,0	0,0			1,7	TRIGO BLAN...	ARAGÜES POL...	
255.010.01185.0002	Libre	01/01	42,0	42,0	0,0			2,7	ALFALFA	SAT Nº 5401 PU...	
255.010.01186.0001	Libre	01/01	42,0	42,0	0,0			0,3	ALFALFA	SAT Nº 5401 PU...	

Nitrógeno útil [%] 60 Filtros:

Producto: TRIGO DURO Propietario: ABIGATEX, S.L.:614 Municipio: 053 (Boquiñeni)

Superficie: 29341,96 ha
Agricultores: 537
Productos: 40
Cultivos/Recintos: 13772/13683

Diseñado
por
SARGA.



Se crean tres centros gestores

- 1- **Tauste**: Valorización directa como fertilizante.
- 2- **Maestrazgo**: Depósitos. Orografía complicada. Tuberías por gravedad.
- 3 – **Peñarroya**: Planta nitrificación-desnitrificación. Red tuberías granja-planta.



Tauste Centro Gestor de Estiércoles, S.L.

Polígono Las Rozas, 4
50660 Tauste
(Zaragoza)
www.taustecge.es

Tfno: 976 85 95 04
Fax: 976 85 61 27
taustecge@gmail.com

EMPRESA CREADA EN 2007. PERTENECE A LA AGRUPACION DE DEFENSA SANITARIA DE PORCINO N° 1 DE TAUSTE

GRANJAS ASOCIADAS: 73 // VOLUMEN PURÍN: 415.000 m³.

AGRICULTORES ASOCIADOS: 330 // HECTÁREAS : 16.000 has.

VOLUMEN ANUAL GESTIONADO (m³)

2008 - 82.000

2015- >250.000

Desde inicio 1.250.000 m³

PERSONAL: Se han generado 9 puestos de trabajo directos.

5 EQUIPOS (cisterna + tractor + aplicador) (1 servicios subcontratados y 4 propios).

3 BALSAS DE ALMACENAMIENTO: Capacidad total 28.000 m³.



BALSAS DE ALMACENAMIENTO INTERMEDIO





GESTIÓN AGRÍCOLA

- Establecer **banco** de tierras y banco de purines.
- **Recoger y transportar** el purín de las granjas a las parcelas de cultivo o al depósito intermedio de almacenamiento, bien con personal y equipos propio o subcontratando el servicio.
- **Aplicar** el purín en las parcelas de cultivo.
- **Informar** al ganadero y agricultor de lo realizado en el Libro de registro.





FACTORES QUE INFLUYEN EN LA APLICACIÓN DE FERTILIZANTES AL SUELO

- Características del suelo: Suelos con escasa capacidad de retención requerirán un mayor fraccionamiento del aporte nitrogenado.
- Disponibilidad del nitrógeno de los fertilizantes: Depende de la presencia de formas de nitrógeno diversas como orgánico, ureico, amoniacal y nítrico (las fracciones prontamente disponibles son la nítrica y la amoniacal).
- Dosis suministradas.
- Métodos de aplicación.
- Época de aplicación.
- Tipo de cultivo.
- Condiciones de suelo y clima.



Datos analíticos purín Tauste

	TAUSTE	DATOS R.D.987/2008	DATOS RESTO LIFE	
TIPO	MEDIAS LIFE N total Kg./m3	N total Kg./m3	PEÑARR	MAESTR
CEBO	3,10	3,37	4,07	5,00
MADRES	2,00	3,00	3,20	3,20
TRANSICIÓN	2,33	2,90		

- La diferencia la marca la gestión del agua.
- Doble coste: Agua + purín

	TAUSTE	DATOS R.D.987/2008	DATOS RESTO LIFE	
TIPO	MEDIAS LIFE M3/plaza y año	M3/año	PEÑARR	MAESTR
CEBO	2,34	2,15	1,45	1,78
MADRES	7,65	6,20	4,78	4,78



Contrato Ganaderos

- **EL GANADERO se obliga a:**
- 1- **Poner a disposición** del CGE el purín comprometido.
- 2- **Almacenar y homogeneizar** el purín en su explotación ganadera.
- 3- **Facilitar al CGE el acceso** a los puntos de recogida en las condiciones acordadas.
- 4- **Satisfacer la tarifa** como retribución por los servicios prestados.
- 5- **Comunicar** al CGE cualquier aumento o disminución extraordinaria en el número de animales existentes en su explotación.
- 6- **Comunicar** al CGE cualquier tratamiento extraordinario que se realice en la granja (antibiótico, compuesto químico).



Tauste CGE se obliga a:

- 1- **Recoger** periódicamente el purín en la instalación ganadera.
- 2- **Valorizar** agronómicamente el purín.
- 3- **Documentar** el libro de registro de producción y movimiento de estiércoles.
- 4- Aplicar las correspondientes medidas de **higiene y bioseguridad**.
- 5- Impartir al ganadero la **formación** necesaria para fomentar la reducción en origen del purín y minimizar la contaminación





Contrato agricultores

- Referencia catastral de las parcelas.
- Superficie.
- Clase de cultivo.

DECLARACIÓN DE LA PAC

EL AGRICULTOR se obliga a:

- 1- **Poner a disposición** del CGE las fincas convenientemente **acondicionadas**.
- 2- **Facilitar el acceso** a las fincas de los empleados y de la maquinaria del CGE. siempre que le haya sido comunicado por el CGE de manera verbal o telefónica con antelación su intención de distribuir purín por alguna de sus parcelas.
- 3- Facilitar al CGE con antelación, los **tipos de cultivo** y las **fechas estimadas** en las que necesitará el purín sobre cada una de las fincas aportadas.
- 4- **Satisfacer la tarifa** como retribución por los servicios prestados.
- 5- **Comunicar** inmediatamente al CGE cualquier incidencia.



Tauste CGE se obliga a:

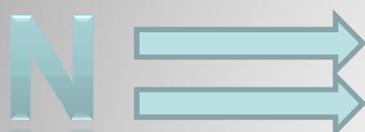
- 1- **Aplicación** del purín sobre las parcelas aportadas con dosis adecuadas siguiendo las **MTD** (MEJORES TÉCNICAS DISPONIBLES).
- 2- **Informar** al agricultor de todos los datos del purín aplicado: composición, dosis aportada, fecha... (IMPORTANTE PARA EL LIBRO REGISTRO EN ZONAS VULNERABLES)





EFICIENCIA FERTILIZANTE DEL PURIN

FORMA NITROGENO EN PURIN



70-75% N Amoniacal

25-30% N Orgánico

EFICIENCIA DEL N EN ABONADO CON PURIN

	Epoca reparto	Coefficiente Equivalencia del N en %
Cereal invierno	Fondo	40-50
	Cobertera	60-65
	Fondo efecto 2º año	8-10
Maiz	Fondo	55-60
	Fondo efecto 2º año	0%

Fuente: Abaigar y col, 2004

El Fósforo del purín tiene una eficiencia fertilizante de entre el 85-100% según autores, mientras que el Potasio lo tiene de un 100%.

ANALIZAR EL PURIN DE LA GRANJA



⌘ TARIFAS A AGRICULTOR TAUSTE CGE

UNIDADES FERTILIZANTES	TARIFAS POR FERTILIZANTE (PRECIO N "útil")	TARIFAS POR APLICACIÓN
UNIDAD FERTILIZANTE DE NITRÓGENO	0,50 €/UFN ⌘ HASTA 3 KM 0,55 €/UFN ⌘ DE 3 A 4 KM 0,60 €/UFN ⌘ DE 4 A 5 KM	0 €/m ³
UNIDAD FERTILIZANTE DE FÓSFORO	0 €/UFP	0 €/m ³
UNIDAD FERTILIZANTE DE POTASIO	0 €/UFK	0 €/m ³



PROYECTO LIFE ES – WAMAR:
GESTIÓN MEDIOAMBIENTALMENTE CORRECTA Y SOSTENIBLE DEL PURÍN PORCINO

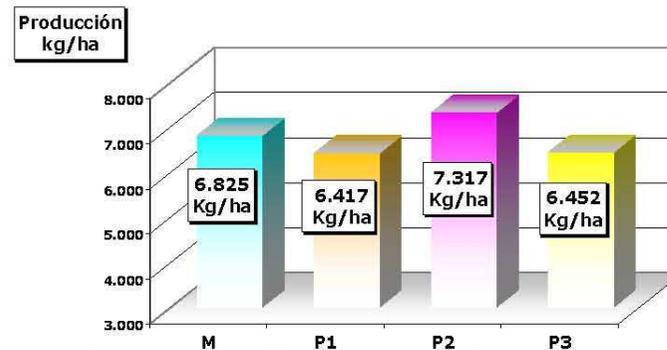


RESULTADOS DEL ENSAYO FERTILIZACIÓN CON PURÍN Y/O MINERAL EN TRIGO DURO EN TAUSTE AÑO 2009_2010

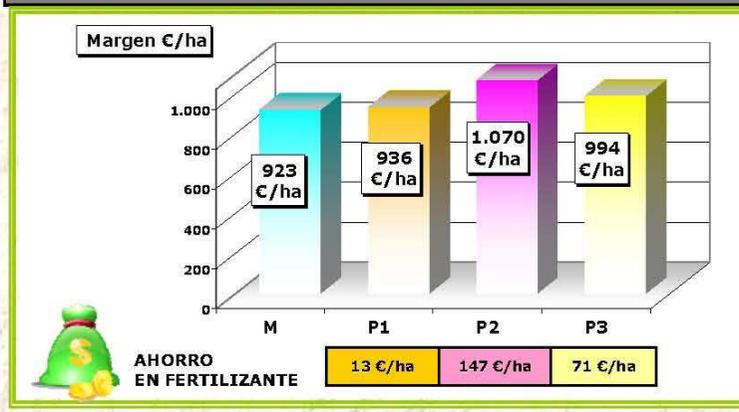
RESUMEN DE FERTILIZACIÓN DE LAS PRUEBAS

	M MINERAL	P1 PURÍN+ MINERAL	P2 PURÍN + MINERAL	P3 PURÍN
FONDO				
Fertilizante	-	PURÍN	PURÍN	PURÍN
Dosis UFN/ha	-	95 UFN/ha	77 UFN/ha	48 UFN/ha
COBERTERA				
Fertilizante	MINERAL	MINERAL	MINERAL	PURÍN
Riqueza	20-10-5	20-10-5	20-10-5	3,5 UFN/m ³
Dosis UFN/ha	150 UFN/ha	55 UFN/ha	72 UFN/ha	78 UFN/ha
FERTILIZACIÓN TOTAL		150 UFN		126 UFN

RENDIMIENTOS PRODUCTIVOS



MARGEN ECONÓMICO DE PRODUCCIÓN (ingresos de cosecha – costes de fertilización)





ENSAYO DE FERTILIZACIÓN EN MAIZ 2009 COMPARATIVA ENTRE ABONADO CON PURÍN Y MINERAL

RESULTADOS ECONOMICOS ENSAYO MAIZ TAUSTE 2009

AHORRO EN FERTILIZANTE					
COSTE FERTILIZACIÓN MINERAL (superficie: 2,93 has)					
FERTILIZANTE	Kg/ha	Kg/total superficie	PRECIO fertilizante €/Kg (*1)	Coste total superficie €	Coste €/ha
8-15-15	700 Kg/Ha	2051,00	0,299	613,25	209,30
UREA (46%)	680 Kg/ha	1992,40	0,337	671,04	229,02
APLICACIÓN				21,98	7,50
TOTAL				1306,26	445,82
COSTE FERTILIZACIÓN PURIN (superficie :2,93 has)					
FERTILIZANTE	Kg/ha	Kg/total superficie	PRECIO fertilizante €/Kg	Coste total superficie €	Coste €/ha
UREA (46%)	430 Kg/ha	1259,90	0,337	424,33	144,82
FERTILIZANTE	UFN/HA (*2)	UFN / TOTAL SUPERFICIE	PRECIO €/UFN (*3)	COSTE TOTAL €/superficie	COSTE €/HA
PURIN	165,00	483,45	0,50	241,73	82,50
TOTAL				666,06	227,32
				AHORRO por fertilización TOTAL superficie €	AHORRO por fertilización €/HA
				640,21	218,50

INGRESO POR AUMENTO DE COSECHA				
DIFERENCIA Kg/total superficie a 14 %	Aumento cosecha Kg/ha a 14 %	PRECIO VENTA MAIZ €/Kg (*4)	INGRESO € / total superficie	INGRESO €/ha
1.485,39	506,96	0,24	352,78	120,40

TOTAL AUMENTO INGRESO ECONOMICO AL FERTILIZAR CON PURIN	
	TOTAL €/superficie
	992,99
	TOTAL €/ha
	338,90

NOTAS:

(*1) Precio fertilizantes minerales en el mes de aplicación (Fuente: Coyuntura Agraria G.A.)

(*2) UFN (Unidad fertilizante nitrogenada)

(*3) Precio por aplicación de purín hasta 3 km de la granja

(*4) Precio venta maiz (Boletín Oficial de Aragón, semana 26 octubre 2009)



**ENSAYO DE FERTILIZACIÓN EN CEBADA 2008-2009
COMPARATIVA ENTRE ABONADO CON PURÍN Y MINERAL**

ABONADO: 150 UFN.

	PURÍN 1	PURÍN 2	PURÍN 3	MINERAL 1	MINERAL 2
FONDO					
Riqueza	2,85 kg/m3	-	2,85 kg/m3	8-15-15	-
Dosis por ha	23 m3	-	87 m3	500 Kg	-
Aplicación	28/11/08	-	28/11/08	28/11/08	-
COBERTERA					
Riqueza	2,77 kg/m3	2,77 kg/m3	-	Urea 46%	21-8-11
Dosis por ha	70 m3	90 m3	-	250 Kg	750 Kg
Aplicación	18/03/09	18/03/09	-	18/03/09	19/03/09

* Eficiencia fertilizante del N del purín 60 %

RESULTADOS ECONÓMICOS	PURÍN 1	PURÍN 2	PURÍN 3	MINERA L 1	MINERA L 2
Producción cosecha (Kg/ha)	5.816,20	5.377,20	6.584,40	6.474,60	6.255,10
Costes de fertilización (€/ha)	75,00	75,00	75,00	263,70	336,45
Ingresos por venta de cosecha (€/ha)	721,21	666,77	816,47	802,85	775,63
Margen económico sobre coste de fertilización (€/ha)	646,21	591,77	741,47	539,15	439,18

**EN TODOS LOS ENSAYOS SE HA
TOMADO UNA EFICIENCIA
FERTILIZANTE DEL PURIN DE
60%**



Ventajas Valorización TCGE

- **GANADERO**

1. Es la opción más barata para gestionarlo correctamente.
2. Libro de registro de estiércoles. Programa GEMA.

- **AGRICULTOR**

1. Ahorro en fertilizante mineral y aplicación.
2. Información del fertilizante aplicado. Programa GEMA.

- **MEDIO AMBIENTE**

1. Reutilización de nutrientes evitando riesgos medioambientales por inadecuado manejo.
2. Por cada m³ de purín gestionado se reduce la emisión en 16,6 Kg de CO₂ –eq (Ceotto,2005).



FORMAS DE APLICACIÓN DEL PURIN





¿CÓMO APLICAR EL PURÍN AL TERRENO?

PRINCIPALES METODOS APLICACIÓN DE PURINES



ABANICO

- Barato y rápido.
- Aplicación heterogénea sobre el terreno.
- Pérdidas de N por volatilización.
- El más utilizado en la actualidad.



RAMPA DE TUBOS COLGANTES

- Aplicación homogénea.
- Disminuye pérdidas amoníaco entre un 54 y 80 %.
- Permite la realización de coberteras.
- Equipo más sofisticado y caro.



DISCOS O REJAS PARA ENTERRADO

- Homogéneo y con menos pérdidas por volatilización.
- Lentitud de aplicación, equipos más caros.
- Según el sistema, sólo en pratenses si está el cultivo implantado.
- Necesitan un tractor de mayor potencia.



MTD'S EN EQUIPOS DE TAUSTE CGE



APLICADOR RAMPA DE TUBOS

- Homogeneidad en aplicación. Disminuye las pérdidas de N a la atmósfera por volatilización. Permite coberteras.



CAUDALIMETRO

- Aparato que regula el caudal del purín aplicado en función de la velocidad de avance del equipo.



RUEDAS

- El uso de ruedas de baja presión evitan la compactación del terreno, algo muy importante en estas aplicaciones debido al gran peso que arrastran los equipos, cada vez de mayor volumen.



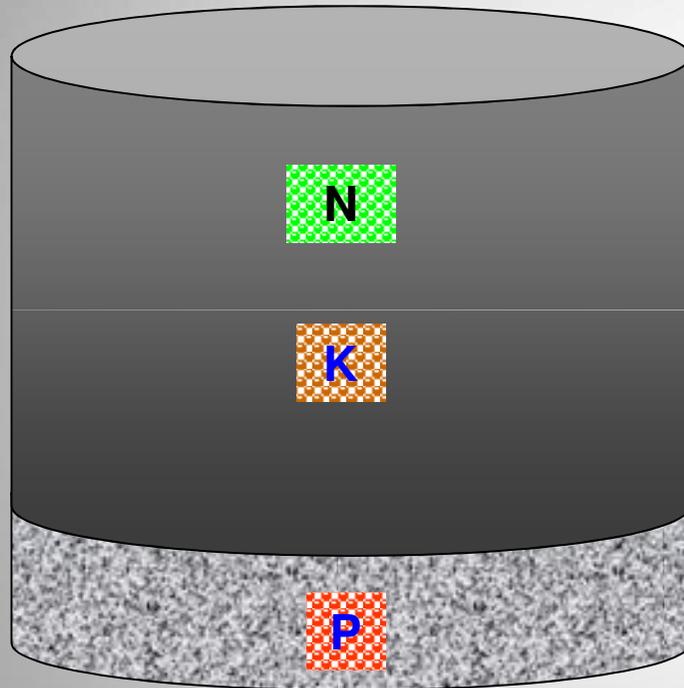
CONDUCTIMETRO

- Un conductímetro inserto en la cuba puede dar una lectura muy aproximada del contenido en N del purín, para realizar una aplicación más ajustada a las necesidades del cultivo.

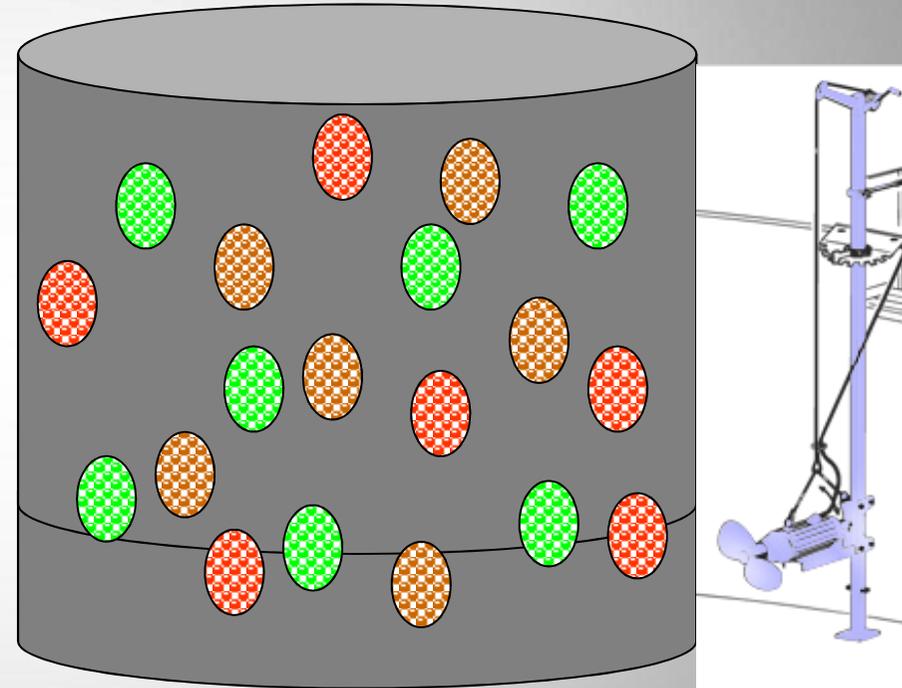


¿Por qué agitar?

Antes de agitar



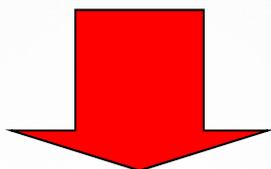
Tras agitación



**LA HOMOGENEIDAD ES UNA CARACTERISTICA
IMPORTANTE DE LA CALIDAD DEL PURIN.**



FERTILIZACIÓN CON PURÍN



Ventajas agronómicas

Calidad fertilizante

Ahorro económico

Mejoras medioambientales

Desarrollo del sector agrícola y ganadero



CONCLUSIONES

- Para aplicación en campo.
 - Conocer valor fertilizante del purín.
 - Conocer necesidades del cultivo de destino.
 - Conocer momento de aplicación y estado del suelo.
 - Aplicar con equipo de reparto con las MTD's.
 - Incorporar al terreno mediante labor para evitar pérdidas lo antes posible.

- Estar en contacto con granjero para conocer disponibilidad de purín.



“En la medida en que consigamos una buena eficacia agronómica del purín, disminuirá su impacto medioambiental; el agricultor reducirá el uso de fertilizantes minerales y el ganadero dispondrá de mayor superficie de reparto.”

(Abaigar, A.; Urañeta, I.; Santos, A.: Navarra agraria, 2002 n.º 132)

MUCHAS GRACIAS POR
SU ATENCION



FERNANDO EDERRA

www.taustecge.es