

# Elección de la CISTERNA DE PURÍN Y SUS EQUIPAMIENTOS DE REPARTO



JOSÉ JESÚS PÉREZ DE CIRIZA GAINZA

La cisterna de purín, con las últimas novedades que se van incorporando, se ha convertido en un material complejo pero también necesario. Con el fin de informar, analizar las características y ayudar a los ganaderos y los agricultores en la adquisición de los equipos de reparto de residuos ganaderos líquidos, en el artículo que viene a continuación explicaremos las cuestiones a tener en cuenta, comenzando por los elementos exteriores siguientes:

- Cantidad y tipo de purín que se produce en la granja.
- Acceso y profundidad de la fosa.
- Capacidad de tracción disponible.
- Distancia de transporte hasta la parcela.
- Estado y tipo de suelo.

- Tipo de cultivo, momento y cantidad de aplicación.

Hay que señalar que la dosis está en función de varios factores, donde el caudal, la presión y el sistema de reparto de la cisterna son los más importantes. También tiene gran importancia la instalación de un buen agitador, para que la carga de las cisternas de purín que son extraídas de la fosa resulten homogéneas y circulen mejor por las tuberías de conducción.

En los últimos años se han fabricado grandes cubas con capacidades por encima de los 24.000 litros, así como equipos automotores de reparto (Terragator, Claas Xerión,...) con cisternas que se utilizan en Francia, Países Bajos, etc, en grandes explotaciones, Cumas y Cooperativas.

Dada la variedad de soluciones, es importante analizar todos estos aspectos antes de acometer una inversión.

## El depósito

El depósito debe ser resistente a la corrosión y además poder soportar los cambios mecánicos debidos a las diferencias de presión (desde -0,8 hasta +1,2 bar) debidas a la depresión (desde -0,6 a -0,8 bar) durante la carga y a la sobre presión (hasta 1,2 bar) en la descarga.

La capacidad se determinará en función del volumen anual a repartir, las distancias desde la fosa al campo y del relieve de las parcelas. La capacidad máxima del depósito será de 24.000 litros.

El indicador de nivel de llenado es muy interesante, debido a que permite saber la cantidad existente en la cisterna. El depósito nunca se llenará al 100% de la capacidad.

Para transportes largos resulta indispensable que el interior del depósito tenga tabiques antibalaneo, estos son obligatorios a partir de los 6.000 litros de capacidad.

Para la limpieza es necesario que tenga una puerta grande y bien situada para sacar los sedimentos y cuerpos extraños fácilmente.

A continuación, con un ejemplo podemos calcular el tamaño del depósito y los viajes que realizaremos con la cisterna. Teniendo en cuenta que el tiempo de carga, transporte y el reparto se hace en media hora cada viaje, por tanto, para una granja con 200 madres que producen 4.000 m<sup>3</sup> de purín por año será necesario por lo menos una cisterna de 10 a 11.000 litros. Resultarían 400 viajes en 200 horas de trabajo.

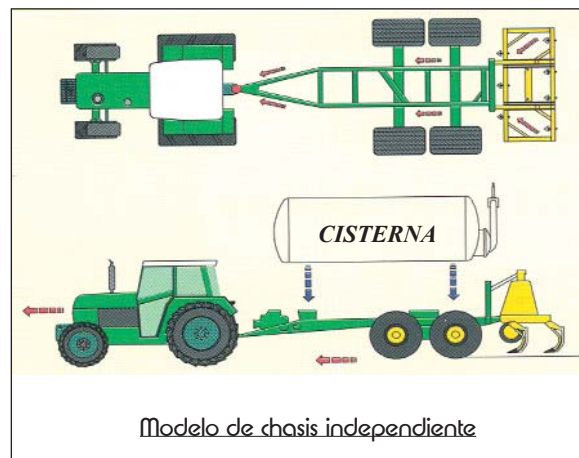
## El Chasis

El tipo más simple de chasis es el autoportante, que consiste en una estructura fija galvanizada junto con el depósito. Puede ser de uno o dos ejes. Esta estructura tiene el menor coste de todas. Las cargas son transmitidas por los ángulos soldados al depósito.

El mayor volumen de los depósitos y la potencia de tracción ha provocado que muchos fabricantes equipen sus cisternas con chasis independientes. Estos permiten soportar mejor los equipamientos traseros como los enterradores o las rampas para la distribución del purín.

Los chasis independientes pueden ser de dos tipos: monobloque o universal. La diferencia entre ellos estriba en que el universal es más robusto y se le pueden poner enterradores o rampas en la parte trasera.

Actualmente se fabrican también chasis independientes de tipo modulares. Sobre la misma base del chasis se pueden poner bañeras basculantes, cajas de transporte para ensilado o distribuidores de estiércol. Además, para favorecer que la carga caiga sobre el eje del tractor, se pueden desplazar hacia delante o hacia atrás del chasis.



En chasis como podemos comprobar hay una gran diversidad, y por tanto se deberá estudiar el tipo más conveniente para cada compra.

## Suspensión, ejes y ruedas

El volumen de la cisterna se valorará en el momento de elegir un chasis separado o integrado, con uno o dos ejes (para cisternas de hasta 10.000 litros). Un solo eje tiene la ventaja de ser más simple; dos ruedas de gran diámetro tienen más rodadura que cuatro más pequeñas con boggie o balancín y eje seguidor. Además el coste y el mantenimiento son menores.

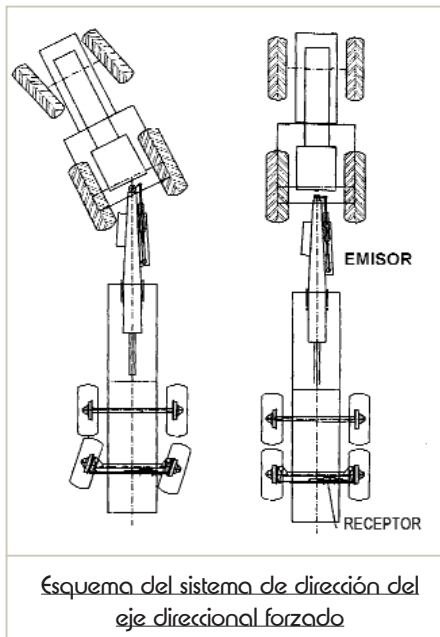
Para las cisternas mayores de 10.000 litros de capacidad se utilizan los ejes dobles o triples, siendo estos últimos para las mayores de 16.000 litros.

El eje doble se monta con sistema boggie, que asegura buen reparto de carga entre ejes y mejora el conjunto necesitando menos potencia en el campo para desarrollar el trabajo. Este tipo de ejes son enteros con suspensión y resultan apropiados para repartir mejor el purín sobre suelos irregulares.

En los chasis con tres ejes se utiliza la suspensión hidráulica o hidroneumática independiente en cada eje, permitiendo la adaptación a las pendientes del terreno, así como mejorar la estabilidad de la cisterna.

El tren de ruedas está a menudo equipado de un eje seguidor o de un sistema de dirección forzada. El gi-

ro de las ruedas sigue la trayectoria que impone el tractor mejorando el radio de giro, evitando el desgaste de las ruedas y los surcos profundos en el suelo.



Para cisternas de más de 18.000 litros algunos fabricantes cambian el sistema para camino. Es preciso tener en cuenta la opción fija, trasero seguidor o trasero seguidor forzado. Éstos son aconsejados, por su confort, seguridad en las maniobras y se consideran superiores a los ejes simples para hacer los extremos de los campos sin cortar en los virajes.

Para una velocidad de 40 km/hora los constructores proponen ejes y frenos de tipo carretera.

## ■ Neumáticos



La elección de los neumáticos no resulta fácil, debido a la amplia gama existente en el mercado. Acertar con los adecuados es muy importante para una utilización óptima de la cisterna. Las claves para su elección son: La época de utilización, el peso de la cisterna, las distancias a recorrer para el reparto y el precio.

Los neumáticos radiales tienen una mayor longevidad cuando se utilizan en largos recorridos por carretera.

Las compactaciones al paso de la cisterna por el suelo serán menores cuando el suelo esté seco y los neumáticos sean anchos y/o de baja presión. Algunos de ellos alcanzan 1 metro de anchura.

## El compresor

El compresor de aire permite el llenado y vaciado de la cisterna por medio de sobre presiones y depresiones alternativas capaces de dar salida a un producto denso. El compresor de base no se sobredimensionará jamás, porque necesita mucha potencia y al llenar muy rápido en el depósito se pro-

duce espuma.

No es conveniente sobredimensionar el compresor por la potencia que consume y el riesgo de provocar dificultades en el llenado por la espuma y, a veces, por la ajustada potencia del tractor. Un dato de interés para utilizar mejor la potencia del tractor, es pedir una bomba para 1.000 revoluciones/minuto que se utilizará para el llenado de la cisterna y trabajar a 540 revoluciones/minuto para el vaciado. El tubo de carga se aconseja que sea de 200 mm para hacer más rápido el llenado de la cisterna.

En general, un compresor con caudal de 11.000 litros/minuto basta para una cisterna con capacidad de 10.000 litros. Para una de 15.000 litros es necesario un caudal de 13.000 litros/minuto y para una de 22.000 litros se necesitan 15.000 litros/minuto. El llenado de la cisterna con estas bombas es muy rápido y el tiempo puede oscilar de las grandes a las pequeñas de 4 a 8 minutos.

Los compresores de paletas son los más utilizados, tienen una duración larga si son bien utilizados y engrasados.

Cuando se vaya a realizar un uso muy intenso se utilizará el compresor de anilla. Resultan más caros, pero con más rendimiento.

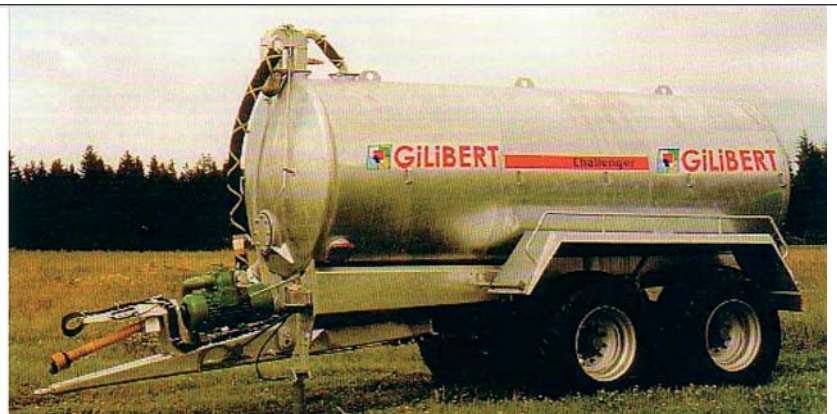
Para elegir un compresor tendremos en cuenta que si la toma de fuerza es de 1.000 vueltas será más rápido el llenado y el vaciado que con la de 540 vueltas.



### ESPECIALISTAS EN REPARTO DE PURINES

- ✓ Sistema Tradicional
- ✓ Rampa Multiboquillas
- ✓ Rampa Tubos Colgantes
- ✓ Enterradores de discos o de rejas

Pol. Ind. La Nava. TAFALLA ☎ 948 71 24 01  
C/ Campanario, s/n. ENÉRIZ ☎ 948 35 00 40  
[www.agriautoremon.com](http://www.agriautoremon.com)



GILIBERT





## Sistemas de bombeo

El bombeo es muy importante, debido a que se trata de un trabajo que se quiere hacer muy rápido, en buenas condiciones de trabajo y con una carga de purín homogénea. Los sistemas pueden ser de dos tipos:

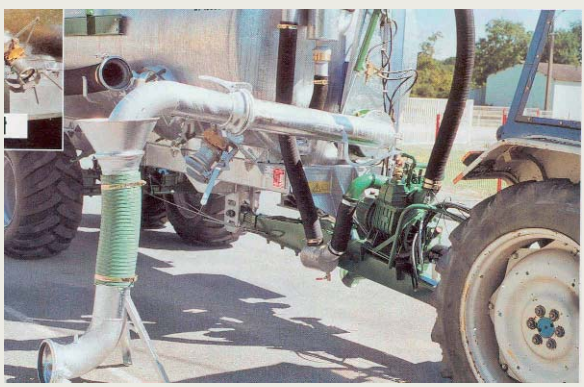
- **Bombeo lateral con enganche manual de la tubería.** Limita el diámetro del tubo a 150 mm por razones de maniobrabilidad (por el peso). Este tipo de instalaciones son las más económicas.
- Los **sistemas automáticos de bombeo.** Tienen tuberías de 200 mm para llenar más rápido la cisterna.

Además se deberá tener en cuenta el tipo de brazo y los aceleradores y turbinas para conseguir la máxima eficacia en la carga.

### 1º BRAZO DE BOMBEO

Este equipo facilita de manera considerable el trabajo de carga del purín. Pueden cargar la cisterna por la derecha o la izquierda, desde un cono de llenado fijo o que lo lleva la cisterna, según las posibilidades de acceso a las fosas y sus dispositivos.

Brazo frontal de bombeo



Brazo de bombeo superior



Bomba y brazo de carga

■ **Brazo de bombeo articulado.** Permite desplazar directamente la tubería sobre la fosa que estará enterrada o semienterrada. Pero solamente permite la carga por un lado.

■ **Brazo de bombeo tipo torre.** Se instala sobre la cisterna, permite giros de 300° con una mecanización total. Está adaptado a todos los tipos de fosas. Para ser más eficaz en el llenado necesita un acelerador de bombeo situado al principio o en el medio del tubo de carga.

### 2º ACELERADORES DE BOMBEO O TURBINAS DE LLENADO

Se componen de una turbina con un motor hidráulico que realiza el bombeo entre la cisterna y la fosa. Los aceleradores permiten mejorar el tiempo de llenado, reduciéndose éste en más del 40%. También permiten mejorar el llenado con purines espesos.

El uso del acelerador favorece la carga evitando el calentamiento del compresor e incrementando el rendimiento en la carga del depósito.

### Tracción: enganche y dirección

La transmisión de la potencia al suelo para realizar el reparto de purín depende directamente de la adherencia y del tipo de tracción de la cisterna. Las pautas que marcan las diferencias en la aplicación son los períodos de tiempo de aplicación, el estado del suelo, el tamaño del tractor, el tipo de cisterna y de los neumáticos.

El momento de vaciado de la carga genera un desequilibrio de pesos y para evitar peligros se ha de mantener el purín en la parte delantera de la cisterna durante el vaciado para favorecer el apoyo sobre el tractor. Sin embargo, el llenado de la cisterna se hará a la inversa: primero se llenará la parte delantera y después la trasera por una doble entrada.

Para facilitar el reparto de la carga se utilizan los ejes móviles, que permiten el deslizamiento hacia adelante del depósito sobre el chasis, disminuyendo la distancia entre los ejes de la cisterna y del tractor dando más pe-



Sistema de aplicación tradicional.

so al eje trasero de éste. Esta movilidad puede ser definida en fábrica en función del equipo trasero de aplicación. Los ejes móviles deben ser accionados desde el tractor con el fin de facilitar el trabajo de campo.

Las cisternas móviles son más caras y están reservadas para los sistemas con chasis independiente.

Los puentes motores son lo último y más novedoso que ha aparecido recientemente. El conjunto de cuatro ruedas motrices se transforma en seis a diez ruedas motrices. La transformación puede ser hidráulica, pero es la mecánica la que resulta más eficaz.

## Sistemas de reparto

Es el elemento clave en la distribución homogénea del purín sobre el suelo.

Según el reparto sobre el terreno se pueden hacer dos clasificaciones: en toda la superficie y en bandas.

## 1<sup>o</sup> SOBRE TODA LA SUPERFICIE

### ■ Sistema Tradicional

Es el utilizado en la actualidad y está basado en una boquilla de gran diámetro que proyecta el purín sobre una chapa resultando proyectado en un abanico de 10 - 14 m de ancho y 2 - 3 m de altura.

#### ➔ VENTAJAS:

- Precio barato.
- No tiene problemas con los purines espesos.

#### ➔ INCONVENIENTES:

- Poca anchura de trabajo (5-6 m) en equipos pequeños.
- Sensibilidad al viento.
- El reparto es heterogéneo con perfil en forma de "M".
- La regulación de la chapa es delicada y debe cambiarse a menudo.
- Dispersión de olores y volatilización muy importante.
- La dosis por hectárea es regulada jugando con la velocidad de avance.



Multiboquillas de 8 salidas.

### ■ Rampa multiboquillas

Éstas pueden tener desde 2 hasta 16 boquillas, que van sobre una gran tubería alimentada por el centro desde la cisterna.

#### ➔ VENTAJAS:

- Anchura de reparto 10-12 metros.

- Mejora la calidad de reparto comparada con la de 1 ó 2 salidas.

#### ➔ INCONVENIENTES:

- Los olores se reducen respecto a la de una salida, pero no lo suficiente.
- Volatilización importante de nitrógeno.
- Con número de boquillas elevado, a menudo se producen problemas de obstrucciones. Se aconsejan 6-8 boquillas.
- Coste más elevado que el tradicional.

## 2<sup>o</sup> REPARTO EN BANDAS

Evita contaminaciones ambientales y además se pueden utilizar sobre cultivos desarrollados (cereales, colza, maíz, praderas, etc).

### ■ Rampa de tubos colgantes

Constituida por una tubería general, que se pliega, de la que cuelgan numerosas tuberías flexibles independientes y por las que fluye el purín hasta el suelo. Éstas están separadas 20 cm y son de pequeño diámetro, por lo que deberá colocarse un triturador que desmenuce cualquier sólido que pueda obstruirlas.

#### ➔ VENTAJAS:

- Anchura de reparto útil 12-16 metros.
- Más apropiado para trabajos a dosis baja.
- Reparto muy homogéneo y regular.



Rampa de tubos colgantes abierta, trabajando.



- No hay incidencia del viento.
- Disminución importante de los olores.
- Escasa volatilización.

➔ **INCONVENIENTES:**

- Problemas de obstrucción de los tubos (con purines espesos). Se colocará siempre un triturador (foto superior).
- Riesgo de escorrentía en terrenos con pendiente.
- Exige un tractor relativamente potente.
- Sobrecoste muy importante.
- Se deberá enterrar después de aplicado para evitar pérdidas de  $NH_4$ .



Imagen superior: Sistema de enterrado mixto. A la izquierda, aplicación con discos.

■ **Enterradores de discos, de rejas o mixtos**

Según el tipo de trabajo a realizar, la aplicación sobre cultivos y la profundidad de enterrado, los enterradores pueden ser de disco para reparto en praderas o cereales nacidos donde se pretende evitar la contaminación superficial y el rechazo por parte del ganado. Para la aplicación con estos equipos se necesita un tractor potente.

Los enterradores de rejas se utilizan para incorporar el purín a mayores profundidades, moviendo mucha tierra y por tanto se hará sobre suelos sin cultivo. En este caso la potencia del tractor debe ser bastante mayor que en el caso de los tubos y sobre todo cuando el terreno está seco o se quiere trabajar a profundidades de 10 ó 15 cm. Son menos polivalentes que los discos.

➔ **VENTAJAS:**

- Buen reparto.
- Supresión casi total de olores y los riesgos sanitarios.
- Reducción importante de la volatilización del Nitrógeno.
- Se realiza una labor superficial en el caso de las rejas.
- Interesante sobre todo para suelos ligeros.

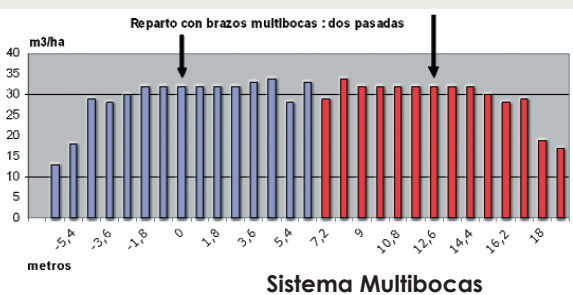
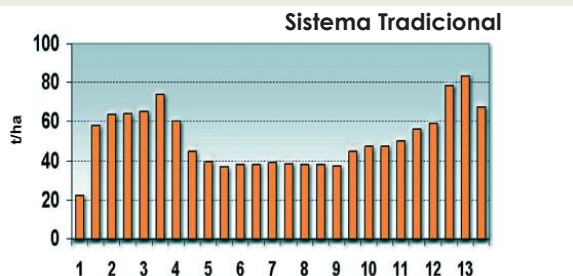
➔ **INCONVENIENTES:**

- Necesidad de un tractor potente.
- Frecuentes obstrucciones de las salidas con purines espesos, siendo a veces difíciles de detectar.

- Poca anchura de trabajo: 3-5 metros.
- En suelos húmedos, en pendiente o en suelos trabajados en sentido de la pendiente el purín tiende a correr hacia el valle.
- Coste muy elevado.
- Poco polivalentes. En praderas de pastoreo, reparto irregular por el suelo.

## DIFERENCIAS DE REPARTO SEGÚN SISTEMA

Los resultados obtenidos por ensayos del ITGA (I. Irañeta 2002) **EN EL SISTEMA TRADICIONAL** de plato confirman un reparto que se parece a una M mayúscula, con una dosis alta en los laterales de la pasada y baja en el centro. Se observan además variaciones importantes para un mismo equipo dependiendo de la posición del plato respecto del chorro de salida, por lo que **es muy importante ajustar bien el plato tantas veces como sea necesario.**



**EN LOS SISTEMAS CON RAMPAS O BRAZOS**, el reparto es mucho más homogéneo, no obstante tienden a una menor dosis en los extremos de los brazos, por lo que es recomendable en cada pasada **solapar 1-2 metros**, de la pasada anterior.



Detalle de enterrado con discos.



Reparto en suelo con tubos colgantes.

# conclusiones

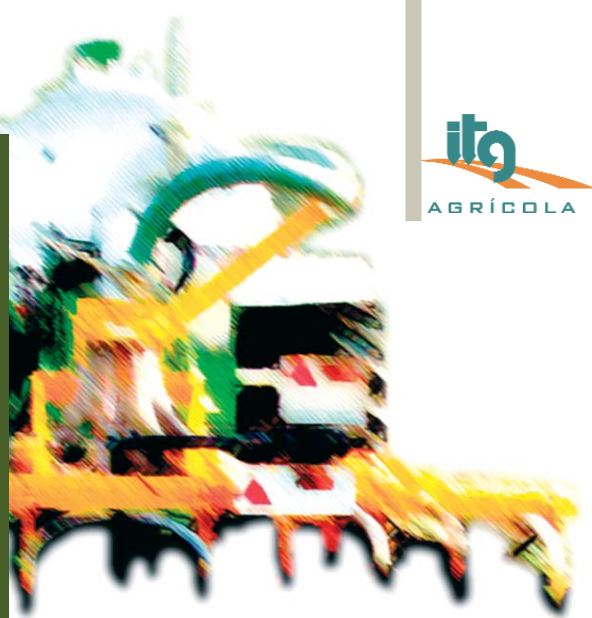
■ ANTES DE REALIZAR LA COMPRA DEL EQUIPO, ES FUNDAMENTAL:

- ▶ Analizar la inversión, valorar la relación entre costes y uso.
- ▶ Valorar el tipo y la cantidad total de purín a repartir.
- ▶ Comprobar que la potencia del tractor es suficiente.
- ▶ Ver la situación de las fosas.
- ▶ Volumen de almacenamiento y épocas de reparto.
- ▶ Superficie de reparto y distancia de las parcelas donde se aplicará el purín.

■ EL MOMENTO de realizar la aplicación sobre suelo desnudo (barbecho, rastrojo) o sobre cultivos (cereales, maíz, praderas...) decidirá el sistema de reparto.

■ LA REGULACIÓN y la correcta utilización de los equipos mejora el reparto del purín.

■ BUEN MANTENIMIENTO POSTERIOR PARA ALARGAR LA VIDA DEL EQUIPO y asegurarse un uso óptimo. Para ello, finalizada la época de reparto o antes de guardar la cisterna es necesario limpiarla bien.



## Bibliografía:

Catálogos de Agri-mat, Joskin y Pichon.

Documento de la Fédération Départementale des CUMA. TARBES.



## NEKAZAL ZERBITZUAK ● SERVICIOS AGRO-GANADEROS



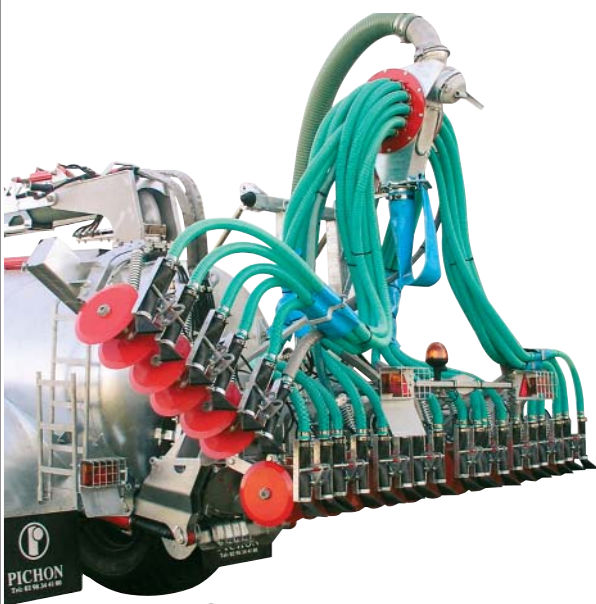
POLÍGONO ONDARRIA, S/N  
31800 ALSASUA (NAVARRA)

TFNO.: 948 56 28 29

FAX: 948 56 30 02

MÓVIL: 619-059326

Distribuidores de  
cisternas, batidores y  
aplicadores de purín  
**MARCA PICHON**



*Calidad de nuestros productos  
para una ganadería unida a la tierra.*