

# Producción de electricidad a partir de los excrementos de pavo

J. Y. Chalm

(L'Aviculteur, 1981: 413, 25-30)

*Tema de discusiones de unos años acá —como todo lo que concierne a la energía— la producción del vulgarmente denominado “biogás” o gas metano es, como puede verse por el trabajo que reproducimos a continuación, algo en franco desarrollo en el país vecino. Aquí, sin tener aún la suerte de contar con la existencia de numerosas empresas que compitan entre sí para el montaje de sus instalaciones —como la tienen los franceses—, sabemos que ya hay varias firmas elaborando proyectos sobre el tema e incluso algún particular se ha arriesgado, con variada suerte, a montar algo por su cuenta.*

*Con el fin de echar algo más de luz sobre un asunto todavía tan complejo, creemos que podrá ser de interés para nuestros lectores la lectura del presente trabajo.*

## ¿QUE ES EL BIOGAS Y CUALES PUEDEN SER SUS APLICACIONES?

Las materias orgánicas al fermentar al aire libre y posteriormente al abrigo de éste, dentro de un digestor, desprenden biogás, mezcla compuesta en general por el 45 por ciento de gas carbónico y el 55 por ciento de metano.

El biogás no es peligroso y tiene un poder calorífico del orden de 5.500 kilocalorías por metro cúbico.

Debemos saber que 1.000 aves, que en 50 días consumen 4.000 kilos de pienso para producir 1.800 kilos de carne, pueden proporcionar también y al mismo tiempo el equivalente a 180 litros de petróleo, bajo forma de biogás.

¿Qué se puede hacer con esta nueva forma de energía?

—Quemarla directamente en los radiadores o en una caldera, suministrando así calefacción tanto a locales destinados a la cría de animales como a viviendas.

—Transformarla en electricidad a través de un grupo electrógeno.

—Transformar el metano en metanol —carburante— después de separar los elementos que los componen. En cuanto al gas carbónico puede usarse en los invernaderos.

Es importante hacer constar que el estiércol, después de su fermentación no ha perdido nada de su poder fertilizante. Por el contrario, es absorbido mejor por las plantas y no produce olores desagradables.

La producción de electricidad partiendo del estiércol de pavo ya es posible. En la explotación “Père Dodu” lo comprueban dia-

riamente desde hace varios meses en su fábrica piloto de Pleucadeuc, en Morbihan.

Ya no se trata ahora de sonreír escéptica-





mente ni de hacer chapuzas en materia de biogás. Los industriales, incluso grupos importantes, se preparan para fabricar equipos en serie y en el último Salón de la Agricultura hemos tenido buena prueba de ello. En un coloquio organizado por varias publicaciones se ha demostrado, reuniendo los 120 mejores especialistas franceses en la materia, que la primavera de la "energía verde" ha llegado.

En la Cooperativa de Agricultores de Morbihan se considera ya la posibilidad de suministrar en los próximos años los gallineros con su instalación de producción de biogás, al igual que hoy en día se venden ya equipados con comederos automáticos.

Conscientes del espectacular desarrollo que se va a producir y deseosos de animar el mercado, el Comisariado de Energía Solar, en combinación con la Misión para la Energía del Ministerio de Agricultura y la Agencia Nacional de la Valoración de la Investigación, acaba de convocar un concurso destinado a subvencionar a los industriales que estén dispuestos a instalarlo en sus explotaciones. Pero a partir de ahora, ya no hay duda de que el proyecto es rentable, con o sin subvenciones.

### El personaje central de este tema

El ingeniero Mr. Milin, recién llegado de Túnez en donde ha instalado un complejo avícola para el grupo Guyomarc'h, es el hombre clave de esta situación. El biogás, como la cerveza, es un subproducto del trabajo de las bacterias y su desarrollo, tanto en las granjas como en plan industrial, parece llamado a seguir el camino marcado por los piensos compuestos, campo que Mr. Milin conoce muy bien después de 20 años de experiencia en la empresa.

Después de varias pruebas realizadas en laboratorio, ya que casi todo estaba por descubrir, surge una fábrica piloto en mayo de 1980 en Pleucadeuc.

En octubre del mismo año todo está a punto: un digestor rústico, de 25 m<sup>3</sup>, en placas de hormigón, destinado a experimentar el generador de biogás en la granja; un segundo digestor, del mismo tamaño, metálico, para el generador industrial; un gasómetro de poliéster y un pequeño edifi-

cio que alberga el transformador, el grupo electrógeno y un pequeño laboratorio.

¿Cómo funciona la instalación?. La gallinaza es traída por los propios granjeros y se descarga en un espacio con el suelo revestido de hormigón. Mezclada con agua se bombea hacia el interior de uno de los digestores, mantenido a 37° C. para favorecer la fermentación. El gas se almacena seguidamente en un gasómetro, antes de pasar a alimentar un grupo electrógeno de 20 kilovatios.

El proceso es continuo, lo cual significa que casi diariamente se introduce gallinaza dentro de un digestor, la cual se va extrayendo después de la fermentación.

### Los resultados superan a las previsiones

En algunos casos, una caldera proporciona al suplemento necesario para mantener la temperatura ideal de los digestores.

Al visitar la instalación nos percatamos inmediatamente de su buen funcionamiento. La producción de gas es abundante, con un poder calorífico superior incluso al que se indica corrientemente en los libros y el mantenimiento del digestor a la temperatura de funcionamiento consume menos energía de lo previsto.

Sin embargo, los técnicos mantienen una actitud prudente y no se aventuran aún a suministrar cifras de producción. El campo es todavía demasiado virgen para generalizar los primeros resultados. Recientemente, por ejemplo, se presentó un problema de acidez desconocido hasta hace poco. Para conseguir una fermentación ideal, el Ph del digestor debe hallarse cerca de 7, es decir ha de ser casi neutro. Sin embargo, últimamente en Pleucadeuc el Ph ha descendido por debajo de 6.

Esto puede atribuirse a varias causas, como pueden ser la yacija de viruta usada en los gallineros o la variación de la alimentación del verano a la de invierno. De todas formas, por ahora todo son hipótesis. La producción de gas continúa pero lo más seguro es que ésta aumente una vez resuelto este problema.

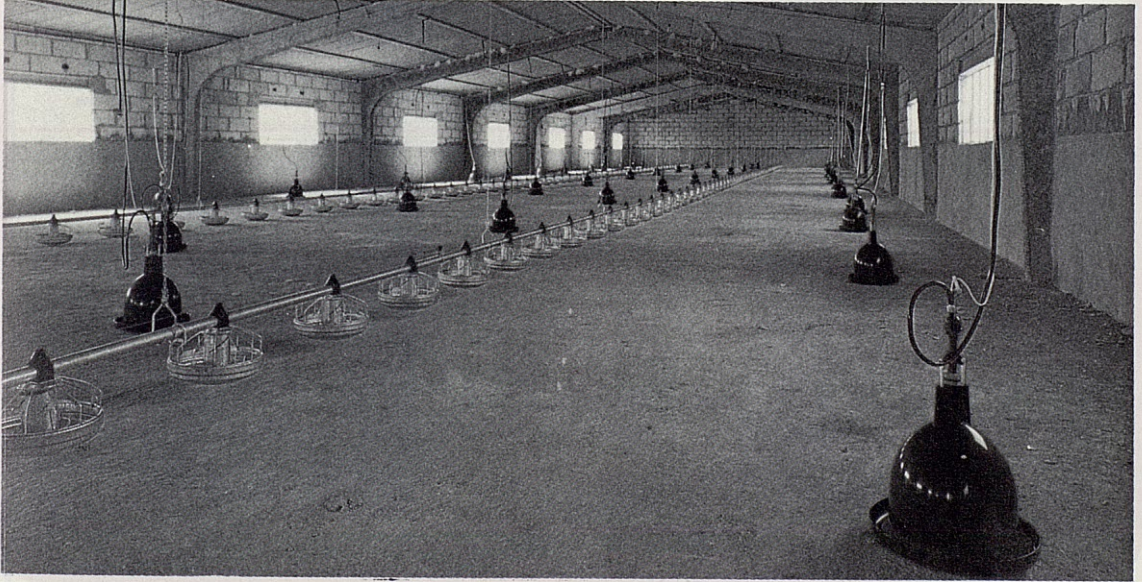


# Automatico y ahorre mano de obra en sus granjas

**CHORE-TIME**®

Importado de Bélgica

El comedero de hoy  
Adoptado por las grandes integraciones  
Unico con la posibilidad de dar una alimentación  
programada o controlada (ahorro de un 5 a un 8% de pienso)  
Garantizado por 10 años



**PLASSON**

**AUTOMATIC POULTRY DRINKER**

Importado de Israel

Bebedero de plástico automático  
Los pollitos beben desde el primer día  
Ideal para reproductoras y pavos  
Unico con contrapeso independiente de la válvula

Servicio de montaje y asistencia técnica en todo el territorio español

REPRESENTANTE EN ESPAÑA

## **Industrial Avícola, S. A.**

PASEO DE SAN JUAN, 18. Teléfono (93) 245 02 13. BARCELONA-10



# LA MAS AMPLIA GAMA DE SUPLEMENTOS SOLUBLES A BASE DE TERRAMICINA Y VITAMINAS

## FORMULAS ESPECIALES PARA:



ponedoras



pollitos



lechones



terneros

## ADMINISTRACION A TRAVES DEL AGUA DE BEBIDA O LECHE.

### PORQUE:

El consumo de agua es más regular que el de pienso, sobre todo en los animales jóvenes.

### PORQUE:

En casos de enfermedad, fiebre, etc. el apetito disminuye, mientras que la sed suele aumentar.

### PORQUE:

No permite que los animales, al escoger las partículas del pienso, dejen el suplemento en el comedero.

**pfizer**

DIVISION AGRICOLA VETERINARIA - Apartado 600 - MADRID

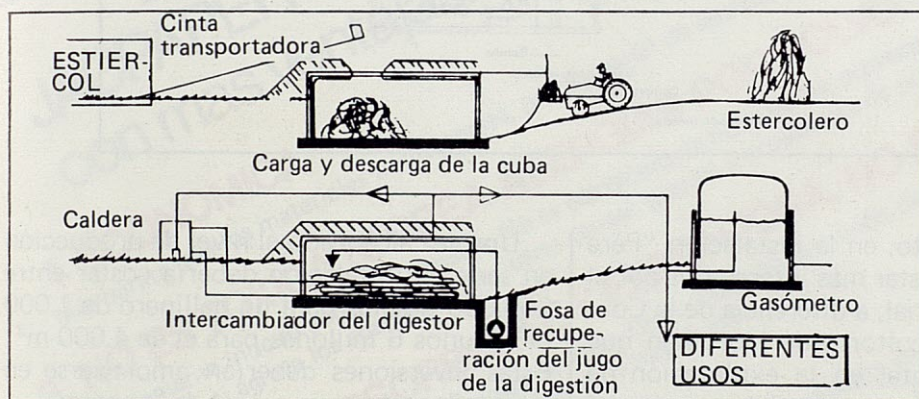


## Supresión del propano

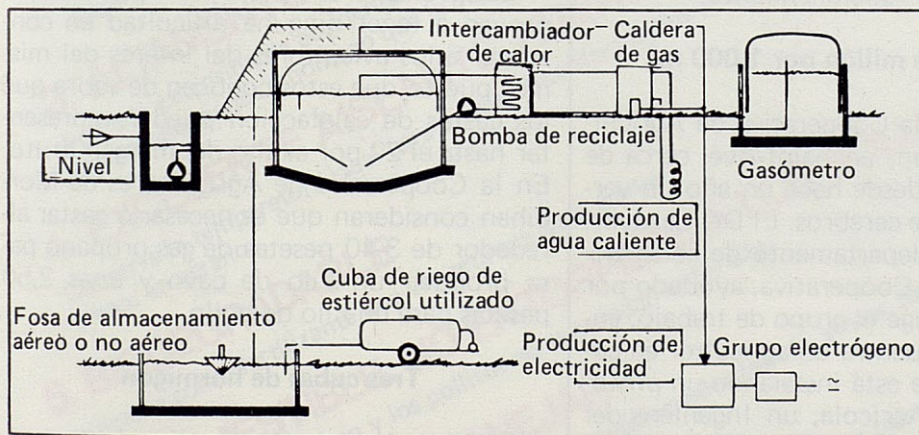
En este momento se está ya finalizando el proyecto del segundo grupo piloto, que deberá estar montado en breve. El digestor de este grupo tendrá un volumen de  $300 \text{ m}^3$ . Ya no se trata de una instalación para una sólo granja, de un volumen de  $50\text{-}60 \text{ m}^3$ , sino de un equipo formado para un grupo de granjas del tamaño de una aldea por ejemplo, y que podría tratar el estiércol de  $15.000 \text{ m}^2$  de gallinero, a razón de diez toneladas por día.

producir una enorme cantidad de energía. Un dato interesante lo constituye el hecho de que en verano es cuando mejor funcionan los digestores, coincidiendo con la época del año en que los frigoríficos del matadero consumen más energía. Otra ventaja consiste en que el grupo electrógeno, cuyo rendimiento energético es óptimo, es al mismo tiempo un gran productor de agua caliente, elemento del que los mataderos son grandes consumidores.

Todos estos datos se refieren al plano industrial, pero también el simple granjero



Esquema de una digestión discontinua



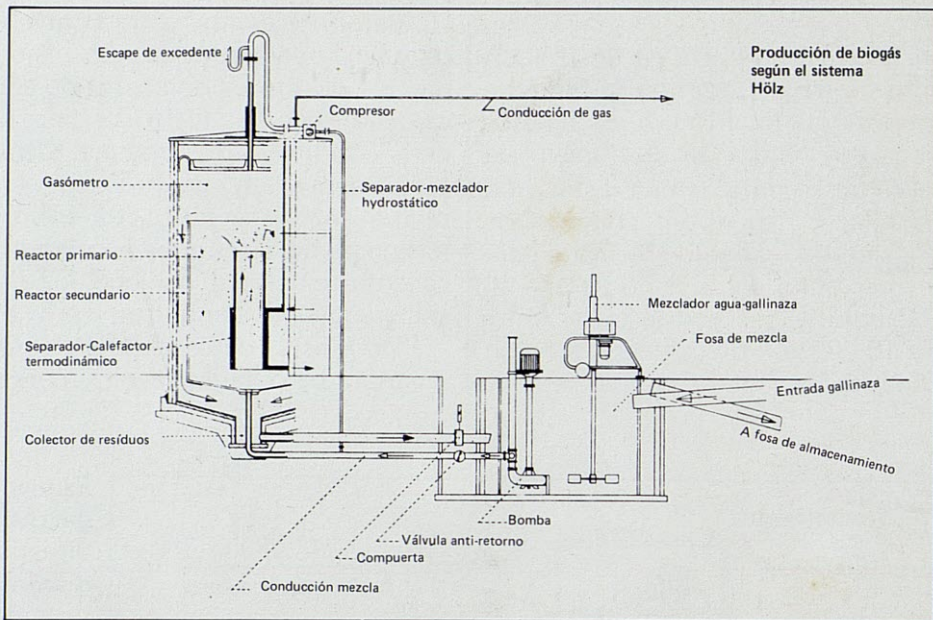
Esquema de una digestión continua

El grupo electrógeno tendrá una potencia de 100 kilowatios y esto no es más que una segunda etapa hacia el digestor de  $600 \text{ m}^3$ , cuya producción energética podría cubrir las necesidades del matadero más próximo —lo que equivale a 1.400 toneladas de petróleo.

El estiércol de pavo de los  $250.000 \text{ m}^2$  de los gallineros de los alrededores podría

puede equipar su instalación con una cadena de fabricación de biogás. La producción del pavo requiere un importante consumo de energía, pudiendo calcularse unas 10 toneladas de propano al año para un gallinero de  $1.000 \text{ m}^2$ . Teóricamente los pavos pueden proporcionar sólo con su gallinaza el doble del consumo energético de su gallinero.





Por el momento, en la instalación "Père Dodu" parecen estar más interesados por el generador industrial, a diferencia de la Cooperativa de Agricultores de Morbihan que instala actualmente, en la explotación de uno de sus socios, un prototipo que entrará próximamente en funcionamiento.

### Un cuarto de millón por 1.000 m<sup>2</sup>

En la sede de la Cooperativa de Agricultores de Morbihan, en Saint-Avé, cerca de Vannes, trabaja desde hace un año un verdadero "trust" de cerebros. El Dr. Lecuyer, responsable del departamento de construcción dentro de la Cooperativa, ayudado por un ingeniero, dirige el grupo de trabajo, entre el que se encuentra un agricultor en cuya explotación se está instalando un prototipo, un Perito Agrícola, un Ingeniero del Centro de Experimentación e Investigación sobre el saneamiento de las aguas, un industrial y un artesano.

La industria "Préfa-Rédon" especialista en cubas de hormigón y en el tratamiento de las conducciones, es la encargada de la realización del proyecto, en colaboración con la pequeña empresa de los alrededores de Vannes, que tratará toda la parte plástica, principalmente el revestimiento de las cubas.

Una vez alcanzado el nivel de producción en serie, la instalación debería costar entre 250.000 pesetas para un gallinero de 1.000 m<sup>2</sup> y unos 6 millones para el de 4.000 m<sup>2</sup>. Estas inversiones deberían amortizarse en cinco años, al precio actual de la energía.

Los promotores del proyecto piensan que no van a tener ninguna dificultad en convencer a los avicultores del interés del mismo, puesto que estos conocen de sobra que los gastos de calefacción pueden representar hasta el 20 por ciento del margen bruto. En la Cooperativa de Agricultores de Morbihan consideran que es necesario gastar alrededor de 3,40 pesetas de gas propano para producir un kilo de pavo y unas 2,50 pesetas para un kilo de pollo.

### Tres cubas de hormigón

El mercado de la Cooperativa de Agricultores de Morbihan es bastante amplio, puesto que sus 250 avicultores adheridos poseen 200.000 m<sup>2</sup> de gallineros y los proyectos de expansión, relacionados con la construcción del matadero de Plouay son muy importantes. Antes de fin de año está previsto que la superficie total de gallineros abarcará unos 250.000 m<sup>2</sup> y más tarde puede llegar a alcanzar incluso los 300.000 m<sup>2</sup>.

Por otra parte, existe una filial de la Co-



# JACPAPER

## LA NUEVA YACIJA

JACPAPER es la yacija para todo tipo de ganadería con mas ventajas.

### 1. ECONOMICA

Más barata que los materiales tradicionales, por necesitar de menos cantidad.

### 2. NO ES TOXICA NI CREA ALERGIAS POR POLVO

Absolutamente inocuo para los animales. No es portadora de hongos. No provoca trastornos respiratorios ni agrava los aparecidos por otras causas, gracias a la ausencia de polvo.

### 3. ALTAMENTE ABSORBENTE Y ESPONJOSA. NO SE APELMAZA

Frena la extensión de accidentales derrames de agua. Gran poder de absorción de humedad. Desprende menos amoníaco que la paja, el serrín, la viruta, etc.

### 4. EXCELENTE AISLANTE TERMICO

Conserva la temperatura ideal para un mejor confort de los animales: caliente en invierno, fresca en verano.

### 5. BIODEGRADABLE

Utilizable como fertilizante una vez retirada de la granja.

### 6. NO COMESTIBLE. NO ENTORPECE A LOS POLLITOS

Los animales no se la comen y los pollitos no se enredan entre ella.

### 7. LIGERA Y FACIL DE MANEJAR

Se extiende con mayor rapidez que los materiales tradicionales (serrín, viruta, paja, etc.).

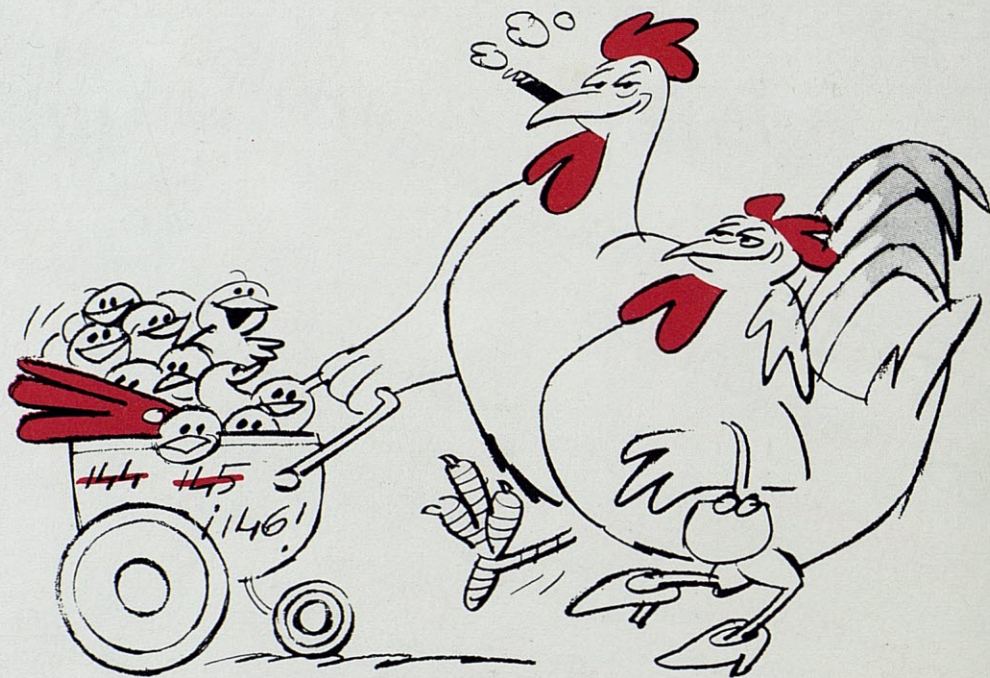
### 8. UNICA SIEMPRE DISPONIBLE

Elimina el problema permanente de encontrar los materiales habituales. Las balas de JACPAPER van envueltas en polieteno y pueden almacenarse bajo cubiertos.

SOLICITE MAYOR INFORMACION A  
**BAUMGARTNER IBERICA, S.A.**  
Polígono Industrial  
Apartado 82  
Tels.: (977) 60 07 54 - 60 07 58  
Télex 56868 BAUM E  
VALLS (Tarragona)



# Mágica reducción costos



## Reproductoras

Objetivo óptimo en 68 semanas de vida por unidad-alojada.

183 huevos totales.

173 huevos incubables.

146 pollitos un día.

## Broiler

Objetivo óptimo en 48 días de vida.

Peso 1'82 Kg.

Conversión 1'9 Kg.

Pero la eficacia en el producto final continúa.

En 1985, el mismo peso y conversión será alcanzado en 42 días.

En 1990 el mismo peso será alcanzado en 38 días e índice de conversión 1'8.

## Asegure su futuro con **H**UBBARD



## COPOLLSA

Manuel Tomás, 22 bis

T. (93) 893 58 51

Telex: 52521

VILANOVA I LA GELTRU

Barcelona - España





# Flavomycin



**impide la transmisión de resistencias mejorando el rendimiento en el engorde.**

A los animales se les administra cada vez más pienso medicado para evitar la aparición de enfermedades. Estas sustancias adicionales originan la formación de resistencias haciéndolos así insensibles a los antibióticos y

quimioterápicos. Las resistencias se multiplican rápidamente entre los mismos animales así como también en el aire del establo, en el pienso, etc.

Flavomycin es el único estimulante de crecimiento y puesta que impide la formación de resistencias.

**Flavomycin no deja residuos en la carne.**

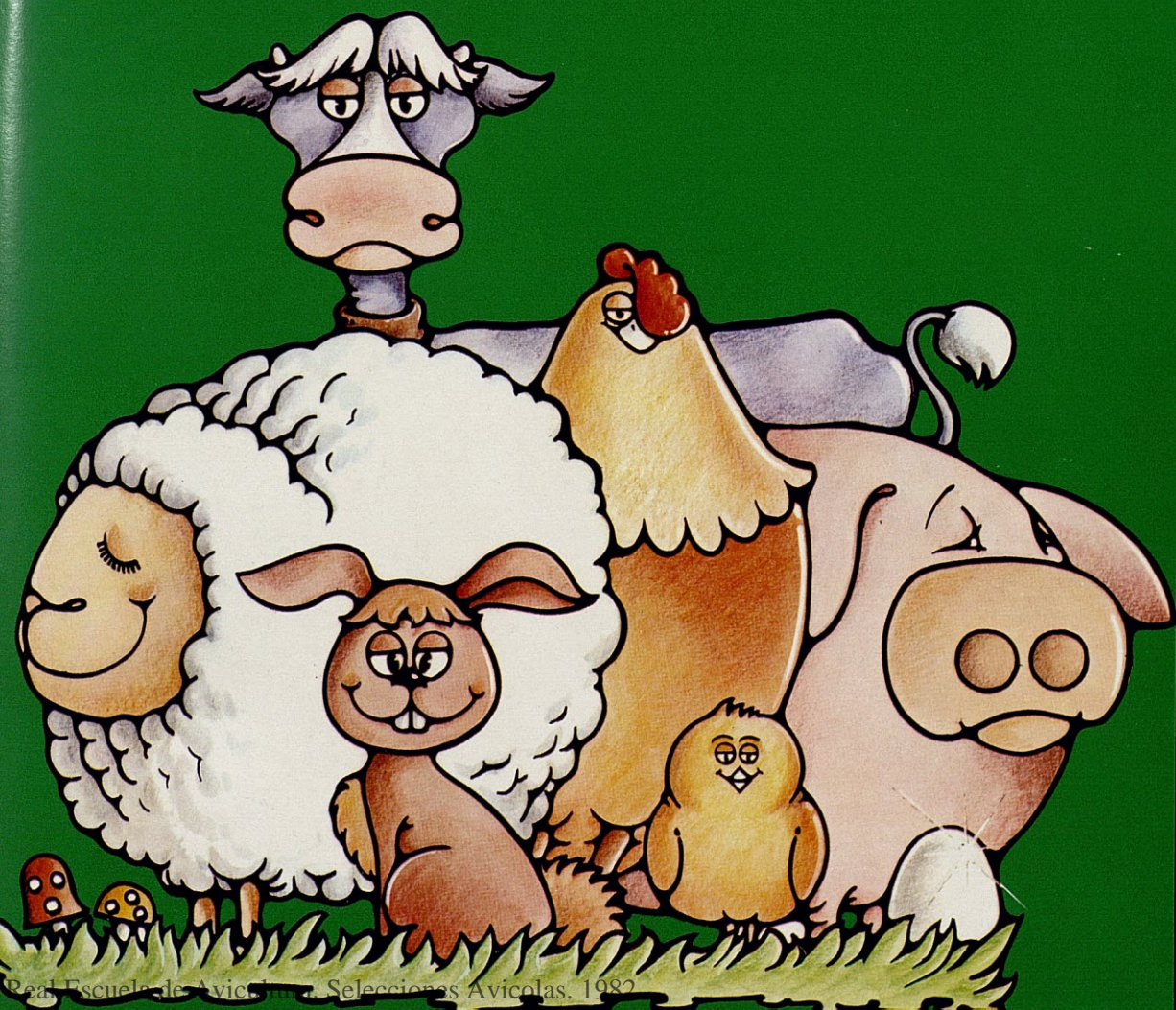
## Hoechst



**HOECHST IBÉRICA, S.A.**

Departamento Agrícola  
Travesera de Gracia, 47-49

Tel. 209 31 11\* BARCELONA-21





# <sup>®</sup> Hostaphos

sustituye con ventaja las propiedades del fosfato bicálcico.

Los animales en fase de crecimiento y producción precisan de una mayor cantidad de minerales.

HOSTAPHOS es un complejo de fósforo, calcio, sodio y magnesio.

La asimilación biológica del fósforo contenido se encuentra dentro de un margen óptimo, con grado de actividad 121 en el "ensayo de translocación de Gotinga". El 90% de fósforo contenido en el HOSTAPHOS es

absorbido por el organismo animal.

La relación calcio-fósforo 1/2 es la adecuada para poder obtener la proporción ideal a las necesidades orgánicas.

El sodio del producto posibilita la sustitución de sal del pienso, eliminando así una cantidad de iones de cloro perjudiciales para la nutrición.

El magnesio es un mineral imprescindible para el ganado. Al incorporar HOSTAPHOS al pienso se cubren las necesidades de magnesio, sin aportar el sabor desagradable propio de este elemento.

## Hoechst

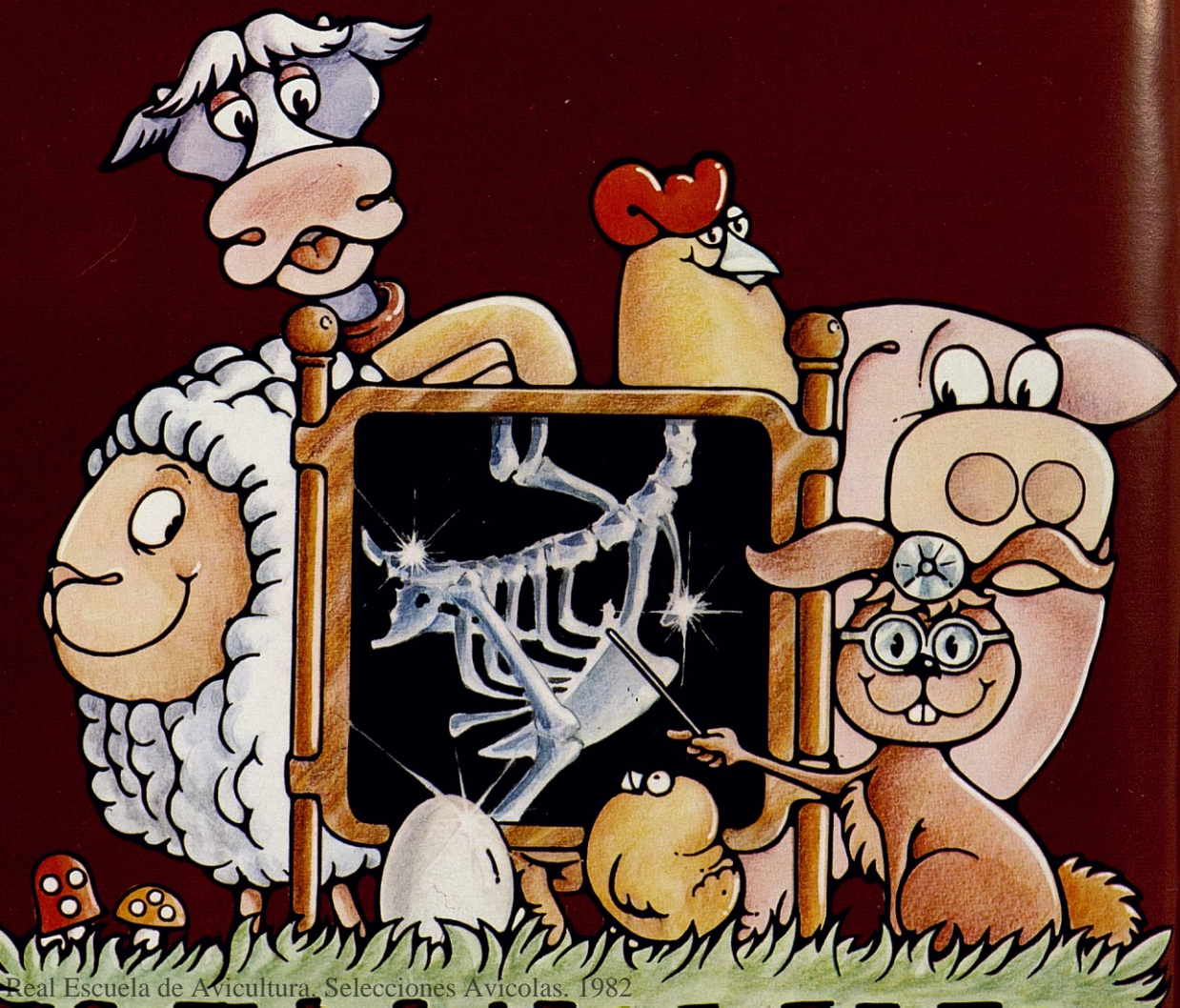


**HOECHST IBÉRICA, S.A.**

Departamento Agrícola

Travesera de Gracia, 47-49

Tel. 209 31 11\* BARCELONA-21





perativa, especializada en maquinaria agrícola, que permite dirigirse a una clientela aún más extendida.

Sin embargo y antes que todo esto sea una realidad, es necesario que el prototipo instalado en la región de Josselin pase con éxito su período de prueba.

Contrariamente a la experiencia llevada a cabo en "Père-Dodu", esta vez se trata de un procedimiento discontinuo. Esto significa que el estiércol de ave, después de algún tiempo de fermentación al aire libre, se almacena en un depósito de 80 m<sup>3</sup> donde permanecerá 45 días, el tiempo suficiente para liberar el biogás. Después de esto se vacía el depósito, con la ayuda de una pala arrastrada por un tractor. El granjero debe tener en cuenta que esto le representa una jornada de trabajo por mes.

Sin embargo, para que la instalación pueda producir gas de una manera continua, se han previsto tres cubas dispuestas alrededor de una cisterna central, donde se almacenará el "pié de cuba", jugo rico en bacterias que servirá para regar las fosas, cuando se recarguen de nuevo, a fin de acelerar la fermentación.

Las cubas se fabricarán en hormigón y se enterrarán para evitar las pérdidas de calor. También está previsto que circule agua caliente por el suelo a fin de mantener la temperatura del estiércol a 37°.

En esta instalación se someterá a tratamiento el estiércol de 3.500 m<sup>2</sup> de gallineros, la mayoría ocupados por pavos y el resto por pollos para carne. El biogás, almacenado en un gasómetro, servirá para alimentar los radiadores de calefacción de los criaderos que hasta ahora se alimentaban con

propano. Pero como la producción de gas sobrepasará ampliamente su consumo, el granjero tratará de encontrar además otras aplicaciones para su producción de metano, puesto que sería una lástima dejarlo quemar inútilmente como una antorcha...

### Posibilidades de aprovechar también el estiércol de conejo

En tanto se perfeccionan estos equipos y se trabaja para llegar a fabricarlos en serie, varios pioneros de la obtención de gas partiendo del estiércol, han fabricado por sí mismos instalaciones rudimentarias, que poseen mérito de haber sido las que han abierto el camino.

Por ejemplo, El Sr. Cozot, criador de conejos de la región de Loiret, ha llegado a producir después de varios años el equivalente a 3.000 litros de fuel al año, cantidad suficiente para cubrir el gasto por calefacción de su casa, el consumo de la cocina e incluso el funcionamiento de algún pequeño motor de uso doméstico, como una sierra mecánica, por ejemplo. Para esto no se necesita ninguna gran instalación, ya que el Sr. Cozot no posee más que cuarenta conejas y aunque podría perfeccionarse, gracias a los nuevos procedimientos de aislamiento y mecanización, tiene la ventaja de no haber resultado demasiado cara.

Pero no todo el mundo tiene la suerte o el talento del Sr. Cozot y son muchas las personas que han fracasado en este intento. Vale más pues esperar a que los prototipos, que por lo general gozan de una amplia subvención, efectúen toda clase de experiencias antes de su lanzamiento.

