

Agricultura

AÑO LI

NUMERO 597
MARZO II 1982

Revista agropecuaria



Repuestos Originales
hechos por quien ha hecho su tractor.

SAME

Ibérica S.A.
ALCOBENDAS (Madrid)

FIMA '82
Energía y Electrónica

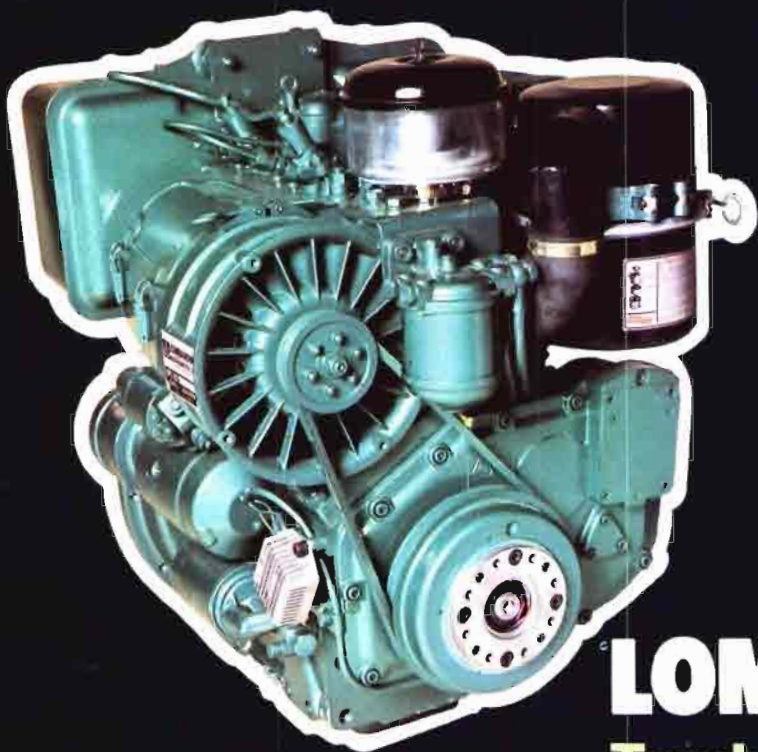
Maíz AE· 703

la mejor selección del 82



Agrar

antes de sembrar, conocemos el resultado



LOMBARDINI

**También
en la agricultura**

**Fuertes e incansables,
los motores LOMBARDINI
dan vida día a día a todo
un mundo de motocultores,
segadoras y pequeños
tractores.**



**HISPANOMOTOR,
con 450 talleres y centenares
de técnicos repartidos por
toda España, fabrica los pequeños gigantes de LOMBARDINI
y garantiza además, un servicio rápido y seguro.**

HISPANOMOTOR, S.A.
Zona Industrial Cova Solera, s/n.
Rubí (Barcelona)

Fabrica los mundialmente
famosos motores

LOMBARDINI 



En furgonetas, todas las ventajas las tiene Mercedes.

Las furgonetas Mercedes están pensadas para conseguir el mayor rendimiento, con la menor fatiga para el hombre. Con todas las ventajas de la técnica Daimler-Benz.

Seguridad Mercedes.

Sus sistemas de frenos de disco en las ruedas delanteras y su suspensión independiente a las cuatro ruedas, son lo más avanzado entre los vehículos de su clase. Su diseño, acabado y técnica rinden más y dan más seguridad.

Comodidad Mercedes.

En sus cabinas, pensadas para una conducción totalmente relajada. En su visibilidad y manejo, como en los mejores turismos. Y en su especial facilidad para la carga y descarga de las mercancías más difíciles por la amplitud de sus puertas y por el cómodo acceso a la plataforma de carga.

CONSULTE AL CONCESIONARIO



Potencia y mecánica Mercedes.

Motores Diesel Mercedes-Benz de 58 CV Din y 72 CV Din, elásticos, rudos y sin vibraciones. Modernos cambios y transmisiones. Bastidores exclusivos y resistentes que admiten las más variadas carrocerías y estructuras.

Asistencia Mercedes.

A través de su amplia Red de Servicio. Un servicio que va más lejos y ofrece el más eficaz mantenimiento del vehículo. Mercedes-Benz, en servicio, tan completo como en técnica.

Garantía Mercedes y valor estable.

Todas las furgonetas Mercedes tienen la garantía de un año o 50.000 km o 100.000 km para el motor, en su primer año, incluidas piezas y mano de obra. Y desde el momento de la compra, con Mercedes, la seguridad de que el valor de su vehículo se mantendrá estable.

Con Mercedes usted tiene más posibilidades de elegir: Modelos hasta 1.000, 1.300, 1.500, 1.700 y 2.500 kg. Y, dentro de cada modelo, la versión que necesite: Para mercancías, pasajeros, mixto, con plataforma alta o techo elevado... Siempre a su medida.



Mercedes-Benz

Su buena estrella
en todos los caminos

EDES-BENZ DE SU PROVINCIA

NOVEDAD

FIAT SERIE 66-E

RENTABLES TODO EL AÑO



FIAT AMPLIA SU PRODUCCION EN ESPAÑA

con los nuevos modelos 566 E, 666 E y 766 E en sus versiones de dos ruedas motrices, cuatro ruedas motrices y viñero arco alto que aparecen en el mercado español simultáneamente a su lanzamiento en el resto del mundo

SOLAMENTE FIAT ha renovado en los últimos tiempos su gama de un modo total. Esta renovación, que se inició con la serie 80 y su gama alta, se completa con la nueva serie 66 E que representa lo más moderno dentro del sector de 50 a 80 CV. de potencia. Son los tractores que el agricultor esperaba por los siguientes motivos.



- Simples, robustos y de bajo consumo como todos los tractores FIAT
- Características y prestaciones esperadas por los agricultores
- Ventajas de la fabricación nacional.
- Relación precio-prestación altamente competitiva
- Se ofrece una serie de tractores completa y homogénea para satisfacer todas las necesidades

FUERTES COMO FIAT TRATTORI

que durante los tres últimos años ha sido la marca más vendida de Europa, y que en los últimos años ha sido la única marca que ha lanzado al mercado mundial 28 nuevos modelos.

Fiat Trattori
FIAT

TRACTORFIAT, S. A.

Ctra. de Barcelona, Km. 11 - Telf.: 747 18 88. MADRID-22.

**PRIMEROS EN EUROPA
GRACIAS A SUS CLIENTES**

Agricultura

Revista agropecuaria

AÑO LI

NUMERO 597
MARZO II, 1982

PUBLICACION MENSUAL ILUSTRADA

Signatura internacional normalizada: ISSN 0002-1334

DIRECTOR: Cristóbal de la Puerta Castelló.
REDACTORES: Pedro Caldentey Albert, Julián Briz Escribano, Carlos García Izquierdo, José A. del Cañizo Perate, Tomás Molina Novoa, Julio Ulloa Vence, Arturo Arenillas Assin, Sebastián Fraile Arévalo y M.A. Botija Beltrán.

EDITA: Editorial Agrícola Española, S.A.
Domicilio: Caballero de Gracia, 24. Teléfono 221.16.33. Madrid-14.

PUBLICIDAD: Editorial Agrícola Española, S.A.
C. de la Puerta, F. Valderrama.

IMPRIME: Coop. COIMOFF. Campanar, 4. Teléfono: 256.96.57. Madrid-28.
DIAGRAMACION: Free Lance García de Paredes/Amorós.
Arturo Soria, 187. Of. 4. Teléfono 413.65.87. Madrid-33.

SUMARIO

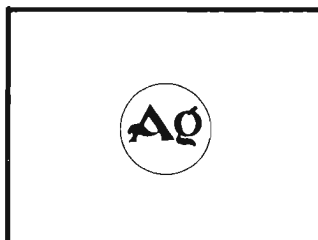
EDITORIALES: La electrónica y las energías alternativas: al servicio de la "nueva ganadería". Bienvenidos a España (Congreso Mundial de Periodismo Agrario)	238
FIMA-82: 14 Conferencia Internacional de Mecanización Agraria.- Información y agricultura en la nueva sociedad, por F. de Elzaburu	242
ELECTRONICA. AHORRO ENERGETICO:	
• La revolución de la computadora, por J.L. González-Posada	244
• Algo sobre informática, por F. de Elzaburu	251
• Microcomputadores en maquinaria agrícola, por M. Enebral y E. Matamoros	254
• Biometanización de los residuos de la industria agroalimentaria, por J.A. Fiestas.....	259
• Producción de biogas a partir del estiércol, por J. Ortiz-Cañavate	262
• Utilización a nuevas energías en la agricultura, De "Finanzauto Producción"	266
• Ahorro energético en los cultivos hortícolas intensivos, por R. Jiménez	268
• Energía solar: agua caliente y calefacción, por J. Miguel	271
• Valoración de los subproductos del olivar, por J. Pulgar	273
• Cultivo del champiñón (alternativas bioenergéticas), por R. Martínez	276
• Estudio para un nuevo fraccionamiento de la alfalfa, por A. Infantes	278
• Energía gravitacional, por M. Enebral	280
COLABORACIONES TECNICAS:	
• Bombas para servicios de riego, por C.K. Lakhwani	284
• Los mercados de futuros de la soja y sus productos, por Juan G. de Madariaga.....	292
INFORMACION:	
Demostraciones de maquinaria en la Escuela de Ingenieros Agrónomos de Madrid.- Deere&Co (desarrollo de la fabricación mediante ordenador).- Aumentará la potencia media de los tractores (entrevista a Juan Agar).- Premios en FIMA-82 (mejoras comunitarias; cooperativismo; agricultores).- Zanjadora económica.- El "paraplow".- Premio Monsanto.- Sástago: ejemplo de reforma agraria, por J.J. Sanz - Jarque	301

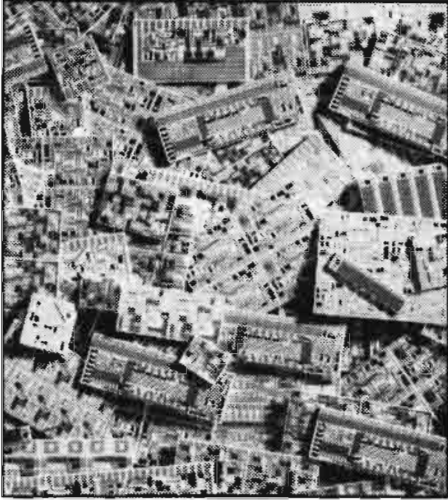
SUSCRIPCION:

España 1.400 Ptas./Año
Portugal 2.000
Restantes países 2.500

NUMERO SUELTO O SUPLEMENTO:

España: 150 ptas.





LA ELECTRONICA Y LAS ENERGIAS ALTERNATIVAS

AL SERVICIO DE LA "NUEVA GANADERIA"

Siempre se ha dicho que la tarea del obrero o jornalero en la ganadería es más "pensión" que "trabajo". Una penosa pensión, desde luego, porque los animales todos los días comen y todos los días necesitan cuidado y vigilancia.

Hoy día, como se sabe, el factor trabajo es el problema número uno de la empresa ganadera, sin entrar en la existencia y viabilidad de la ganadería absolutamente familiar, que es otro mundo y otro tema.

Como resultado de esas necesidades de trabajo y de los altos precios de los piensos y de la energía el caso es que la ganadería exige, en la llamada extensiva, unos recursos naturales suficientes y baratos o bien, en la llamada intensiva, una mecanización y una gestión imprescindible.

En realidad en ambos casos es preciso acertar con la gestión y, cada vez más, con la dimensión. Un ejemplo del primer caso es sin duda la ganadería argentina, australiana o de los países desarrollados de alta pluviometría. Ejemplos del segundo caso son las ganaderías de gran dimensión de los países ricos, como son las explotaciones enormes de aves y cerdos, cebaderos de 50.000 terneros, granjas de 1.000 vacas de leche, mataderos integrales de pollos, etc. Ejemplos de este tipo fueron recogidos en un interesante artículo de Rafael Cavestany, con motivo de un viaje a California en 1978 (1).

No cabe duda que estas ganaderías se apoyan en una alta tecnología y el ahorro energético tienen cada vez un mayor protagonismo.

(1) *Ganadería del futuro*, por Rafael Cavestany. AGRICULTURA, núm. 557. Septiembre, 1978.

Es difícil, desde la acera opuesta de estas esmeradas tecnologías, competir con la producción ganadera vanguardista. Ante unas praderas naturales y abundantes nuestras prateras resultan artificiales y caras y ante unidades intensivas de gran dimensión, nuestras explotaciones son caras y poco competitivas.

Después de varios años de fomento habría que plantearse la realidad de las posibilidades de nuestras dehesas para el aprovechamiento ganadero. La rentabilidad de muchas de nuestras explotaciones de vacuno, tanto para leche como para carne, parece bastante dudosa en la actualidad.

Mientras tanto, la electrónica ha llegado también a la ganadería. Nuevas fuentes de energía son utilizadas y aprovechadas en las granjas. Por esto, tanto en la Conferencia de la FIMA de Zaragoza como en las actividades de la SIMA de París, la *energía* y la *electrónica* son los temas a considerar en estos años.

La informática es ya la base de la gestión de las modernas explotaciones ganaderas, como lo es de cualquier industria avanzada. En el caso de la ganadería ya se ha informado en nuestras páginas de los avances técnicos en la distribución programada de alimentos y en la propia distribución diaria de los piensos y, en el caso de las vacas, en el control individual de cada animal. La elección de los piensos, según necesidades del ganado, riqueza alimenticia y precios del mercado, es por supuesto resultado de un proceso programado. La informática es la ciencia del conocimiento actualizado.

En las instalaciones de ordeño mecánico se controla la producción de leche de las vacas y recientemente la aplicación de la electrónica se dirige a los rendimientos de los operarios mediante avances técnicos en sistemas automáticos, como es el caso de los desenganches de las pezoneras.

Al mismo tiempo la mecanización y automoción están llegando a resultados increíbles en la distribución de forrajes y piensos y en el manejo de los residuos ganaderos.

Por otra parte, el ahorro energético y, a su vez, la producción de energía a partir de la propia explotación, son avances muy recientes y todavía difíciles de calcular. Los grandes mataderos modernos se autoabastecen ya de electricidad.

Al observarse esta "nueva ganadería" es obligado reconsiderar el fomento ganadero español, porque da la impresión de que se están repitiendo demasiado ideas y acciones, algunas de ellas ya trasnochadas.

Los ordenadores electrónicos y las energías alternativas también están al servicio de la nueva ganadería.

CONGRESO MUNDIAL DE PERIODISTAS AGRARIOS

BIENVENIDOS A ESPAÑA



A nivel internacional los periodistas agrarios están asociados en la IFAJ, Federación Internacional de Periodistas Agrarios, la cual tiene reconocida, como representación española, a A.P.A.E., Asociación Española de Publicistas y Escritores Agrarios, asociación por tanto integrada en IFAJ.

A.P.A.E., que camina realmente en su segunda época de existencia, agrupa un numeroso pero heterogéneo grupo de técnicos, profesionales y aficionados a la divulgación de temas agrarios que, a los pocos años de llegar a la IFAJ, ha conseguido el éxito de asumir la responsabilidad de que España sea país huésped del Congreso que cada año reúne a los periodistas agrarios de todo el mundo.

A.P.A.E. tuvo que admitir la denominación de "Publicistas" y Escritores" por motivos burocráticos y de competencias de cuerpos en su momento de inscripción y registro oficial. En nuestra opinión debería llamarse simplemente de "Periodistas" o, al menos de "Escritores", con el adjetivo de "agrarios", si es capaz de salvar barreras burocráticas y convencer a posturas parciales apetededoras de protagonismos.

Pero ahora lo importante es que nuestros colegas, los periodistas agrarios de muchos países, con carnet profesional o sin él, escritores asiduos o eventuales, directores de revistas técnicas o simplemente colaboradores de medios de difusión, hayan elegido España y la FIMA de Zaragoza, para celebrar su Congreso. Bienvenidos sean.

Su objetivo en estas jornadas es preferentemente un intercambio de opiniones y unos contactos directos con sus colegas españoles y con el sector agrario de nuestro país. Suponemos que las empresas españolas sepan también acercarse a estos visitantes, como lo hicieron ininidad de firmas el año pasado en Escocia, a cuyo Congreso asistimos.

Deseamos lo mejor para el Congreso de la IFAJ en España. Bienvenidos sean a Zaragoza y a FIMA los colegas extranjeros.

XXVI CONGRESO INTERNACIONAL DE LA IFAJ

Día

28 Marzo:

- Reunión del Comité Ejecutivo del IFAJ.
- Asamblea General de la IFAJ.

29 Marzo:

- Inauguración Oficial del Congreso.
- Saluciones de los Presidentes de la IFAJ y APAE.
- Discurso inaugural del Ministro de Agricultura, Pesca y Alimentación sobre "La agricultura española en el ámbito internacional".
- Participación en FIMA.

30 Marzo:

- Temas de estudio:
 - 1ª ponencia y comunicaciones: "La información que necesita la agricultura".
 - 2ª ponencia y comunicaciones: "El crédito agrario".

31 Marzo y 1 Abril:

- Excursiones de estudio y turismo por Aragón.

2 Abril:

- Día de APAE y de la Prensa Técnica:
 - Asamblea de APAE.
 - Ponencia: La IFAJ en el ámbito de Iberoamérica.
 - Asamblea de la Asociación Española de la Prensa Técnica (Sección Revistas Agroalimentarias).
 - Clausura del Congreso.
 - Entrega del título del Pro-hombre agrario.

Landini

cuando
un tractor es

Landini

es
potencia segura
y fiable



Landini es
rendimiento
constante
es gran
capacidad
de trabajo...

.siempre *Landini*



Distribuidor Exclusivo para España

PARÉS HERMANOS, S.A.

DOMICILIO SOCIAL: AVILA, 126-108 TEL. 300.5011 TELEX: 51827 y 54557 - BARCELONA - 18

Sucursales en: CUARTE DE HUERVA (Zaragoza) - Polígono Industrial Sta. Fe) Ctra. de Valencia, Km. 9,6 - Tel. 35 18 50
ALCALA DE HENARES (Madrid) - Ctra. de Madrid a Barcelona, Km. 32,5 - Tel. 888 02 83
SEVILLA - Luis Montoto, 832 Av. - Tel. 25 72 04
QUART DE POBLET (Valencia) - Ctra. Nacional 81, Km. 341,50
Apartado de Correos 28 - Tel. 154 57 12
LEON - Avda. José Aguado, 7 - Tel. 20 59 11



**16. FERIA TECNICA INTERNACIONAL
DE LA MAQUINARIA AGRICOLA**



FIMA 82
ZARAGOZA

27 MARZO - 4 ABRIL 1982

CONFERENCIA INTERNACIONAL DE MECANIZACION AGRARIA
JORNADAS INTERNACIONALES DE CINE AGRARIO

ESPAÑA

**16 FERIA TECNICA INTERNACIONAL
DE LA MAQUINARIA AGRICOLA**



FIMA 82
ZARAGOZA

27 MARZO - 4 ABRIL 1982

**16 FERIA TECNICA INTER
DE LA MAQUINARIA**



FIMA

27 MARZO - 4 ABRIL

**CA INTERNACIONAL
QUINARIA AGRICOLA**



FIMA 82
ZARAGOZA

MARZO - 4 ABRIL 1982

**16 FERIA TECNICA
DE LA MAQUINARIA**



FIMA

27 MARZO - 4 ABRIL 1982



FIMA'82

14 CONFERENCIA INTERNACIONAL DE MECANIZACION AGRARIA

TEMA GENERAL

EL MICROORDENADOR EN LA MECANIZACION AGRARIA

1.ª Ponencia:
Equipos de Cultivo y Recolección.
Por el Profesor S.W.R. COX
National Institute of Agricultural Engineering
Silsoe, Bedford (Gran Bretaña).

2.ª Ponencia:
Instalaciones Ganaderas
Por M. Ing. G. POSTMA
Instituut voor Mechanisatie Arbeid en Gebouwen Wageningen (Holanda).

3.ª Ponencia.
Industrias Agroalimentarias
Por D. Manuel ALIQUÉ PAGE
Director del Instituto de Automática Industrial del Consejo Superior de Investigaciones Científicas.
Madrid (España).

4.ª Ponencia:
Organización y Gestión
Por D. José Luis de MIGUEL ARENAL
Jefe del Servicio de Informática del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Catedrático de Matemáticas de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos.
Madrid (España).

Conferencia Magistral:

Por el Excmo. Sr. D. Fernando de ELZABURU MARQUEZ

Presidente-Fundador de la Asociación para el Desarrollo Empresarial de la Agricultura. Licenciado en Ciencias Químicas. Diplomado en Agricultura por la Universidad de California.

Madrid (España)

INFORMACION Y AGRICULTURA EN LA NUEVA SOCIEDAD

Resulta un reto apasionante y peligroso abordar las perspectivas de estas realidades aplicadas a la agricultura, porque, aunque parezca un tema concreto, la verdad es que del mismo abensa si se percibe la punta del iceberg.

Y el problema es mucho más complejo porque la propia agricultura está en pleno cambio, que, progresivamente, desemboca en un sistema agrario, como también nos está ocurriendo con una revolución industrial en plena menopausia, que inexorablemente está dando lugar a una sociedad de servicios e información, donde la informática, progresivamente, adquiere el protagonismo.

En efecto, la agricultura produce en el campo gracias a que un sector inputs lo hace posible con sus suministros, productos y servicios, y a que, después, el sistema agrario se prolonga a través de una serie de procesos de transformación, conservación, embalaje, transporte, distribución y/o comercialización, que hacen que la agricultura se convierta en el elemento que necesita el consumidor.

Por otro lado, la civilización de la producción se sustituye por la del conocimiento, en el sentido de que muchísimos menos hombres van a estar ocupados en actividades productivas, como las agrarias o las industriales, para, progresivamente, incorporarse a esa revolución post-industrial de la informática, de la información o de los servicios, a la que prefiero llamar la civilización del intelecto.

En ella la principal energía, en lugar de ser el petróleo, como lo fue en la indus-

trial, lo es la propia información, capaz de cambiar la raíz de la existencia misma.

Esto ha hecho, entre otras cosas, que los recursos materiales pierdan importancia en comparación con los inmateriales, como pueden ser los recursos humanos entendidos como la suma de las calidades de cada uno de los hombres que constituyen una determinada colectividad.

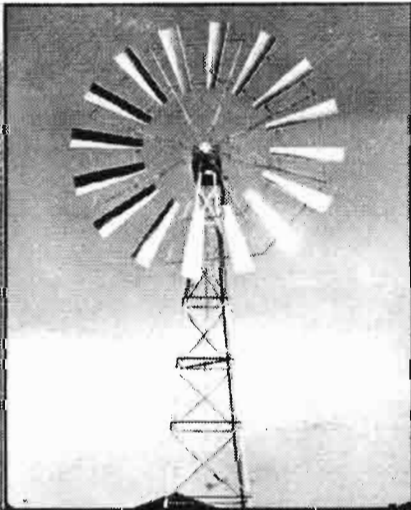
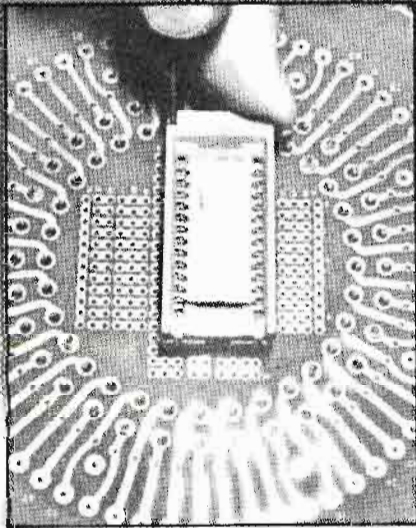
Así las cosas, la importancia de la informática, con sus máquinas y su aporte intelectual en forma de programas o instrucciones, están invadiendo todas las actividades de nuestra vida, al mismo tiempo que emergen nuevos factores a tener en cuenta.

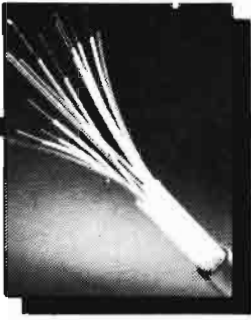
Ello es lo que está ocurriendo con las internacionalización de nuestros mercados o de las tecnologías, producidas en un mundo único cada vez más pequeño, así como por la importancia que adquiere la interdependencia y de la fundamental idea de la *integración* que obliga a plantear los procesos y los distintos equipos que manejamos de forma que en todo momento resulten compatibles — sensores, computadores, telecomunicaciones, robots, automatización, etc. — puesto que al final lo que manejan y elaboran no son más que informaciones que forman un sistema y persiguen un único propósito.

Para terminar, añadiré que no estamos ante una crisis que algún día restablecerá la normalidad con la situación anterior, sino ante un enorme cambio del que ha de resultar una sociedad distinta.

Fernando DE ELZABURU MARQUEZ

ELECTRONICA, AHORRO ENERGETICO





DE LA EMANCIPACION DE LOS MUSCULOS, A LA DEL CEREBRO

LA REVOLUCION DE LA COMPUTADORA

Una historia acelerada

José Luis GONZALEZ-POSADA
Y ALVARGONZALEZ*

"Es posible que el tiempo que nos queda para preparar el futuro sea corto...
¡Pero poco tiempo siempre será mejor que nada!"

Christopher Evans
"El fabuloso Microprocesador"



1. - EL RETO TECNOLÓGICO DEL FUTURO

Una transformación del mundo a través de la aplicación de nuevas tecnologías, producidas por el cerebro humano, no es nada nuevo en la ya larga historia de la humanidad.

Los dos grandes hitos que han modificado la existencia de forma profunda, han sido la *Revolución del Neolítico*, cuando los seres humanos descubrieron la agricultura, y la *Revolución Industrial* en la que independientemente de consideraciones de tipo productivo, el hombre encontró medios para completar y ampliar el poder de sus músculos mediante el empleo de *máquinas*. Gracias a las mismas, se encontró con que podía realizar tareas excepcionales que con anterioridad requerían fuerzas sobrehumanas.

La *Revolución Industrial*, se caracteriza en cuatro aspectos fundamentales:

1.º - Escala y alcance del cambio, al producir nuevas transformaciones en to-

dos los aspectos de la sociedad, y afectar a los individuos, sus familias, sus hogares, vestidos, alimentación, ocio, educación e ideas políticas y religiosas.

2.º - Los cambios acaecidos, tuvieron lugar con gran rapidez y remodelaron la sociedad y su entorno físico, en menos de cien años.

3.º - Carácter irreversible del cambio, su expansión dinámica ha demostrado ser imparable, sin que poder ni ser humano, o combinación de ambos factores, haya podido detenerla o hacerla retroceder.

4.º - Nadie estuvo en condiciones de preverla.

Estas cuatro características de la *Revolución Industrial*, son significativos del camino que nos está conduciendo a un nuevo punto crucial en la Historia y en el que nos estamos introduciendo en proceso acelerado. "La *Revolución de la Computadora*", que nos llevará a un nuevo límite en la capacidad de actuación del ser humano, ampliando la emancipación del poder de los músculos, producido por la *Revolución Industrial*, a la ampliación y emancipación del poder del cerebro.

*Doctor Ingeniero Agrónomo

Como indica Christopher Evans, en su libro "El fabuloso microprocesador", la Revolución de la Computadora, ejercerá un impacto abrumador y total sobre la sociedad, modelo de existencia y mundo físico en general, su marcha será aún más rápida que la Revolución Industrial ya que culminará su desarrollo en un cuarto de siglo.

Existe sin embargo una diferencia esencial, entre ambos procesos. La Revolución Industrial, surgió, se desarrolló y aceleró antes de que la mayoría de las gentes se dieran cuenta de lo que estaba sucediendo, en este comienzo de la década de los ochenta, contamos con la capacidad de poder predecir y la habilidad para adivinar, aunque no a largo plazo, el cambio que el hombre está a punto de imponerse a sí mismo, señalando su inminencia e inevitabilidad.

A finales del año 1975, el Consejo de la OCDE, decidió poner en marcha un proyecto de investigación de una duración de tres años, siendo su objetivo "El estudio de la evolución futura de las sociedades industriales avanzadas en armonía con la de los países en vías de desarrollo". El título de los resultados del trabajo es "Interfuturos, De cara al futuro. Para un control de lo probable y una gestión de lo imprevisible". El trabajo de investigación fue concebido como un *ensayo de prospectiva* y no como ejercicio de previsión.

La prospectiva, reconoce la necesidad de un esfuerzo para imaginar los *diferentes futuros*, según el comportamiento de los actores, a través de dos intentos: *primero*, separar las evoluciones cuya dinámica es casi invariable, de aquellas otras que pueden ser alteradas por decisión de los actores o por acontecimientos inciertos y *segundo*, comprender los proyectos que los actores tratarán de realizar, que condicionaran su comportamiento futuro y como consecuencia, como estos actores, llegaran a la creación o invención de nuevas soluciones.

El análisis prospectivo se manifiesta por la construcción de escenarios. Esta palabra es una adaptación del término francés *scenario*, cuya traducción literal sería *guión*. Construir un escenario sobre el futuro es una obra creativa, a la que de una u otra forma deben contribuir todos aquellos que han de tomar decisiones a cierto plazo.

Los escenarios estudiados en "Interfuturos", establecen las probables imágenes del mundo en el horizonte del año 2000 y los posibles caminos que en el transcurso de los años próximos, pueda elegir la humanidad.

Dentro de estos posibles caminos, ocupan lugar preferente las grandes evoluciones tecnológicas de las que actualmente se puede pensar tendrán influencia notable sobre la organización y evolución

de la Sociedad Industrial. Estas serían por orden cronológico probable del desarrollo de sus aplicaciones:

- La electrónica con la Revolución de los Microprocesadores.
- La explotación de los recursos energéticos y nuevos de los océanos.
- El desarrollo de nuevas energías.
- La biotecnología.

La enumeración de estos cuatro grandes bloques de aplicaciones tecnológicas, justifican sobradamente el contenido de la CIMA-14, como primera toma de contacto, en este espacio de tiempo en que se está desarrollando lo que se comienza a conocer como "Revolución de la Computadora" en su fase más avanzada del empleo de los microprocesadores.

2. - HAGAMOS HISTORIA. PASADO Y PRESENTE

Si bien la computadora, tal como la entendemos actualmente, tiene una corta historia que no sobrepasa los treinta años, la representación de números o cantidades por cosa física, se pierde en la noche de los tiempos, las cuentas o piedras enhebradas, los ábacos, etc..., han sido empleados como ayuda de cálculo desde remotas edades.

A medida que la sociedad se hace más compleja y más dependiente de transformaciones económicas de importancia, los cálculos matemáticos se complican y la resolución de los problemas planteados se hacen más fatigosos y difíciles.

La *regla de cálculo* inventada en la última mitad del siglo XVII fue saludada con gritos de alegría, hasta ser desplazada por las calculadoras, después de una vida activa de unos trescientos años.

La primera máquina automática capaz de realizar operaciones matemáticas, apareció unos 25 años después del descubrimiento de los logaritmos, base de la regla de cálculo y fue construida por Blaise Pascal.

Gottfried Leibniz, modificó la máquina de Pascal, pero su contribución más importante a la futura computadora, fueron los estudios sobre el empleo del sistema binario de numeración, que 100 años más tarde completó el inglés George Boole.

En la segunda década del siglo XIX, el matemático e inventor inglés Babbage, dedicado al descubrimiento de errores en las tablas de logaritmos, reflexionó sobre la pérdida de tiempo que eso acarrearía y sobre la rutinaria naturaleza del cálculo de logaritmos, llevándole a la idea de que era posible crear una máquina capaz de realizar este tipo de aplicaciones de forma más sencilla, rápida y exacta.

Construyó un modelo piloto denominado "Máquina Diferencial", accionado a

mano, de gran complicación mecánica y que en la actualidad se denominaría computadora de objetivo único, esto es resolver ecuaciones polinómicas. Las ideas y deseos de Babbage se adelantaron a su tiempo ya que resultaba difícil con los medios técnicos entonces existentes, encontrar solución al problema de estructura de una máquina de aquel tipo.

A la muerte de Babbage, el foco central del desarrollo industrial se estaba trasladando a los Estados Unidos, donde emigraban los más ambiciosos e imaginativos ciudadanos europeos.

El Congreso Norteamericano, que había estipulado realizar un censo decenal de población, se encontró con enormes dificultades para la tabulación del Censo de 1880, llegando a la conclusión de que cuando el Censo estuviera acabado y completo, sus datos estarían atrasados y carentes de valor. Quizás ha sido éste el momento en que por primera vez, un equipo de seres humanos se dio cuenta que el trabajo se estaba haciendo tan complejo que su análisis iba más allá de la capacidad del cerebro humano, por lo que éste precisaba de ayuda.

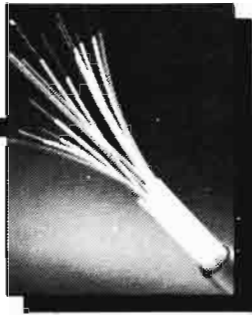
Para buscar soluciones, se estableció un concurso para la busca de soluciones prácticas. Se presentaron numerosas ideas siendo seleccionadas tres: Una en base al empleo de tarjetas coloreadas, otra de fichas codificadoras y la tercera con el empleo de una máquina tabuladora. La elección fue resuelta por test práctico, que arrojó los siguientes resultados horarios en la realización de la tarea: 55,44 y 5,5 horas.

El censo de 1890 se completó en el tiempo récord de seis semanas, gracias al empleo de la máquina diseñada por Herman Hollerith, que puso en funcionamiento, para su fabricación, la sociedad "Tabulating Machine Company", que por fusión con otras sociedades, adoptó en 1911 el nombre de "International Business Machine Corporation", conocida en el mundo actual por las siglas de IBM.

Haremos un alto en la historia y como introducción general a lo que se indicará a continuación, definiremos la computadora "Como aparato para manejar o procesar información, de manera que ésta nos resulte de utilidad".

La mayor parte de su trabajo lo realiza mediante el empleo de números, porque gran parte de la información que en nuestro mundo necesita ser procesada, es numérica. Pero la idea que el proceso de datos es sólo numérico es equivocada y nos llevaría a error.

Los números son en sí conceptos codificados por conveniencia y que cuando le son facilitados a la computadora vuelven a ser codificados en forma que ésta los pueda manipular. Asimismo, las letras y palabras, son ideas codificadas que pueden ser recodificadas y manipuladas por la máquina.



ELECTRONICA, AHORRO ENERGETICO

“LA 14 CONFERENCIA EN FIMA '82: «El Microordenador en la mecanización agraria»”

En la década 1930-40, se estaba produciendo un cambio relevante en la tecnología en lo que al manejo de la información se refiere. Los problemas, eran analizados por numerosos técnicos en los tres países que en aquellos años ocupaban los primeros puestos en el desarrollo tecnológico, Alemania, Estados Unidos e Inglaterra.

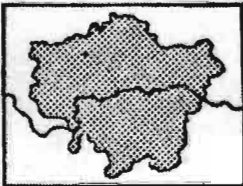
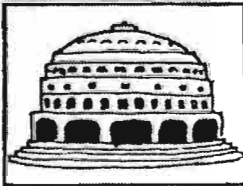
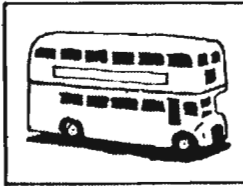
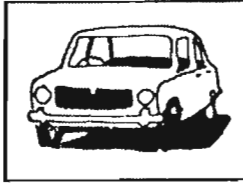
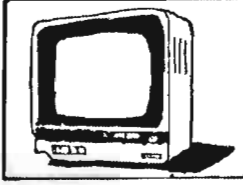

El desarrollo de la ciencia y de la tecnología, implica la necesidad de disponer de recursos financieros, físicos y humanos en cantidades cada vez más importantes. En materia de innovación los límites, más que científicos y técnicos, serán productos de un bloqueo socioeconómico, y de ello es un buen ejemplo el desarrollo de los procesos informáticos y de las computadoras en los tres países que se han mencionado.

Como inciso y para información de los lectores, se incluyen gráficos que ponen de manifiesto las enormes diferencias de medios puestos a disposición de I + D en diferentes países de la OCDE, que explica la diferencia tecnológica que entre ellos existe, y la necesidad de reconsiderar nuestra política nacional de investigación.

Konrad Zuse, estudiante de Ingeniería en la Universidad de Berlín, diseñó una máquina basada en tres ideas fundamentales, que revolucionaron los procesos computarizados. La *primera*, conseguir una máquina especializada que sirviera como punto de partida para construir otra, capaz de ser programada para realizar cualquier tarea matemática. La *segunda*, el empleo de unidades de cálculo binario en vez de los decimales. *Tercera*, emplear relés electromagnéticos, para reemplazar los interruptores mecánicos.

Construida la máquina con las indicadas características, Zuse estableció contacto con un amigo, Schreyer, que le sugirió la sustitución de los relés electromagnéticos por tubos o válvulas electrónicas para ganar velocidad y seguridad en los resultados.

Alemania, en plena guerra y con sicosis de victoria total, rechazó financiar y extender operacionalmente el modelo de Zuse, ya que su posible aplicación a

AVANCES EN LA MINIATURIZACIÓN			
1945	VÁLVULAS		Plano de una gran ciudad
1955	PRIMEROS TRANSISTORES		El Albert Hall de Londres
1965	PRIMEROS CIRCUITOS INTEGRADOS		Un autobús de dos pisos.
1970	PRIMERA INTEGRACIÓN A GRAN ESCALA		Automóvil
1975			Aparato de Televisión
1980			Cerebro humano

Fuente: “El fabuloso microprocesador”. Christopher Evans.
Argos Vergara. La computadora-cerebro ha ido reduciendo su tamaño.

descifrar los códigos secretos enemigos no se consideraba necesaria por estar a punto de alcanzar la victoria. Cuando las cosas se torcieron, no fue posible por falta de tiempo desarrollar las geniales ideas de Zuse.

Contemporáneamente a los primeros trabajos de Zuse, un joven profesor de matemáticas de Harvard, Howard Aiken, realizaba un intento a gran escala para construir una computadora de uso general usando relés magnéticos. Aiken, que ignoraba los trabajos de Zuse, elaboró un modelo experimental que ofreció a la IBM. Su director T.J. Watson comprendió de forma inmediata las posibilidades que aquella máquina encerraba y puso a dis-

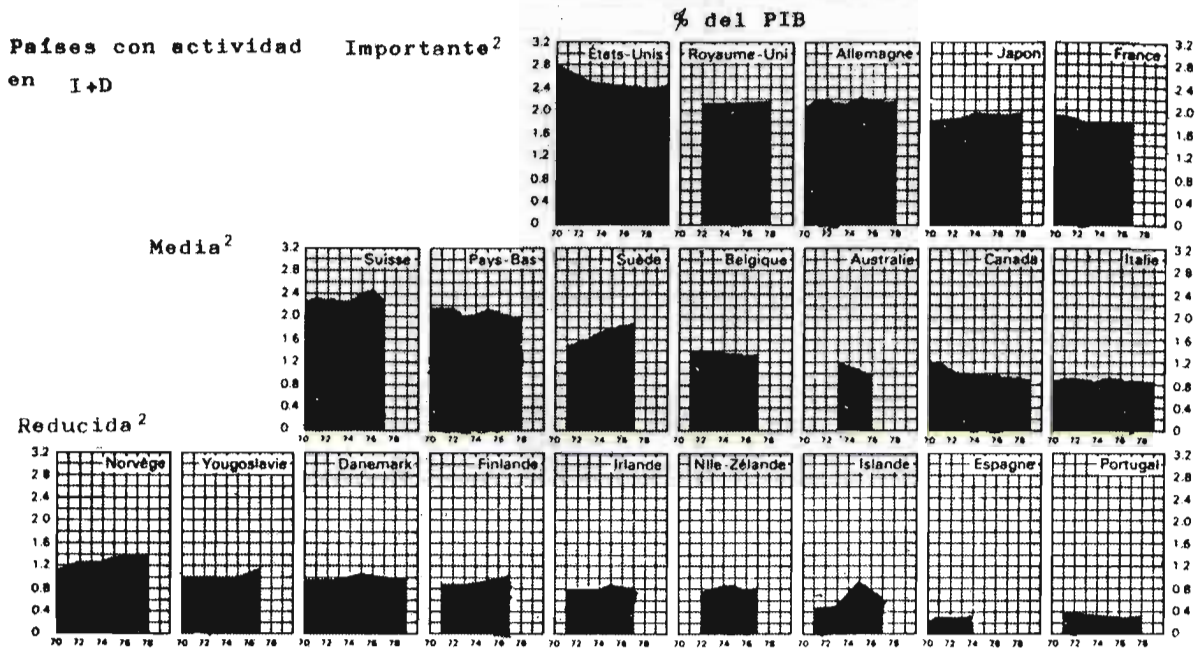
posición de Aiken un millón de dolares de entonces.

El primer modelo operativo MARK-I, era un monstruo de 16 metros de longitud por 3 de altura, que contenía cerca de un millón de piezas y empleaba relés electromagnéticos. El éxito conseguido por IBM, con el modelo MARK-I, la decidió a dar respaldo financiero para la realización de un nuevo modelo, la MARK-II.

El esfuerzo británico se orientó a la obtención de máquinas capaces de crear códigos secretos de difícil identificación y capaces de descifrar los comunicados enemigos y anticiparse a sus acciones.

El Gobierno reunió un equipo de matemáticos e ingenieros en electrónica, diri-

EVOLUCION DEL GIB EN I+D (1)



1. Gasto interior bruto en investigación y desarrollo (I + D). Fuente: "L'Observateur", de l'OCDE. N.º 110/mai, 1981. Declaración Ministerial sobre las políticas futuras en materia de ciencia y tecnología.

gidos por I.J. Good y D. Urchie, que construyeron las computadoras conocidas con el nombre de "Colussus", que realizaban sus tareas por más de dos mil válvulas y que comenzó a trabajar a finales de 1943. Muchos creen que esta máquina decidió la marcha de la guerra.

Finalizada la guerra, los nuevos problemas que la evolución tecnológica estaba produciendo, llevaron a la realización de máquinas cada vez más pequeñas, cada vez más rápidas y con menores consumos de energía. Es el año 1944 cuando los laboratorios de la Bell Telephone inventaron el *transistor*, con el que las computadoras pasaron del pasado al presente.

Tres grandes fuerzas motoras impulsaron la experimentación tecnológica en este sentido. La *primera* militarista, que con la reducción de tamaño pudieron ser empleadas en medios móviles de combate. La *segunda* la carrera espacial. La necesidad de quemar etapas y adelantar el colosalismo de los cohetes rusos, les obligaron a refinar su tecnología y reducir tamaños. La *tercera*, la posibilidad de comercializar las computadoras extendiendo su empleo al campo particular.

Los niveles de miniaturización fueron conseguidos rápidamente a través de los transistores, delgadas plaquitas de ger-

manio o silicio, formados por tres capas unidas constituyendo una sola pieza, la media fenísima, llamada base, es fundamental. Los transistores asociados en placas de silicio, constituyen los "Chips" de un centímetro cuadrado, que son el corazón de cualquier instrumento contador electrónico, desde relojes a las grandes computadoras.

Cuando las primeras computadoras despertaron la atención de las gentes, principio de los años 1950, se les dio el nombre de "Cerebros Electrónicos". Nuestro cerebro está compuesto por unos diez mil millones de neuronas, que no son otra cosa que minúsculas conmutadoras binarias electrónicas. Para conseguir en las primeras computadoras, una equivalencia de unidades funcionales equiparables al cerebro, su tamaño hubiera sido el de una gran ciudad y consumiría más energía que el Metro de Londres. A partir de entonces, la computadora-cerebro habrá reducido su tamaño, de acuerdo con el dibujo que acompaña a este artículo, con un tamaño de aparato televisor en el año 1975, que se considera como comienzo de la "Revolución de las Computadoras" y no mayor que nuestro propio cerebro en los momentos en que vivimos. Sus necesida-

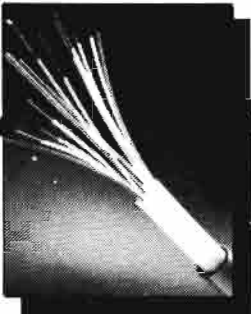
des energéticas no son superiores a las pilas que se usan en las radios portátiles.

3. - HAGAMOS PROSPECTIVA. EL FUTURO

Tomando como punto de partida de la Revolución de las Computadoras el año 1971, con la aparición de los primeros microprocesadores, una primera fase comprendería hasta el año actual, 1982.

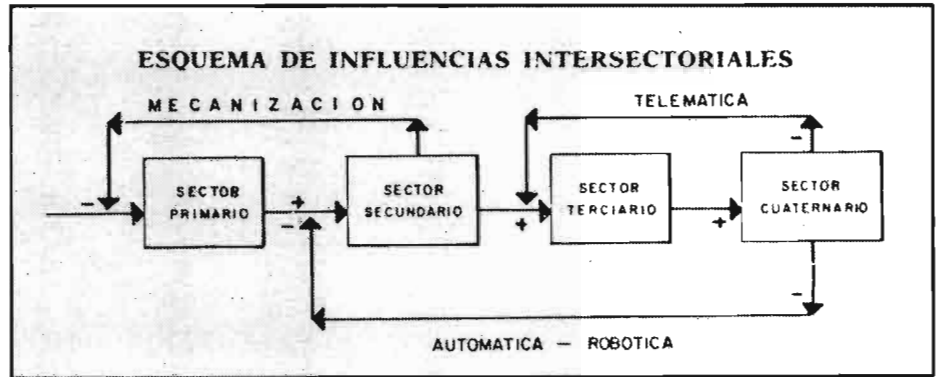
La segunda fase, futuro a plazo medio, alcanzaría los años 1983 al 1990, en cuyo espacio de tiempo es de esperar que las computadoras ejercerán un fuerte impacto en el desarrollo tecnológico. La tercera fase, a partir de 1990 supondrá un mundo totalmente distinto al de la Revolución Industrial, a cuyo fin estamos asistiendo.

En este futuro, se puede predecir un salto cualitativo decisivo, con un cambio radical de las condiciones de automatización de numerosas ramas industriales, eliminación de numerosos obstáculos técnicos en la gestión descentralizada, con modificación, desglose y nueva organización del sector terciario por la aparición de la telemática, síntesis de la telecomunicación e informática.



ELECTRONICA, AHORRO ENERGETICO

“Futuro agronómico:
Tras la «era electrónica» la
«Ingeniería Biológica»”



Fuente: Un estudio de prospectiva económica. España en la década de los ochenta. Emilio Fontela. Instituto Nacional de Prospectiva.

Los robots van a entrar en las cadenas de producción. Los japoneses han construido ya una fábrica de este tipo. En la Volkswagen alemana se acaba de montar una instalación en cadena de montaje que funciona con 26 robots.

Y, a propósito de la palabra robot. La mayoría de las gentes, como resultado de las películas de ciencia ficción, lo asimilan a un androide, capaz de realizar labores encomendadas en la actualidad a los seres humanos. La palabra comenzó a usarse en los comienzos de los años 1920, al hacerse de uso común en una comedia del Checo Karel Capek "Los Robots Universales de Rossum", androides sintetizados por Rossum, que actuaban como esclavos y acababan por dominar el mundo.

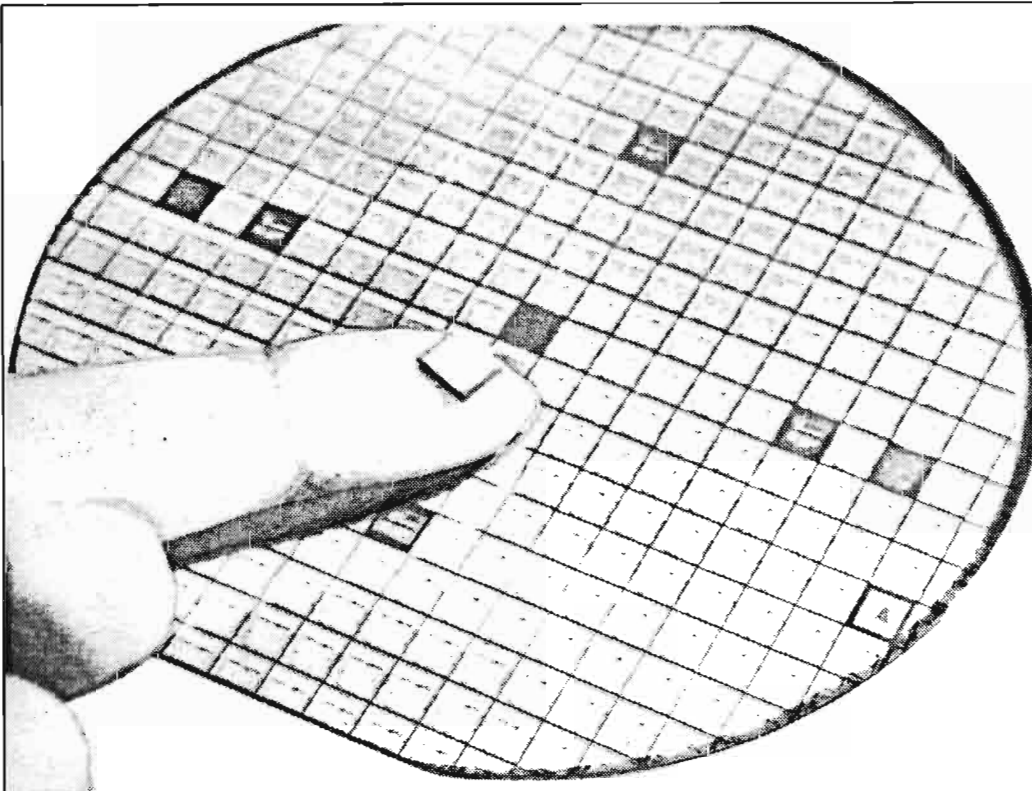
convirtiéndose posteriormente en humanos, al descubrir que eran capaces de amarse entre sí. La obra planteaba gran número de cuestiones fundamentales en relación con la robótica, la inteligencia de las máquinas, y la contestación a la pregunta, si entran en juego cuestiones morales para la construcción y destrucción de máquinas pensantes capaces incluso de sentir. La palabra robot, fue elegida porque en checo se usa para designar el trabajo de los esclavos. Esta misma cuestión fue planteada por Shelley en su Frankenstein.

Los científicos e ingenieros especializados en cibernética entienden por robots, los instrumentos capaces de realizar automáticamente algunas de las tareas que

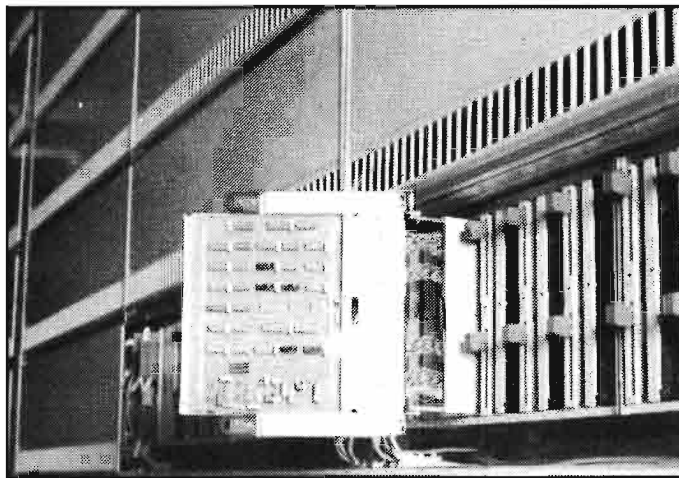
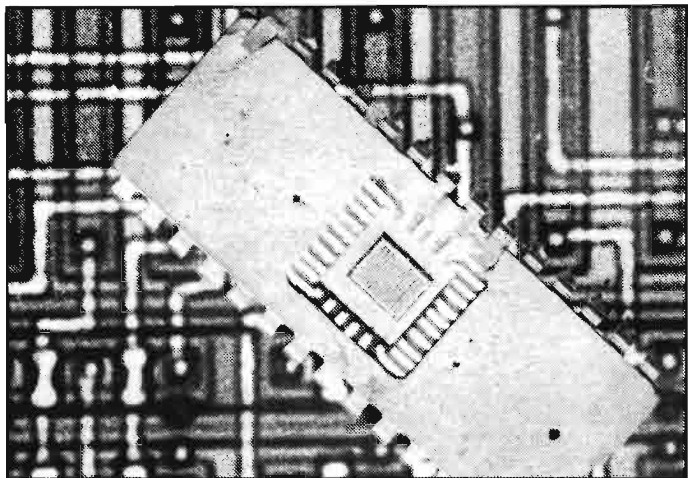
generalmente son realizadas por seres humanos.

Existen tres categorías de máquinas. *Simples máquinas*, equivalentes a poderosos músculos mecánicos, controlados por seres humanos, diseñadas para realizar una serie de actos repetitivos. *Máquinas programables*, que pueden ser programadas para la realización de trabajos diversos, según cierta secuencia. *Robots* capaces de realizar trabajos semejantes a la máquina programable, pero la elección de éstos está determinada no solamente por un program, sino también por un determinado tipo de información suministrada por el mundo exterior.

Es de temer que durante algunos años, se presenten efectos negativos sobre el



“Chip” visto con ayuda de lupa. Compárese con el tamaño del dedo que le soporta. Forma parte de un control electrónico montado sobre carburador para mantener una mezcla óptima de aire y carburante. Fuente: “L’Observateur”, de l’OCDE, N.º 114, enero 1982. “La información al servicio de las economías de energía”.



empleo, como consecuencia del uso generalizado del microprocesador, predominando sobre los efectos positivos resultantes de la aparición de una demanda de nuevas líneas de consumo relacionadas con la electrónica. Esta demanda puede chocar con costumbres sociales, en un primer momento, y no ser suficientemente rentable y general en el futuro próximo.

Sin embargo es probable que, a un plazo más largo, la "Revolución Electrónica", cambie el aspecto de las sociedades industriales avanzadas. La emisión, transformación y tratamiento de las informaciones más diversas estarán en el centro de la actividad económica y social. Es toda una nueva contabilidad la que está en germen detrás de esta evolución. Será también una nueva organización social, no porque la temática vaya a imponer una nueva distribución de poderes, como muchos temen, sino porque modificará el contexto técnico en el cual se puedan elegir múltiples opciones.

4. - A MODO DE CONCLUSION

Sobre la secuencia ya clásica de C. Clark, con los tres sectores, en que cada sector recogía el excedente del anterior, con un sector terciario, servicios, considerado motor del camino, que absorbe el excedente de capital y trabajo, producto de la racionalización del sector secundario, la situación parece complicarse con las nuevas técnicas de informática, apareciendo un sector cuaternario con influencia intersectoriales, según esquema.

Si aceptamos el reto de la innovación tecnológica será preciso ponernos en situación de aprovechar las nuevas técnicas de la Revolución de la Informática, conociendo sus principios, aplicaciones y lenguaje. M. Friche, en su obra, "Futuribles 2000", ha indicado "La ignorancia del lenguaje informático equivaldrá a una forma de analfabetismo en los próximos 20 años".

El número uno de la revista "Options Méditerranéennes", publicado en mayo-junio de 1970, por el "Centro Internacional de Altos Estudios Agronómicos Mediterráneos". Ilevaba por título "Agricultura e Informática" y en el prefacio, Maurice Allegre, delegado de informática en Francia en aquellos años, decía "Contrariamente a lo que se podría pensar, la agricultura constituye, como todas las actividades productivas, un dominio en el que la informática puede aportar un mejor útil de gestión y decisión. Sus aplicaciones pueden y deben ser numerosas, van del cálculo técnico relacionado con la investigación o la ingeniería rural a su empleo con introducción en la explotación de sistemas contables de fácil aplicación que permitan un mínimo de gestión previsoría. Es necesario, si se quiere que la gran masa de potenciales utilizadores la empleen, tenga de forma inmediata conocimiento de sus métodos y posibilidades".

Desde aquellos relativamente lejanos tiempos, poco se ha realizado cara al agricultor en esta interesante línea. Por ello considero un gran acierto el Tema General que para la CIMA XIV (1), se ha elegido, "El Microordenador en la Mecanización Agraria" y que se desarrollará los días 31 de marzo 1 y 2 de abril, con las ponencias:

- 1.ª Ponencia: Equipos de Cultivos y Recolección. Por el Profesor S.W.R. Cox.
- 2.ª Ponencia: Instalaciones Ganaderas. Por M. Ing. G. Postma.
- 3.ª Ponencia: Industrias Agroalimentarias. Por D. Manuel Alique Page.
- 4.ª Ponencia: Organización y Gestión. Por D. José Luis de Miguel Arenal.
- Conferencia Magistral: Perspectivas de la Teleinformática aplicada a la Agricultura. Por Excmo. Sr. D. Fernando Elzaburu.

(1) XIV Conferencia Internacional de Maquinaria Agrícola, a celebrar en la FIMA-82 en Zaragoza.

Esperamos que a esta primera actuación sigan otras que incorporen el "Mundo Agrario" a la Revolución de la Informática.

Como llamamiento y advertencia a los que constituimos el Grupo Profesional de Ingenieros Agrónomos, me permito volver sobre los objetivos y caminos que caracterizan nuestro futuro tecnológico, que comenzaban con la "Revolución de la Informática" y finalizaban con la "Biotécnica" que aparece como un nuevo acercamiento al secreto de la vida y de la misma creación. Nuestro nuevo horizonte es la Historia en plena expansión de la Ingeniería Biológica y Genética.

J. Maisonrouge, especialista en informática de la IBM, lo anuncia "Sabemos ya que la ciencia mejor situada para tomar el relevo de la Era Electrónica y crear nuevas actividades, será la Biología. Tendrá repercusiones en campos tan diversos y esenciales como la alimentación, la salud y la energía".

Un buen reto que el futuro plantea a nuestro colectivo, que abarca por formación la rama tecnológica y la biología. ¿Sabremos responder a él? ■



Ponga más grano en el tanque en menos tiempo.

Elija una cosechadora de la familia John Deere y dispondrá del modelo más productivo y apropiado a sus necesidades de recolección.

El tamaño de sus cultivos y los cambios de tiempo, el estado de los campos y cosecha, pueden transformar la recolección en una carrera contrarreloj. Para aprovechar cada minuto al máximo, las cosechadoras John Deere le proporcionan un avanzado sistema de trilla, fiabilidad, comodidad y facilidad de mantenimiento — bases para un rendimiento productivo— que le permitirán realizar más trabajo por jornada.

Para hacer frente a sus necesidades, elija entre uno de estos modelos John Deere:

Para extensiones pequeñas, elija la 942 con 75 CV DIN. Estas unidades de 3 sacapajas le ofrece la estabilidad, rendimiento y claridad que necesita para llevar a cabo su "pequeña" recolección. Si necesita mayor capacidad, la 952 con 85 CV

DIN, de 4 sacapajas, es una cosechadora económica y altamente productiva para cualquier condición normal de recolección.

La 955 (105 CV DIN) es también un modelo de 4 sacapajas, pero con las características de los modelos grandes - incluye el sistema "Cross-Shaker" de John Deere, que reduce grandemente las pérdidas de grano.

Para una mayor comodidad, tiene el modelo 965 (125 CV DIN) de 4 sacapajas. En ella verá integradas las cualidades de comodidad y productividad. Y si lo que busca es una máquina para terrenos inclinados, tiene el modelo con sistema automático de nivelación para pendientes de hasta un 20 por ciento.

Y en lugar preferente de nuestra línea de cosechadoras están la 975 (150 CV DIN) de 5 sacapajas y la 985 (170 CV DIN) de 6 sacapajas. Ambas unidades son apropiadas para grandes explotaciones agrícolas y para maquileros.

Si desea emplear menos tiempo en la recolección y conseguir más grano y más limpio, visite a su Concesionario John Deere e infórmese sobre esta línea de cosechadoras de beneficios.

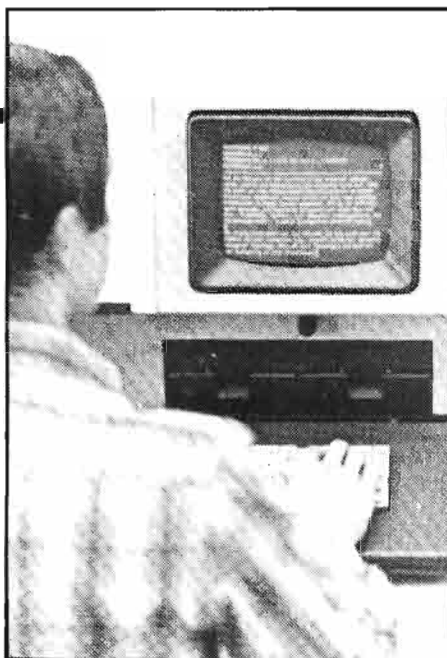
Coseche beneficios con

John Deere

Más grano en el tanque en menos tiempo.

John Deere Ibérica
Getafe Madrid





ALGO SOBRE INFORMATICA

Fernando DE ELZABURU MARQUEZ*

Una humanidad acostumbrada a aceptar los hechos pero no a meditar sobre ellos aun está lejos de percibir nuestra real dependencia de la informática y de la información manejada por ésta.

Si, por ejemplo, observamos la agricultura con cuidado descubriremos todo un mundo industrial y de servicios cuya existencia y funcionamiento ya ni se concibe ni sería posible sin la informática.

Aclararé previamente que ya siempre que me refiero a la agricultura lo hago en el contexto de lo que en realidad es el sistema agrario, que, como todos ustedes saben, está compuesto por tres partes tan diferenciadas como interdependientes.

En efecto, la agricultura produce en el campo gracias a que un sector inputs lo hace posible con sus suministros de máquinas, productos y servicios.

También, y una vez que en el campo se obtienen los animales o las plantas, el sistema agrario se prolonga a través de una serie de procesos de transformación, conservación y comercialización, que convierten a la agricultura en la alimentación que llega al consumidor.

Todo esto nos permite afirmar que la agricultura es más moderna y más eficaz

cuanto mayor componente de informática e información aparezca por uno u otro lado.

Piensen, por ejemplo, en el coste de la fabricación de los tractores hechos en pequeñas series por el procedimiento tradicional o fabricados al estilo japonés con unos robots o con la ayuda del C.A.D. y C.A.M.

Bien sabe todo el mundo que el hecho de añadir inteligencia a la automatización ha logrado el milagro de que una misma máquina sirva hasta para varias cosas, si para ello está programada, y también que la nueva revolución industrial comprende desde el diseño de una pieza con la ayuda de computadores C.A.D. (Computer Aided Design) — diseño con ayuda de computadora — hasta terminar en una serie de procesos con técnicas C.A.M. (Computer Aided Manufacturing) — fabricación con ayuda de computadora —.

En efecto, con el C.A.D. se abaratan enormemente los procesos de diseños, dibujo y análisis de los gráficos visualizados en las pantallas de los computadores, disminuyendo mucho tanto el tiempo como el coste y el trabajo, pudiéndose después almacenar de forma digital la información y el propio proceso.

Pero la cosa no para aquí, porque a esas piezas se les puede someter a cambios de temperaturas simulados electrónicamente, a esfuerzos mecánicos y a otras circunstancias que se encontrarían en la

vida real, todo lo cual ahorra muchísimo en la fabricación de prototipos que, en el fondo, —y sobre todo en actividades como la agraria, que no demandan grandes series— encarecen notablemente el coste de cada pieza.

El proceso está tan logrado que hasta podemos saber previamente lo que va a pasar, la cantidad de material que lleva, su fortaleza y hasta prever su comportamiento.

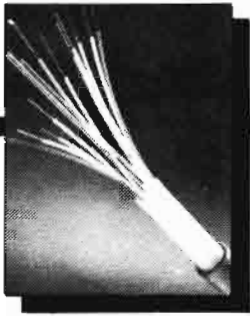
Por supuesto que detrás de todo esto hay unos programas de computador con millones de líneas de instrucciones programadas.

La segunda parte, o sea el C.A.M., comprende desde máquinas herramientas, mandadas por un minicomputador, hasta los robots más complejos, que pueden ser programados para muchísimos trabajos.

Con las soluciones C.A.M. se logra, desde trabajos de mayor fiabilidad o mayor velocidad, hasta eliminar el cansancio y las vacaciones o duración de las jornadas, de forma que el hombre, naturalmente y manualmente no lo puede mejorar.

Cuando ambas técnicas actúan como sistema y dan lugar, por lo tanto, a un conjunto de instrucciones que cubren desde el diseño hasta la manufactura, incluyendo moldes, herramientas, controles numéricos, supervisión, etc., las industrias y los productos resultan fácil-

* Presidente de la Asociación para el Desarrollo Empresarial de la Agricultura (ADEA).



ELECTRONICA. AHORRO ENERGETICO

mente cambiables y exigen series menores para ofrecer economía a la factoria automatizada, porque controlan el flujo de partes y materiales hasta el movimiento de productos en las distintas etapas del proceso, en técnicas que algunos han dado en llamar C.I.M. (Computer Integrated Manufacturing), que en español quiere decir Manufactura Integrada con Computadores.

Concretamente en el mundo se aplican ya estas técnicas en actividades como la construcción de componentes electrónicos, de aviones, automóviles, maquinaria agrícola y herramientas.

Podríamos mencionar casos como el de la International Harvester, que en la ciudad de Himsdale, en el Estado de Illinois, proyecta sus cosechadoras con estas técnicas hasta simulando previamente cuál va a ser su comportamiento en diferentes condiciones atmosféricas, de temperatura, grado de humedad, etc., ante distintos perfiles orográficos y tierras en distintos estados de maduración de los cultivos, y todo esto con muy variados productos cultivados.

También la General Motors o la General Electric, han logrado, según ellos, evitarse muchísimas equivocaciones en la fabricación de moldes de plástico para hacer piezas.

Pero no terminan aquí las posibilidades potenciales para acabar beneficiando a una agricultura que utiliza una enorme cantidad de química, tanto en la fase de producción de alimentos como en la de su posterior conservación.

El actual estado de la técnica ha permitido, por ejemplo, que la Casa Merck Shapr & Dohme estudie hasta las características de nuevos productos químicos en sus terminales de computadoras, sin haber pasado por el laboratorio.

En efecto, previa programación, las reacciones químicas se pueden simular hasta el extremo de prever los resultados que se obtendrían si se llevaran a la práctica, incluso cuando esto nunca haya sido hecho con anterioridad. Este podría ser el caso de la real posibilidad de conseguir nuevos productos, definiendo anticipadamente hasta sus propiedades.

El hecho es tan importante que se piensa que la revolución del C.A.D. y C.A.M. va a permitir a la Humanidad lograr unos aumentos de productividad en importancia desconocida desde el descubrimiento de la electricidad.

Como también la evitación de stoks que se logra con la puntual llegada de piezas hechas por otros fabricantes — como ha-

cen los japoneses — abaratan el producto, vean cómo, en definitiva, la información y la informática acaban permitiendo una agricultura con menores costes.

Me quedo con muchas ganas de hablarles de unos satélites que en menos de diez años indicarán a muchos agricultores si sus tierras tienen sed, si carecen de algún elemento químico o si alguna parte de su campo debe ser tratada contra plagas o enfermedades, o de referirme a temas como la gestión, los Centros Rurales de Información con sus Animadores Regionales o la extraordinaria ayuda que todas estas técnicas y máquinas pueden prestar a los hombres del campo, en su propia realización y como instrumento para hacer más fácil y bonito nuestro trabajo; pero les ruego comprendan que esto no es posible tratarlo en este solo artículo.

Al fin y al cabo, y para aquellos que estén más alejados de estas realidades, e incluso para quienes crean que se habla del futuro, termino confiándoles mi propio agobio cuando, estudiando este tema para preparar varias conferencias, los bancos de datos que he consultado me han ofrecido nada menos que 5.852 artículos sobre este asunto, que algunos todavía califican de ciencia-ficción. ■



su nombre es prestigio

su apellido rentabilidad

Naturalmente le estamos hablando de los tractores agrícolas CATERPILLAR. Tractores con mayor potencia a la barra de tiro y mayor tracción.

Con menor consumo de combustible por hectárea labrada. Y con costos y tiempos muertos muy reducidos.

Las ventajas de los tractores agrícolas Cat son muchas y muy importantes:

1. Mayor estabilidad en laderas y mejor tracción en terreno blando.
2. Baja presión sobre el suelo con menor compactación del terreno y posibilidad de trabajar en cualquier condición climatológica.
3. Máxima potencia a la barra de tiro superior a otros modelos similares.
4. Más potencia de arrastre a las velocidades óptimas.
5. Gran reserva de par que permite labrar en las condiciones de terreno más difíciles.
6. 25 a 30 por ciento menos de consumo de combustible que los tractores de ruedas convencionales.
7. Menos tiempo por hectárea labrada, reduciendo los costos de laboreo.
8. Costos de reparación, manutención y servicio muy bajos.
9. Aprovechamiento total de la potencia del motor.
10. Posibilidad de utilización de grandes aperos e implementos de desmonte.
11. Excelente tracción indispensable para grandes explotaciones, laboreo profundo y arrastre de grandes cargas.

Póngase en contacto con nosotros. Le ayudaremos a determinar el momento preciso para sustituir su viejo tractor. Es la ocasión de conocer las posibilidades CATERPILLAR.

F-8-82



tractores agrícolas

CATERPILLAR

Homologados	Nuevos modelos (no homologados)
D4E DD 78 CV	D4E SA TURBO 97 HP
D4E SA 88 CV	D7G SA 250 HP
D5B SA 125 CV	
D6D SA 173 CV	

compromiso de continuidad



Central: condesa de venadito, 1 - tel. (91) 404 24 01
madrid-27

SOLICITENOS INFORMACION GRATUITA.

Caterpillar, Cat y  son marcas de Caterpillar Tractor Co. _____

Primer grupo de productos, instalaciones y servicios agrícolas de Europa



 **GRUPO
NONAY GIL HERMANOS, LTDA.**

PRODUCTOS

ARBOLES Y PLANTAS:
Arboles frutales, Arboles Ornamentales, Rosales,
Arbustos Decorativos y Plantas de Viña.

SEMILLAS:
Semillas Hortícolas (Tomate, Pimiento,
Cebollas, etc.)

FRUTA FRESCA:
Peras, Manzanas, Melocotón, Ciruela,
Cereza, Albaricoque y Uva de Mesa

FLOR CORTADA:
Rosa, Clavel, Gladiolo y Crisantemo

INSTALACIONES

Construcción de Obras de Irrigación y Drenaje
Recuperación y puesta en Cultivo de Tierras
Repoblaciones Forestales • Construcción de
Agro-Industrias • Instalaciones de Servicios, Carreteras
Y Granjas para Ganadería

SERVICIOS

Estudios Completos • Estudios Agronómicos, de Mercado
y de Factibilidad en el campo de la Agricultura
Ingeniería y Asistencia Técnica para la Agricultura

COMPAÑÍAS DEL GRUPO

- LA HORTICOLA ARAGONESA
- VIVEROS SAN JUAN
- NOGILSA
- ASCOY, S.A.

- LA HORTICOLA MEXICANA, S.R.L.
- «CETYSA» (CENTRO DE ESTUDIOS Y TECNOLOGIA)
- INTERNACIONAL HORTICOLA DE CONSTRUCCION, S.L.
- COMPAÑIA INTERNACIONAL DE DISTRIBUCION, S.L.

DELEGACIONES EN EL EXTRANJERO:

- Hispanoamérica: México, Venezuela, Argentina, Colombia.
- Norte de Africa: Nigeria, Egipto.
- Oriente Medio, Arabia Saudita, Kuwait.

OFICINAS E INSTALACIONES EN ESPAÑA: Morés, Zaragoza, Madrid, Cieza (Murcia), Mendavia.

DIRECCION CENTRAL: Edificio Villa Palmira, Crtra. El Frasno-Morés, s/n. Apdo. 4
Teléfs. 826062* y 826211* - Télex 58394 Tere-E - MORES (Zaragoza)

EBRO: HERENCIA DE PADRES A HIJOS.

Esta página es más que un anuncio. Es un mensaje.

La diferencia entre una cosa y otra está en que podíamos haber empezado diciéndole que lo más importante de los EBRO 6000 es la diversidad. Que puede elegir entre una gama que va de los 40 a los 135 HP, o que tienen motor Perkins, que son cómodos por diseño y funcionalidad y que, para probarlo, no tiene más que ajustarse a su medida el confortable asiento situado en la espaciosa cabina.

Pero vamos más lejos.

Dentro de unos años, cuando sea su hijo quien conduzca, la dirección será tan suave

como ahora, porque es hidrostática.

Continuará siendo el tractor con mayor ángulo de giro del mercado. Y el más seguro. Con su potencia de reserva, gran adherencia al terreno, potentes frenos y sistema de seguridad de arranque.

Seguirá siendo fuerte, potente, seguro.

Podríamos contarle más cosas sobre los EBRO 6000 pero le invitamos a que los vea, suba en ellos y accione palancas y dispositivos. Es la mejor forma de conocerlos.

Emplee un buen rato en disfrutar una compra que no es para unos años. Un EBRO 6000 es para generaciones.



EBRO
Motor Ibérica sa



LA RAZA DE LOS »INTERNATIONAL« SE IMPLANTA CON SU AMPLIA GAMA DE MAQUINARIA AGRICOLA

INTERNATIONAL HARVESTER se implanta en el campo con la poderosa gran raza de los »INTERNATIONAL«. Famosa en todo el mundo por su alta tecnología, fuerza, rendimiento y bajo consumo.

Consulte a nuestros Concesionarios. Le demostraremos por qué la amplia gama de tractores, cosechadoras y empacadoras »INTERNATIONAL« forma una gran raza de maquinaria agrícola.

En »INTERNATIONAL« estamos a su servicio y le damos la doble seguridad de dos grandes compañías: INTERNATIONAL HARVESTER y ENASA-PEGASO. Dos compañías de pura raza.



MAQUINARIA AGRICOLA

»INTERNATIONAL«, LA SEGURIDAD DE UN LIDER MUNDIAL

DISTRIBUIDO EN ESPAÑA POR



ENASA

DIVISION MAQUINARIA AGRICOLA

PIRELLI

EN LA AGRICULTURA

TUBOS Y MANGUERAS



Para:

- AGUA Y FLUIDOS INERTES
- FUMIGACION
- VINICULTURA
- ETC.



CORREAS AGROSTATIC® PARA MAQUINARIA AGRICOLA

TRAPECIALES - EXAGONALES (doble trapecio) PLANAS



- FLEXIBILIDAD
- ELEVADAS PRESTACIONES
- RESISTENTES A FLEXIONES ALTERNAS (TENSORES)
- ELECTROCONDUCTORAS
- RESISTENTES AL CALOR Y A LA ABRASION
- RESISTENTES A LOS AGENTES ATMOSFERICOS

Los tipos AGROVARI® (VARICORD) para variadores pueden trabajar a elevadas potencias y a fuertes y constantes relaciones de transmisión.

TUBOS FLEXIBLES ALTA PRESION



Para:

- MEDIANA PRESION EN CIRCUITOS DE RETORNO
- ALTAS Y ALTISIMAS PRESIONES (PRESION PULSANTE)
- VAPOR SATURADO
- PRODUCTOS QUIMICOS

RACORES

- RECUPERABLES
- PENSADOS

ROSCAS

- BSP - UNF - NTP - METRICAS, etc.
- NORMAS: SAE.



PAVIMENTO DE GOMA PARA ESTABLOS

- HIGIENICO
- RESISTENTE - DURADERO
- PRACTICO - ECONOMICO
- ANTIDESLIZANTE
- IMPERMEABLE - AISLANTE TERMICO
- FACIL LIMPIEZA.

PIRELLI

G.A. ARTICULOS TECNICOS

Apartado n.º 1
VILANOVA I LA GELTRU
(Barcelona)

Telfs. (93) 893.00.62 - 64 - 66

BARCELONA - Apartado 162
Tel. (93) 331 70 00

BILBAO
Tel. (94) 424 54 81-83

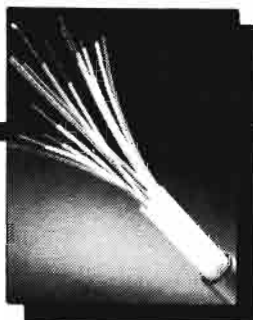
LA CORUÑA - Apartado 17
Tel. (981) 66 15 54-58

MADRID
Tel. (91) 401 25 37 - 401 23 16

SEVILLA - Apartado 221
Tel. (954) 51 02 33 - 51 04 23

VALENCIA
Tel. (96) 379 39 58

ZARAGOZA - Apartado 7
Tel. (976) 21 41 51



MICROCOMPUTADORES EN MAQUINARIA AGRICOLA

Manuel ENEBRAL CASARES* y
Enrique MATAMOROS
SANCHEZ-CAPUCHINO*

CIRCUITOS INTEGRADOS Y MICROPROCESADORES

La tecnología microelectrónica ha experimentado, en los últimos veinticinco años, un desarrollo casi revolucionario a partir del paso del transistor inicial al miniaturizado e integrado en un sustrato semiconductor de silicio. El transistor comenzó su desarrollo en la década de los años 40, realizando las funciones de un amplificador de señales de baja potencia a costa de la energía suministrada por una fuente de alimentación, sustituyendo de este modo a la válvula de vacío, de mayor tamaño y consumo. Por otra parte, la aparición casi simultánea del ordenador digital ofreció al transistor un inmenso campo de aplicación, que aceleró su crecimiento y perfeccionamiento.

La miniaturización del transistor se logró mediante el aprovechamiento de las características de ciertos semiconductores, como el silicio, que servía de base para la construcción de circuitos integrados. El circuito integrado se establece sobre una oblea de silicio monocristalino puro, que posteriormente se impurifica con átomos de fósforo, que lo transforman en un semiconductor de tipo *n* (negativo), o de boro, que lo transforman a su vez en semiconductor de tipo *p* (positivo), formándose luego una capa superficial de dióxido de silicio que actuará como aislante y que después se perforará abriendo pequeñas ventanillas para crear islas de tipo *p* o *n*, con el fin de constituir los tres elementos fundamentales del transistor. Además de los transistores, se fabrican también en dicha oblea resistencias, capacidades e interconexiones, integrando varias decenas de millares de elementos en una superficie total de unos pocos milímetros de lado.

* Doctores Ingenieros Agrónomos.

La unidad central de proceso de un computador es el microprocesador o pastilla de silicio, que forma parte de la familia de circuitos integrados. El conjunto de uno o varios microprocesadores a los que se añaden otros circuitos integrados, tales como memorias, puertas de entrada y de salida, conversores analógico/digitales y digital/análogos, etc., constituye un microcomputador capaz de realizar tareas complejas de control dentro de un reducido tamaño y con un coste económico.

Una de las principales ventajas de la fabricación de los circuitos integrados reside en la obtención simultánea de centenares de dichos circuitos sobre la misma oblea de silicio, los cuales se separarán posteriormente constituyendo las pastillas que, adecuadamente encapsuladas y conectadas, forman los microprocesadores. De esta forma, el bajo precio de estos sistemas, su reducido volumen y su débil consumo de energía, han propiciado su aplicación a numerosos campos de actividad en los que, hasta hace poco tiempo, la electrónica estaba todavía ausente.

MANDO, REGULACION Y CONTROL DE MAQUINAS AGRICOLAS

La aplicación de los microcomputadores, por las razones anteriormente expuestas, ha encontrado un amplio eco dentro de la maquinaria agrícola. Muchas de las modernas máquinas agrícolas, especialmente las de elevados precios y grandes dimensiones, exigen al operador disponer de un control automático del funcionamiento de sus principales órganos y de los procesos realizados.

A continuación, vamos a citar algunos de los sistemas de regulación y control mediante instrumentación microelectrónica utilizados en la actualidad en las máquinas agrícolas.

Medidores de velocidad de avance y de área-velocidad. Utilizan señales tomadas de puntos de referencia o de una rueda motriz de la máquina, introduciendo, en el caso de la medición de área-velocidad, la anchura de trabajo en la memoria del medidor.

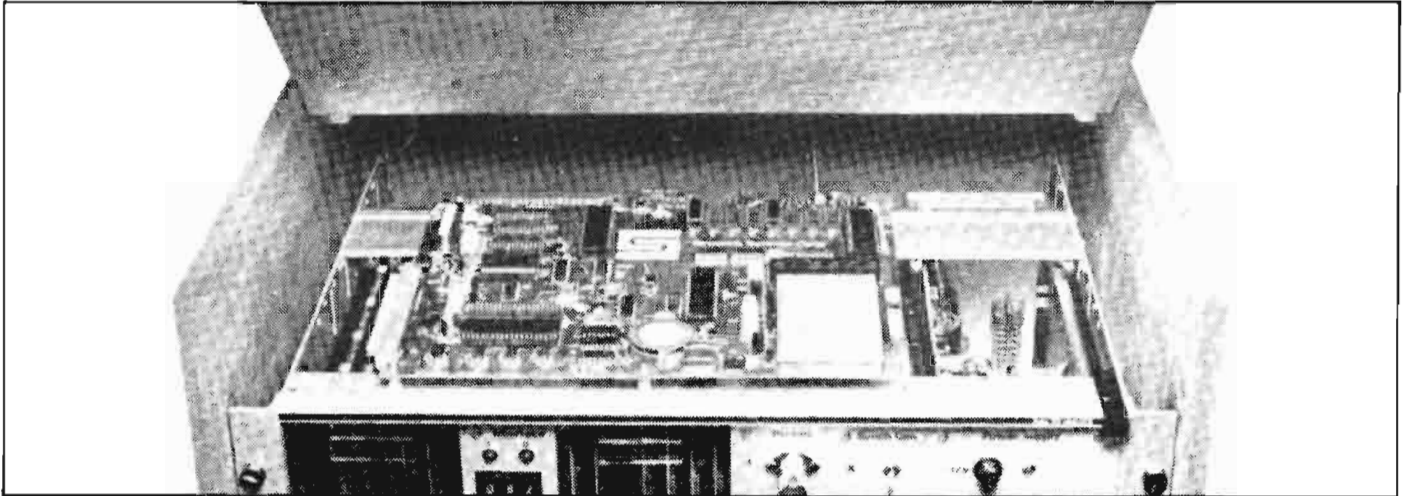
Regulador automático del caudal en los pulverizadores. El regulador actúa cuando la desviación sobre el caudal establecido sobrepasa el 10%, corrigiéndolo para asegurar la constancia del caudal suministrado por el pulverizador.

Medidores de flujo, de caudal en boquillas, de superficie de trabajo, de distancias recorridas, de humedad y temperatura del grano, de llenado de tanques o depósitos, etc.

Monitor de siembra, que envía una señal sonora y luminosa de alarma, mediante una célula fotoeléctrica situada en cada bota de la sembradora, en el caso de que deje de caer semilla (por obstrucción o por vaciado del depósito), indicando en qué línea se ha producido dicho fallo.

Detector de pérdida de grano con la paja en cosechadoras. Los granos golpean sobre sensores situados a la salida de la paja en los sacudidores y en la caja de cribas, produciendo sonidos que un transistor convierte en señales eléctricas que actúan sobre un contador electrónico, con lo que se obtiene una medida sobre una escala que permite al conductor evaluar las pérdidas en cada momento.

Indicador de velocidad de funcionamiento de diversos ejes de cosechadoras de cereales. Emite una señal óptica y sonora si la velocidad de los ejes del batidor, sacudidores, limpia y sinfines de grano y de retorno se desvía más del 10% respecto a sus valores adecuados, identificando dónde se produce la anomalía, con lo que puede aumentarse el rendimiento de la máquina y evitarse posibles averías e incidentes.



Microprocesador dispuesto para su utilización.

Microcomputador para la regulación automática de la pérdida de grano con la paja y la optimización del rendimiento de trabajo de las cosechadoras autopropulsadas de cereales y leguminosas.

Conexión de mando por radio desde la cabina del conductor para ejecutar el accionamiento de aperos o instrumentos en ciertos casos.

Microprocesador para la regulación automática de la inyección de combustible del motor de acuerdo con las necesidades de potencia de la máquina en cada circunstancia.

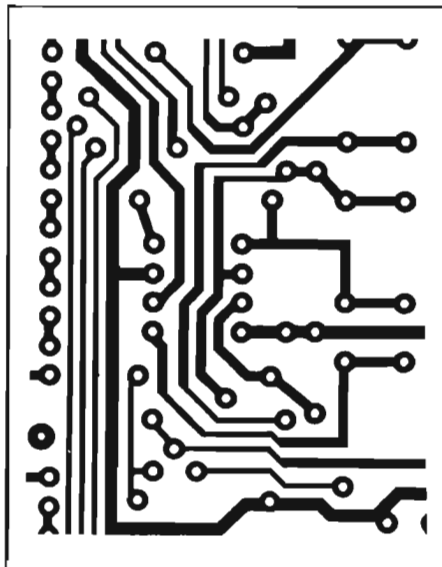
Microcomputador para la dirección automática de cosechadoras de maíz. Dos sensores van palpando los tallos de maíz a lo largo de la hilera de trabajo, emitiendo señales al sistema de proceso del microcomputador. Las respuestas, transmitidas mediante los correspondientes actuadores, controlan la dirección correcta de la máquina, permitiendo al conductor dedicar su atención a otros requerimientos del trabajo en beneficio de un mayor rendimiento de la recolección.

Microcomputador para la ejecución de trabajos rutinarios del tractor (labranza, abonado, tratamientos, etc.) en condiciones sencillas de realización, permitiendo el funcionamiento automático del tractor, es decir, sin conductor.

Microcomputador para la regulación velocidad-carga y el control del rendimiento de trabajo en cosechadoras de judías verdes, guisantes y habas.

Separador de piedras y clasificador por tamaños o calidades de la cosecha de patatas mediante un microcomputador que identifica las piedras sobre la cinta transportadora correspondiente, actuando sobre un disparador que las separa en determinado momento, y clasificando las patatas según su tamaño y calidad.

Regulador del proceso de secado en un secador de productos agrícolas, con la



finalidad de obtener una humedad final dada para el producto después del secado, utilizando un microcomputador que ajusta automáticamente el funcionamiento del secador.

Equipos de automatismos para regular las condiciones ambientales de los invernaderos, tales como intensidad luminosa, concentración de anhídrido carbónico, humedad del suelo, calefacción y ventilación, en vistas a alcanzar la optimización del crecimiento vegetal.

Regulación de la temperatura en instalaciones ganaderas y regulación de la iluminación y condiciones ambientales de las explotaciones avícolas, donde puede automatizarse también el control de los huevos y la vigilancia del crecimiento de los pollos.

Microcomputador para el control automático de la alimentación de ganado estabulado y para el control de la producción lechera.

Microcomputador para la dirección de la explotación agraria, que realiza el balance económico, calcula las necesidades de maquinaria y optimiza su utilización y el sistema de financiación de la misma.

Además, se emplean con frecuencia en las máquinas agrícolas numerosos tipos de instrumentación electrónica, tales como indicadores digitales o analógicos, registradores e integradores de fuerzas, velocidades lineales y angulares, aceleraciones, pares, potencias, consumos, resbalamientos, vibraciones, ruidos; presiones, temperaturas y diversas magnitudes físicas.

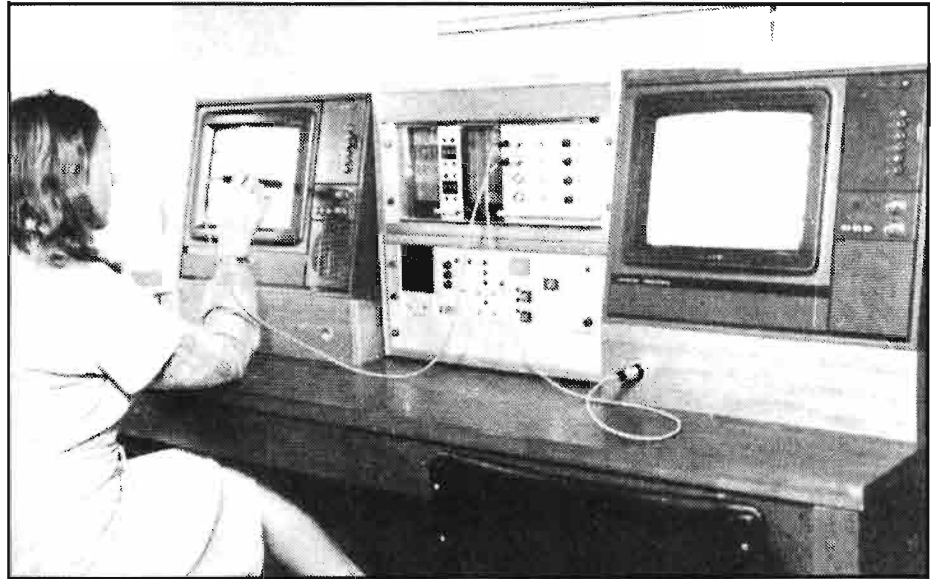
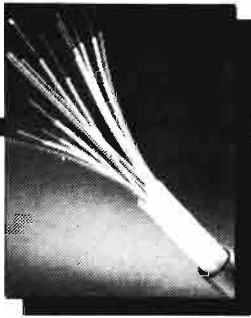
La instalación sobre la máquina de sistemas microelectrónicos requiere una ubicación adecuada con objeto de asegurar su protección frente al polvo, la humedad y los rigores térmicos tanto del invierno como del verano.

AUTOMATIZACION DE LOS RIEGOS

Dentro de la maquinaria relacionada con los riegos hay que citar las máquinas para movimientos de tierras propias de las nivelaciones del terreno, los diferentes equipos mecánicos de cada sistema de regadío, los grupos motobombas, los equipos auxiliares y el empleo de numerosos automatismos.

Los nuevos regadíos exigen, en general, el aprovechamiento de tierras de mayor altitud y no niveladas, que requieren mejorar la economía de agua, de potencia consumida y de mano de obra, objetivos alcanzables mediante la aplicación de sistemas de automatización de los riegos. En el caso de los regadíos antiguos, que se abastecen de agua procedente de pozos o perforaciones, el problema es análogo a causa del descenso de nivel del agua debido a sus excesiva extracción.

ELECTRONICA, AHORRO ENERGETICO



Teleseleccionador de tamaños y calidades.

En general, los automatismos podrán conseguir, entre otros, los fines siguientes:

Economía de agua, energía y mano de obra; seguridad frente a errores humanos y prevención de averías de los equipos; determinación del caudal de agua y del momento óptimo de su aplicación; arranque, parada y vigilancia de grupos motobombas; dosificaciones y controles volumétricos; controles cronométricos; apertura y cierre de válvulas o compuertas; regulaciones de presión en tuberías y aspersores; programación secuencial y temporal de los riegos; registro continuo de datos, y cálculo de la optimización de todos los parámetros que definen el riego.

En las zonas de riego que se abastecen por medio de redes de pozos interconectados, los cuales se emplean para alimentar un embalse regulador, la automatización se realiza a partir de la información de los niveles del embalse y de cada pozo en particular, activando los grupos de bombeo cuando el nivel del embalse desciende a un valor determinado y decidiendo los pozos que deben utilizarse con la finalidad de conseguir el óptimo de economía de energía y de rendimiento.

En los canales de nivel libre, los automatismos se encargan, básicamente, de realizar la regulación del nivel aguas abajo o aguas arriba de compuertas divisoras del canal en tramos sucesivos. Si el automatismo que asegura el mantenimiento de nivel constante en cada tramo del canal responde al sistema de regulación aguas abajo, al tener una demanda de agua que haga descender el nivel de un tramo determinado, la respuesta se producirá abriendo las sucesivas compuertas aguas arriba del canal con el fin de proporcionar el caudal solicitado. En cambio, en el caso de un automatismo que actúe realizando la regulación aguas arriba, la recuperación del nivel de dicho tramo se

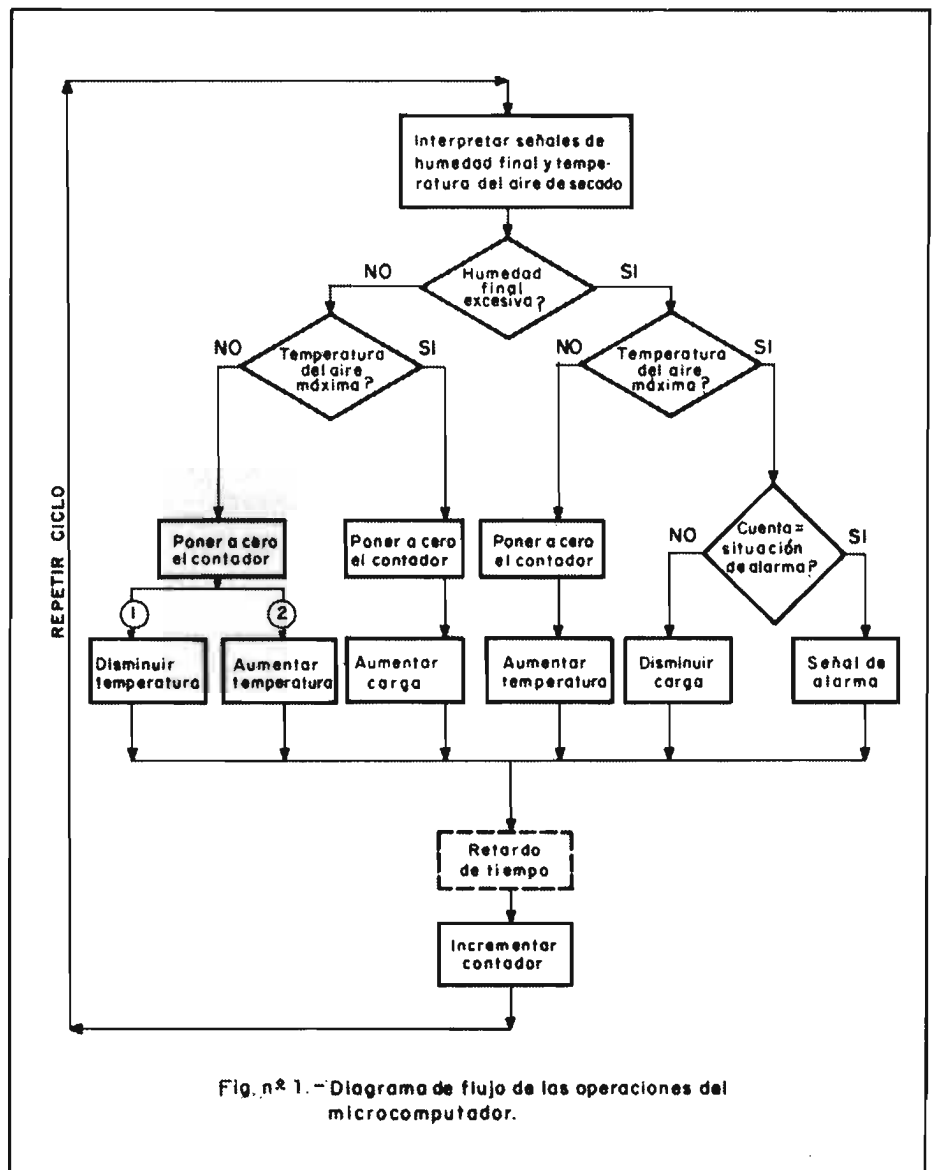


Fig. nº 1. - Diagrama de flujo de las operaciones del microcomputador.

consigue cerrándose las compuertas aguas abajo del mismo.

La aplicación de los computadores a la regulación de canales de riego asegura la posibilidad de optimizar la explotación de los citados canales mediante el cálculo y la ejecución automática del conjunto de maniobras de compuertas que resulten más convenientes en cada caso.

APLICACION DE UN MICROCOMPUTADOR A UN SECADOR DE PRODUCTOS AGRICOLAS

Con el fin de concretar las ideas que acabamos de exponer, haremos aplicación seguidamente a un ejemplo que sirva para explicar una sencilla regulación automática, como sería el caso de un secador de productos agrícolas alimentado mediante un caudal de carga variable, en el que se ejerciera control sobre la temperatura del

aire de secado y sobre el caudal de carga de alimentación, con objeto de obtener el producto final con una humedad determinada y optimizar al mismo tiempo el funcionamiento del secador.

En este supuesto, se requiere disponer de dos detectores, uno para la humedad final del producto y otro para la temperatura del aire de secado, que enviarán señales al microcomputador para su proceso de acuerdo con un programa previamente establecido. Las operaciones que debe realizar el microcomputador se representan en el diagrama de flujo de la Figura núm. 1.

Para cada producto, el dato fundamental de trabajo habrá de ser el porcentaje de humedad deseado para el estado final de dicho producto a la salida del secador, estableciéndose, por otra parte, el valor máximo de la temperatura del aire de secado alcanzable durante la operación.

El referido máximo viene condicionado por la naturaleza del producto a tratar de forma que no se alteren determinadas propiedades del mismo que se quieren conservar, o bien por razones constructivas o económicas.

El flujo o señal seguirá uno de los caminos del diagrama de la Figura 1 según sean las respuestas a las decisiones (contenidas en el interior de los rombos) de acuerdo con las órdenes suministradas al computador al principio de la operación.

Se pueden elegir dos sistemas diferentes para el trabajo del secador, que se representan con los símbolos 1 y 2. En el sistema 1, se desea regular la temperatura del aire de secado manteniéndose el caudal de carga constante. En el sistema 2, se regula el caudal de carga conveniente para que la temperatura se mantenga en su valor máximo establecido. Según se pretenda trabajar con uno u otro sistema, se indicará al computador si debe seguir el camino 1 o el 2.

De esta manera, cuando la humedad final sea inferior al valor deseado y la temperatura del aire esté por debajo de su valor máximo prefijado, si se ha elegido el camino 1, se disminuirá la temperatura, con lo que aumentará la humedad final sin haber variado el caudal de carga, hasta llegar al punto de equilibrio; en caso de elegirse el camino 2, se aumentará la temperatura hasta alcanzar su máximo previsto, aumentando el caudal de carga a continuación, con lo que aumentará la humedad final hasta conseguirse el equilibrio en torno a su valor deseado.

Cuando la humedad final sea excesiva y la temperatura del aire se encuentre por debajo de su valor máximo, la corrección se hará aumentando la temperatura hasta obtenerse la humedad final requerida.

Si la humedad final es excesiva y la temperatura del aire se encuentra en su máximo permisible, la corrección se hará disminuyendo el caudal de carga. Si este ciclo de ajuste se repitiera un número determinado de veces sucesivas, que constituye la denominada cuenta de alarma, sin corregirse la situación, se activará entonces una señal de alarma indicadora de que existen anomalías imprevistas en el funcionamiento del secador.

Para cualquier situación, el tiempo transcurrido entre cada dos ciclos sucesivos viene determinado por un retardo de tiempo previamente establecido para conocer la respuesta del secador. Un contador del número de ciclos incrementa su cuenta en una unidad al final de cada ciclo. Si el ciclo siguiente no pasa por la situación de posible alarma (humedad final excesiva, temperatura del aire máxima), el contador se pone a cero, de manera que sólo totaliza el número de ciclos, hasta llegar a la cuenta de alarma, mientras pase sucesivamente por dicha posibilidad de alarma.

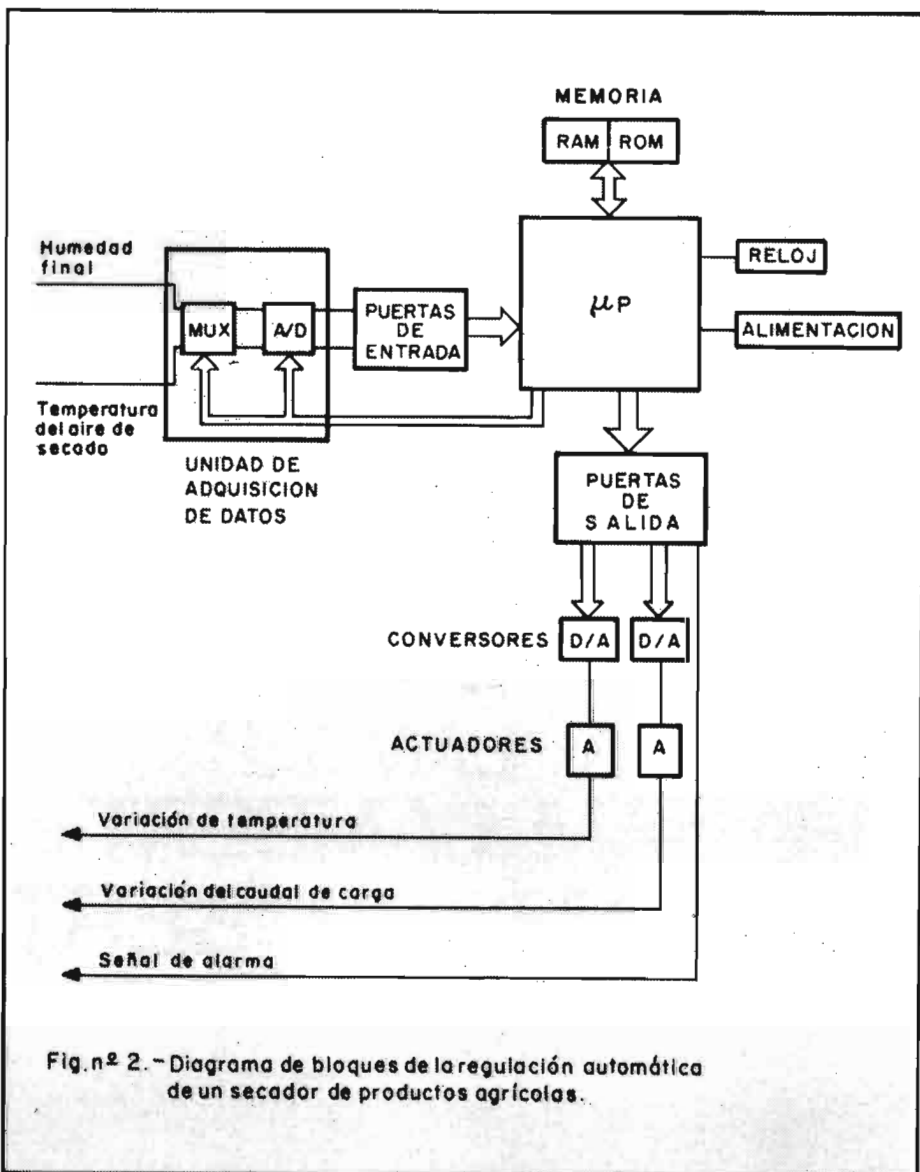
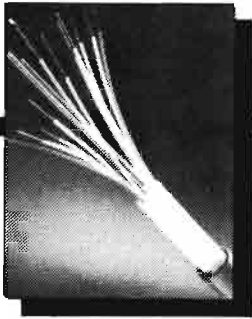


Fig. nº 2. - Diagrama de bloques de la regulación automática de un secador de productos agrícolas.



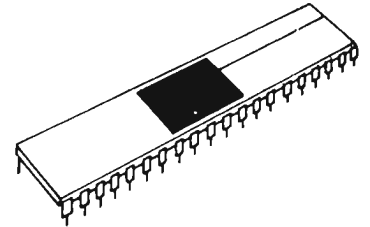
ELECTRONICA, AHORRO ENERGETICO

En la Figura número 2 se representa el diagrama de bloques de la regulación automática propuesta a partir de las dos señales producidas por el porcentaje de humedad final del producto y la temperatura del aire de secado. Siempre que sean dos o más las señales que deben procesarse, resulta conveniente que la unidad de adquisición de datos utilice un multiplexor (MUX), cuya misión consiste en conmutar las señales secuencialmente y con tiempos determinados, seguido de un único conversor analógico/digital (A/D) que comunica, a través de las puertas de entrada, con el microprocesador (μ p).

El microprocesador recibe las señales; verifica el programa, grabado en una memoria RAM (Random Access Memory) para los datos variables y ROM (Read Only Memory) para los programas y datos fijos, y canaliza, a través de las puertas de salida, las órdenes a los actuadores, previa conversión digital/analógica (D/A) cuando sea necesaria. Los actuadores, finalmente, efectuarán su acción sobre la variación de temperatura del aire de secado, la variación del caudal de carga o la señal de alarma, según los casos. El μ p precisa para su funcionamiento de un reloj y de una fuente de alimentación. Las flechas gruesas del diagrama significan transporte de información.

El sistema de regulación automática del secador de productos agrícolas puede incluir el ajuste de otras variables, además de las consideradas en nuestro ejemplo, como serían el caudal de aire de secado y su humedad relativa, pero el esquema

fundamental del trabajo, pese a su mayor complejidad, respondería esencialmente a las líneas de actuación explicadas que, en general, expresan un supuesto representativo del funcionamiento de un microcomputador aplicado a la regulación de las máquinas agrícolas. ■



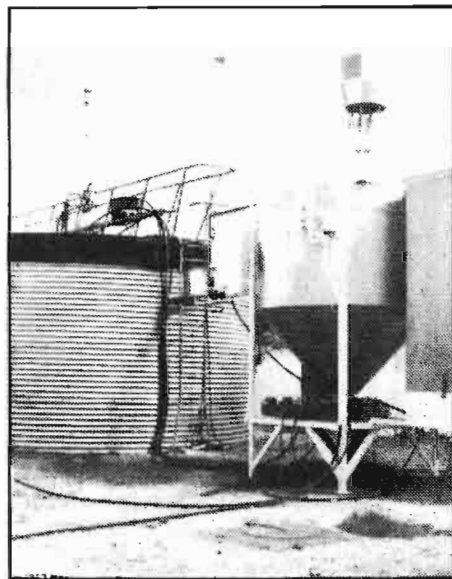
Microprocesador típico.

DREXEL BURNHAM LAMBERT
DREXEL BURNHAM LAMBERT
DREXEL BURNHAM LAMBERT
DREXEL BURNHAM LAMBERT
DREXEL BURNHAM LAMBERT
DREXEL BURNHAM LAMBERT
DREXEL BURNHAM LAMBERT
DREXEL BURNHAM LAMBERT
DREXEL BURNHAM LAMBERT
DREXEL BURNHAM LAMBERT
DREXEL BURNHAM LAMBERT
DREXEL BURNHAM LAMBERT
DREXEL BURNHAM LAMBERT
DREXEL BURNHAM LAMBERT
DREXEL BURNHAM LAMBERT

Oficina de representación en España: Paseo de la Castellana, 149 - Madrid-16.

Tel.: 270.18.05 - 270.28.99

Telex: 45023 DREX-E y 45075 DREX-E.



BIOMETANIZACION DE LOS RESIDUOS DE LA INDUSTRIA AGROALIMENTARIA

● UN EJEMPLO: DIGESTION ANAEROBIA DEL ALPECHIN

J.A. FIESTAS
ROS DE URSINOS*

Planta piloto instalada en el Instituto de la Grasa y sus Derivados, del Consejo Superior de Investigaciones Científicas, por Biomecsa, como contribución a la investigación y al estudio que sobre vertidos contaminantes efectúa dicho Instituto.

INTRODUCCION

En la industria agroalimentaria, entre el 10 y 50% del producto bruto, pasa a ser residuo a lo largo de su tratamiento, dependiendo la citada cantidad del producto implicado.

En la actualidad, ante la crisis energética se investiga la aplicación de los procesos de digestión anaerobia para el tratamiento de estos residuos ya que las bacterias anaerobias pueden transformar, más del 95% de los residuos orgánicos solubles, en gas (metano 65-70%), a razón de 0,7 m³ por Kg de sustancia orgánica digerida, con un poder calorífico de 5.000-6.000 Kcal/m³, pudiéndose por tanto, gracias a este proceso, recuperar la casi totalidad de la energía que produciría la combustión directa de esta sustancia orgánica.

GENERALIDADES

En el proceso de digestión anaerobia se lleva a cabo la rotura de la sustancia orgánica por medio de reacciones bioquímicas que transforman las grandes moléculas en pequeñas, hasta su transformación en metano y anhídrido carbónico. Fig. 1.

La comunidad de microorganismos anaerobios capaces de realizar el proceso, está constituida principalmente por dos grupos de bacterias:

A) *Bacterias facultativas*, capaces de asimilar componentes específicos de los residuos para su síntesis celular y transformar las complejas sustancias orgánicas en sustancias más simples, principalmente ácidos acético y fórmico, aminoácidos, amoníaco, anhídrido carbónico, hidrógeno.

B) *Bacterias estrictamente anaerobias*, principalmente metanobacterias, capaces de utilizar el anhídrido carbónico, el hidrógeno, el amoníaco, o bien, los ácidos acético y fórmico, en presencia de sales minerales, para la síntesis de sus constituyentes celulares y producir su volumen en metano cada 30 segundos.

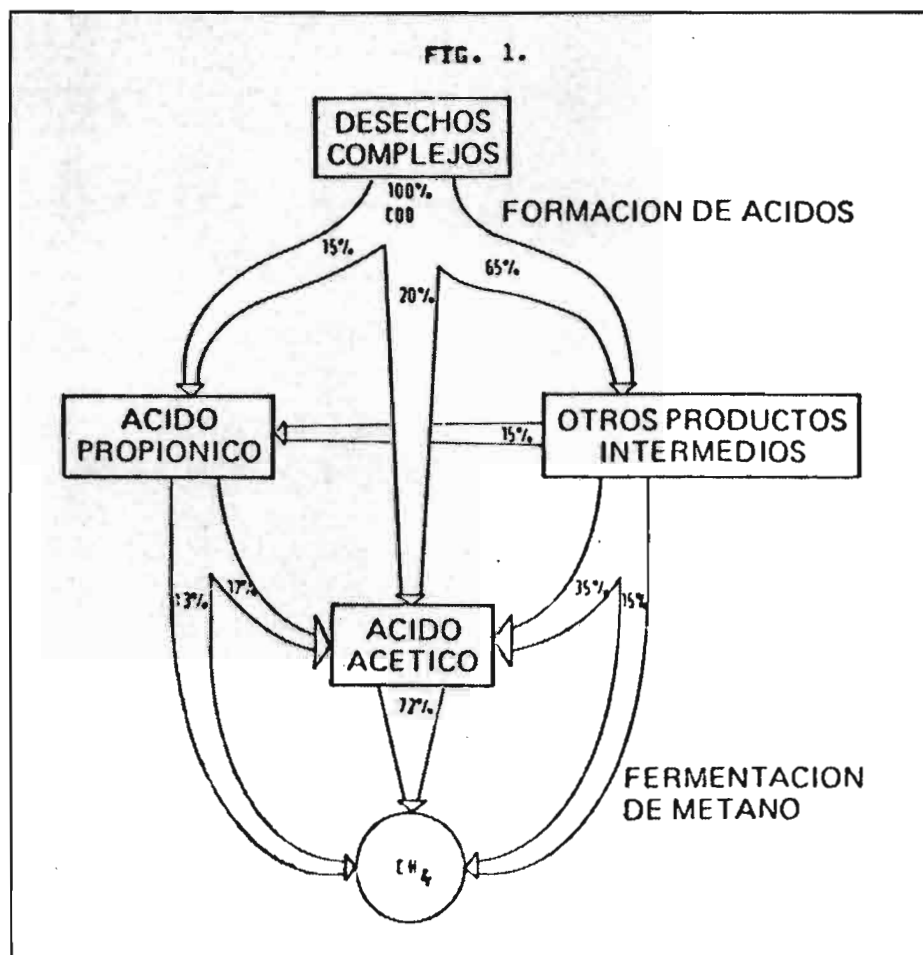
DIGESTION ANAEROBIA DEL ALPECHIN

Como un ejemplo de las posibilidades de este proceso, exponemos a continuación los resultados de las investigaciones realizadas para la digestión anaerobia del alpechín, agua residual de la industria de obtención de aceite de oliva, y que repre-

* Instituto de la Grasa y sus Derivados. C.S.I.C. Sevilla.



ELECTRONICA, AHORRO ENERGETICO



senta el 50% de la aceituna, conteniendo alrededor del 15% de sustancia orgánica en disolución.

Los resultados demuestran la posibilidad de aplicar este proceso a estas aguas residuales, con el doble objetivo de: producir energía y llevar a cabo la eliminación de su alto poder contaminante.

En la Tabla I, se expone un resumen de los datos obtenidos en una planta piloto "método de contacto", Fig. 2, en la que se han experimentado 300.000 litros de alpechín durante las campañas olivícolas 1979, 80 y 81.

Como puede observarse, con la aplicación de este proceso es factible transformar en biogás, la mayor parte del contenido en sustancia orgánica del alpechín (80%) a razón de 855 litros de biogás por cada kilogramo de sustancia orgánica digerida.

Repercusión del biogás en las necesidades energéticas de una almazara.

Para este cálculo, vamos a considerar una almazara provista de un sistema centrífugo continuo que muele 35 T/día de aceituna y produce 50 m³ de alpechín, lo que representa un vertido de sustancia orgánica soluble y biodegradable de 1.600

Alpechín flujo l/d	Alpechín DBO mg O ₂ /l	Efluente DBO mg O ₂ /l	Efic. %	Gas 1/Kg DBO	Gas 1/l alpechín
600	31.500	3.620	88,5	1.165	32
850	31.800	5.100	83,9	1.042	27,8
1.000	41.200	7.100	82,7	970	33
1.600	38.160	7.180	81,2	651	20,2
2.000	44.160	7.065	84	797	29,5
2.500	40.340	7.455	81,5	846	27,8
3.000	38.330	7.665	80,0	937	28,7
4.000	38.000	7.600	80,0	775	23,6

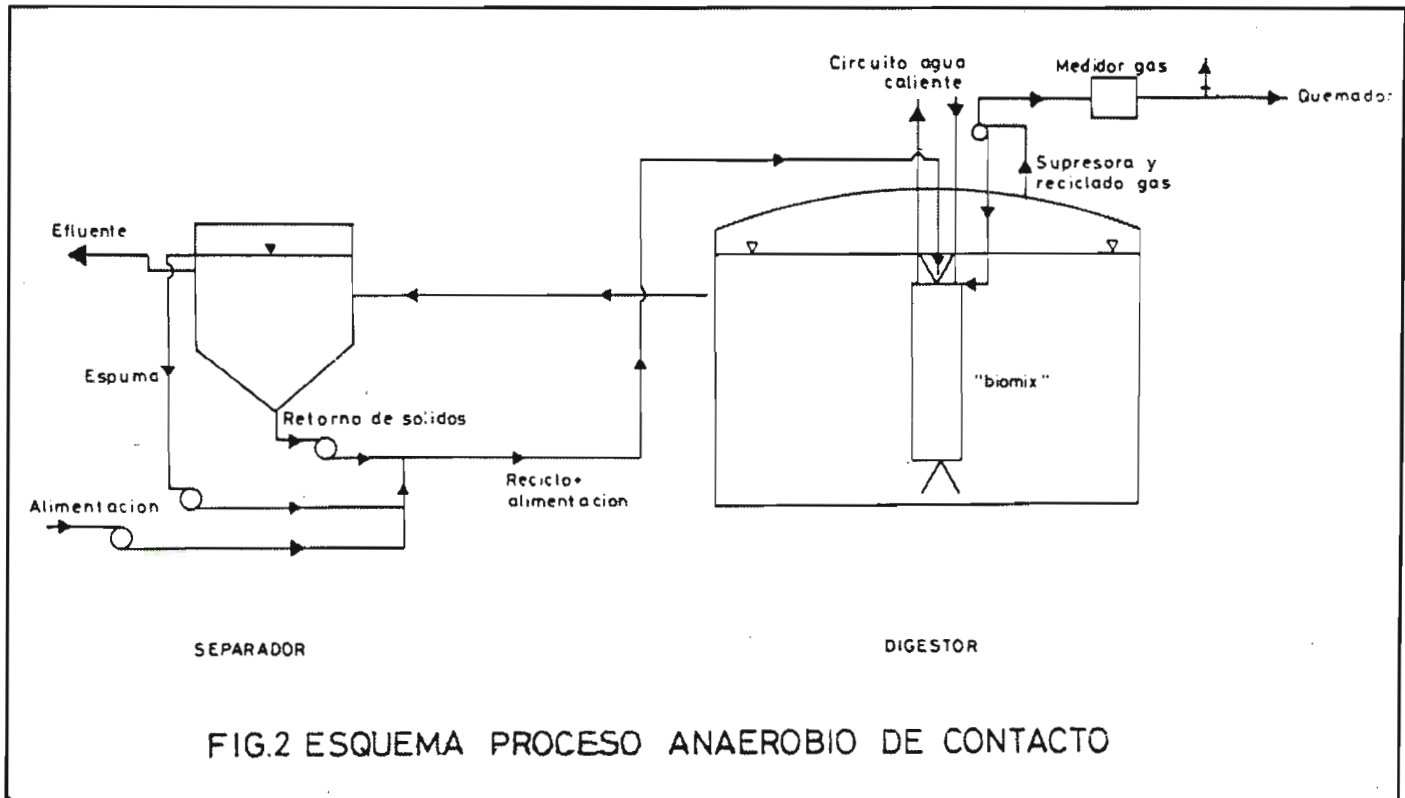


FIG.2 ESQUEMA PROCESO ANAEROBIO DE CONTACTO

Kg de DBO, de la que se podría obtener por digestión anaerobia 1.368 m³ de biogás/día, o bien 57 m³/hora, cuya transformación en energía eléctrica, utilizando motores de combustión interna, nos proporcionaría 85,5 Kwh y 2.850 litros/hora de agua a 80°C por el enfriamiento del motor.

CONCLUSION

Los estudios realizados para la aplicación de la digestión anaerobia al alpechin nos ponen de manifiesto las enormes posibilidades de la biometanización de las aguas residuales de la industria agroalimentaria, para utilizar la energía producida en la misma industria y simultáneamente llevar a cabo la depuración de sus vertidos. ■

BALANCE ENERGETICO

Necesidades:

Energía eléctrica:

Equipo centrifugo continuo	45 kwh
Instalación digestión anaerobia	15 kwh
Servicios	15 Kwh
Total	75 Kwh

Energía calorífica

Equipo centrifugo continuo (1.600 l/ agua a 80°C)	128.000 Kcal/h
Instalación digestión anaerobia (1.000 l/ agua a 80°C)	80.000 Kcal/h
Total	208.000 Kcal/h

Producción por biometanización:

Energía eléctrica	85,5 Kwh
Agua caliente	228.000 Kcal/h

Excedentes:

Energía eléctrica	10,5 Kwh
Energía calorífica	20.000 Kcal/h

BIBLIOGRAFIA

— Anderson, G.K., y col. (1977). Tratamiento anaeróbico de desechos industriales. Actas I Congreso Nacional de Química. Vol II, 549-65.
 — Apria (1979). Valorisation Energétique des Sous-Produits Agricoles. 35, rue Général. Foy 75008, Paris.
 — Fiestas, J.A., García, A.J., y col.; (1980). Aplicación de los procesos anaerobios en la depuración de las aguas residuales industriales de alta carga orgánica. Ingeniería Química. Junio 1981. 85-89.
 — Hobson, P.N., y col. (1974). Anaerobic digestion of organic matter, CRC Criti-

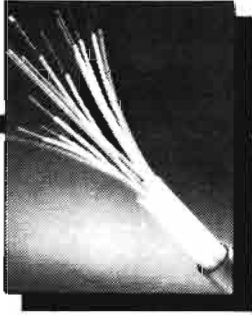
cal Reviews in Environmental control. Vol 4, 2, 131-191.

— Knol W., y col. (1978). Biogas production by anaerobic digestion of fruit and vegetable waste. J. Sci. Fd. Agric. 29. 822-30.

— León Cabello, R., y col. (1980). Obtención de energía en la industria alimentaria a partir de la depuración anaeróbica de sus residuos. Actas III Congreso Nacional de Química. Vol II, 457-64.

— Stafford, D.A.; (1980) Methane Production from Waste Organic Matter CRC. Press, In. Boca Raton, Florida.

— Stafford, D.A., Wheatley, B.I. and Hughes, D.E. (1980). Anaerobic digestion. Applied Science publishers. London.



PRODUCCION DE BIOGAS A PARTIR DE ESTIERCOL

J. ORTIZ-CAÑAVATE*

INTRODUCCION

El aumento de los precios de la energía hace posible en la actualidad el aprovechamiento de los residuos ganaderos para obtener biogás mediante fermentación anaerobia. La técnica de la producción de biogás no resulta en general ni fácil ni cómoda, pero sí puede resultar necesaria fundamentalmente cuando hay elevadas concentraciones de ganado cuyas deyecciones pueden originar problemas de contaminación del medio ambiente y aunque las inversiones para la instalación de plantas de biogás son importantes, empiezan a ser rentables cuando se consideran los tres aspectos positivos que originan: 1) generación de biogás como fuente de energía; 2) reducción del nivel contaminante del sustrato tratado y 3) disponibilidad de un efluente de alto valor como abono.

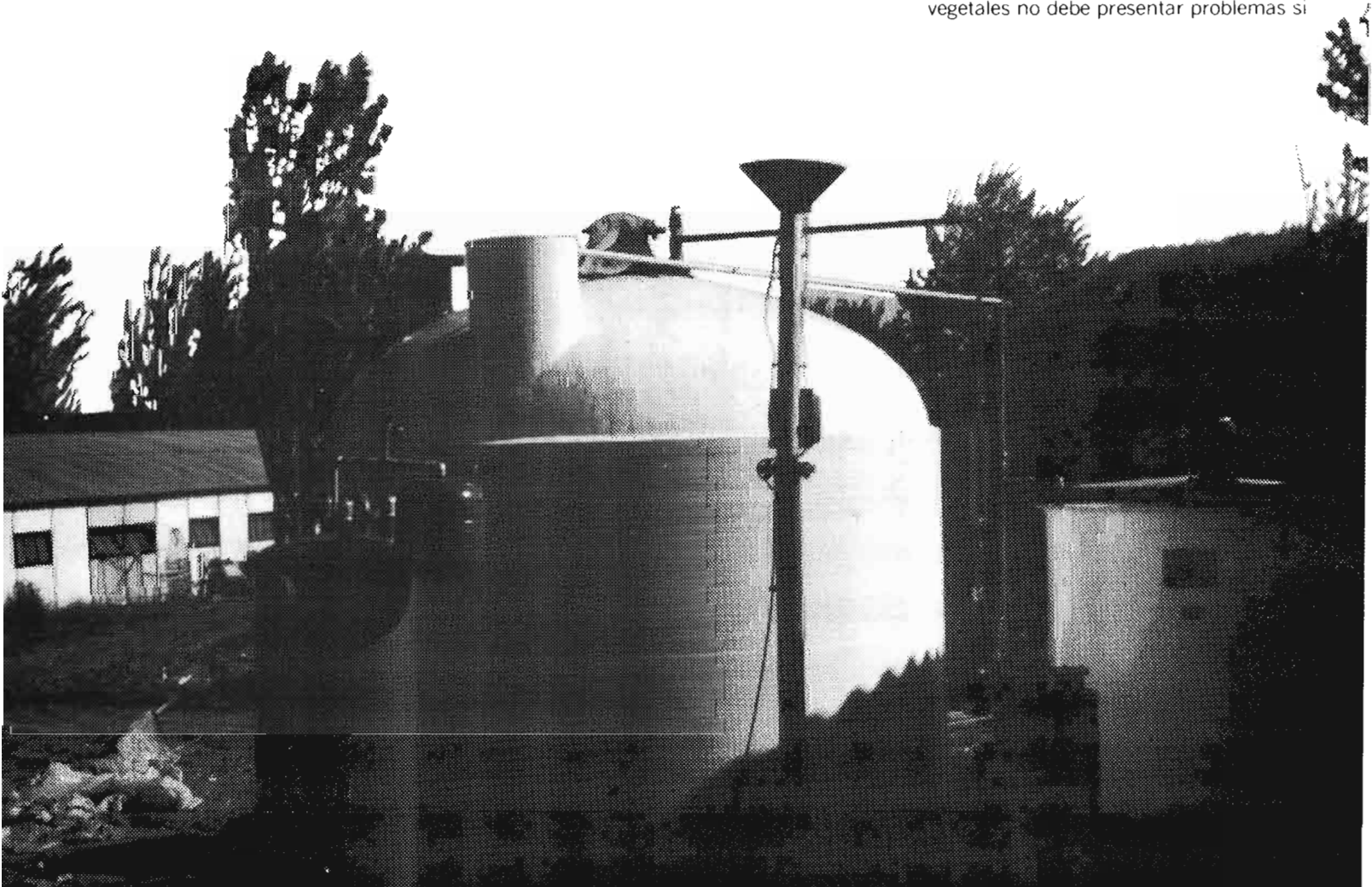
* Dr. Ingeniero Agrónomo

FUNDAMENTOS DE LA GENERACION DE BIOGAS

Debido a la acción de un tipo de bacterias en un medio anaerobio, se produce un combustible gaseoso conocido como "biogás", el cual está formado por un 60% de metano y un 40% de anhídrido carbónico como valores medios.

Una planta de biogás consta en general de los siguientes elementos:

1) *Sistema de almacenamiento* de la materia orgánica. Consiste en un dispositivo de acumulación y a veces también de preparación de la materia orgánica antes de incorporarla al digestor. El estiércol de ganado es un sustrato muy adecuado para la fermentación anaerobia ya sea de tipo vacuno, de cerda u otros, con una concentración de un 8-10% de sólidos totales. La presencia de paja o de otros residuos vegetales no debe presentar problemas si



se pican convenientemente para evitar atascos en las tuberías.

2) El *digestor* en las plantas de biogás agrícola suele ser de una sola fase, a diferencia de los digestores de las depuradoras urbanas que realizan la fermentación en dos fases: la acetogénica (formación de ácido acético a partir de materia orgánica compleja) en los digestores primarios y la metanogénica (formación de metano a partir del ácido acético) en los digestores secundarios.

Antiguamente había digestores discontinuos en los que se introducía toda la materia prima de golpe, se realizaba la fermentación completa extrayendo biogás durante un periodo de 2-3 meses y cuando ya se había agotado la producción del mismo, se extraía el material digerido que se utilizaba como abono orgánico y se repetía el ciclo. Los principales inconvenientes de este sistema era que la producción de gas era fluctuante y que se tenía que disponer de una gran cantidad de materia prima de golpe. A nivel familiar éste es el tipo que se utiliza actualmente de forma masiva en la India y en China.

Los modernos digestores son de tipo continuo o semi-continuo con alimentación en general una vez al día, aunque en los digestores de gran capacidad interesa hacerla en varios aportes al día; ya que si se incorpora mucha materia orgánica de una vez se acentúa la fase acetogénica en detrimento de la metanogénica, con lo que se reduce la producción de biogás.

El tiempo de retención de la materia orgánica en el digestor tiene una gran

importancia en el tanto por ciento de materia degradada y en la cantidad de gas producido y se obtiene su valor en días dividiendo el volumen del digestor por la cantidad de materia prima aportada diariamente. Los valores usuales oscilan entre 10 y 20 días con valores medios de 15-18 días.

En general un digestor no se llena totalmente de la materia a digerir ya que se reserva hasta un 25% de su capacidad para acumular el gas que se va produciendo. Se distingue por tanto la capacidad útil que representa el volumen ocupado por la parte líquida, de la capacidad total del digestor.

Un problema que hay que combatir en los digestores es el de la pérdida de homogeneidad del sustrato depositándose las materias más densas en el fondo y flotando las más ligeras, las cuales forman una capa o costra que llega a impedir el desprendimiento de biogás. Para ello se dispone de agitadores mecánicos, hidráulicos o gaseosos funcionando estos dos últimos por recirculación del líquido o gas.

La temperatura es quizás el factor más crucial para mantener una fermentación adecuada debiendo fijarse alrededor de 35°C para la denominada digestión mesofílica y de 55°C para la termofílica. En climas templados resulta más adecuada la primera por conseguir un balance energético más favorable.

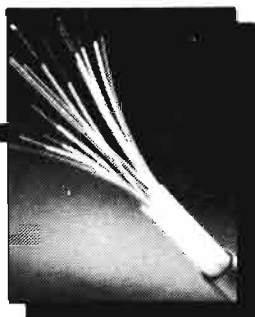
El pH también es importante, debiendo mantenerse neutro o ligeramente básico (pH = 7-7.5).

CUADRO N° 1

PRODUCCION DE ESTIERCOL, CARACTERISTICAS DEL MISMO, TASA DE CARGA TIEMPO DE RETENCION Y PRODUCCION DE GAS (FERMENTACION MESOFILICA)

	Ud.	Vacuno lechero	Terneros de engorde	Cerdos de engorde	Gallinas	
ESTIERCOL	Estiércol bruto (EB)	Kg/día*	82	60	65	53
	Relación heces/orina	-	2,2	2,4	1,2	-
	Densidad	Kg/m ³	1005	1010	1010	1050
	Sólidos totales (TS)	Kg/día*	10,4	6,9	6,0 - 7,2	13,4-17,5
		% EB	12,7	11,6	9,2	25,2
	Sólidos volátiles (VS)	Kg/día*	8,6	5,9	4,8 - 5,9	9,4-12,8
		% TS	82,5	85,0	80,0	70,0
	Relación C/N	-	18:1	17-18:1	16:1	12:1
	pH	6,8 - 7,5	7 - 7,5	7,4 - 7,5	7,3 - 7,4	
SUBSTRATO	Concentración del sustrato a digerir	% TS	6-16 10**	5-10 8**	2,5-11 7**	5-14 8**
	Tasa de carga	Kg TS/m ³ , día	7-10	6-9	2,5-4,5	2,8-4
		Kg VS/m ³ , día	4-6	4-6	1,5-3	2-3
	Tiempo de retención (TR)	días	15-18	15-18	13-15	25-30
	Porcentaje descomposición	% en peso de VS	50	50	60	30
BG	Producción de biogás (BG) (50-60% de VS)	m ³ /día*	2,8 - 4,2	3,0 - 3,5	2,4 - 2,9	4,7 - 5,6
		m ³ /m ³ digestor	0,7-1,6 1,1**	0,7-1,8 1,0**	0,7-2,5 1,3**	0,5-0,9 0,7**

(*) Por cada 1000 Kg de peso vivo de animal.
(**) Valor medio.



ELECTRONICA, AHORRO ENERGETICO

3) La línea de gas debe llevar un gasómetro o depósito de gas para poderlo utilizar de un modo intermitente. El biogás, a diferencia del butano o propano, no se puede licuar a la temperatura ambiente, por lo que únicamente cabe comprimirlo para que ocupe poco espacio. Existen depósitos de caucho o plástico a presión reducida y depósitos metálicos donde se almacena el biogás después de comprimirlo mediante un compresor de una o de dos etapas.

Antes de utilizar el biogás en quemadores o motores conviene eliminar la pequeña proporción que dispone (1-2%) de ácido sulfhídrico por ser altamente corrosivo.

En general la planta de biogás debe disponer de las mismas medidas de seguridad que una instalación de gas natural.

4) El efluente debe poder almacenarse temporalmente antes de su aprovechamiento como abono, como caldo de cultivo de algas o desecado, como aportación proteica de la ración alimenticia del ganado.

MATERIAS PRIMAS UTILIZADAS

Los estiércoles del ganado, como mezcla tanto de elementos sólidos como líquidos, resultan muy adecuados para el proceso de digestión anaerobia, ya que además de no consumir energía para reducir su poder contaminante, sino por el contrario producirla en forma de biogás, conservan después de la digestión su poder fertilizante como abono que resulta más concentrado en N, P, K por haberse transformado una gran parte de los hidratos de carbono en metano y CO₂.

Una primera condición para la materia prima a utilizar es su solubilidad en agua con objeto de poder ser bombeada a través de tuberías sin problemas. Una homogeneización antes de bombearse al digestor es deseable.

La concentración de sólidos totales (TS) debe ser del 5 al 10% al entrar en el digestor reduciéndose en un 1-2% con respecto al valor inicial en el efluente que sale del digestor. Este valor se determina mediante desecación en una estufa a 103°C durante 24 horas.

Una porción de los sólidos totales son los sólidos volátiles (VS), conocidos también como materia orgánica digerible (MOD). Los sólidos volátiles son aquellos sólidos que se volatilizan al introducir la muestra de sólidos totales en una estufa a 600°C durante 1 hora. En general representan del 60 al 85% de los sólidos totales.

La relación carbono/nitrógeno (C/N) en la materia prima debe ser del orden de 20-31:1. Si está por debajo del valor 15:1 se producen grandes poblaciones de microorganismos que se descomponen rápi-

damente desprendiéndose amoníaco y si está por encima de 40:1 las bacterias no se desarrollan bien por falta de nitrógeno.

La tasa de carga va íntimamente relacionada con la cantidad de materia prima con que se alimenta un digestor diariamente y por tanto con el tiempo de retención; se expresa en Kg de sólidos totales o volátiles por m³ útil de digestor y día. En el Cuadro núm. 1 se expresan valores medios de todos estos parámetros para un digestor funcionando con diversos tipos de estiércoles en el caso de una fermentación mesofílica.

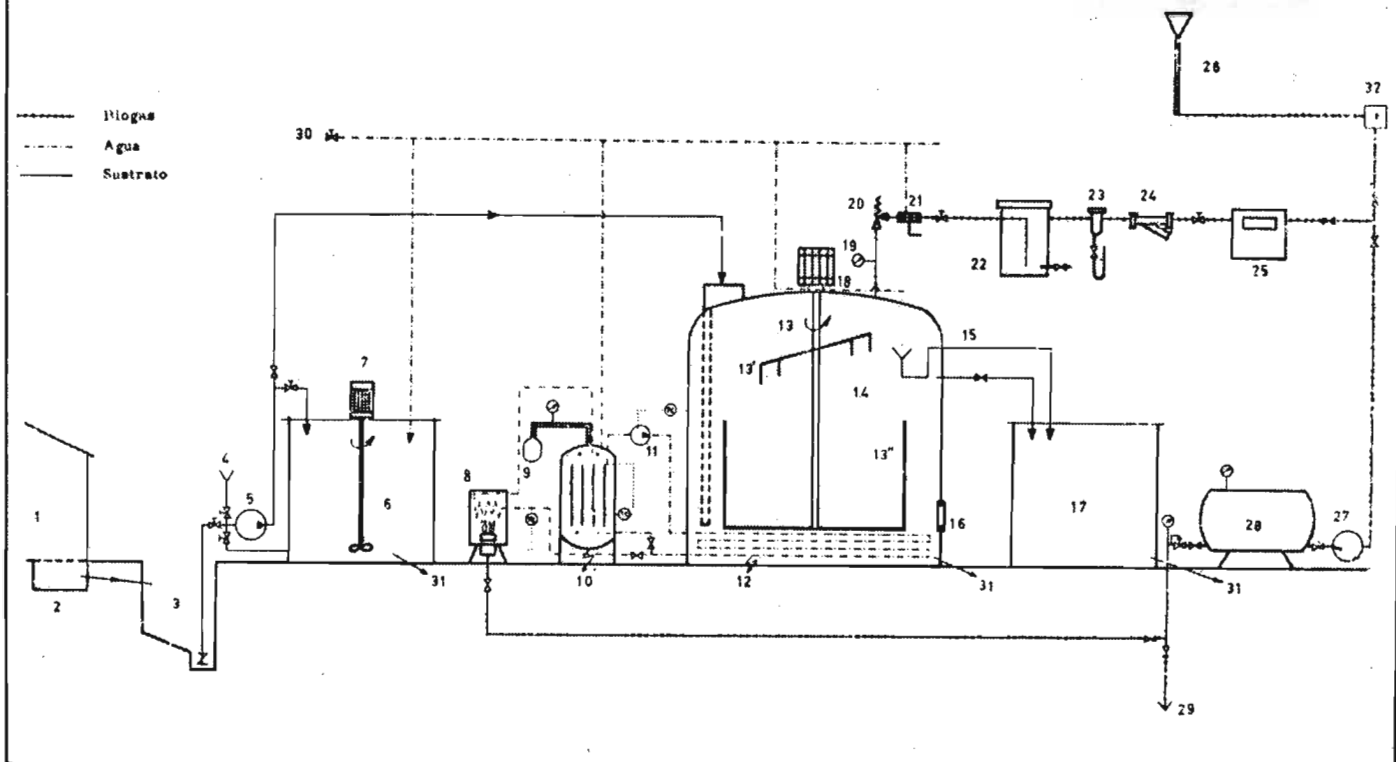
ESQUEMA DE UNA INSTALACION DE BIOGAS

Como ilustración de todo lo expuesto anteriormente vamos a mostrar el esquema de una planta de biogás experimental instalada en la Escuela de Ingenieros Agrónomos de Madrid gracias a un convenio de investigación con la Empresa Aplea. Esta instalación está diseñada para digerir estiércol de cerdo y se ha comenzado recientemente (febrero 1982) con la puesta a punto de sus diferentes fases.

De acuerdo con el esquema distinguimos los siguientes elementos:

1. Nave de cerdos.
2. Colectores laterales.
3. Arqueta: Capacidad 1 m³.
4. Cebador de la bomba.
5. Bomba: Grupo electrobomba autoaspirante de tornillo helicoidal. Caudal 0,20 m³/ha a 600 r/min, altura 3 m.c.a. Concentración máxima de fangos a vehicular: 20%. Motor 0,55 kW (0,75 CV) a 1.360 r/min.
6. Depósito de mezcla previa: Construcción en poliéster reforzado con fibra de vidrio. Capacidad: 5.500 l. Dimensiones 2 m diámetro - 1,75 m.
7. Triturador-Agitador: Se trata de un prehomogeneizador turbina accionado por motor eléctrico de 7,5 kW (10 CV) a 1.500 r/min.
8. Quemador de BG: Se trata de un calentador de agua preparado para quemar BG. Su potencia será de 42.000 kJ/h (10.000 kcal/h).
9. Depósito de expansión.
10. Calentador de agua: Para el sistema de calefacción del digestor compuesto por tanque de acero-carbono de 500 l de capacidad y dotado de 4 resistencias eléctricas de 4,50 kW cada una. Va dotado de depósito de expansión (9) con funcionamiento presurizado a 3 bar, limitado por válvula de seguridad a dicha presión y control termostático de temperatura. Aislamiento de fibra de vidrio y chapa de aluminio.
11. Bomba de circulación de agua de 10 W de potencia.

ESQUEMA DE DIGESTOR ANAEROBIO PARA PRODUCIR BIOGAS



12. Serpentin de calefacción de tubería de 1½" de diámetro y 47.5 m de longitud.

13. Agitador del digestor accionado por un motor de 2.2 kW (3 CV) con forma de ancla en la parte inferior (13") y un elemento rascador en la superior (13').

14. Digestor de 18,5 m³ de capacidad total y 15 m³ de capacidad útil, construido de poliéster reforzado con fibra de vidrio y aislamiento térmico de 50 mm de poliuretano. Su diámetro es de 3 m y la altura total de 3.178 m. Dispone de un sistema de sifón de descarga en U (15) por nivel superior y una alimentación por la parte inferior.

17. Tanque de recogida de efluentes (idéntico al 6).

20. Válvula de seguridad. Deja escapar el gas al exterior cuando la presión interna de éste en el interior del digestor es de 20 cm de c.a.

21. Refrigerador de gas, a base de dos tubos concéntricos, circulando entre ambos agua fría.

22. Filtro de SH₂, constituido por un tanque de virutas de acero de unos 60 dm³ de capacidad, con grifo en la parte inferior para extracción del agua condensada.

23. Separador de agua para tuberías de 1/2".

24. Filtro de gas.

25. Contador de gas h 4 m³/hr, p_{max} = 0,100 kg/cm².

26. Antorcha.

27. Compresor de biogás, para comprimir el biogás desde 50 mm de c.a./1 kg/cm² (digestor) hasta ~ 10 Kg/cm² (en el depósito de biogás).

28. Depósito de biogás. Tanque de chapa de cero al carbono, de 4,96 m³ de volumen útil timbrado a una presión de 20 Kg/cm². Dotado de válvula de seguridad, manómetro y otros accesorios.

29. Salida de gas para diversos aprovechamientos.

30. Suministro de agua a la instalación.

31. Desagües.

32. Apagallamas.

Se utilizan dispositivos de control y registro de temperatura, así como indicadores de presión.

PERSPECTIVAS FUTURAS

Las plantas de biogás para digerir residuos ganaderos deben ser una realidad en nuestro país en un periodo relativamente corto (10-15 años) por los dos motivos fundamentales ya indicados de aprovechamiento del biogás como fuente de energía y de eliminación de residuos contaminantes en las grandes concentraciones ganaderas.

La obligación que se nos impone ante la escasez creciente de recursos de no

desperdiciar ninguno de los que tengamos a nuestro alcance, nos debe impulsar a tener a punto esta tecnología de producción de biogás de un modo fiable y económico. ■



UTILIZACION DE NUEVAS ENERGIAS EN LA AGRICULTURA

- UNA INSTALACION DE BIOGAS
- EJEMPLO DE UNA EXPLOTACION DE 500 VACAS

CONSIDERACIONES GENERALES

Los residuos agrícolas, ganaderos y forestales, que hasta hace poco tiempo se consideraban como un estorbo, cuando no un gasto para poder eliminarlos, se han convertido, debido a los costos crecientes de los productos energéticos, en una fuente alternativa de energía. De hecho estamos convencidos que mediante la conversión de los residuos en biogás, según el procedimiento que explicamos más adelante, muchas explotaciones ganaderas, agrícolas y forestales podrán autoabastecerse de combustible e incluso en algunos casos poder obtener un beneficio extra vendiendo energía a las compañías eléctricas.

Además, a las ventajas de *autosuficiencia* y *rentabilidad*, se unen importantes ventajas ecológicas para el medio ambiente, al evitarse la contaminación que la eliminación de los residuos viene produciendo. Mediante la digestión anaerobia de los residuos obtenemos *biogás* apto para ser quemado en un grupo electrógeno, evitamos la característica *contaminante* de los residuos y, además, como producto secundario, obtenemos *abono* apto para utilizarlo de manera inmediata. Estas tres ventajas citadas anteriormente parecen definitivas a la hora de abordar un estudio o realización de este tipo. Pero, además, si a la utilización del biogás quemado en un grupo electrógeno unimos las ventajas que nos proporciona la energía total, es decir, no sólo aprovechar los Kw/h eléctricos producidos, sino también las kilocalorías del agua de refrigeración, de los gases de escape y del aceite de lubricación, o del aire caliente de refrigeración, pasaremos de tener un rendimiento de un 35% a tener un rendimiento global del 84% al 90%; es decir, podemos aprovechar hasta el 90% de la energía química que introducimos con el biogás.

Planta esquemática de producción y aprovechamiento

En la figura 1 se puede ver lo que constituye básicamente una instalación de biogás, su aprovechamiento y aplicación:

1. El digestor es el depósito en el que se introducen los residuos una vez almacenados y homogeneizados en un tanque previo de almacenamiento.

2. El biogás producido en el digestor se almacena en un gasómetro. Este gas, cuya riqueza en metano suele oscilar de un 55% a 65%, tiene un poder calorífico inferior de 4.500 y 5.300 kilocalorías/m³.

3. El grupo electrógeno donde se quema el biogás.

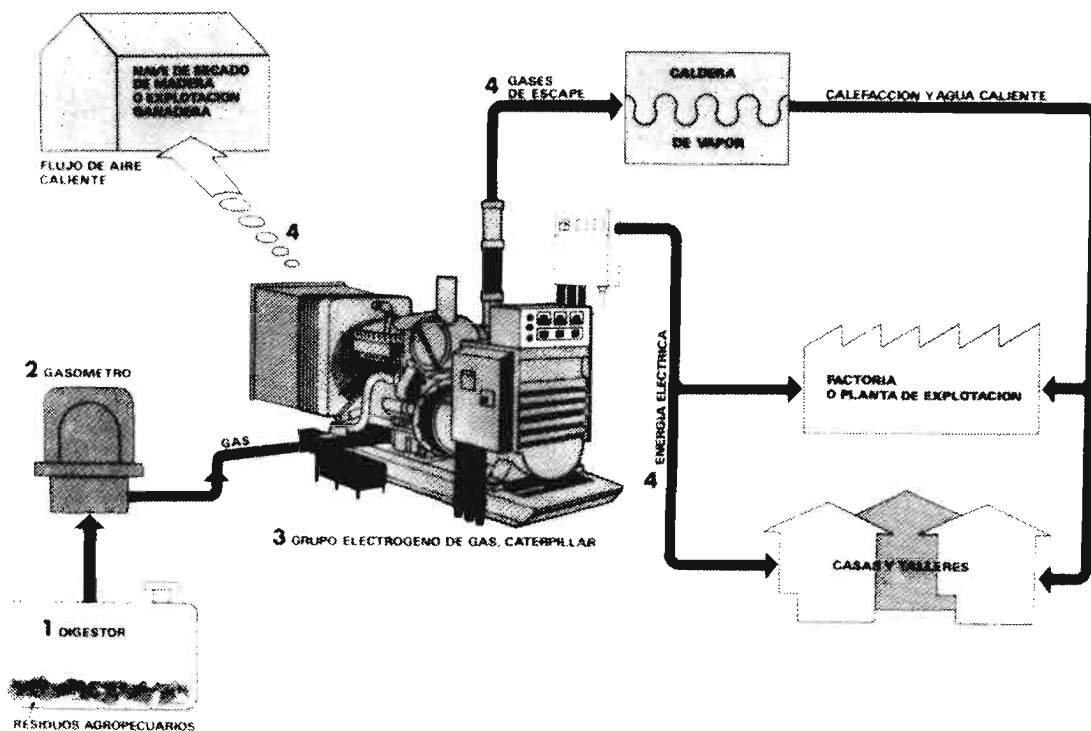
4. Del grupo electrógeno podemos obtener electricidad que en la figura adjunta se utiliza en la factoría o planta de explotación y en las necesidades eléctricas de casas y talleres; el flujo de aire caliente impulsado por el ventilador se utilizan en el secado de madera o grano, o en calefacción de una explotación ganadera; el vapor producido en una caldera de gases de escape, en este caso concreto, se utiliza para calefacción y agua caliente de la factoría y casas.

Como se ha visto éste es un caso concreto de aprovechamiento y quemado de biogás, con un aprovechamiento total de la energía consumida. Si hubiéramos aprovechado sólo la energía eléctrica del grupo electrógeno, el rendimiento sería de un 35%, mientras que con el aprovechamiento total el rendimiento sería de un 80% a 85%.

EL EJEMPLO DE UNA EXPLOTACION DE 500 VACAS

Hagamos un ejemplo concreto de como calcularíamos la rentabilidad de una explotación ganadera que tuviera 500 vacas. Suponemos que cada vaca produce 0,56 m³ de gas por día.

GRUPO ELECTROGENO CATERPILLAR CON APROVECHAMIENTO TOTAL DE ENERGIA



Por tanto dispondremos de:
 $500 \times 0,56 = 280 \text{ m}^3/\text{día}$ de biogás, con contenido de 65% metano 5.300 Kcal -- m^3 .

Con este gas podríamos alimentar durante siete horas un grupo electrogeno de 85 Kw de potencia, que a plena carga consume unos $40 \text{ m}^3/\text{h}$ de gas del citado poder calorífico.

Si además de la potencia eléctrica (rendimiento 35%) aprovechamos el calor de gases de escape y de agua de refrigeración, obtendremos otro 45% extra, que representarían 110 Kw más de aprovechamiento.

Dado que el funcionamiento se estima en siete horas diarias durante 365 días, el número de horas anuales será de $7 \times 365 = 2.555$ horas/año y el número de Kw/h producidos será:

$$(85 + 110) 2.555 = 195 \times 2.555 = 498.225 \text{ Kw.h.}$$

Si suponemos que el precio medio a que se está cobrando el Kw.h por las compañías eléctricas actualmente es de 5.50

Ptas/Kw.h. tendremos un ahorro anual de:

$$498.225 \times 5,5 = 2.740.237 \text{ Ptas/año.}$$

Naturalmente deberemos considerar la inversión que debemos hacer, así como los intereses del capital invertido y gastos de mantenimiento, para calcular el plazo en que la instalación quedará amortizada.

El grupo electrogeno puede valer 3.000.000 de pesetas y el resto de la instalación otros 3.000.000, con lo cual la inversión a efectuar es de seis millones de pesetas, a los que si sumamos el interés del mercado y los gastos de mantenimiento nos puede suponer una inversión de unos 7.000.000 de pesetas, con lo cual el plazo en el que la inversión queda amortizada es de:

$$7.000.000 / 2.740.237 = 2,55 \text{ años.}$$

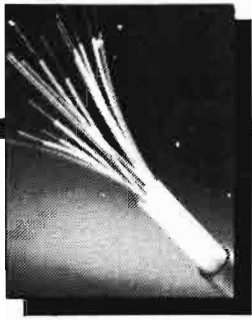
es decir, que en prácticamente dos años y medio tenemos pagada la inversión realizada, lo cual supone, dado el periodo de uso de las instalaciones montadas (de doce a quince años), una rentabilidad muy alta.

DISPOSICIONES OFICIALES

Además de las razones meramente económicas de explotación en este momento para cumplir con el Plan Energético Nacional, el Estado español debe reducir las importaciones de crudo gradualmente y para ello concede incentivos al uso de energías alternativas.

Los organismos que conceden estos créditos y otras ventajas adicionales son el Ministerio de Industria y Energía a través del Centro de Estudios de la Energía (ver "Ley de la Conservación de la Energía 82/1980 aparecida en el "B.O.E. de 27/1/81) y el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación a través de IRYDA.

(De "FINANZAUTO PRODUCCION")



AHORRO ENERGETICO EN LOS CULTIVOS HORTICOLAS INTENSIVOS

EL EJEMPLO DE ALMERIA

Rafael JIMENEZ MEJIAS



LA HORTICULTURA INTENSIVA

El *ahorro de energía* es cada vez más, un problema mundial, que se extiende a todos los sectores, y la *horticultura* no escapa de él. La bibliografía de países con una horticultura intensiva altamente sofisticada está llena de artículos y trabajos de investigación en este sentido. En unos casos se trata de mejorar los sistemas de *calefacción* con aparatos más perfectos y así mejorar el rendimiento. En otros se intenta evitar las *pérdidas*, principalmente durante la noche, con todo tipo de aislamientos, dobles paredes, cortinas, cristales especiales. En otros casos se buscan especies y variedades más adaptadas a temperaturas bajas, etc. Una forma eficaz de ahorrar energía es producir en zonas donde los requerimientos son menores, y es aquí donde entran en juego regiones como nuestra costa mediterránea y muy particularmente la costa de Almería.

AHORRO FRENTE A GASTOS

En grandes líneas, y si nos vamos desplazando hacia el Sur, hacia climas más cálidos, a partir de los grandes Centros de consumo de Centro Europa, tenemos una disminución en estos gastos representados fundamentalmente por la *disminución* de los *costes energéticos* de las *instalaciones necesarias* y por la dis-

minución de las *necesidades de carburante*. Por otra parte, este distanciamiento progresivo de las zonas de producción hace que se *incrementen* los gastos energéticos en *transporte*. La disminución se produce por saltos, pero si simplificamos una vez más para cada producción y según la época del año y si no existieran fronteras se establece un equilibrio que esquemáticamente podría representarse de la forma siguiente:

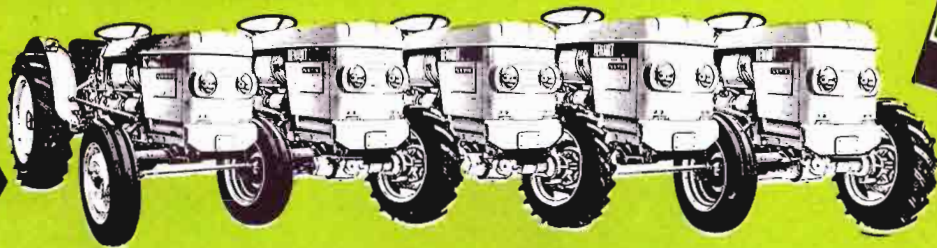
EL EJEMPLO DE ALMERIA

La *suma* nos dará los *costes globales* con un valor mínimo y por consiguiente la distancia óptima de producción. La realidad es siempre más complicada como veremos analizando el ejemplo de Almería.

En la costa de Almería nos encontramos con una zona prácticamente libre de heladas, con un gran número de horas de sol en época invernal y vientos casi constantes. A esto hay que añadir la existencia de aguas en el subsuelo relativamente abundantes, aunque no siempre sean de muy buena calidad y tengamos que buscarlas a gran profundidad.

También es importante una tecnología basada en el parral y que aprovechando los vientos antes indicados, ha permitido construir invernaderos de muy bajo coste, cubiertos con film plástico que funcionan muy bien a pesar de su poca ventilación. Por último no podemos dejar de mencio-

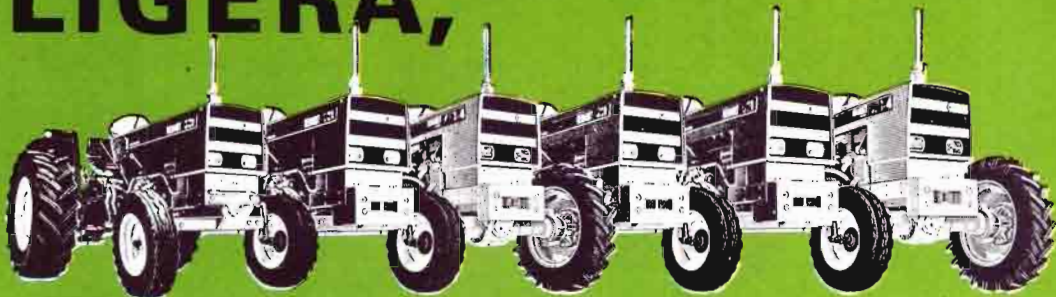
EN BAJA,



Renault 60-S 48 CV. DIN Renault 460-S 48 CV. DIN Renault 480-S 56 CV. DIN Renault 90-S 65 CV. DIN Renault 490-S 65 CV. DIN



LIGERA,



Renault 461-E 46 CV. DIN Renault 551 55 CV. DIN Renault 551-4 55 CV. DIN Renault 556 55 CV. DIN Renault 651 65 CV. DIN Renault 651-4 65 CV. DIN

MEDIA



Renault 656 65 CV. DIN Renault 751-S 75 CV. DIN Renault 751-4S 75 CV. DIN Renault 851 85 CV. DIN Renault 851-4 85 CV. DIN

O ALTA POTENCIA...



Renault 961 98 CV. DIN Renault 961-4 98 CV. DIN Renault 1161-4 118 CV. DIN Renault 1461-4 145 CV. DIN



**... ENCONTRARA RESPUESTA A
SUS EXIGENCIAS CON UN MODELO**

Distribuidor exclusivo para ESPAÑA

M. DIAZ Y PRIETO, S.A.

Ctra. Madrid-Coruña, Km. 516,100 • Teléfonos 21 42 44-5-6-7 y 8 • LUGO



RENAULT

PIMSA

DISTRIBUIDOR EXCLUSIVO PARA ESPAÑA

AVILA, 126-138 · BARCELONA-18 · TELEX: 51827 y 54557 · TEL. 300 52 50

HARDI



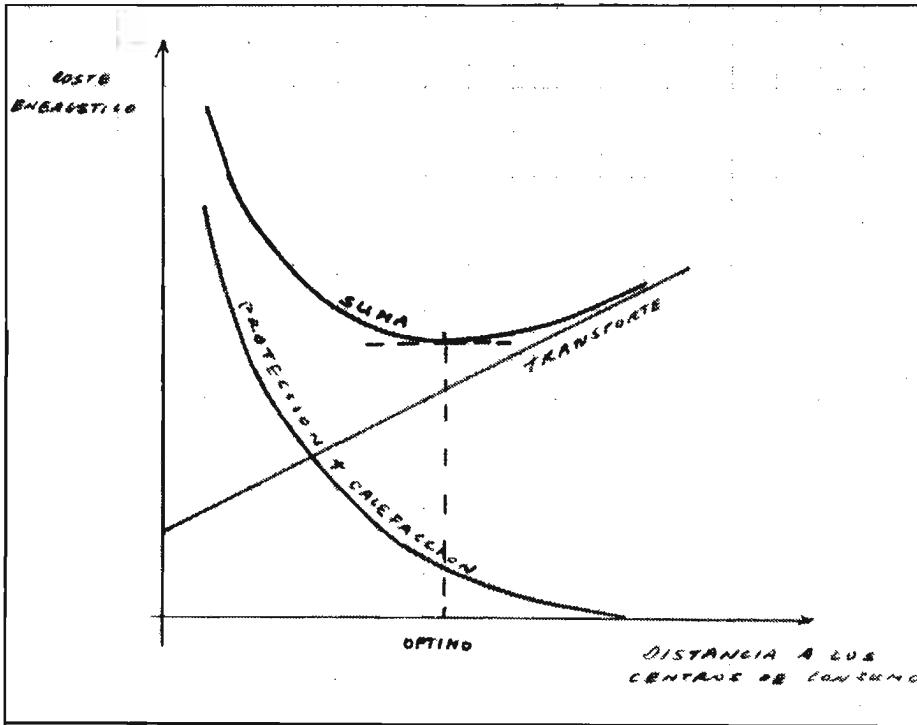
El pulverizador y atomizador
idóneos para la agricultura.

De fama mundial, bajo costo por su rendimiento y exacta dosificación. Fácil manejo.



¡AHORA!
3 Años de Garantía para
toda clase de Depósitos.





Evolución del coste energético a medida que nos alejamos de las zonas de consumo en busca de mejor clima.

nar el enarenado, técnica también popular, que permite cultivar plantas sensibles a la salinidad con poca agua de mala calidad. A todo esto hay que añadir también el apoyo de la Administración que, a través del IRYDA, hizo las primeras perforaciones, los primeros pueblos y ayudó con créditos. Todos estos factores juntos, son los que han permitido el gran desarrollo hortícola Almeriense, alcanzando en la actualidad unas 8.000 Has. cubiertas y constituyendo una de las mayores concentraciones existentes en el mundo

En este gran esfuerzo, orgullo del tesón español, necesita ahora consolidarse y a ser posible ampliarse a otros cultivos. Por ello, el 17 de abril de 1979 se crea por Orden Ministerial la Estación de Investigación sobre Cultivos Hortícolas Intensivos de Almería, dependiente del Centro Regional de Investigación y Desarrollo Agrario de Andalucía (I.N.I.A.)

UNAS EXPERIENCIAS EN MARCHA

Entre los objetivos de ésta Estación, está en primer lugar consolidar las producciones existentes, mejorando su técnica en lo relativo a instalaciones, preparación del suelo, riego, patología, fertilización, etc., lo que indirectamente debe repercutir en un ahorro energético mayor del existente. Por otra parte intentamos también ampliar el campo de actividades a flor cortada, plantas ornamentales, etc., poniendo a punto una tecnología adecuada a las características de la zona y que,

por consiguiente, permita producir con un fuerte ahorro energético, lo que ahora se está produciendo en zonas más frías.

Almería puede ahorrar mucha energía a Europa, lo ha demostrado con su gran expansión y lo puede seguir demostrando con su perfeccionamiento y con la ampliación a otros cultivos. ■

SPERRY NEW HOLLAND

Sólidas razones por las cuales las cosechadoras Sperry New Holland son la mejor inversión

Miles de agricultores en el Mundo depositan su confianza en las COSECHADORAS SPERRY NEW HOLLAND.

SPERRY NEW HOLLAND ha contribuido a esta confianza volcando toda su experiencia en el desarrollo de las COSECHADORAS SERIE 8000.

ROBUSTEZ Y SEGURIDAD

Todos los mecanismos en movimiento son montados sobre chasis de acero. El cabezal va provisto de fondo con refuerzo de gruesa chapa que le confiere una extra-protección para soportar impactos y sobrecargas.



SERVICIO FACIL

El servicio es reducido al mínimo y amplios paneles articulados, además de una plataforma abatible (en los modelos de mayor tamaño) permiten una accesibilidad excepcional a todos los mecanismos.

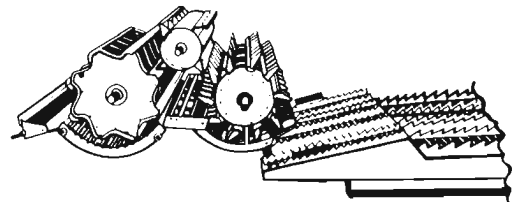
LA CALIDAD PERMANENTE DE SPERRY NEW HOLLAND

La alta calidad de materiales y su estricto control durante el proceso de fabricación que Sperry New Holland introduce en las Cosechadoras Serie 8000 puede suponer un pequeño incremento en el precio, pero con los años de servicio sin problemas y su alto valor residual, cuando decide cambiar o vender, se justifica sobradamente.

RENDIMIENTO SUPERIOR

Cualquiera que sean las condiciones, el equilibrado sistema mecánico de las COSECHADORAS SPERRY NEW HOLLAND Serie 8000 con su dimensionado cilindro desgranador y su patentado separador rotativo asegura, mediante la separación adecuada, la entrega del grano al sistema de limpieza.

Las tolvas de grano de gran capacidad suponen el cosechar sin interrupción.



Distribuidor Exclusivo para España

PARÉS HERMANOS, S.A.

DOMICILIO SOCIAL: AVILA, 126-138 · TEL. 3005011 · TELEX: 51827 y 54557 · BARCELONA · 18

Sucursales en: **CUARTE DE HUERVA (Zaragoza)** (Polígono Industrial Sta. Fe) Ctra. de Valencia, Km. 9,6 · Tel. 35 18 50
ALCALA DE HENARES (Madrid) - Ctra. de Madrid a Barcelona, Km. 32,5 · Tel. 888 02 83
SEVILLA - Luis Montoto, 132-Ac. · Tel. 25 72 04
QUART DE POBLET (Valencia) - Ctra. Nacional III, Km. 341,50
Apartado de Correos 28 · Tel. 154 57 12

LEON - Avda. José Aguado, 7 · Tel. 20 59 11.





ENERGIA SOLAR

DOS USOS: AGUA CALIENTE CALEFACCION

José MIGUEL*

Existen diversos métodos de aprovechamiento solar; desde simples conductos calentados por el sol, hasta sofisticados paneles fotovoltaicos para la producción de energía eléctrica, centrales solares, etc.

Por lo amplio del tema vamos a referirnos tan solo a dos formas de aprovechamiento solar de aplicación en los medios rurales en la actualidad.

AGUA CALIENTE

Primeramente vamos a abordar el tema de los colectores planos para obtención de agua caliente.

El agua caliente tiene dos usos fundamentales: Calefacción y uso doméstico, en cuanto a pequeños sistemas colectores se refiere.

Si se simplifica al máximo el esquema, prescindimos de purgadores, termómetros y aparatos de control, etc. podemos representar un circuito de aprovechamiento de agua para consumo, como el de la figura 1.

El esquema da idea del funcionamiento con las llaves 7-a y 7-b en posición de cerrado. Mediante la bomba 1, el agua del circuito cerrado (circuito primario) pasa a

través de los paneles 0 y calentada allí atraviesa el serpentín 6, cediendo calor al agua del depósito 5, que a su vez se calienta, de forma que el agua del circuito primario, ya enfriada, vuelve a la bomba 1.

Quien regula todo el proceso es el termostato diferencial 3, que tiene tres sondas, una conectada a la salida de los colectores, otra al depósito 5 y la otra a la bomba. Si la temperatura a la salida de los colectores es superior en $A^{\circ}C$ (los que programemos en el termostato diferencial), a la del depósito, entonces funciona la bomba 1. Si es inferior, la bomba no funciona. De esta forma aseguramos que siempre se esté calentando el agua del depósito 5, y que cuando el agua procedente de los colectores fuera más fría (por la noche o en días muy nublados) no habría circulación y no enfriaríamos el depósito.

Las llaves 7-a y 7-b, no son más que para llenar el circuito primario; basta abrir ambas hasta que el agua salga por 7-b, cerraremos 7-a y luego 7-b. Normalmente se añade anticongelante al agua del circuito primario para evitar roturas por helada.

Asimismo se suele intercalar antes del consumo o en el interior del depósito 5 una resistencia eléctrica u otro sistema de calefacción convencional que complete al sistema.

CALEFACCION

En la figura 2, prescindimos del sistema de llenado y de la válvula de seguridad, para dejar más claro el esquema. En este caso la instalación es para calefacción.

El circuito primario funciona análogamente al caso anterior. El circuito de calefacción es también cerrado. Consta de otra bomba 1 de circulación, y un termostato ambiental 8 que regula esta bomba. Si la temperatura de la estancia baja de la programada en dicho termostato, se pone en marcha la bomba, sacando agua caliente del depósito 5, llevándola al elemento radiante (suelo radiante o radiador) y se calienta la estancia, volviendo el agua al depósito.

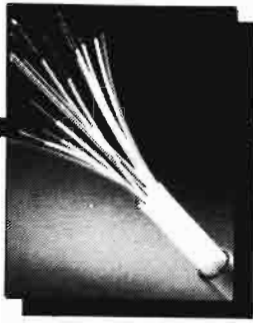
El suelo radiante, en síntesis, no es más que un tubo puesto en zig-zag u otra forma, debajo del suelo (o enterrado en el invernadero para formar una cama caliente) es decir viene a ser una "gloria".

Por supuesto, ésta no es más que una visión muy simplista del sistema, pero que facilita el poder entenderlo a todos aquellos que desconozcan el tema.

COSTE DEL EQUIPO

Un segundo aspecto del tema que conviene considerar es el costo de un equipo. Un equipo compactado, que consta de 4

* Ingeniero Agrónomo.



ELECTRONICA, AHORRO ENERGETICO

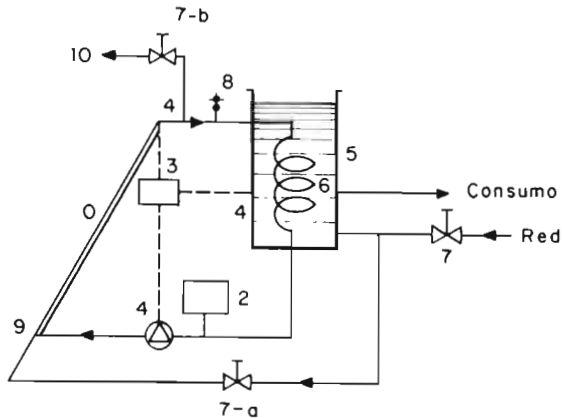


FIG. 1.

- 0. - Panel
- 1. - Bomba
- 2. - Depósito de expansión
- 3. - Termostato diferencial
- 4. - Sondas
- 5. - Depósito acumulador-intercambiador
- 6. - Serpentin
- 7. - Llave de paso
- 8. - Válvula de seguridad
- 9. - Entrada de agua al colector
- 10. - Purgador de aire

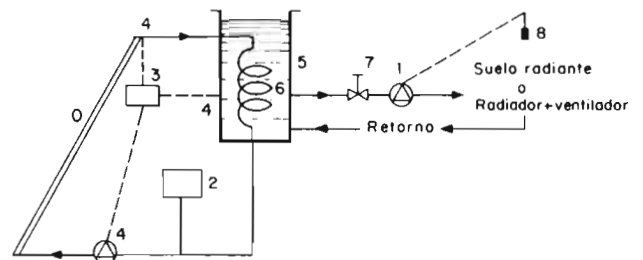


FIG. 2.

- 0. - Panel
- 1. - Bomba
- 2. - Depósito de expansión
- 3. - Termostato diferencial
- 4. - Sondas
- 5. - Depósito acumulador-intercambiador
- 6. - Serpentin
- 7. - Llave de paso
- 8. - Termostato ambiental

a 6 m² de colector y un tanque acumulador-intercambiador, con bombas de circulación y sondas, algunas incluso con resistencia para calefacción alternativa del sistema, puede oscilar entre las 150.000 y las 250.000 Pts.

Ahora bien, la capacidad del depósito no suele sobrepasar los 200 litros, por lo tanto, sólo suficiente para agua caliente sanitaria, no para calefacción.

Aún más, y dependiendo de la zona, con este equipo no cubriremos la totalidad de las necesidades de agua caliente sanitaria. Cuando hay más de un día nublado seguido, el colector no aprovecha la energía que recibe, pues, aunque se diga lo contrario, no aprovecha la radiación difusa más que en muy pequeña proporción y la mayoría de las veces, esto no es suficiente para lograr un salto térmico necesario para que empiecen a funcionar las bombas de circulación, accionadas por el termostato diferencial.

Es por ello que algunos equipos compactos llevan incorporado al depósito una resistencia eléctrica, de forma que si ésta no ha alcanzado una temperatura determinada (programable mediante un pe-

queño termostato) se conecta la resistencia para calentar el agua.

En zonas rurales donde la energía eléctrica no existe, podemos sustituir esta pequeña resistencia por un calentador de gas (butano o propano) que aumente la temperatura del depósito o bien que caliente el agua a la salida del mismo, si está por debajo de la temperatura deseada.

Ahora bien, hay que hacer números. La vida útil de un colector, en el mejor de los casos no llega a los diez años y lo normal estará en 4 o 5 años. La energía sustituida por el colector estará entre el 30% y el 60% dependiendo de la latitud del lugar. Cuanto más al sur más energía.

Con estos datos, y dependiendo del coste de la energía, habrá que estudiar en cada caso la rentabilidad o no del sistema. Sólo en áreas donde no se pueda obtener ese agua caliente por otro método podremos decir a priori que el colector se debe de implantar. En el resto de los casos hay que hacer cuentas y tenerlas muy presentes a la hora de decidir o no la implantación del sistema.

Por otro lado, la conexión a una red ya existente es muy sencilla. Pero habrá que

tener siempre en cuenta, que hace falta espacio para el tanque acumulador. A mayor volumen de éste, más agua caliente de reserva, lo que se traduce en más tiempo sin tener que utilizar la fuente de energía sustitutiva. Pero también a mayor volumen del depósito acumulador de calor, hará falta mayor superficie de colectores para calentarlo, aumentando el costo. Se puede calcular 1 m² de superficie de colector por cada 100 litros de depósito acumulador.

En resumen, el sistema funciona, pero todavía es caro, y dependiendo de la zona, de las necesidades, del coste de la energía de uso normal, etc., será rentable o no implantar el sistema. Por tanto siempre y en cada caso particular, hay que hacer números. ■

VALORACION DE LOS SUBPRODUCTOS DEL OLIVAR



Jaime PULGAR ARROYO*

Organizado conjuntamente por el Ministerio de Agricultura de Túnez, el Consejo Oleícola Internacional y la F.A.O., se ha celebrado en Monastir (Túnez) el pasado mes de diciembre de 1981, un Seminario sobre la valorización de los subproductos del olivar. Este seminario ha sido especialmente importante, no sólo por haber sido el primero en su clase organizado para tratar del aprovechamiento de los subproductos del olivar, sino también por el alto grado de conocimientos sobre estas tecnologías, que ha evidenciado en los debates la delegación española participante.

Participaron delegaciones de España, Italia, Grecia, Túnez, Argelia, Jordania, Marruecos, Libano, Irak y Chipre. Asimismo asistieron representantes de C.O.I. y F.A.O.

Se presentaron dos ponencias: una de España y otra de Italia. La ponencia española, realizada y presentada por el autor de este artículo, está constituida por un resumen de un trabajo mucho más amplio que redactó por encargo de F.A.O. al mismo. Habida cuenta que la ponencia pretende dar una visión general de la situación actual en España acerca de la industrialización de los subproductos del olivar y el estado de las investigaciones sobre la misma, se considera de interés su reproducción, lo que a continuación se realiza.

* Dr. Ingeniero Agrónomo.

1. Clases de subproductos del olivar que se industrializan

Se ordenan en cinco grupos:

– Orujo de aceitunas: aceite de orujos, pulpa agotada y huesos.

– Residuos de refinación de aceites: aceites ácidos de pastas de refinación u oleinas, ácidos grasos brutos y ácidos destilados o puros.

– Alpechines o aguas de vegetación de la aceituna.

– Turbios y borras.

– Residuos de la poda del olivar: hojas, ramillas, leña.

2. Datos básicos estadísticos del olivar en España

Superficie cubierta por el olivar para aceite: 1.966.800 Ha, cuya distribución es la siguiente:

	%
Andalucía	57,9
Centro	15,6
Extremadura	9,7
Nordeste	7,3
Resto de España	9,5

Los datos estadísticos medios de producción, son para el periodo 1975-79:

	Tm
Aceituna	2.118.800
Aceite de oliva	425.505
Orujo graso húmedo	732.600
Aceite de orujo	50.200

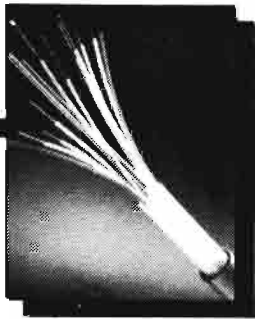
3. El Orujo y sus componentes:

Porcentaje de orujo graso húmedo sobre peso total de aceituna	35%
Porcentaje de aceite de oliva, sobre peso aceituna	20%
Agua separada del aceite, o alpechín	45%
Total	100%

Los porcentajes de aceite varían considerablemente según variedades y zonas geográficas.

La composición media del orujo graso, es la siguiente:

	Seco	Húmedo
Aceite	8 %	10 %
Agua	26 %	8 %
Pulpa	13 %	50 %
Hueso	53 %	32 %
	100 %	100 %



ELECTRONICA, AHORRO ENERGETICO

El orujo graso seco, posee sólo un 8% de humedad.

El orujo extractado u "orujillo" representa aproximadamente un 74,6% del orujo graso, con un residuo de grasa del 1%.

4. *Acidos grasos de refinación*

Las pastas de saponificación obtenidas al neutralizar los ácidos grasos libres con bases, en la refinación de los aceites, contienen un 50% de grasa, en parte como jabón y en parte como aceite neutro ocluido. El grado medio de acidez de una cosecha normal puede ser de un 5%, se refina aproximadamente el 80% de la producción de aceite virgen, que es un 93% del total, y el aceite ácido de pastas de refinación puede representar del 7% al 8% del aceite refinado. Con los supuestos anteriores y sobre una producción media de aceite total de 425.000 Tn, la cantidad de aceites ácidos de pastas de refinación u oleinas, obtenidos al tratar éstas con ácido sulfúrico, sería de unas 22.000 Tn, aproximadamente.

5. *Alpechines*

Es la fracción líquida acuosa o agua de vegetación de la aceituna, que puede representar hasta un 50% del peso de la aceituna. Su composición es de un 83,2% de agua, materia orgánica, 15%, y materias minerales, un 1,8%.

Las materias orgánicas que contiene son productos grasos, nitrogenados, azúcares, ácidos orgánicos, polialcoholes, pectinas, mucilagos y taninos.

Su pH varía de 4 a 5, entrando, los alpechines rápidamente en fermentación, en forma espontánea.

6. *Turbios y borras*

Constituyen los turbios, los residuos grasos que se decantan en los depósitos de conservación del aceite y pueden suponer un 0,47% sobre el peso de la aceituna. Las borras o fondos son los depósitos que deja el aceite en los pozuelos de decantación para separar el aceite del alpechín, pudiendo evaluarse en un 0,15% del peso de aceituna. Cada vez tiene menos importancia su cantidad, a medida que se va generalizando el sistema de centrifugación para la extracción del aceite de oliva.

7. *Residuos de poda del olivar*

Se componen de hojas y porciones finas

de madera, aptas para la alimentación del ganado, ramillas y ramas de menos de 3 cm de diámetro y leñas de poda. En el caso de España y de acuerdo con los cálculos realizados en el estudio, las cantidades de ambas fracciones, en porcentajes sobre la producción total en peso de aceitunas, son las siguientes:

Hojas y partes finas de madera	16,8%
Ramillas y ramas de menos de 3 cm diámetro	16,8%
Leñas de poda	13,4%

VALORACION DE SUBPRODUCTOS E INVESTIGACIONES EN CURSO

8. *El Aceite de orujo*

Se extrae por disolvente, generalmente hexano, del orujo desecado, con un 8-10% de humedad. Se usan extractores discontinuos de capacidad media unitaria de 5.000 Kg frecuentemente en batería, en número de 5. Sólo un 10% del total del aceite de orujo se extrae desmenuzando el orujo graso y separando el hueso, previamente. El resto se extrae del orujo integrado. La pulpa, que tiene una riqueza grasa del 15 al 20%, se granula mediante cribas de compactación y rodillos giratorios, adicionando aglomerantes como bentonitas o ligno-sulfitos, para proceder a su extracción.

Coste de extracción: con orujo integral, de 2,50 a 3 pts/Kg de orujo; con pulpa separada, de 3 a 3,50 pts/Kg de orujo. El precio del aceite de orujo crudo, varía de 88 a 94 pts/Kg. El precio del orujo graso oscila de 5 a 7 pts/kg.

El aceite de orujo crudo se usa para refinación y posterior consumo como sustitutivo del aceite de oliva.

Las líneas de investigación actuales se refieren a los perfeccionamientos de los sistemas de separación de pulpa y hueso y a los disolventes, investigándose los clorados (cloruro de metileno, percloroetileno y fluorado-clorados).

9. *Residuos de refinación*

El coste de refinación se estima en 20-21 pts/Kg de aceite, resultando por tanto el aceite de orujo refinado a 108-114 pts/Kg.

Los subproductos obtenidos son los aceites ácidos de pastas de refinación, también llamados oleinas, que representan el 7%-8% del aceite refinado.

Se emplean para mezclar con piensos para el ganado, en la fabricación de jabones y para obtener ácidos grasos brutos mediante hidrólisis, y después destilarlos y obtener ácidos grasos puros. Los ácidos grasos brutos se usan en lubricantes, pinturas, etc. Los ácidos destilados se

esterifican para obtener grasas para fabricación de supositorios, margarinas, pinturas, etc. También se hidrogenan y se obtiene estearina muy empleada en cosmética.

Finalmente, los ácidos destilados se emplean también directamente, en la fabricación de detergentes, pinturas y lubricantes.

Apenas si se investiga sobre estos productos, con excepción de los residuos de winterización de los que se trata de obtener ceras y aceites.

10. *Orujillo*

La composición del orujo extractado es: Hueso (10%), Pulpa (60%) y Agua (10%). Se usa como combustible en las extractoras en un 30%. 3 Kg de orujillo equivalen a 1 Kg de carbón. Su precio es de 5 a 6 ptas/Kg.

11. *Pulpa*

Se separa del hueso mediante separadoras basadas en acciones mecánica, neumática o de ambas a la vez. La composición de la pulpa es piel, almendra de hueso, mesocarpio de la aceituna y agua.

El coste de separación podría evaluarse en torno a 0,20 pts/Kg.

La pulpa se granula para emplearla como pienso de ganado vacuno, ovino, caprino y cerdas madres, para lo que se suelen agregar aditivos como melaza y urea. Los gránulos son cilíndricos de 8 mm de diámetro y longitud 11-12 mm. El coste de granulación se establece en 0,50-0,60 pts/Kg.

También se puede emplear sin granular para mezcla con otros piensos.

El valor de la pulpa, ya convertida en pienso, es de unas 7 pts/Kg.

La pulpa granulada se exporta a países de la CEE, Japón, USA.

12. *Hueso*

El estado del hueso en el orujillo es de fragmentación. Una vez separado y limpio de la grasa contenida en las adherencias de pulpa, se exporta a algunos países de la CEE, a unas 5-6 pts/Kg.

Se emplea, finalmente pulverizado, para añadirle al plástico que se usa en la fabricación de tableros, muebles, etc.

También sirve como combustible en la fabricación de aglomerados, piezas para pavimentos y en la fabricación de carbón activo y negro de humo.

13. *Turbios y borras*

Se emplean en jabonería y para recuperar el aceite mediante lavado con agua caliente o alcalina y centrifugación. Tienen cada vez menos importancia.

14. Alpechines

El problema básico es impedir la contaminación que producen. Procedimientos empleados en algunos casos: bolsas de evaporación, vertido sobre suelos, vertido controlado sobre tierras de cultivo y obtención de "compost".

No son satisfactorios estos procedimientos. Su DBO₅ es altísima (40-50 kg/m³) por lo que su evacuación en cauce público es de consecuencias muy graves.

Por ello la investigación actualmente en curso en el Instituto de la Grasa de Sevilla, tiene por objeto eliminar su poder contaminante mediante su transformación en biogás por fermentación anaerobia o metánica.

El proceso se lleva a cabo en digestores herméticamente cerrados, a 35°C, manteniendo pH = 7-7,2, regulando la densidad de carga de alimentación, con tiempo de retención hidráulica de 20 a 25 días y finalmente con relaciones C/N y C/P, determinadas.

La biomasa bacteriana (sólidos 10.000 mg/l) se mantiene en contacto intenso con el alpechin mediante turbulencia provocada por el propio biogás producido (CH₄ + CO₂ en proporción 70/30). Se obtienen 25 m³ de biogás por m³ de alpechin lo que supone un rendimiento industrial de 2 m³ de biogás/m³ de digestor y por día. El poder calorífico del biogás es de 6.000 Kcal/m³. El coste total de depuración es de 5 pts/Kg de aceite de oliva de los que hay que deducir el valor del biogás vendido, que es de 2,14 pts/Kg de aceite, por lo que el coste real de depuración del alpechin es sólo 2,86 pts/Kg de aceite.

15. Residuos de poda del olivar

La utilización tradicional de los residuos de poda: ramón (ramas con hojas, de menos de 3 cm de diámetro) y leña (ramas de más de 3 cm de diámetro), es de destrucción por quema de la primera fracción en la propia parcela, y aprovechamiento de la leña como combustible en las industrias cerámicas próximas, de 1 pts/Kg, precio que abona al olivarero por los industriales.

Las investigaciones que actualmente se llevan a cabo, lo son en dos líneas: aprovechamiento integral de los subproductos de poda y establecimiento de una central de astillado de leña.

Por el primero se tritura el ramón por separado, mediante máquinas astilladoras móviles accionadas por la toma de fuerza del tractor, en las entrelíneas del olivar. Posteriormente se separan las fracciones hojas y ramillas finas para alimentación del ganado, de las ramas troceadas para combustible. Finalmente se tritura la leña de poda con astilladoras fijas.

El coste del Kg de ramón triturado, apto para combustible, es de 2,01 pts/Kg su



El aprovechamiento de los restos de la poda de los olivos, para alimentación del ganado rumiante y para combustible, es posible, hoy día, gracias a equipos mecánicos especializados. Antes, estos restos tenían que ser quemados, con perjuicio incluso para la vegetación de los olivos en las nuevas plantaciones densas. (Foto Fernando Dorch).

poder calorífico es de 3,140 Kcal/Kg. El resto del ramón triturado que supone un 50% del total, una vez separado, se vende como pienso a 7 pts/Kg con un poder nutritivo equivalente al heno de alfalfa.

Los residuos de poda pueden emplearse también para obtención de celulosa en la industria papelera y del cartón: papel de embalaje, cartonajes corrugados, embalajes moldeados, pasta para papel para fibras de relleno, etc.

En cuanto al segundo proyecto se concreta en la instalación de una central de astillado capaz de producir 50.000 Tn de leña astillada, anualmente, en fragmentos de 10-15 mm, con poder calorífico de 3.600 Kcal/Kg. Tiempo funcionamiento: 6 meses por año, limitado por el almacenamiento de la leña que supone un medio de propagación de la plaga del olivo, denominada "barrenillo" (Phloeotribus scarabaeoides).

La manipulación de la leña se hace mecánicamente con pala autopulsada, provista de pinzas y se astilla mediante baterías de máquinas astilladoras y formándose el parque de astilla mediante un elevador giratorio en sector circular de 240°. El coste total de la astilla producida es de 3,17 pts/Kg, siendo el precio de venta al industrial consumidor de 3,50 pts/Kg. Los usuarios son fábricas de productos cerámicos y de cementos.

16. Valoración de subproductos respecto al precio de la aceituna

Con los datos expuestos en el Estudio, se obtienen los siguientes rendimientos

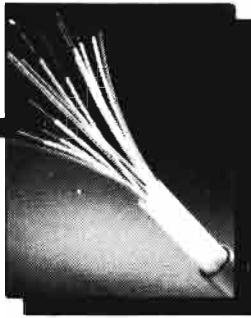
medios, que corresponden a 100 Kg de aceituna:

	Kg
Aceite de orujo	2,1
Orujo extractado	26,2
Pulpa	15,7
Hueso	7,9
Residuos de poda para la alimentación del ganado	17
Leña de poda	30,6

Aplicando a las cantidades anteriores los precios indicados en el estudio y refiriendo los valores obtenidos a un precio de aceituna de 27 pts/Kg, se encuentran los siguientes porcentajes:

	%
Orujo graso	9,1
Aceite de orujo refinado	8,8
Total residuos de poda	6,7
Orujo extractado	4,8
Pulpa	4,1
Hueso	1,5

Lo que indica el grado de importancia económica que tienen los valores de los subproductos del olivar, respecto al precio de la aceituna. Es evidente que los datos anteriores no son indicadores de la magnitud de los beneficios que cada industrial pueda obtener en cada uno de los subproductos, ya que no se han estudiado los costes de los procesos industriales correspondientes que puede ser muy variado según el valor de las instalaciones, su antigüedad, tecnología, salarios, productividad, etc. ■



CULTIVO DEL CHAMPIÑÓN

ALTERNATIVAS BIOENERGETICAS:

- Variedades que ahorran energía
- Recuperación energética de residuos

Rafael MARTINEZ MORENO*

La crisis del petróleo ha hecho aflorar otra crisis subyacente: la de un desarrollo orgánico integrado y armónico comprometiendo con ello la estabilidad del sistema productivo global.

El marco económico actual, condicionado por una energía escasa y cara, exige a los países industrializados utilizar energías propias y renovables. En este contexto se sitúan: 1.º) Determinadas variedades genéticas de champiñón, concretamente *Agaricus edulis* y *Agaricus rodmani* (*bitorquis*). 2.º) La recuperación energética de residuos, que presentan además ventajas de orden ambiental.

La utilización de determinadas variedades genéticas de champiñón (*Agaricus edulis* y *Agaricus rodmani*), en ciertos países de la Comunidad Económica Europea se emplean en cultivos donde las enfermedades víricas del champiñón causan graves daños en las producciones de otra variedades, tiene como objetivo fundamental el ahorrar la energía que consumiría una instalación frigorífica de climatización de locales de cultivo, en el periodo mayo-septiembre, y la elevada inversión de la citada instalación.

Estudiaremos separadamente estos puntos de gran importancia bioenergética.

1. Utilización de variedades de champiñón en el ahorro energético.

Nos planteamos, dentro del marco de la ingeniería agroenergética, el gran reto del ahorro energético en el cultivo de champiñón. Para ello realizamos las siguientes consideraciones:

* Ingeniero Agrónomo. Director Técnico de Champisal.

A) Se consideran las características culturales del champiñón *Agaricus bisporus* (*langue*) *sing.*, variedad que requiere para su producción óptima 15-18°C y H.R. 85-90% y por lo tanto para ser cultivable en nuestra región en el periodo mayo-septiembre se precisan locales de cultivo que reúnan las condiciones de temperatura y H.R. antes citadas.

Estos locales de cultivo pueden ser de dos tipos:

1. Cuevas naturales: Las citadas condiciones ambientales se consiguen si el espesor de la capa de la tierra es superior a 6 m, pero las condiciones laborales son muy deficientes. En Villanueva de la Jara (Cuenca) existen una infinidad de cuevas naturales dedicadas a la producción de champiñón.

2. Locales de cultivo artificiales con acondicionamiento de aire: El coste de energía para una producción media de 5 Kg de champiñón/saco de 25 Kg de compost es aproximadamente de 10 pts/Kg de champiñón.

B) Se consideraron las características culturales de las variedades *Agaricus edulis* y *Agaricus rodmani* (*Bitorquis*), que se utilizan en países de la C.E.E. donde las enfermedades víricas del *Agaricus bisporus* son notables.

C) Se consideró, por último, su adaptación al microclima de nuestra región.

Una vez analizadas todas estas consideraciones, se comenzaron los cultivos experimentales, hace ahora tres años, obteniéndose unos resultados altamente satisfactorios, por lo que se demostró que pueden obtenerse unas producciones excelentes en locales de cultivo sin climatizar en el periodo tan caluroso de nuestra

región, como el comprendido entre mayo y septiembre, con el consiguiente ahorro energético y costes de amortización del equipo frigorífico.

Actualmente el cultivo que utiliza estas variedades (*Agaricus edulis* y *Agaricus rodmani*), va en auge. Su producción hay que planificarla para una muy correcta comercialización.

Las condiciones culturales de estas variedades son: Temperatura óptima: 22-24°C, aunque puede soportar temperaturas de 26°C; H.R. 85-90%. La lucha preventiva contra plagas y enfermedades tiene que ser muy intensa y rigurosa.

Genéticamente el *Agaricus edulis* y *Agaricus rodmani* (*Bitorquis*), son hongos con cuatro esporas sobre cada basidio; es la diferencia fundamental con el *Agaricus bisporus* que posee sobre cada basidio 2 esporas.

La producción que se espera recolectar próximamente utilizando estas variedades de champiñón, es de aproximadamente 400.000 Kg lo cual supone para el país un ahorro energético de 4 millones de pesetas en una fase en que estas variedades están comenzando a emplearse, pudiendo llegar este ahorro de energía a los 40 millones de pesetas en este periodo.

2. La recuperación energética de residuos

El compost agotado procedente del cultivo de champiñón es una biomasa residual energética que posee un gran futuro como sustitutivo parcial de importaciones petrolíferas. La recuperación energética de este compost se simplifica profundamente porque se genera puntualmente concentrado y en cantidad suficiente para

rentabilizar el tratamiento, y además sus productos pueden ser aprovechados "in situ".

Con la evolución de la tecnología de producción de champiñón, y los cada vez más elevados costes de producción, se está llegando a una situación muy delicada y compleja en toda la zona de producción de champiñón de la provincia de Cuenca. Situación originada fundamentalmente por una inadecuada utilización del "compost agotado", que trae como consecuencia la aparición de "nuevas" enfermedades en el cultivo, con el consiguiente riesgo de disminuir los rendimientos en un futuro muy próximo, a cotas que lo hagan no viable.

Su volumen, su composición químico-física, la naturaleza de los componentes (fácilmente putrescibles, con producción de biogás), la elevada capacidad contaminante del medio ambiente (desde el punto de vista de difusión de enfermedades parasitarias, bacterianas y víricas en el cultivo de champiñón). Son todos elementos que han hecho el que tratemos de resolver este problema como segundo estadio de la producción de bioenergía.

La revolución energética de estos últimos años, la toma de conciencia general de que los recursos de fuentes energéticas tradicionales no son inagotables, sino que van disminuyendo rápidamente, la imposibilidad, al menos por ahora, de resolver el problema mediante la energía nuclear, ha estimulado la investigación hacia dos objetivos primarios:

– Desarrollar y poner a punto tecnologías con unas necesidades energéticas lo más pequeñas posibles.

– Adoptar fuentes de energía renovables a bajo coste.

La realización del primer objetivo está prácticamente alcanzando, gracias a las nuevas variedades genéticas de champiñón que son altamente productivas.

Por lo que se refiere al segundo objetivo, éste ha podido ser realizado solamente gracias a una verdadera revolución en el modo de enfrentarse a las sustancias contaminantes: en lugar de aceptar el principio de destino mediante el consumo de energía, se ha adoptado el principio de transformarlas para obtener energía. Se ha llegado de este modo a los procesos bioquímicos que permiten producir gas combustible (biogás) partiendo del "compost agotado", procurando también, como efecto colateral, una notable disminución de la contaminación del medio ambiente.

El proceso "biogás" tiene orígenes antiguos, pero el estudio científico y la aplicación industrial a gran escala es reciente.

Se han perfeccionado una serie de tecnologías para los distintos tipos de biomasa que permiten:

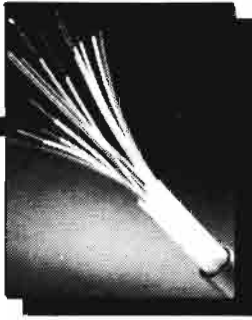
– Elevada producción de biogás con un excelente poder calórico.

– Buenos rendimientos en la reducción de DBO₅ y DQO, con producción de líquido residual de elevada estabilidad y óptimas propiedades fertilizantes.

– Sencillez en la explotación de la instalación, dada la seguridad del proceso bioquímico y de los equipos que permiten la realización.

El único peligro de la biomasa es que no sea en su totalidad renovable y si su empleo se hace en forma incontrolada nos puede llevar a una situación muy grave por la desertificación que puede originar.

La producción media anual en la provincia de Cuenca de esta biomasa residual es aproximadamente de 47.000 Tn, lo que equivalen a una producción de 54.000 Kw-h/día, producción de energía muy importante y que podría contribuir de una manera decisiva al desarrollo integral de toda la zona de producción, con el consiguiente ahorro de divisas al país. ■



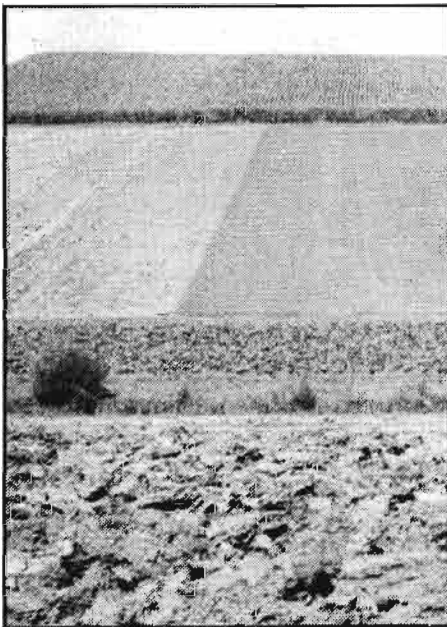
**UN PROBLEMA MAS
DE COSTE ENERGETICO:
LA DESHIDRATACION DE ALFALFA
NO ES RENTABLE**

ESTUDIO PARA UN NUEVO FRACCIONAMIENTO DE LA ALFALFA

NUEVO PROCESO:

Molienda, prensado, desecación de la torta,
granulación, separación del coágulo,
empastillado

Alejandro INFANTES*



La industria de deshidratación de alfalfa, para la obtención de harina de alfalfa (de elevado contenido proteínico, vitaminas y carótenos), con motivo de la elevación de los productos petrolíferos, ha dejado de ser competitiva, puesto que casi se puede decir de esta industria, que su materia prima no es la alfalfa sino el fuel-oil.

Actualmente estas industrias se han transformado en molinos y granadoras de heno de alfalfa. A veces, para reducir el consumo de combustibles, recurren a un prehenificado, hasta disminuir el peso de la alfalfa verde en el campo a la mitad, desecándolo finalmente en la industria.

Ahora bien, la calidad del producto, como es lógico, siempre es inferior.

Como esta cuestión es a nivel mundial, se han buscado procesos industriales con el fin de encontrar solución a este problema.

En España existen dos instalaciones situadas en Lérida y Argamasilla de Alba (Ciudad Real), montadas por Aproalfa, S.A., para el fraccionamiento de la alfalfa.

En síntesis el proceso consiste en lo siguiente:

1.º Recolección de la alfalfa con cosechadora picadora y transporte a fábrica.

2.º Extracción de parte del jugo de alfalfa, mediante presión en prensas continuas de husillo. Rendimiento del cincuenta por ciento en jugo respecto a alfalfa verde.

3.º Ensilado de la torta de prensado en sacos de plástico, herméticamente cerrados y así se distribuye al ganadero.

4.º Tratando el jugo mediante calor y regulación del pH se coagula la proteína.

5.º El coágulo se separa de la fase líquida mediante centrifugación, quedando con un 50% de humedad aproximadamente.

6.º Desecación posterior de este coágulo mediante calor, hasta dejarle con una humedad del 10% y en esta forma se vende como concentrado proteínico.

7.º El suero procedente de la centrifugación se destina a abono para las mismas parcelas de alfalfa.

El ahorro energético que supone este proceso respecto a la deshidratación es grande, con la ventaja que supone al fraccionar la alfalfa, la obtención de un concentrado proteínico con un contenido de proteína de alrededor de un 50% y de un mayor valor biológico, en la composición de sus aminoácidos, que el turtó de soja.

Sin embargo, el gran inconveniente que tiene el proceso es la forma que manejan la torta de alfalfa procedente del prensado, que supone un 70% del valor de los productos obtenidos, torta y concentrado.

La torta de alfalfa tiene un contenido en materia seca del 34%, lo que le da un valor aproximado del 40% con relación al heno de alfalfa. El precio que lo están vendiendo es muy superior al orden del 9 a 10 pesetas kilo.

Además en el manejo de los sacos (carga, descarga y transporte) en cuanto se hace la más pequeña rotura en el saco, penetra el aire y tiene lugar a un proceso de putrefacción, que lo hace inservible para alimentación animal.

Por todo lo anteriormente dicho se deduce que la introducción de este producto entre los ganaderos será muy difícil, salvo en casos muy especiales.

* Dr. Ingeniero Agrónomo.

A este respecto, se ha estudiado este problema, en la provincia de Toledo, a escala de laboratorio, y de las experiencias realizadas se llega a las conclusiones siguientes:

a) Si la alfalfa picada se somete previamente a un proceso de molienda que dislacere el producto, el rendimiento en jugo que se obtiene aumenta de un 50%, a un 65%.

b) Se han realizado estas experiencias de laboratorio a escala semi-industrial, moliendo la alfalfa en los rulos de una almazara y prensando el producto molido en las prensas hidráulicas, obteniendo el mismo rendimiento en jugo, es decir el 65%.

c) La energía gastada por Tm de alfalfa verde es baja, en molienda 5 Kw, y en prensada 1 Kw.

d) Así, como la molienda en los rulos es fácil, en cambio la prensada en prensas hidráulicas, aunque el gasto de energía es muy bajo, no sería viable por la mucha mano de obra que exige.

e) Se ha prensado después de molido con rulos, en prensas continua de tornillo, que daban menos presión que las que se emplean en el procedimiento Aproalfa, S.A. y la cantidad de jugo obtenida ha sido mayor, 60%.

La cantidad de energía gastada fue de 2 Kw por Tm de alfalfa.

f) A escala de laboratorio se midió la energía gastada en desecar la alfalfa prensada, el suero obtenido después de coagulado el jugo y separarlo por centrifugación añadido a paja de cereales, a razón de 2 litros de suero por kilo de paja y la alfalfa tal como lo recoge la cosechadora, mediante aire forzado, contabilizando como energía gastada la del ventilador que forzaba la circulación del aire.

Con 1 Kw de energía consumida por el ventilador, se evaporaban las siguientes cantidades de agua.

En la alfalfa sin prensar, 2 Kg de agua.

En la alfalfa prensada, 15 Kg de agua.

En paja embebida en suero, 30 Kg de agua.

Estas diferencias tan significativas son debidas a la diferencia de absorción del agua, según la preparación de la muestra.

En la alfalfa sin prensar todo el líquido es agua de vegetación y se comportaba como agua absorbida; en la alfalfa prensada la mayor parte del agua se comportaba como agua adsorbida y finalmente en la paja todo el agua se comportaba como agua adsorbida.

g) La cuantía de los productos obtenidos de 100 Kg de alfalfa verde son:

— Alfalfa prensada y desecada, con un 12% de humedad 18 Kg.

— Coágulo de jugo de alfalfa, con un 40% de proteínas y 10% de humedad 4 Kg.

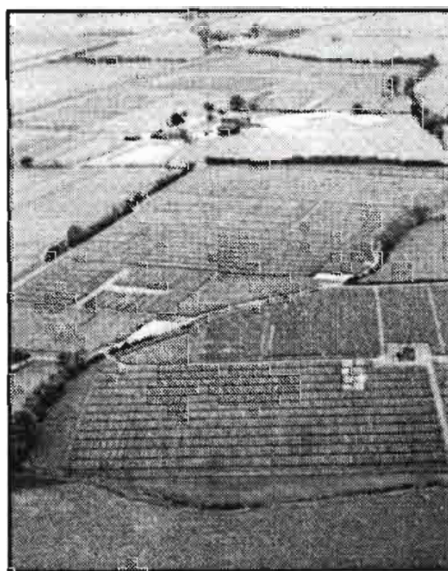
— Suero, con un 4% de materia seca 58 litros.

La torta prensada y desecada tiene una riqueza en proteínas del 16%, inferior al de una harina de alfalfa deshidratada, pero superior en proteínas, carótenos y xantofilas a un heno de alfalfa.

h) El porcentaje de proteínas de alfalfa verde que va al coágulo es el 35% del total de la alfalfa originaria.

Esta cuantía de proteínas que se extrae con el coágulo, queda casi compensada con el aumento de producción, respecto al henificado, al segar y retirar la alfalfa en verde, alrededor de un 20% y las menores pérdidas respecto a la henificación. En la hoja de alfalfa está el 65% de la proteína total y una pérdida de un 10% en peso al henificar, supone una pérdida en proteína del 14%.

i) Teniendo en cuenta que el jugo extraído por presión es el 65% en peso, y que éste tiene un contenido en materia seca del 9%, la cuantía del agua extraída por presión, respecto a la extraída en la deshidratación clásica, es del 75%. Esto



supone que el ahorro de energía en la desecación de la alfalfa prensada es como mínimo del 75% respecto a la gastada en la deshidratación clásica. Pero si tenemos en cuenta los datos de apartado f), este ahorro es mayor.

PROCESO A DESARROLLAR

Las variaciones que se proponen respecto al procedimiento Aproalfa, S.A. son las siguientes:

1.º Igual recolección y transporte de la alfalfa verde:

2.º Previamente al prensado se somete a una molienda mediante rulos de almazara, con el fin de dislacere el producto, y que la cantidad de jugos extraídos sea mayor.

3.º Prensado mediante prensas continuas troncocónicas similares a las que se empleaban en la extracción del aceite de la semilla de algodón y que proporcionarán un rendimiento en jugo del 65 al 68%.

4.º Desecación de la torta de prensado y posterior granulación.

La desecación de la torta de alfalfa se hará por los procedimientos siguientes:

a) En un tromel de una deshidratadora de alfalfa, puesto que según el apartado i) el ahorro de energía será como mínimo del 75%.

b) En un desecador, de los empleados en las extractoras de aceite de orujo de aceituna, calentando el aire mediante la quema de orujillo.

c) En el mismo desecador anterior calentando el aire mediante un túnel de plástico negro.

La granulación de la torta de alfalfa secada, se hará en prensas normales de granulación.

5.º Coagulación de la proteína por acidificación del jugo, llevándolo a un pH 3.

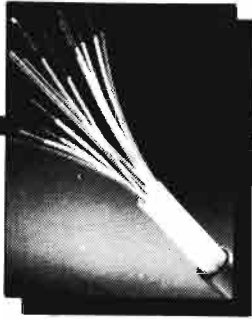
6.º El coágulo se separará de la fase líquida mediante centrifugación que se usan actualmente en la extracción del aceite de oliva.

7.º El coágulo al que la centrifugación ha dejado con un 50% de humedad, se somete a un prensado con lo que quedará con una humedad del 30%. Posteriormente se le desecará, hasta una humedad del 10% mediante corriente de aire.

8.º El suero procedente de la centrifugación, se añadirá a paja trillada y se desecará para su posterior empastillado.

El gasto de energía de esta desecación según el apartado f) es de 0,8 Kw por kilo de materia seca añadido a la paja.

Este bajo gasto de energía se podrá disminuir, si se recalienta el aire a través de un túnel de plástico negro. ■



ELECTRONICA,
AHORRO ENERGETICO

UNA REVOLUCION DE LA CIENCIA
SIN USAR MASAS NI FUERZAS

ENERGIA GRAVITACIONAL

LA ENERGIA ABUNDA
EN NUESTRA PROPIA CASA

Manuel ENEBRAL CASARES*



INTERPRETACION FISICA

Con la expresión "energía gravitacional" pretendo resumir en dos palabras mi teoría sobre la gravitación, publicada en el mes de junio de 1981 en mi trabajo: "Termogravitación. Teoría Termodinámica de la Gravitación Universal. Consecuencias Físicas", editado por "Empeño 14", de Aravaca, Madrid. En efecto, mi teoría se basa en la idea de que la gravitación consiste en un intercambio de energía, regulado únicamente por las Leyes de la Termodinámica, como consecuencia de la energía radiante emitida espontáneamente por todos los cuerpos.

Así por ejemplo, en La Tierra, existe un flujo de energía gravitacional según rayos procedentes del centro geométrico de la misma y, por tanto, ortogonales a su superficie, que actúa sobre los cuerpos de nuestro planeta al incidir sobre ellos, y cuyo valor, por unidad de tiempo y de superficie, es directamente proporcional a la cuarta potencia de la temperatura absoluta superficial media de cuerpo negro equivalente de La Tierra, de acuerdo con la ley de radiación del cuerpo negro de Stefan-Boltzmann, deducida de manera directa de los Principios de la Termodinámica y comprobada experimentalmente.

Dichos rayos, al impactar sobre las moléculas del cuerpo, les comunica un impulso según su misma dirección, con lo que las referidas moléculas se energizan de forma direccionalmente ordenada, y más intensamente por la parte de "abajo" del cuerpo debido a su mayor proximidad al foco emisor, apareciendo una resultante del empuje molecular que provoca la "caída" del cuerpo según un movimiento acelerado, dado que el efecto descrito se acentúa a medida que el cuerpo se aproxima.

Esta es, en síntesis, la interpretación física que yo propongo de la gravitación, siendo la primera vez que se establece una explicación de la esencia y las causas de este fenómeno tal como tiene lugar en la realidad, pues hasta ahora solamente existen modelos matemáticos que postulan que las cosas suceden "como si" los cuerpos se atrajeran, según Newton, o bien "como si" el espacio-tiempo se curvara, según Einstein. Ambas mecánicas, la clásica y la relativista, son tan sólo artificios de cálculo, útiles para obtener resultados numéricos, pero carentes de verdadero significado real, pues las cosas no ocurren así.

TEORIA DE LA TERMOGRAVITACION

A partir de las ideas anteriormente expuestas e introduciendo algunos conceptos que tuve que crear, como el de calor específico superficial y, sobre todo, el de entropía gravitacional de posición, inspirado en la definición probabilística de la entropía termodinámica, he elaborado una nueva teoría de la gravitación, que denomino teoría de la termogravitación, la cual me conduce a su vez a crear una nueva mecánica, la termomecánica o mecánica térmica, basada fundamentalmente en el concepto de temperatura, en lugar del concepto de masa, y en transferencias de energía, en lugar de fuerzas.

Con el fin de concretar y facilitar los cálculos en una primera fase, pues tiempo habrá de ir completando y desarrollando la teoría más adelante, he utilizado algunas simplificaciones, tales como estudiar solamente el comportamiento de los cuerpos dotados de forma esférica y suponer uno de ellos muy "grande" con respecto al otro, pudiendo despreciar así el efecto del pequeño sobre el grande.

* Doctor Ingeniero Agrónomo.

Estas hipótesis iniciales se cumplen con suficiente rigor para el caso de los astros, especialmente para los de nuestro sistema solar, que ofrece la ventaja de ser bien conocido y, por consiguiente, servir de prueba de sencilla verificación para las principales fórmulas que he obtenido, deducidas exclusivamente de los principios de conservación y de evolución de la energía, es decir, sin haber necesitado utilizar para nada los conceptos clásicos de masa, fuerza, campos de fuerzas, energía potencial, constante de gravitación, etc., ni los conceptos relativistas comprendidos en la curvatura del espacio-tiempo.

APLICACIONES EN ASTRONOMIA

El estudio del movimiento de los planetas encuentra otra importante ventaja para su desarrollo, al cumplirse la condición de equilibrio gravitacional, lo que quiere decir, desde mi punto de vista, que dicho movimiento consiste en una transformación termodinámica reversible, pudiendo aplicar, por tanto, la ecuación que establece la definición calorimétrica de la entropía, con lo que dispongo de una condición más, que me permite resolver por completo el problema, determinando el valor del calor específico superficial, la ecuación de las órbitas planetarias (que no son elipses) y numerosas fórmulas, para cada planeta, sus características orbitales, su radio, temperatura superficial media, número de moléculas, periodo de revolución, coeficiente de absorción de radiaciones, velocidades, aceleraciones, etc.

Una parte de las citadas fórmulas, como las relativas a velocidades, aceleraciones, tiempos y áreas orbitales son directamente comprobables, proporcionando unos resultados concordantes con los valores conocidos. Es una prueba que está ahí y que, si no se aceptara mi teoría, habría que explicar a qué causa o a qué casualidad ha de atribuirse su cumplimiento, ya que dichas fórmulas las he obtenido, repito, sin usar masas ni fuerzas, sino temperaturas, energías y entropías.

APLICACION A LA CRISIS ENERGETICA

La crisis energética por la que atraviesa actualmente nuestra civilización, derivada del hecho de estar basada principalmente en los combustibles de origen fósil (petróleo, gas, carbón), cuyas reservas son limitadas, podría encontrar una brillante y definitiva salida mediante la explotación de la energía gravitacional controlada por el hombre.

Si la existencia de un "campo" gravitacional se debe, como yo opino, a un flujo de energía emitido espontáneamente, ca-

be la posibilidad de utilizar ese flujo como fuente de energía, bien sea transformándolo en energía eléctrica; bien dirigiéndolo a voluntad mediante algún tipo de reflexión, con lo que se provocaría la "atracción" del cuerpo en la dirección deseada; o bien utilizándolo de forma que produzca una reacción directamente de "repulsión" del cuerpo, pues la atracción y la repulsión son fenómenos esencialmente análogos en sus causas desencadenantes.

Hay que tener en cuenta, además, que ese flujo de energía gravitacional emitido por La Tierra es constante, disponible en todas partes, concentrado, gratuito, inagotable, incontaminante y seguro. La energía solar, por ejemplo, tiene el inconveniente de llegarnos muy diluida y de cesar durante las noches. Sin embargo, no necesitamos buscar fuera la energía que tenemos con inmensa abundancia en nuestra propia casa, como es la energía gravitacional terrestre.

CONCLUSIONES

El descubrimiento de la termogravitación significa un cambio radical de mentalidad y una revolución de la ciencia desde sus cimientos, abriendo nuevos horizontes al progreso al afirmar la posibilidad del aprovechamiento y del dominio de la gravitación como energía gobernable por el hombre.

En mi opinión, únicamente la energía tiene existencia real en el universo. Todo lo demás es metafísica, ideas, o simplemente, artificios o parámetros de cálculo, incluidos el espacio, el tiempo y la masa. Si sólo hay energía, todos los fenómenos han de consistir necesariamente en intercambios de energía. Luego la gravitación no es sino una forma de energía, la energía gravitacional, siendo, por tanto, transformable en otras manifestaciones, como por ejemplo, energía eléctrica, o térmica, o mecánica. Sólo falta investigar la técnica apropiada para realizar de modo continuo esta transformación, partiendo del convencimiento de que se trata de algo esencialmente posible.

En resumen, mi nueva teoría equivale a desmitificar la gravitación; a despojarla de su carácter misterioso o incomprensible; a rechazar su jerarquía de fenómeno impar, no homologable hasta ahora con los demás tipos de acciones físicas; a dejarla reducida a una transformación termodinámica; a descubrir su realidad intrínseca y sus leyes, y a apuntar el camino hacia su dominio y explotación. Por mi parte, sólo he pretendido intentar acercarme a la verdad. Espero que pronto se pueda confirmar que este intento valía la pena de realizarse.

NIMROD

ERRADICA Y PROTEGE CONTRA EL ATAQUE DEL OIDIO.



¿Cómo actúa NIMROD? Nimrod tiene 3 modos de acción:

1. SISTEMICO - 2. TRANSLAMINAR - 3. FUMIGANTE

NIMROD. Fungicida efectivo y versátil.

Nimrod da el mejor control posible de Oidios debido a su:

- Adecuación para una amplia gama de cultivos (manzano, melocotonero, albaricoquero, cucurbitáceas, rosales y hortícolas).
- Control excelente de la enfermedad a baja dosis.
- Acción preventiva y curativa.
- Gran seguridad para los que lo manejan y para los insectos beneficiosos.



zeltia agraria, s. a.

PORRIÑO (Pontevedra)

AHORRO ENERGETICO Y USO DE LA ELECTRONI- CA

AGRATOR, S.A.
Carretera Vitoria-Bilbao
(por Murguía) Km 5
VITORIA

1. Nuestra máquina desterronadora Giospic, que permite un ahorro de energía del tractor al poder realizar varias operaciones en una sola pasada.

**CLAAS IBERICA,
S.A.**
Carretera Nacional, 11,
Km 23,600
Torrejón de Ardoz
(Madrid)

2. Entre nuestras realidades se puede destacar, como ejemplo, el "control electrónico de producción" acoplable opcionalmente en las cosechadoras grandes, para aprovechar al máximo el rendimiento de los sacudidores y cajas de cribas.

**MOTOCULTORES
PASQUALI, S.A.**
Pol. Ind. "Can Jordi"
RUBI (Barcelona)

1. Los motocultores y pequeños tractores cubren una gran necesidad en el laboreo de las pequeñas y medianas explotaciones y los motores Diesel, que los equipan (en uno y dos cilindros) son de muy bajo consumo.

NAIPEX, S.A.
Ferrer del Río, 15
Madrid-28

1. La alta tecnología de la maquinaria, con los últimos adelantos mundiales, co-

Como complemento a nuestros artículos e informaciones sobre los temas de energía y electrónica, a los que parcialmente va dedicada esta edición, en atención a las Conferencias de Mecanización Agraria celebradas en los marcos de las FIMA de 1981 y 1982, enviamos a algunos fabricantes e importadores de maquinaria agrícola, las dos siguientes sencillas preguntas; con el deseo de una sucinta contestación:

1. ¿Qué está aportando la firma al ahorro energético en el uso de la maquinaria agrícola?
2. ¿Tiene la firma realidades en el campo de la aplicación de la electrónica a la maquinaria agrícola?

Nos complacemos en transcribir las contestaciones recibidas que, sin duda, ofrecen a nuestros lectores una importante información de actualidad.

- mo por ejemplo turboalimentación en los tractores Steyr.
2. Un aparato avisador "biometron", marca Holder, para las plagas del manzano.

**AGROMAQUINAS
CORTES**
Pamplona

1. Una reja tipo cuchilla para sembradora, la cual ofrece menos resistencia que las rejas convencionales.

**FINANZAUTO,
S.A.**
Madrid

1. Caterpillar está lanzando unos nuevos motores, para aplicación industrial y marina, con un ahorro de combustible del 20%, tratándose, en realidad, de un nuevo concepto y diseño en el desarrollo de la ingeniería del motor.

**AUTO
REMOLQUES
BARCELONA,
S.A.**
Villarroel, 253
Barcelona-36

1. Trattori Lamborghini, S.p.A., ha introducido en los motores cámaras de combustión tipo omega, para mejorar el grado de contaminación y el consumo, así como nuevos perfiles de los diversos tipos de pistón, según los adelantos de la modinámica más avanzada.
2. Están en avanzado estado de experimentación los estudios de elevadores hidráulicos de regulación electrónica, que permitirán en un futuro una mayor precisión en el trabajo de nuestros agricultores.

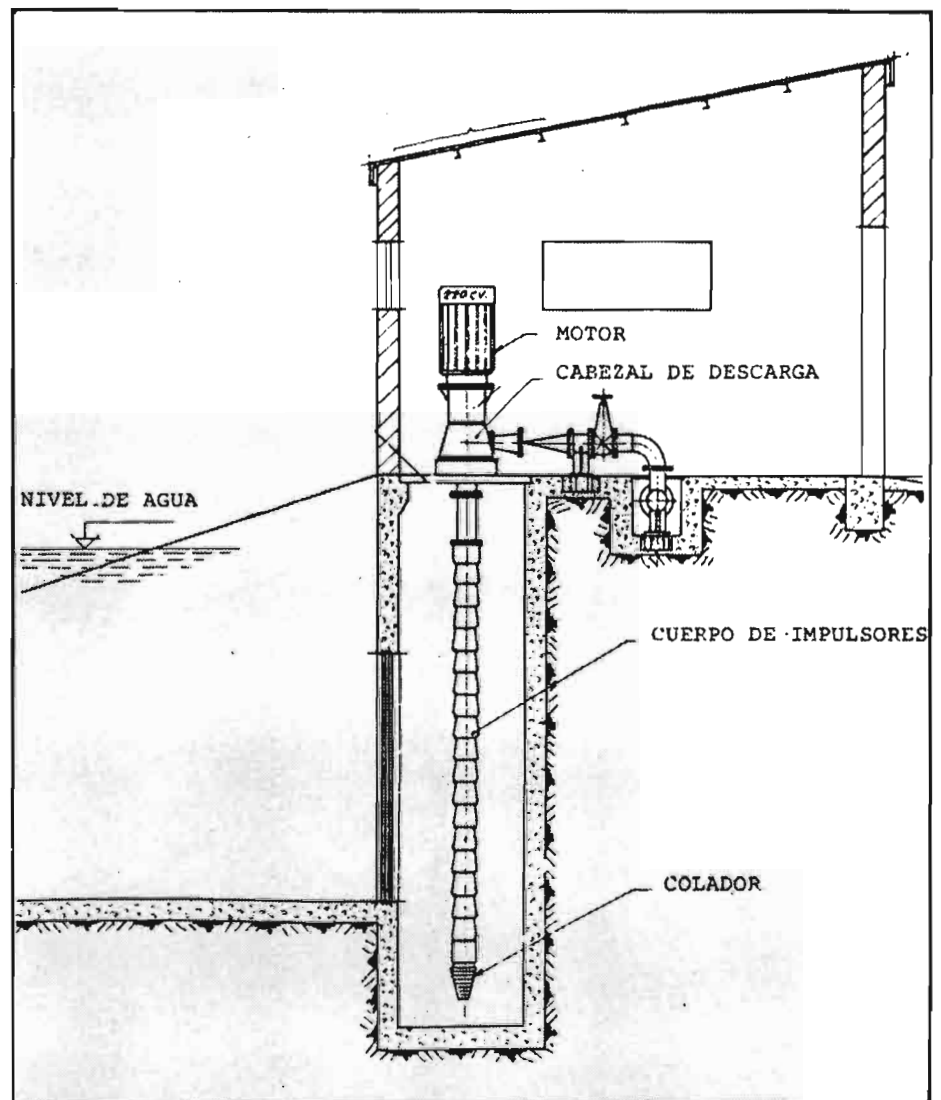
BOMBAS PARA SERVICIOS DE RIEGO

C.K. LAKHWANI*

1. INTRODUCCION

Desde los albores de la humanidad, el hombre ha sido consciente de la necesidad del agua para mantener fértiles las tierras agrícolas, y de esta manera obtener la riqueza y crecimiento que ofrece la tierra. Este conocimiento de la necesidad de bombear agua ha sido utilizado durante siglos, primero por medio de métodos simples que progresivamente se han ido desarrollando hasta que los avances técnicos en maquinaria que han tenido lugar en el siglo pasado han conducido al desarrollo de la bomba centrífuga accionada por un motor, tal como se la conoce hoy en día.

El agua existe en la superficie (ríos, lagos, pantanos, canales) y de forma subterránea (pozos). Este agua es conducida por medio de bombas a través de tuberías y canales a las zonas de riego. El sistema de bombeo depende primordialmente de la fuente de suministro del agua. Para irrigación, la altura diferencial requerida de la bomba es simplemente la necesaria para que el agua llegue a la superficie. En el caso de riego por aspersores se necesita una altura superior para poder contrarrestar las pérdidas de carga en los sistemas de aspersión.



* Director de Ingeniería. Worthington, S.A. Madrid.

FIG. 1: Bombeo desde un río. Bomba vertical.

2. RECURSOS ACUIFEROS Y SISTEMAS DE BOMBEO

a) Aguas superficiales

Consideramos en este capítulo los ríos, lagos, pantanos, tanto naturales como los construidos por el hombre, y canales. La característica general de estos recursos superficiales de agua es que el nivel de agua es inferior al de la tierra que se pretende regar. Al extraer el agua y debido a la gran superficie abarcada, el nivel del agua no baja sensiblemente.

En la figura 1 se muestra un caso de instalación típica con bomba vertical de corta columna de impulsión para el caso de bombeo de agua desde un río o corriente de agua. En esta configuración el motor va instalado sobre el suelo de la caseta de bombeo y la bomba se sumerge en la corriente de agua y próxima a las laderas del río. Esta disposición ocupa poca superficie y, en general, no hay problemas de NPSH.

Si se utiliza una bomba horizontal para este tipo de sistema, figura 2, entonces tanto la bomba como el motor van instalados sobre el suelo de la caseta de bombeo, conectándose a la aspiración de la bomba una tubería con válvula de pie y colador que se sumerge en el agua. El mantenimiento y servicio de bomba y motor es más sencillo pero este montaje puede estar limitado por la capacidad de aspiración de la bomba.

Para bombear agua desde lagos y pantanos también se puede utilizar cualquiera de las disposiciones descritas. Otra solución es situar el grupo motobomba sobre una balsa y aspirar a través de una abertura en el fondo de la misma, bombeándose desde la balsa a las zonas próximas, figura 3.

Los canales llevan una corriente de agua con muy baja velocidad. Se puede bombear este agua utilizando instalaciones fijas como la que se muestra en la figura 4 o móviles según la figura 5, en la que la bomba y el motor van instalados sobre un carro y se sumerge una tubería flexible en el canal para aspirar del mismo. El motor de un tractor también puede ser empleado para accionar la bomba por medio de poleas.

Para los casos de campos de arroz o similares en los que la zona cultivada ha de estar inundada, se requieren bombas con muy baja altura diferencial y alto caudal. Una bomba, simple y portátil, adecuada para estas condiciones es la que se muestra en la figura 6. El codo en la descarga de la bomba puede ser ajustado en cualquier posición angular. Este tipo de bomba también puede ser utilizado para aspirar de sistemas con poca profundidad.

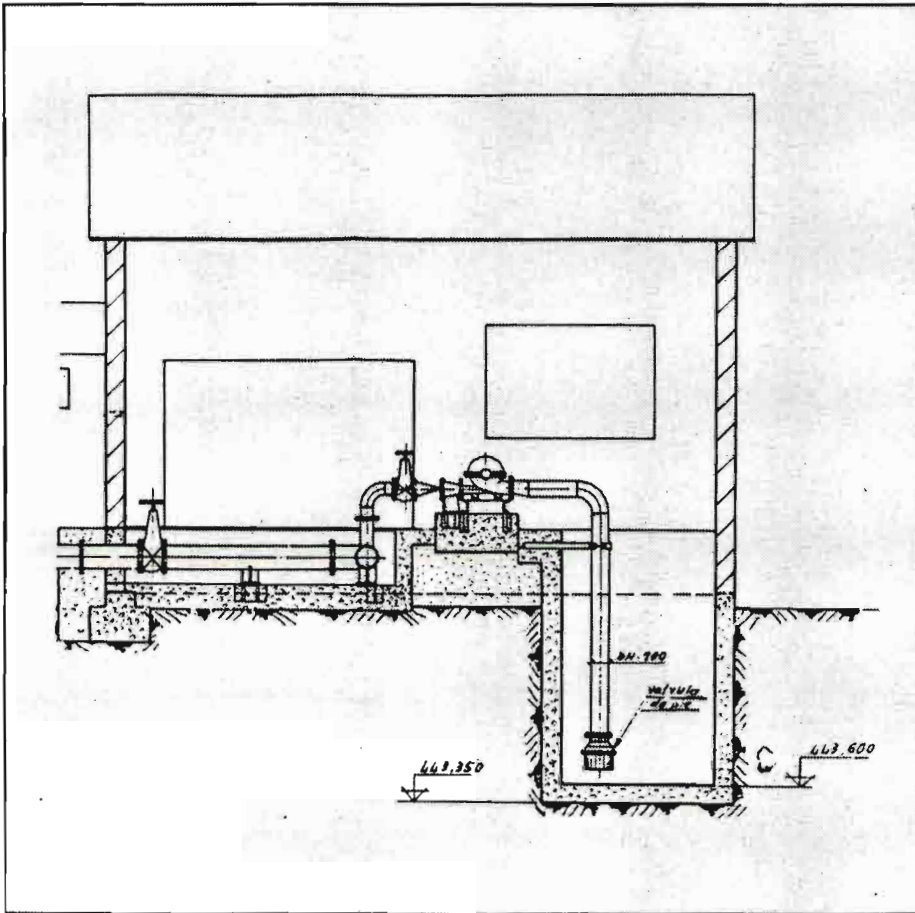


FIG. 2: Bombeo desde un río. Bomba horizontal.

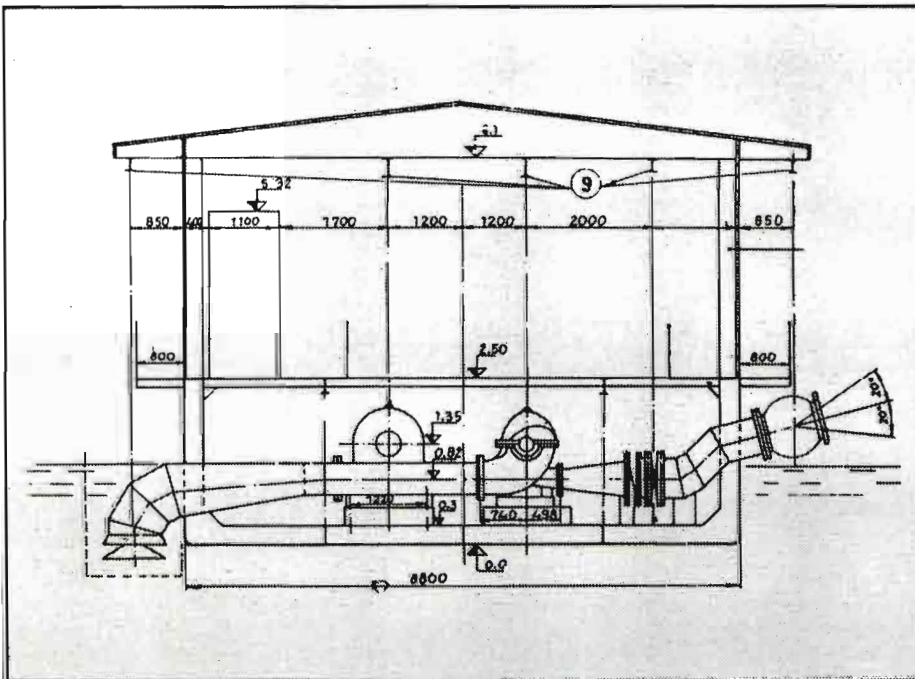


FIG. 3: Bombeo desde un pantano. Bomba sobre balsa.

COLABORACIONES TECNICAS

a) Aguas subterráneas

Al contrario que para los casos de aguas superficiales, las aguas subterráneas se extraen de pozos perforados en la tierra. El diámetro de pozo es un factor crítico en la selección de la bomba. Las dimensiones principales a considerar de un pozo son profundidad, diámetro y nivel de las paredes permeables a través de las cuales fluyen al pozo las corrientes subterráneas de agua.

En pozos profundos, la bomba se sumerge en el agua a mucha profundidad de la superficie y por medio de una columna de impulsión muy larga se conecta al cabezal de descarga que se halla en la superficie. Se utilizan dos tipos de bombas para pozos profundos.

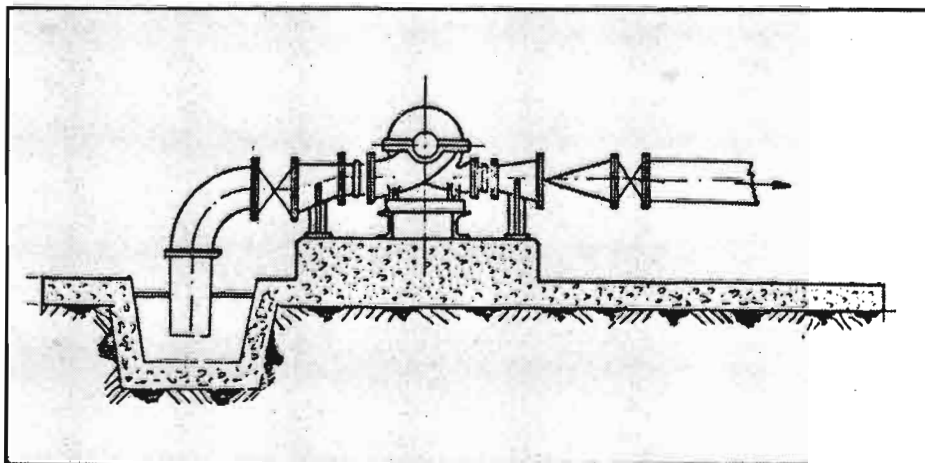


FIG. 4: Bombeo desde un canal. Instalación fija.

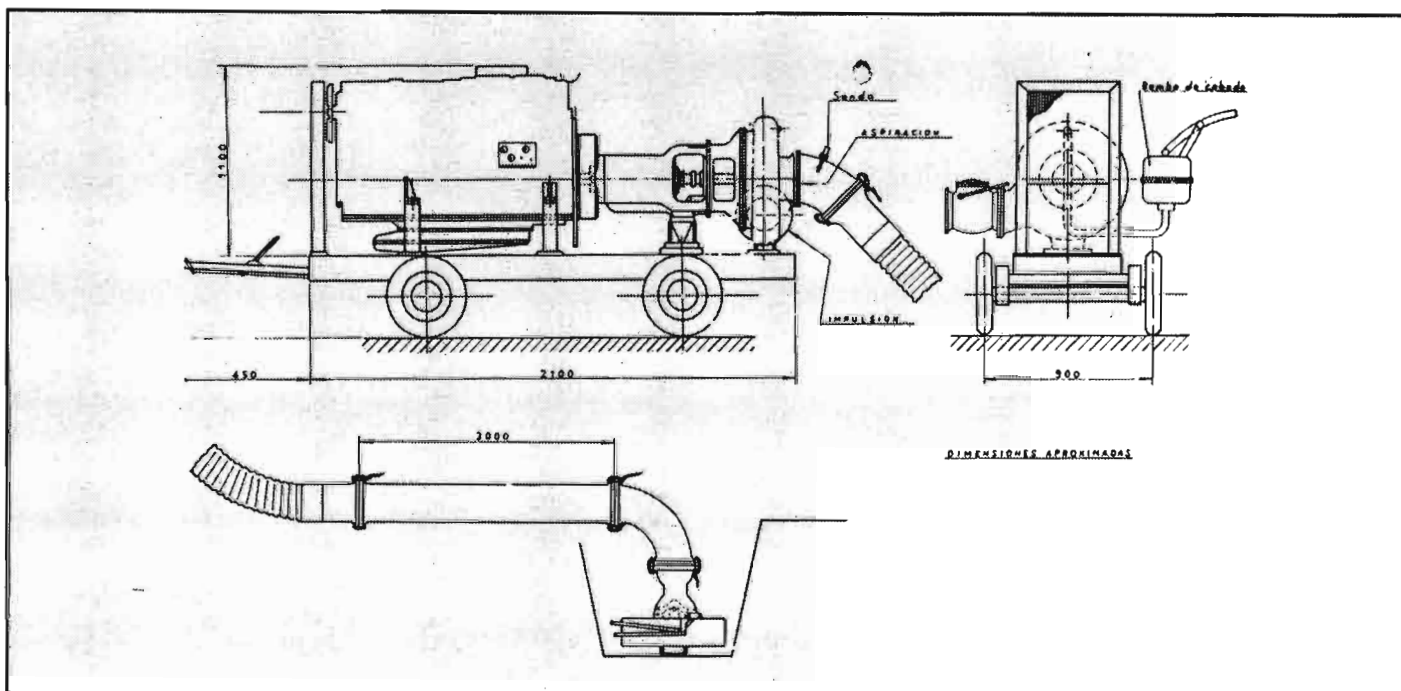


FIG. 5: Bombeo desde un canal. Instalación móvil.

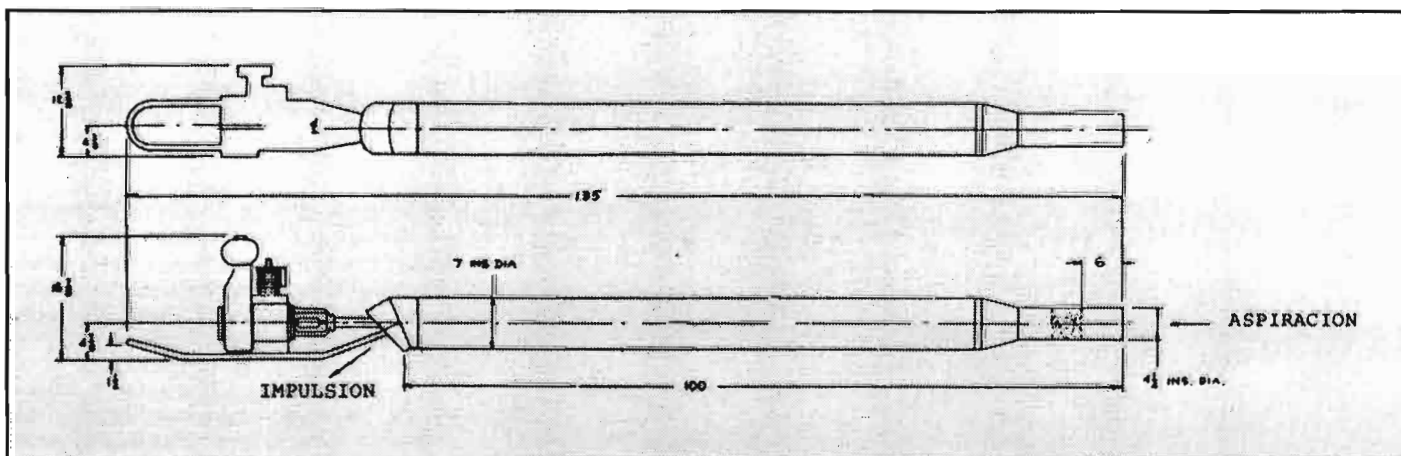


FIG. 6: Bomba de riego portátil.

Uno de estos dos tipos son las bombas verticales denominadas de pozo profundo con eje de transmisión. En esta disposición, el cuerpo de impulsores del tipo de difusores está acoplado a una larga columna de descarga con un eje en su interior, apoyado en cojinetes adecuadamente espaciados. El motor accionador está sobre la superficie, situado sobre el cabezal de descarga, figura 7.

Otra solución empleada frecuentemente y algo similar a la anterior es el empleo de grupos motobombas sumergibles. En este caso el cuerpo de impulsores va acoplado directamente a un motor eléctrico sumergible de poco diámetro. Este motor funciona siempre sumergido en el pozo. La columna de descarga no lleva eje a través de ella, pero en cambio los cables de conexión han de ser transportados a la

superficie por la parte externa de la columna.

3. TIPOS DE BOMBAS

a) Bombas horizontales

Las bombas horizontales utilizadas para servicios de riegos son básicamente similares a cualquier otra bomba centrífuga de dicho tipo. Se caracterizan por su sencillez de uso y mantenimiento.

Bombas "Monobloc"

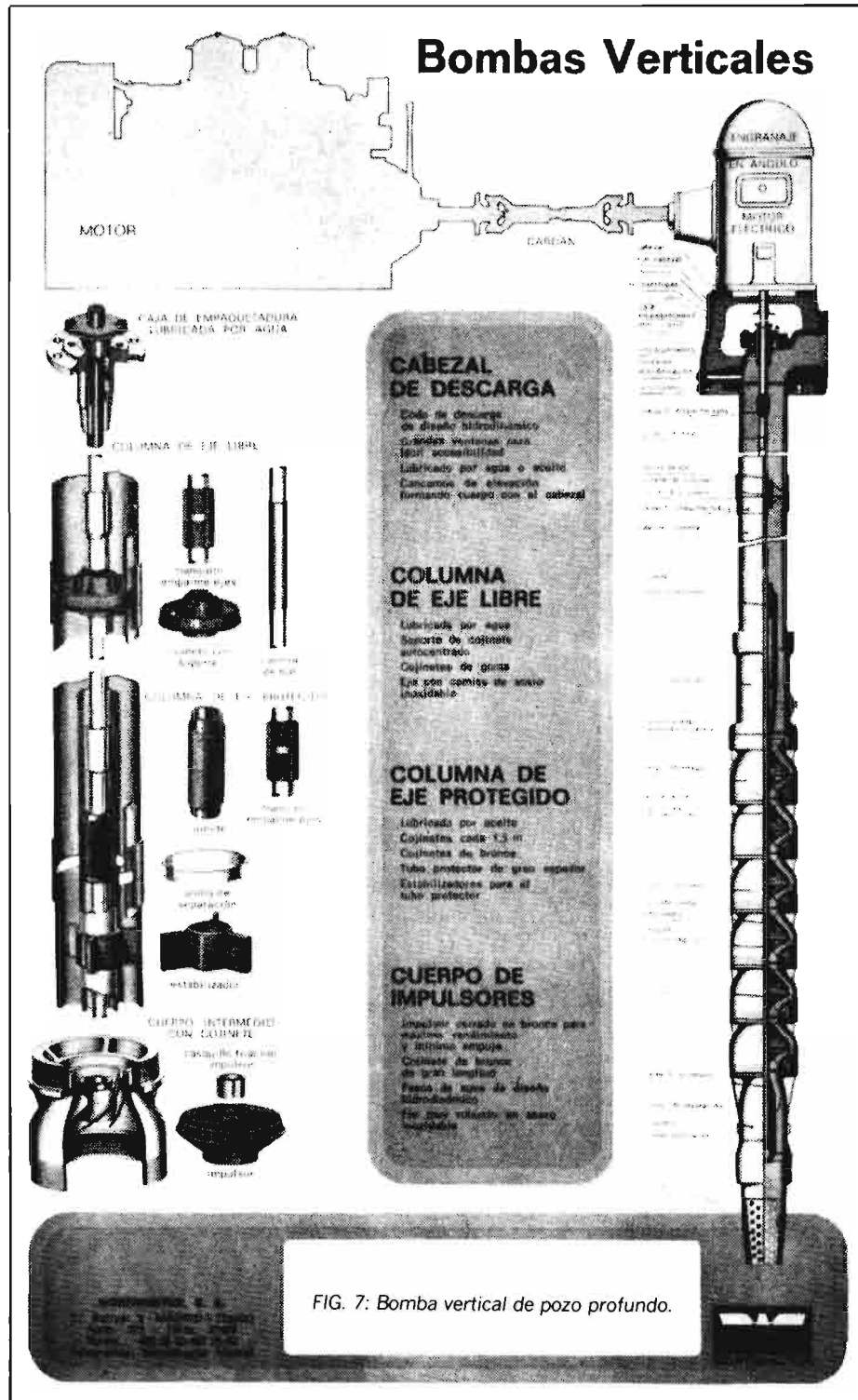
La figura 8 ilustra un grupo motobomba del tipo "monobloc" en el que la bomba va montada sobre el eje extendido del motor. Este conjunto proporciona una unidad compacta de fácil manejo y servicio. Este diseño posee la ventaja de mantener un alineamiento correcto entre bomba y motor. Se emplea tanto con cierre mecánico como con empaquetadura.

Bombas con acoplamiento

Se utilizan bombas centrífugas convencionales que pueden ser de cámara partida horizontalmente o de aspiración axial. Bomba y motor van unidos por medio de un acoplamiento. Las bombas de cámara partida se destacan por su robustez y simplicidad; el mantenimiento se efectúa retirando simplemente la tapa superior del cuerpo de bomba sin necesidad de desconectar las tuberías de impulsión y aspiración que van conectadas a la parte inferior. Las bombas de aspiración axial se destacan por su ligereza y fácil servicio ya que es posible extraer el móvil sin alterar la disposición de las tuberías de conexión. En la figura 9 se detallan algunos tipos de bombas horizontales.

b) Bombas verticales

Hay diversos tipos de bombas verticales cuya utilización depende principalmente del sistema de bombeo y sus características. Se mencionan a continuación los tipos más generales de bombas verticales de pozo húmedo. Las bombas clasificadas bajo esta categoría son aquellas adecuadas para aguas superficiales. Las bombas verticales tienen diversas ventajas: por una parte no requieren tubería de aspiración ya que la aspiración está inundada y el impulsor sumergido en agua. Esto elimina tuberías de aspiración con complicados pozos secos y sistemas de cebado, permitiendo su adaptación a casos en los que el NPSH disponible sea crítico. Otra ventaja de las bombas verticales es que se instalan en un espacio mínimo, permitiendo un montaje simple.



BOMBAS VERTICALES DE POZO PROFUNDO, FIG. 7

El diseño de una bomba vertical de pozo profundo se compone esencialmente de cuatro componentes que montados forman el grupo. Estos componentes son el cuerpo de impulsores, la columna de descarga con eje, el conjunto del cabezal de descarga y el motor. El tamaño y disposición de estos componentes puede variarse para acomodarse a los requisitos de diseño del sistema.

-Cuerpo de impulsores.

El cuerpo de impulsores se compone básicamente de un cuerpo o campana de aspiración, una o más fases intermedias y un cuerpo de descarga. El número de fases a emplear se determina por la altura diferencial de elevación requerida. El conjunto del cuerpo de impulsores se sitúa en el pozo a una profundidad que proporcione la sumergencia adecuada. El eje de bomba, común a todas las partes giratorias en el cuerpo de impulsores, va acoplado mecánicamente a la unidad motriz por medio del eje de transmisión de la columna y acoplamiento.

- Conjunto de columna y eje.

El conjunto de columna de descarga con eje de transmisión está diseñado para conectar el cuerpo de impulsores al cabezal de descarga. Se compone de uno o más tramos, normalmente de 3 m de longitud, que cubren la distancia entre el cuerpo de impulsores y el cabezal de descarga. Cada tramo de columna lleva un cojinete para guiar el eje. La columna puede ser del tipo de eje protegido o descubierto.

En el caso de eje descubierto, los cojinetes van lubricados por el líquido bombeado y los soportes de cojinete van fijados a la columna de impulsión. Para la solución de eje protegido, éste y los cojinetes van generalmente lubricados por aceite suministrado por gravedad desde el depósito del lubricante.

-Cabezal de descarga.

La función del cabezal de descarga es soportar la bomba y motor y cambiar el flujo desde la dirección vertical a la horizontal. Puede construirse de manera que la descarga sea sobre tierra o por debajo de la misma.

El diseño más simple consiste en un cabezal de hierro fundido con codo integral sobre el que se montan la caja de empaquetadura, el tramo superior de columna y eje y los accesorios necesarios.

- Motor.

En el caso de un motor eléctrico vertical, este va montado sobre el cabezal donde se une a la bomba por medio de un acoplamiento. El empuje axial de la bom-

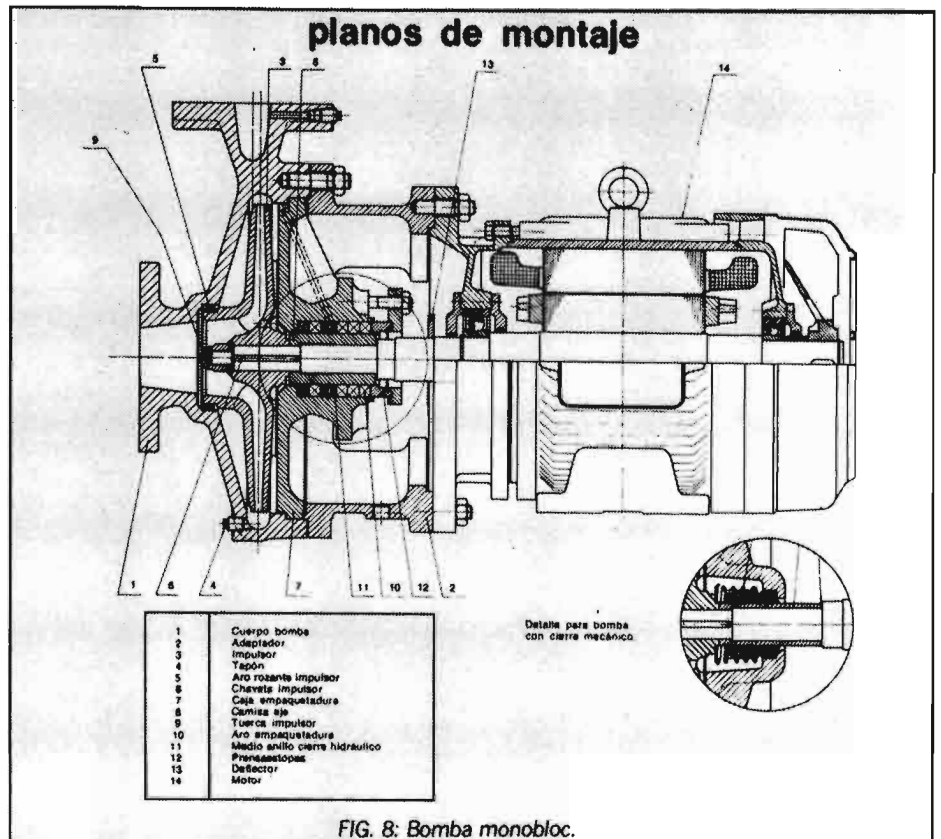


FIG. 8: Bomba monobloc.

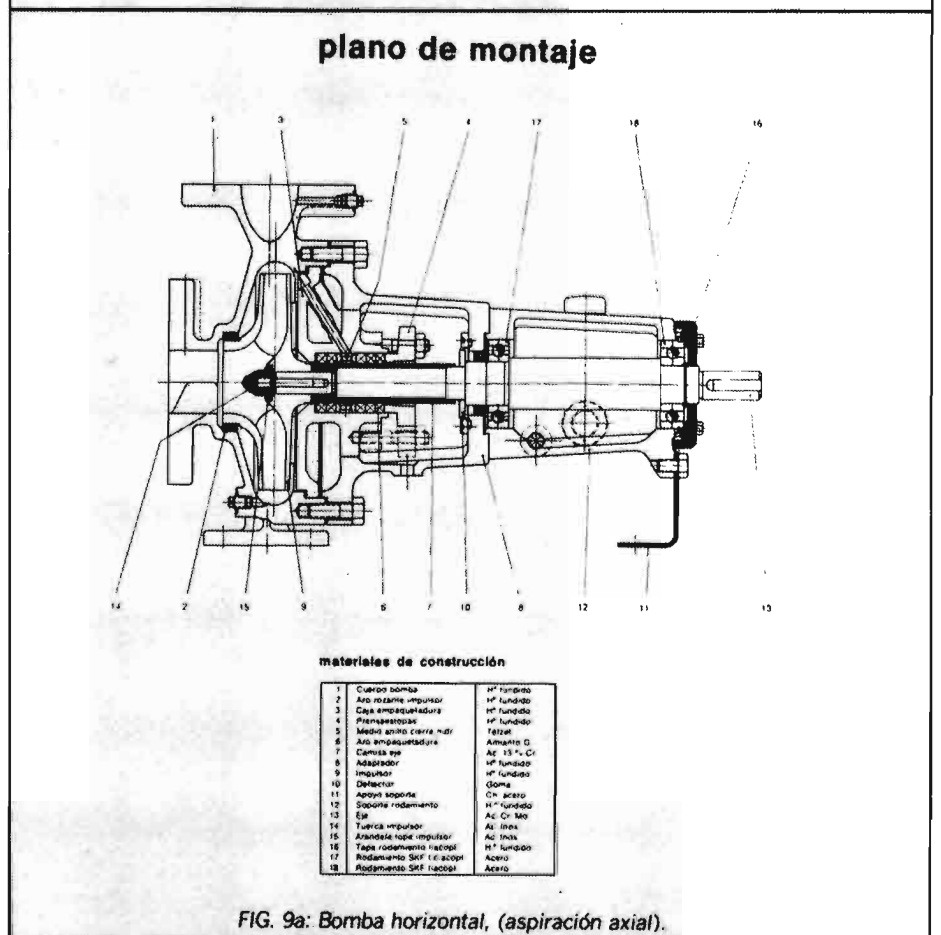
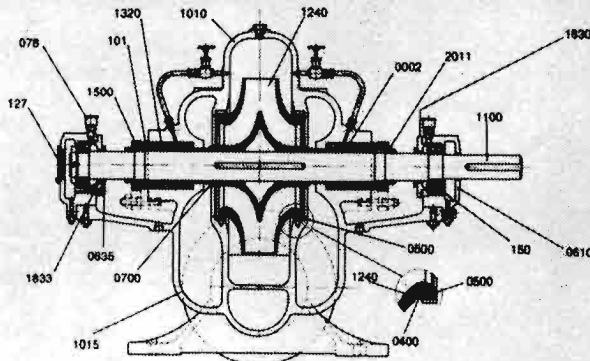


FIG. 9a: Bomba horizontal, (aspiración axial).

PLANO DE MONTAJE BOMBAS LNH

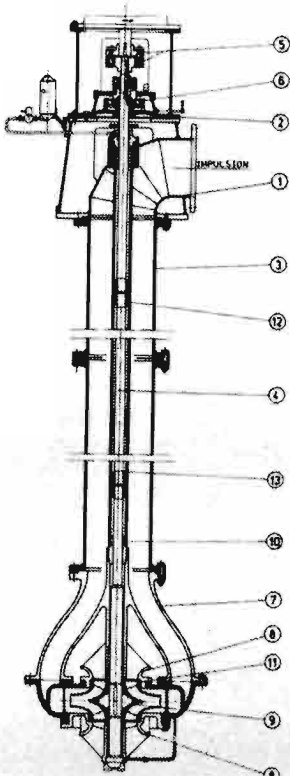


LISTA DE PIEZAS BOMBAS LNH

REF.	DESCRIPCIÓN
1010	Cuerpo bomba superior
1015	Cuerpo bomba inferior
1500	Prensaestopas
1320	Aro empaquetadura
0002	Medio anillo cierre hidráulico
0700	Camisa eje
2011	Tuerca aprieto camisa
101	Junta tórica
0610	Caja rodamiento
150	Rodamiento SKF
1830	Tapa rodamiento /acoplamiento
078	Engrasador
1833	Tapa rodamiento i/c. acoplamiento
127	Placa características
1100	Eje
0500	Aro rozante impulsor
0835	Deflector
1240	Impulsor
0400	Aro protección impulsor

FIG. 9b: Bomba horizontal, (Cámara partida).

sección de bombas QL



materiales de construcción

Ref.	Descripción	Materiales normales	Otros materiales
1	Cabezal de aspiración	Chapa acero inoxidable	Acero Inox.
2	Linterna	Chapa acero inoxidable	Chapa acero inoxidable
3	Columna	Chapa acero inoxidable	Acero Inox.
4	Eje	Acero al carbono	Acero Inox.
5	Acoplamiento	Hierro fundido	Acero
6	Cojinete de empuje	Acero	Acero
7	Cuerpo doble voluta	Hierro fundido	Bronce fundido
8	Cámaras de aspiración	Hierro fundido	Bronce fundido
9	Impulsor	Bronce fundido	Bronce fundido
10	Cojinete	Bronce rojo	Bronce fundido
11	Aros rozantes y de protección	Bronce al plomo de fundición	Bronce fundido
12	Manguito ampolas eje	Acero 12 % Cr	Acero Inox AISI 316
13	Tubo extractor	Acero estirado	No disponible

FIG. 10: Bomba vertical de voluta.

ba puede ser absorbido por el cojinete de empuje del motor; en caso contrario, se ha de montar una caja de rodamientos sobre el cabezal para que el empuje sea absorbido por el rodamiento de empuje en ella. Se dispone una linterna para situación de la caja de rodamientos.

También es posible utilizar un motor de combustión (Diesel) que se acopla a la bomba por medio de un engranaje angular.

BOMBAS VERTICALES DE VOLUTA, FIG. 10

Estas bombas verticales de doble aspiración difieren sustancialmente del resto de las bombas verticales multifásicas. El impulsor es del tipo de doble aspiración, cerrado, equilibrado hidráulicamente pues se elimina el empuje axial ya que la presión es la misma a ambos lados del impulsor. El cojinete de empuje sólo soporta el peso del móvil y por lo tanto posee una vida útil más prolongada. Al ser la bomba monofásica, las partes giratorias se reducen al mínimo. Esta reducción de piezas implica un móvil más compacto, alineamiento adecuado y fácil mantenimiento.

El diseño de voluta gemela reduce al mínimo los empujes radiales que se presentan en la construcción con una sola voluta, ya que la energía cinética se transforma en energía de presión en dos volutas radialmente simétricas. Este nuevo diseño de voluta con pasos anchos permite un flujo suave reduciendo la turbulencia, elimina difusores, espaciadores y otras partes rozantes haciendo que esta bomba sea ideal para servicios de agua sucia o con líquidos abrasivos.

En caso de requerir mayor altura de elevación, es posible añadir una o más fases del tipo de bombas verticales con difusores, figura 11.

BOMBAS DE BAJA ALTURA Y ALTO CAUDAL

En la figura 12 se representa una bomba del tipo de baja altura y alto caudal. Debido a los altos caudales la construcción resultante es una bomba pesada. Estas bombas del tipo de flujo axial pueden ser del tipo de rotor extraíble, en el que se puede extraer el móvil sin necesidad de hacer lo mismo con la tubería de descarga, columna de impulsión y cuerpo de bomba.

Estas bombas van accionadas por motores eléctricos verticales, con eje sólido, capaces de resistir elevados empujes y conectados a la bomba por medio de acoplamientos rígidos.

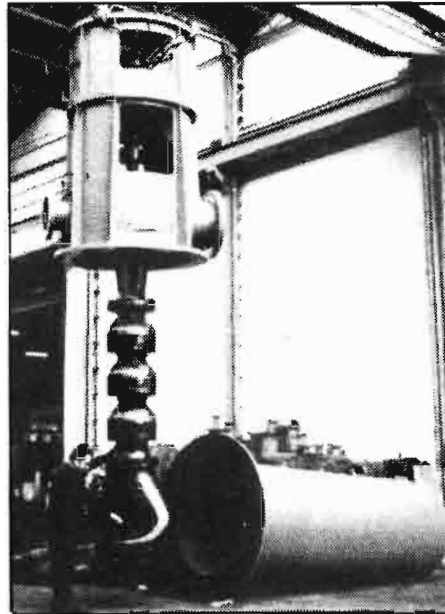


FIG. 11: Bomba vertical de voluta (1.ª fase) con fases adicionales de pozo profundo.

GRUPOS MOTOBOMBAS SUMERGIBLES, FIG. 13

Para grandes profundidades, existe la posibilidad de utilizar motores sumergibles. Con esta disposición se elimina el eje de transmisión a lo largo de toda la columna. Las bombas utilizadas son del tipo de bombas verticales de pozo profundo, descritas anteriormente, que van construidas como una sola unidad con el motor eléctrico sumergible. Recientemente, fabricantes de motores sumergibles hidráulicos están acoplado estas bombas a sus motores para la formación de grupos.

Las principales ventajas de los grupos motobombas sumergibles estriban en que desaparecen largas longitudes de ejes de transmisión y numerosos cojinetes; desaparece asimismo el ruido del motor, su instalación es sencilla con libertad de mantenimiento.

Para servicios agrícolas se emplea el diseño de motor con estator sumergido. Los conductores del devanado del estator van recubiertos con material aislante. El líquido en el que funciona el motor lubrica sus cojinetes y refrigera el motor. Algunos de estos motores excluyen el líquido bombeado de su interior, llenado éste con aceite mineral dieléctrico e higroscópico que protege el aislamiento y asimismo evita la corrosión de las partes férricas internas.

4. MOTORES

Cualquiera que sea el tipo de bomba utilizado para bombear de los sistemas descritos anteriormente, la bomba ha de ser acoplada a un motor. La función del motor es suministrar la potencia necesaria para mover los impulsores de la bomba. En general se utilizan dos tipos de motores.

a) Motores eléctricos.

Se utilizan motores de inducción de corriente alterna. Estos motores van conectados directamente a la bomba ya sea a través de un acoplamiento o con la bomba montada sobre el eje prolongado del motor (monobloc). Para bombas verticales se suelen emplear motores de eje hueco diseñados para soportar el empuje de las bombas. También se pueden utilizar motores convencionales de eje sólido, en este caso se incorpora un rodamiento de empuje en el conjunto del cabezal y se emplea un acoplamiento flexible.

El motor eléctrico es una unidad sencilla, limpia y ocupa poca superficie.

b) Motores de combustión interna (Diesel).

Para zonas y situaciones en las que los motores eléctricos no son adecuados, como en el caso de unidades portátiles en zonas remotas, se emplean motores Die-

BOMBAS HIFLO TIPO EXTRAIBLE

PARTES ESTACIONARIAS		
Ref.	Cant. piezas.	Designación.
1	1	Envolvente cuerpo.
3	1	Aro roz. sup. impulsor.
9	5 anillos	Empaquetadura 5/8".
15	1	Prensastopas.
21	x	Soporte cojinete.
25	1	Caja empaquetadura.
29	1	Cuerpo bomba.
33	1	Cuerpo aspiración.
33-A	1	Difusor.
37	1	Aro roz. inf. impulsión.
39	1	Cabezal.
41	1	Deflector.
45	1	Aro protec. inf. envolv.
45-A	1	Aro protec. sup. envolv.
45-B	1	Aro protec. inf. cuerpo.
45-C	1	Aro protec. sup. cuerpo.
47	1	Tubo impulsión infer.
47-A	1	Tubo impulsión super.
48	1	Tapa bomba.
51	x	Tubo protector.
51-A	x	Tubo protector.
51-B	x	Media protec. acoplamiento.
55	1	Linterna.
57	x	Cojinete.
191	1	Tapa registro.

PARTES GIRATORIAS		
Ref.	Cant. piezas.	Designación.
2	1	Eje inf. con chavetas.
2-A	x	Eje sup. con chavetas.
4	1	Impulsor.
10	1	Camisa caja empaquet.
10-A	x	Camisa intermedia.
10-B	1	Camisa inferior.
12	1	Aro protec. inf. impulsor.
12-A	1	Aro protec. sup. impulsor.
18	1	Tuerca impulsor.
26	x	Tuerca acoplamiento.
32	x	Medio acopl. inferior.
34	x	Medio acopl. superior.

x Uno o más según la longitud.

FIG. 12: Bomba axial para baja altura/alto caudal.

sel. De esta manera se obtiene una unidad compacta y autónoma.

Los motores pueden ser acoplados directamente a la bomba, pero si se requiere una velocidad de funcionamiento distinta entonces se puede hacer por medio de engranajes o correas. Engranajes angulares son empleados cuando se utilizan motores para bombas verticales, figura 7, estos angulares llevan incorporado un cojinete de empuje para soportar el empuje axial.

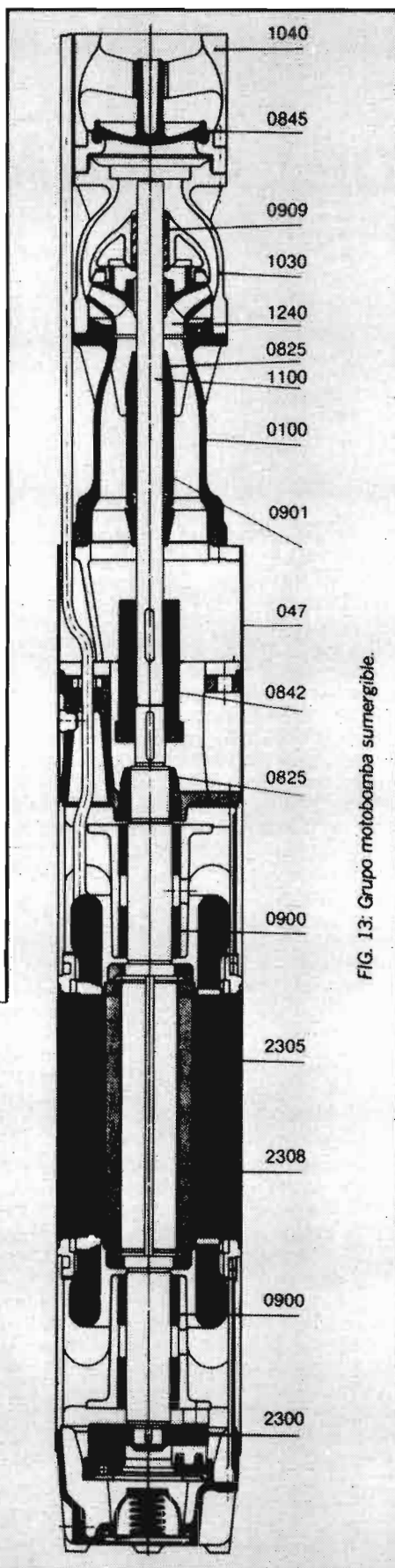
El empleo de engranajes y correas reduce el rendimiento total del conjunto debido a las pérdidas en ellos. Sin embargo, son necesarios los angulares para los casos de bombas verticales con motores Diesel y el sistema más económico y popular para bombas de servicios de riegos agrícolas es el de utilizar transmisión por correas.

5. CONCLUSIONES

Se han descrito las características de algunas bombas utilizadas para servicios de riegos junto con los distintos recursos acuíferos existentes. Asimismo se han mencionado algunos tipos de motores empleados.

Finalmente, se indican algunas condiciones que deben de cumplir los sistemas de bombeo por riegos:

- Instalación económica y sencilla.
- Bajo coste de funcionamiento.
- Fiabilidad de servicio, con poco o ningún mantenimiento.
- Las bombas deben de ser adecuadas también para bombear agua que no siempre será limpia, ya que el contenido de partículas puede variar sensiblemente en la fuente de suministro (arena, cal o barro). ■



MARCA	DESCRIPCION
1040	Cuerpo válvula.
0845	Válvula.
0909	Cojinete cpo. inter.
1030	Cuerpo intermedio.
1240	Impulsor.
0825	Casq. cortaarenas.
0901	Cojinete adaptador.
1100	Eje.
0100	Adaptador.
047	Colador.
0842	Manguito empalme ejes.
0900	Cojinete radial.
2305	Estator.
2308	Rotor.
2300	Cojinete axial.



LOS MERCADOS DE FUTUROS DE LA SOJA Y SUS PRODUCTOS

Juan G. DE MADARIAGA

INTRODUCCION

El desarrollo de la producción agrícola ha sido, sin duda, el capítulo más espectacular de la economía competitiva. Las grandes extensiones dedicadas a los cultivos, la irrupción de la mecanización en las explotaciones, la multiplicación de las comunicaciones y la investigación científica, han conseguido rendimientos insospechados. La relación trabajo-producto ha alcanzado niveles tan importantes que en los Estados Unidos hace ya algún tiempo que la agricultura dejó de ser la actividad de las actividades económicas.

En el campo de la tecnología ha sido la genética y los abonos los que han disparado las producciones a niveles impensables hace tan sólo veinte años. Los genetistas estudian en la actualidad los sistemas enzimáticos y su relación con el crecimiento y el cultivo de las plantas. Hay todo un esfuerzo gigantesco para romper la barrera de los rendimientos. Estamos, pues, en plena revolución de la técnica agrícola.

En el caso de la soja se está estudiando cómo esta leguminosa sintetiza el aceite y las proteínas. El problema se plantea en los términos siguientes: ¿Puede alterarse una planta de soja con manipulaciones genéticas para aprovechar mejor la energía solar, los elementos nutritivos y el agua? Se están haciendo estudios en los factores biofísicos y bioquímicos que afectan la captura de la luz y en las condiciones que esto puede ser modificable por genotipos. El objetivo es, a largo plazo, conseguir rendimientos de 100 bushels por acre.

Pero todo este desarrollo espectacular al que la agricultura moderna está abocada no podría producirse si no contase con el sustento financiero adecuado. Si la comercialización de los productos agrícolas no utilizase técnicas operativas modernas de transacción, fórmulas financie-

ras ágiles, almacenamientos adecuadamente regulados y, sobre todo, una reducción de los riesgos de inventario. Si la tendencia de los productos agrícolas implicase constantemente la asunción de un riesgo por fluctuaciones de precios, posiblemente el desarrollo tecnológico quedaría sofocado por la imposibilidad financiera de arrastrar un inventario.

El desarrollo de mercados y técnicas comerciales han sido elementos permanentes del desarrollo económico. Las ferias de comercio primitivo ejercían esta función básica de intercambio, pero los volúmenes actuales requieren, naturalmente, unas técnicas de transacción de mayor alcance.

La base del comercio en la era moderna ha sido el haber podido desligar el consentimiento de la entrega (contratos consensuales del Derecho Romano).

En las modernas bolsas agrícolas la entrega poco a poco se ha ido convirtiendo en opcional, facilitándose así el libre juego de los mecanismos de formación de precios, delimitando un factor unívoco y universal sobre el que hace incidir oferta y demanda.

Naturalmente, para que estas grandes bolsas hayan podido surgir ha sido necesario el que existan puntos óptimos de suministro de productos donde la transacción pueda fijar su punto de origen. Este ha sido el caso de Chicago.

Asimismo, ha sido necesario que se produzcan calidades uniformes y codificadas que permitan el almacenamiento fácil, y un sistema de referencias para la tabla de precios.

Los modernos instrumentos de pago, las comunicaciones, la estabilidad de las monedas y la estandarización de los contratos de embarque han contribuido a esta expansión.

Hoy día, en cuestión de minutos, un industrial europeo puede conocer las condiciones reales de una cosecha en Améri-

ca y, en cuestión de minutos, también, puede tomar una decisión de compra o venta que le evite riesgos de mercado.

Esto es, en suma, la función de las bolsas de futuros de los productos agrícolas.

LA SOJA: GENESIS DE MERCADO

Si se hubiese de señalar alguna producción agrícola que pudiera mostrar más claramente el impacto de la agricultura mecanizada, habríamos, tal vez, de destacar la soja:

Una leguminosa antigua, cultivada en Oriente hace cientos de años, la soja, ha pasado de su estado prehistórico a la más avanzada de las tecnologías en un plazo de cincuenta años.

En 1920, apenas era conocida en Occidente; en 1970, los Estados Unidos produjeron más de treinta millones de toneladas.

¿Cuál fue la causa de tan dramático desarrollo?

En primer lugar, la apertura de los grandes espacios del Middle West americano a los cultivos masivos y la aclimatación de variedades susceptibles de una explotación mecanizada.

En segundo lugar, el sistema de rotación de cultivos. Las grandes plantaciones de maíz requerían una leguminosa, como la soja, que enriqueciese el suelo de nitrógeno, evitando así el agotamiento de las tierras.

Históricamente, sin embargo, el punto de arranque de esta cosecha, llamada por algunos milagrosa, fue la segunda guerra mundial. Tradicionalmente, los Estados Unidos se aprovisionaban de aceites vegetales de los países de Indonesia y el sudeste asiático. Los japoneses cortaron este suministro y hubo de recurrirse al

cultivo de una oleaginosa susceptible de desarrollarse en una zona templada.

Así surgió su expansión, pero, si en un principio fue la escasez de los aceites vegetales la que originó la inyección de estas plantaciones, fue, sin embargo, más tarde, la demanda de las proteínas de la soja para la alimentación animal, la que determinó su rápido crecimiento.

La harina resultante de la extracción del aceite de la soja mostró poseer una proteína de ideal suplemento para el maíz en las raciones de piensos compuestos. Su estructura básica de aminoácidos sirvió para equilibrar la escasa riqueza proteica de los cereales y, en particular, la del maíz en las raciones de piensos compuestos.

Los éxitos que se obtuvieron en la conversión de piensos en productos animales fueron tales, que todo el progreso ulterior en la producción de carne y huevos sería impensable sin la ración maíz-soja, altamente estudiada y desarrollada por los técnicos en nutrición.

Estamos, pues, ante una producción agrícola con una doble dimensión de mercado: el mercado de los aceites vegetales y el de las proteínas para la alimentación animal.

El aceite de soja irrumpió en los mercados mundiales hace ya algunos años, abriéndose camino entre los consumos tradicionales de aceites vegetales (oliva, cacahuet) y como ingrediente importante en la industria de la margarina.

El desconocimiento inicial de este producto, junto con algunos problemas en el control de la calidad, dificultaron en un principio su expansión. Los Estados Unidos hubieron de arbitrar instrumentos para el desarrollo de su mercado (inclusión en la Ley Pública 480) y, al mismo tiempo, articular técnicas para mantener una calidad estable. Hoy día, el aceite de soja tiene un amplio mercado mundial y un consumo regular en Europa, Extremo y Medio Oriente.

La harina de soja está vinculada a la industria de los piensos compuestos. Las producciones avícolas (carne y huevos) están altamente afectadas por las incidencias del mercado de la harina de soja.

Los precios de las habas de soja están, a su vez, influenciados por las coyunturas de estos dos mercados y, por lo tanto, existe una interacción constante entre ellos. Los mercados de futuros de habas, harina y aceites de soja, reflejan de forma acusada mutua relación.

Cuando existe una fuerte demanda de harina de soja se dice que los transformadores o molturadores de habas molturan para harina; es decir, que fuerzan sus niveles de producción para satisfacer la demanda de ésta, pudiendo ocasionar un aumento de los "stocks" de aceite y viceversa.

Por otra parte, el aceite es fácilmente almacenable y no así la harina, que tiene tendencia a asimilar humedad y formar

conglomerados o bloques que dificultan su manejo. Por ello, es más fácil molturar para harina que para aceite, ya que este último puede almacenarse mejor, caso de producirse excedentes.

A la hora de estudiar el mercado de futuros de las habas de soja y sus productos, estos datos son de suma importancia, puesto que los futuros no son, en principio, más que el reflejo de unas situaciones de mercado de físicos.

El beneficio industrial en la molturación de la soja está dado por la diferencia de precios entre las habas y sus productos. Al existir mercados de futuros para las tres mercancías, los beneficios industriales han de reflejarse en bolsa; es decir, los mercados físicos tienen su resonancia en los futuros.

Toda la clave de estos mercados ha de hablarse, pues, en la relación existente entre ellos, tanto en físicos como en futuros, y a este fin los futuros son instrumentos valiosísimos para que el industrial se asegure su margen de molturación, es decir, su beneficio. (Véase más abajo los márgenes de molturación y el mercado de futuros).

LAS COBERTURAS DE PRECIOS

Desde épocas remotas, el agricultor ha estado sufriendo las consecuencias de la estructura estacional de las producciones agrícolas. En el tiempo de la recolección se registraban los precios más bajos. En éstos, no sólo influya la falta de instalaciones de almacenamiento a pie de granja, sino la necesidad de dinero del agricultor. Su posición era, pues, débil.

El Gobierno de los Estados Unidos arbitró el sistema de precios de soporte y, al mismo tiempo, los almacenes en granjas se desarrollaron extraordinariamente. Esto facilitaba, sin duda, el fluir de la cosecha a través del año de forma regular, pero quedaban dos importantes problemas: el riesgo de inventario y la comercialización.

La tenencia de una mercancía implica el riesgo de su valor. Cuando se manejan cantidades enormes, como en los cereales y la soja, los riesgos son aún mayores. Los mercados de futuros vendrían a resolver este problema posibilitando los "Hedges" o coberturas.

¿Qué es una cobertura?

La posesión de bienes económicos, en general, comporta fatalmente una valoración económica. Pero esta valoración es mucho más cambiante en las materias primas en que el ciclo de producción es corto y las necesidades de financiación rápida más perentorias. Cuando los poseedores de una materia prima son agricultores almacenistas o industriales el problema es aún más agudo porque esta

materia prima tiene un destino de producción y transformación rápido. La pérdida del valor de cambio de esta mercancía resultaría en una pérdida completa de los márgenes de transformación, que es lo que interesa en este ciclo.

La cobertura es, en definitiva, una forma de evitar la especulación que comporta la tendencia de "stock".

Sólo existe una forma de evitar las mermas de inventario por fluctuación de precios y ésta es la de vender lo que se posea a un comprador. Cuando en el mercado no aparece un comprador, ¿cómo puede eliminarse este riesgo? A esto responde el origen del mercado de futuros.

El mercado de futuros no es, sino un mercado supletorio que faculta a los poseedores de una mercancía a venderla a fecha futura y a los usuarios o compradores a realizar compras para satisfacer necesidades futuras.

El libre juego de fuerzas e intereses en el ciclo de producción y consumo origina este mercado supletorio, base y sustento de los mecanismos de la protección contra fluctuaciones y, al mismo tiempo, indicador de precios e instrumentos comerciales.

Las operaciones normales de "hedge" en la bolsa de la soja se producen de la siguiente forma: Al recogerse las habas de soja, el agricultor tiene la doble opción de acogerse al precio de soporte o de venderlas libremente, normalmente a un elevador.

En el caso de vender las habas a un elevador, éste constituye en un periodo corto de tiempo un gran "stock". Con objeto de prevenirse de posibles bajas vende sus habas en la Bolsa de Chicago; es decir, toma en el mercado de futuros la posición opuesta a la que tiene en el mercado de físicos. Conforme va vendiendo sus habas físicas a diferentes empresas, el elevador va recomprando sus futuros.

Aparte de los elevadores, existen los negociantes de cereales y las empresas de molturación que realizan estas mismas transacciones en el momento de producirse las cosechas. Esta serie de ventas que tiene lugar en el momento de la recogida de la soja se llama "Hedge Pressure".

El molturador de habas de soja, generalmente, adquiere grandes cantidades de mercancías físicas, al momento de llegada de la cosecha y puede cubrirse vendiendo bien las habas o bien los productos (harina y aceite), si, al mismo tiempo, desea asegurarse un margen de molturación. Estas operaciones se denominan "Selling Hedge".

Asimismo, algunos industriales compran futuros de habas a la llegada de la cosecha, contra las cuales realizan ventas de productos (Forward Sales) con las que consiguen también una cobertura de las

fluctuaciones de los precios. Esta operación se conoce bajo el nombre de "Buying Hedge".

Los precios de la Bolsa de Chicago están basados en un punto de entrega en la zona de Illinois, con unas primas de variación ligeras sobre emplazamientos concretos en otras partes de los Estados Unidos, de suerte que, cualquier comerciante puede hacer la conversión del precio de Chicago al punto donde se encuentre, y un comprador europeo puede asimismo, conociendo la prima sobre posiciones FOB Estados Unidos, fijar en un momento determinado el precio al que puede comprar la mercancía física. Las negociaciones de futuros pueden realizarse de forma casi instantánea, gracias a los servicios de las casas de bolsa que mantienen comunicación directa con el parquet de la Bolsa de Chicago.

Aparte de estas razones apuntadas, el mercado de futuros de soja ofrece una serie de posibilidades a los compradores europeos:

1. Mediante las compras de futuros, consiguen que ninguno de sus competidores conozca los costos reales de su industria.

2. El anuncio de su propia compra puede, en muchos casos, provocar ligeras alzas de mercado, según el volumen, pero, indudablemente, al adquirir previamente sus futuros evita de esta forma el que ese alza eventualmente pueda perjudicarlo.

3. Mediante compras parciales de las cantidades que necesite, puede ir distribuyendo el volumen de sus compras evitando así el impacto que compras repentinas pudieran tener sobre el precio del mercado.

Uno de los factores que han contribuido en mayor grado al mantenimiento de los precios de la soja, ha sido este instrumento que ha facultado a los utilizadores de soja a proveerse con anticipación de sus necesidades y, a pesar de las fluctuaciones estacionales a veces violentas, hay que señalar que éstas hubieran sido más dramáticas de no contar con este elemento de distribución de las compras y ventas que es el mercado de futuros.

FACTORES QUE AFECTAN EL MERCADO DE FUTUROS DE LA SOJA

Los factores que inciden de forma especial sobre el mercado de futuros de la soja son:

- Las presiones estacionales.
- Los precios de soporte.
- La molturación y la exportación.
- Informes de "stocks" y la política de la CCC.
- La participación del público.

a) Las presiones estacionales.

El haba de soja se cosecha durante un periodo relativamente breve del otoño, pero se consume a un ritmo bastante uniforme a lo largo del año comercial. Esto significa que los suministros o existencia deben ser mantenidos desde el principio de la cosecha hasta la cosecha siguiente. Normalmente, el mercado refleja los costes de este almacenamiento (Carrying Charges) de mes a mes. Las variaciones estacionales en los precios dependen de una serie de factores varios entre los que se pueden mencionar los costos de almacenamiento, mermas, intereses, costos adicionales de movimiento y manipulación, pérdidas, daños, seguros e impuestos.

Los envíos de las habas de soja desde las explotaciones agrícolas hasta los elevadores y comerciantes de cereales se realizan con gran celeridad, aunque últimamente han sufrido cierta disminución del ritmo de afluencia. Muchos agricultores, estimulados por un beneficio de almacenaje en los primeros años, se han ido acostumbrando a almacenar gran parte de sus producciones en sus explotaciones con objeto de retenerlo y venderlo más tarde de lo acostumbrado. La proporción de habas salidas de las explotaciones agrícolas ha ido decreciendo progresivamente.

Los precios de la soja suelen ser bajos en octubre, cuando la recogida de la cosecha se encuentra en su punto álgido. Posteriormente, cuando los agricultores reducen sus ventas, vuelven a subir, soñando alcanzar su cota máxima en el mes de mayo.

b) El precio del soporte.

El Gobierno norteamericano posee un sistema de precios de soporte para los productos agrícolas que asegura al agricultor un incentivo para sus plantaciones, pero la realidad es que estos mínimos se han sobrepasado siempre en la soja, siendo éste uno de los factores que han contribuido de forma más eficaz a la expansión de esta leguminosa.

Elementos de estabilización de los precios de la soja son las instalaciones más adecuadas de almacenamiento y este programa de protección del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos. El precio de soporte para 1970 ha sido de 2,25 por bushel para la calidad número 1, como promedio nacional, y que es el mismo que el del año 1969. El precio de soporte se lleva a cabo a través de empréstitos y adquisiciones en las explotaciones agrícolas y en los almacenes. Cada condado tiene su propio precio de soporte, y, éste se ajusta a las calidades por un sistema de primas y descuentos. Los empréstitos se dan hasta el día 31 de mayo

de 1971 y la fecha final de retenciones es el 30 de junio de 1971.

El precio de soporte es un factor esencial en la formación de los precios de la soja y determina un suelo para las transacciones de futuros, aunque en ocasiones haya sido ligeramente penetrado hacia abajo, debido al deseo de los agricultores de realizar rápidas ventas en el momento de la llegada de la cosecha. Pero, recientemente, debido al aumento de la demanda, esta situación no se ha producido.

c) La molturación y la exportación.

Un elemento importante en la determinación de los precios es el ritmo de molturación que se publica todos los meses por el Census Bureau, indicando los "stocks" de harina y aceite existentes en manos de las fábricas extractoras. Con ello se da una indicación de la situación de la demanda y eso es básico a la hora de determinar las primas y diferencias entre los diversos meses del mercado. Cuando existe una disminución rápida de los "stocks" de harina o de aceite, normalmente se produce una cierta tirantez en los meses cercanos, como resultado de la aceleración de la demanda a corto plazo, lo que origina una situación denominada de "inverse carrying charges", es decir, que los gastos de almacenamiento quedan anulados por la situación de la demanda física a corto plazo.

La molturación en el año 1969-1970 ha alcanzado los 7.375 millones de bushels en comparación con los 606 millones en el año 1968-69. Este crecimiento espectacular se debe, naturalmente, a la creciente demanda de grasas y proteínas en el mundo, pero, indudablemente, uno de los vehículos que, principalmente han contribuido a este desarrollo, es el sistema de formación de precios, fácilmente asequible a cualquier comprador en el mundo.

Los informes de exportaciones, tanto de nabas como de productos son, igualmente, un poderoso indicativo que afecta de forma regular los precios de habas y productos en Bolsa.

d) Informes de "stocks" y política de la CCC.

Otro de los informes que afectan a la marcha de los futuros del mercado de la soja es el de los "stocks in all positions", que determinan las existencias de habas de soja en un momento dado. En enero de 1970, la cifra de "stocks" en todas las posiciones alcanzó el récord de 1.048 millones de bushels. En ese mismo momento la Commodity Credit Corporation había invertido en habas de soja 1.067.988.000 dólares en la compra de bushels 435.094.000. El inventario y la política de la Commodity Credit Corporation tiene también gran importancia en la

formación de precios de la soja. En esta campaña el precio "flat" de la CCC es de 27,5 centavos por bushel, por encima del precio de soporte en el punto de almacenamiento o el precio del mercado, alternativamente, según cual fuere más alto.

El precio mínimo de venta de la CCC aumentará a la tasa de 1½ centavos por mes durante nueve meses, en habas de calidad número 1 de la forma siguiente:

Septiembre 1970: 2.52½ dólares.
 Octubre 1970: 2.54.
 Noviembre 1970: 2.55½.
 Diciembre 1970: 2.57.
 Enero 1971: 2.58½.
 Febrero 1971: 2.60.
 Marzo 1971: 2.61½.
 Abril 1971: 2.63.
 Mayo 1971: 2.64½.
 Junio 1971: 2.66.
 Julio 1971: 2.66.
 Agosto 1971: 2.66.

e) La participación del público.

En el mercado de futuros de la soja hay también intereses especulativos.

Se han hecho críticas al sistema de formación de precios en las bolsas de futuros por considerarse que la participación especulativa aleja con frecuencia los fundamentos reales de los precios de las mercancías de su cotización. No obstante, la participación especulativa en las bolsas asegura una liquidez que permite el que la cobertura pueda realizarse en cualquier momento, por existir volumen de transacciones. Al mismo tiempo, la participación del público sensibiliza la Bolsa a una serie de noticias de carácter general que inciden de forma efectiva en el precio de las producciones agrícolas.

Noticias sobre conflictos bélicos, huelgas o alteraciones radicales del tiempo hacen afluir grandes sectores de participación especulativa.

Lo anteriormente dicho ha sido una introducción para señalar la interacción constante que existe entre las noticias, afectando el mercado de físicos y el mercado de futuros. Ahora entraremos en la estructura del mercado de futuros de la soja y en la institución donde está incardinada; el Chicago Board of Trade.

ESTRUCTURA DEL MERCADO DE FUTUROS

El problema fundamental del mercado de productos agrícolas es el de ajustar la demanda y la oferta. Las cosechas de productos agrícolas se realizan en cortos períodos de tiempo, mientras que el consumo tiene lugar a lo largo de todo el año. Esta es la clave de la existencia de los mercados de futuros. No obstante, estos

mercados de futuros carecerían de agilidad en la formación de precios, si no llevasen aparejada, indisolublemente, la entrega y consumación del contrato. La peculiaridad del mercado de futuros está precisamente en la posibilidad de contratar mercancías sin que, por ello, necesariamente, haya que tomarse o hacerse entrega del producto contenido en el contrato. Esto no quiere decir que el contrato no lleve inherente la posibilidad de realizar o tomar entregas, pero, al mismo tiempo, existe la posibilidad de deshacerse de él, mediante la operación contraria.

Pero, como decimos, hay siempre posibilidad de realizar o recibir entregas contra esas posiciones, a cuyo fin existen unos almacenes en Chicago que están especialmente autorizados para ello, donde se depositan las habas o los productos contra los cuales se obtiene un certificado (Warehouse Receipt). La harina de soja, normalmente, recibe contra la entrega de sus físicos un certificado de embarque (Shipping Certificate) considerado por el Chicago Board of Trade como un sistema regular de entrega.

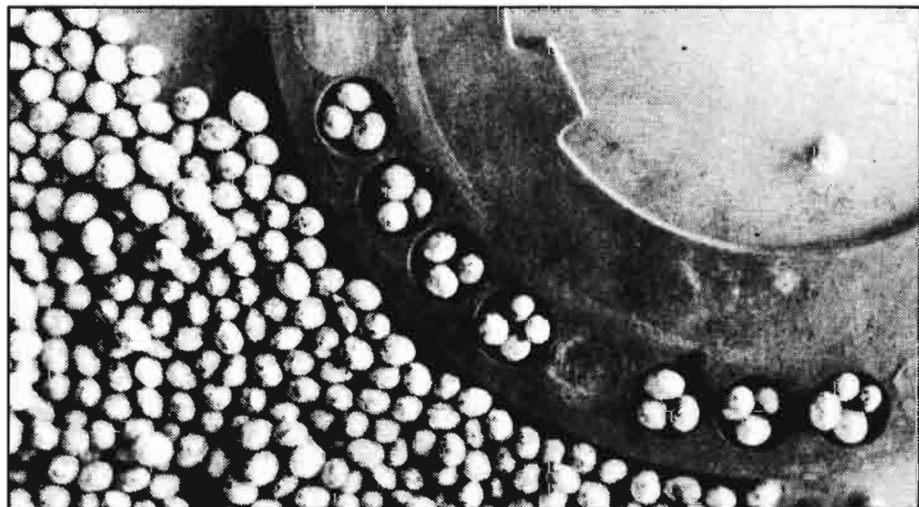
Se puede decir que existe un mercado cuando alguien tiene bienes para vender y ha de entrar en contacto con otras personas que tengan la necesidad o el deseo de comprarlas. Un mercado puede estar emplazado en cualquier localidad y, sin embargo, debe permitir el que un mayor número de compradores y vendedores puedan tratar en él a cualquier distancia a "standards" fijos y módulos constantes. El alcance de un mercado está determinado por la accesibilidad de compradores y vendedores desde cualquier punto y, de esta forma se puede decir que el mercado refleja fielmente la situación del precio de una mercancía en el mundo. Asimismo, la información en posesión de compradores y vendedores es otro elemento de juicio fundamental a la hora de poder operar con conocimiento de causa sobre los factores que afectan a las fluctuaciones de ese mercado.

De lo antedicho, se desprende que las comunicaciones juegan un papel importantísimo en los mercados de futuros. Aparte de la acción que existe entre los mercados de físicos y los mercados de futuros, se puede, asimismo, decir que existe una acción recíproca del mercado de futuros en el mercado de físicos de los productos agrícolas y, particularmente, en la soja. Esto es así, porque los agricultores pueden decidir sus propias producciones, su política de almacenamiento en función, precisamente, de la conducta del mercado de futuros.

EL CHICAGO BOARD OF TRADE. ORIGENES

El Chicago Board of Trade nació como consecuencia de una serie de felices coincidencias en el corazón del llamado "Cinturón de los Cereales de los Estados Unidos". Las comunicaciones por río, tren o carretera, los grandes lagos y la concentración de producción en una zona, juntamente con los standards de clasificación utilizados en la soja, han permitido desarrollar este mercado. Las instalaciones y la infraestructura de las comunicaciones que existen en esta región, han contribuido a la preeminencia que posee Chicago en el mercado de los granos y de la soja en particular.

Antes del establecimiento de la Bolsa de Chicago, el mercado estaba sometido a constantes estrangulamientos por llegadas masivas de las cosechas en el tiempo de la recolección. Falta de instalaciones de almacenaje, impedían un suministro adecuado a través del tiempo, y los agricultores, con frecuencia, se veían sometidos a la necesidad de liquidar sus cosechas cuanto antes. Cargamentos completos de barcasas se almacenaban en el río Chicago hasta que se estropeaban o se arrojaban al lago Michigan. Por el contrario, al final de la primavera o principios de vera-



COLABORACIONES TECNICAS

no, existía una completa carencia de los productos agrícolas.

El Chicago Board of Trade se organizó en el año 1848, siendo incorporado el 18 de febrero en el Estado de Illinois. Su finalidad, entonces se decía, era mantener el intercambio comercial; promover uniformidad en el uso de las mercancías; inculcar principios, justicia y equidad en el comercio; facilitar ajustes rápidos en las disputas de negocios; adquirir y diseminar información comercial, y, en general, asegurar a sus miembros los beneficios de cooperación en la prosecución de sus legítimos intereses.

Aunque es dudoso que el Chicago Board of Trade puede recabar para sí la invención del mercado de futuros, la realidad es que las técnicas que se han desarrollado en esa parte del mundo, han contribuido de forma importantísima al desarrollo ulterior de otros mercados de materias primas.

El comienzo de las operaciones de la Bolsa de Chicago está, oficialmente, fechado en 1865, aún cuando ya existiesen las llamadas prácticas de contratos "to arrive". Mediante este procedimiento, un agricultor decía a un comerciante que poseía un cargamento de cereales camino de Chicago y que se lo entregaría a un determinado precio. Si la transacción se realizaba, el agricultor debería poner una cierta cantidad de dinero con un garante, y el comprador depositar, asimismo, una cantidad para garantizar que tomaría la mercancía y pagaría la diferencia a la llegada. Si cualquiera de las dos partes faltaba a su compromiso, esas cantidades vendrían a parar, como indemnización, a la parte que hubiese sufrido una pérdida como consecuencia del incumplimiento de la otra. Este es el origen del "margen", que es uno de los elementos fundamentales en el mercado de futuros.

FUNCIONAMIENTO FINANCIERO. LOS MARGENES

El margen o garantía no es un pago adelantado, sino que es un depósito que garantiza que el contrato ha de ser perfeccionado por el comprador o el vendedor. Este margen no es objeto de negociaciones, sino que está fijado, y el Board of Trade delimita la cantidad mínima que haya de depositarse. La organización que actualmente lleva a cabo estas operaciones es la Clearing House Corporation.

Las operaciones de Clearing de la Bolsa se realiza todos los días y todos los agentes de Bolsa deben liquidar las diferencias de las posiciones que tengan con el Chicago Board of Trade. La Clearing House guarda una serie de cantidades depositadas por los "Brokers" o agentes, de acuerdo con la posición que tengan en el

mercado para garantizar las operaciones; esto se llama "Standing Margin".

El Standing Margin se determina por la posición neta de compra o venta que posea una casa de Bolsa. Hay tres formas de hacer estos depósitos; en numerario, en bonos del Tesoro, o en acciones de la Clearing House. El dinero no puede ser retirado hasta que la Clearing House produzca el certificado de margen, después de lo cual, el miembro de la Bolsa puede depositar dicha suma en la forma de un cheque regular. La práctica más generalizada es el depósito de bonos del Tesoro americano.

Aparte de los depósitos iniciales, las casas de Bolsa deben depositar en la Clearing House, las diferencias adversas que se le produzcan en el mercado, mediante un cheque certificado en el plazo no superior a una hora desde el momento en que se haya hecho la petición. Paralelamente, en el caso de producirse beneficios en las posiciones en el mercado, el miembro de la bolsa puede retirarlos, siempre que la cantidad mínima sea por lo menos de 5.000 dólares.

Es importante hacer notar que, legalmente, la Clearing House no es una casa de contabilidad o auditoría, sino que en cada caso, por sustitución, es un comprador frente a los vendedores y un vendedor frente a los compradores. Es decir, es la otra parte en cualquier transacción que se realice en la Bolsa. Cuando en las operaciones de futuros se desea tomar o realizar entrega de la mercancía realiza esta función como consecuencia de su papel de *sustituto* en las operaciones de Bolsa. Cuando en las operaciones de futuros se desea tomar o realizar entrega de la mercancía realiza esta función como consecuencia de su papel de *sustituto* en las operaciones de Bolsa. Es decir, que cuando alguien desea realizar una entrega, esta corporación la pasa a un comprador que esté facultado para tomarla. A partir del momento que la Clearing House ha puesto en contacto a las partes que desean realizar la entrega, la perfección ulterior de los contratos depende ya del comprador y del vendedor.

La Clearing House proporciona cifras de la cantidad total de las intenciones de entrega y de las ventas que de estas entregas hacen los que, una vez recibida la notificación, no desean acogerla. La operación de devolver la notificación de entrega, "return the notice", se denomina, generalmente "Retender". Cuando la operación de "retender" se hace, la Clearing House, vuelve a pasar la notificación de entrega a la posición de compra más antigua. Si esto no se hace durante la sesión del mercado, la recepción de una notificación de entrega obliga, a un tenedor de una posición de compra de Bolsa, a guardar esta notificación durante un día, o tal vez, durante el fin de semana, y por ello, es responsable de una serie de gastos

fijos: almacenaje y seguro, en el caso de la soja. Los gastos de almacenamiento se calculan por días naturales, sin tener en cuenta ninguna clase de fiesta. El pago completo de las mercancías entregadas debe ser pagado en cheque certificado antes de la una del mediodía del día de trabajo siguiente al día de la recepción de la notificación. Este pago se hace por el receptorario y no por la Clearing House.

La Clearing House no lleva a cabo, por tanto, operaciones físicas alguna, sino que transmite y recibe documentos que representan mercancías para entrega y paga los beneficios que se hayan producido en resumen, la Clearing House se encarga del cumplimiento perfecto de las operaciones en la Bolsa de Chicago.

OPERACIONES COMERCIALES DE FUTUROS

Las operaciones de futuros del Chicago Board of Trade deben ser realizadas de viva voz, lo cual evita el que se realicen previamente transacciones de forma privada. A este respecto existe el Floor Practices Committee, que asegura que este mercado sea un mercado abierto. Podemos decir que todas las operaciones del Chicago Board of Trade están dirigidas principalmente al fin de mantener la libertad del mercado y asegurar el que todas las órdenes, sin tener en cuenta su origen, sean ejecutadas abiertamente y de forma competitiva.

Una de las operaciones más comunes, como hemos señalado, es la de "Hedge selling". Un poseedor de mercancía física (por ejemplo, 50.000 bushels) vende esta misma cantidad en el mercado de futuros de la forma siguiente: El poseedor tenía comprados 50.000 bushels de habas a 278, para embarque enero. Vende estas habas en bolsa para enero a 278. Cuando vende sus productos (harina y aceite), supongamos que las habas han bajado a 270 y que el valor combinado (harina y aceite) han bajado a la misma proporción. El molturador recompra sus habas y los ocho centavos de beneficio que realiza en éstas, le compensa la bajada de sus productos. También puede el molturador vender productos en Bolsa contra su posición física de habas, pero esto lo hará depender de los márgenes de transformación existentes en Bolsa. La operación consistente en comprar futuros contra ventas de físicos se denomina "Buying Hedge".

Para facilitar el uso del mercado de futuros, las únicas operaciones que pueden ejecutarse fuera del ring de la Bolsa son las que están conectadas a transacciones de físicos. Estas son las "ExPit Transactions".

En las operaciones de "ExPit", denominadas así por realizarse fuera del parquet de la Bolsa, un poseedor de posición

nes de compra puede transferir sus futuros contra un contrato de físicos al precio que ambos convengan, siempre dentro del margen de precios que se haya producido en ese producto y en esa entrega.

COMERCIO DE BASES

Las operaciones "Ex-Pit" se utilizan en el mercado internacional en las transacciones de bases. Se llama base a la prima que se hace pagar al comprador que desea fijar su precio en futuros. Esta prima varía, naturalmente, según el punto donde desee recibir la mercancía. El más frecuente para la soja es FOB New Orleans.

En el caso de una transacción de bases, el exportador de habas de soja fija de antemano la prima a pagar sobre unos futuros determinados, y una vez cerrada, el comprador europeo irá entregando esos futuros paulatinamente o de una vez. El precio final que ha de pagar será lo resultante del precio de los futuros que haya entregado más la prima o base. Los elementos, pues, en el comercio internacional son los siguientes:

1. Precio de los futuros.
2. Base.
3. Flete.

Un comprador europeo puede comprar sus futuros de antemano y posteriormente fijar la base y el flete, o viceversa, fijar la base de antemano, o bien el flete. El optar por cualquiera de esas soluciones depende en gran medida de las estrategias de

compra del importador y de la situación internacional de los transportes. Las bases fluctúan de forma menos violenta que los futuros, aún cuando en ocasiones puede existir tirantez debido a una escasez momentánea de físicos en un punto dado. Este mecanismo de las compras por el sistema de bases facilita al importador europeo sus compras, al poder ocultar, de esta forma, su verdadera posición de mercado y, por tanto, no reflejar su posición competitiva.

Naturalmente, el molturador europeo está más directamente afectado por este principio, ya que, de alguna forma, sus márgenes de molturación han de ser competitivos en relación con los americanos. De hecho, existe en Europa un mercado de productos - aceite y harina - que, naturalmente, afecta a los molturadores europeos.

LOS MARGENES DE MOLTURACIÓN Y EL MERCADO DE FUTUROS

El margen de molturación se calcula tanto en físicos como en futuros, reduciendo los precios de la harina y del aceite y dólares y centavos por bushel, y sustrayendo de este total el costo de las bases. Como los precios del aceite se cotizan en centavos por libra, se reducen a bushels, multiplicándolos por 11, ya que se considera que un bushel de habas contiene 11 libras de aceite. Los precios de la harina se convierten en su equivalente en bushels multiplicando por .0235., por ejemplo. Precio de aceite = 10 cen-

tavos por libra $\times 11 = 1,10$ dólares. Precio de harina = 70 dólares por tonelada $\times .0235 = 1.645$ dólares. El total del valor por bushel sería de $2.74\frac{1}{2}$. Suponiendo que las habas estuviesen a 2.70, el margen de molturación sería de $4\frac{1}{2}$ centavos por bushel.

Normalmente los molturadores consideran que el margen de molturación ha de ser 25 centavos por bushel, pero en la práctica, y sobre todo en lo que respecta a los futuros, se consideran márgenes negativos aquellos en los que el valor combinado de la harina y el aceite es inferior al valor de las habas y, al contrario, cuando el valor de las habas es inferior al de los productos se considera que estamos en márgenes positivos.

El mercado de futuros posibilita al molturador el poder congelar unos márgenes que se produzcan en el curso del año. Mediante la compra de habas y la venta de los productos (Putting on Crush), el molturador se puede asegurar una diferencia contra la cual puede, en un momento determinado, tomar sus habas físicas y vender sus productos. Si un molturador en un momento determinado, viese que en pizarra existía un margen de molturación de 30 centavos, y pensase que en el transcurso del año este margen podría estrecharse, podría comprar las habas contra la venta de sus productos, fijando así un beneficio. Cuando compra las habas físicas, vende sus productos en futuros y cuando sus productos están dispuestos para embarcar recompra las ventas que había hecho con ellos en el mercado de futuros.



COLABORACIONES TECNICAS

La operación opuesta ("reverse crush"), consiste en comprar los productos y vender las habas cuando en la pizarra existan márgenes que se consideren adversos.

Como notamos al principio de este trabajo, las operaciones de futuros son siempre liquidables, es decir que las posiciones de compra quedan anuladas con las posiciones de venta y viceversa, resultando simplemente un beneficio o pérdida en el balance de las dos posiciones. Esta operación desliga al comerciante de su contrato de futuros; es decir, que el contrato mismo es el objeto de la negociación. A continuación damos detalles de éstos.

LOS CONTRATOS

A continuación damos los detalles esenciales del contrato de habas, harina y aceite en el Chicago Board of Trade.

HABAS DE SOJA LONJA DE COMERCIO DE CHICAGO

Transacción unitaria.
5.000 bushels (Kg 137.500).

Calidades.

Número 2, habas amarillas.

Substituciones:

A) Número 1, habas amarillas, a tres centavos por bushel de prima.

B) Número 3, habas amarillas, a dos centavos por bushel de descuento.

Precios de cotización.

Los precios están cotizados en dólares, centavos y octavos de centavos por bushel. Los cambios de precio están registrados en fracciones de 1/8 de centavo por bushel, lo que es equivalente a 6,25 dólares por contrato.

Límite diario.

Diez centavos por bushel, por encima o por debajo del cierre de la sesión anterior.

Movimiento máximo diario.

Veinte centavos por bushel.

Meses de entrega.

Noviembre, enero, marzo, mayo, julio, agosto y septiembre.

Puntos de entrega.

Las entregas son realizadas por los almacenes inscritos y autorizados en el distrito de Chicago.

Primer día de entrega.

Último día del mes anterior al de la entrega.

Último día de transacción.

Ocho días anteriores a la finalización del mes de entrega.

Horas de mercado.

10,30 AM a 2,15 PM (hora de Nueva York).

Cantidades notificables a CEA.

200.000 bushels en cualquier futuro.

Límite de posición CEA.

2.000.000 bushels en cualquier futuro o en todos los futuros combinados.

Transacción unitaria.

60.000 lbs.

Calidades.

Aceite de soja prensado, por expeller desgomado, o no por disolvente desgomado o no. La mezcla de un tipo con otro no será entregable.

A) No podrá contener más de 0,3 por 100 de humedad y volátiles.

B) Deberá ser de color verde más claro que el standard "A", y cuando sea refinado y blanqueado, debe producir un aceite refinado de un color que no sea más oscuro que 8,5 rojo en la escala de Lovibond.

C) Deberá ser refinable con una pérdida de no más de 7 por 100, como determina el método Traza Cerrada, o 5 por 100 determinado por el método Aceite Neutro.

D) Tendrá un punto de inflamación no inferior a los 250 grados Fahrenheit (método taza cerrada).

Precios de cotización.

Los precios están cotizados en centavos y fracciones de 0,001 de centavo. Los cambios de precio están registrados en múltiplos de 1/100 de centavo por libra, lo que es equivalente a 6,00 dólares por contrato.

Límite diario.

Un centavo por libra, encima o debajo del cierre de la sesión anterior.

Movimiento máximo diario.

Dos centavos por libra.

Meses de entrega.

Enero, marzo, mayo, julio, agosto, septiembre, octubre y diciembre.

Puntos de entrega.

Por los almacenes autorizados en los siguientes puntos: Decatur Ill.; Chicago, Ill.; Indianápolis, Ind.; Des Moines, Iowa; Fort Dodge, Iowa; Jacksonville, Ill.; Mankato, Minn.; Danville, Ill.; Gibson City, Ill.; Cedar Rapids, Iowa; Minneápolis, Minn.; Savage, Minn.; Mason City, Iowa; Redfield, Iowa; Quincy, Ill.; Lafayette, Inc.; St. Joseph, Mo.; México, Mo.

Primer día de entrega.

Último día del mes anterior al de la entrega.

Último día de transacción.

Ocho días anteriores a la finalización del mes de la entrega.

Horas de mercado.

10,30 AM a 2,15 PM (hora de N.Y.).

Cantidades notificables a CEA.

25 contratos en cualquier futuro.

Límite de posición.

320 contratos en cualquier futuro o en todos los futuros combinados.

Transacción unitaria.

100 toneladas cortas (200.000 lbs.).

Calidades.

Proteína de harina de soja, 44 por 100 de contenido, según las siguientes condiciones, reducido el contenido de aceite al 1 por 100 o menos.

Las especificaciones standard son:

Mínimo de proteínas, 44,00 por 100; mínimo de grasas 0,05 por 100; máximo de fibra, 7,00 por 100; máximo de nitrógeno, 27,00 por 100; máximo de humedad, 12,00 por 100.

Precios de cotización.

Los precios se cotizan en dólares y centavos por tonelada. Los cambios de precio son registrados en múltiplos de 5 centavos por tonelada, lo que equivale a 5,00 dólares por contrato. Una fluctuación de 1,00 dólar por tonelada equivale a 100,00 dólares por contrato.

Límite diario.

5,00 dólares por tonelada por encima o debajo del cierre de la sesión anterior.

Movimiento máximo diario.

10,00 dólares por tonelada.

Meses de entrega.

Octubre, diciembre, enero, marzo, mayo, julio, agosto y septiembre.

Puntos de entrega.

Las entregas se hacen contra documentos expedidos por la Lonja de Comercio de Chicago, desde los siguientes puntos: Gibson City, Illinois, Chicago, Ill.; Bellevue, Ohio; Decatur, Bloomington, Ill.; Danville, Ill.; Champaign, Ill.; Lafayette, Ind.; Fort Dodge, Iowa; Cedar y Rapids, Iowa; Falls, Iowa; Louisville, Ky.; Des Moines, Iowa.

Primer día de entrega.

Último día del mes anterior al de la entrada.

Ultimo día de transacción.

Ocho días anteriores a la finalización del mes de entrega.

Horas de mercado.

10,30 AM a 2,15 PM (hora de N.Y.).

Cantidades notificables a CEA.

25 contratos en cualquier futuro limite de posición 480 contratos en cualquier futuro o en todos los futuros combinados.

EL INTERES ABIERTO

En un momento determinado la Bolsa de los Mercados de Futuros muestra una serie de posiciones detentadas por unos compradores y vendedores, que es el resultado de las operaciones realizadas hasta la fecha. El conjunto de operaciones realizadas pendientes de liquidación o de entrega se denomina interés abierto. Por supuesto, el número de compradores y vendedores es siempre idéntico, pero sólo cuando un comprador o vendedor ha realizado la operación contraria su posición queda salvada y el interés abierto, por tanto, disminuirá en la misma proporción en que esas operaciones vayan progresivamente saldándose.

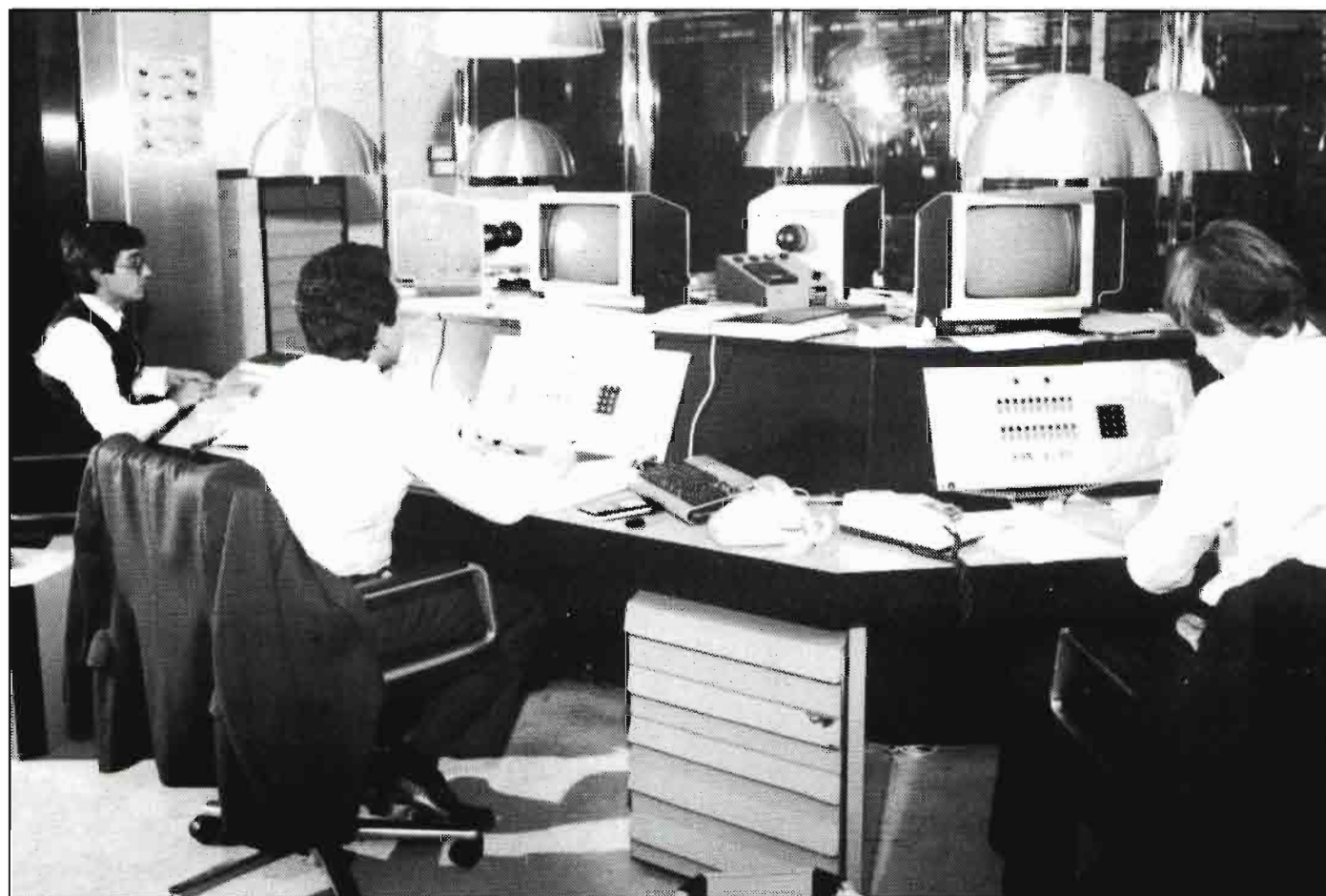
Es de extraordinario valor el conocer, en un momento dado, la estructura del interés abierto, ya que las posiciones de compra o venta pueden ser detentadas por grandes casas comerciales que, normalmente, operan en grandes volúmenes o, por el contrario, por pequeños especuladores, cuyas posiciones son siempre mucho más sensibles a las fluctuaciones del mercado. Un mercado es fuerte en la medida en que las posiciones de compra están en manos de grandes casas comerciales que utilizan regularmente el mercado como instrumento de cobertura y, por el contrario, se puede considerar débil en la medida en que la participación masiva de pequeños especuladores constituya el volumen de la posición de compra. Asimismo, se considera que el aumento de volumen de transacciones, acompañado de un aumento de la posición abierta indica cierto tono de salud en el mercado y, por el contrario, un aumento del volumen con disminución del interés abierto tiende a indicar una cierta debilidad o deseo de liquidación en el mercado, sobre todo, de un mercado en alza.

La estructura, pues, del interés abierto es un valioso instrumento para penetrar en la mecánica de los futuros, ya que este mismo engranaje comporta, a veces, una serie de fluctuaciones de bolsa que son

resultado de la conformación interna del mercado más que de noticias externas de él.

PERSPECTIVAS DE LOS MERCADOS DE FUTUROS

Es hoy evidente que las transacciones del comercio internacional van adquiriendo un volumen mayor y que las comunicaciones entre los puntos de consumo y de producción se van incrementando. Los mercados de futuros tenderán a ser el núcleo en torno al cual se centren los mecanismos de formación de los precios en las transacciones internacionales de materias primas. El precio se fragua como una consecuencia de una serie de informaciones y de una afluencia masiva de comerciantes, lo que facilita la fluidez y la equidad en la formación del precio. Cuanto más cerrado, oscuro y limitado es un mercado, tanto más sujeto a manipulaciones y controles de carácter más o menos monopolístico. Por el contrario, en la medida en que un mercado pueda actuar a standards fijos y constantes, desde los puntos más diversos del globo, estaremos en presencia de una institución que refleje las características propias de un libre comercio internacional. ■



PRADO SIGUE AVANZANDO
con soluciones de primera linea

3.500.000 metros cubicos
de capacidad
en SILOS
METALICOS instalados,
es la mejor garantía
de PRADO



SILOS METALICOS



PRADO

PRADO
cerca de usted en:

Barcelona - Bilbao - La Coruña
Madrid - Sevilla - Valencia
Valladolid y Zaragoza.

Servicio de exportación
PRADO INTERNACIONAL, S. A.
José Lázaro Galdiano, 4
Madrid-16

S. M.
Agricultura
PRADO HNOS. y CIA., S. A.
Solicite información más amplia al
Apartado 36161 Madrid

Nombre

Dirección Teléfono

Población

Provincia



DEMOSTRACION DE MAQUINARIA EN LA ESCUELA DE INGENIEROS AGRONOMOS DE MADRID

Con la presencia de los alumnos de las especialidades de Fitotecnia, Economía e Ingeniería Rural, de la E.T.S.I. Agrónomos, así como con la de los alumnos de la E.I. Técnica Agrícola, de Madrid, se han celebrado los pasados 27 de noviembre y 12 de diciembre de 1981, gracias a la colaboración de las firmas comerciales Pares Hermanos, S.A., Pimsa y Delta Cinco, S.A., dos demostraciones con diferentes equipos de laboreo, abonado y siembra en los Campos de Prácticas de la Escuela.

Los objetivos perseguidos con ambas demostraciones fueron los de demostrar a los alumnos diversas técnicas de laboreo del suelo; determinación de las variables que afectan al tractor, tales como: consumo de combustible, revoluciones del motor, velocidad de avance y resbalamiento; determinación de la capacidad de trabajo efectiva y, por último, establecer el balance energético de cada equipo, calculando la energía gastada por hora efectiva de trabajo y por hectárea labrada.



Arado Chisel Kverneland.

Cuadro I. Labor realizada con arado trisurco Kverneland (Tractor Landini 8.500, doble tracción 74 CV homologados).

Trayecto y relación de cambio	Arado			Tractor		
	Longitud (m)	Anchura (m)	Profundidad (m)	Régimen del motor (r.p.m)	Velocidad real (km/h)	Resbalamiento %
1-6 ^a velocidad, vacío	100	-	-	2.200	5,15	-
2-6 ^a velocidad	100	1,28	0,26	2.200	4,64	10
3-6 ^a velocidad	100	1,29	0,26	2.200	4,64	10
4-6 ^a velocidad	100	1,25	0,24	2.200	4,75	8
	Consumo de gasóleo			Energía consumida		
Trayecto y relación de cambio	Consumo neto cm ³	Consumo horario l/h	Consumo por Ha l/Ha	Energía gastada por hora kJ/h	Energía gastada por Ha labrada kJ/Ha	
1-6 ^a velocidad, vacío	110	5,68	-	-	-	
2-6 ^a velocidad	170	7,90	13,25	284.716	477.530	
3-6 ^a velocidad	180	8,40	13,95	302.736	502.758	
4-6 ^a velocidad	170	7,93	13,60	285.797	490.144	

COLABORACIONES TECNICAS

El pasado 27 de noviembre Pimsa proporcionó un arado Kverneland *triturco* reversible y un arado *chisel* Kverneland de siete brazos. El arado *triturco*, con 14" de anchura de corte en la reja, estaba montado en un tractor Landini 8.500, de 74 CV de potencia homologada y tracción a las cuatro ruedas, que proporcionó Pares Hermanos, S.A. El arado *chisel*, cuyos brazos estaban separados entre sí 30 cm, se montó en un tractor Ford TW-20 de 143 CV de potencia homologada y tracción simple.

La parcela en la que se llevaron a cabo las pruebas tenía una longitud de 100 m y una anchura de 20 m. En el suelo, de textura arenosa, la humedad variaba entre el 2,4% en la superficie y el 5,4% a una profundidad de 40 cm por no haber llovido prácticamente durante el verano y el otoño.

Como puede verse en el Cuadro I, que recoge los resultados obtenidos con el arado *triturco*, todas las pruebas se hicieron en la misma relación de cambio (6.ª marcha) y a un mismo régimen de giro del motor (2.200 r.p.m.). El resbalamiento se obtuvo comparando las longitudes recorridas, en vacío y en carga, por el tractor al dar la rueda trasera un total de quince vueltas. Es de destacar la homogeneidad en los valores del resbalamiento, anchura y profundidad de trabajo y consumo de combustible. Este último se determinó al final de cada prueba midiendo el gasóleo necesario para enrasar el depósito a un determinado nivel; en todos los casos se ha determinado el consumo neto en realizar una prueba, no contabilizándose el



Demostración del mecanismo de seguridad del arado de vertedera Kverneland.

consumo en los giros en las cabeceras de la parcela.

En el cuadro II se recogen los resultados obtenidos con el arado *chisel*. Ante el elevado resbalamiento obtenido cuando el tractor realizó una prueba en la relación de cambio 3.ª larga, se decidió cambiar a una relación más corta, a la vez que se redujo la profundidad de trabajo de 42 cm

a 38 cm, pasando a la 2.ª corta. Se consiguió así reducir el resbalamiento de un modo considerable pasando de un valor del 36,5% al 22%. No obstante, tanto en una relación como en otra el resbalamiento obtenido fue muy alto y, como consecuencia, lo son los consumos de combustible. Sin embargo, la reducción en el consumo de combustible al pasar de una relación a otra fue más espectacular que con el resbalamiento, ya que se pasó de un consumo de 75 l/ha de gasóleo a 36,40 l/ha.

El día 11 de diciembre y también en los Campos de Prácticas, la firma Delta Cinco, S.A. proporcionó un equipo de siembra Amazone D-7 "Special" de laboreo mínimo y una abonadora centrífuga Amazone ZA-F 603 con dos platos distribuidores. El equipo de siembra de laboreo mínimo estaba constituido por una grada alternativa, un rodillo desterronador compactador y una sembradora de cereales de veintinueve botas con una distancia de 12 cm entre ellas. La grada es accionada por la t.d.f. del tractor, bien a 540 r.p.m. o a 1.000 r.p.m. Este último régimen de revoluciones es el adecuado para los suelos pesados, ya que el efecto desmenuzador es mayor; en las pruebas efectuadas el régimen escogido fue de 540 r.p.m.

El rodillo compactador compacta el terreno no sólo en la capa superior, sino en capas más profundas para favorecer el contacto de la semilla con las partículas del suelo. La abonadora centrífuga tenía una anchura de trabajo de 12 m y una capacidad de 650 litros. El accionamiento de los dos platos distribuidores se

Cuadro II. Labor realizada con arado *chisel* Kverneland (tractor Ford TW-20, 143 CV homologados).

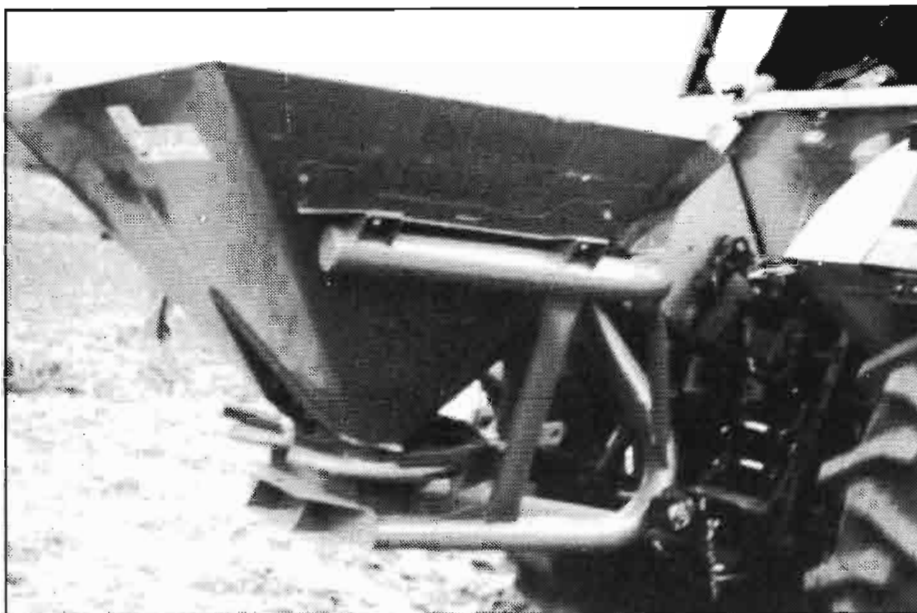
Trayecto y relación de cambio	Arado			Tractor		
	Longitud (m)	Anchura (m)	Profundidad (m)	Régimen del motor (r. p. m)	Velocidad real (km/h)	Resbalamiento %
1- 3ª larga. vacío	95	-	-	2.000	3,54	-
2- 3ª larga. carga	95	1,8	0,42	2.000	2,25	36,5
3- 2ª corta. "	95	1,8	0,38	2.000	4,21	22,3
4- 2ª corta. "	95	1,8	0,38	2.000	4,39	22,0
Trayecto y relación de cambio	Consumo de gasóleo			Energía consumida		
	Consumo neto cm ³	Consumo horario l/h	Consumo por Ha l/Ha	Energía gastada por hora kJ/h	Energía gastada por Ha labrada kJ/Ha	
1- 3ª larga. vacío	457	17,03	-	-	-	
2- 3ª larga. carga	1288	34,1	75,30	1.227.702,6	2.713.812	
3- 2ª corta. "	689	30,65	40,28	1.104.626,0	1.451.691	
4- 2ª corta. "	615	28,38	35,95	1.022.815	1.295.638	

consigue mediante piñones cónicos contenidos en un cárter estanco, el cual queda protegido de posibles sobrecargas mediante un pasador de seguridad situado en el eje de accionamiento. Ambas máquinas fueron accionadas por un tractor Deutz DX-85, de 85 CV de potencia y tracción simple.

La parcela donde se efectuaron las pruebas, de textura franco-arenosa, tenía un contenido en humedad en los diez primeros centímetros del 4,5%, y sus dimensiones eran de 125 x 37 m. Habiendo sido alzada al inicio del verano se gradeó a mediados de octubre, con lo que se encontraba en un buen estado de agregación.

En el Cuadro III se recogen las pruebas realizadas con el equipo de laboreo mínimo. El total de pruebas efectuadas fueron seis, todas ellas en la misma relación del cambio de velocidades, idéntico régimen de revoluciones del motor (2.070 r.p.m.) y un resbalamiento medio del 10%. Se ha recogido en el Cuadro el consumo total neto en las seis pruebas efectuadas, obteniéndose un consumo neto por hectárea de 8,33 litros. Se sembró veza/avena con una dosis de 123 Kg/ha. La nascencia y posterior desarrollo de las plantas resultó muy buena por las oportunas lluvias que cayeron a continuación.

En el Cuadro IV se recogen los resultados de la prueba de abonado. Tan sólo se efectuaron tres pruebas y no se determinó el resbalamiento por considerar que era despreciable. Al igual que en el caso anterior el régimen de revoluciones de motor se fijó en 2.070 r.p.m. y se recogió el



Abonadora centrífuga Amazone ZA-F 603.

consumo total neto en las tres pruebas efectuadas, alcanzándose un valor por hectárea de 1,53 litros. Valor lógico dado la anchura útil de trabajo de la máquina.

CONCLUSIONES

En la prueba con el arado trisurco, y gracias al empleo de un tractor con tracción a las cuatro ruedas, se han obtenido unos valores bajos en el resbalamiento. Este tiene una gran incidencia en el consumo de combustible y su bajo valor

Cuadro III. Equipo de laboreo mínimo y siembra AMAZONE (Tractor Deutz DX-85 de 85 CV).

Trayecto y relación cambio	Sembradora		Tractor			Consumo de gasóleo		
	Longitud (m)	Anchura (m)	Régimen del motor (r.p.m)	Velocidad real (km/h)	Resbalamiento %	Consumo total neto cm ³	Consumo horario l/h	Consumo por Ha l/ha
1-	125	2,50	2.070	5,36				
2-	125	2,50	2.070	5,47				
3-	125	2,50	2.070	5,40	10	1,556	11	8,33
4-	125	2,50	2.070	5,28				
5-	125	2,50	2.070	5,47				
6-	125	2,50	2.070	5,36				

Cuadro IV. Abonadora centrífuga AMAZONE (tractor Deutz DX-85 de 85 CV).

Trayecto y relación cambio	Abonadora		Tractor			Consumo de gasóleo		
	Longitud (m)	Anchura (m)	Régimen del motor (rpm)	Velocidad real (km/h)	Resbalamiento %	Consumo total neto cm ³	Consumo horario l/h	Consumo por Ha l/ha
1-	125	12	2.070	5,56	-			
2-	125	12	2.070	6,00	-	690	10,43	1,53
3-	125	12	2.070	5,68	-			

COLABORACIONES TECNICAS

determina que la velocidad de avance y el consumo horario estén dentro de los límites adecuados en la *labor de alzada*.

El *arado chisel* complementa la *rotura del suelo* mediante la acción vibrante de sus brazos flexibles; esto supone que la velocidad de avance debe estar comprendida entre 8 y 11 Km/h. En ninguna de las pruebas efectuadas se alcanzó esta velocidad de trabajo y, además, la profundidad de la labor fue superior a la óptima de 25-30 cm que se establece para este apero. En consecuencia, los niveles obtenidos del resbalamiento y consumo son elevados, destacando los valores de la primera prueba. No obstante, hay que tener en cuenta que se trabajó en un terreno en el que hacía años que no se había labrado a una profundidad superior a los 30 cm.

Por lo que respecta al *equipo de abonado* no se pudo observar la uniformidad en la distribución, dado que ello requiere un ensayo específico, pero si vimos la rapidez con que se reguló la máquina para la dosis establecida y el corto periodo de tiempo en que se efectuó la prueba. Con respecto a la *sembradora* también pudo comprobarse la rapidez de regulación de la dosis de siembra y el buen enterrado de las semillas, así como el nivelado de la capa superior del suelo. Con las lluvias caídas a finales de diciembre y primeros de enero la nascencia obtenida es uniforme en toda la superficie sembrada. Por otro lado la dosis de siembra de 123 Kg/Ha, es inferior al que suelen necesitar



otras sembradoras convencionales, merced al buen diseño del sistema de dosificación. Además la distancia entre hileras es de 12 cm también inferior al de gran parte de las máquinas existentes en nuestro país cuya distancia viene prefijada a 16, 17 o 19 cm. En definitiva se logró una importante densidad de plantas por metro cuadrado con una dosis menor a la que normalmente se viene utilizando.

Equipo de siembra directa Amazone D-7.

DEERE & COMPANY

Desarrollo de la fabricación mediante ordenador

Una nueva factoría de tractores con una superficie de 200.000 metros cuadrados, instalada en Waterloo (Iowa), ha hecho a Deere & Company merecedora de un premio por la "excelencia en la aplicación y desarrollo de la fabricación mediante ordenador", según la Asociación de Sistemas Automatizados y de Ordenadores (CASA).

CASA, afiliada a la Sociedad de Ingenieros de Fabricación, de Dearborn, Michigan, anunció que el primer premio anual LEAD sería ofrecido a Deere & Company con ocasión de la próxima conferencia de la Sociedad de la Ingeniería, que tendrá lugar en Detroit, los días 9 al 12 de noviembre.

Nathan A. Chiantella, presidente del comité de concesión del premio LEAD 1981, dijo que la nueva fábrica de tractores John Deere "demuestra la satisfactoria integración de las muchas funciones

individuales que abarcan desde la planificación empresarial, a las operaciones técnicas".

La fábrica de Tractores de John Deere, que pasó a estar en pleno funcionamiento, en mayo de este año, forma parte del mayor programa de ampliación de capital, experimentado en la historia de Deere & Company.

Las operaciones coordinadas por ordenador incluyen: la recepción de materiales, almacenamiento, recuperación y entrega en toda la factoría, transformación de chapa, mecanizado, fabricación de ruedas, pintura, montaje e inspección de

los tractores. Además, forman parte de la red de ordenadores, los sistemas de compra, control de producción, ingeniería industrial, contabilidad y mecanización.

El diseño, desarrollo y puesta en servicio de la instalación, automatizada mediante ordenadores, fue realizado por un equipo formado por ingenieros de la sede central de la compañía Deere, así como de otras unidades.

"Uno de los objetivos del premio LEAD es contribuir a que todos los fabricantes aprendan de la experiencia de empresas que tienen éxito en la aplicación de sistemas de fabricación modernos, ayudados por ordenador".



AUMENTARA LA POTENCIA MEDIA DE LOS TRACTORES

(Entrevista a Juan AGAR)

Con ocasión de una visita a las instalaciones de John Deere en Getafe, pudimos cambiar impresiones con D. Juan Agar, Gerente de Marketing y Consejero de John Deere Ibérica, S.A., quien con la amabilidad que le caracteriza respondió a algunas preguntas que, por su actualidad, interesan a nuestros lectores.



— ¿Está saturado el parque de tractores agrícolas en España?

— Creo que, en la actualidad, la gran mayoría de las ventas de tractores en España, están destinadas a la reposición de unidades viejas que han dejado de ser rentables, por sus altos costes de mantenimiento, o por falta de una tecnología adecuada.

Por lo tanto, el mercado de tractores, en unidades, probablemente haya alcanzado una estabilidad y difícilmente crecerá en un futuro a corto y medio plazo. Sin embargo, es de esperar un crecimiento importante en la potencia media de los tractores, que tendrán que realizar más trabajo, y con mayor eficiencia, si los agricultores españoles van a producir a costes competitivos con sus colegas europeos.

— ¿Qué ventajas tienen los tractores John Deere en la actualidad?

— Las muchas ventajas de los tractores John Deere pueden resumirse en dos grandes áreas: avanzada tecnología, y total respaldo post-venta.

La avanzada tecnología permite un trabajo más productivo, con menos consumo de energía, mayor seguridad y comodidad para el conductor, y costes que aseguran un retorno satisfactorio de la inversión.

El total servicio post-venta es consecuencia de la existencia de una red de concesionarios en todos los puntos estratégicos de nuestra geografía, con talleres bien montados, herramientas modernas, y mecánicos asesorados y entrenados, constantemente, por expertos de las fábricas. Se completa con un servicio de repuestos, situado cerca del lugar de trabajo, que asegura al agricultor el no tener que desplazarse grandes distancias, en caso de avería.

La prueba más evidente de que los tractores John Deere ofrecen estas ventajas, es su alto valor de reventa — la más alta del mundo — cuando se cambian por una unidad nueva.

— El éxito de los tractores John Deere, de Getafe, ha sido evidente en el mercado interior. Pero, en el futuro, ¿seguirán teniendo sólo un amplio mercado en España, o serán vendidos competitivamente en otros mercados?

— El hecho de que en un mercado mundial, cada día más competitivo, haya



aumentado nuestras exportaciones de tractores, en estos últimos años, prueba que la calidad de los productos John Deere, en España, es la misma que mantenemos en todas nuestras factorías, en el mundo entero. De no ser así, tampoco venderíamos en España, ya que los agricultores españoles no están obligados a comprar nuestros productos y siguen prefiriéndolos porque ofrecen más valor por su dinero.

— ¿Qué competitividad tendrán los John Deere españoles con los fabricados en otros países?

— Las mismas, probablemente que existen en España, donde en la actualidad, se comercializan, con mayor o menor éxito, más de 30 marcas distintas.

El éxito de los tractores John Deere españoles, en los mercados externos, dependerá de muchos factores: barreras políticas o financieras, costes de producción, valor de la peseta, facilidades de financiación, etc., etc. Es decir, factores comerciales, más que de tecnología y fiabilidad del producto.

— ¿Pueden concretar alguna nueva gama de maquinaria John Deere?

— Cada vez se hace más difícil la realización de cambios fundamentales en una gama de maquinaria. John Deere entien-

de que el lanzamiento de una nueva línea no puede justificarse técnica ni económicamente, con demasiada frecuencia.

Sin embargo, constantemente, se producen cambios en nuestros productos y John Deere, como empresa pionera en el desarrollo de equipos agrícolas, casi siempre tiene alguna novedad.

La última es una transmisión delantera que soluciona, de una manera imaginativa, uno de los problemas inherentes a tractores con doble tracción mecánica; la poca maniobrabilidad por tener un radio de giro demasiado grande.

En la nueva tracción delantera John Deere, las ruedas delanteras se inclinan cuando giran, igualando, e incluso mejorando, el radio de giro de tractores con tracción simple.

Parece sencillo, y en realidad lo es, pero este sistema patentado ahorra al agricultor muchas maniobras, esfuerzo y tiempo en cada jornada de trabajo.

Esto refleja la manera de pensar de John Deere: innovar cuando hacer el cambio ofrece ventajas, y no lavar la cara al producto con un simple cambio de número o modelo.

De ahí el porqué los tractores John Deere son los que mejor conservan su valor.

PREMIOS EN FIMA'82

● MEJORAS DE DESARROLLO COMUNITARIO ● COOPERACION Y AGRICULTURA DE GRUPO ● AGRICULTORES SOBRESALIENTES

Examinados los trabajos seleccionados por cada Jurado de las Provincias incluidas en la convocatoria, el Jurado Interregional encargado de emitir el fallo definitivo de los tres concursos convocados con motivo del 12 Día del Agricultor en FIMA/82, acordó conceder los siguientes premios:

"Mejoras de Desarrollo Comunitario en el Medio Rural"

Primer premio, dotado con 100.000 pesetas, y Diploma, a: *Dobarganes* (Vega de Liébana) (Santander).

Segundo premio, dotado con 60.000 pesetas y Diploma, a: *Tarazona* (Bº Capuchinos) (Zaragoza). Se le otorga además Placa de Plata, concedida por la Diputación General de Aragón.

Tercer premio, dotado con 40.000 pesetas, y Diploma, a: *Atares* (Huesca).

Premios dotados con 20.000 pesetas, cada uno, y Diploma (citados por orden alfabético):

Abalos (La Rioja), *Berge* (Teruel), *Boos* (Soria), *Chovar* (Castellón), *Cilleruelo de Abajo* (Burgos), *Espinosa de Henares* (Guadalajara), *Mallabia*, Bº *Goitta* (Vizcaya), *Municipio de Talavera* (Lérida), compuesto por *Talavera*, *Bellmunt*, *Civit*, *Pallerols* y *Pavia*. *Vilaplana* (Tarragona) y *Villanueva del Rebollar* (Palencia).

"Cooperación y Agricultura de Grupo"

Primer premio, dotado con 100.000 pesetas, y Diploma, a:

Sociedad Agraria de Transformación núm. 17.823, *Maderas Covalada*, de *Covalada* (Soria).

Segundo premio, dotado con 60.000 pesetas y Diploma, a:

Sociedad Cooperativa Limitada, "*Padre Flórez*", de *Villadiego* (Burgos).

Tercer premio, dotado con 40.000 pesetas y Diploma, a:

Comunidad de Regantes, de *Arascues* (Huesca). Se le otorga además, Placa de Plata concedida por la Diputación General de Aragón.



ZANJADORA ECONOMICA ACCIONADA POR TRACTOR

Esta máquina de reciente introducción lleva un accionamiento hidráulico a las ruedas que reduce la velocidad del tractor a la marcha extra-lenta necesaria para hacer labor de zanja sin que el tractor tenga que ser modificado. Es una unidad que se acopla a la mayoría de los tipos normales de tractor de dos puntos triangulares de enganche con potencia de 45 a 65 H.P.; la mueven la toma de fuerza del tractor y su circuito hidráulico.

Se trata de la AFT 65, muy útil para explotaciones agropecuarias, empresas de obras, ayuntamientos e infinidad de usuarios de otras clases, en tareas tales como avenamiento de terrenos en pequeña escala, tendido de cables y de tuberías, que salen por un coste mucho menor que el involucrado al utilizar zanjadoras del tipo habitual autopropulsado y capacidad semejante. Por añadidura es separable y resulta así factible almacenarla cuando no haga falta, dejando libre al tractor para otras funciones. Mediante unas cuantas herramientas sencillas un mecánico acopla (o desacopla) esta zanjadora al tractor en unos 30 minutos.

A menos que se disponga de mecanismo de marcha extra-lenta, la caja de cambios de un tractor normal proporciona una velocidad mínima que resulta excesiva para zanzar. A fin de solventar este problema se recurre al circuito hidráulico del tractor para accionar un motor hidráulico instalado en la zanjadora, el cual hace girar dos ruedas motrices nervadas tipo jaula, proyectadas para engranar directamente con las cubiertas posteriores del tractor.

El funcionamiento empieza poniendo en punto muerto la caja de cambios del tractor. El operario acciona seguidamente una palanca en la zanjadora para engranar las ruedas motrices nervadas y otra para arrancar el motor hidráulico. Ello hace que las ruedas motrices de la zanjadora roten con sus nervaduras engrazadas en los neumáticos de atrás del tractor, desplazando a éste hacia delante a la velocidad de zanjado precisa. Dicha velocidad es seleccionable en un intervalo limitado por la cota máxima de 300 m/h, según las condiciones del terreno, la profundidad de excavación requerida y la capacidad del circuito hidráulico del tractor. Para alcanzar la cota máxima de 300 m/h el tractor ha de tener un circuito hidráulico caracterizado por un caudal de fluido de 45 litros/min.

Si los caudales son de 36 litros/min o 25 litros/min se obtienen, respectivamente, velocidades de unos 240 o 165 m/h. También cabe, como alternativa,

Premios dotados con 20.000 pesetas, cada uno, y Diploma (citados por orden alfabético):

Cámara Agraria Local de La Almoneda (Zaragoza), *Cooperativa Auzo-Lana Kurtzelu*, Bº *Ibarra*, de *Bedia* (Vizcaya), *Cooperativa del Campo de Artesa de Segre y Comarca* (Lérida), *Cunicultores Vega Palancia*, *Sociedad Coop. Ltda. Cuvepa*, de *Castellnovo* (Castellón), *Sociedad Agraria de Transformación* núm. 18.916-1036, de *Ozaeta* (Alava), *Sociedad Agraria de Transformación*, *Cunicultores Comarca de Valderrobres* (Teruel), *Sociedad Agraria de Transformación "Sta. Bárbara"*, de *Cordovilla la Real* (Palencia), *Sociedad Cooperativa "Bodega Interlocal del Najerilla"*, de *Arenzana de Abajo* (La Rioja).

"Agricultores Sobresalientes en actividades agrarias"

Primer premio, dotado con 50.000 pesetas y Diploma, a:

D. Arnaldo Valles Alsina, de *Guiamets* (Tarragona).

Segundo premio, dotado con 30.000 pesetas y Diploma, a:

D. Jesús Pascual Castroviejo, de *Sorzano* (La Rioja).

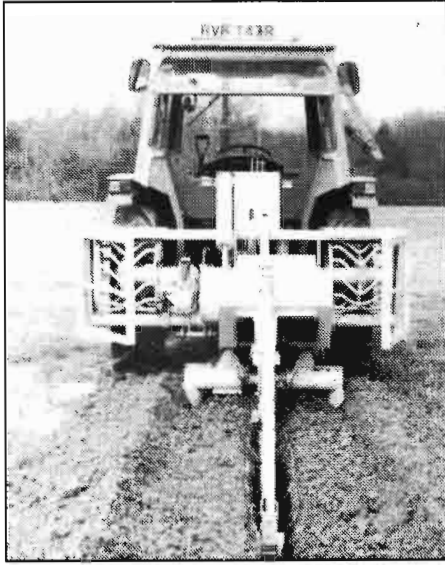
Tercer premio, dotado con 25.000 pesetas y Diploma, a:

D. Francisco Mulet Esteller, de *Cabanés* (Castellón).

Premios dotados con 10.000 pesetas, cada uno, y Diploma (citados por orden alfabético):

D. Mariano Latorre de Francia, de *Muniesa* (Teruel), asimismo se le conceden Trofeo y premio en metálico, concedidos por la Diputación General de Aragón. *D. Emeterio Mayor Cacho*, de *Valverde* (Soria), se le otorga además el premio de la Dirección General de Investigación y Capacitación Agrarias. *D. Federico Oria Ruiz*, de *Setién* (Santander), *D. Salvador Roselló Casol*, de *Lérida*, *D. Leandro Vilumbrales Pérez*, de *Castil de Peones* (Burgos).

La entrega de estos premios, se efectuará el 29 de marzo, a las 12 horas, en el salón de Actos del Palacio Ferial.



montar en la zanjadora motores hidráulicos de accionamiento de las ruedas para capacidades del circuito hidráulico del tractor superiores a los 45 litros/min o inferior a los 25 litros/min.

La cadena del brazo excavador de la zanjadora va accionada por la toma de fuerza del tractor, cuyo eje impulsor la mueve a través de un limitador de par a fin de tener protección contra sobrecargas bruscas. La velocidad ideal del eje es de 540 r.p.m. a un giro del motor de 1.800 r.p.m., aunque resulta tolerable una variación del $\pm 25\%$ en ambas cifras. El conjunto del brazo se introduce en la zona de trabajo y se extrae de ella accionado por la fuerza hidráulica del tractor y una válvula de corte en el émbolo actuador del brazo mantiene éste a la profundidad de excavación preseleccionada.

Las cadenas y el brazo de excavación vienen en cuatro largos que proporcionan profundidades máximas de 850 mm, 1 m, 1,15 m y 1,30 m. Una serie de láminas cortantes intercambiables permiten zanjarse en ancho de 125 mm, 150 mm, 200 mm y 300 mm montadas en un conjunto monocadena y en ancho de 375 mm o 450 mm montadas en dos cadenas que trabajen en paralelo.

Hay una unidad recolectora que va limpiando el fondo de la zanja tras la pasada de la cadena; la misma ajusta automáticamente su ángulo operativo a fin de compensar las alteraciones que experimenta la profundidad de la zanja excavada. La tierra excavada de ésta se deposita limpiamente a uno u otro margen gracias a dos tornillos sin fin extractores instalados a cada lado del brazo y accionados por la toma de fuerza del tractor. De esta forma es posible rellenar rápida y eficazmente la zanja al término del tendido del cable o la tubería.

Con carácter optativo se facilita una pala de relleno acoplable a la parte delantera del tractor, la cual, aparte de su

misión, desempeña la de contrapeso de la zanjadora. También cabe poner pesos en el morro del tractor. Opcionales son, asimismo, una mira calibradora en la cabina frente al conductor y barras de mira para operaciones de drenaje.

Se hace y suministra igualmente una versión más simple de esta zanjadora de manufactura británica, desprovista del mecanismo de accionamiento hidráulico de las ruedas y pensada para acoplarla a tractores con cajas de cambios ya dotada de marcha extra-lenta, cuya velocidad más corta proporcione una cota de 100 m/h a toda potencia del motor.

Desmontada del tractor con el brazo en posición horizontal la zanjadora mide 3,3 m de largo (con el brazo mayor) x 2,17 m de ancho y 2 m de alto y pesa de 870 a 910 kg, según el brazo incorporado. En viajes cortos por carretera la lleva fácilmente el tractor al lugar de la obra y de retorno y para viajes más largos el fabricante puede facilitar un remolque especial al efecto.

Fabricante: A.F. Trenchers Ltd. Gosbecks Road. Colchester CO2 9JS. Inglaterra.

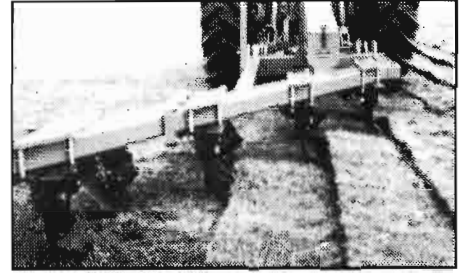
El "paraplow"

APERO MULLIDOR IDEAL PARA TERRENOS COMPACTOS

Mejora la consistencia de la tierra y contribuye a un buen desarrollo del cultivo

El arraigo débil, el drenaje deficiente y la erosión son algunos de los problemas de la compactación del suelo que se pueden solucionar con un nuevo tipo de equipo para mullir la tierra, lanzado al mercado después de tres años de ensayos.

El *Paraplow*, tal es el nombre del equipo, ha sido proyectado para aligerar, de forma eficaz y económica, tierra compactada hasta una profundidad de 35 cm, pero sin alterar el nivel ni la superficie del terreno. Resulta especialmente adecuado para tierras dedicadas al cultivo de cereales, tratados o no con herbicidas. Se presta asimismo para una utilización mayor de técnicas de cultivo que impliquen poca o ninguna labranza en terrenos arcillosos o tierras encharcadas de débil consistencia y puede emplearse asimismo para aumentar el rendimiento de pastizales. Las pruebas efectuadas en diversos tipos de terrenos de difícil cultivo dieron



como resultado un aumento en el grado de infiltración del agua diez veces superior al registrado en parcelas sin mullir o labradas; sin llegar a alcanzar la profundidad de arada.

El mullido se realiza mediante unas patas inclinadas rígidas que, en vez de forzar la tierra hacia los lados, la remueve levantándola. Gracias a esto, en lugar de comprimir la tierra la deja tirante y la fragmenta en todos los sentidos, siguiendo las líneas de fragilidad naturales. Los poros del terreno quedan abiertos, facilitando el drenaje y permitiendo que el agua suba hacia las raíces durante épocas secas, con lo cual se reduce el riesgo de enfermedades y plagas propios de los terrenos saturados por agua. Las raíces se desarrollan libremente, se facilita la absorción de los nutrientes de la tierra y se acelera la germinación.

El equipo suele tener tres patas, que se espacian a lo largo de un bastidor, de acuerdo con el trabajo que se va a realizar, inclinadas en un ángulo de 45° en relación con la abertura que va dejando en la tierra. Alcanza un ancho de trabajo de 1,50 m, susceptible de ampliarse a 2 m con una cuarta pata. Cada pata lleva una placa fragmentadora ajustable en la parte trasera, tres bordes frontales postizos y como elemento de seguridad un perno rompible. Otras piezas sometidas a desgaste, que también son recambiables, son las puntas y los resguardadores. Una cuchilla de disco sesgada, instalada en la parte anterior de cada pata, corta la hojarasca. La profundidad de excavación se regula mediante una rueda con neumático de caucho y la articulación hidráulica del tractor. La cantidad de tierra removida se determina mediante el efecto combinado del ángulo y la separación de las patas, el ajuste de la placa de fragmentación y la profundidad de la excavación.

El fabricante informa que el plano inclinado de las patas permite aplicar un esfuerzo de tracción en la barra un 30% menor al que se ejerce con los aperos de diente vertical, en condiciones de trabajo similares, y fragmenta más la tierra a una mayor profundidad que equipos análogos. Como resultado de ello el apero, que pesa 833 Kg con tres patas y 955 con cuatro, se ajusta a la capacidad de un tractor de 80 a 10 HP en la mayoría de los tipos de suelo. Se ha obtenido un rendimiento de 1,60 Ha/hora con una máquina de cuatro patas a 6,50 Km/h.

El fabricante británico recomienda utilizar el *Paraplow* en cuanto termina la recolección, cuando por lo general el suelo presenta las mejores condiciones para una tracción óptima y se encuentra lo suficientemente seco para obtener una fragmentación máxima. Esto permitirá también que la tierra se vuelva a asentar de forma natural. Si es necesaria una segunda labor deberán utilizarse aperos de discos ligeros u otros equipos motocultivadores, en lugar de los provistos de dientes flexibles o inclinados hacia adelante, que tienden a extraer terrones grandes de las capas superficiales.

Con ciertos cultivos, como remolacha azucarera y arvejas, los métodos de recolección y las características estacionales suelen dar como resultado la formación de surcos muy compactos. Este nuevo equipo mullidor dejará en condiciones ideales tales superficies.

Fabricante: Howard Rotavator Company Ltd. Mendham Lane. Harleston. Norfolk IP20 9DP. Inglaterra.

Agente: Howard Rotavator Ibérica, S.A. Carretera Granollers a Gerona, Km. 1,5. Apartado, 246. Granollers (Barcelona).

MONSANTO NOMBRA AL GANADOR DEL PREMIO DE LA CIENCIA Y DE LA TECNOLOGIA

El señor John Franz, "Distinguido Miembro" de la División de Investigaciones de Monsanto Agricultural Products Company, fue elegido ganador del primer Premio Edagar M. Queeny de Monsanto por su aporte a la elaboración del herbicida Roundup.

El Premio Queeny se instituyó en reconocimiento a la labor técnica y científica gracias a la cual la compañía obtuvo un importantísimo éxito comercial. El herbici-

da Roundup es un producto químico para uso agrícola que actúa sobre la mala hierba perenne o anual y que se utiliza tanto para las cosechas como para otros fines. El uso de dicho producto está muy extendido en todo el mundo.

"Las extraordinarias propiedades que reúne Roundup hacen de él un producto que no altera las condiciones del entorno, además de ser muy eficaz para controlar el crecimiento de la mala hierba. Por tales razones, potencialmente puede llegar a ser el herbicida de mayor uso en el mundo entero", según dijo el señor Howard A. Schneiderman, Senior Vice Presidente de la División de Investigaciones y de Desarrollo de Monsanto.

El Premio Queeny, así llamado en honor al ex-presidente y Chairman de Monsanto, consta de una medalla de bronce, de un diploma y de un premio en metálico de 50.000 dólares.

El galardón fue concedido el 21 de enero en una cena de gala celebrada en San Luis y presidida por la Junta directiva de Monsanto.

"Es obvio que el futuro de Monsanto depende de la labor creativa e innovadora de nuestros expertos", dijo el doctor Schneiderman. "Mediante la institución de este premio, los altos cargos de la compañía expresan su reconocimiento a tan primordial aporte".

SASTAGO: EL MAS CUMPLIDO EJEMPLO MODERNO DE REFORMA AGRARIA

Repetidamente venimos diciendo que en nuestro tiempo, la Reforma Agraria es algo más, mucho más, que el simple re-

parto de tierras, cual históricamente lo ha venido siendo a través de los siglos; y mucho más que la ordenación en conjunto de un determinado territorio, que constituye la llamada reforma agraria integral, puesta en circulación para Iberoamérica en los años 60; y aún mucho más que todo lo anterior, sometiendo la propiedad de la tierra a un especial estatuto jurídico, para asegurar y conservar las mejoras realizadas en el campo, lo cual ha dado lugar al concepto dominante de la misma, con los nombres de reforma de estructuras agrarias; reforma y desarrollo y reforma y desarrollo agrario integrado, que es como últimamente se le llama.

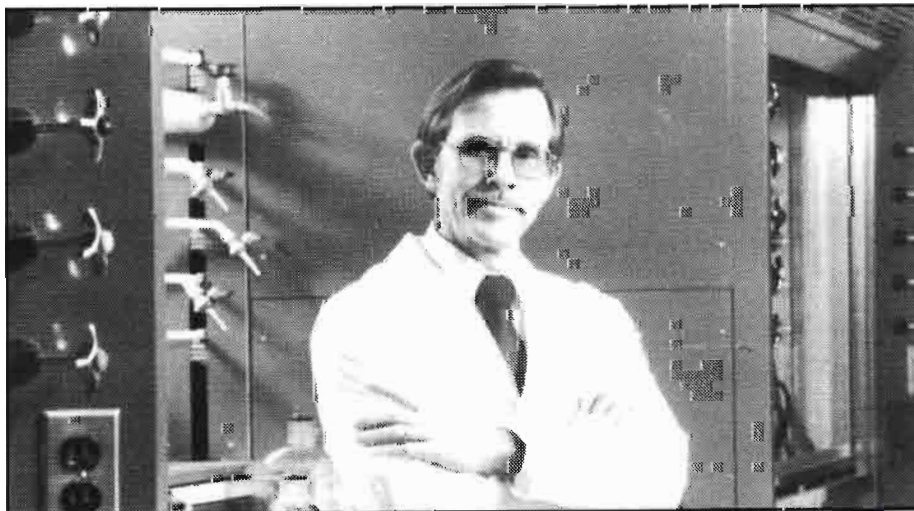
En este último sentido, podemos asegurar que la reforma agraria consiste en aquel conjunto de medios y procedimientos de carácter social y político, legal, financiero, económico y técnico, que tiene como objetivo la consecución del pleno desarrollo de la comunidad en un área geográfica determinada de naturaleza agraria, haciendo que la tierra continuamente cumpla su fin: fin múltiple, de ser hábitculo adecuado de quienes viven sobre la misma; modo de vida digno de quienes habitualmente se dedican a su cultivo; despensa o factor apropiado para la producción de los alimentos que necesita la sociedad; causa y garantía de la paz, por su justa distribución y tenencia; y base esencial del crecimiento y pleno desarrollo de los pueblos.

Y esto es precisamente lo que se ha pretendido hacer e ir consiguiendo en la comarca de Sástago, por lo que no dudamos en calificar las actuaciones allí realizadas, y es de justicia hacerlo así, como el más cumplido ejemplo moderno de Reforma Agraria llevada a cabo entre nosotros.

El testimonio está a la vista, tan sólo a cien kilómetros de Zaragoza, aguas abajo del Ebro, donde pueden verlo y contemplarlo, sobre la realidad, quienes deseen comprobar el hecho.

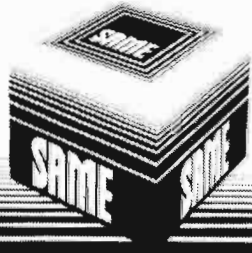
El problema agrario de Sástago, en números redondos, afectaba en 1966 a 30.000 Ha y 800 familias agrícolas de los pueblos de Sástago, Alborge, Alforque y Cinco Olivas, cuyos agricultores, no eran ni podían ser propietarios, estando amenazados de un posible y masivo desahucio por pertenecer sus tierras en pleno dominio, bajo un régimen de tenencia tolerada, al Ayuntamiento y al Sr. Conde de Sástago.

Actualmente, aquel tan grave y tenso problema está resuelto en aceptable, si no plena satisfacción de propios y extraños. Los agricultores, de meros precaristas sin estabilidad alguna, se han convertido en propietarios de pleno dominio de aquellas tierras que históricamente venían cultivando; se ha logrado la armonía y la paz; se han construido unidades agrarias de rentabilidad mínima suficiente; se han



Agricultura

Revista agropecuaria



Repuestos Originales
hechos por quien ha hecho su tractor.

SAME
Sociedad Anónima
ALCOBENCAS (Madrid)

FORMA 102

TARJETA POSTAL BOLETIN DE PEDIDO DE LIBROS

Muy Sres. míos:

Les agradecería me remitieran, contra reembolso de su valor, las siguientes publicaciones de esa Editorial, cuyas características y precios se consignan al dorso de esta tarjeta.

- Ejemplares de "Drenaje agrícola y recuperación de suelos salinos".
- Ejemplares de "Asociaciones agrarias de comercialización".
- Ejemplares de "Manual de elatología".
- Ejemplares de "Olivar intensivo".
- Ejemplares de "Olivicultura Moderna".
- Ejemplares de "La realidad industrial agraria española".
- Ejemplares de "COMERCIALIZACION DE PRODUCTOS AGRARIOS".
- Ejemplares de "Relatos de un cazador".

El suscriptor de AGRICULTURA

D.
Dirección



Agricultura

EDITORIAL AGRICOLA ESPAÑOLA, S. A.

Caballero de Gracia, 24, 3.º izqda.

Teléfono 221 16 33 - Madrid-14

D.
(Escribase con letra clara el nombre y apellidos)

Domiciliado en

Provincia de

Calle

De profesión

Núm.

Se suscribe a **AGRICULTURA**, revista agropecuaria, por un año.

..... de 19.....
(firma y rúbrica)

(Ver al dorso tarifas y condiciones)

Editorial Agrícola Española, S. A.

Caballero de Gracia, 24

MADRID - 14

TARIFAS Y CONDICIONES DE SUSCRIPCIÓN

Tiempo mínimo de suscripción: Un año.

Fecha de pago de toda suscripción: Dentro del mes siguiente a la recepción del primer número.

Forma de hacer el pago: Por giro postal; transferencia a la cuenta corriente que en el Banco Español de Crédito o Hispano Americano (oficinas principales) tiene abierta, en Madrid. Editorial **Agrícola Española, S. A.**, o domiciliando el pago en su Banco.

Prórroga tácita del contrato: Siempre que no se avise un mes antes de acabada la suscripción, entendiéndose que se prorroga en igualdad de condiciones.

Tarifa de suscripción para España	1.400 ptas./año
Portugal	2.000
Restantes países	2.500
Números sueltos: España	150

<p>DRENAJE AGRÍCOLA Y RECUPERACIÓN DE SUELOS Fdo. Pizarro 428 págs. 950 ptas.</p> 	<p>MANUAL DE ELAIO-TECNIA Autores varios (en colaboración con FAO) 166 págs. 450 ptas.</p> 	<p>LA REALIDAD INDUSTRIAL AGRARIA ESPAÑOLA Jaime Pulgar 184 págs. 400 ptas.</p> 
<p>ESPAÑA Y LA EUROPA VERDE 24 autores 676 págs. 1.450 ptas.</p> 	<p>OLIVAR INTENSIVO Juan Antonio Martín Gallejo 66 págs. 350 ptas.</p> 	<p>COMERCIALIZACION DE PRODUCTOS AGRARIOS Pedro CALDENTERY 232 páginas 900 ptas.</p> 
<p>ASOCIACIONES AGRARIAS DE COMERCIALIZACION Pedro Cruz 262 págs. 480 ptas.</p> 	<p>OLIVICULTURA MODERNA Autores varios (en colaboración con FAO) 374 págs. 850 ptas.</p> 	<p>RELATOS DE UN CAZADOR Francisco Rueda 180 págs. 350 ptas.</p> 

DESCUENTO A SUSCRIPTORES

organizado y capitalizado las explotaciones; se ha introducido progresivamente la agricultura asociativa; se ha mejorado notablemente la vida rural y la vivienda; se ha elevado el nivel económico, social y cultural de la población; y se ha despertado cierto arraigo de la juventud a su propia comarca, con manifestaciones de alegría, ilusión y gran esperanza, de lo que son continuo y ejemplar testimonio la realización de magníficas actividades y actuaciones artísticas, deportivas y culturales, promovidas, ejecutadas y cultivadas por los mismos jóvenes.

Esta es en síntesis la Reforma Agraria de Sástago, que si ejecutada en un último término por los propios agricultores y ganaderos de la comarca, fue realizada desde su iniciación, con participación efectiva de los interesados, por el Servicio de Concentración Parcelaria y luego por el IRYDA, como continuador de la obra de aquel Servicio y del Instituto Nacional de Colonización.

Mas sobre todos, y he aqui la razón de ser de este artículo, fue el Excmo. Sr. D. Alfonso Escrivá de Romani y Patiño, a la sazón Marqués de Aguilar, el verdadero artífice de tal operación, sencillamente porque él fue la persona que hizo posible la solución, siquiera fuera su padre, el entonces Conde de Sástago, Excmo. Sr. D. Luis Escrivá de Romani Sentmenat, quien otorgara la escritura de cesión gratuita que hizo de sus tierras, para la feliz solución del problema planteado.

Como negociador e inspirador de la fórmula de solución que nos cupo entonces arbitrar, nos sentimos en el deber de hacerlo saber así hoy a la opinión pública, por entender que ello es de justicia, y como reconocimiento de las grandes virtudes que siempre adornaron al recientemente fallecido y llorado Conde de Sástago.

Con el mejor recuerdo de aquella hora feliz, pues él fue la Solución de Sástago, descanse en paz, nuestro inolvidable amigo Alfonso Escrivá de Romani y Patiño.

**Juan José
SANZ JARQUE**

MEDIDOR DE HUMEDAD DIGITAL HIGROPANT-2080

Da una lectura rápida y directa de la humedad de cualquier grano, como MAIZ, TRIGO, CEBADA, etc... o de sus harinas.

Por su automatismo no es necesario pesar, moler, o poner a cero, así como el uso de tablas de conversión o de corrección.



LOS DIVERSOS MODELOS DEL HIGROPANT SON UTILIZADOS EN 52 PAISES DEL MUNDO.

AMPLIAMENTE USADOS POR ORGANISMOS TANTO PUBLICOS COMO PRIVADOS. (SENPA, COOPERATIVAS, ETC.)

Dirijase a su proveedor o a :

**INDUSTRIAS ELECTRONICAS
ARGOS, S.A.**

Cº DE MONCADA, 70 TELS. 3665558 3665562 VALENCIA-9

ANUNCIOS BREVES

EQUIPOS AGRICOLAS

"ESMOCA", CABINAS METALICAS PARA TRACTORES. Apartado 26. Teléfono 200. BINEFAR (Huesca).

CABINAS METALICAS PARA TRACTORES "JOMOCA". Lérida, 61 BINEFAR (Huesca).

VARIOS

LIBRERIA AGRICOLA. Fundada en 1918; el más completo surtido de libros nacionales y extranjeros. Fernando VI, 2. Teléfs. 419 09 40 y 419 13 79. Madrid-4.

CERCADOS REQUES. Cercados de fincas. Todo tipo de alambradas. Instalaciones garantizadas. Montajes en todo el país. Teléfono: 136. FUENTEMILANOS (Segovia).

EL TIRO DE PICHON. Autor: Guzmán Zamorano. Libro distribuido por IBERTIRO, S.A. c/ Lagasca, 55. Madrid-1 Tels.: 431.47.82 - 431.42.55.

MAQUINARIA AGRICOLA

Cosechadoras de algodón BEN PEARSON. Diversos modelos para riego y secano. Servicio de piezas de recambio y mantenimiento. BEN PEARSON IBERICA, S. A., General Gallegos, 1.—MADRID-16, y Pérez de Castro, 14. CORDOBA.

SEMILLAS

Forrajeras y pratenses, especialidad en alfalfa variedad Aragón y San Isidro. Pida información de pratenses subvencionadas por Jefaturas Agronómicas. 690 hectáreas cultivos propios ZULUETA. Teléfono 82 00 24. Apartado 22. TUDELA (Navarra).

RAMIRO ARNEDO. Productor de semillas número 23. Especialidad semillas hortícolas. En vanguardia en el empleo de híbridos. Apartado 21. Teléfonos 13 23 46 y 13 12 50. Telegramas "Semillas", CALAHORRA (Logroño).

SEMILLAS DE HORTALIZAS, Forrajes, Pratenses y

Flores. RAMON BATLLE VERNIS, S. A. Plaza Palacio, 3. Barcelona-3.

PRODUCTORES DE SEMILLA, S. A. PRODES.—Maíces y Sorgos Híbridos - TRUDAN - Cebadas, Avenas, Remolacha, Azucarera y Forrajera, Hortícolas y Pratenses. Camino Viejo de Simancas, s/n. Teléfono 23 48 00. Valladolid.

URIBER, S. A. PRODUCTORA DE SEMILLAS número 10. Hortícolas, leguminosas, forrajeras y pratenses. Predicadores, 10. Tel. 22 20 97. ZARAGOZA.

SERVICIO AGRICOLA COMERCIAL PICO. Productores de semillas de cereales, especialmente cebada de variedades de dos carreras, aptas para malterías. Comercialización de semillas nacionales y de importación de trigos, maíces, sorgos, hortícolas, forrajeras, pratenses, semillas de flores, bulbos de flores, patatas de siembra. Domicilio: Avda. Cataluña, 42. Teléfono 29 25 01. ZARAGOZA

VIVERISTAS

VIVEROS VAL. Frutales, variedades de gran producción, ornamentales y jardinería. Teléfono 23. SABINAN (Zaragoza).

VIVEROS SINFOROSO ACERETE JOVEN. Especialidad en árboles frutales de variedades selectas. SABINAN (Zaragoza). Teléfs. 49 y 51.

VIVEROS CATALUÑA. Árboles frutales, nuevas variedades en melocotoneros, nectarinas, almendros floración tardía y fresas. LERIDA y BALAGUER. Soliciten catálogos gratis.

VIVEROS JUAN SISO CASALS de árboles frutales y almendros de toda clase. San Jaime, 4. LA BORDETA (Lérida). Teléfono 20 19 98.

VIVEROS ARAGON. Nombre registrado. Frutales. Ornamentales. Semillas. Fitosanitarios BAYER. Tel. 10. BINEFAR (Huesca).

AVISO A LOS SUSCRIPTORES

Nos permitimos recordar a nuestros distinguidos suscriptores que no tienen domiciliado el pago en una entidad bancaria, que con el número de enero se inició para muchos de ellos un nuevo período de su suscripción.

La Administración de esta Revista les agradecería tengan la amabilidad de remitirnos el importe de la misma, por un valor de 1.400 pesetas, utilizando cualquiera de los procedimientos que se indican a continuación:

a) Transferencia bancaria a la c/c que esta EDITORIAL AGRICOLA ESPAÑOLA, S.A., tiene abierta en el Banco Español de Crédito o Hispano Americano (oficinas principales de Madrid).

b) Giro postal al domicilio de esta EDITORIAL AGRICOLA ESPAÑOLA, S.A., Caballero de Gracia, 24, 3º izqda. MADRID-14.

c) Talón bancario.

*La Lactaria
Española, S.A.*

PRODUCTOS LACTEOS



AL SERVICIO
DE LA GANADERIA
ESPAÑOLA

PARA QUIEN PIDE MAS

Lo máximo en tecnología se llama Hürlimann.

Un modo de proyectar y de construir tractores guiados por 50 años de nuestra experiencia.

Tractores para quien exige más, más confiables, más manejables, más precisos, más silenciosos y de muy elevado confort.

Y también más al paso de los tiempos: los tractores Hürlimann responden a la crisis energética con sus bajos consumos de combustible, una cualidad para quien exige más también en la actividad económica de su empresa.



Hürlimann

Traktoren AG

IMPORTADOR EXCLUSIVO

IBER TRACTOR S.A.

c/ San Rafael, n.º 7 - Polígono Industrial - Alcobendas (Madrid) - Apartado n.º 78
Teléfono (91) 6529400 - Telex 43075 TRIS E - Telégrafo Ibersame