



TOGETHER
for a sustainable future

OCCASION

This publication has been made available to the public on the occasion of the 50th anniversary of the United Nations Industrial Development Organisation.



TOGETHER
for a sustainable future

DISCLAIMER

This document has been produced without formal United Nations editing. The designations employed and the presentation of the material in this document do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the Secretariat of the United Nations Industrial Development Organization (UNIDO) concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries, or its economic system or degree of development. Designations such as “developed”, “industrialized” and “developing” are intended for statistical convenience and do not necessarily express a judgment about the stage reached by a particular country or area in the development process. Mention of firm names or commercial products does not constitute an endorsement by UNIDO.

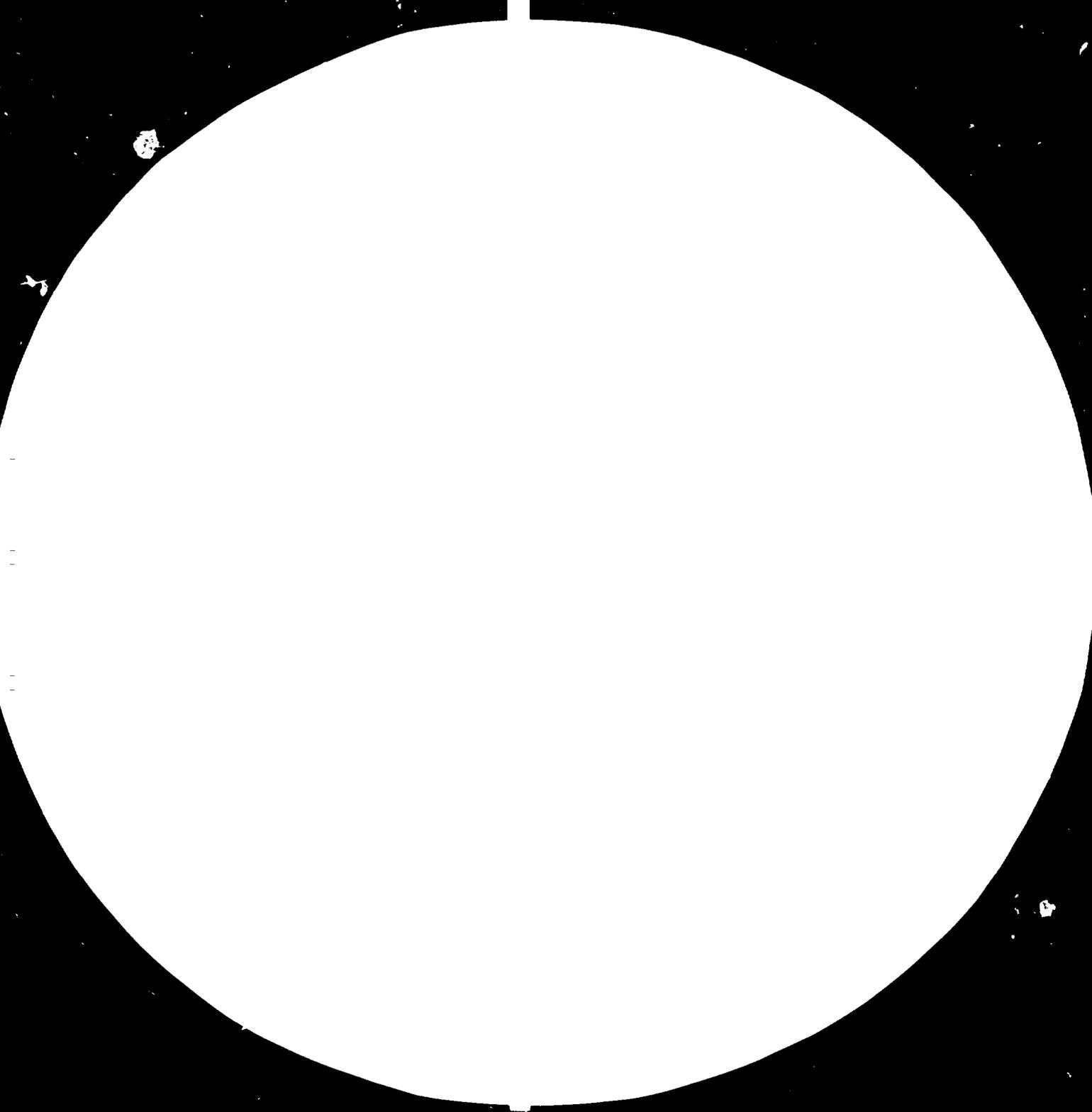
FAIR USE POLICY

Any part of this publication may be quoted and referenced for educational and research purposes without additional permission from UNIDO. However, those who make use of quoting and referencing this publication are requested to follow the Fair Use Policy of giving due credit to UNIDO.

CONTACT

Please contact publications@unido.org for further information concerning UNIDO publications.

For more information about UNIDO, please visit us at www.unido.org





45



50



56



63



71

80

90

100

112

125

140

160

180

200

224

250



MICROCOPY RESOLUTION TEST CHART
NATIONAL BUREAU OF STANDARDS
STANDARD REFERENCE MATERIAL 1010a
(ANSI and ISO TEST CHART No. 2)

11896

PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO

Distribución limitada

ASISTENCIA A LA PEQUEÑA Y MEDIANA INDUSTRIA DE LA
PROVINCIA DE SANTA FE

DP/ARG/78/004 - 11-04

i n f o r m e f i n a l *

EVOLUCION DEL DISEÑO Y CONTROL DE MAQUINAS E
IMPLEMENTOS AGRICOLAS EN LA PROVINCIA DE SANTA
FE Y EN LA REPUBLICA ARGENTINA Y SUS POSIBILIDADES
DE DESARROLLO

PREPARADO PARA EL GOBIERNO DE LA REPUBLICA ARGENTINA
POR LA ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL
DESARROLLO INDUSTRIAL (ONUDI)

20

PROF. DR. ANTONIOTTO GUIDOBONO
CAVALCHINI

Rosario, 26 de noviembre de 1981

* Este informe refleja solamente la opinión del autor y no necesariamente la de la sede de la ONUDI (Viena)

I N D I C E

	<u>Página</u>
I. RESUMEN	1
II. INTRODUCCION	2
III. NECESIDADES DE MECANIZACION Y DESARROLLO TECNOLOGICO DE LA MAQUINARIA AGRICOLA EN LA REPUBLICA ARGENTINA	4
3.1. Premisas	4
3.2. Maquinaria para labranza. Característica del suelo argentino y maquinaria apropiada	12
3.3. Exigencias de siembra y características de las sembradoras en Argentina	25
3.4. Máquinas para reservas forrajeras	31
3.5. Cosechadoras	36
3.6. Mecanización de la fruticultura	40
3.7. Perspectivas de la industria de maquinaria agrícola	42
IV. ACTIVIDADES DESARROLLADAS	44
4.1. Capacitación de contrapartes	44
4.2. Asistencia técnica	46
4.3. Difusión tecnológica	49
4.4. Diseño y re-diseño	51
4.4.1. Máquina combinada para labranza principal y sementera	51
4.4.2. Rastra especial para el costado de los camellones	53
4.4.3. Distribuidor de semilla fina	54
4.4.4. Máquina para fosos	54
4.5. Otras actividades	57
4.5.1. Ensayos de emparvadoras cilíndricas	57
4.5.2. Ensayos de máquinas ordeñadoras	57
V. RECOMENDACIONES	58
5.1. Formación, organización y tareas a cumplir en el Area de Maquinaria Agrícola en el DAT	58
5.1.1. Premisas	58
5.1.2. Objetivos y tareas a cumplir en el área de Maquinaria Agrícola	60
5.1.3. Organización y organigrama	62
5.1.4. Equipos y medios técnicos necesarios	63
5.1.5. Programa de investigación a realizar a corto plazo	64
ANEXOS	
Organizaciones e instituciones	67
Industrias visitadas	67
Personas entrevistadas	67
Bibliografía	69

I. RESUMEN

TITULO DEL PUESTO: Experto en Diseño y Control de Máquinas e Implementos Agrícolas

PROYECTO: DP/ARG/78/004

PUESTO: 11-04

Propósito de la Misión: El objetivo de la Misión era reforzar la capacitación del Organismo de Contraparte en el diseño y control para la fabricación de Maquinaria Agrícola y realizar importantes tareas de asistencia técnica y difusión tecnológica así como también de programar el funcionamiento de la nueva área de diseño, control y ensayo de maquinaria agrícola desarrollada en el organismo.

Principales conclusiones y recomendaciones: De las observaciones efectuadas y desde el punto de vista de consideraciones técnicas se llegan a las siguientes conclusiones y recomendaciones:

a. Conclusiones

- Es necesario rediseñar y calcular partes y subcomponentes de maquinaria agrícola para poder lograr una mayor competitividad en el mercado y reducir costos.
- Se necesitaría mejorar los rendimientos y la eficiencia de la Maquinaria Agrícola.
- Es imprescindible aplicar normas y protocolos de ensayo
- Es factible mantener la eficiencia energética actual del campo argentino aumentando los rendimientos por Ha. desarrollando la mecanización.

b. Recomendaciones

- Desarrollar y organizar el área de maquinaria agrícola del DAT de acuerdo a lo indicado en el punto 5.1.

II. INTRODUCCION

A solicitud del Gobierno de la República Argentina, se está implementando en el país un proyecto de ONUDI para el desarrollo tecnológico de la pequeña y mediana industria de la Provincia de Santa Fe.

Dentro de este marco, el experto Ing. Antoniotto Guidobono Cavalchini, fue contratado para brindar asesoramiento tecnológico a la pequeña y mediana industria de la maquinaria agrícola.

El asesor llegó a la Argentina el 5 de octubre de 1981. Sus tareas específicas eran, bajo la supervisión del Asesor Técnico Principal y en colaboración con el equipo de expertos internacionales:

- Revisión de estudios y diagnósticos que sobre el sector han sido realizados.
- Visitas a empresas y a zonas de utilización de implementos y demás máquinas agrícolas.
- Estudio y solución de los problemas de diseño de los implementos y demás máquinas con respecto a su eficiencia y rendimiento.
- Estudio y soluciones de los problemas de racionalización del diseño (trasmisiones, materiales, procesos tecnológicos)
- Incentivar al industrial para adecuarse a normas, especificaciones y control de calidad
- Incentivar al industrial para aumentar el coeficiente de seguridad de las máquinas y estimular las exigencias económicas.
- Discusiones sobre modificaciones de máquinas existentes y fabricación de prototipos
- Recomendaciones para continuar el programa de desarrollo racional del sector

Este informe describe el trabajo realizado y los resultados alcanzados durante el período de permanencia en la República Argentina hasta el 26 de noviembre de 1981.

Para cumplir las tareas, el asesor trabajó en la DAT bajo la dirección general del Director Nacional del Proyecto y del Asesor Técnico Principal. El asesor tuvo como contrapartes a dos ingenieros y un técnico.

El asesor visitó empresas para la construcción de la maquinaria agrícola y zonas agrícolas de la Provincia de Santa Fe, con incursiones en las provincias de Buenos Aires, Córdoba y Tucumán.

El asesor ya conocía la situación de la industria y del agro de la Provincia por haber efectuado una Misión similar el año anterior, lo cual facilitó el cumplimiento de sus tareas.

A pesar de que la situación de la industria del sector era muy difícil en el año 1980, la actual sigue siendo muy crítica.

No obstante este cuadro fue más fácil desarrollar las tareas y llevar a cabo la asistencia a los industriales quienes solicitaron asesoramiento en problemas específicos y, en general, manifestaron su deseo de intercambiar ideas sobre los productos y sistemas de producción actuales que podrían desarrollarse en el país.

Los industriales demostraron, de esta manera, deseos de renovarse y se han podido observar nuevos prototipos desarrollados según los lineamientos impartidos en la Misión anterior y con características parecidas a las máquinas producidas en los países más industrializados. También se ha observado que se han rediseñado otros ya existentes en el mercado.

En todos los trabajos realizados se contó con la total colaboración de la contraparte, en particular, y del resto de la oficina, en general.

III. NECESIDADES DE MECANIZACION Y DESARROLLO TECNOLOGICO DE LA MAQUINARIA AGRICOLA EN LA REPUBLICA ARGENTINA

3.1. Premisas

La República Argentina abarca en total una superficie de 2.791.810 km² de los cuales, descontando la zona montañosa de la cordillera de los Andes, la mayoría es llanura.

Desde el punto de vista climático se pueden individualizar tres grandes zonas principales:

Sur: fría pero con verano muy suaves (en Tierra del Fuego, por ej., la media anual es de 6°C y la mínima invernal de -5°C)

Centro: templada con veranos cálidos e inviernos fríos pero con heladas esporádicas.

Norte: subtropical con temperaturas estivales muy cálidas e inviernos suaves.

Con relación a las precipitaciones, la parte llana del país puede ser dividida en: pampa húmeda (Prov. de Bs. As, Santa Fe y sur de Córdoba) donde hay un promedio de lluvia de 800 a 1000 mm/año y pampa semiárida (Prov. de La Pampa, Mendoza, San Juan, etc) donde las precipitaciones son insuficientes y de 400 a 600 mm/año (Fig.1 y 2)

En estas áreas las producciones agrícolas resultan afectadas por la elevada evapotranspiración que ocurre, lo cual limita la variedad y cantidad de cultivos. Es por ello que todas estas áreas no pueden ser comparadas, de manera alguna, con similares de EEUU y Canadá que, pese a tener la misma precipitación, tienen una evapotranspiración muy inferior.

Del total de la superficie del país el sector agropecuario argentino ocupa 205.000.000 Ha. distribuidas en 550.000 establecimientos, con una superficie promedio de 375 Ha. De las 205.000.000 Ha, el 55% corresponde a ganadería, el 8,5% a la agricultura y el 20% a montes y bosques naturales.

El total de tierras aradas asciende a 30.000.000 Ha de las cuales solamente el 5% están bajo riego; ésta es una relación sumamente baja respecto a otros países (por ej. en EEUU es del 11% y en Europa todavía mayor).

MARCOS JUÁREZ: BALANCE HÍDRICO MEDIO MENSUAL SEGÚN THORNTHWAITTE, en mm

	M	A	M	OTOÑO	J	J	A	INV.	S	O	N	PRIM	D	E	F	VER.	AÑO
Evapotranspiración potencial	98	51	38	187	20	21	28	69	42	68	101	211	125	143	115	383	850 (a)
Precipitación	139	73	43	255	21	27	24	72	56	84	89	229	95	99	87	281	837 (b)
Almacenaje	110	132	137		23	48	42		150	150	138		113	84	69		
Variación del almacenaje	41	22	5		1	6	-4		10	0	-12		-25	-29	-15		-85
Evapotranspiración real	98	51	38	187	20	21	28	69	42	68	101	211	120	128	102	350	817
Déficit	0	0	0		0	0	0		0	0	0		5	15	13	33	33
Exceso	0	0	0		0	0	0		4	16	0		0	0	0		20

MARCOS JUÁREZ: PRECIPITACIONES MEDIAS MENSUALES (mm), DESVIACIÓN STANDARD (mm) Y COEFICIENTE DE VARIACIÓN (%) DEL PROMEDIO. PERÍODO 1898 - 1972 (c)

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	AÑO
Precipitación	97,2	82,1	118,3	72,5	35,4	21,7	24,3	22,3	48,1	84,1	90,3	95,2	791,5
Desviación standard	66,6	55,6	65,2	66,3	34,7	28,1	30,4	25,0	40,7	54,1	57,1	56,9	—
Coefficiente variación	68,5	67,7	55,1	91,4	98,0	129,4	125,1	112,1	84,3	64,3	63,2	59,7	—

Fig. 1 y 2

El sector agropecuario aporta alrededor del 15% del PBI nacional, representando de 5 a 6 mil millones de dólares en el rubro de las exportaciones y, por ende, de vital importancia en la economía del país.

En lo que hace a los rendimientos unitarios promedios éstos no son muy elevados, a pesar de las condiciones climáticas y de fertilidad natural del suelo, y resultan bastante inferiores a los de los principales países productores. (Tabla I).

Por ejemplo, el rendimiento promedio del trigo (1428 kg/Ha) es inferior en un 30% al de EEUU y en un 20% al de Canadá. Las diferencias son mucho más acentuadas en los cultivos fundamentales, como el maíz y la soja. Si comparamos con países europeos, Francia y Alemania en particular, las diferencias se hacen aún más notables.

La misma situación se da en las producciones ganaderas de carne y leche; en las zonas de máximo rendimiento de carne en la pampa húmeda éste es de 250 á 300/kgs. de carne/Ha mientras que, con los sistemas intensivos europeos, se puede fácilmente producir 1000 kg/Ha.

El sector agropecuario argentino sigue caracterizándose por un bajo empleo de energía dada la escasa utilización de medios técnicos agroquímicos y la baja mecanización.

En la actualidad la potencia instalada actual es de 0,75CV/Ha con relación a la superficie sembrada y de 0,11CV/Ha con relación al total de la superficie agrícola. Comparativamente, en Italia la potencia promedio es de 2,5CV/Ha mientras que en los EEUU éstos índices son alrededor de dos veces superiores a los de Italia.

Con relación al consumo de abono (20-25 kg/Ha) esta diferencia es aún mayor si se compara con los 1.100 y 2.100 kg/Ha que se emplean respectivamente en los EEUU y Europa (Tabla II).

Por otra parte, si en lugar de considerar los rendimientos unitarios se toma como referencia la eficiencia del sistema agrícola, o sea la producción obtenida por cantidad de energía gastada, la agricultura argentina resulta mucho más eficiente que la europea, a pesar de que ésta obtiene elevados rendimientos unitarios.

TABLA N° 1
Rendimientos unitarios de cereales y oleaginosas en los principales países productores
Período 1968/69 - 1977/78 (En kg/hectárea)
Promedios del último decenio

PAIS	TRIGO	MAIZ	SORGO	SOJA	MANI/C
ARGENTINA	1.428	2.567	2.321	1.582	1.077
CANADA	1.762	—	—	—	—
EE.UU.	2.052	5.339	3.309	1.833	2.476
U.R.S.S.	1.446	2.880	—	—	—
CHINA	1.202	2.842	—	829	1.225
INDIA	1.274	1.045	533	—	765
AUSTRALIA	1.198	—	—	—	—
MÉXICO	3.176	1.199	2.536	—	—
BRASIL	—	1.440	—	1.476	1.288
SUDAFRICA	—	1.381	—	—	—

Consumo por hectárea de fertilizantes TABLA II

En 100 gr. de N, P₂O₅, K₂O

AREA	A. por ha de superficie agrícola				B. por ha de tierra arable y cultivo perenne			
	1961-65	1966	1971	1976	1961-65	1966	1971	1976
MUNDO								
Total	85	114	159	208	272	360	492	636
Nitrogenados	34	49	74	99	108	154	278	303
Fosfatados	28	36	46	58	91	114	144	178
Potásicos	23	29	39	51	24	92	120	155
AFRICA								
Total	9	11	18	27	47	57	90	128
Nitrogenados	5	5	9	14	24	28	47	68
Fosfatados	3	4	6	9	17	20	30	43
Potásicos	1	2	3	3	7	9	13	17
AMERICA DEL NORTE								
Total	168	232	285	379	409	562	655	864
Nitrogenados	71	101	136	188	173	245	311	427
Fosfatados	54	73	81	98	132	176	195	222
Potásicos	43	58	69	94	104	141	159	214
EE.UU.								
Total	213	291	359	467	521	714	819	1065
Nitrogenados	89	126	167	225	217	308	382	513
Fosfatados	68	90	101	119	167	220	231	271
Potásicos	56	76	90	123	136	186	206	281
SUDAMERICA								
Total	13	14	33	60	78	23	182	313
Nitrogenados	5	5	11	17	29	25	62	91
Fosfatados	5	6	13	27	31	33	73	143
Potásicos	3	4	18	15	19	21	47	79
ARGENTINA								
Total	1	3	4	4	9	17	23	21
Nitrogenados	1	1	3	2	6	8	13	11
Fosfatados		1	1	2	2	6	7	8
Potásicos					1	2	2	1
BRASIL								
Total	14	15	56	117	74	80	312	630
Nitrogenados	4	4	15	23	19	22	81	124
Fosfatados	5	5	23	60	28	29	130	320
Potásicos	5	5	18	34	26	29	102	185
URUGUAY								
Total	20	21	41	41	175	176	344	329
Nitrogenados	5	5	12	14	44	41	100	112
Fosfatados	12	13	25	24	109	114	210	193
Potásicos	2	3	4	3	22	22	35	24
EUROPA								
Total	653	795	1126	1266	1037	1275	1824	2045
Nitrogenados	223	297	439	542	354	477	711	875
Fosfatados	216	253	344	366	343	405	558	591
Potásicos	214	245	343	358	340	393	556	579

FUENTE: Informe anual sobre fertilizantes, FAO, 1977.

Si la Argentina, sin mayor incremento del uso de algunos de los medios técnicos de mayor gasto energético (empleo de agroquímicos y riego) incrementase notablemente la mecanización y el nivel de la genética vegetal y animal podría alcanzar en el próximo decenio crecimientos anuales muy notables y superiores a los demás países (Tabla III, fig. 3).

Por otra parte, es utópico pensar que la Argentina no va a incrementar su actual nivel de mecanización, a pesar de la sensible disminución observada en las ventas desde 1979 (Tabla IV), ya que ello traería como consecuencia una disminución de la producción agrícola-ganadera del país y en un momento en que los productos del sector son particularmente competitivos en el mercado internacional, gracias a la favorable cotización del dólar estadounidense y la afligente escasez de alimentos a nivel mundial. Según estimaciones de la conferencia mundial de la FAO, celebrada recientemente en Roma, sobre un total de 31 países con una población total equivalente de 1.082 millones de individuos disponen de un promedio diario de 2200 Kcal lo que indica que se encuentran en el límite de la supervivencia.

Aparte de las implicaciones de orden moral, este problema deberá solucionarse en forma paulatina mediante el desarrollo de las potencialidades productivas de los mismos países deficitarios y las de los países exportadores, tal el caso de Argentina.

Mediante la elevación del nivel técnico y con medidas adecuadas a nivel de gobierno, Argentina puede alcanzar tal objetivo manteniendo, paralelamente, la actual eficiencia en el uso de la energía en el campo. No sería dable pensar que se imitase el desarrollo de EEUU y Europa, donde prevalece un alto consumo de energía. Es por ello que el desarrollo agrícola-ganadero argentino deberá ser programado adecuadamente para evitar que se aparte del marco que lo caracteriza actualmente.

Además, para que este desarrollo se concrete sería necesario agregar al conocimiento empírico, que de los recursos naturales tiene el productor, un importante aporte técnico y científico para instrumentar sistemas apropiados de producción. De esta forma se aprovecharía el actual marco de eficiencia obteniéndose avances en el incremento de la producción.

TABLA N° 11

Rendimientos unitarios de cereales y oleaginosas en los principales países productores
 Período 1968/69 - 1977/78 (En kg/hectárea)
 (Crecimiento anual registrado durante el último decenio)

PAIS	TRIGO	MAIZ	SORGO	SOJA	MANI C/C
ARGENTINA	47.52	133.55	132.07	110.70	18.01
CANADA	29.55	—	—	—	—
EE UU.	0.16	49.37	-4.24	6.12	102.46
U.R.S.S.	8.40	55.57	—	—	—
CHINA	40.36	38.18	—	13.55	14.38
INDIA	26.64	7.32	12.32	—	10.79
AUSTRALIA	-6.13	—	—	—	—
MÉXICO	116.77	-3.45	4.24	—	—
BRASIL	—	32.05	—	81.22	9.62
SUDÁFRICA	—	66.18	—	—	—

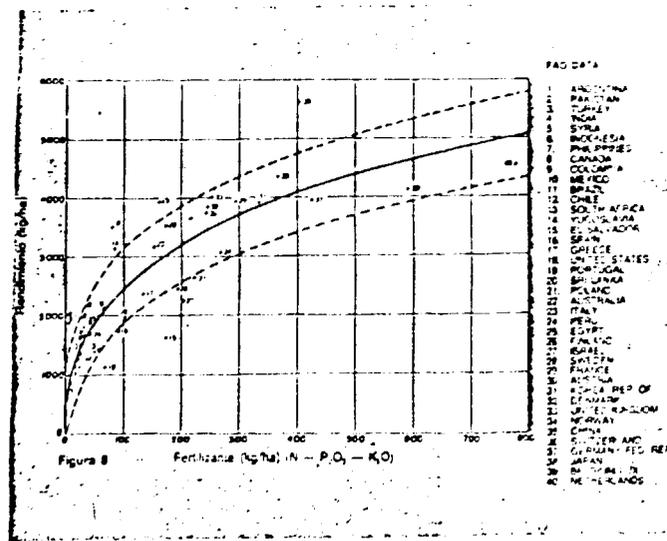


Fig.3

TABLA IV
PRODUCCION DE IMPLEMENTOS AGRICOLAS (UNIDADES/AÑO; FUENTE R. CAPRA ET AL.)

AÑO	WALTER	SEMBR.	FUN-CAS	FORZADO	TANZI	MIGRA	GHERARDI	TOTAL
1970	391	783	1082	16	315	1904	1943	6434
1971	909	1068	1319	30	483	1821	2400	7930
1972	1000	1895	1630	27	765	1970	3120	10407
1973	1488	2246	1662	58	1329	2225	3655	12663
1974	1948	1987	1907	44	1691	1700	4067	13344
1975	1039	1022	701	50	2043	1258	1860	7973
1976	1484	1605	1444	25	2931	1488	3073	12050
1977	1492	1261	1159	25	3277	1916	4117	13247
1978	1043	545	469	25	3643	1706	2404	9835
1979	1041	520	599	25	3298	1428	3101	10012
1980	350	305	306	-	2903	368	1776	6009
1981	141	93	72	-	1021	300	243	1870

* 1981: Producción de los 8 primeros meses.

PRODUCCION DE COSECHADORAS (UNIDADES/AÑO; FUENTE R. CAPRA ET AL.)

AÑO	SENR	BERNARDIN	GEMA	AUMEC	VASALLI	TOTAL
1970	114	112	200	26	470	922
1971	126	126	200	30	543	1027
1972	103	77	200	29	683	1492
1973	188	123	200	35	944	1490
1974	234	231	300	40	1073	1878
1975	153	241	300	38	721	1453
1976	253	287	300	39	725	1604
1977	365	451	300	40	821	1977
1978	158	498	300	31	830	1817
1979	156	455	160	20	655	1446
1980	40	23	70	16	239	388
1981	12	15	60	15	-	102

VENTAS TOTALES DE TRACTORES NACIONALES E IMPORTADOS EN 1980 (FUENTE APAT)

EMPRESA	Nacionales Un.	Importados Un.	TOTAL Un.
Deutz	1168	21	1189
Fiat	386	805	1191
John Deere	905	508	1413
Massey Ferguson	1022	147	1169
Zanella	270	-	270
C B T	-	200	200
Valmet	-	25	25
Int. Harvester	-	10	10
Same	-	13	13
Torpedo	-	25	25
U T B	-	350	350
Allis Chalmers	-	30	30
Steiger	-	20	20
Zetor	-	15	15
Ford	-	304	304
Agria	-	60	60
Pasquall	-	40	40
Goldoni	-	90	90
TOTAL	3751	2663	6414

En relación con lo expuesto la industria de la maquinaria agrícola deberá jugar un rol importante en la mecanización agrícola al ofrecer al productor maquinaria apropiada y eficiente, una vez adoptados los nuevos modelos de máquinas motrices que permitirá a los fabricantes de implementos adecuar sus diseños.

En el trascurso de la Misión de ha detectado un espíritu de renovación entre los fabricantes que será tratado más adelante.

3.2. Maquinaria para labranza. Características del suelo argentino y tipo de maquinaria apropiada

La selección de máquinas para labranza, tanto operatrices como motrices, presupone un conocimiento de las características físico-mecánicas del suelo. En efecto, en función de estas características se dan diferentes valores de la capacidad portante del suelo y de la resistencia al laboreo, lo que afecta al tipo de órganos de propulsión, a la potencia, al peso de la máquina y al esfuerzo de arrastre (Figs. 4, 5 y 6). Estas reflejan la variación de estos parámetros.

La elección y diseño de los implementos en conjunto como de sus componentes, en particular, debe realizarse en función no sólo de las características físico-mecánicas del suelo y su variación en profundidad sino también en función del clima, del porcentaje de materia orgánica, fertilidad natural, etc.

En general, los suelos argentinos pueden ser considerados limosos y francolimosos, o sea semipesados en lo que se refiere al horizonte A, más arcillosos en el B mientras que en el C están caracterizados por una menor presencia de arcilla (Fig. 7A á F)

En la zona pampeana, donde se concentra una gran producción agrícola, se pueden reconocer algunas diferencias o áreas típicas: el norte y el litoral son suelos más arcillosos que compactos, el área central, con suelos limosos semi-pesados y el sur, suelos arenosos y livianos. Además, en las provincias del norte, de reciente desmonte, se observa un gran porcentaje de materia orgánica, en particular en la capa superficial. Es por ello que el manejo debe ser muy cuidadoso para evitar las erosiones eólica e hídrica así como también el empobrecimiento del suelo acelerado por la masiva evapotranspiración. Se ha observado que, en su mayoría, los campos tienen un inadecuado sistema de drenaje aún de tipo superficial.

En lo que hace a los esfuerzos de arrastre, en base a los cuales se pueden elegir potencia y peso de los tractores y tamaño de los implementos, según un estudio realizado por INTA Pergamino se deduce que dichos esfuerzos son muy inferiores a los valores que se dan en Europa y también en EEUU donde hay suelos de características bastante similares a los argentinos (Tabla V a y b)

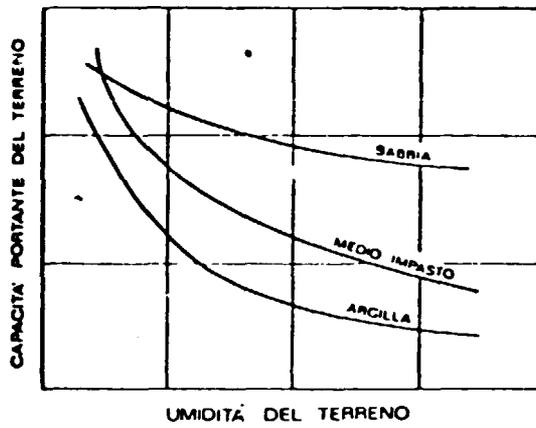


Fig. 4 - Variazione della capacità portante del terreno in funzione dell'umidità.

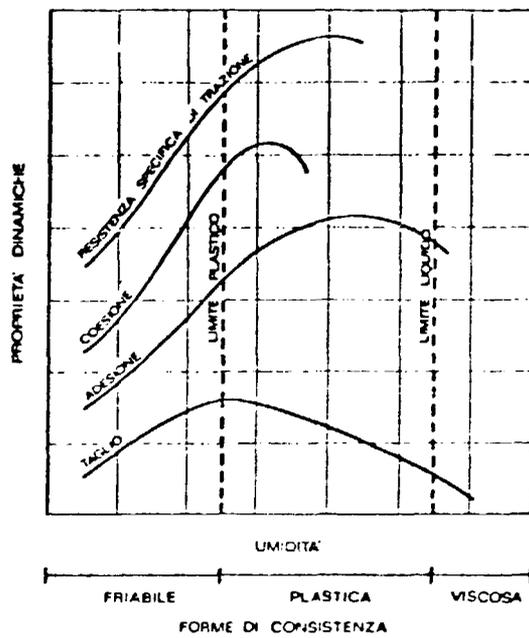


Fig. 5 - Variazione delle proprietà dinamiche del terreno in funzione delle diverse forme di consistenza dello stesso.

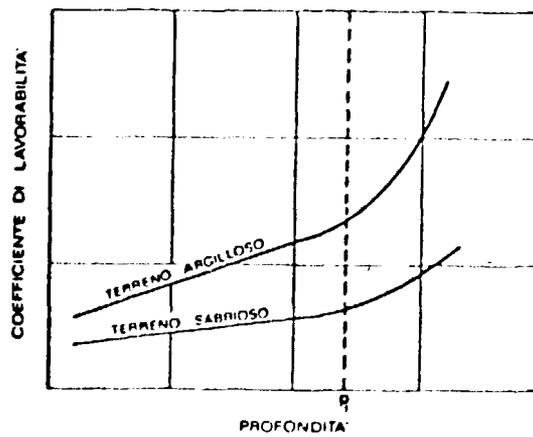


Fig. 6 - Variazione del coeff. di lavorabilità μ in funzione della profondità di lavorazione. p_1 corrisponde al limite dello strato attivo.

Serie Manantiales		DATOS ANALITICOS					
N° REGISTRO		3041	3042	3043	3044	3045	3046
HORIZONTE		A11	A12	B21	B22	B3	C
PROFUNDIDAD		0-13	13-20	20-37	37-60	60-115	115-130
MATERIA ORGANICA	C %	0,94	0,68	0,54	0,32	0,18	0,12
	N %	0,110	0,076	0,064	0,048	0,022	0,022
	C/N	9	9	8	7	5	5
TEXTURA	Arcilla < 2 u	17,8	27,3	43,7	36,1	20,4	15,7
	Limo 2-20 u	33,0	29,3	18,6	25,3	30,6	31,5
	Limo 2-50 u	74,7	66,6	53,3	59,4	73,0	78,8
	Arena < 100 muy fina	6,7	5,4	2,8	3,8	6,0	4,9
	Arena fina 100-250	0,8	0,7	0,2	0,7	0,6	0,6
	Arena media 250-500	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Arena gruesa 500-1000	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Arena 1-2 mm muy gruesa	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Ca CO ₃ %	0,4	0,9	2,2	2,9	1,3	2,6
	Equivalente de humedad %	32,8	42,8	82,5	77,5	44,1	37,1
Agua ret. 0,3 % 15 atm							
Agua Útil %							
pH en pasta	8,9	9,7	9,7	9,1	8,5	8,3	
pH en H ₂ O (1:2,5)	9,1	9,9	9,8	9,5	9,0	8,6	
pH en KCL (1:2,5)	8,1	8,3	8,3	7,9	7,5	7,4	
Resistencia pasta	868	443	388	554	794	1324	
Conductiv (mmhos/cm)	0,8	2,0	0,8	0,4	0,3		
BASES INTERC (m e / 100 Gr)	Ca ++						
	Mg ++						
	K +	2,6	2,9	6,8	5,7	4,3	3,4
	Na +	6,4	11,8	25,8	16,5	9,9	4,6
Na - %	39	52	64	48	31	1,8	
Valor T							
H + de cambio							
Valor T	16,1	22,5	40,0	34,3	31,8	25,1	
% Satur (sobre T)							
% Satur (S + H)							
Peso especifico apar							

Fig. 7A

	0,5	1	2	3	4	5
----- Materia orgánica %	10	20	30	40	50	60
-.-.-.-.- Arcilla %	10	20	30	40	50	60
- - - - - Limo 2-50/u %	45	50	55	60	65	70
----- pH en pasta 4,5 - 9,5	3	4	8	16	20	
----- Conduc mmhos/cm	5	10	15	20	25	30
----- CEC me/100 gramos	10	15	25	35	45	55
..... Na + intercambiable %						

CARACTERIZACION ANALITICA
SERIE MANANTIALES

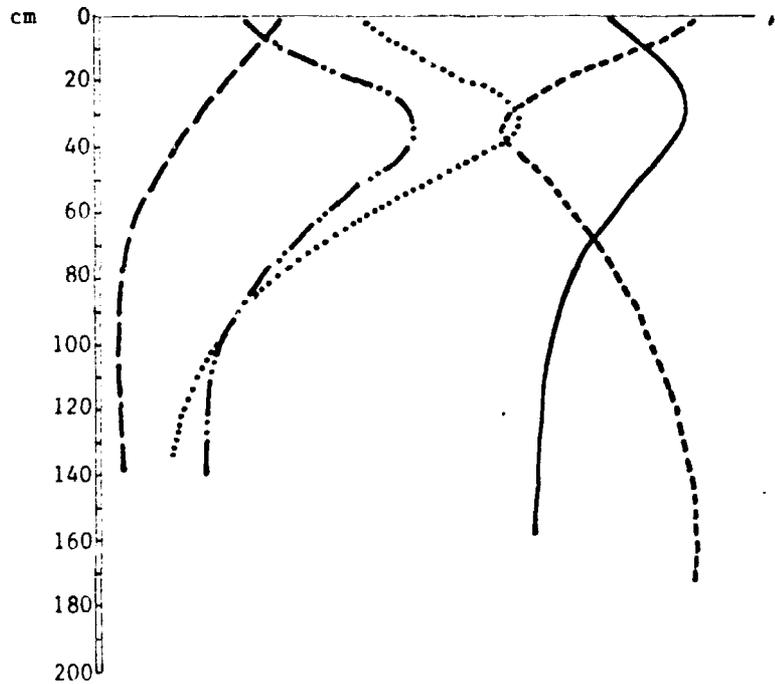


Fig. 7B

Serie Rancagua		DATOS ANALITICOS				
N° REGISTRO		9086	9087	9088	9089	9090
HORIZONTE		Ap	B21	B22	B3x	C
PROFUNDIDAD		9-18	25-35	40-55	70-90	140-160
MATERIA ORGANICA	C %	2,15	1,22	0,30	0,13	0,11
	N %	0,25	0,11	0,05		
	C/N	11	11	7		
TEXTURA	Arcilla < 2 u	25,5	32,7	28,4	24,9	24,2
	Limo 2-20 u	25,5	25,5	28,4	24,7	23,6
	Limo 2-50 u	53,3	53,2	56,5	48,7	48,8
	Arena 100 muy fina	20,3	13,5	14,4	25,1	25,6
	Arena 100 fina 250	0,9	0,6	0,7	1,3	1,4
	Arena 250 media 500					
	Arena 500 gruesa 1000					
	Arena 1-2 mm muy gruesa					
Ca CO ₃ %	0	vest	vest	vest	vest	
Equivalente de Acidez %	29,7	38,8	36,7	32,3	31,2	
Agua ret. 0,3 a 15 atm						
Agua útil %						
pH en pasta	6,1	7,7	8,2	8,4	8,3	
pH en H ₂ O (1:2,5)	6,8	8,4	8,9	8,9	8,8	
pH en KCl (1:2,5)	5,6	6,9	7,5	7,4	7,2	
Resistencia pasta ω ...	2993	1107	779	471	574	
Conductiv (mhos/cm)....			2,16	3,77	2,96	
BASES INTERC (m e/100 gr)	Ca ++	10,4				
	Mg ++	4,3				
	Na +	1,2	8,4	11,1	13,5	13,1
	K+	2,6	3,1	3,5	3,4	3,4
	Na %	5	29	47	64	47
Valor S	18,5					
H+ de cambio	6,3					
Valor T	21,2	28,6	23,7	21,2	28,0	
% Satur (sobre T)	87					
% Satur (S + H)	75					
Peso específico apar						
Ap: Mezcla de A1 y A2.						

Fig. 7C

	0,5	1	2	3	4	5					
----- Materia orgánica %	10	20	30	40	50	60	70				
-.-.-.-.- Arcilla %	10	20	30	40	50	60	70				
----- Limo 2-50/u %	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95
----- pH en pasta 4,5 - 9,5	2	4	8	16	20	25	30	35	40		
----- Conduct mmhos/cm	5	10	15	20	25	30	35	40			
----- CEC me/100 gramos	10	15	25	35	45	55	65	75			
..... Na + intercambiable %											

CARACTERIZACION ANALITICA
SERIE RANCAGUA

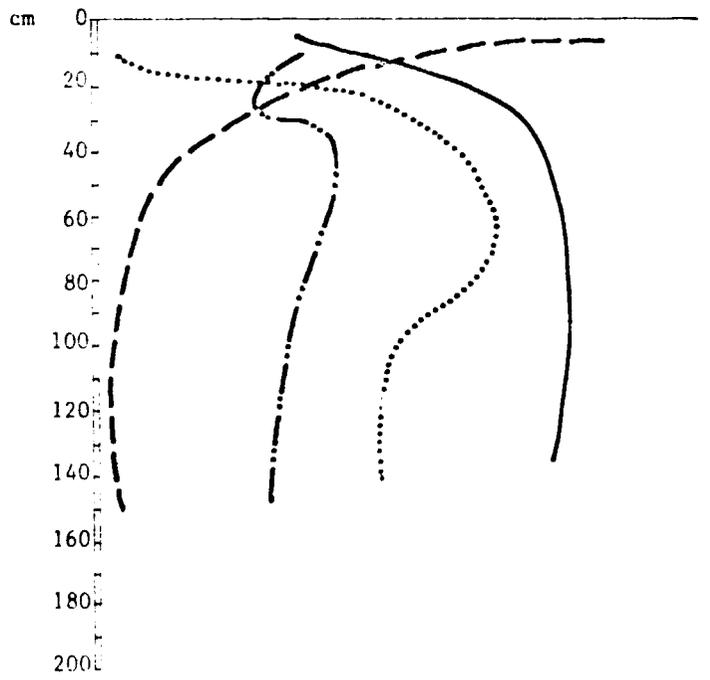


Fig. 7D

Serie Tambo Nuevo		DATOS ANALITICOS					
N° REGISTRO		7718	7719	7720	7721	7722	7723
HORIZONTE		Ap	A2	B21	B22	B32ca	C
PROFUNDIDAD		0-19	19-28	28-50	50-73	100-135	135-150
MATERIA ORGANICA	C Z	1,60	0,72	0,50	0,27	0,10	0,10
	N Z	0,173	0,077	0,067			
	C/N	9	9	7			
TEXTURA	Arcilla < 2 u	21,8	19,7	32,8	35,4	20,5	19,5
	Limo 2-20 u	35,4	33,5	27,6	31,8	36,4	28,3
	Limo 2-50 u	31,6	62,6	53,3	48,0	64,2	59,1
	Arena < 100 muy fina	15,6	16,5	13,1	16,1	10,6	20,1
	Arena 100-250 fina	1,0	1,2	0,8	0,5	0,5	1,3
	Arena 250-500 media	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Arena 500-1000 gruesa	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Arena 1-2 mm muy gruesa	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Ca CO ₃ %	0,0	0,0	0,0	0,0	5,8	0,0
	Equivalente de humedad %	28,5	25,0	31,2	36,4	30,4	26,3
Agua ret 0,3 % 15 atm							
Agua útil %							
pH en pasta	5,6	6,1	6,5	7,2	8,1	7,7	
pH en H ₂ O (1:2,5)	6,2	6,8	7,3	8,0	8,8	8,5	
pH en KCL (1:2,5)	5,1	5,1	6,6	6,1	7,2	6,5	
Resistencia pasta	11.613	11.676	2.919	2.544	2.127	2.585	
Conductiv (mhos/cm)							
BASES INTURC (m e / 100 Rt)	Ca ++	7,9	5,7	10,6			
	Mg ++	1,8	2,3	5,8			
	K +	1,5	1,2	2,3	3,0	3,2	3,0
	Na +	0,4	0,6	1,6	3,1	4,0	2,3
	Na l %				11	19	12
Valor S	11,6	9,8	20,3				
H + e cambio	7,7	5,1	4,6				
Valor T	16,1	12,1	21,5	28,8	20,7	19,6	
% Satur (sobre T)	72	81	94				
% Satur (S + H)	60	66	82				
Peso específico apar							
Factor de humedad	4,04	4,03	1,06	1,08	1,05	1,07	

Fig. 7E

-----	Materia orgánica %	0,5	1	2	3	4	5					
-----	Arcilla %	10	20	30	40	50	60	70				
-----	Limo 2-50/u %	10	20	30	40	50	60	70				
-----	pH en pasta	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95
-----	Conduct mmhos/cm	2	4	8	16	20	30	35	40			
-----	CEC me/100 gramos	5	10	15	20	25	30	35	40			
.....	Na + intercambiable %	10	15	25	35	45	55	65	75			

CARACTERIZACION ANALITICA
SERIE TAMBO NUEVO

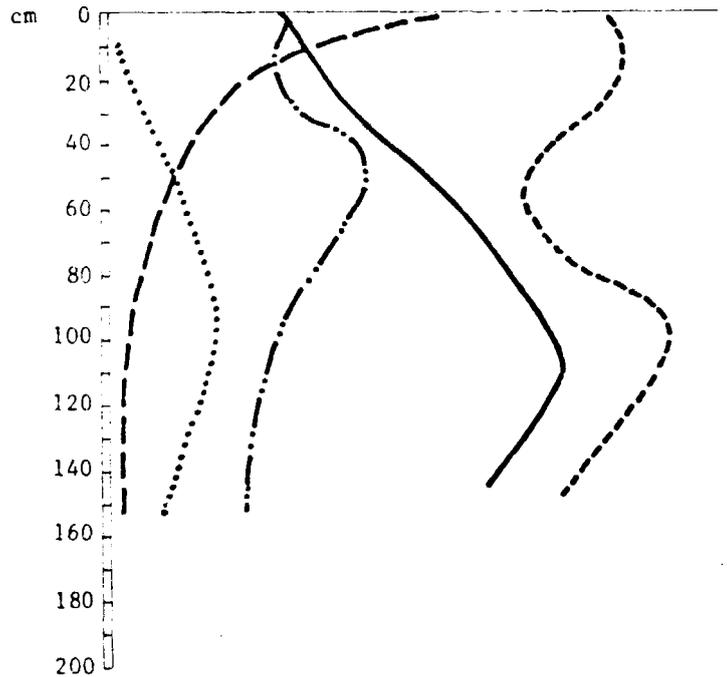


Fig. 7F

TABLA V (a)

POTENCIA REQUERIDA Y ENERGIA CONSUMIDA POR LAS MAQUINAS DE LABRANZA Y SIEMBRA

A) MAQUINARIA (12)	B) TAMAÑO	C) ANCHO DE LABOR (en m) (2)	D) POTENCIA MEDIA DE TRACCION		E) TRACTOR NECESARIO (potencia en el motor)	F) CAPACIDAD DE TRABAJO (en horas/ha)	G) ENERGIA CONSUMIDA por ha
			D ₁) Unitaria	D ₂) Total			
1. Arado de rejas	5 de 0,356 m (14")	1,78	7,5 CV/reja (3)	37,5 CV	62 CV	1,00	62 CV hora
2. Arado de rejas (montado)	2 de 0,356 m (14")	0,71	6,5 CV/reja	13 CV	22 CV	2,50 (2h 30')	55 CV hora
3. Arado de discos	6 de 0,66 m (26")	1,30	5 CV/disco	30 CV	50 CV	1,33 (1h 20')	66,5 CV hora
4. Arado rastra	14 de 0,66 m	2,80	2,5 CV/disco	35 CV	60 CV	0,85 (0h 51')	51 CV hora
5. Arado rastra barbechero	21 de 0,61 m (24")	3,85	1,2 CV/disco(4)	25 CV	50 CV	0,50 (0h 30')	25 CV hora
6. Rastra excéntrica pesada de discos....	20 de 0,61 m	2,50	2 CV/disco	40 CV	67 CV	0,75 (0h 45')	50,25 CV hora
7. Rastra de discos de doble acción (en suelo arado)	40 de 0,50 m (20")	4,00	0,5 CV/disco	20 CV	50 CV	0,50 (0h 30')	25 CV hora
8. Rastra de discos de doble acción (en rastrojo de maíz)	idem	4,00	0,7 CV/disco	28 CV	50 CV	0,50 (0h 30')	25 CV hora
9. Subsolador	1 brazo	1,00	40 CV (5)	40 CV	65 CV	3,00	195 CV hora
10. Subsolador vibratorio (montado).....	3 brazos	1,90	20 CV/brazo (5) (6)	-	75 CV (10)	1,33 (1h 20')	99,75 CV hora
11. Escarificador (brazos rígidos)	6 brazos	2,10	6 CV/brazo(7)	36 CV	65 CV	1,00	65 CV hora
12. Escarificador (brazos elásticos).....	7 brazos	2,10	5 CV/brazo (7) (8)	35 CV	65 CV	1,00	65 CV hora
13. Cultivador pie de pato	4 cuerpos	4,20	8 CV/cuerpo(4)	32 CV	64 CV	0,58 (0h 35')	37 CV hora
14. Barra escardadora		4,35	6,5 CV/m (9)	28,3 CV	55 CV	0,36 (0h 22')	20 CV hora
15. Cultivador rotativo		1,50	30 CV/m (6)	-	55 CV	2,00	105 CV hora
16. Arado de palas rotantes (1)		2,00	10 CV/m (6)	-	25 CV (10)(11)	3,33 (3h 20')	66,6 CV hora
17. Rastra de dientes	6 secciones	8,00	2,5 CV/m	20 CV	50 CV	0,21 (0h 13')	10,5 CV hora
18. Rastra alternativa de dientes(montada)		2,70	15 CV/m (6)	-	45 CV (10)	1,00	45 CV hora
19. Rodillo acañalado	3 secciones	4,50	4 CV/m	18 CV	40 CV	0,37 (0h 22')	14,8 CV hora
20. Rastra rotativa		4,50	5 CV/m	22,5 CV	50 CV	0,20 (0h 12')	10 CV hora
21. Rabasto	Metálicos más rastra dientes	8,00	4 CV/m	32 CV	65 CV	0,25 (0h 15')	16,25 CV hora
22. Emparejadora de suelos		2,10	8 CV/m	16,8 CV	40 CV	1,00	40 CV hora
23. Aporcador	5 hileras	3,50	5 CV/hilera	25 CV	50 CV	0,50 (0h 30')	25 CV hora
24. Escaordillo	5 hileras	3,50	3 CV/hilera	15 CV	40 CV	0,40 (0h 24')	16 CV hora
25. Cultivador lister	5 hileras	3,50	7 CV/hilera	35 CV	65 CV	0,50 (0h 30')	32,5 CV hora
26. Sembradora de granos finos		4,00	4 CV/m	16 CV	40 CV	0,45 (0h 27')	18 CV hora
27. Sembradora de maíz	5 hileras	3,50	3 CV/hilera	15 CV	50 CV	0,58 (0h 35')	29 CV hora

(1) "Spading machine", "Vangatrice".

(2) Valores promedios más comunes.

(3) En Europa, para suelos pesados y húmedos, y profundidades de 23-25 cm, puede llegar a 12 CV/reja.

(4) En suelos sueltos (de textura liviana).

(5) 45 cm de profundidad.

(6) Potencia de tracción más potencia por la toma de fuerza.

(7) 30 cm de profundidad.

(8) Los llamados "ohissels" (cincoeles) en Canadá y EE UU absorben 4 CV/brazo, pero trabajan a sólo 10 cm de profundidad.

(9) CV/m: significa CV por cada metro de ancho de labor.

(10) Tractor con enganche de tres puntos y toma de fuerza.

(11) Si bien requiere poca potencia, necesita un tractor pesado.

(12) Todas las máquinas son de arrastre, excepto que se especifique "monta".

TABLA V (b)				
CONSUMO DE COMBUSTIBLE				
	ENERGIA CONSUMIDA POR ha	CONSUMO DE COMBUSTIBLE (+) (LITROS/La)	PROFUNDIDAD MEDIA (cm)	VELOCIDAD MEDIA km/HORA
1- Arado de rejas	62 CV hora	12	15	7
2- Arado de rejas (montado)	55 CV hora	11	15	7
3- Arado de discos	66,5 CV hora	12,8	15	6,5
4- Arado rastra	51 CV hora	10	12	7
5- Arado rastra barbechero	25 CV hora	4,8	10	8
6- Rastra excéntrica pesada de discos	50,25 CV hora	10	18	7
7- Rastra de discos de doble acción (en suelo arado)	25 CV hora	4,8	10	6
8- Rastra de discos de doble acción (en rastreo de maíz) ..	25 CV hora	4,8	10	6
9- Subsolador	195 CV hora	39	45	3,6
10- Subsolador vibratorio	99,75 CV hora	20	40	5
11- Escarificador (brazos rígidos)	65 CV hora	14	30 +++	5
12- Escarificador (brazos elásticos)	65 CV hora	14	30 +++	5
13- Cultivador pié de pato	37 CV hora	7	10	6
14- Barra escardadora	20 CV hora	4	5	8
15- Cultivador rotativo	105 CV hora	22	15	4
16- Arado de palas rotantes	56,6 CV hora	13	20	2
17- Rastra de dientes	10, CV hora	2	8	7
18- Rastra alternativa de dientes	45 CV hora	8,5	8	4,5
19- Rodillo acanalado	14,8 CV hora	2,8	5	7
20- Rastra rotativa	10 CV hora	2	7	10
21- Tabasto	16,25 CV hora	3	8	6
22- Aplanadora de suelos	40 CV hora	7,6	10	6
23- Aplanador	25 CV hora	4,8	18	7
24- Escardillo	16 CV hora	3	12	9
25- Cultivador liater	32,5 CV hora	6	15	7
26- Rectradora de granos finos	18 CV hora	3,4	4	7
27- Rectradora de maíz	29 CV hora	5,6	6	7

- Gas-oil (Tractor Diesel).
 +- Se incluída la potencia absorbida por la barra giratoria.
 +++ A veces se regulan los rodillos para alcanzar esa profundidad.

- terreno sciolto (arenoso - aren. limoso) $\rho = 0,3-0,4 \text{ kN/m}^2; (\sim 30-40 \text{ kg/dm}^2)$
- terreno tendenzialmente sciolto (franco arenoso) $\rho = 0,4-0,6 \text{ kN/m}^2; (\sim 40-60 \text{ kg/dm}^2)$
- terreno tendenzialmente tenace (loam limoso; argilloso sabbioso) $\rho = 0,6-0,8 \text{ kN/m}^2; (\sim 60-80 \text{ kg/dm}^2)$
- terreno tenace (loam argilloso; argilloso-limoso) $\rho = 0,8-1,0 \text{ kN/m}^2; (\sim 80-100 \text{ kg/dm}^2)$
- terreno molto tenace (argilloso) $\rho = > 1,0 \text{ kN/m}^2; (\sim 100 \text{ kg/dm}^2)$

Tabla VI

Si de los datos indicados anteriormente se toma el esfuerzo de arrastre se obtienen valores del coeficiente de laborabilidad (obtenido con arado de reja) de 0,35 á 0,45 kN/m². Estos valores corresponden según clasificación europea a suelo arenoso o franco arenoso. (Tabla VI)

En los demás suelos de EEUU, en particular en las áreas del norte, se obtienen valores ligeramente superiores pero bastante parecidos mientras que, en el norte de Europa, en promedio, se pueden obtener valores de alrededor de 0,6 - 0,7 KN/m² y hasta 1 y aún más en muchas zonas de Italia.

Los suelos arcillosos, pesados, requieren una elevada profundidad de trabajo de labranza, para lograr una buena reserva hídrica y aireación del suelo y la incorporación de residuos en profundidad para favorecer su descomposición.

Sin embargo, el suelo argentino, por las características mencionadas, no requiere labranza en profundidad siendo suficientes, en el caso de utilizar arado de reja, los 15 ó 20 cms. necesarios para la incorporación del rastrojo.

Por otra parte, las dificultades de drenaje y la elevada evapotranspiración superficial, que afectan a muchos suelos, requieren laboreo a mayor profundidad a fin de crear una reserva hídrica más grande y la posibilidad de percolación, que actualmente está aún más limitada por el piso de arada.

En el campo argentino, una óptima combinación sería una primera pasada con un arado de cincel hasta los 30-40cms con el que se eliminaría el piso de arada, y luego una arada superficial con un arado de rejas común.

Aunque todavía no se disponen de datos experimentales al respecto, se descarta que el costo energético sea mayor que el costo de la doble pasada. Para la preparación de la cama de siembra se debe desarrollar el empleo de rastras de siembra tipo vibrocultivadores.

Una doble pasada de cincel combinada con vibrocultivadores puede resultar efectiva para labranza y preparación de la sementera en las áreas afectadas por erosión y por evapotranspiración. En este caso los residuos de superficie que se dejan aíslan la superficie y retrasan el calentamiento del suelo. Esto puede retrasar la ger-

minación de la semilla y el crecimiento inicial de las plantas. El efecto aislante y enfriador es severo cuando la temporada es fría y húmeda pero tiene muy poca incidencia en temporadas en temporadas más secas y cálidas. En las zonas de desmonte, donde se pueden encontrar obstáculos como raíces, ramas, etc. los vástagos elásticos del cincel pueden ser reemplazados por elementos rígidos (pero con safes) con los que se logra una mayor confiabilidad a expensas de un mayor esfuerzo de arrastre y de una menor eficiencia de labranza. Se debe hacer notar que los implementos accionados por TDF (tipo Rotavator, rastras rotativas de ejes verticales, etc) no tienen aplicación práctica en los campos argentinos debido a razones de tipo agronómico y de consumo energético.

En conclusión, las máquinas de labranza y de preparación de la cama de siembra tienen que ser más livianas que las europeas y parecidas a las norteamericanas en lo que se refiere al tipo de trabajo y dimensionamiento. Además, se necesitan implementos de gran anchura de trabajo para aprovechar la potencia del tractor y, posiblemente, el enganche de tres puntos. En efecto, en el caso de utilizar tractores 100-120 kW de potencia nominal los demás implementos también pueden ser construídos de tres puntos siempre que sean de gran ancho. La difusión del sistema puede ser favorecida por las nuevas líneas de tractores dotadas de enganche de tres puntos y doble tracción que ahora se están ensamblando en el país.

Aparte de la evidente mayor maniobrabilidad que se consigue con el sistema de enganche de tres puntos, la ventaja principal la constituye la mayor adherencia de las ruedas motrices gracias a la transferencia de peso del implemento al tractor. De esto se han convencido los agricultores argentinos que han adoptado el sistema. En efecto, tras utilizarlo solamente durante un año, ellos han notado un sensible menor desgaste de las cubiertas como consecuencia del menor patinamiento.

Dada la organización y tipo de manejo de los campos en los cuales las máquinas de gran tamaño trabajan muchas horas y hectáreas de trabajo y los agricultores dan a las máquinas una vida útil superior

que en otros países es de capital importancia tener en cuenta estos factores en el dimensionamiento de los implementos.

Las características de los implementos de labranza construídos en el país fueron detalladas en el informe del año anterior.

Sin embargo, en las visitas y consultas realizadas durante la Misión el Experto notó un cambio de tendencia, o sea, una concientización mayor de los problemas a solucionar y el interés en la construcción de prototipos que les permitiesen desarrollar nuevos productos.

En particular, tuvo ocasión de observar arados de cinceles y vibrocultivadores de nueva construcción, bajo licencia de una firma europea, y muy parecidos a los más eficientes empleados en EEUU.

Cabe destacar, además, que los problemas de fatiga que aparecen en los cinceles de fabricación nacional están siendo solucionados a través de la asistencia prestada por los laboratorios de la DAFI.

También entre los arados convencionales se han desarrollado algunos prototipos más livianos y de diseño más moderno lo cual evidencia una inquietud que alcanzará sus frutos dentro de unos años.

Sería importante desarrollar la fabricación de implementos para hacer fosos de drenaje, recolección y conducción de aguas superficiales.

3.3. Exigencias de siembra y características de las sembradoras en Argentina

En lo que se refiere a la calidad del trabajo, o sea, precisión y uniformidad en la deposición horizontal y vertical de las semillas, las sembradoras argentinas no deben diferir de las de otros países.

En nuestro caso quizás se requeriría una mayor precisión y uniformidad por las condiciones especiales de cultivo empleadas en Argentina.

Las sembradoras argentinas deben reunir condiciones muy peculiares: elevada capacidad de trabajo y gran confiabilidad. En efecto, el condicionamiento climático y, en particular, el pluviométrico y la práctica difundida en las mejores zonas agrícolas que les permiten obtener dos cosechas (principalmente soja después del trigo y la cebada) requieren gran tempestividad de trabajo a fin de asegurar el mejor aprovechamiento de las condiciones naturales.

Es por ello que se requieren máquinas de gran anchura y con tolvas de semillas de gran capacidad. Esto último es también una exigencia debido a la insuficiente infraestructura y a las características de empleo de las maquinarias en el campo.

En lo que se refiere al sistema de enganche, en el caso de las sembradoras de grano fino por el gran ancho y tamaño de la tolva que se requiere y por el sistema de siembra con patín de cabeceras, puede ser aconsejable el empleo de máquinas de arrastre equipadas con levante de control remoto.

En el caso de los cultivos en hilera, con pesos y sistema de siembra diferentes, sería conveniente la adopción de sistemas de enganche de 3 puntos, aún en máquinas de gran tamaño (8, 10 ó 12 surcos).

En las de grano fino, según el tipo de empleo, se aconsejan también distribuidores de alimentación doble como los de alimentación acanalada. En este último en lugar de la rueda acanalada es preferible una rueda o rodillo con ranura de distinta forma y tamaño desplazable horizontalmente a fin de poder adaptarla a semillas de diferentes tamaños. El cajón suplementario para pasturas, en este caso es justificado para la implementación de pasturas de gramíneas y leguminosas en forma conjunta.

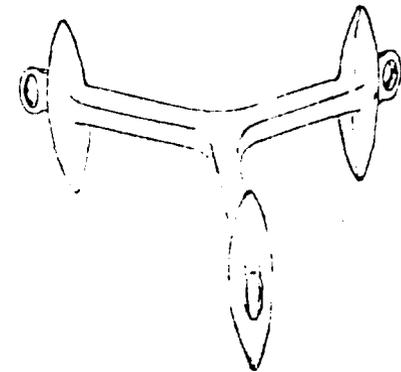
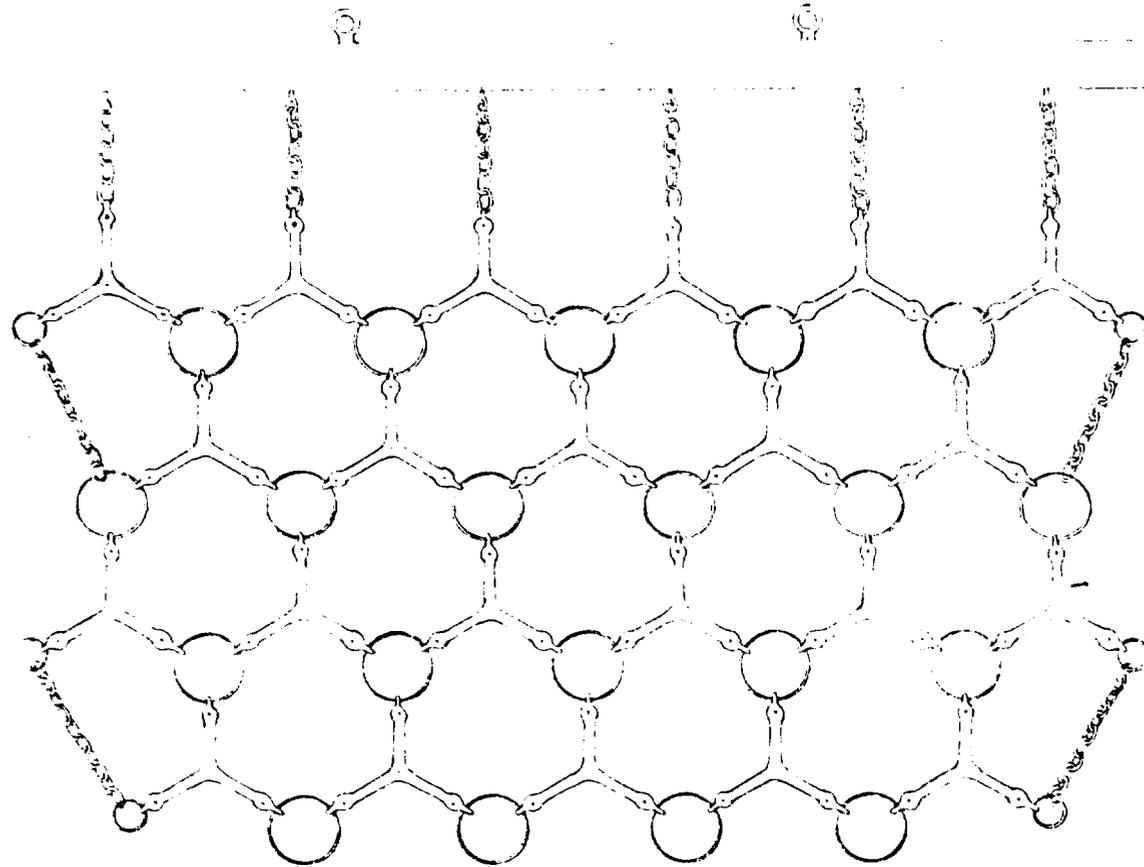
En muchos casos, en lugar de las simples cadenas para cobertura es aconsejable la adición de ruedas o, mejor aún, rodillos de arrastre. Es preferible adoptar rollos de perfil acanalado para evitar la formación de costra superficial (en el caso de lluvia) mientras que, en lugar de las simples cadenas, resultan más eficaces cadenas especiales como las de la figura 8.

Para la regulación de la densidad de siembra, el cambio de velocidad del sistema de alimentación puede ser obtenido con cadenas y engranajes intercambiables o con ruedas agujereadas y engranajes desplazables, Fig. 9, pero no se justifican complejas cajas de cambio y, en algunos casos, los variadores mecánicos que se encuentran en las sembradoras nacionales. En efecto, el ordenamiento cultural de los campos argentinos, constituídos por pocos cultivos, y la necesidad de sembradoras específicas para los cultivos en hileras, no requiere muchas variaciones y ajustes de la densidad de siembra. Resultan de utilidad los indicadores visuales de nivel de semilla y los avisadores acústicos de atascamiento.

Además, tanto en las sembradoras de grano fino como en las de grano grueso, se deben montar cajones abonadores con dosificadores de fertilizante (Fig. 10A/B) que junto a la localización del fertilizante permiten un notable ahorro y mejor aprovechamiento del insumo (Fig. 11) y que hasta el presente prácticamente no está siendo utilizado.

En las sembradoras de grano grueso otros elementos de interés, particularmente en el caso de la agricultura argentina donde no se debe perder de vista el objetivo de contener los gastos energéticos, lo constituyen los distribuidores localizados sobre la hilera de insecticidas y herbicidas, líquidos o granulados, los primeros mandos por TDF mientras que los segundos por ruedas compactadoras (Fig. 12).

En lo que hace a los distribuidores de semilla gruesa y por la tendencia a sembrar a altas velocidades de avance (más de 10 kms/hora) utilizadas por las dimensiones de los campos y por un mayor precio de las semillas calibradas (superior a la de otros países) tienen que desarrollarse y emplearse los sistemas neumáticos



DETALLE ELEMENTO DE
FUNDICION

Fig. 8 IMPLEMENTO PARA CUBRIR SEMILLAS

Fig.9 - Cambio de velocidades con disco aujereado y engranaje desplazable

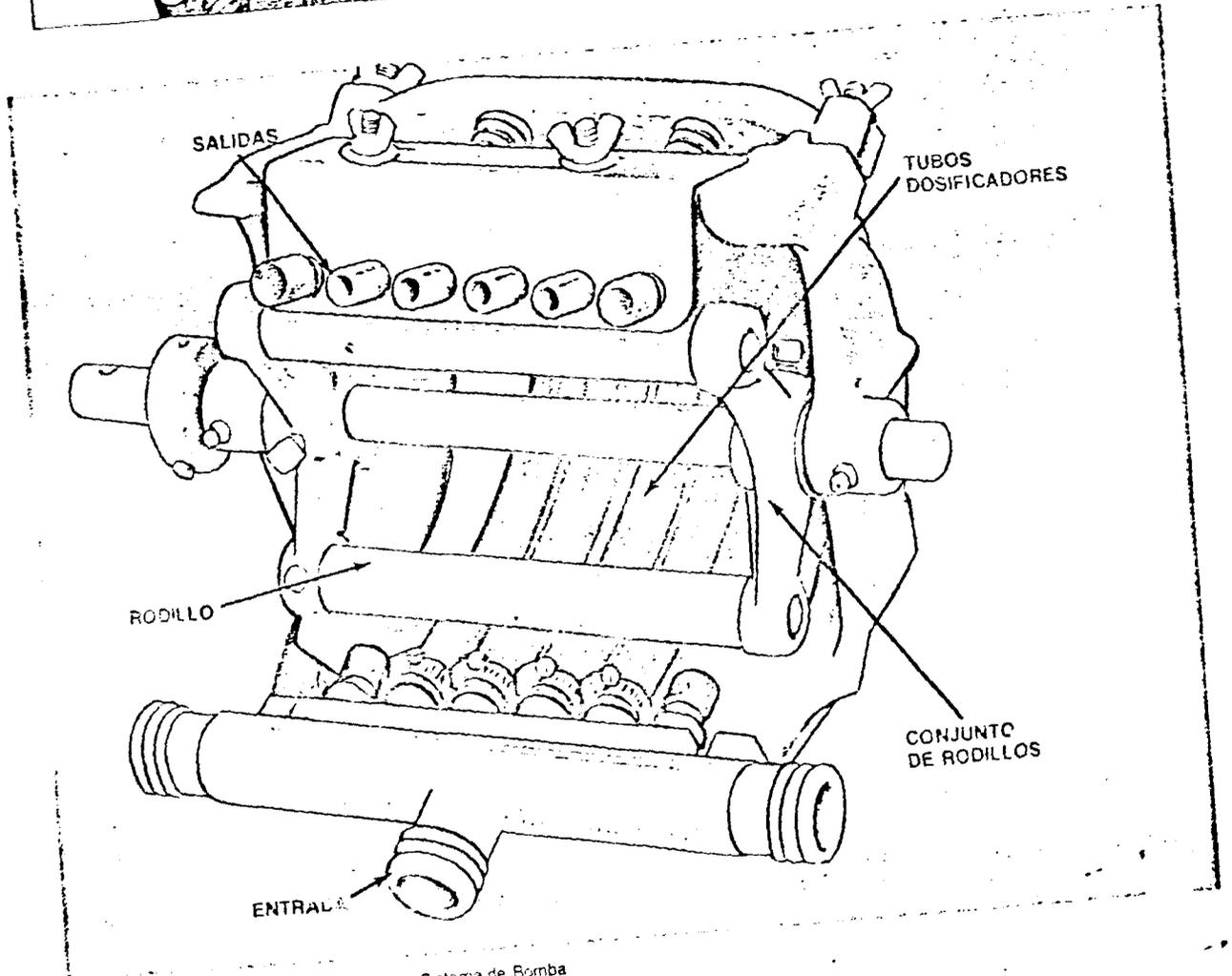
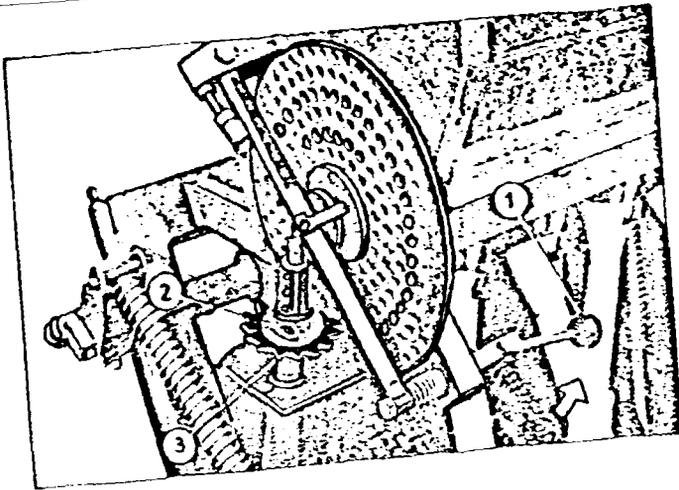
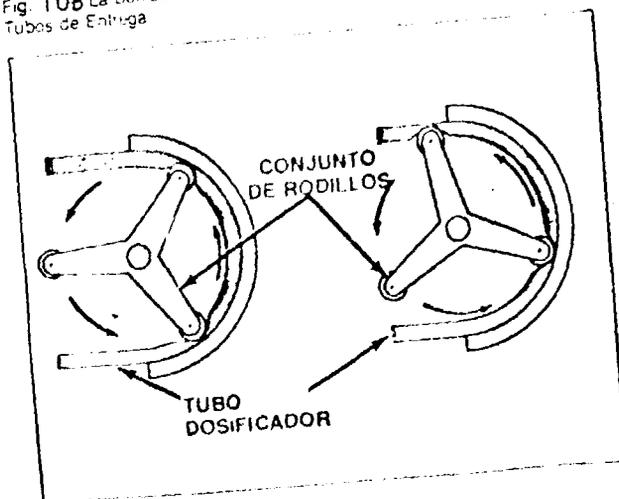


Fig.10 A Aplicador de Fertilizante Líquido - Sistema de Bomba Dosificadora

Fig. 10B La Bomba Dosificadora Exprime el Líquido a Través de los Tubos de Entrega



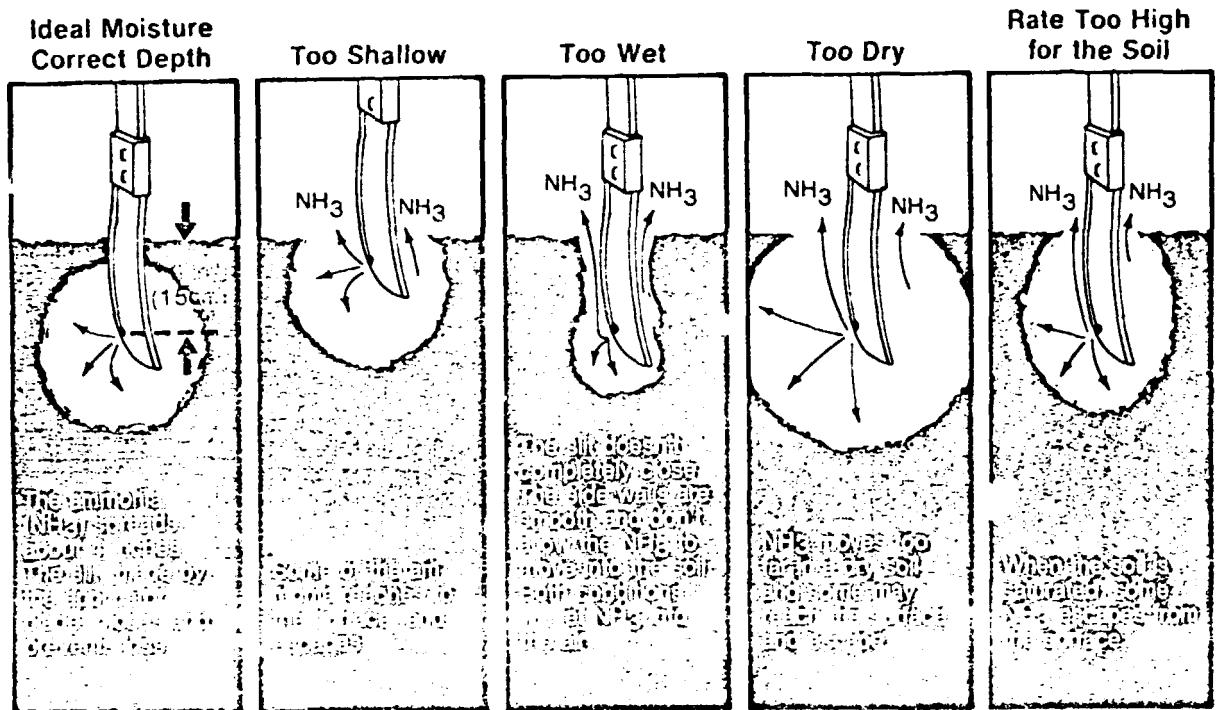
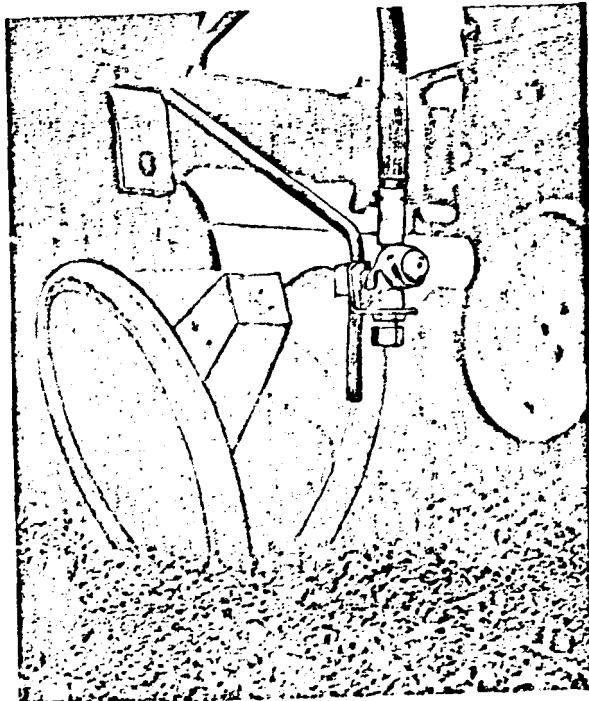


Fig 11—

Colocación del amoníaco

Fig 12 - Aditamento de Herbicida Líquido



y/o de soplado. Entre éstos, dado el menor recorrido de las semillas, es preferible el primero. En efecto, la mediocre uniformidad de siembra que frecuentemente ocurre en los cultivos en hilera es signo de insuficiente calidad de trabajo de los distribuidores o, por lo menos de excesiva velocidad de avance, a pesar de las afirmaciones de los demás constructores que piensan que sus equipos pueden desarrollar velocidades de 14-15 km/hora.

En este momento la mayoría de las máquinas de siembra de fabricación nacional presentan falencias mecánicas y funcionales. En efecto, el peso excesivo y las características externas revelan la falta de un estudio específico; además, los sistemas de distribución son aproximados e ineficientes y abundan elementos inútiles como caja y variadores de velocidad.

Sin embargo se ha notado una gran inquietud de mejora en este sector básico para la agricultura y han aparecido en el mercado nuevos modelos y protipos totalmente diferentes de los precedentes.

3.4. Máquinas para reservas forrajeras

El patrimonio zootécnico argentino, constituido por 58.000.000 de cabezas de vacunos, 3,5 millones de porcinos, 3 millones de equinos y 35 millones de ovejas y cabras es verdaderamente importante.

Sin embargo, la producción de carne (3.260.000 t) y la de leche (5.300 millones de litros) con relación al número de cabezas de ganado y a la superficie dedicada a la ganadería puede ser considerada bastante baja.

La baja producción se debe atribuir al sistema de crianza y de manejo, muy extensiva, con los animales alimentados al pastoreo todo el año sin prácticamente ningún tipo de reserva o suplementación. Además, el aprovechamiento del pastoreo es casual, sin un tipo de rotación racional, mientras que las cadenas forrajeras están poco difundidas. Sólo existen algunos establecimientos para la invernada intensiva de cerdos.

La falta de reserva y la escasa difusión de cadenas forrajeras traen aparejado una modesta prestación de los ganados, una baja producción de carne por hectárea, la manifestación de rebajas de peso en algunos períodos del año por lo que algunas fases del ciclo productivo tienen que ser retrasadas; por ejemplo la venta de los novillos se concentra en el verano.

Es por ello que los tiempos de interparto son muy largos, de 16 a 18 meses, y aún más largo resulta el ciclo promedio de un novillo que llega al peso final de 400kgs. a los 30/36 meses de vida (en los sistemas intensivos el novillo llega a un peso de 450/500kgs. en un lapso de 18/20 meses).

Lo mismo ocurre en la producción de leche donde se encuentran variaciones estacionales muy marcadas. Sin embargo, sin tener como objetivo los sistemas de producción de los países más industrializados en los cuales las producciones elevadas son obtenidas gracias a grandes inversiones en dinero y en energía, en Argentina tienen que desarrollarse técnicas de cosecha y conservación de forraje para la alimentación de los animales en las temporadas invernales (Fig. 13).

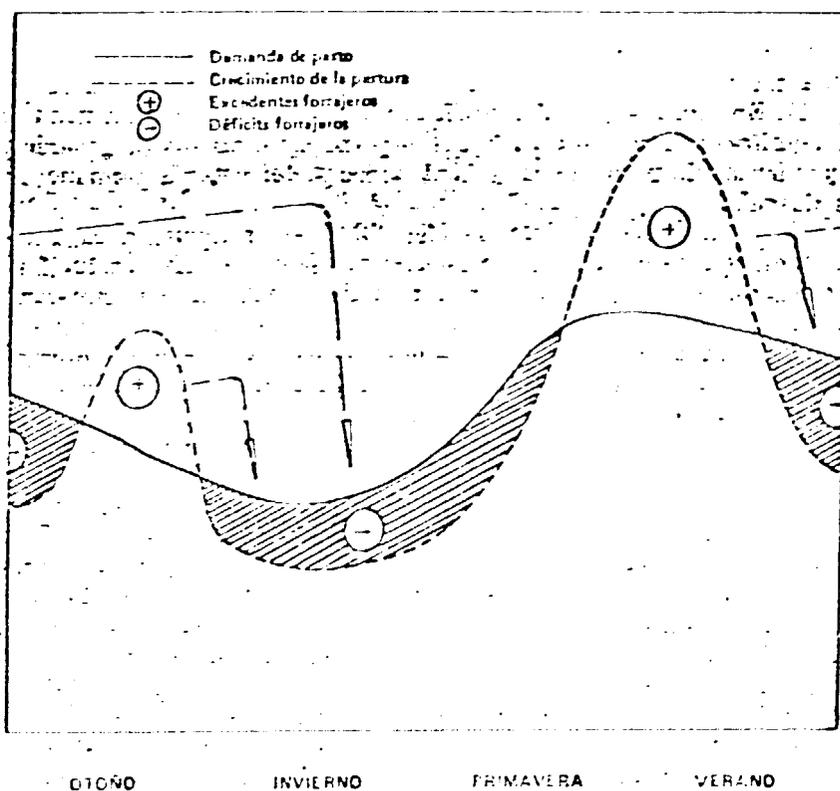


Fig.13 . Esquema de suplementación de pasturas mediante la utilización de excedentes forrajeros (McMeekin, 1952).

En este sentido, con un adecuado empleo de la mecanización se pueden conseguir incrementos productivos sensibles, sin disminuir la eficiencia del sistema. Por ejemplo, se notó que en Argentina, en áreas en las cuales en la actualidad se producen 300kg. de carne/Ha con un gasto energético de 7MJ/kg, sería posible, mediante el pastoreo rotativo y las reservas, conseguir una producción de unos 500kg/Ha y con un gasto energético menor, del orden de 4,45MJ/kg.

Es así que la mecanización de la cosecha y conservación de forraje tienen que desarrollarse en cantidad y calidad. En efecto, hasta el momento, la fabricación de maquinaria para forraje está muy poco desarrollada en el país como puede deducirse de la escasa eficiencia de la maquinaria en uso y de los pocos números de unidades vendidas en los últimos años. En la Tabla VII se detallan los datos de ventas del mayor productor del país y que corresponden del 50 al 80% de la producción total nacional.

En la República Argentina deberían desarrollarse dos sistemas: henificación y ensilaje. En lo que se refiere a la henificación se debe tomar conciencia de todos los aspectos conexos con las pérdidas y calidad de trabajo hasta ahora desconocidas. Es por ello que se deben desarrollar y fabricar acondicionadores que permitan conseguir la obtención de un producto final de calidad superior. Teniendo en cuenta los tipos de pasto y las condiciones de los campos, se considera al sistema de corte rotativo con mando inferior como el más apto (Fig. 14) mientras que para el aparato acondicionador, se aconseja el tipo de dos rodillos acanalados a ejes horizontales paralelos. En función del ancho de trabajo que se requiere en los campos argentinos, los acondicionadores tienen que ser de arrastre mientras que no se justifican los modelos autopropulsados ni los de arrastre con mando hidráulico.

En las operaciones de enfardadura, junto con la calidad se deben obtener paralelamente elevadas capacidades de trabajo mediante la utilización de un sólo operador; por ello, las máquinas gigantes resultan las más aptas. Además, también las rotoenfardadoras como las emparvadoras presentan la ventaja de poder dejar el producto enfardado en los límites de los potreros sin protección y con pérdidas aceptables.

T A B L A VII

UNIDADES DE MAQUINARIA PARA FORRAJE VENDIDAS POR EL MAYOR PRODUCTOR DEL PAIS

Modelo	1977	1978	1979	1980	1981 (Ene-A)
RF 90 Enfardadora automática	322	89	131	121(10)	11(25)
U-150 B Cosechadora picadora universal de forraje	28(2)	16(25)	22(34)	19	3(70)
U-150 BH Cosechadora picadora universal de forraje con levante hidráulico	10(2)	7	9	(50)	1
UF-150 X Cosechadora picadora integral de forrajes	16	4	3	5	--
4710 Cosechadora picadora de precisión para forraje	10	7	7	9	4
B-300 Acoplado forrajero de autodescarga 11 m ³	25(1)	8	4	7	--
B400 Acoplado forrajero de autodescarga 14,5 m ³	28	22	16	9	6

() corresponden a unidades exportadas

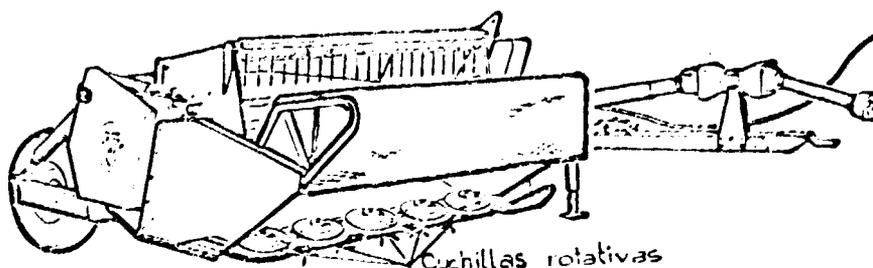


Fig. 14

Especialmente en los campos sin galpones, esto resulta particularmente interesante ya que permite ahorrar gastos de transporte que constituyen, en el sistema europeo, los mayores costos en la operación de henificación.

En general, entre los dos tipos de máquina: rotoenfardadora y emparvadora, se considera más versátil a la primera que, con algunas limitaciones, permite el transporte a distancia lo que es imposible con la segunda.

Dado el trabajo a realizar las diferencias entre rotoenfardadoras a cámara de compresión fija o variable no resultan apreciables ya que ambos sistemas son satisfactorios.

La técnica de ensilaje tiene que aplicarse tanto a los cultivos de pasturas convencionales, como alternativa en la henificación, como a los cereales, forrajeras, maíz, sorgo, cebada, etc.

En el caso de los primeros se pueden emplear con éxito las picadoras de arrastre de tipo picado grueso que ya son fabricadas en el país, pero es aconsejable que picadora y cajón de recolección sean distintos, o sea se necesita una picadora y una serie de acoplados arrastrados, en trabajo, por la primera. Sólo en este caso se puede conseguir la tempestividad necesaria para obtener, junto con una elevada compactación del forraje picado, una buena calidad final del producto.

En síntesis, mediante una buena organización y con la utilización de máquinas adecuadas, el ensilaje de pasto para reservas resulta más simple y conveniente respecto a la henificación.

El ensilaje de los cereales forrajeros requiere otra clase de picadora, con un largo de corte más pequeño (de 8-10mm) mientras que para el pasto es suficiente de 30-40 mm. Estas máquinas son prácticamente desconocidas en Argentina y el único modelo construido en el país (menos de 100 máquinas vendidas en los últimos 5 años) es de diseño antiguo y poco eficiente. La actualización de los diseños de las picadoras de picado fino permitirían su utilización para la recolección del pasto para ensilaje y requerirían un menor empleo de energía.

Aparentemente no existe gran motivación entre los fabricantes del sector pese a que, especialmente en los tambos en un momento de coyuntura favorable, se empieza a sentir la necesidad de racionalizar la producción de reservas.

3.5. Cosechadoras

En Argentina se da un fenómeno muy particular de subcontratación, en la recolección de la agricultura. Existen los denominados "changarines" que recorren el país de Norte a Sur con sus cosechadoras y trenes de acoplados, plataformas, casas rodantes y hasta 5 elementos, en algunos casos. En el lapso de 4-5 meses cruzan el país 4 veces (2 para la cosecha fina y dos para la gruesa). Resulta evidente que, quienes viven y trabajan de esta forma, no se preocupan mucho de la calidad del trabajo realizado sino de cosechar el mayor número posible de hectáreas.

Resulta aún más extraño que los productores agrícolas continúen usando este sistema a pesar de las grandes pérdidas de cosecha con el consabido daño económico y de la imposibilidad de efectuar la recolección en el momento más oportuno del cultivo y de las condiciones atmosféricas. Pareciera que la única preocupación es la obtención de un grano limpio que de la tolva de la cosechadora pase directamente a los camiones que lo transportan a los grandes silos comerciales que requieren grano limpio.

Una situación similar se da en grandes estancias de miles de hectáreas que también recurren a la prestación de los servicios de los contratistas y, se ha observado, que la producción de algunas de las más importantes firmas de cosechadoras es absorbida por éstos.

El proteccionismo fue una de las causas que impidió el desarrollo de las cosechadoras las que, actualmente, se caracterizan por su baja capacidad de trabajo, el subdimensionamiento de algunos de los órganos principales (cilindro, tolva, etc), complejidad de las transmisiones, falta de seguridad ergonómica y de algunas de las regulaciones fundamentales de este tipo de máquina (Nº de revoluciones del cilindro, molinete, etc). En las Fig. 15-18 se indican las principales características de las cosechadoras nacionales en relación con las importadas y, a través de ellas, se pueden apreciar diferencias importantes.

Por otra parte, las cosechadoras importadas durante los últimos años, han demostrado una mayor calidad de trabajo y una mayor capacidad y, por su parte, los fabricantes nacionales han tomado conciencia de estas ventajas que los han impulsado en este año a fabricar prototipos totalmente nuevos y con características similares a las máquinas convencionales que se construyen en Europa y en Norteamérica.

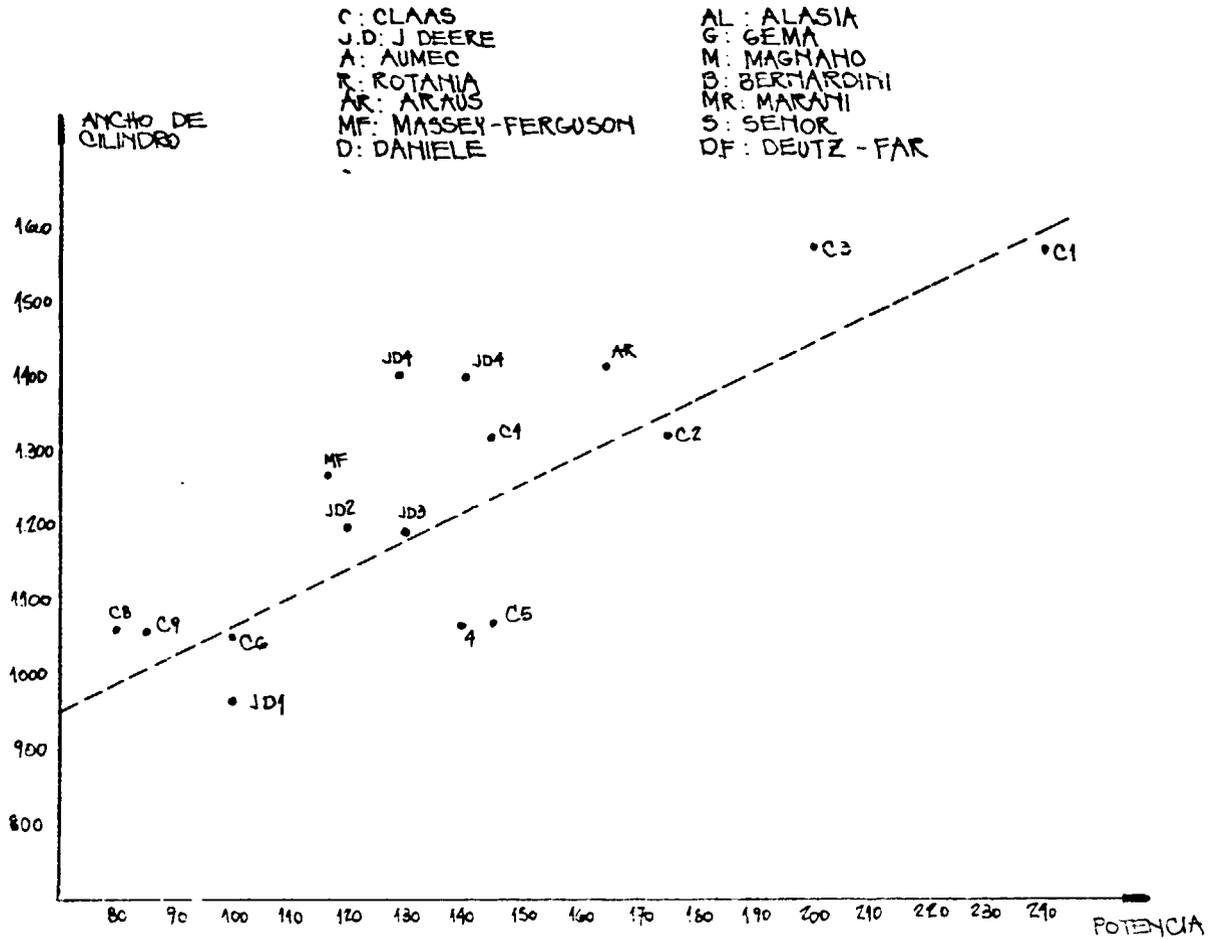


FIG. 15

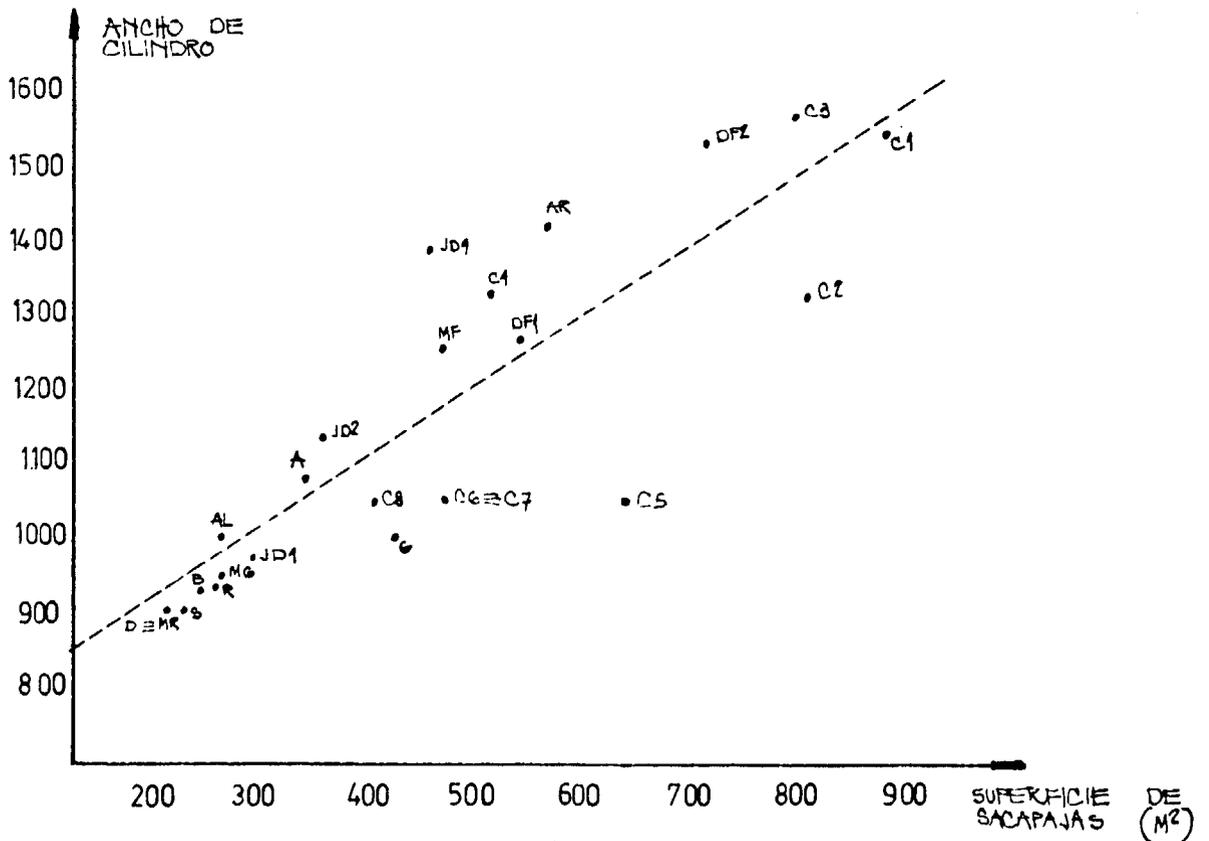


FIG. 16

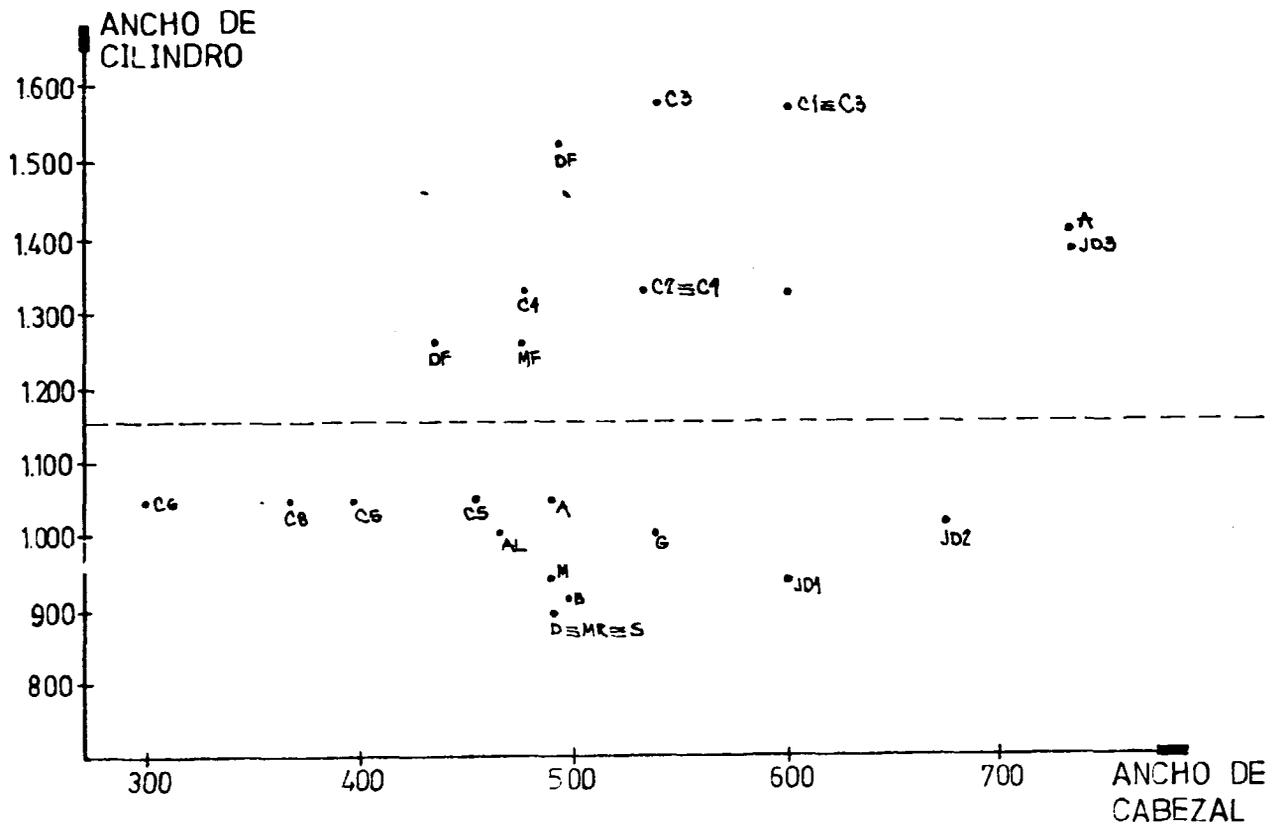


FIG. 17

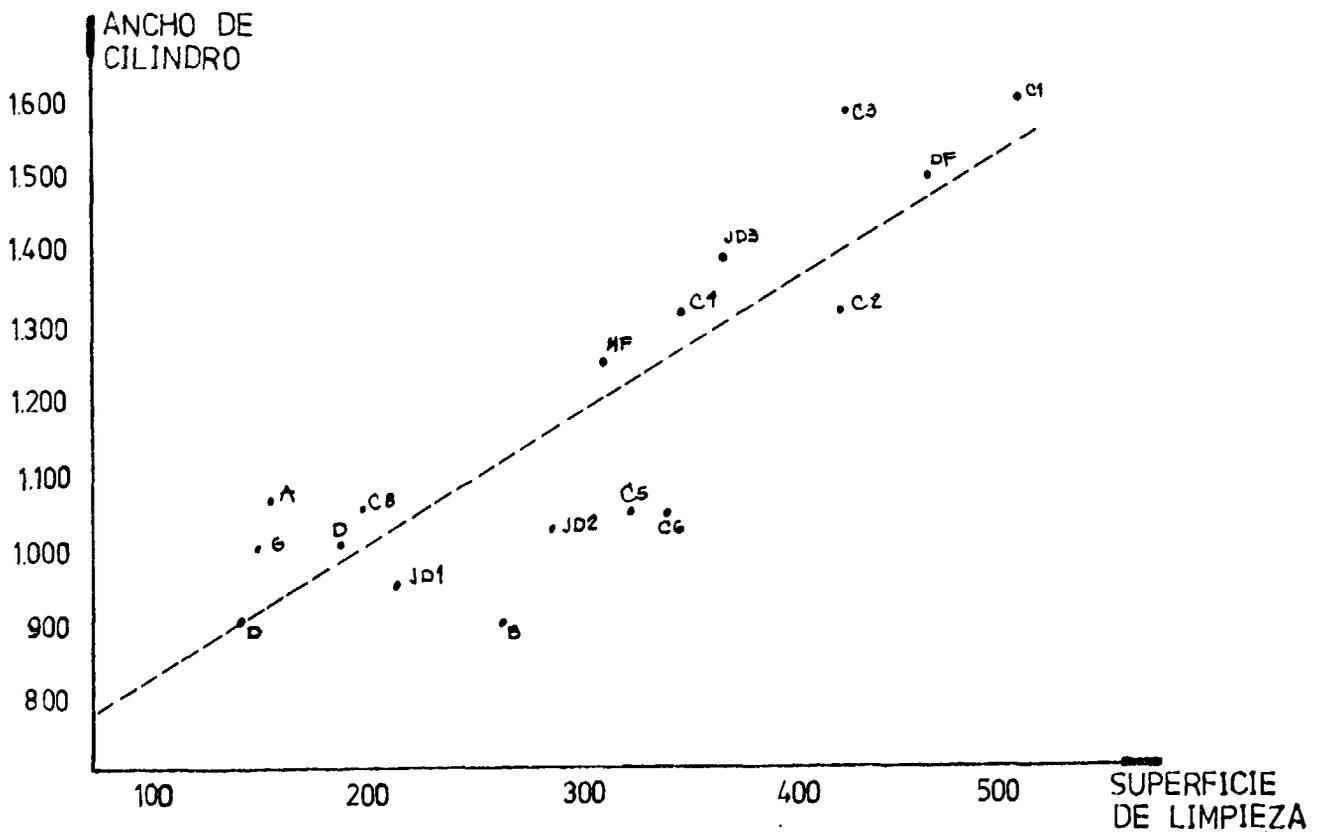


FIG. 18

Inclusive, se están ensayando dos prototipos con cilindro axial.

En consecuencia, se ha demostrado que los campos argentinos requieren máquinas cosechadoras de características totalmente similares a las que cosechan en EEUU y en Europa con la sólo excepción del ancho de las plataformas que deberán ser mayores debido a los menores rendimientos por Ha., con una mayor simplicidad constructiva y funcional y una más elevada vida útil hasta que se alcance un mayor desarrollo en la mecanización agrícola junto con una capacitación técnica de los operadores.

3.6. Mecanización de la fruticultura

Aunque no tienen la trascendencia de los cultivos principales (trigo, maíz, soja) los cultivos de fruta representan un importante sector dentro del marco agrícola-ganadero.

En particular, la vitivinicultura, en la cual Argentina ocupa uno de los lugares de liderazgo a nivel mundial y el de los cítricos, peras, manzanas y otros. Tampoco es despreciable el cultivo del olivo.

De todas estas producciones, la Argentina ya tiene una cuota exportadora que puede, en un futuro, aumentar notablemente gracias al tipo de condiciones podoclimáticas y de tamaño que las pueden tornar muy competitivas en el mercado mundial. Por supuesto se requieren adecuadas técnicas agronómicas y de prácticas culturales y de mecanización. En los sectores mencionados la mecanización resulta insuficiente en calidad y cantidad comparada con los cultivos principales que tienen antigua tradición.

Los cultivos de fruta son de reciente data y han tenido un desarrollo muy rápido y sin adecuada programación. Muchos son los medios mecánicos que pueden aplicarse a estas producciones y que serán necesarios si se quiere incrementar la producción y el área cultivada en función del desarrollo del país.

En efecto, las operaciones en los países más especializados (Italia, Francia, EEUU e Israel) se realizan en forma mecanizada. Entre otras se pueden citar: la poda, el espaciamento, tratamientos fitosanitarios, la cosecha y, como es obvio, la labranza del suelo.

Para cada una de estas operaciones existen máquinas de diferente nivel tecnológico aptas para los diferentes niveles de mecanización y de desarrollo.

Por ejemplo, en el cultivo de la vid, tema que fue estudiado durante la Misión, hay posibilidad del empleo de diferentes tipos de maquinaria y, por ende, para las industrias de maquinaria del sector.

Del total de la superficie dedicada al cultivo de la vid (el 88% dedicado a la vinificación) es del orden de 350.000 Ha concentradas en las provincias de Mendoza y San Juan que sólo representan más del 50% del total. En ese área se encuentran dos aspectos que favorecen

la mecanización: los terrenos son llanos y las dimensiones de la mayoría de las bodegas son grandes. Sin embargo, un factor limitante lo constituye la reducida distancia entre las plantas.

En el caso del cultivo en hileras, que representa el 60-70% del total, hay una distancia entre las hileras de aproximadamente 2 metros y de 1-1,30 m entre plantas en las hileras. En los parrales con techo, que constituyen un 30%, la distancias son de 2,5-3 y 3,5m. Tanto estos valores como los mencionados en el caso del cultivo en hileras limitan el tamaño y la maniobrabilidad de las máquinas, en especial para la vendimia totalmente mecanizada. Sin embargo, en algunas zonas de Italia, con las mismas distancias y con elevadas pendientes se logró solucionar el problema. En la zona se han realizado pruebas y demostraciones con cosechadoras para hileras y para parrales con éxito. Las máquinas eran de procedencia italiana y norteamericana.

Pese a la falta de máquinas y de mecanización cabe destacar que una bodega emplea con regularidad ocho cosechadoras lo que demuestra el éxito que se puede alcanzar mediante la utilización del más alto nivel de mecanización.

Por supuesto, el diseño y la producción de máquinas para vendimia requiere un elevado nivel tecnológico y de especialización para lo cual se necesita tiempo. Por eso, si se quiere desarrollar este tipo de máquina es aconsejable recurrir en una primera etapa a la tecnología extranjera más adelantada (Francia e Italia), con convenios de cooperación.

Existen, además, muchos otros implementos como las máquinas para podar en seco y en verde, para cultivar en hileras, para abonar, fumigar, regar, etc. que la industria de la maquinaria agrícola del país y, en especial, la de Santa Fe pueden construir y desarrollar con facilidad después de una adecuada capacitación.

3.7. Perspectivas de la industria de maquinaria agrícola

En los últimos dos años, la escasa rentabilidad del agro, junto a un elevado precio de las maquinarias y falta de líneas de crédito específicas, provocó la grave crisis que aún hoy afecta al sector industrial y comercial de la maquinaria agrícola.

Sin embargo, en este último período, se pueden notar cambios considerables debido a la nueva tasa de cambio que favorece las exportaciones e impide las importaciones; además, los precios internos de los principales productos agrícolas (carne y cereales) están subiendo mucho más que la tasa de inflación. Este proceso también depende de las cifras que se conocen de la cosecha en la URSS que hacen prever un aumento de la demanda internacional.

Además, la capacidad de compra de máquinas agrícolas del chacarero argentino aumentó sensiblemente respecto a la de años anteriores durante los cuales los precios de las demás máquinas motrices y operatrices, eran alrededor de 2 á 3 veces los de los precios europeos. En este momento las únicas máquinas que continúan con precios superiores respecto a los países industrializados, pero mucho más reducido con relación al año anterior, son los tractores.

En la Tabla IX se indican los precios de las principales máquinas agrícolas y su relación en trigo y carne. Son éstos los motivos que, unidos a la posibilidad de obtener una buena cosecha, hacen pensar en una pronta reactivación del mercado.

Las reducidas ventas de maquinaria que se realizaron en los últimos tres años, con un volumen de ventas inferior al necesario, hacen que el parque de maquinaria se encuentre desactualizado y, es evidente que, con condiciones económicas favorables, los chacareros renovarían su parque de maquinaria a fin de adecuarlo a los requerimientos más modernos.

TABLA IX

COSTO DE MAQUINARIA AGRICOLA EN TERMINOS DE NOVILLO Y TRIGO

IMPLEMENTOS	IMPLEMENTO	
	Tn. V. NOVILLO	Tn. TRIGO
Sembradora de Grano Grueso (6 surcos)	4,7	13,1
Sembradora de Grano Fino		
Arado de discos (8 discos 26")	6,5	18,3
Arado de rejas (6 rejas 14")	6,7	18,7
Arado de cincel (9 púas)	3,5	10
Rastra rotativa (4 m ancho) 6 cuerpos	3,2	9
Balanzón (8 cuerpos rastra)	2	5,4
Tractor 70 HP	46	129
Consechadora Ancho corte 16 pies Ancho cilindro 1050 mm	92	260
Acoplado Cap. 7 toneladas	7,6	21
Enfardadora (Cap. 12 t/hora)	13,6	38,4
Picadora Forraje Ancho corte 1500 mm	7,3	20,5

IV. ACTIVIDADES DESARROLLADAS

4.1. Capacitación de contrapartes

La capacitación de los contrapartes fue considerada el objetivo principal de la Misión.

En efecto, no obstante la utilidad que tienen la resolución de las consultas y trabajos por ellos solicitados, escasa sería la trascendencia de las tareas desarrolladas a favor de la pequeña y mediana industria de maquinaria agrícola si no tuviesen continuidad.

Es así que las consultas y trabajos realizados fueron consideradas como elementos de capacitación, ejemplos de cómo resolver los problemas y motivo para profundizar ideas y conceptos.

En la D.A.T. se está formando una oficina técnica en el marco de la maquinaria agrícola que, por sí sola, debería ser capaz, con el apoyo de equipos de control, de transferir a los industriales del sector las tecnologías más avanzadas.

Resulta evidente la necesidad de capacitar a los contrapartes en el manejo de una oficina de este tipo, en el conocimiento de las necesidades del agro argentino en términos agronómicos y de mecanización y, en fin, en las recientes tecnologías de la maquinaria agrícola. Al ser ésta una Misión complementaria de la realizada en el transcurso del año anterior se trató de investigar y desarrollar nuevos trabajos para aumentar las posibilidades de capacitación.

Uno de los ingenieros, contraparte del experto, ha sido becado por ONUDI para su capacitación en el Instituto de Ingeniería Agraria de la Universidad de Milán y desarrollará, parte de su capacitación, en compañía del experto. Igualmente, un técnico, también contraparte de los expertos del sector, realizará una estadía en Italia a partir de enero de 1982 y podrá continuar su capacitación con los asesores del instituto que, en calidad de expertos, se desempeñaron en el Proyecto. Ambos contrapartes también se desempeñaron como tales durante la Misión del Experto en el año anterior.

El otro ingeniero asignado como contraparte conoce los problemas de producción y de control de calidad por haber trabajado en una firma de tractores. Además, es Jefe de Trabajos Prácticos de Análisis de

Tensiones en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Rosario lo que junto a un conocimiento de computación resultará de gran utilidad para el desarrollo del área de diseño de maquinaria agrícola de la DAT.

En particular, se hizo hincapié sobre el perfil energético, confrontando los distintos sistemas de producción y niveles de mecanización argentino y de los distintos países del mundo, haciendo resaltar la necesidad de cambiar ciertas características de las maquinarias construídas y empleadas en el país, la necesidad de introducir nuevos modelos y sistemas de producción con los cuales se podrían conseguir mayor capacidad de trabajo, mayor productividad y rendimientos más elevados sin disminuir la eficiencia global de la producción agropecuaria argentina.

En lo que se refiere a la producción fabril se hizo hincapié sobre la necesidad de implementar un efectivo control de calidad, ya que los proveedores de materiales y de partes prácticamente no lo realizan, y promover la utilización de normas y ensayos para poder alcanzar el nivel de los países más desarrollados al cual debe tender Argentina por ser uno de los países líderes en la producción de alimentos.

Se realizaron estudios y comparaciones técnico-económicas para conocer y justificar las causas que provocaron la actual situación del sector y del actual grado de mecanización agrícola del país para poder determinar en que direcciones se debe trabajar para corregir la situación prevalente.

Se realizó un estudio detallado sobre la producción argentina de carne comparada con la producción obtenida aplicando los sistemas intensivos europeos y para diferentes y más elevados niveles de mecanización.

Una parte de la capacitación fue impartida realizando visitas y entrevistas de campos con recorridos hacia el Norte que traspasaron los límites de la Provincia, estudiando las diferentes condiciones de la estructura agrícola, tipos de suelo, cultivo, etc. Paralelamente se realizaron visitas y discutieron problemas técnicos en industrias del sector, el experto incrementó el material bibliográfico y mantuvo contactos y asistió a debates con profesionales y empresarios interesados.

4.2. Asistencia técnica

Otra de las tareas principales a desarrollar por el experto consistía en la prestación de asistencia técnica y para ello se realizaron algunas visitas previas que permitieron conocer la actual situación y, a la vez, determinar que cambios habían ocurrido en el transcurso de las dos misiones con el objeto de definir el marco que permitiese una más útil y eficaz asistencia.

Aunque como es lógico no se registraron cambios notorios en tan breve lapso de tiempo, sin embargo, se notó un sensible cambio de mentalidad en el modo de enfrentar los problemas. Los industriales reconocen que las máquinas importadas son más modernas y tienen mejores características mecánicas y funcionales y también reconocen que deben rediseñar, en parte, sus máquinas y mejorar su producción, que por supuesto siguen defendiendo.

Este cambio es el resultado de algunos factores entre los cuales caben mencionar: el contacto directo con máquinas norteamericanas y europeas que, en gran cantidad y variedad, ingresaron al país hasta la primavera de 1981 (período en el cual se mantuvo una sobrevaluación del peso que favorecía las importaciones), la grave crisis de mercado que aún afecta al sector fue la que obligó a buscar nuevas soluciones, tales como reducción de peso y costo de producción y tal vez la influencia derivada de las misiones de los distintos asesores de ONUDI.

Otro de los aspectos importantes dentro de la asistencia técnica desarrollada lo constituyeron las explicaciones y problemas de máquinas específicas, sobre fabricantes extranjeros y sobre instituciones y firmas que se juzgó conveniente contactar en cada caso.

En líneas generales las actividades de asistencia técnica desarrollada siguieron los lineamientos de la Misión anterior y pueden sintetizarse en:

- a) Desde el punto de vista agronómico: Las actividades estuvieron centradas en la necesidad de implementar una reserva y conservación de forrajes y cereales forrajeros y, en especial, en los establecimientos tamberos y en los de engorde.

Se explicó la conveniencia de implementar alguna infraestructura que resulte de utilidad en el manejo de los animales de cría, engorde y leche, tales como: comederos, acoplados forrajeros, silos y técnicas para conseguir y utilizar un buen ensilaje final.

b) Desde un punto de vista general:

- . se asesoró sobre la construcción de implementos livianos y de mayor anchura que puedan trabajar a altas velocidades en previsión de un aumento de la potencia de los tractores, incluyendo las exigencias de sencillez de construcción, ya que se deberá prever una vida útil superior a la que se tiene en cuenta en Europa.
- . se discutió la evolución futura de los tractores y su influencia sobre los implementos ya que la utilización de tractores de hasta 100-120kW de potencia y, principalmente, del enganche de tres puntos revolucionará el tipo y el diseño de los implementos.
- . se destacó la influencia que, sobre la fabricación de implementos, ejercerán las nuevas líneas de tractores que se están ensamblando en el país. Dichas unidades tienen doble tracción y enganche de tres puntos, con una diferente relación peso/potencia e impostación ergonómica que ha tenido una favorable acogida en el agro.

c) Desde un punto de vista técnico-mecánico

Además de la asistencia técnica generalizada descrita anteriormente se aportó asistencia técnica sobre problemas específicos, funcionales y mecánicos, a empresas de cosechadoras, sembradoras, máquinas para la labranza y reservas forrajeras y ordeñadoras.

En total se visitaron y asesoraron alrededor de 10 empresas.

El sector de las cosechadoras de granos resultó el más investigado debido a la solicitud de una importante firma del sector que se recibió al inicio de la Misión. En este caso, se hicieron pruebas en el campo sobre un nuevo prototipo a fin de optimizar las prestaciones y racionalizar la construcción y los procesos de fabricación.

En lo que hace a las sembradoras se comprobaron resultados y la aceptación en el mercado de las primeras máquinas de tipo neumático construídas en el país buscándose, además, las aplicaciones pertinentes para el distribuidor, diseñado durante la Misión anterior. Además se diseñó a nivel de croquis un distribuidor de grano fino apto

en particular para la siembra de pasto. Este trabajo fue solicitado por la Fundación Aragón con la cual se colaboró también el año pasado y el experto ha mantenido contactos desde Italia. Para la misma Fundación Aragón se diseñó un implemento simple complementario de la máquina combinada para labranza y siembra proyectada y construída con éxito en la anterior Misión.

También se diseñó una máquina para hacer fosos de tamaño pequeño. Fue además estudiada la posibilidad de construir otra máquina para hacer fosos de gran tamaño hasta 1,20m de profundidad, individualizando y delineando el fundamento y las características principales que será desarrollada por la oficina del DAT.

En lo referente a máquinas para reservas forrajeras, en general, se asesoró a los constructores sobre las características de las mismas que resultan más apropiadas para los campos argentinos. En particular, se analizó el trabajo realizado por una enfardadora importada que se va a construir en el país. Se hizo también una pequeña prueba preliminar sobre un modelo de rotoenfardadora de construcción nacional a fin de controlar sus características, la necesidad de modificaciones y la conveniencia o no de seguir con su producción.

En el sector de las máquinas de labranza se centró la atención en los cinceles ya que han empezado a tener una gran aceptación y se han detectado problemas de rotura en los mismos. Además, se diseñó un nuevo tipo de máquina combinada derivada de un reciente modelo europeo hecho en colaboración con un experto y modificada para poder adaptarla a las diferentes condiciones de los campos argentinos. También se asesoró a una empresa en la construcción de un banco de pruebas de cilindros hidráulicos y a otra en la búsqueda de un producto original nuevo y de alto nivel tecnológico destinado a la vitivinicultura. Este tipo de máquina podrá constituir en breve un cambio notable de las prácticas de cultivo y organización.

4.3. Difusión tecnológica

Durante la Misión se realizaron discusiones, charlas y mesas redondas en las que se distribuyó y/o mostró folletos, dibujos, normas, resultados de ensayos, publicaciones específicas y bibliografía en general a la mayoría de las personas con las cuales se mantuvieron contactos y que dejaron entrever la importancia de esta actividad desarrolladas en las anteriores misiones de los expertos.

A fin de garantizar la continuidad y eficacia de esta tarea se organizó el material existente en la DAT de acuerdo con los diferentes temas que se abordan en ellos y que fue completado con la bibliografía aportada por el experto y la adquirida en el transcurso de la Misión.

4.3.1. Conferencias

1) Maquinaria para reservas forrajeras (Jornada sobre Desarrollo de Máquinas para cosecha, secado, manipuleo y almacenaje de granos y forraje - FAVE - 25 de octubre)

A la misma asistieron alrededor de 200 personas entre investigadores, docentes, fabricantes de maquinaria, profesionales y estudiantes. Al término de la jornada se realizó un interesante debate.

Se realizó una descripción de los sistemas de producción de carne y de leche en la Argentina. Comparación con los sistemas americano y europeo. Diferencia: en Argentina se producen 250-300 kg/Ha de carne, en Europa más de 1000 kg/Ha. Posibilidad de modificar y racionalizar el manejo típico argentino con un correcto empleo de maquinaria para producir reservas, pudiéndose alcanzar notables aumentos de producción (500-600 kg/Ha) sin perjuicio de la eficiencia del sistema de producción sino simplemente mejorándola.

A continuación se trató sobre henificación: objetivos y alcances de la operación de acondicionamiento. Principios de funcionamiento de los demás modelos, sistema de dos rodillos y de "rotoflails" Calidad, pérdidas, tiempo de secado, capacidad de trabajo.

Máquinas para dar vuelta el forraje y para ponerlo en hilera. Calidad de trabajo de los diferentes modelos. Curvas de pérdida bajo diferentes condiciones de trabajo. Máquinas para enfardar:

convencionales, rotoenfundadoras. Descripción de los diferentes principios de funcionamiento y de los resultados alcanzados por los diferentes modelos bajo la mira de la capacidad y productividad de trabajo y su calidad. Procesos químico-fisiológicos que intervienen en las sucesivas clases de conservación y su dependencia de las condiciones del forraje en el tiempo de enfardado.

Ensilaje del pasto: diferentes sistemas de ensilaje, directo con pasto verde y con fase de presecado en campo. Picadoras y otros implementos que deben emplearse en las dos técnicas. Características funcionales de los insumos. Resultados alcanzados con las otras técnicas y con diferentes tipos de pasto, presentación de los resultados obtenidos en experimentaciones hechas en Europa, EEUU y Argentina.

Ensilaje de cereales forrajeros: técnicas de ensilaje de algunos cereales forrajeros, maíz, sorgo, cebada, cortados y picados con toda la planta y de los granos de maíz húmedo, picadoras de picado fino necesarias y otros implementos. Compactación del producto a ensilarse y manejos sucesivos.

Comparación entre las diferentes técnicas de hacer reservas y conveniencias de las mismas en las diversas condiciones de campos y de manejo de la ganadería en la Argentina

2) Henificación y Maquinaria para Henificar (Deleg. INTA Roldán, S.Fe)
30 de octubre de 1981

Se desarrolló la parte primera de la charla precedente sólo que bajo otro punto de vista al ser la audiencia más restringida y constituida por ingenieros agrónomos. En particular, se subrayó la importancia de evaluaciones de tipo energético. Aplicación de este criterio a las diferentes técnicas de henificación, analizando los diferentes valores de eficiencia de los procesos y consideraciones de la influencia de los niveles de mecanización y del empleo de los demás medios técnicos (agroquímicos). Discusión sobre las características de funcionamiento de las diferentes máquinas y su influencia sobre la calidad del forraje.

Además se describieron otras técnicas alternativas, tales como: la henificación en dos tiempos, la deshidratación, el empleo de plantas secadoras con energía solar, a pesar de ser tecnologías sin probabilidad de aplicación en Argentina, lo que se puso en evidenci.

4.4. Diseño y re-diseño de máquinas y componentes

Para el cumplimiento de los objetivos de la Misión se desarrollaron algunos proyectos de máquinas y de elementos. De estos trabajos algunos fueron realizados a petición de fabricantes o instituciones y otros para la formación técnica de la contraparte.

4.4.1. Máquina combinada para labranza principal y sembrera

Durante las visitas a las empresas se notó la inquietud de producir implementos diferentes de las rastras de disco y de cincel actualmente muy difundidas y, en función de ello, se pensó en proyectar un implemento nuevo y más moderno apto para satisfacer las exigencias del campo y en el cual se fundieran los buenos resultados en las diferentes máquinas tales como los cinceles y los vibrocultivadores que, desde hace tiempo, están muy difundidas en EEUU y en Europa y que han empezado a ser aceptadas también en el agro argentino.

Se diseñó así una máquina combinada en la cual van montados, como elementos de trabajo, tanto los arcos de cincel como los dientes de los vibrocultivadores. Además, se han incorporado a esta máquina otros elementos de trabajo tales como un rodillo anterior de diseño especial para romper los terrones y una cupla de rodillos livianos en posición posterior para afinar y uniformizar la cama de siembra. Esta máquina se piensa que puede ser utilizada después de una arada liviana y superficial para preparar con una sola pasada la cama de siembra, lográndose además, un trabajo en profundidad (30-40cm) gracias a los cinceles que rompen el piso de arada consiguiéndose una más elevada reserva hídrica y una mayor facilidad de penetración de las raíces. Sin embargo, el bastidor de la máquina contempla otra alternativa, o sea, realizar labranza y cama de siembra en una sola pasada o dos en oposición sin previa arada. (Fig. 19)

En este caso, el rodillo anterior es sustituido por una hilera de discos, tipo rastra, de tiro excéntrico, o una hilera más de cinceles. La elección entre la primera o la segunda solución tiene que hacerse en base al tipo y condiciones del suelo, tipo de cultivo, etc.

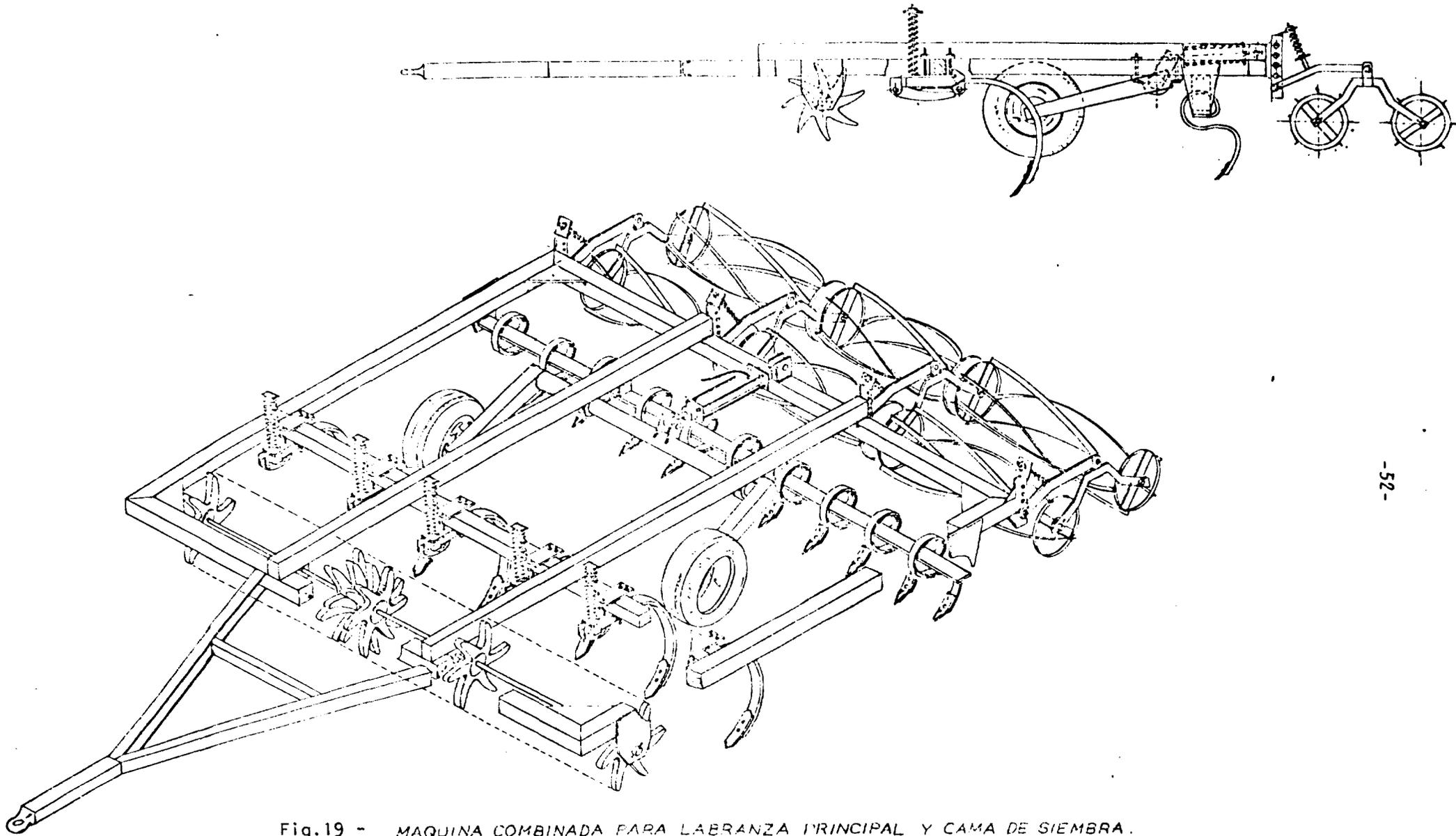


Fig.19 - MAQUINA COMBINADA PARA LABRANZA PRINCIPAL Y CAMA DE SIEMBRA.

En base a la experiencia adquirida por el experto con este tipo de máquinas se está convencido que la misma sería de utilidad y eficiencia en los campos argentinos. Por supuesto, con relación a un modelo similar construido en Italia y en cuyo diseño y experimentación colaboró el experto se notan algunas diferencias debido a las diferentes condiciones y funciones en las cuales tiene que trabajar; en el diseño de la misma, se han incorporado partes y componentes de fabricación nacional.

En el diseño recién descrito está interesado para su producción un constructor del norte de la provincia. En este caso, debido a que existen zonas de reciente desmonte en las cuales la máquina trabajaría con mayor frecuencia, se aconseja la sustitución de los cinceles elásticos por otros del tipo rígido. En este caso la eficiencia de trabajo va a disminuirse pero aumenta la confiabilidad del implemento.

4.4.2. Rastra especial para el costado de los camellones

Este trabajo fue realizado a petición de la Fundación Aragón que cumple tareas de investigación agropecuaria. Esta rastra va a complementar el trabajo hecho por el prototipo combinado de labranza y siembra proyectado el pasado año y que, según los comentarios y las pruebas realizadas, cumplió con los objetivos para los que fue diseñado. En efecto, según lo referido por un ingeniero de la citada Fundación solamente las 200 Ha trabajadas y sembradas con la referida máquina se salvaron de las inundaciones ocurridas en este año, en el resto del campo las semillas se perdieron y el pasto artificial murió. El sistema está basado sobre un implemento para formar camellones sobreelevados y sobre los cuales se cultivaba y sembraba.

Sin embargo, las superficies inclinadas que forman los camellones quedan compactadas y sin posibilidad de recoger las semillas que pueden caer desde el pasto sembrado en la parte sobreelevada del camellón. Se diseñó, por eso, un simple elemento con el cual se podrían cultivar superficialmente estas superficies inclinadas de tal forma que formasen una buena cama de siembra.

Esta operación debe realizarse posterior a la siembra principal y posiblemente poco antes de la floración del pasto.

El implemento está formado, fundamentalmente, por un bastidor sobre el cual están montados grupos de rastras rotativas que tienen la posibilidad de variar distancias entre ejes y la inclinación sobre la horizontal.

4.4.3. Distribuidor de semilla fina

Este componente también fue diseñado para cumplir tareas específicas en la compleja problemática de los Bajos Submeridionales (3,5 millones de Ha en su mayoría en la Provincia de Santa Fe) y fue planteada por la Fundación Aragón.

En efecto, existen entre las sembradoras nacionales numerosas máquinas con la posibilidad de adicionarles elementos específicos y cajones para pasto a semejanza de otros sistemas norteamericanos. Sin embargo, todos estos elementos tienen distribuidores de tipo acanalado no suficientemente precisos.

En particular, en trabajos experimentales como son hasta ahora los realizados en los Bajos Submeridionales se requieren regulaciones muy estrictas.

Además, los cajones múltiples se justifican sólo en el caso de siembra conjuntamente con pastos de diferentes especies, de diferente peso y tamaño lo que no constituye la praxis difundida, aunque de serlo, sería aconsejable.

El distribuidor está constituido por cavidades de diferente tamaño, apto para mantener cantidades precisas de cada semilla. Los cilindros están montados sobre un sólo eje y desplazando el mismo en la horizontal se puede elegir el tamaño de la cavidad requerida. El sistema que no constituye una novedad ya obtuvo buenos resultados. Además, fue completado con una caja de velocidad muy simple y económica que puede sustituir a otros sistemas más costosos y complicados. (Fig. 20)

4.4.4. Máquina para fosos

Este proyecto también surgió de problemas detectados en los Bajos Submeridionales. Este sistema puede ser empleado para poder hacer fosos de pequeño tamaño en otros terrenos. En efecto, se

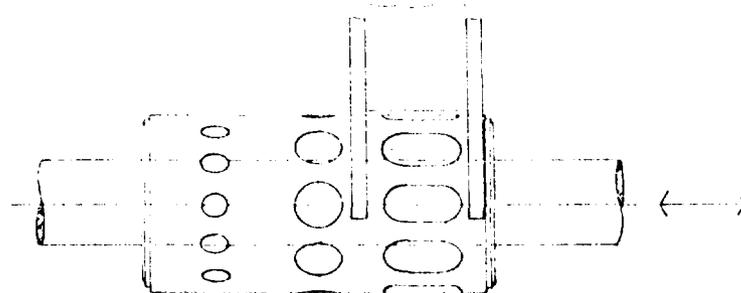
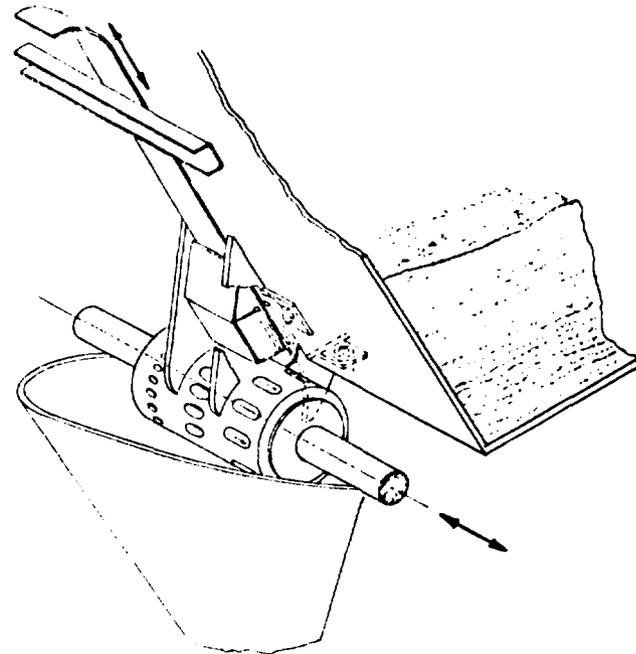
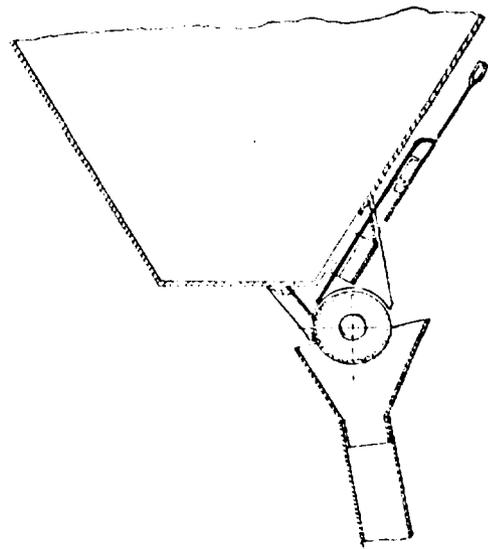


Fig.20 - DISTRIBUIDOR DE SEMILLAS DE DISTINTOS TAMAÑOS (DESPLAZABLE)

considera muy útil el empleo de este tipo de máquinas en los campos argentinos y su no utilización perjudica a la cosecha y a su rendimiento.

En un principio se trató de lograr el diseño de un implemento lo más simple posible en lo que se refiere a su uso y su empleo. El mismo está constituido por un sin-fín accionado por la toma de fuerza que girando sobre el suelo saca la tierra hacia atrás. Se discutió y estudió también sobre una máquina basada en un principio diferente con la cual se podrían hacer fosos de hasta 1,2 m de profundidad y que estaría constituido por dos rotores tronco-cónicos que, girando con los ejes inclinados, hasta conseguir fosos con una sección en  muy precisa. Por falta de tiempo en el transcurso de la Misión este diseño no pudo ser realizado y será ejecutado por la oficina de diseño de la DAT. Consideramos que el desarrollo de este diseño puede ser de interés para algunas industrias y, además, para los agricultores.

4.5. Otras Actividades

4.5.1. Ensayos de emparvadoras cilíndricas

En Argentina, desde hace 20 años, se está construyendo un original modelo de rotoempavadora muy diferente a las construídas en otros países. A pedido de la firma constructora, se hizo una prueba, no en condiciones óptimas de trabajo, que permitió darnos una idea del funcionamiento y posibilidades de la máquina.

Dicha máquina tendría un futuro interesante dentro del mercado si se racionalizase la parte mecánica de la misma.

Se asesoró a la empresa constructora dando soluciones potenciales que permitiesen modificar los elementos más importantes. Además, se dejó en la DAT un programa de pruebas específicas que permitirán determinar las características de trabajo en diferentes condiciones y, a la vez, comparar con otros tipos de rotoempavadora que están empezando a construirse en el país.

4.5.2. Ensayos de máquinas ordeñadoras

Con el equipo recientemente adquirido por el Proyecto se realizaron dos ensayos de línea de leche, uno a solicitud de un tambero y el otro a pedido de un constructor. En los mismos se evidenciaron deficiencias similares a las detectadas en los ensayos realizados anteriormente durante la Misión del experto en ordeño.

V. RECOMENDACIONES

Desarrollar y organizar el Area de Maquinaria Agrícola del DAT de acuerdo a lo indicado en el punto 5.1. que a continuación se detalla:

5.1. Formación, organización y tareas a cumplir del Area de Maquinaria Agrícola en el DAT

5.1.1. Premisas

A pesar del rol y la importancia que tuvo la mecanización agrícola en el país, lo que permitió incrementar la superficie explotada y los rendimientos unitarios promedios se debe hacer notar que el área de diseño, desarrollo y ensayo de maquinaria agrícola ha sido poco investigada por organismos e instituciones nacionales. No existe una revista especializada en maquinaria agrícola, como tampoco se encuentra en las bibliografías, libros o revistas, datos originales y de experimentaciones realizadas en el país. Las informaciones existentes son escasas y, por lo demás, están redactadas sobre experiencias hechas en otros países, Norteamérica en particular o reproducen parte de artículos publicados en otros países.

El INTA, no ha satisfecho los requerimientos mencionados ya que las dos estaciones que más se ocupan de los problemas de la mecanización agrícola, Castelar y Pergamino (sólo la primera tiene un verdadero departamento) trabajan independientemente enfocando los aspectos agronómicos y económicos en forma muy particular.

Sólo ahora se empieza a sentir la necesidad de investigar en profundidad el trabajo hecho por las máquinas cuyas características han de tener gran influencia en la evolución de todo el sector agropecuario. Desde hace tres años se han puesto en marcha las comisiones de CODEMA (Comisión para el Desarrollo de la Maquinaria Agrícola) que realizan tareas de normalización de componentes y partes y redactan normas de ensayo.

Los primeros resultados se empiezan a ver a pesar de que puedan ser criticados por ser demasiado complejos y de difícil y larga realización. No obstante ello, todo esto es muy positivo y revela un cambio significativo.

Esta meritoria actividad de CODEMA se limita a comprobar y ensayar lo que ya está hecho pero todavía no se han iniciado todas las otras investigaciones de tipo básico, de análisis de sistemas, de estudios

de nuevas aplicaciones, etc., que son necesarias para alcanzar un sólido desarrollo de la maquinaria agrícola. Es necesario también iniciar todo lo referente a diseño y producción, por una parte, y su empleo, por otro.

Los principales fabricantes de maquinaria del país tampoco realizan investigaciones y estudios sistemáticos y los fabricantes de tractores no han desarrollado departamentos de investigación, no obstante contar con ellos en sus países de origen.

En el país, es evidente la necesidad de desarrollar un centro específico de investigación para la maquinaria agrícola cuya sede natural podría estar en organismos oficiales y debería contar con la colaboración de los industriales.

En las universidades no existen departamentos de maquinaria agrícola dedicados a la investigación y solamente en Rosario y Villa María se van a formar departamentos de maquinaria agrícola con tareas de investigación al par que desarrollarán la carrera de ingenieros agro-industriales, lo que contribuirá a cubrir esta falencia en un futuro. En las restantes universidades, la labor se centra fundamentalmente en el dictado de cursos, desatendiendo la parte investigativa y experimental que debe ser la base para el cumplimiento de la didáctica.

Por su parte, en la DAT, se ha formado un área de Maquinaria Agrícola en la que un conjunto de profesionales se ocupan exclusivamente, tanto de los problemas de fabricación como del empleo de la maquinaria agrícola.

En la Provincia de Santa Fe este sector productivo tiene gran importancia. Además, el DAT cuenta con un área de Materiales, con laboratorios de ensayo y servicios de computación que, juntamente con los equipos adquiridos por ONUDI para el control y ensayo de maquinaria agrícola, están apoyando notablemente al área recién creada.

Por otra parte no se debe pensar que los próximos departamentos de maquinaria agrícola a crearse en las universidades puedan constituir duplicaciones inútiles. En los países más desarrollados, todas las universidades agrarias y muchas de ingeniería cuentan con sus propios centros de investigación, de mayor o menor envergadura.

dura, pero muy desarrollados. Además, existen otros centros específicos abocados a la investigación del mismo sector sin interferencias entre sí y cumpliendo tareas de gran utilidad e importancia para el desarrollo de la mecanización agrícola y de la industria conexas.

Lo importante es que, tanto el DAT como los otros centros que se formen, tengan una estrecha coordinación y desarrollen su labor en un marco de total colaboración a fin de evitar la duplicación de investigaciones o estudios que pueden presentarse en estos casos.

5.1.2. Objetivos y tareas a cumplir en el Area de Maquinaria Agrícola

En un concepto moderno se debe dar más importancia a la mecanización agrícola que a la mecánica agraria, o sea, las máquinas tienen que estar al servicio del agro que siempre tiene que encontrar lo que necesita para utilizar lo óptimo para cada exigencia. Por lo tanto, las industrias tienen que poner más atención en las exigencias de la producción agropecuaria e interiorizarse de sus necesidades.

En función de lo expuesto, el enfoque a seguir por el Area de Maquinaria Agrícola de la DAT va a ser muy diferente. La máquina no va a ser considerada solamente desde el punto de vista mecánico, sino desde el punto de vista de su utilización en el campo.

Las tareas a desarrollarse pueden resumirse en:

- Obtención de datos y adquisición de bibliografía
- Investigación básica
- Estudio de sistemas
- Ensayos de campo y de laboratorio
- Simulaciones

La primer tarea a desarrollar se centra en la adquisición de datos que pueden ser obtenidos por medio de ensayos y experimentaciones directas o, de lo contrario, a través de la información bibliográfica y del intercambio con otros centros e instituciones, nacionales o extranjeros. Se destaca que el apoyo bibliográfico representa el fundamento de cualquier trabajo de investigación.

En torno a esto, la Biblioteca asume un rol de fundamental importancia. Deberá estar formada por un importante número de revistas y libros, folletos y otras publicaciones de los distintos sectores de la maquinaria agrícola, además de bibliografía sobre zootecnia, agronomía, economía, etc.

Una lista de las más importantes revistas ha sido entregada a la contraparte por los diferentes expertos del área.

Las tareas de investigación básica deberán ser planeadas adecuadamente y en función de las necesidades de los diferentes grupos que componen el sector, con el apoyo de todo el personal no solamente del área, en particular, sino de los diferentes departamentos del organismo.

Una vez desarrolladas estas fases preliminares se podrá pasar al estudio de sistemas (labranza, siembra, cultivo, recolección, etc) desde los más simples a los más complejos. Pese a que en este momento de la actividad del área esta fase podría ser asimilada a la adquisición de datos y a la investigación básica, esta situación no debería darse ya que en este caso están delineados algunos rumbos y objetivos de los que se obtienen respuestas y resultados de interés básico.

Los ensayos de campo y de laboratorio pueden ser solicitados al efectuar estudios de sistemas para averiguar determinadas condiciones de trabajo, o pueden ser independientes, en cuyo caso aprovecharán para su individualización y realización, de los datos adquiridos y de la investigación básica.

Las simulaciones y modelos matemáticos son las últimas y más sofisticadas tareas a realizarse que, sin embargo, pueden constituir el objetivo final. Es evidente que esta fase requiere el apoyo de todas las anteriores siendo, en particular, una evolución de los estudios de sistemas.

El cumplimiento de las actividades anteriormente descritas será de gran ayuda, tanto para los fabricantes de maquinaria y los agricultores como para los diferentes ministerios y otros organismos públicos interesados.

Para que los resultados alcanzados tengan una trascendencia satisfactoria se necesita, sin embargo, una adecuada divulgación. Es por ello que resulta de suma importancia la redacción de artículos para revistas de divulgación y técnico-científicas, la publicación directa de los más significativos resultados, la participación en reuniones técnicas, conferencias, congresos, etc. Todas estas actividades darán una mayor autocapacitación a los autores así como también una mejor comprensión de los fenómenos y resultados. En todos los casos, debido al diferente nivel de los usuarios de la información, se necesita divulgar, no sólo los resultados de alto nivel, sino también artículos de divulgación sencillos.

Como los objetivos del área son el diseño y el rediseño de los componentes, conjunto, maquinaria nueva y prototipo, en una primera etapa la labor se ha centralizado en el diseño y re-diseño de componentes en particular solicitados por pequeñas y medianas industrias que no disponen de oficinas técnicas.

Dado que eventualmente se va a concretar el diseño de máquinas totalmente nuevas, en un principio, la fabricación del prototipo no va a poder realizarse en el DAT ya que no dispone de estructuras necesarias por lo cual deberían ser fabricados por algún industrial bajo la supervisión del DAT, que se encargaría de realizar los ensayos pertinentes a fin de efectuar las sucesivas modificaciones del prototipo.

5.1.3. Organización y organigrama

El principio sobre el cual se deberá estructurar un Área de Maquinaria Agrícola tiene que ser formulado en función de los fines y objetivos. En otras palabras, dentro del área tienen que desarrollarse sectores específicos que se ocupen de cultivos particulares y no de máquinas específicas.

Dada la actual situación agropecuaria argentina se pueden individualizar tres sectores principales que corresponden a las exigencias de las principales producciones:

- Cultivos principales: cereales y oleaginosos
- Ganadería: aprovisionamiento de forrajes, tambos y otras máquinas accesorias

- Otros cultivos: frutícolas y hortícolas

Sólo con este tipo de organización se podrán cumplir tareas referentes tanto al agro como a la maquinaria agrícola que contribuirán al desarrollo armónico de ambos sectores productivos.

En la Fig. 21 se representa la organización del área de maquinaria agrícola reflejando los diferentes momentos de trabajo, mientras que en la Fig. 22 está representado el organigrama del área mencionada.

Se hace hincapié que deberán incorporarse dos ingenieros agrónomos que apoyen las actividades de los demás ingenieros y técnicos. Debido a la reducida cantidad de profesionales prevista, el esquema no tiene que considerarse fijo sino bastante flexible, de manera que los diferentes integrantes se apoyen y complementen en función de los mayores o menores requerimientos.

Como es lógico se deduce que deberá existir una estrecha colaboración con las demás áreas del organismo.

5.1.4. Equipos y medios técnicos necesarios

En el diagrama de la Fig. 21 se evidencian los medios técnicos necesarios para el cumplimiento de las tareas del área. Entre ellos podemos distinguir:

- Un laboratorio de ensayos de materiales de apoyo al área
- Servicios de computación
- Equipos de medición
- Campos experimentales

En el caso del DAT ya existe una eficiente área de materiales con un desarrollado laboratorio de ensayos, el cual será de gran ayuda para el área de Maquinaria Agrícola. Una situación análoga se verifica en lo referente al sector de Computación que cuenta con una computadora HP 1000, de tipo científico, y profesionales para su funcionamiento y utilización. En este caso, el sector de computación no debe ser parte integral del área sino como un servicio al que recurrir en casos necesarios.

Desde el punto de vista de su aplicación al área de Maquinaria

Agrícola las actividades a desarrollar serán:

- Desarrollo de programas de cálculo y diseño de piezas y estructuras
- Diseño de componentes con ayuda del subsistema gráfico (digitalizador, plotter y terminal gráfico)
- Análisis de fallas de piezas a través de la gestión de la Base de Datos
- Simulación y desarrollo de modelos
- Cálculo de capacidad de procesos de fabricación.
- Posibilidad de unir la computadora a instrumentos de medición para el diseño mecánico rápido, análisis de tensiones, ensayos y control de calidad.
- Ensayo y diseño de prototipos
- Control de proyectos
- Creación de archivos de información técnica
- Ensayos de fatiga

Los equipos de medición, en cambio, son específicos del área de maquinaria agrícola. Estos sirven para medir los esfuerzos y consumo de energía en las diferentes operaciones y componentes de un elemento de trabajo.

Aparte de los equipos ya solicitados será necesario adquirir:

- Un equipo para medir el consumo específico de combustible
- Un equipo para medir el diferente comportamiento entre el acoplamiento entre tractor-implemento, su gasto energético y el patinamiento.

5.1.5. Programa de investigación a realizar a corto plazo

- Medición de esfuerzos de arrastre para diferentes tipo de suelos y regiones
- Características de cosecha en cuanto a pérdida se refiere, % de aprovechamiento de la máquina y oportunidad en cuanto al día
- Investigación sobre reservas forrajeras y métodos de ensilaje y henificación; pérdidas en la recolección, conservación del pasto y su distribución
- Estudio de las posibilidades de mecanización de labranza-cosecha en la vitivinicultura, fruticultura y horticultura.

AREA:
LABORATORIO

AREA: MECANIZACION Y MAQUINARIA AGRICOLA

PUBLICACIONES

CONGRESOS

BECAS



INVESTIGACIÓN
BÁSICA

ESTUDIOS DE
SISTEMAS

LABOPATORIO

COMPUTACIÓN

ENSAYO DE
MATERIALES

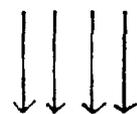
EQUIPOS DE
MEDICIONES

ANAL. EXP.
DE TENSIONES

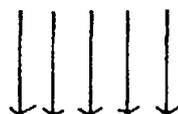
SIMULACIONES Y
ENSAYOS

DISEÑO Y
REDISEÑO

CAPACITACIÓN Y
DIVULGACIÓN



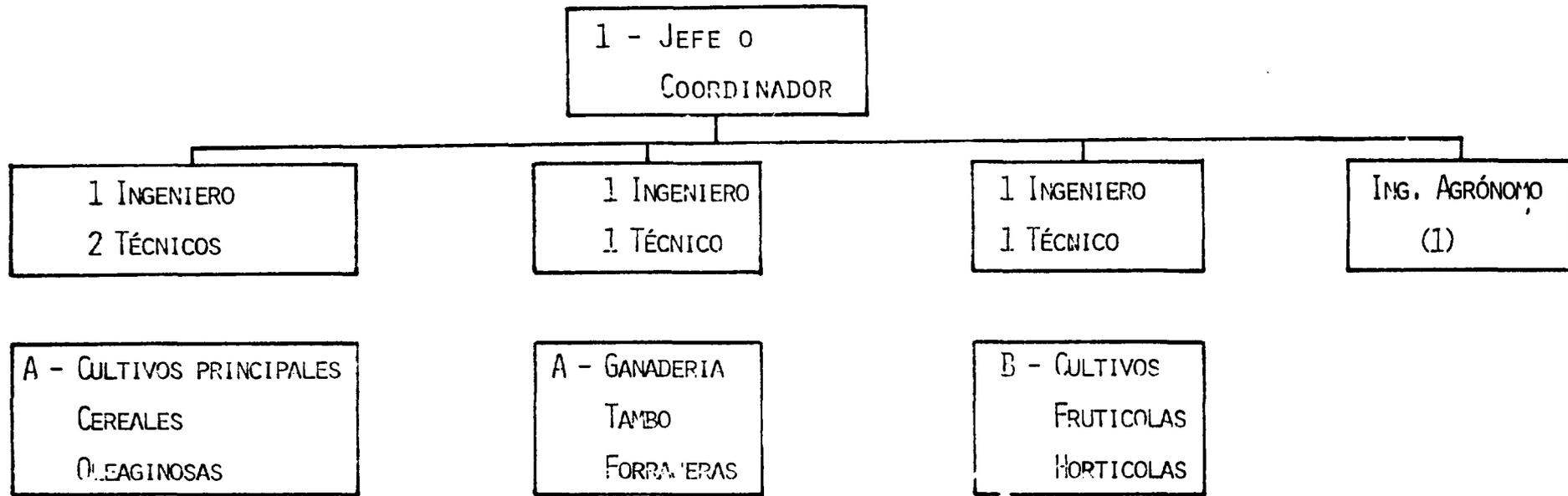
IMPLEMENTOS
CONTROL DE MAQ.
PROTOTIPOS
PIEZAS Y SUBCON.
ENSAYOS



AUDIOVISUALES
CHARLAS
PUBLICACIONES
VISITAS

FIG. 21

AREA: MECANIZACION Y MAQUINARIA AGRICOLA



1ERA. ETAPA : 8 / 9 PERSONAS

A . B . : ORDEN DE PRIORIDAD

FIG. 22

A N E X O N º 1

ORGANIZACIONES E INSTITUCIONES

- Municipalidad de Avellaneda
- . Fac. de Ciencias Agrarias, UNR - Rosario
- . FAVE - Esperanza
- . Rectorado Universidad Nac. del Litoral
- . INTA - Oficina de Extensión - Roldán
- . INTA - Sede Central Bs. As.
- . Fundación José M. Aragón, Los Charabones, Sta. Fe
- . Estación Experimental INTA, Sección Ing. Rural - Pergamino (Bs. As.)

INDUSTRIAS VISITADAS

- . Senor - San Vicente
- . Mainero - Bell Ville (Cba.)
- . Cruccianelli - Armstrong
- . Gherardi - Casilda
- . Implementos Zamar - Avellaneda
- . Doibi - Avellaneda
- . Daniele - Porteña (Cba.)
- . Ordeñadoras NOHA (El Trébol)
- . Apache - Las Parejas
- . Luis Dolzani e Hijos - Avellaneda
- . Templar - Rosario
- . Frenar - Villa Gobernador Galvez

PERSONAS

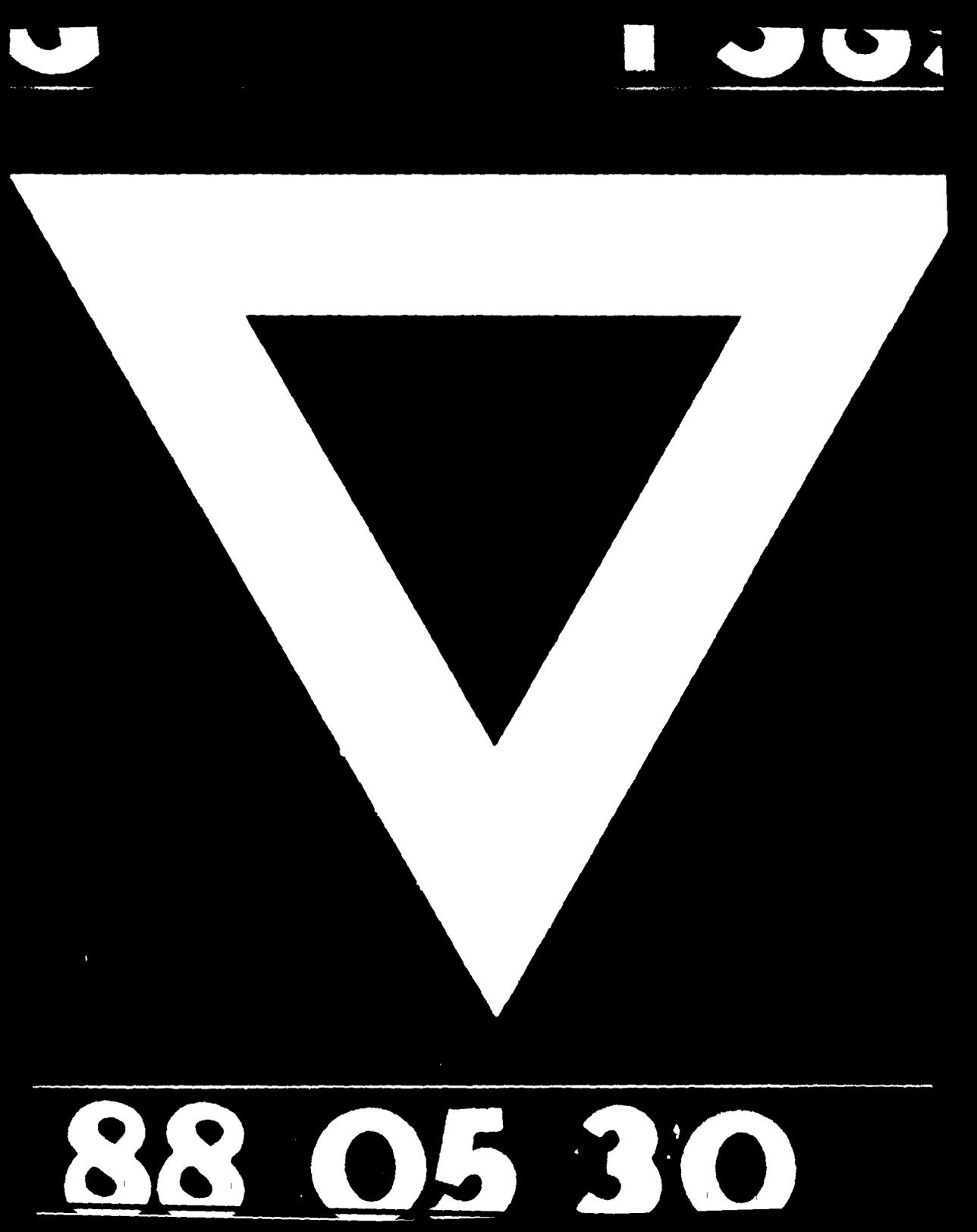
- . Delfino Foschiatti - Avellaneda
- . Néstor Dolzani - Luis Dolzani e Hijos - Avellaneda
- . Oscar Zamar - Implementos Zamar - Avellaneda

- . Ing. Mario Bianchi, Dolbi - Avellaneda
- . Ing. Ricardo Del Río, Cotar - Rosario
- . Ing. Di Genaro, Daniele, Porteña (Cba.)
- . Sr. Salazar, Templar - Rosario
- . Sr. Pertinazzi, Templar - Rosario
- . Ing. Eduardo Salusso, Apacho, Las Parejas
- . Jorge Senor, Senor, San Vicente
- . Ricardo Senor, Senor, San Vicente
- . Ing. Luis Valenti, Fac. Ciencias Agrarias UNR, Rosario
- . Ing. José M. Gauchat, FAVE, Esperanza
- . Ing. Daniel Aristizábal, Mainero, Bell Ville (Cba.)
- . Ing. Angel Donolo, Gherardi, Casilda
- . Ing. Agr. Carlos A. De Dios, INTA - Pergamino
- . Ing. Raúl Cruccianelli, Cruccianelli, Armstrong
- . Dr. Carlos Bruera, Montes de Oca
- . Lelio Lambertini, Mainero, Bell Ville (Cba.)
- . Douglas Maldonado, Rector, UNL, Santa Fe
- . Ing. Agr. Antonio Uribelarrea, Fund. José M. Aragón, Bs. As.
- . Ing. Feuillade - Est. Experimental Luján de Cuyo (Mendoza)
- . Sr. Petinari, Noha, El Trébol
- . Ag. Daniel Bainotti, Noha, El Trébol
- . José Maiorano, Frenar SAIC, Villa Gdor. Galvez
- . Ernesto Maiorano, Frenar SAIC, Villa Gdor. Galvez

A N E X O N° 2

BIBLIOGRAFIA

- Carta de Suelos de la República Argentina - 17 Marcos Jueaz
- FIDE, Cojuntura y Desarrollo - N° 14
- Machine Agricole - L. Bodria, G. Pellizzi
- Mapa de Suelos de la Estación Experimental INTA- Pergamino
- CYTA, del Ministerio de Agr. y Ganadería de la Pcia. de Santa Fe, N° 21, 22
- Conservation Farming - John Deere
- Fundamentos de Funcionamiento de Maquinarias - John Deere
- Dinámica de los Sistemas pastoriles de producción lechera - E. Viglino
- Potencia y Energía absorbidas por máquinas de labranza y siembra - Ing. C. De Dios - INTA - Pergamino
- Diagnóstico de la Industria de la Maquinaria Agrícola en la Pcia. de Sta. Fe E. Gasparetto, Junio 1980.
- Situación Actual del Diseño de la Maquinaria Agrícola de la Pcis. de Sta. Fe' A. Cavalchini, Octubre 1980.
- Síntesis Estadística, Junta Nac. de Canes, Año 1980
- Piccola Enciclopedia de Mecanica Agraria, Federico Filippi, ESSO ITALIA



88 05 30