

IICA  
FOO  
167.

AGRINTER-AGRIS

5 ENE 1983

IICA-CIDIA

Convenio IICA - CORFO-Río Colorado

Fondo Simón Bolívar IICA - OEA  
Proyecto (IV.XSA.21)

V A D E M E C U M

CULTIVO DE TRIGO CON RIEGO, ANALISIS DE  
COSTOS Y EVALUACION ECONOMICA DE UNA HECTAREA

TOMO XI

- Marzo 1982 -

Pedro Luro - ARGENTINA

IICA  
FOO  
167



**GRUPO DE TRABAJO:**

**IICA Ing.Ind. e Ing.Agr. FREDDIE SILVA ARREGUI**

**IICA Ing.Agr. OLGA WAGNER**

**CORFO Ing.Rural RUBEN MENECHILLA**

**IICA Sra. ANA M. T. de VIDAL**

**COLABORACION ESPECIAL:**

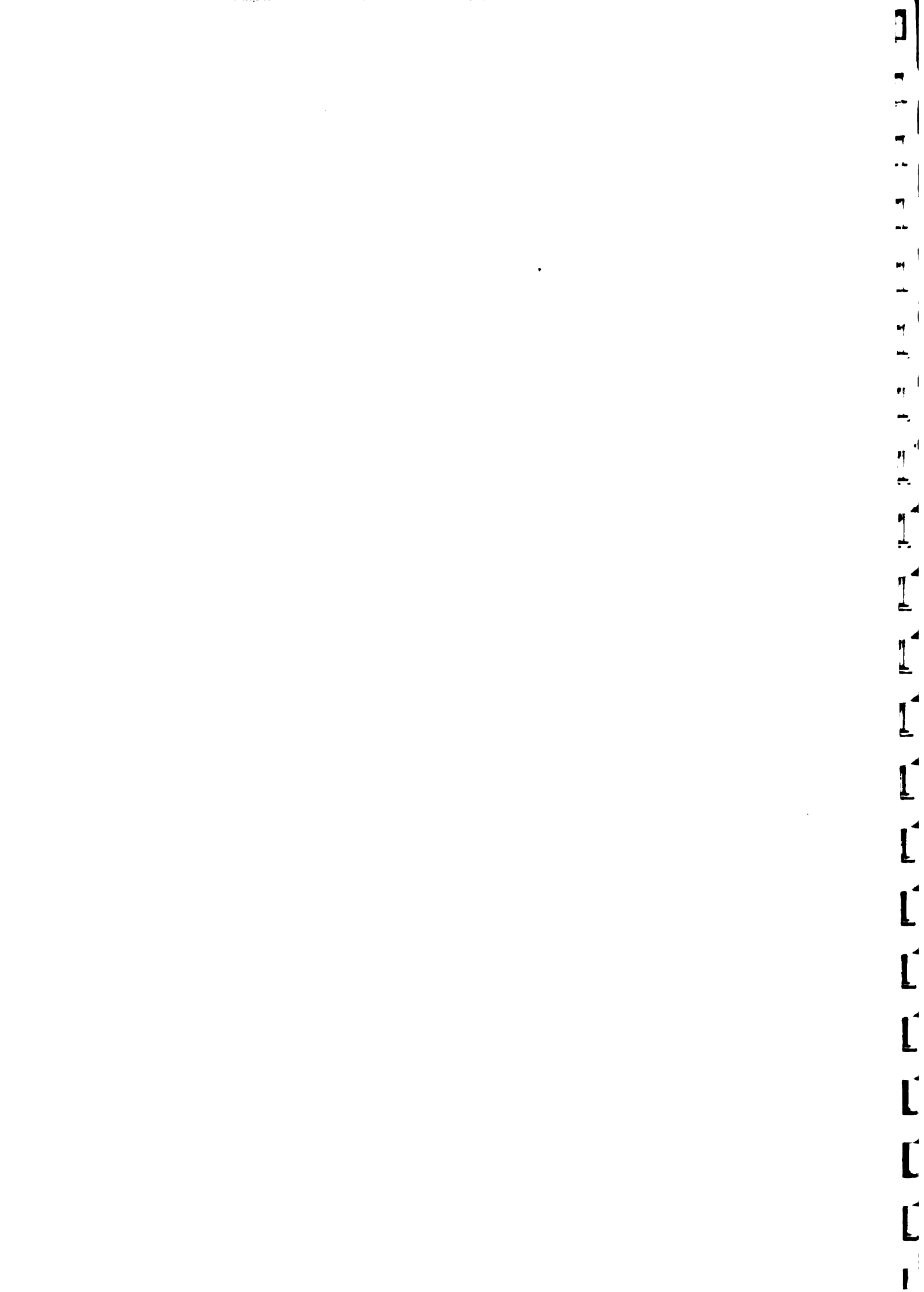
**Varios**

00006561

~~00006561~~

I N D I C E :

	Pág.
<b>CAPITULO I - GENERALIDADES Y TECNICAS EXPERIMENTADAS</b>	<b>1</b>
1. <b>Importancia</b>	<b>1</b>
1.1. Destino de la producción	1
1.2. Estadística Argentina	1
2. <b>Requerimientos ecológicos</b>	<b>1</b>
2.1. Temperatura	1
2.2. Luz solar	2
2.3. Agua	2
2.4. Cálculo de lámina de reposición	2
3. <b>Suelo</b>	<b>3</b>
3.1. Retención de agua de los suelos	3
4. <b>Estadios de desarrollo</b>	<b>4</b>
5. <b>Rotaciones</b>	<b>5</b>
6. <b>Técnicas de cultivo</b>	<b>7</b>
6.1. <b>Labores presiembra</b>	<b>7</b>
6.1.1. Descripción de labores	8
6.2. <b>Siembra</b>	<b>9</b>
6.2.1. Semilla	9
6.2.2. Densidad	9
6.2.3. Variedades	11
6.2.4. Sembradoras	16
6.3. <b>Fertilización</b>	<b>16</b>
6.4. <b>Labores culturales</b>	<b>18</b>
6.4.1. Riegos	18
6.4.2. <b>Control de malezas</b>	<b>18</b>
6.4.2.1. Control mecánico y manual	19
6.4.2.2. Control químico	20
6.4.3. <b>Aplicación de fertilizantes nitrogenados</b>	<b>22</b>
6.4.4. <b>Control de enfermedades</b>	<b>22</b>
6.4.4.1. Ocasionadas por hongos	23
6.4.4.2. Ocasionadas por bacterias	24
6.4.4.3. Ocasionadas por virus	25
6.4.5. <b>Control de plagas</b>	<b>25</b>
7. <b>Cosecha</b>	<b>29</b>
7.1. <b>Condiciones del cultivo</b>	<b>29</b>
7.2. <b>Ajuste cosechadora</b>	<b>29</b>
7.2.1. <b>Plataforma de corte</b>	<b>29</b>
7.2.2. <b>Cilindro y cóncavo</b>	<b>29</b>
7.2.3. <b>Separación</b>	<b>29</b>
7.2.4. <b>Desparramador de paja</b>	<b>30</b>



7.3. Determinación de pérdidas	30
CAPITULO II	35
1. Análisis del costo	35
2. Producción	41
3. Comercialización	41
CAPITULO III - EVALUACION ECONOMICA	42
1. Egresos e ingresos	42
2. Evaluación del ingreso a diferentes niveles de producción	42
3. Costo por kilogramo a diferentes niveles de producción	43
4. Margen Bruto	44
5. Cash-flow	44
BIBLIOGRAFIA	46

1





## EL TRIGO

### CAPITULO I - GENERALIDADES Y TECNICAS EXPERIMENTADAS

#### 1. Importancia

El trigo es uno de los elementos básicos de la alimentación humana. En casi todos los países de clima templado o templado-frío se cultiva trigo. Los principales productores son: Rusia, Estados Unidos, China. La producción mundial alcanzó en la década del setenta a 400.000.000 toneladas.

Dentro del comercio internacional de granos, el del trigo es uno de los de mayor importancia, tanto en volumen como en valor.

El principal exportador es Estados Unidos, le siguen en orden: Canadá, Australia, Francia y Argentina.

#### 1.1. Destino de la producción

La producción triguera Argentina está orientada a obtener dos clases de trigo: trigos pan y trigos fideos.

Los trigos forrajeros no se producen usados en la elaboración de balanceados para el consumo animal. No hay producción de trigos tipo "Soft" (blandos) utilizados en otros países en la elaboración de galletitas.

#### 1.2. Estadística Argentina

CUADRO N°1

PERIODO	SUP.CULTIVADA	SUP.COSECHADA	RENDIM. KG/HA	PRODUCCION Tn.
1971-72	4.986.000	4.294.640	1.276	5.400.000
1972-73	5.627.000	4.965.100	1.591	7.900.000
1973-74	4.251.800	3.957.900	1.657	6.560.000
1974-75	5.183.000	4.233.000	1.410	5.970.000
1975-76	5.753.000	5.270.600	1.626	8.570.000
1976-77	7.192.000	6.428.000	1.711	11.000.000
1977-78	4.600.000	3.910.000	1.355	5.300.000
1978-79	5.230.000	4.685.000	1.729	8.100.000
1979-80	5.000.000	4.787.000	1.692	8.100.000
1980-81	6.196.000	5.023.000	1.549	7.780.000
1981-82	6.740.000	5.740.000	1.324	7.600.000

## 2. Requerimientos Ecológicos

### 2.1. Temperatura

Se ha investigado que a partir de 3° y 4°C se produce el ambiente para dar lugar al crecimiento; la temperatura óptima es 25°C y la máxima 35°C. Las bajas temperaturas afectan a la planta según la época en que se produzcan, originando graves daños en la producción, la misma que se presenta con granos chuzos,



de bajo peso hectolítrico, esterilidad en las espiguillas, bajo poder germinativo y baja energía germinativa.

Las altas temperaturas afectan de acuerdo al momento en que se produzcan; cuando éstas están asociadas con la falta de agua, se reduce el número de macollos viables por planta y es menor el crecimiento, se observa menor altura en las plantas, menos superficie de hojas, afectan al rendimiento de producción y la calidad del grano.

## 2.2. Luz solar

El trigo, como otras plantas de invierno está considerado una planta de días largos, es decir, florece cuando la duración de la luz del día es superior a las 14 horas. Pero se han conseguido variedades muy elásticas que se adaptan a variadas condiciones, razón ésta para dejar de preocuparse por este aspecto.

## 2.3. Agua

El coeficiente de transpiración en el trigo es de 450 a 500 kg. de agua por kg. de materia seca producida.

Si calculamos rápidamente para una cosecha de trigo, tenemos:

	Agua (kg)	Materia seca (Kg)
Grano 3.000 kg. con 15% de agua	450	2.550
Paja 4.000 kg. con 20% de agua	<u>800</u>	<u>3.200</u>
	1.250	5.750

Por tanto para producir 5.750 kg. de materia seca es necesario adoptar un coeficiente de transpiración de 500.

$$5.750 \times 500 = 2.875.000 \text{ kg. de agua} = 2.875 \text{ m}^3 \text{ de elaboración más } 1.25 \text{ m}^3 \text{ de agua de constitución} = 2.867 \text{ m}^3$$

Lás pérdidas causadas por la evaporación del suelo en estas plantas se estiman - en un 40 a 50% de la cantidad anterior, o sea más o menos 45% = 1.300 m<sup>3</sup>, lo cual da una cifra total de 4.176 m<sup>3</sup> que representa para una hectárea una altura de --- 417 mm. en el año requerido por el cultivo. \*

Calculando la evapotranspiración por el método de Penman, se confeccionaron las técnicas de riego para dos tipos de suelo; los más comunes de la zona de CORFO, - suelos franco y franco-arenosos.

La evapotranspiración se repone con un 60% de agua útil, la eficiencia de riego se tomó 50%.

## 2.4. Cálculo de lámina de reposición para suelos:

\* FUENTE: INTA

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46  
47  
48  
49  
50  
51  
52  
53  
54  
55  
56  
57  
58  
59  
60  
61  
62  
63  
64  
65  
66  
67  
68  
69  
70  
71  
72  
73  
74  
75  
76  
77  
78  
79  
80  
81  
82  
83  
84  
85  
86  
87  
88  
89  
90  
91  
92  
93  
94  
95  
96  
97  
98  
99  
100

CUADRO N° 2**SUELOS FRANCO****SUELOS FRANCO-ARENOSOS**

<b>C.C. = 22%</b> <b>P.M.P. = 10%</b> <b>P.E.A. = 1,4</b> <b>Profundidad radicular media = 4 dm.</b> <b>Agua Útil = 67,2 mm.</b> <b>Reposición 60% ETP = 40,3 mm.</b>			<b>C.C. = 14%</b> <b>P.M.P. = 6%</b> <b>P.E.A. = 1,5%</b> <b>Profundidad radicular media = 5 dm.</b> <b>Agua Útil = 60 mm.</b> <b>Reposición 60% ETP = 36 mm.</b>		
MES	ETP - P (mm)	N° RIEGOS RECOMENDADOS	MES	ETP-P (mm)	N° RIEGOS RECOMENDADOS
AGO.	41,1	1	AGO.	41,1	1
SEP.	64,1	1	SEP.	64,1	1
OCT.	85,5	1	OCT.	85,5	1
NOV.	<u>139,9</u>	<u>2</u>	NOV.	<u>139,9</u>	<u>2</u>
	330,6	5		330,6	5
En compuerta por ha. y por hora = $269 \text{ m}^3 = 7,5 \text{ L/seg.}$ Regamos 3 horas por ha. con una eficiencia del 50%, aportando como mínimo $600 \text{ m}^3/\text{ha.}$ Si el riego es por sifones se ne- cesitan 50 sifones de 1 1/4" con una carga de 15 cm.			Si regamos con sifones de 1 1/4" y h = 15 cm. éstos arrojan 1 L/seg. y 50 sifones $50 \text{ L/seg.} = 180 \text{ m}^3/\text{hr}$ se necesitan regar unas 3 horas para poder cubrir el mínimo riego de $600 \text{ m}^3/\text{ha.}$ En compuerta necesitamos unos $360 \text{ m}^3/\text{hr.}$		
Lámina total de aplicación 330.6 mm.			Lámina total de aplicación 330.6 mm.		

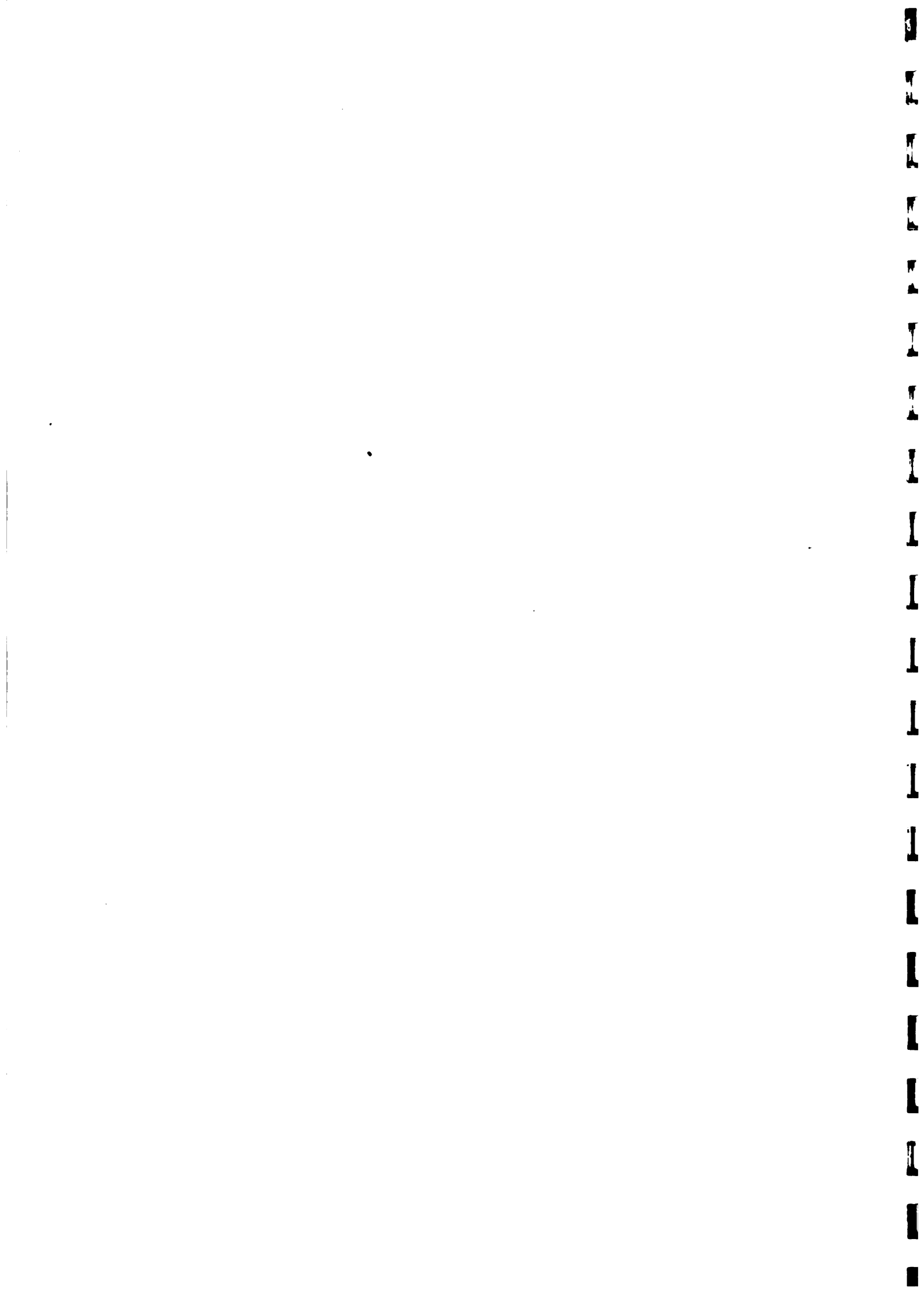
**FUENTE:** IICA-CORFO

La necesidad del cultivo según la Universidad de Minnesota es de 414 mm. Otro estudio nos indica que las necesidades de agua para el trigo durante su ciclo vegetativo, aumentando el riego presiembra y la humedad del barbecho podría acercarse si le sumamos la lámina de reposición calculada de 330.6 mm. a lo anotado por la Universidad de Minnesota.

**3. Suelo**

El perfil debe ser profundo y tener buena capacidad de roturación, sin llegar a ser arcilloso, ya que generaría asfixia del sistema radicular por falta de aereación.

**3.1. Retención de agua de los suelos según granulometría**



Arenoso	12.5 mm.	
Arenoso-limoso	47.0 mm.	cada 30 cm. de profundidad
Limoso	52.0 mm.	
Arcilloso	70.0 mm.	

Distribución del sistema radicular de la planta de trigo:

0	-	25 cm.	55%	del peso de las raíces				
25	-	50 cm.	17.5%	"	"	"	"	"
50	-	75 cm.	14.9%	"	"	"	"	"
más de 75 cm.			12.0%	"	"	"	"	"

Sin embargo las raíces en tierras profundas alcanzan 1.50 metros de profundidad.

También el aspecto químico de los suelos involucran una unidad potrero y un criterio zonal; el pH 6 - 6.5 resulta el más conveniente, sin embargo puede desarrollarse en una amplia gama del pH.

#### 4. Estadios de desarrollo

- Germinación.- Se produce cuando la semilla acumula un 30 a 40% de su peso - en agua, con un mínimo de 3.5 a 5°C de temperatura en el suelo y un óptimo deseable de 20 a 25°C.
- Emergencia.- Cumplido el estadio anterior se presenta la emergencia de las plántulas a los 7 a 10 días posteriores a la siembra, nutriéndose en base a la fotosíntesis para su crecimiento.
- Macollaje.- Luego de emerger las tres primeras hojas aparece la hoja bandera con la cuarta hoja; nace también un macollo y con la aparición de la quinta el segundo macollo; de esta forma con la aparición de una nueva hoja aparece también un nuevo macollo, durando este proceso de 30 a 40 días. La presencia de macollos va desde uno por planta hasta 80 a 100, dependiendo de la variedad, condiciones ambientales, técnicas culturales, etc.
- Espigazón.- A partir del macollaje la planta crece y se alarga el tallo para finalmente emitir la espiga, en este estado se incrementan las necesidades - de nutrientes.
- Floración.- Luego de completado el crecimiento vegetativo, la planta comienza la floración; por tanto las reservas acumuladas por la planta, especialmente en las partes bajas fluyen a la espiga, resultando por otro lado más susceptible a altas y bajas temperaturas (sequía, exceso de agua, alimentación mineral deficiente). Estos factores si se encuentran presentes disminuirán el número de granos por espigas.
- Llenado y madurez.- Influyen factores como falta de agua, temperaturas elevadas, alta insolación, acortando este estado; por el contrario, suelos húmedos, tiempo frío y nublado alargan el período.

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46  
47  
48  
49  
50  
51  
52  
53  
54  
55  
56  
57  
58  
59  
60  
61  
62  
63  
64  
65  
66  
67  
68  
69  
70  
71  
72  
73  
74  
75  
76  
77  
78  
79  
80  
81  
82  
83  
84  
85  
86  
87  
88  
89  
90  
91  
92  
93  
94  
95  
96  
97  
98  
99  
100



Los elementos como N-P-K y otras nutrientes son absorbidos en mayor cantidad, luego la planta comienza a secarse en forma ascendente quedando el grano o semilla como único elemento vivo, el mismo que concentra:

Nitrógeno	70%	Hierro	30%
Fósforo	75%	Sodio	10%
Magnesio	60%	Calcio	10%
Potasio	30%	Otros minerales	

FUENTE: M.AZZI

Durante el período de llenado del grano los órganos más importantes son: aristas o barbas de la espiga y hoja bandera. Se estima que el 12% del peso seco del grano provienen de la actividad asimiladora de las barbas. La hoja bandera constituye con un 25% al peso total del grano. En el siguiente cuadro se muestran las temperaturas óptimas.

CUADRO N° 3

SUB-PERIODOS DE DESARROLLO

SUB-PERIODOS	TEMPERATURAS		
	DEFICIT	OPTIMO	EXCESO
a. Presiembra y nacimiento	4	15	--
b. Macollaje	7.5	8.5	18
c. Encañazón espigazón	7	13	20
d. Granazón maduración	14	18	24

FUENTE: M.AZZI

5. Rotaciones

En el uso de los suelos agrícolas para siembras de trigo conviene proceder de la siguiente manera:

a. Manejarlos con especies perennes (leguminosas y gramíneas) recuperadoras de la estructura y el nivel de nitrógeno y capaces de explorar un nivel del suelo más profundo que las especies anuales a fin de elevar a la capa arable nutrientes de horizontes inferiores (40-60%).

b. Los cultivos que se realizan en invierno-verano o primavera-otoño son:

- Cultivos de invierno (trigo, cebada, etc.)
- Pastoreos de invierno (avena, centeno, etc.)
- Cultivos de verano (sorgo, maíz, girasol, soja, etc.)
- Pastoreos de verano (maíz, sorgo) (60%)

De acuerdo a este programa podría indicarse que un 40% del suelo agrícola sería sometido a la acción extractiva por los cultivos anuales, mientras



que el 60% está mejorando en su estructura y aumentando fertilidad mediante las especies perennes que se implantaron (alfalfas, tréboles, pasturas). Así el 40% que se encuentra en período agrícola se alternaría con:

- Pastoreos de invierno; cultivos de verano, trigo
- Pastoreos de invierno; pastoreos de verano, trigo

Este período puede durar de 4 a 7 años; se puede destinar también un 10-20% de la superficie implantada con especies perennes a la rotación indicada y se saca un 10-20% de esa rotación para destinarla a pradera o alfalfares puros.

El lugar que podría darse al trigo dentro del anterior planteamiento con un manejo racional del suelo, es no admitir al trigo en suelos agrícolas que no supere al promedio de la zona.

Los lotes destinados a este cereal deberán pasar primero por una recuperación de fertilidad con implantación de especies perennes.

Puede elegirse también como antecesor un cultivo de verano o un lote que provenga del período de recuperación de fertilidad.

Para que el nitrógeno se encuentre disponible es conveniente la aereación del suelo (aumenta el nivel de nitratos) que se logra ubicando como cultivo antecesor uno de escarda sinónimo de gran fertilidad potencial (nitratos no disponibles para la planta) se presenta cuando cultivamos trigo sin barbecho previo, y damos lugar también a una baja fertilidad actual, sin embargo podría sembrarse trigo sobre trigo desde el punto de vista de la fertilidad actual si detrás de la cosechadora se realiza una arada, dejando el lote en barbecho y limpio hasta el momento de la siembra, pero económicamente da lugar al lucro cesante y un costo adicional mantener sin malezas el suelo durante ese período.

Frente a estas circunstancias es conveniente mantener como antecesor del trigo un cultivo o pastoreo de verano o una pradera o alfalfar.

Stock de malezas.- Al ocupar las malezas un mismo nicho ecológico se instalan sobre el cultivo. Al alternar los cultivos de invierno y cultivos de verano va cortando el ciclo de las mismas de uno a otro período.

Señalando otro beneficio sobre el buen manejo del suelo es que se reducen al máximo los períodos en que la tierra no es aprovechada, o en que no se capitaliza el tiempo en fertilidad o agua almacenada, como sucede cuando después de un trigo el lote se deja como campo natural y al cabo de otro año se vuelve a sembrar con trigo, y este manejo significa aumentar la población de malezas en forma progresiva. Por tanto la alternancia detallada anteriormente ayuda a cortar el ciclo biológico a numerosas plagas animales y fúngicas.

Esto significa ubicar al trigo dentro de una programación de siembra lógica tendiente a conseguir:

- Mantener la fertilidad del suelo
- Conservar la estructura del suelo
- Controlar las malezas anuales y perennes.
- Interrumpir el ciclo de ciertos insectos y enfermedades

En la zona de CORFO el trigo debe ser alternado con pasturas para mantener y mejorar la fertilidad y conservar el suelo.

Las sucesiones más comunes de los cultivos agrícolas intervienen el maíz, sorgo, girasol y la soja. Especialmente se ha demostrado que la soja es un cultivo mejor antecesor que el maíz, pudiéndose obtener rendimientos a 500 y 600 kg/ha. más cuando la leguminosa precede al trigo; otras leguminosas como la vicia, trébol, etc. ambas usadas tanto para pastoreo como para obtención de semilla o de la arveja y la lenteja para producción de granos. La papa y el girasol han sido beneficiosos para el trigo porque tratándose de un cultivo de escarda



cumple de cierta manera la función de barbecho de verano; sobre la papa el trigo se beneficia con los residuos de los fertilizantes aplicados al primero. Por tanto la rotación implica ubicar al cultivo del trigo en una sucesión que permita obtener el máximo rendimiento de un suelo, estructurando, fértil y sin malezas anuales ni perennes. Entonces el modelo de rotación ejecutado debe permitir obtener ganancias para que sea atractivo su cultivo.

## 6. Técnicas de cultivo

### 6.1. Labores presiembra

Se debe realizar con anticipación a la siembra, ya que esto influye en el rendimiento del trigo; su objeto será acumular agua, nitrógeno aprovechable, controlar las malezas, lograr un buen lecho de siembra, etc.

Las labranzas que destruyen las malezas evitan que las mismas se aprovechen del agua existente y crean condiciones físicas que permitan acumular el agua de lluvia. La roturación temprana favorece a la acumulación de nitrógeno aprovechable. El nitrógeno se encuentra en la materia orgánica (residuos de cosechas, malezas etc.) en cantidades variables. La materia orgánica pasa por diferentes estados para lograr su descomposición y no es aprovechada por la planta hasta tanto no se mineraliza, que se produce después de la muerte y desintegración de las bacterias; como esta conversión se realiza por fases, es necesario labrar el suelo con suficiente tiempo.

Los tres factores intervinientes en la preparación del suelo son: aerear el suelo, favorecer a la acción microbiana y acumular agua. El suelo, de acuerdo a lo anodo, debe ser mantenido en barbecho por lo menos 30 días antes de la siembra.

Para roturar el suelo se emplean diferentes tipos de implementos, de acuerdo como se presenta el suelo, cultivo antecesor, etc. y serán programadas por el técnico a cargo del cultivo. El suelo, una vez terminada su preparación deberá quedar mullido, libre de terrones grandes y en condiciones de recibir la semilla. La cantidad de residuos en kg/ha para los diferentes suelos se detalla a continuación:

SUELOS	CANTIDAD DE RESIDUOS EN KG/HA
Arenosos	Mayor de 2.000
Limosos	1.500
Limosos-arcillosos	1.000
Arcillosos	800

Los implementos para conseguir estas cantidades de residuos son:

IMPLEMENTOS	% DE REDUCCION
Arado pié de pato a 75 cm. de reja	10
Arado cultivador flexible con rejas pié de pato	25
Barra escardadora	10
Arado rastra ( 7 cm. de profundidad labranza)	30
Arado rastra (13 cm. " " " )	70
Rastra de discos	50
Arado de rejas	95



Existen otros tipos de labranzas como son:

- Labranza bajo cubierta. Se requiere escardillar el rastroyo con el arado de cincel, se empareja mediante rastra de discos y rastra de dientes y la siembra se realiza con sembradora común.
- Labranza reducida. Se quema o pica el rastroyo y luego se lo reúne con muelle tiple o rastra de discos pesada. La siembra se lleva a cabo con sembradora común.
- Siembra directa. Se aplica herbicida para el control de las malezas y la siembra se realiza con sembradora especial.

#### 6.1.1. Descripción de labores

Para nuestro supuesto utilizamos la técnica más desarrollada y realizamos como primer paso las labores presiembra, comenzando la preparación del suelo después de un cultivo de papa o cebolla.

Se comenzarán las labores con el arado cincel en Marzo, luego de la cosecha, en Abril se pasará la barra escardadora, en Mayo la bordeadora para realizar el riego presiembra, luego \* desinfección del suelo, aplicando Heptacloro 33% E en dosis de 12 litros por ha. disueltos en 80 litros de agua, incorporándole al suelo con el paso del vibrocultivador. Esta labor de desinfección del suelo sería importante si el cultivo antecesor es papa y opcional según comprobación en el suelo de presencia de insectos.

Insectos del suelo a controlarse. - Los principales son: gusanos blancos, larvas de varias especies de coleópteros escarabeidos. El nombre de gusano blanco proviene del color blancuzco o cremoso claro que presentan las larvas de estos coleópteros. Los daños que estos producen son insignificantes, aunque se atribuye al descuido cierta peligrosidad. Existen enemigos naturales pero su acción es limitadísima.

El terreno debe ser arado y rastreado previamente, unos 5-15 días antes de la siembra. Una vez aplicado el plaguicida, se lo incorpora al terreno con una rastra, a fin de mezclarlo interiormente a una profundidad de 12-15 cm. Se recomienda que la máquina pulverizadora arroje un caudal de 70-80 litros por hectárea para lograr una óptima dispersión de la materia activa. Cuadro N° 4.

Hormigas podadoras (Acromurnex sp). Antes de sembrarse aplica al suelo con la misma técnica dada para los gusanos blancos uno de los insecticidas que aparecen en el Cuadro N° 4.

CUADRO N° 4

INSECTOS	PRODUCTOS	DOSIS / HA.
Gusanos blancos, larvas de varias especies de coleópteros, escaravabeidos	Aldrín 40% P.M.	7 a 7.5 kg.
	Heptacloro 33% E	12 a 15 lts.
	Clordano 30 % E	12 a 15 "
	Lindano 15% E	5 a 7 "
Hormigas Podadoras (Acromurnex sp)	Aldrín 20% E	5 a 8 lts.
	Clordano 30% E	5 "
	Heptacloro 30% E	5 "

\* El agua se corta el 1° de Mayo en los canales; sería conveniente prolongar hasta el 15 de Mayo por lo menos el corte (como en Villalonga) para facilitar este cultivo en el resto de zonas que componen el área de CORFO.





## 6.2. Siembra

**Epoca.-** Se extiende desde Abril a Julio; se debe dar preferencia a las variedades de ciclo intermedio, es decir de ochenta a ciento diez días de germinación a floración y tardías, o sea aquellas de ciento veinte a ciento treinta días de germinación a floración. Dentro de este período las fechas óptimas varían según la variedad a sembrarse recomendada anualmente por el Ministerio de Agricultura y Ganadería. La siembra se realizaría en la primera semana de Junio para aprovechar el riego presiembra.

### 6.2.1. Semilla

La calidad de la semilla es básica y se debe obtener de centros o criaderos especializados y controlados por el Ministerio de Agricultura; dentro de esto las exigencias mínimas de calidad son:

- Pureza física botánica 98%
- Poder germinativo 85%

Las semillas del país no presentan problemas sanitarios de importancia, excepto un bajo porcentaje de infección con carbón volador, carbón hediondo y fusarium; existen en el mercado productos fungicidas que se utilizan para curar la semilla contra las especies de hongos generadores de las enfermedades anteriormente anotadas. Algunos productos se detallan en el Cuadro N° 5.

CUADRO N° 5

PRINCIPIO ACTIVO	NOMBRE COMERCIAL	COMPANIA	DOSIS CADA 100 KG. SEMILLA
HCB (Hexacloro benceno)	Granero HB-15	Cía. Química	150 gramos
"	Archisan HCB	Archilnit	150 gramos
"	Trigosan	Duperial	150 gramos
	Uspulum fuerte	Bayer	150 gramos

Para evitar el ataque de insectos del suelo a la semilla sembrada se deberá usar un insecticida. El Cuadro N° 6 muestra algunos más utilizados:

CUADRO N° 6

PRINCIPIO ACTIVO	NOMBRE COMERCIAL	COMPANIA	DOSIS POR 100 KG. SEMILLA
Lindane al 25%	Quimodane 25	Cía. Química	60 - 100 gramos
Heptacloro al 20%	Architox Heptacloro 40.	Archilnit	250 - 300 gramos
Aldrinol 5%	Numerosos productos		100 - 150 gramos

### 6.2.2. Densidad

La costumbre generalizada de calcular la semilla a sembrar en kilos por hectárea sin el conocimiento previo de otras variables, significa muchas veces no



lograr un adecuado stand de plantas.

Los factores que modifican los kilogramos a sembrar son:

- Pureza y poder germinativo de la semilla
- Peso de 1.000 gramos
- Número óptimo de plantas a lograr
- Variaciones entre el coeficiente de pérdidas entre las semillas sembradas y las plantas logradas.

Estas variables se proyectan a una fórmula que permite determinar los kilogramos a sembrar por hectárea.

$$\text{Kg/ha} = \frac{\text{Cant.de plantas por m}^2 \times \text{peso de 1.000 gr. (en gramos)} \times 100}{\text{Poder germinativo} \times \text{pureza} \times \text{coeficiente de pérdida}}$$

El número óptimo de plantas a lograr varía en el área triguera como consecuencia de las diferencias ecológicas y también a causa de la fecha de siembra y la capacidad de macollaje de la variedad sembrada. En el siguiente Cuadro N° 7 se muestra la densidad de espigas por metro cuadrado. Este cuadro resulta orientativo; en material de ciclo largo está dado por la fertilidad, la variedad y las condiciones climáticas. En el de ciclo corto, la capacidad de macollaje se ve reducida debido al mismo ciclo, por lo tanto aumentamos densidad cuando hay fertilidad y probabilidad de lluvias. El otro factor de importancia es la fecha de siembra, debiéndose aumentar la densidad cuando ésta se atrase y reducirla cuando ésta se adelanta.

CUADRO N° 7

DENSIDAD DE ESPIGAS POR M<sup>2</sup>

		FECHA OPTIMA DE SIEMBRA	
		VAR.CICLO LARGO	VAR.CICLO CORTO
Menor a 700 mm. de lluvia anual	Buena fertilidad actual	140-160	230-300
	Mala fertilidad actual	180-200	250-280
Mayor a 700 mm. de lluvia anual	Buena	180-200	350-400
	Mala	250-280	300-350

FUENTE: C.R.E.A.

El coeficiente de pérdidas también sufre variaciones y puede dar lugar a grandes cambios en la cantidad de plantas nacidas. Este coeficiente es influenciado por:

- Cama de siembra
- Tipos de suelos
- Humedad en el instante de siembra
- Temperatura en el instante de siembra
- Características del grano
- Forma de siembra
- Agentes patógenos (insectos y hongos del suelo)



Según experiencias, el coeficiente de pérdida nunca es mayor de 0.9 o sea pérdidas de por lo menos 10%; siendo lo normal pérdidas de 20-30%; por lo cual en la fórmula se deberá colocar un coeficiente de 0.8 - 0.7.

Cuando hay casos extremadamente adversos, las pérdidas serán un 50% o de 0.5 de coeficiente.

El peso de mil granos depende de la variedad a utilizar, por tanto hay un variación de 28 a 41 gramos de peso.

El Cuadro N° 8 nos orienta sobre el coeficiente de pérdidas.

CUADRO N° 8

	OPTIMO	NORMAL	
Cama de siembra	"	"	Uno o más factores En déficit
Forma de siembra	"	"	
Reserva del grano	"	"	
Humedad y temperatura	"	"	
Agentes patógenos	"	"	
Coeficiente de pérdida	0.8	0.7	0.5 - 0.6

FUENTE: C.R.E.A.

Analizando en la fórmula propuesta un ejemplo:

Poder germinativo 97%	peso de mil granos 30 gr.
Variedad macolladora	siembra temprana 180 plantas/m <sup>2</sup>
Lluvia anual 450 mm + 2 riegos	suelo franco
Coeficiente de pérdida 0.7	

$$\text{Kg/ha} = \frac{180 \text{ plantas/m}^2 \times \text{peso } 1.000 \text{ granos } 30 \text{ gr.} \times 100}{\text{Poder germinativo } 97\% \times \text{pureza } 98\% \times \text{coeficiente de pérdida } 0.7} = 81 \text{ kg}$$

Por tanto los rendimientos por hectárea estarán determinados por la siguiente fórmula:

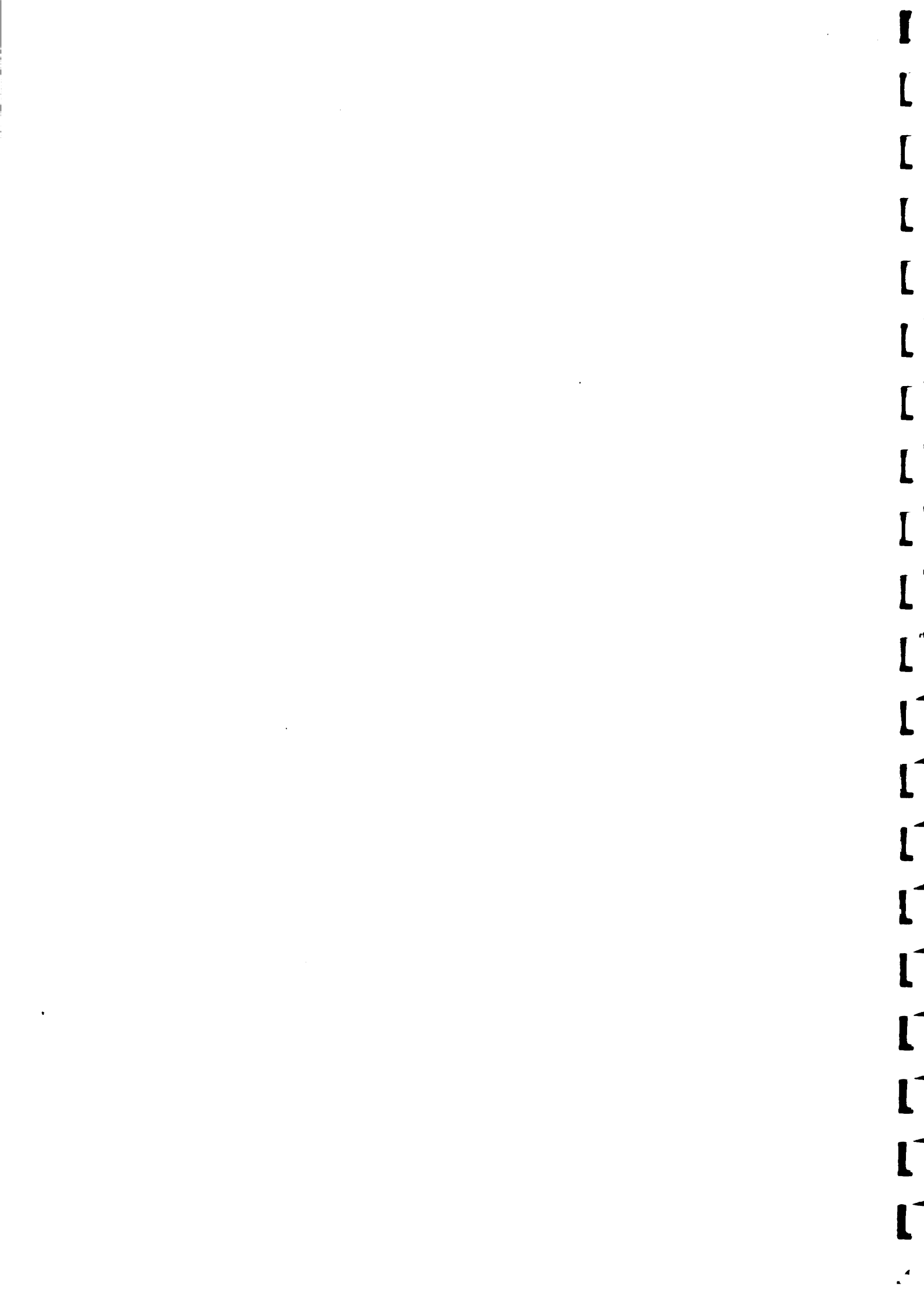
$$\text{Kg/ha} = \text{número de espigas por m}^2 \times \text{número de granos por espiga por peso de los } 1.000 \text{ granos.}$$

De los 81 kg./ha. anotados en la fórmula anterior sin embargo para la siembra programada y la máquina a usar, según experiencias se debería restar un 15% de la cantidad de semilla, quedándose para nuestra siembra 69 kg. la densidad recomendada para zonas bajo riego por Estaciones Experimentales (EE.UU - México)

### 6.2.3. Variedades

Existen tres tipos de variedades:

- |                               |                    |
|-------------------------------|--------------------|
| - Variedades de ciclo largo   | siembra temprana   |
| - Variedades de ciclo mediano | siembra intermedia |
| - Variedades de ciclo corto   | siembra tardía     |



CARACTERÍSTICAS DE ALGUNAS VARIETADES DE TRIGO

	NOMBRE	TIPO	ORIGEN	PLANTA		DIAS NECESARIOS			
				PORTE	MACOLLAJE	ELASTICIDAD	TEMPRANA	MEDIA	TARDIA
1.	Marcos Juarez INTA	duro	Est.M.Juarez	Semierecto	S.abundante	Buena	148	127	110
2.	Vanguardia INTA	duro A	Est.Exp.Perg.	"	M.abundante	Precoz	-	142	126
3.	Precoz Parang INTA	semi-Duro	Paraná	"	Escaso	Buena	137	126	113
4.	Fontezuela INTA	duro A	Pergamino	Erecto	S.Abundante	Precoz	-	142	125
5.	MASSAUX Golondrina	duro	Pirovano Bs.As.	Erecto a semi	No mucho	--	-	150	160
6.	Klein Fortín	duro	Klein Bs.As.	S.a rastre-ro	abundante	grande	-	140	117
7.	Buck Namuncurá	duro	Buck Bs,As.	S. rastre-ro	"	de Mayo a Julio	191	174	149
8.	De Simone don Mario Forrajero	duro	Bs.As.	S. rastre-ro	S.abundante a abundante	amplia	195	148	140
9.	Buck Cimarrón	duro	Buck Bs.As.	S. rastre-ro S. erecto	abundante	Junio a 15 Julio	189	170	150
10.	Buck Napostá	duro	Buck Bs.As.	S. rastre-ro	abundante	Fines Mayo prin.Julio	198	185	151
11.	Buck Cencerro	duro	La dulce Bs.As.	S. rastre-ro S. erecto	abundante	princ.Junio Julio	183	157	126
12.	Balcarceño INTA	candial	Balcarce	S. erecto	bueno	media	-	130 a 170	140 a 160

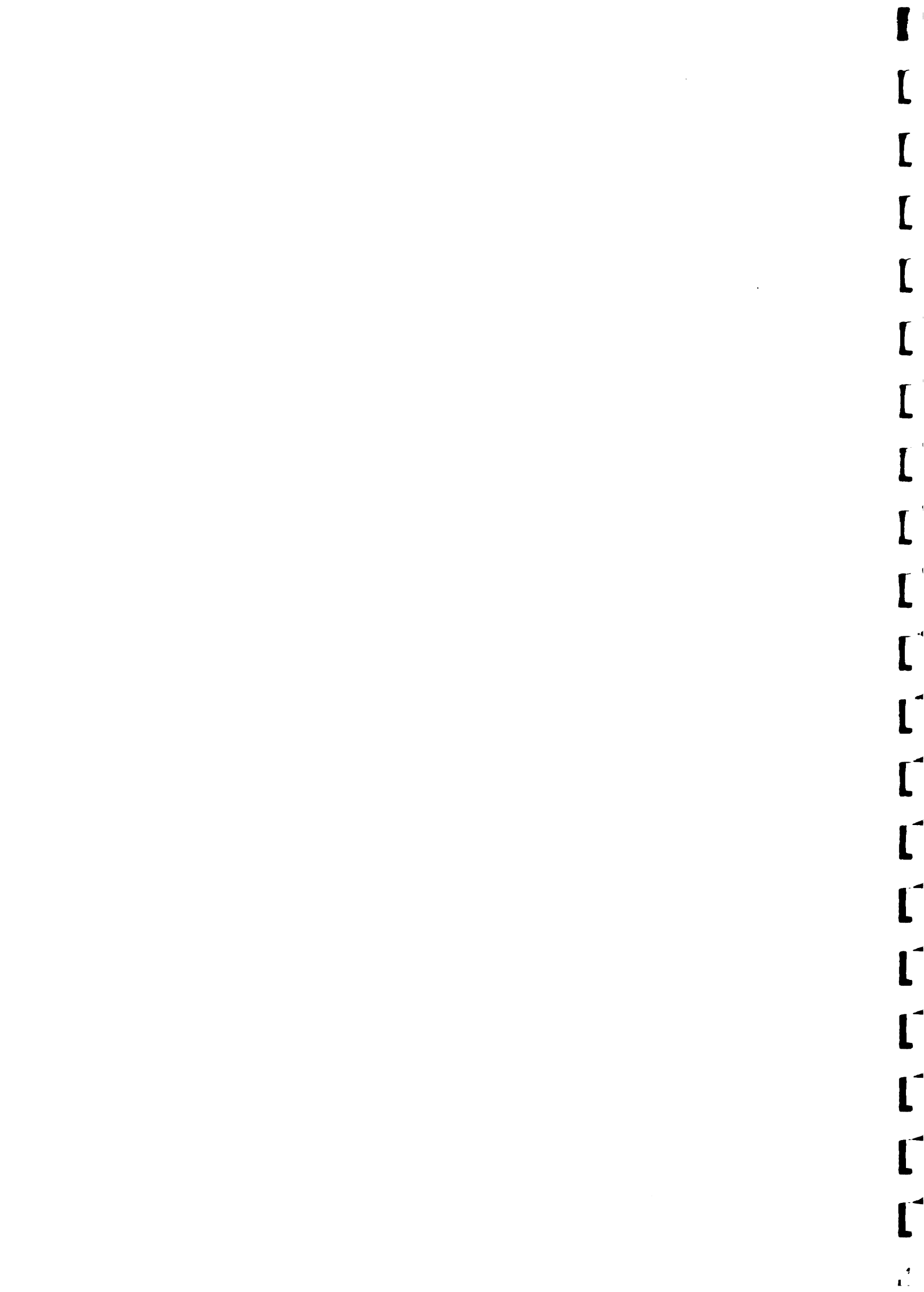
FUENTE: CREA - INTA - VARIOS





Continuación Cuadro N° 9

REGION ECONOMICA	ESPIGA			GRANO			
	TAMAÑO	DENSIDAD	ESPIGUILLAS	GRANOS	TAMAÑO	PESO DE MIL GRANOS	TEXTURA
1. II III y zonas varias	Semicorta	Laxa	13	26	medio	41 gr.	vítrea
2. II Norte y Sur y IV	"	"	28	32	corto	--	vítrea
3. Entre Ríos y otros	Semicorta	Semidensa	17	35	medio	35.4 gr.	"
4. Sub-II y IV	Corto	Densa	28	30	corto	--	--
5. Toda la región cerealera	--	Semi-laxa	16	40	medio	36.5 kg.	vítrea
6. Toda la región cerealera	Medio	S. densa	16-18	35	mediano a grande	35 gr.	"
7. II-IV y V	Medio	S. densa	15-20	30-35	mediano	31-35 gr.	"
8. ---	Semi-larga	Laxa	19	45	corto a mediano	33 gr.	duro
9. IV - V	Mediano	S. densa	15-20	30-35	mediano	34-38 gr.	vítrea
10. IV - V y II	Aristada	--	-	-	mediano	36 gr.	vítrea
11. IV - V y II	Aristada	--	-	-	mediano	36 gr.	vítrea
12. Area actual de trigos para fideos	Corto	Densa	16	42	grande	42.9 gr.	vítrea



Continuación Cuadro N° 9

EPOCAS DE SIEMBRA	ROYAS		CARBONES		SEPTORIAS		RESISTENCIA		HELADAS		
	AMARILLA	MORENA NEGRA	VOLADOR	CARIES	TRITICI	NODORUM	DESCRANE	VUELCO	SEQUIA	JUVENIL	ADULTO
1. 15-VI 30-VII	M.R.	R	R	desconoc	M.S.	M	R	R a M	desconoce	M.R.	desconoce
2. Julio	R	R	-	-	Suscept.	S.Suscep.	R	R	R. normal	R	R
3. Junio 15 Julio	M.R.	R	R	No prese	M.R.	No presen	M.R.	M.R.	--	-	-
4. Julio	R	R	R	-	M.Suscep	M. Susece	R.	R.	R.	R	-
5. Julio 15 Agosto	R	R	R	Poco sus	R.Normal	poco susc	no desg.	No vuel.	R.Normal	R	R
6. princip. Julio a princ. Agosto	0 vestig.	0 vestig.	1%	-	0.8	0	conve-niente	Muy R.	R.Normal	R	-
7. fines Mayo a princ. Julio	R	buen comport.	buen comp.	-	buen comport.	buen comport.	R.	R.	buen comport.	No hubo daños	No hubo daños
8. 15 Junio a Julio	000.5	0	0	0	000.5	0	0	0	0	0	0
9. princ. Junio a 15 Julio	R	buen comport.	No hubo ataque	-	Buen comport.	buen comport.	R	R	buen comport.	No hubo daños	No hubo daños
10. fines Mayo a princ. Julio	R	R	R	R	M.R.	M.R.	R	R	-	"	"
11. princ. Junio a fines Julio	buen comport.	buen comport.	No hubo ataque	no hubo ataque	buen comport.	buen comport.	R	Muy R	no hubo daños	no hubo daños	no hubo daños
12. Julio-Agosto	M.R.	R	-	-	suscept.	suscept.	R	R	-	M.R.	Muy suscept



Continuación Cuadro N° 9

CALIDAD INDUSTRIAL	PRODUCCION PROMEDIO kg.	PESO HECTOLITRICO	OBSERVACIONES GENERALES
Buen rendimiento harinero % protefna y gluten húmedo	2.182	---	Muy buen rendimiento y elasticidad de hábito
Buena capacidad rendimiento, mucha fuerza y bien equilibrada. Buenas características de mejorador	2.333	78.67	Amplitud de siembra 15 VI-15 VIII S.R. Fusarium sp.
Buenos rendimientos harineros-calidad panadera de discreta a buena. Análisis algo dispares	1.619	79.41	Susceptible o fucciniaglunarum
Altos rendimientos, buena absorción de agua muy buenos valores panaderos, destacados tiempos de fermentación.	2.319	78.91	Altura media 93 cm.
Buen valor molinero, panadero y valores de gasificación bajos	2.211	83.0	Variedad ciclo corto y resistente a fitoparitos
Buenos rendimientos harineros promedio 70%. Buenas condiciones equilibrio. Es corrector	2.640	80.8	Altura 92 cm.
Elevados tenores protéticos. Buenos valores harineros. Buenos tiempos de fermentación. Altos volúmenes de pan. Buenos valores panaderos. Es buen corrector	3.102	83.11	Altura media oscila en 115 cm.
Buenos rendimientos harineros, buenos valores protéticos; en panificación absorción de agua y volúmenes de pan	1.900	79.31	Epoca de siembra para pactoero Abril y Mayo No está adaptada para cordiciones de alta fe
Alto valor protético, rinde de harina discreto, buen valor panadero, buen corrector, adecuada tenacidad.	3.183	81.94	Trigo duro subtipo B; variedad de siembra temprana.
Buen rendimiento harinero, promedio 70% trigo duro de alto valor corrector y adecuada relación equilibrio	3.721	-	Cubre el vacío de la falta de una variedad de ciclo intermedio
3.791	-		



#### 6.2.4. Sembradoras

Las que se utilizan generalmente son máquinas sembradoras semi-profundas con zapatas angostas de 3.7 a 7.5 cm. debido a que al paso de la sembradora se produce una menor turbulencia del suelo y como consecuencia una menor exposición a la evaporación; la distancia de estas zapatas entre sí oscila entre 25 y 35 cm. Cada zapata debe estar complementada con una rueda empaquetadora doble convexa de 45° de ángulo. El ancho de la sembradora sería preferiblemente no mayor de 1.80 a 2.70 mts. con el fin de lograr la máxima flexibilidad y adaptabilidad en el terreno (podrían usarse varias).

Regulada la máquina debe depositar la semilla entre 2.5 y 4 cm. para los suelos de textura fina (franco-limosos) y 5 cm. para suelos con textura gruesa (franco arenosos).

Otros sistemas de siembra no serán descritos, puesto que el que más se aconseja para esta zona es el usado en el ejemplo propuesto.

#### 6.3. Fertilización

Nutrientes.- El trigo necesita para extraer una cosecha de 3.000 kg/ha. los siguientes elementos:

Nitrógeno	105 kg/ha	Hierro	150 gr/ha
Fósforo	60 "	Manganeso	150 "
Potasio	80 "	Boro	85 "
Azufre	30 "	Zinc	250 "
Magnesio	25 "	Cobre	75 "
Calcio	35 "	Molibdeno	20 "

Cuando el Fósforo es limitante, el agregado de N solo modifica poco los rindes (sobre todo en suelos ricos en materia orgánica). Si se agrega fósforo solo aumentan algo más y cuando se agregan ambos juntos se dan los grandes saltos de rendimiento en particular en suelos de bajo contenido de materia orgánica. Cuando el N es limitante y el suelo está bien provisto de Fósforo agregar este último elemento no suele modificar sensiblemente el rendimiento, solo genera un mayor desarrollo de raíces y una mayor resistencia al frío y la sequía.

La deficiencia de Fósforo se puede determinar mediante el análisis de laboratorio. La toma de muestras debe efectuarse con sumo cuidado. Es preferible sacar varias sub-muestras pequeñas con las que se integran una única muestra grande. La cifra de 10 a 13 partes por millón (de 50 a 70 kg. de  $P_2O_5$  asimilable) determinada por el método de Kurtz y Bray es el umbral de respuesta.

Por debajo de 10 partes cabe esperar importantes respuestas ante el agregado de Fósforo; por arriba de 13 ppm. la respuesta al fertilizante será errática.

La fertilización se debe hacer antes de la siembra en el caso de 18-46-0 y aún algo antes en el caso de superfosfato. La dosis será de 100 kg/ha; esta dosis dará la mayor respuesta económica o sea la mejor conversión. Se debe incorporar al suelo con una distribuidora de fertilizantes o con una sembradora.

La respuesta al N es más compleja. El contenido de N asimilable por las plantas (Nitrato o Amonio) es muy dinámico y fluctúa mucho en el suelo a lo largo del año. La fertilización nitrogenada se decide mediante análisis foliar que se haría en el mes de Julio o sea en pleno macollaje. Este esquema para el N disminuye mucho el riesgo de dicha técnica ya que tenemos la oportunidad de considerar dos elementos como son: el estado general del cultivo y la humedad disponible en ese momento de tal modo, si un cultivo aparece con problemas, lo más probable es que no se le fertilice, evitando arriesgar el costo de este recurso.





Cabe esperar respuestas al N en:

- a. Suelos con bajo contenido de materia orgánica
- b. Suelos con cultivo antecesor es maíz, sorgo o girasol
- c. Suelos con barbecho es corto (dicha respuesta se dará) cuando:
  - Haya humedad suficiente y que no sea limitante
  - Se siembra una variedad de alto potencial de rendimiento y resistente al vuelco.
  - El lote no se emmalece.
  - Y no haya un desarrollo muy grande de enfermedades como consecuencia del fertilizante (crecimiento exuberante).

Se puede utilizar fertilizantes granulados; la Urea es el más común y en menor medida se utiliza Nitrato de amonio. El amoníaco es un gas muy eficiente que se coloca en el suelo con un equipo de zapatas especiales.

Cuando es Fósforo es también limitante, una buena práctica sería usar Fosfato diamónico más Urea hasta completar la dosis necesaria.

Composición de algunos fertilizantes más comunes:

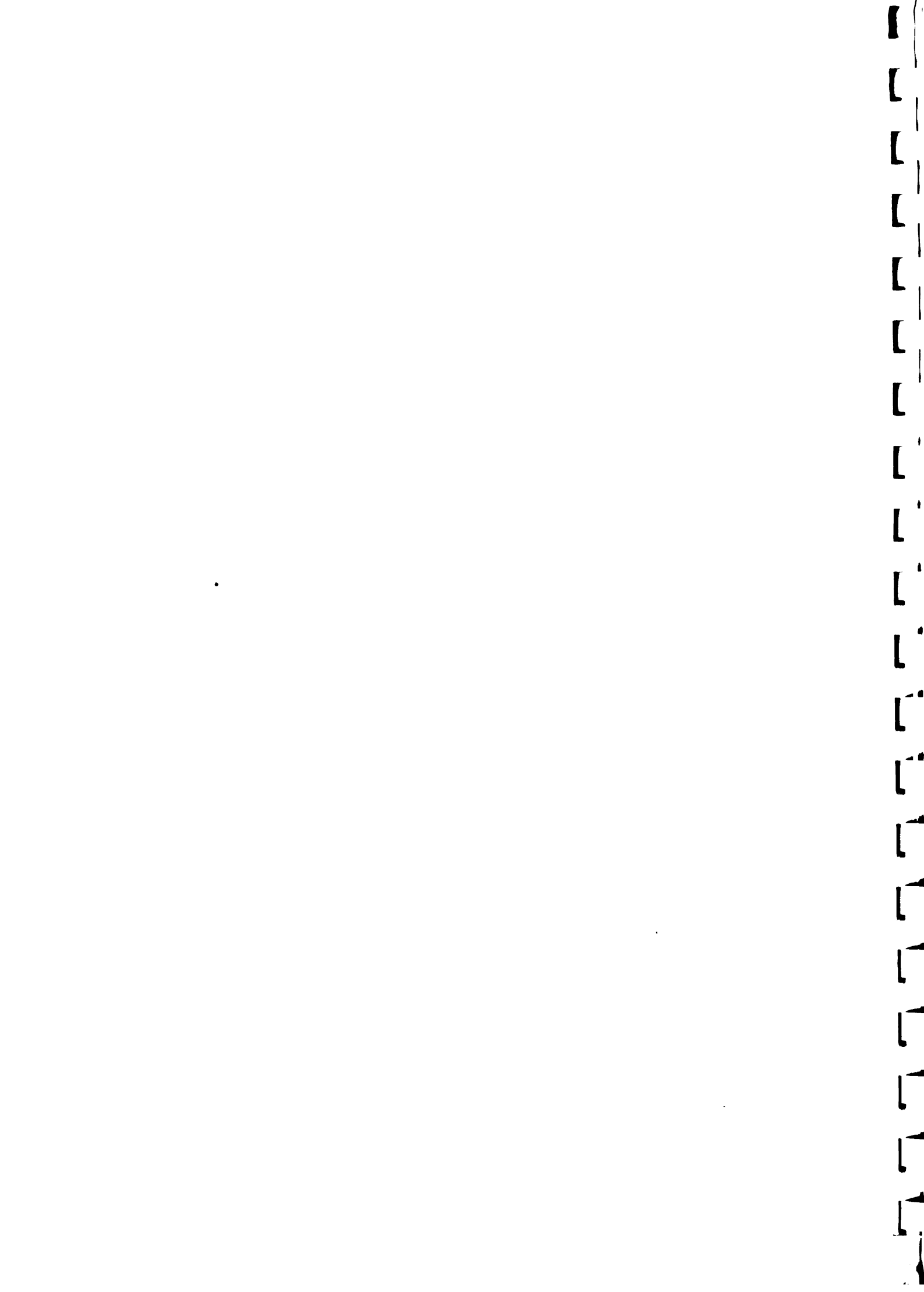
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (Óxido)
Amoníaco anhidro	82	0
Fosfato diamónico	18	46
Nitrato de Amonio	34	0
Superfosfato triple de calcio	0	46
Urea	46	0

El momento más oportuno de adicionar el fertilizante sería:

- a) Antes de la siembra: hay gran seguridad de incorporación del fertilizante; hay un macollamiento vigoroso en años muy secos; puede afectar el rendimiento por su excesivo crecimiento foliar y pobre desarrollo de la raíz.
- b) En el momento del macollaje: tiene la ventaja de que el fertilizante se coloca en el período de mayores requerimientos de la planta para producir grano; si se aplica Urea y no llueve se puede volatilizar, por lo tanto es recomendable incorporar al suelo con una rastra rotativa.
- c) Fertilización foliar o de enmienda: se agregandosis bajas de N. diluido en agua (incluso mezclado con el herbicida) que son absorbidos por las hojas. Es una fertilización muy eficiente pero no puede aplicarse dosis altas porque provoca el quemado de la hoja.  
Como regla general se puede aplicar hasta 10-12% del volumen de agua usado (o sea cada 100 litros de agua unos 10-12 kgs. de Urea) El objetivo es corregir deficiencias muy marcadas en el cultivo y se manifiesta básicamente por una mejora en las condiciones de formación del grano y su contenido de proteína.

Numerosas pruebas han confirmado que la dosis a las que se producen las respuestas económicamente más eficientes es de 35 a 50 kg. de N/ha. La conversión más común en fertilizaciones de presiembra y macollaje es de 1 : 10 (o sea 10 kg. de grano por cada kg. de N. agregado) y por tanto agregando 35 kg. de N cabe esperar si se cumplen las condiciones enunciadas prescedentemente, un aumento de rendimiento de unos 350 kg..

En los análisis económicos se tiene en cuenta el costo del fertilizante y el precio del trigo y se dice por ejemplo que la relación es de 4.81 kilos de grano de trigo para compnar un kg. de fertilizante, si por cada unidad de fertilizante que se agrega se producen por lo menos 4.81 kg. de trigo adicionales, el fer-



tilizante es negocio.

En el análisis del costo que se lleva como ejemplo no se incorporará fertilizante puesto que aprovecharía los nutrientes incorporados en el cultivo antecesor (papa o cebolla).

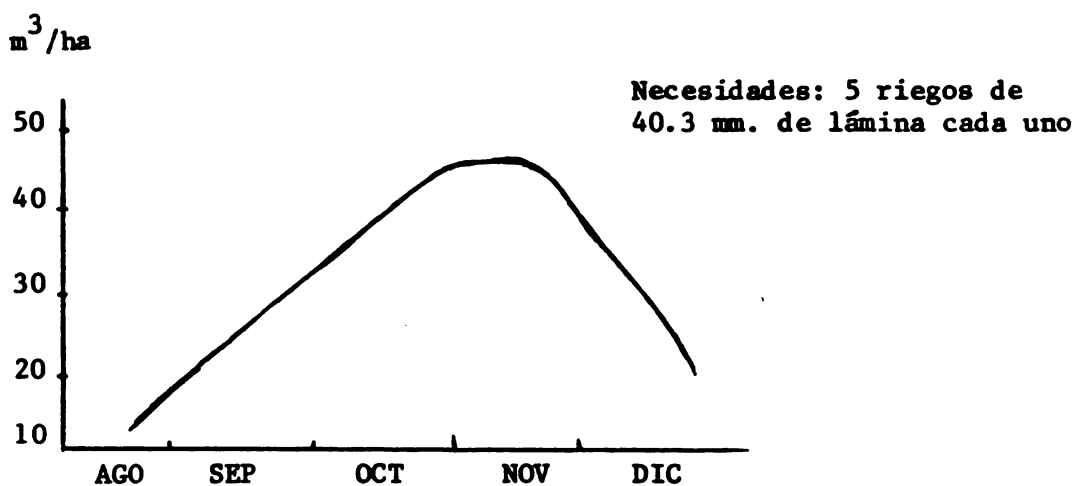
#### 6.4. Labores culturales

##### 6.4.1. Riegos

Los riegos serían: uno presiembra programado al mes de Mayo, que otorgaría al suelo la humedad necesaria para la germinación. Luego un riego en Agosto y uno en Septiembre para ayudar al macollaje y encañazón; un riego en Octubre para ayudar a la floración y dos riegos en Noviembre con los cuales se ayudará a la granazón y formación del grano.

La curva que se presenta a continuación nos indica los requerimientos hídricos del cultivo de trigo.

GRAFICO N° 1



FUENTE: Módulo Semillero IICA-CORFO

Las labores culturales no se aplican las de rutina, salvo las de emergencia por ser el trigo un cultivo de cubierta. Puede hacerse una rastreada con rastra rotativa para romper la costra formada por el suelo por lluvias posteriores a la siembra en los primeros estados de macollaje, además de estimular a éste se controlarían las malezas pequeñas. El paso de esta rastra es conveniente cuando el trigo tiene mayor altura que las malezas y se encuentra firmemente enraizado.

##### 6.4.2. Control de malezas

Afectan al rendimiento del cultivo según zonas, especies de malezas y grado de invasión de las mismas. El control con herbicidas, si bien a disminuído en importancia a las malezas, en el trigo ciertas especies constituyen serios problemas dependiendo ésto de las características de las mismas, agresividad, forma de pro



pagación, resistencia a los herbicidas.

La lucha contra las malezas, más eficiente debido al uso de herbicidas hormonales no descarta el uso de implementos mecánicos, sobre todo contra las malezas perennes y en determinados estados vegetativos del cultivo.

La competencia de las malezas con el cultivo de trigo constituye un factor importante que actúa negativamente sobre el rendimiento.

En primavera se presentan malezas tales como: abrepuño amarillo (*Centaurea Salsitialis*) quinoa (*Chenopodium* sp) Morenita (*Kochia scoparia*).

Se destaca la presencia de (*Avena fatua*) avena negra o cebadilla, causando serios problemas su control por tratarse de una gramínea semilar al trigo; el período de germinación abarca de Abril a Octubre, coincidiendo con la siembra de trigo, lo que determina una competencia. Para disminuir su presencia en los lotes se aconseja rotar con cultivos estivales que corten el ciclo de la maleza y permitan destruir las plantas nacidas mediante labores culturales. También se recomienda la praderización con especies perennes, evitando su semillazón para impedir el pantojamiento de las plantas de avena fatua.

El control químico tropieza con el inconveniente del elevado costo de los tratamientos, sin embargo en su evaluación no deben medirse solamente el efecto inmediato - incremento de producción - sino la acción remanente de limpieza progresiva de los potreros.

La elección del herbicida a usar y el momento de aplicación está condicionado por la modalidad de infestación. Cuando aquello se produce en forma coincidente con la germinación del cultivo y en alta densidad cuatro plantas de avena por una de trigo, hay que hacer aplicaciones tempranas, cuando la emergencia es escalonada - puede demorarse.

Para aplicaciones muy tempranas es conveniente el empleo de diclofop-metil. Ante las plantas de avena más avanzadas, este producto va perdiendo eficacia, haciéndose necesario el incremento de la dosis y suficiente humedad en el suelo.

Difenzaquat es más plástico en cuanto al momento de aplicación, resultando eficaz aún sobre plantas macolladas. Para proporcionar resultados satisfactorios debe aplicarse en condiciones de suficiente humedad edáfica, ambos productos deben distribuirse con no menos de 100 litros de vehículo por hectárea.

Con respecto a resultados de experiencias realizadas, se desprende que el control de avena llega a 19 a 52% de incremento en el cultivo de trigo.

Experiencias realizadas en Estados Unidos y Australia han determinado las pérdidas ocasionadas por acción de esta maleza.

Así los rendimientos de trigo pueden llegar a reducirse en alrededor de 30% por infestaciones de 120 plantas por metro cuadrado, siendo ésta una invasión ligera y moderada 48 plantas de avena por metro cuadrado reducen al cultivo de trigo en un 20%.

Estas cifras son valores promedios obtenidos bajo diferentes condiciones edáficas y climáticas, infestaciones de 1.200 plantas de avena por metro cuadrado prácticamente impiden la producción de trigo.

#### 6.4.2.1. Control mecánico y manual

- Quemado del rastrojo posterior a la cosecha (destruye la semilla de superficie en alrededor de 30%.
- Al quemar se interrumpe la dormición de la semilla, la que germinando en otoño puede ser destruída mediante labores mecánicas.
- La realización de siembras tardías utilizando variedades de ciclo corto o intermedio y la destrucción mediante labores de los nacimientos sucesivos que se -



produzcan con un período de barbecho invernal, se observó una reducción de -- 93.3 a 3.2 plantas por m<sup>2</sup> y con dos años de barbecho de invierno se redujo en experiencias a menos de 0.2 plantas por m<sup>2</sup>.

- La praderización acompañada de un manejo adecuado que impida la producción de semillas; para la perfecta eliminación de la semilla del suelo parece ser necesario períodos de praderas de diez años.

El Cuadro N° 10 complementa lo anteriormente enunciado.

CUADRO N°10

6.4.2.2. Control químico

Avena Fatua

HERBICIDA	ESTADO DEL CULTIVO	ESTADO AVENA FATUA	DOSIS (litros) PROD. COM/HA.
Diclofopmetil*	A lo largo de todo el ciclo	2 - 4 hojas	3 <sup>(1)</sup>
Difenzaquat **	Inicio hasta fin macollaje	2 - 3 hojas hasta macollaje	4

\* Nombre comercial ILOXAN (concentrado emulsionable 37.9%)

\*\* Nombre comercial FINAVEN (líquido soluble 25%)

- (1) La firma productora recomienda dosis de 1.5 a 2 lts./ha. con el agregado de coadyuvante a base de aril poliglicol (agrotin concentrado) a razón de 300 cc. por cada 100 litros de caldo herbicida.  
La dosis apuntada en el cuadro no incluye la adición humectante.

FUENTE: CREA - Junio 1981.

Las malezas más comunes de germinación otoño-invernal son:

- Abrepuño amarillo (Centaura salstiliatix)
- Mostacilla (Sisymbrium sp)
- Nabos parasico sp
- Cardo pendiente (Carduus nutans)
- Cardo asnal (Silybum marianun)
- Yuyo moro (Sithospermun arvense)
- Flor azul (Laniun amprexicaule)
- Enredadera anual (Poligonum convolvulus)
- Sanguinaria (Poligonun aviculare)
- Pensamiento silvestre (viola aruensis)
- Cebadilla negra (Avena fatua)
- Baulesia (Baulesia incana)





**De germinación primavera-estival:**

- Quinoa (*Chenopodium sp*)
- Morenita (*Kochia scoparia*)
- Cardo ruso (*Salsola kali*)
- Mirasolillo (*Verxosina encelioides*)
- Flor amarilla (*Diplataxis temifolia*)

**Momento de aplicación de herbicida en trigo.-** Como el momento de aplicación es de suma importancia para evitar una mayor depresión en el rendimiento, lo más práctico es arrancar cuidadosamente la planta de trigo y contar las hojas que tiene el macollo principal, sin omitir las dos primeras que pueden haberse secado no deben contarse, en cambio las hojas de los eventuales macollos laterales. Mediante este método indicado pueden delimitarse los diferentes estados de desarrollo de las plantas, es decir, estado de una, dos, tres y cuatro hojas coincidiendo este último estado con el comienzo del macollaje. En algunas variedades de ciclo corto este comienza con tres hojas.

Otro momento importante es cuando aparece el entremudo, o sea el encañado. El momento de aplicación del herbicida está dado por el período que va desde cinco hojas (comienzo de macollaje) hasta comienzo de encañazón. Dentro de este período la planta es menos sensible hacia el comienzo del macollaje. El herbicida tiene un efecto mayor en las malezas comunes (cardos, nabo, mostacilla, enredadera, sanguinaria, etc.) cuando más pequeña es la planta de la maleza. Los factores ambientales como el clima, pueden actuar sobre el ritmo de crecimiento de las malezas y por lo tanto directamente sobre la acción del herbicida pero también pueden hacerlo sobre la eficiencia de aplicación. Los herbicidas deben aplicarse durante el período activo de crecimiento de las plantas. Por lo tanto los días soleados con temperaturas superiores a los 10°C y estando el suelo bien provisto de humedad, son garantía para el éxito del tratamiento, dependiendo esto de la forma de aplicación, el viento puede restar eficiencia, impidiendo que el herbicida tome contacto con las malezas que interesa controlar.

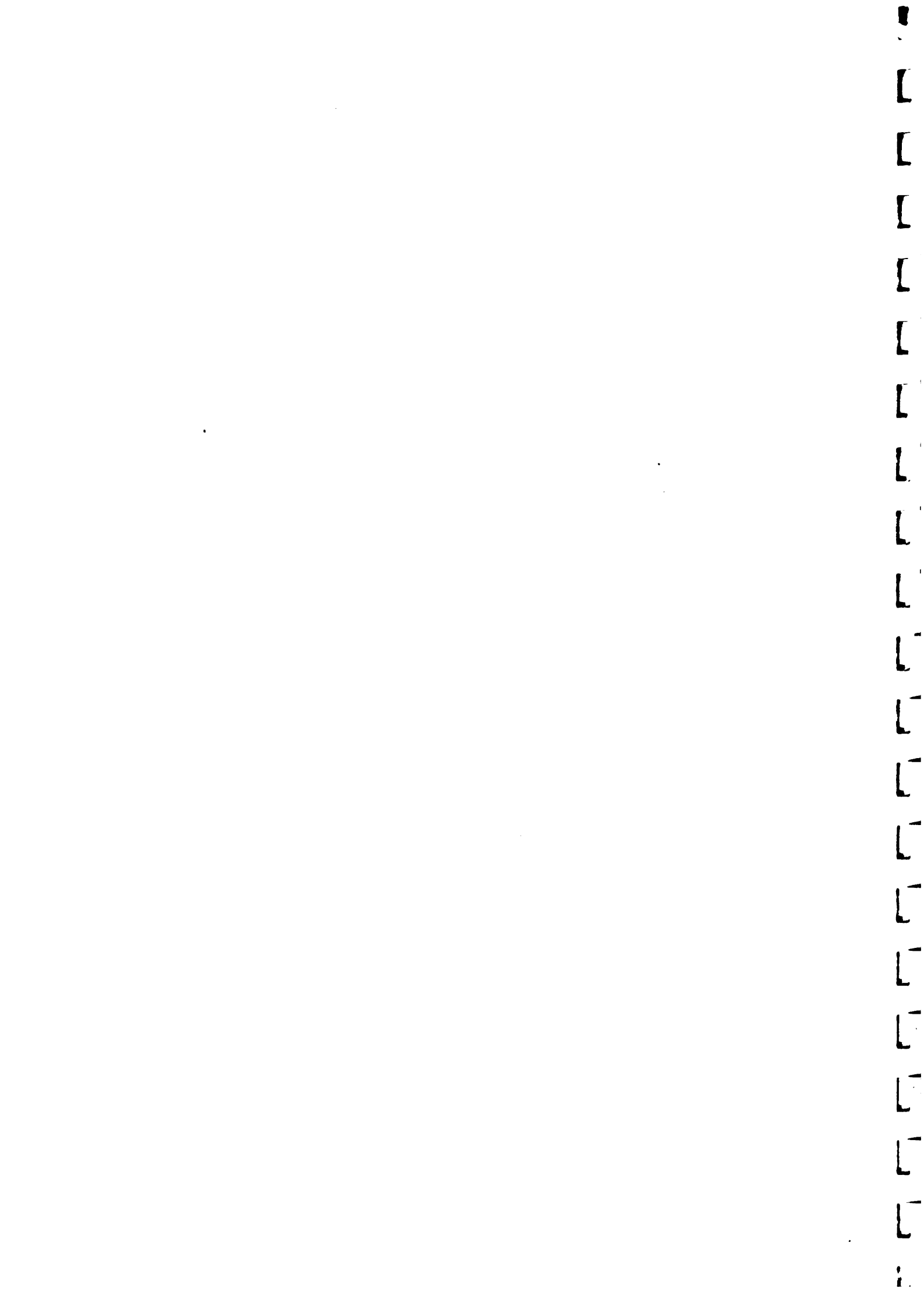
Las lluvias que caigan posteriores a la aplicación ejercen un efecto negativo, mientras que el rocío ayuda a una mejor distribución del herbicida, aunque en muchos casos puede significar un aleado del producto cuando éste forma hojas de mayor tamaño que crecen sobre la misma.

El volumen o agua es importante controlar por hectárea, ya que muchos fracasos son consecuencia de bajos volúmenes. El mínimo aplicable por avión es de 15 litros por hectárea; con equipos terrestres el volumen oscila entre 60 y 80 litros por hectárea.

**Dosis.-** Para el equipo de malezas susceptibles al 24-D, la dosis aconsejada es de 0.7 a 1.5 litros por hectárea.

La enredadera y la sanguinaria es posible controlarlas con rastra rotativa -- cuando las mismas no han alcanzado un tamaño mayor al de dos cotiledones. Para hacer eficiente el uso de la rastra rotativa es necesario que la población de malezas sea muy homogénea en cuanto a estado de desarrollo y que la planta de trigo esté lo suficiente arraigada como para que no se produzcan pérdidas.

El control químico se realiza con 2-4-D aplicado en dosis de 1.5 litros y bien temprano (antes que la enredadera alcance las cuatro hojas y no antes que el trigo tenga cinco hojas) con esto se obtiene el crecimiento y permite que el trigo compita ventajosamente con la misma; no se debe aplicar cuando el trigo comienza a encañar. Pasado este momento se puede aplicar: Brominal, Pesco Potente, Tordón y Banvel-D. Las dosis son:



- Tordón (20 a 25 gr. de Piclorán/ha)
- Pescocotón (0.8 a 1 lt/ha)
- Brominal (1 - 1.5 lt/ha para enredadera)
- Banvel-D (0.07 - 0.1 lt/ha 0.70 - 100 cc/ha)

CUADRO N° 11

DOSIS ACONSEJADAS PARA EL CONTROL DE MALEZAS EN TRIGO PARA EL AREA DE CORFO

MALEZAS	HERBICIDA	DOSIS: PRODUCTO COMERCIAL POR HA. - Litros
Flor amarilla, abrepuño, nabo, mostacilla, cardos, etc.	2-4-D (E.B 40%) MCPA (S.S. 28%)	1 a 1.5 1 a 1.5
Sanguinaria, enredadera	Picloran - MCPA (L 10/20%) Dicamba L 49 % Bromoxynil (E.36.3%)	0.2 a 0.25 0.1 a 0.15 1 a 1.5
Sanguinaria, enredadera y otras malezas	Picloran + MCPA + 2-4-D Dicamba + 2-4-D TBA + 2-4-D Bromoxynil + 2-4-D	(0.2 a 0.25) + 0.8 (0.1 a 0.15) + 0.8 0.8 + 1.0 0.75 + 0.8
Avena fatua	Barban Trillato Difenzaquat	2.5 a 3.0 2.5 a 3.0 4.0

FUENTE: INTA y Varias

Se aplica el herbicida en el mes de Julio, cuando las malezas se encuentran en su estado de máxima susceptibilidad y el cultivo en el de su mayor resistencia. Esto es en el período de macollaje, es decir que el cultivo tiene por lo menos 5 hojas hasta el comienzo de la encañazón (cuando se pueda palpase el primer nudo de la caña).

Dosis de 1.5 litros de 2-4-D por hectárea disueltos en 80 litros de agua como vehículo.

#### 6.4.3. Aplicación de fertilizantes Nitrogenados

En esta época se haría necesario un análisis foliar para determinar la aplicación de Nitrógeno o no. En nuestro cultivo no se aplicará Urea; solo dejamos ubicado el momento más propicio aconsejado para su aplicación y luego del análisis foliar así lo determine.

#### 6.4.4. Control de enfermedades

Son producidas por: organismos vivos (Parasitarias) producidas por hongos, bac-



terias, virus y las ocasionadas por condiciones desfavorables del medio como heladas, sequías, altas temperaturas y alta humedad ambiental.

La constante incorporación de genes resistentes y la amplia gama de variedades adaptadas a las diversas áreas, reducen las posibilidades de riesgo.

Por otra parte, las poblaciones de virus, hongos y bacterias pueden considerarse estables. Cabe señalar que aunque el efecto de las enfermedades sobre la producción pasa muchas veces desapercibido, constituyendo una de las causas que inciden sobre los rendimientos.

#### 6.4.4.1. Ocasionadas por hongos

Golpe blanco o fusariosis de la espiga.- Este hongo presenta sobre las glumas - manchas de aspecto acuoso de las espiguillas; luego el tejido amarilléa y más tarde se decolora hasta tomar color pajizo blanco. Esta enfermedad afecta al - rendimiento y la calidad del grano: Los granos son muy livianos y fácilmente -- eliminados durante la trilla.

La resistencia varietal no es todavía posible para su control y algunas prácticas como la rotación con leguminosas y entierro de los rastrojos tienden a disminuir su incidencia.

Mancha de la hoja.- Se debe a la Septoria tritici; este hongo produce, entre - las nervaduras, manchas alargadas de color verde clara o amarillas; éstas luego adquieren color castaño claro y el tejido muere.

Todas las variedades son susceptibles aunque en distinto grado. Contribuyen al control de este hongo las rotaciones y el entierro del rastrojo.

Carbón volador.- Ocasiona el hongo Ustilago tritici; produce síntomas cuando - la planta a espigado. Las espigas enfermas tienen las espiguillas transformadas en una masa oscura que al principio está cubierta por una delgada membrana, ésta se rompe y libera órganos de diseminación que son arrastrados por el viento. Esto coincide con la floración del trigo; los órganos de reproducción caen sobre las flores, germinan y penetran en la flor. Los granos se forman infectados, tienen aspecto normal; al ser sembrados comienza a crecer con la planta, se ramifica en el tallo, alcanza a los macollos y más tarde a los tejidos florales. Las espiguillas son desplazadas por una masa de órganos de reproducción que durante la floración son liberados, reiniciando de este modo el ciclo.

En condiciones de humedad elevada y temperaturas de 18°C a 20°C encuentra el -- hongo óptimas condiciones para desarrollarse.

Entre las variedades, existen con buen comportamiento al ataque del hongo. Además hay controles químicos de acción sistémica.

Roya de la hoja o Roya anaranjada.-(Hongo Puccinia recondita).- Aparecen sobre las hojas pequeñas pústulas redondeadas, castaño rojizas. Las condiciones favorables están dadas por la formación de una película de vacío durante la noche y por la mañana; temperatura ambiente de 20°C.

El control de este hongo se limita a la resistencia genética.

Roya del tallo o Roya negra.- (Puccinea graminis) Este hongo produce pústulas alargadas castaño oscuras; éstas se presentan en tallos, hojas y espigas. El control está basado en resistencia genética.

Roya amarilla.-(Puccinia striiformis) El síntoma está dado por pequeñas pústulas de color amarillo limón que se dispone en forma lineal sobre las hojas; - las condiciones para su desarrollo están dadas por sus temperaturas de 10 a 15°C y elevada humedad ambiente.



.

El medio de control está dado por la resistencia genética.

Mancha del nudo y de la gluma.- (*Septoria nodorum*) Afecta a las hojas cuyas lesiones son al principio pequeñas, amarillentas y más tarde se tornan castaño doradas. Las espiguillas afectadas se caracterizan por presentar en la parte de la gluma, manchas castaño violáceas que luego se tornan castañas oscuras; un síntoma similar puede observarse sobre los nudos que sufren el estrangulamiento de los tejidos tomando éste aspecto de nudo carretel. Las condiciones óptimas: elevada humedad, elevada temperatura, 22°C.

Pietin.- El causante es el hongo *Gaeumannomyces graminis*. Los síntomas aparecen desde la espigazón, cuando algunas plantas pierden su color verde normal y se tornan blanquecinas.

Las raíces y entrenudos basales son afectados por una podredumbre seca asociada con una formación de filamentos de color castaño que constituye el cuerpo del hongo.

Las plantas afectadas tienen menos macollos, menor altura y espiguillas vanas. Esta enfermedad es severa, sobre todo en suelos ligeros, alcalinos y de baja fertilidad. Las medidas de control son: rotaciones con especies no susceptibles fertilización y laboreo temprano.

Aidio.- (*Erysiphe graminis*) Puede atacar las hojas, vainas, tallos y espigas; aparecen manchas amarillentas sobre las hojas, sobre ésta se produce una masa blanca, grisácea, de aspecto pulverulento; más tarde los tejidos mueren y el cuerpo del hongo crece en forma superficial, luego oscurece y sobre el mismo se presentan pequeños cuerpos oscuros que son fructificaciones sexuales. Las condiciones óptimas son: tiempo fresco, húmedo y nuboso y el medio de control es genético.

Carbón hediondo o caries (*Tilletia caries* y *Tilletia foetida*) Las espigas enfermas permanecen erectas con las glumas abiertas; el contenido de los granos es reemplazado por una masa pulverulenta oscura; la capa externa de la semilla permanece intacta pero es destruida con facilidad en la trilla, así se contaminan los granos sanos que desprenden un olor característico a pescado en descomposición. Luego las caries del trigo reducen rendimientos y calidad de los granos. Control.- Variedades resistentes y debido a la localización del hongo en el exterior de los granos, el tratamiento químico resulta altamente eficaz.

#### 6.4.4.2. Ocasionadas por bacterias

Espiga negra del trigo.- (*Bacteria xanthomonas translucens*).- Ataca los granos, reduciendo el número de las mismas y causando su achuzamiento. El síntoma más característico es la producción de manchas listadas de color castaño oscuro sobre las glumas. Las hojas presentan manchas de aspecto traslúcido y amarillento; en el raquis y la caña aparecen esterías longitudinales de color castaño claro o negro.

La bacteria persiste sobre residuos de plantas en el suelo, en otras plantas y luego es dispersado por el salpicado de la lluvia, el contacto con otras plantas y los insectos.

El control se reduce a la resistencia genética, a rotación con especies no susceptibles y tratamientos de la semilla con bactericidas.

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46  
47  
48  
49  
50  
51  
52  
53  
54  
55  
56  
57  
58  
59  
60  
61  
62  
63  
64  
65  
66  
67  
68  
69  
70  
71  
72  
73  
74  
75  
76  
77  
78  
79  
80  
81  
82  
83  
84  
85  
86  
87  
88  
89  
90  
91  
92  
93  
94  
95  
96  
97  
98  
99  
100



#### 6.4.4.3. Ocasionadas por Virus

Enanismo amarillo de los cereales.- El agente causal es el Barley Yellow Dwarf Virus (BYDV), transmitido por los pulgones. Los síntomas son poco claros, los mismos que varían con la especie atacada, la variedad, las condiciones ambientales, el momento de la infección, el estado de la planta y los síntomas característicos son franjas verde amarillentas hasta amarillamiento total de las hojas superiores.

El amarilleo se inicia en las hojas jóvenes desde la punta a la base de las mismas.

El virus persiste en cereales, pasto y/o en los pulgones.

Los pulgones transmisores son denominados venilíferos, después de haberse efectuado la transmisión, los primeros síntomas se observan al cabo de dos a cuatro semanas, si las temperaturas son de 20-25°C, no llegando a expresarse si las mismas superan los 30°C.

El control es: obtención de gemoplasma de poca aceptación por los pulgones, uso de insecticidas, prácticas culturales.

El uso de insecticidas para disminuir la población de pulgones y las labores culturales para eliminar plantas hospederas; así mismo las modificaciones de la fecha de siembra desplaza el pico de la población de los pulgones a estados vegetativos del trigo menos críticos.

#### 6.4.5. Control de plagas

Atacan al cultivo como al grano almacenado; las plagas más comunes son:

- Pulgones
- Isocas
- Insectos del suelo

Pulgones.- Se identifican al verde de los cereales, al amarillento de los cereales y al pulgón de la espiga; también se mencionan aunque menos frecuente el pulgón de la avena y el pulgón de las raíces.

Pulgón verde (Schizaphis garminum)- Ataca los cultivos en los primeros estadios; desde el estado de plántula hasta antes de la encañazón intoxica los tejidos vegetales hasta el grado de causar la muerte; las plantas comienzan a presentar un marcado amarillento y terminan por morir.

La especie tiene individuos con alas y sin ellas, el tamaño es de 1.5 a 2 mm el cuerpo es verde claro con una banda oscura a lo largo del dorso; los ojos salientes y negros, las antenas son oscuras y cortas; se conocen dos biotipos el 1975 y el 1976, en éste último se han observado formas sexuadas y la postura del huevo en invierno o de resistencia.

Pulgón amarillo o de los cereales.- (Metopolophium dirhodum) Ataca en los estadios de macollaje avanzado hasta encañazón y la espigazón, también se los encuentra en la espiga. La toxicidad es menor que el pulgón verde, no obstante por la densidad de sus colonias provoca el amarillamiento de las hojas inferiores. Su verdadera importancia radica en ser transmisor del virus del enanismo amarillo de la cebada (BYDV) de gran incidencia en el rendimiento del trigo. El tamaño es de 2 mm. Su cuerpo es amarillo o amarillo verdoso, a veces presenta una banda medial más oscura en el dorso. Sus ojos son rojizos. Los tratamientos deben iniciarse cuando se observa de 15 a 20 pulgones por --



planta en el inicio de la encañazón y de 40 a 50 en la etapa de hoja bandera o grano acuoso.

Pulgón de la espiga o de los granos (Sitobion avenae).- Tiene preferencia por las espigas. Su ataque provoca el achuzamiento de los granos. El período crítico del cultivo es durante la granazón, se considera daño económico la presencia de cinco pulgones por espiga y esa población permanece estable o aumenta en 2 ó 3 días, indicando que se debe aplicar una medida de control.

La especie mide 3 mm. Su cuerpo es verde oscuro, las patas son negras en el tercio apical y en la parte posterior dorsal presentan tubos conocidos como sifones de color negro lustroso.

Pulgón de la avena (Ropalosiphum padi).- Es de aparición temprana, lo hace durante el macollaje, se ubica generalmente en la parte inferior de la planta. Su cuerpo es globoso, de 2 mm. de tamaño, de color verde oliváceo o pardo rojizo, con áreas bien definidas en la parte terminal del abdomen y base de los sifones de color ferruginoso. Sus poblaciones no son muy altas pero la importancia económica radica en que es trasmisor del virus.

Pulgón de las raíces (Popaliosiphum rufiabdominalis).- Es más pequeño que el anterior; su cuerpo es también globoso, de color verde amarillento, sin el color ferruginoso del pulgón de la avena. Se ubica del cuello de la planta hacia la zona radicular. Su aplicación no se ha generalizado, tampoco se ha determinado su daño en el cultivo.

Control de pulgones.- Las informaciones nacionales y extranjeras coinciden en los grandes daños que producen estas plagas, daños que varían de acuerdo a las condiciones climáticas en que se desarrolle el cultivo. Debemos destacar a las lluvias como factor de control, ya que éstas sólo actúan indirectamente favoreciendo el desarrollo de un hongo que lo parasita. En experiencias realizadas se nota una disminución de 500 kg/ha. de trigo como mínimo.

Es muy difícil definir el momento óptimo de control para lo cual son valederas las siguientes anotaciones:

- a. Tipo de pulgón que se encuentra (el verde es el más peligroso por sus toxinas y ataca a los estados tempranos del cultivo).
- b. Variedad de trigo sembrado (es más serio el ataque en variedades de ciclo corto).
- c. Cantidad de pulgones por planta.
- e. Tamaño de las plantas
- f. Vigor del cultivo
- g. Momento del ciclo en que se declara el ataque (perspectivas de bajas temperaturas y falta de lluvias)
- h. Disponibilidad de agua por la planta.
- i. Presencia o ausencia de depredadores

Una buena guía serían estos datos de Estados Unidos. Cuadro N° 12.



CUADRO N° 12

ALTURA DE LA PLANTA (cm.)	CANTIDAD PROMEDIO DE PULGONES EN 30 cm. DE SURCO
7 - 15	100 - 300
10 - 20	200 - 400
15 - 40	300 - 800

En el cuadro que a continuación aparece se presentan algunos productos para el control de pulgones:

CUADRO N° 13

## INSECTICIDAS PARA PULGONES

SUSTANCIA ACTIVA	MARCA COMERCIAL	DOSIS DE PRODUCTOS POR HECTAREA	
		PULGON VERDE	PULGON AMARILLO
Paratión 50%	Varias	300 cc.	500 a 800 cc.
Dimetoato 40%	"	300 cc.	600 a 800 cc.
Clorpirifos 46%	Lorsban 4 E	200 cc.	350 cc.
Fosfamidon 100%	Dinecrocron Dixon	150 cc.	300 cc.
Monocrotofos 60%	Nuvacron azodrin	150 cc.	300 cc.
Metil demeton 25%	Metasystox	200 cc.	400 cc.
Tiometrin	'Ekatin	200 cc.	400 cc.
Pirimicarho 50%		150 gr.	150 gr.
Vamidotión 40%		1.000 cc.	1.000 cc.

FUENTE: Varias

Isocas u Orugas.-

Oruga desgranadora.-(Faronta albilinea).- Se alimenta de granos lechosos y pastos. Su color varía desde verde claro a verde oscuro; presenta bandas claras en los flancos; la cabeza es más angosta que la oruga militar. La mariposa emerge de entre el follaje donde forma un capullo con restos vegetales. Los daños son importantes.

CUADRO N° 14

Control químico.-

PRODUCTO	DOSIS	OBSERVACIONES
Clorpirifós 40% E	900 - 1.000 cm <sup>3</sup> / ha.	(Cuando las orugas dañan las espigas)
Mercaptotión	1.500 - 2.000 cm <sup>3</sup> /ha.	(Cuando dañan a las espigas)
Endosulfán	850 gr/ha.	(Cuando dañan a las espigas)

FUENTE: Varias experiencias - CREA -INTA



Oruga militar o verdadera.- (*Pseudaletia adultera*) es de color verde claro cuando pequeña; a medida que crece se oscurece. Adquiere un tamaño máximo de 35 mm. Tiene tres líneas dorsales-longitudinales, interrumpidas por áreas oscuras y una amarilla en los costados. Cabeza con reticulado como panal de abeja.

Las mariposas son nocturnas, emergen del suelo donde tienen sus celdas. Cada mariposa deposita alrededor de 500 huevos.

Atacan a las hojas de los cultivos y producen intensa defoliación, cuando consumen las mismas cortan los tallos debajo de las espigas y provocan un importante daño.

Existen otras especies como la oruga militar tardía (*Spodoptera fugiperda*) orugas cortadoras (*Agrostis* sp) y otras.

El control general podría hacerse:

CUADRO N° 15

PRODUCTO	PRESENTACION	DOSIS
Endosulfán 35%	Emulsionable	1.300 cc/ha
Clorpirifós 48%	"	1.000 cc/ha
Carbarye 38%	Suspensión líquida	3.000 cc/ha
Metonil 90%	Polvo soluble	300 gr/ha
Monocrotofós 60%	Solución	700 cc/ha
Thicolorfon 50%	Emulsionable o líquida	2.000 cc/ha

FUENTES: Varias

Para Tucuras, especies varias, puede realizarse el control con:

CUADRO N° 16

Tucuras y especies varias	Mercaptotión 100% E	1.25 a 1.5 lts.
	Fenitrotión 50% E	0.8 a 1.2 lts.
	Carbaril 85% E	1.5 a 1.7 lts.
	Dimetoato 40% E	0.8 a 1.0 lts.

FUENTE: Varias

La aplicación se hará si se observa un promedio de 5 a 15 tucuras por m<sup>2</sup>; el número mínimo de especímenes dependerá de la altura y del porte del cultivo. Siguiendo el ejemplo del costo aplicaremos insecticida para controlar pulgón verde, suponiendo que este se presente en el cultivo se deberá realizar un tratamiento el mes de Agosto, después del riego con clorpirifós 48%, dosis - 200 cc./ha. disuelto en 15 litros de agua (insecticida escogido del cuadro presentado) la aplicación será por avión.





## 7. Cosecha

### 7.1. Condiciones del cultivo

El trigo es uno de los cereales de cosecha fácil porque las espigas son de altura uniforme, la maduración se presenta pareja de los granos y es de fácil limpieza.

A medida que el trigo se va secando, aumentan los problemas de desgrane natural, vuelco, ataque de pájaros, malezas y otras plagas.

El grado de humedad para la cosecha tendría que estar entre los 16 a 18% por razones anteriormente anotadas. Con esta humedad la máquina es más eficiente, pues to que disminuye el desgrane por acción de la plataforma, menor proporción de paja triturada y picada, mejor accionar del sacapajas y de las zarandas, debido al estado de las pajas.

Si la cosecha se realiza sobre 18% de humedad, puede producirse una mayor rotura de granos, disminución del poder germinativo, del peso hectolítrico y disminución del tiempo de conservación del grano.

### 7.2. Ajuste cosechadora

#### 7.2.1. Plataforma de corte

En cultivos parados, el molinete debe estar ubicado de forma tal que las paletas entren en contacto con el cereal debajo de las espigas más bajas. Si se trata de trigales bajos y caídos, el molinete se colocará más bajo y hacia atrás, aumentándose la velocidad del mismo.

La barra de corte debe estar a la altura de las espigas más bajas; se deberá evitar que entre un exceso de paja a la cosechadora.

Cuando el cultivo esté muy caído se deberá disminuir la velocidad de la máquina, en caso extremo puede reducirse el ancho de corte; con respecto al sinfín si el cereal tiene mucha paja debe ubicarse más arriba, en caso contrario hay que regularlo a una posición más baja.

#### 7.2.2. Cilindro y cóncavo

Para la cosecha deberá usarse una luz de 12 mm. en la parte delantera, en trigos más difíciles de trillar puede reducirse la luz hasta 6 mm. Es preferible usar siempre la menor velocidad del cilindro y la mayor abertura posible que permitan una trilla aceptable.

#### 7.2.3. Separación

La imposibilidad del sacapajas para separar el grano de la paja es una limitación en todas las cosechadoras, esto sucede cuando los volúmenes de paja aumentan más allá de un límite de terminado. La facilidad de caída del grano depende del espesor de la capa de paja sobre el mismo o del estado en que se encuentre el grano: humedad, desmenuzado y verdín, que a su vez el espesor depende de cantidad de pajas, altura de corte y velocidad de avance.

Cuando las pérdidas de granos por el sacapajas sean elevadas se deberá disminuir la velocidad de avance a alimentar, la altura de corte puede también perderse por un exceso de desmenuzamiento de la paja o malezas que atorán el sacapajas y las zarandas, en ese caso puede aumentarse la luz del cóncavo o reducir



se las revoluciones por minuto del cilindro.

#### 7.2.4. Desparramador de paja

No debe faltar en ninguna cosechadora de cereales, puesto que su función es facilitar la incorporación de los rastrojos. De tal manera se evita la quemazón de los rastrojos y su pérdida como elemento indispensable para mantener la fertilidad de los suelos.

La regulación de las cortinas.- Su altura depende del volumen de la paja, cuando mayor sea la cantidad de paja, mayor altura.

#### 7.3. Determinación de pérdidas

Se pierden de la cosechadora por la plataforma y por la cola, a su vez ésta tiene dos más; pérdidas del cilindro y pérdidas por el sacapajas y zarandas. Analizando las pérdidas por plataforma, éstas deben ser medidas en el espacio que media entre las hileras o corfones dejados por la máquina, nunca cerca de éstos (allí existen pérdidas de sacapajas y zarandas).<sup>2</sup>

Se opera con un marco que abarca una superficie de  $1 \text{ m}^2$ , se cuentan los granos sueltos y los de las espigas que se encuentran en el suelo dentro del marco y cada 333 semillas por metro cuadrado representa una pérdida de 100 kg/ha.

Pérdidas por la cola.- Analizando las del cilindro se encuentran en la hoja, no debajo de ella. Para medirlas hay que sacar cuidadosamente un largo de un metro de un cordón y colocarlo sobre una tela, agitarlo para separar los granos sueltos y las espigas no trilladas, separar éstas últimas, desgranarlas, contar los granos; el resultado dividido por ancho de corte de la máquina expresado en metros da la cantidad de semillas por metro cuadrado. Si 333 son por metro cuadrado, la pérdida es 100 kg/ha.

Las de zarandas y sacapajas.- Son los granos sueltos que quedaron en la tela usada, más los granos sueltos que quedaron en el suelo en el metro de cordón recogido, con el número de granos dividir igualmente por el ancho de corte y aplicar el cálculo anterior; a este resultado se le deben restar las pérdidas de plataforma calculadas antes y las de precosecha que se deben establecer previamente al inicio de la cosecha para determinar las pérdidas de sacapajas y zarandas.

La pérdida total en la cosechadora estará dada por:

- Pérdida de plataforma + pérdidas de sacapajas y zarandas + pérdidas de cilindro

A continuación se presenta el gráfico de labores en el ciclo del trigo, el resumen de maquinarias y equipos, el resumen de insumos y la mano de obra necesaria que fueron tomados para el ejemplo de análisis del costo. Cuadro N° 18, 19 y 20.



Evapotranspiración calculada

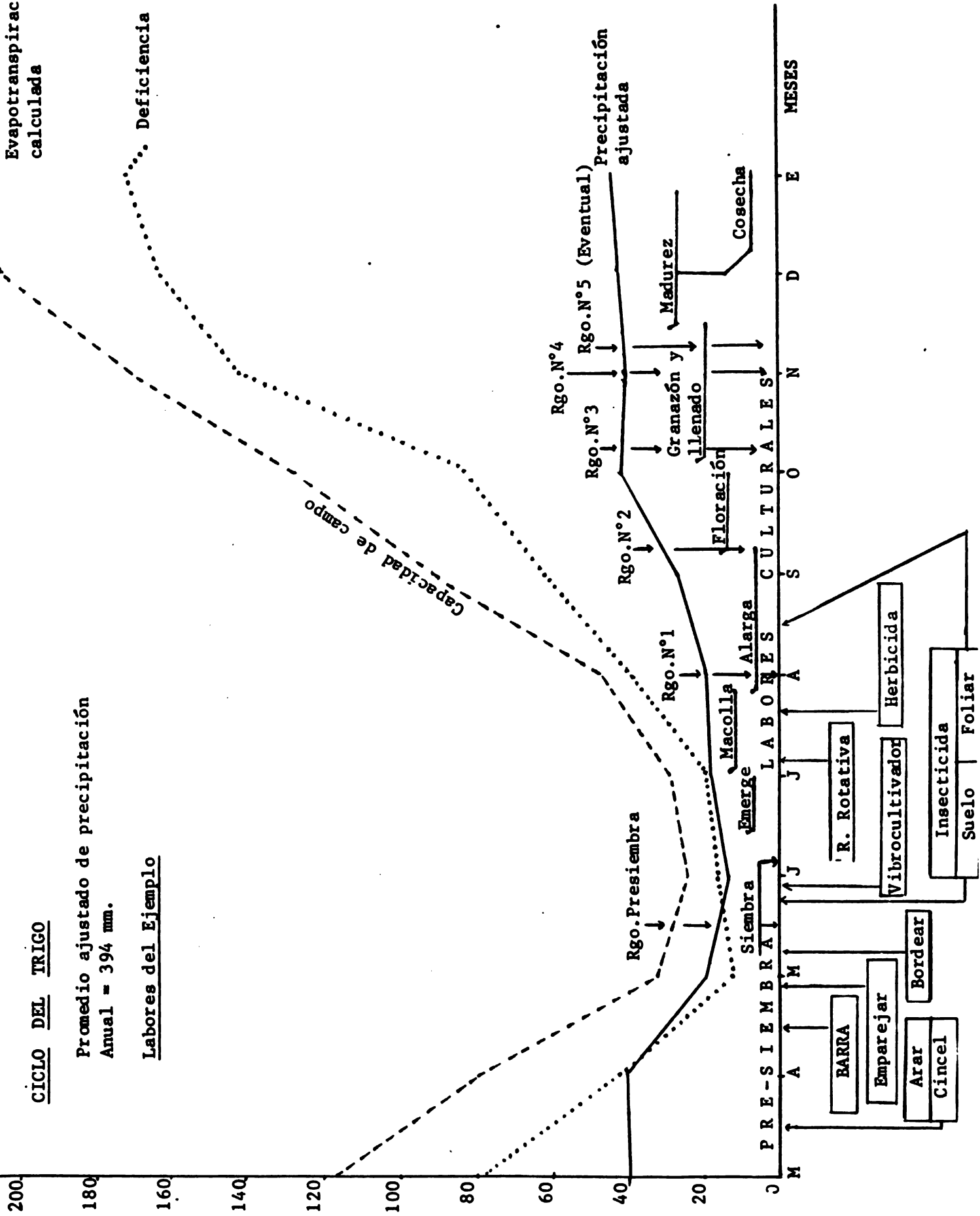
Deficiencia

Capacidad de campo

CICLO DEL TRIGO

Promedio ajustado de precipitación  
Anual = 394 mm.

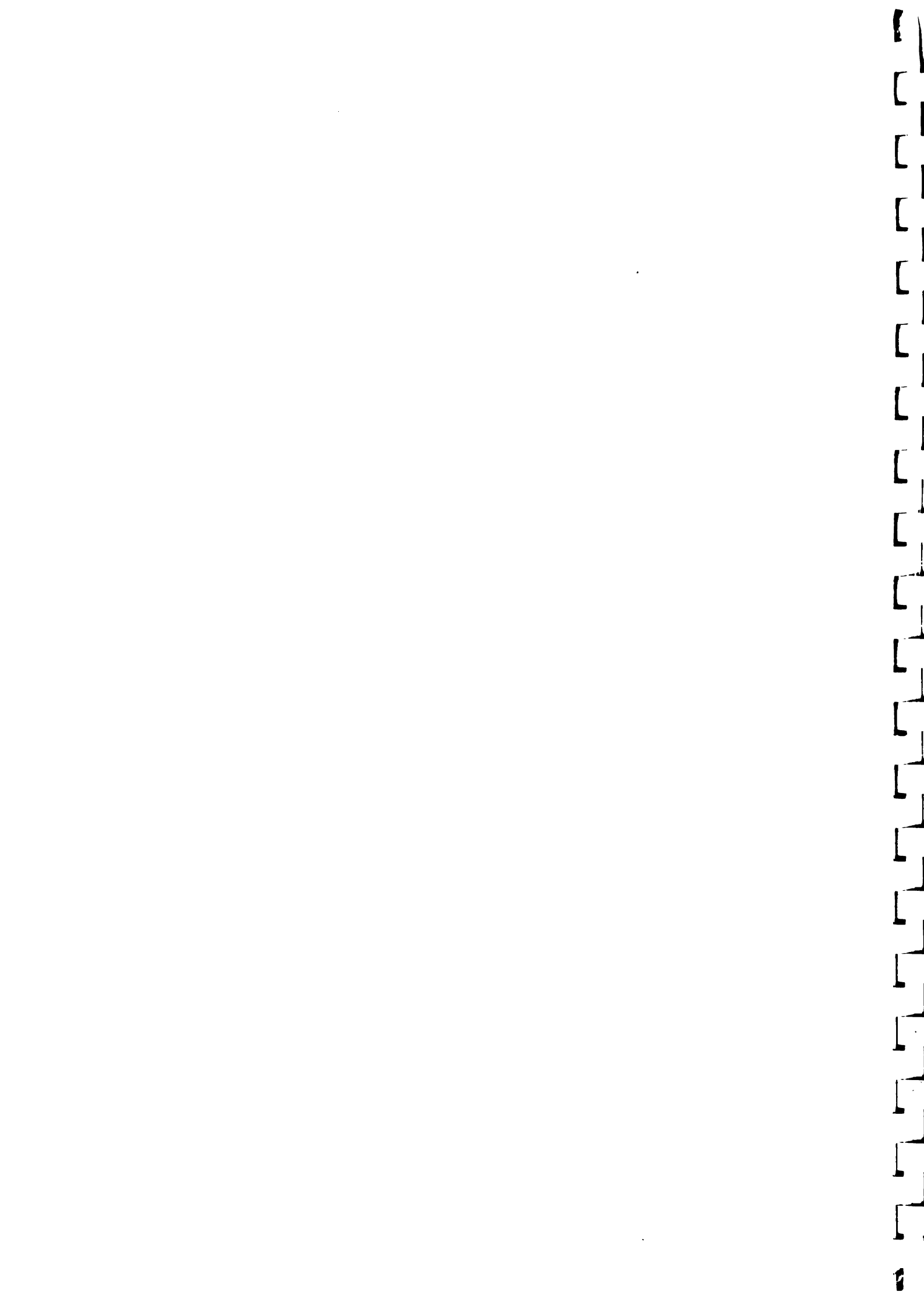
Labores del Ejemplo





RESUMEN DE MAQUINARIAS Y EQUIPOS EN HORAS PARA UNA HA. DE TRIGO  
(Para el ejemplo del análisis)

DESARROLLO	P R O P I A											ALQUILADA		OBSERVACIONES
	TRACTOR 60 HP	ARADO CINCEL	EMPARE JADORA	BARRA ES CARDADORA	BORDEA DORA	PULVERI ZADORA	VINOCUL- TIVADOR	SEMIADORA GRANO FINO	RASTRA ROTATIVA	OTROS	PARA RIEGO SIFONES PONCHOS	AVION	COSECHA DORA	
PRODUCCION	6.38	0.92	0.85	0.58	0.5	0.6	0.45	0.85	0.56		31		1	
a) <u>Exsiembra</u>	4.09	0.92	0.95	0.58	0.5	0.6	0.45				6			
Marzo	0.97													
Abril	1.47													
Mayo	1.65			0.58	0.5	0.6	0.45				6			Sifones de 4"
b) <u>Siembra</u>	0.89							0.85						
Junio	0.89							0.85						
c) <u>Lab. Culturales</u>	1.85								0.56		25			
Julio	1.22					0.6								
Agosto	0.63					0.6			0.56					
Septiembre											5			Sifones 1 1/4 (50 poncho)
Octubre											5			"
Noviembre											5			"
d) <u>Cosecha</u>											5			"
Diciembre												1		"





RESUMEN DE INSUMOS NECESARIOS PARA UNA HA. DE TRIGO  
(Para el ejemplo del análisis)

DESARROLLO	I N S U M O S							CONCEPTO	
	GAS-OIL Lts.	SEMILLAS Kg.	FERTILIZANTES Kg.	HERBICIDAS		INSECTICIDAS			AGUA litros
				lts.	kg.	lts.	kg.		
<u>PRODUCCION</u>	73.58	69.0		13.5	0.2	175			
a) <u>Presiembra</u>	43.96					80			
Marzo	10.44								
Abril	15.94								
Mayo	17.58			12				Heptacloro (desinfección suelo)	
b) <u>Siembra</u>	9.68	69.0							
Junio	9.68	69.0							
c) <u>Lab.Culturales</u>	19.94			1.5	0.2	95			
Julio	13.16			1.5		80		2-4-D (Herbicida) control malezas hoja ancha aplica ción por avión.	
Septiembre									
Octubre									
Noviembre									
d) <u>Cosecha</u>									
Diciembre									

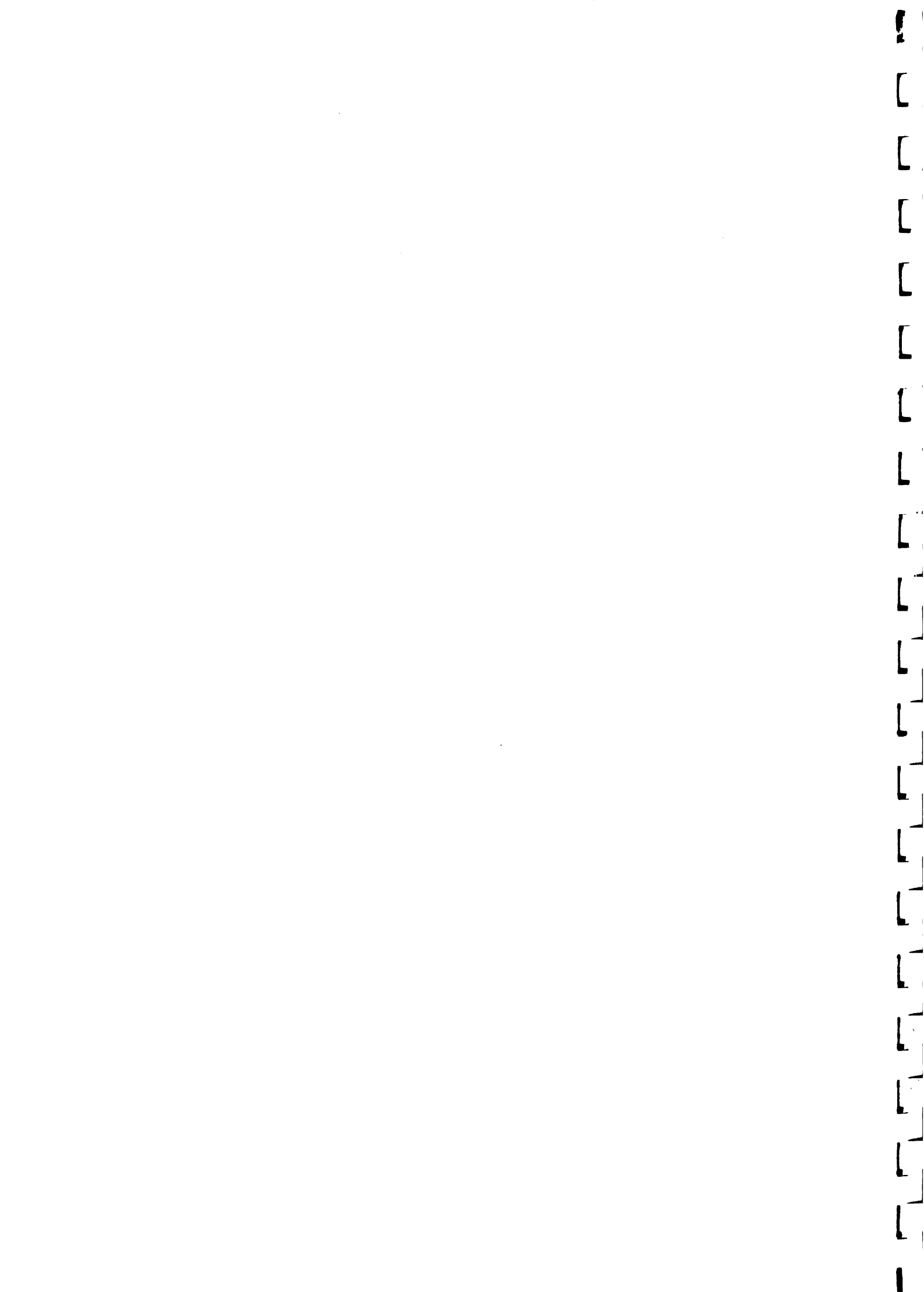


**MANO DE OBRA PARA UNA HA. DE TRIGO**  
(Para el Ejemplo del análisis)

**CUADRO N° 20**

DESARROLLO	M A N O D E O B R A (En horas)				ASISTENCIA TECNICA N° VISITAS	CONCEPTO
	EVEN-TUAL	CONCEPTO	TRACTO RISTA	CONCEPTO		
<b>PRODUCCION</b>	<u>49.88</u>		<u>8.23</u>		<u>10</u>	
a) <u>Presiembra</u>	<u>23.63</u>		<u>4.49</u>		<u>3</u>	
Marzo	17.33	Limp. canales, mues tras	0.92	Arar con cincel	1	Supervisión
Abril			1.47	Barra escardadora y em- parejar	1	"
Mayo	6.3	Regante (riego pre- siembra)	2.1	Pulverizar (suelo) vibrocultivar	1	"
b) <u>Siembra</u>			<u>1.1</u>		<u>1</u>	
Junio			1 1	Sembrar	1	Chequeo siembra
c) <u>Lab. Cultural.</u>	<u>26.25</u>		<u>2.64</u>		<u>5</u>	
Julio			1.64	Pulverizar, (herbicida) 2-4-D	1	"
Agosto	5.25	Regante (rgo. N°1)	1 0	Pulverizar insecticida (Clorpirifós)	1	Supervisión técnica
Septiembre	5.25	" (rgo. N°2)			1	"
Octubre	5.25	" (rgo. N°3)			1	"
Noviembre	10.5	" (rgo. N°4y5)			1	"
d) <u>Cosecha</u>					<u>1</u>	
Diciembre					1	Chequeo cosechadora

Nota: Si el Gerente sería Ing. Agr. se abonaría el pago de Asistencia técnica por visitas.



## CAPITULO II

### 1. Análisis del costo

El ejemplo del análisis del costo muestra la secuencia o desarrollo del cultivo analizando las diferentes etapas:

- a. Presiembra
- b. Siembra
- c. Labores culturales
- d. Cosecha
- e. Pos-cosecha

Dentro de estas etapas mensualmente son analizadas desde el inicio de los trabajos en Marzo para el ciclo del cultivo del trigo, hasta Diciembre que se concluye con la recolección del grano obtenido.

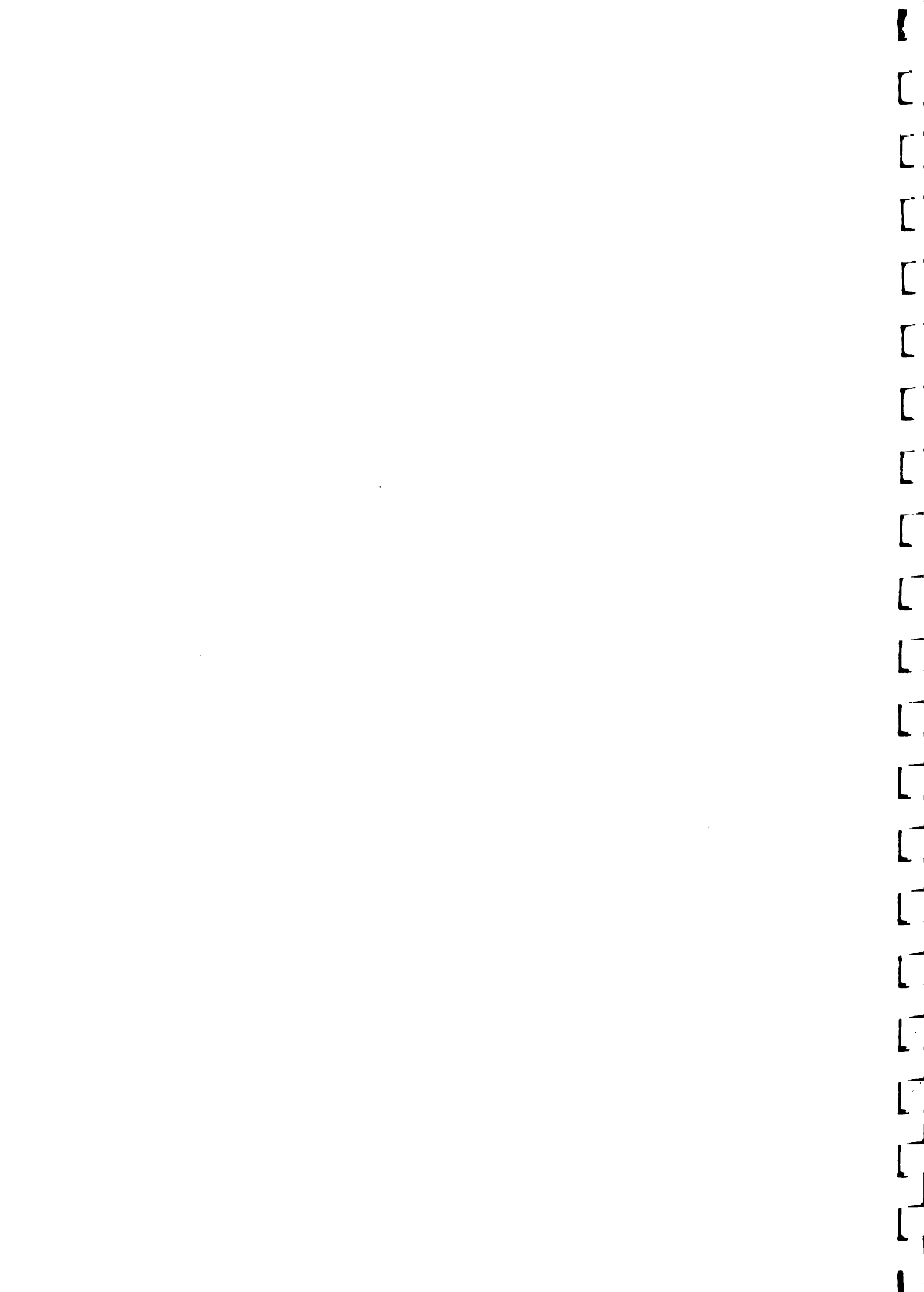
Maquinarias e implementos se analizan tomando un 80% de eficiencia de trabajo. Insumos, mano de obra y todos y cada uno de los costos disgregados o tratados - particularmente con el objeto de obtener la mayor cantidad de datos posible que aporten a la problemática del cultivo.

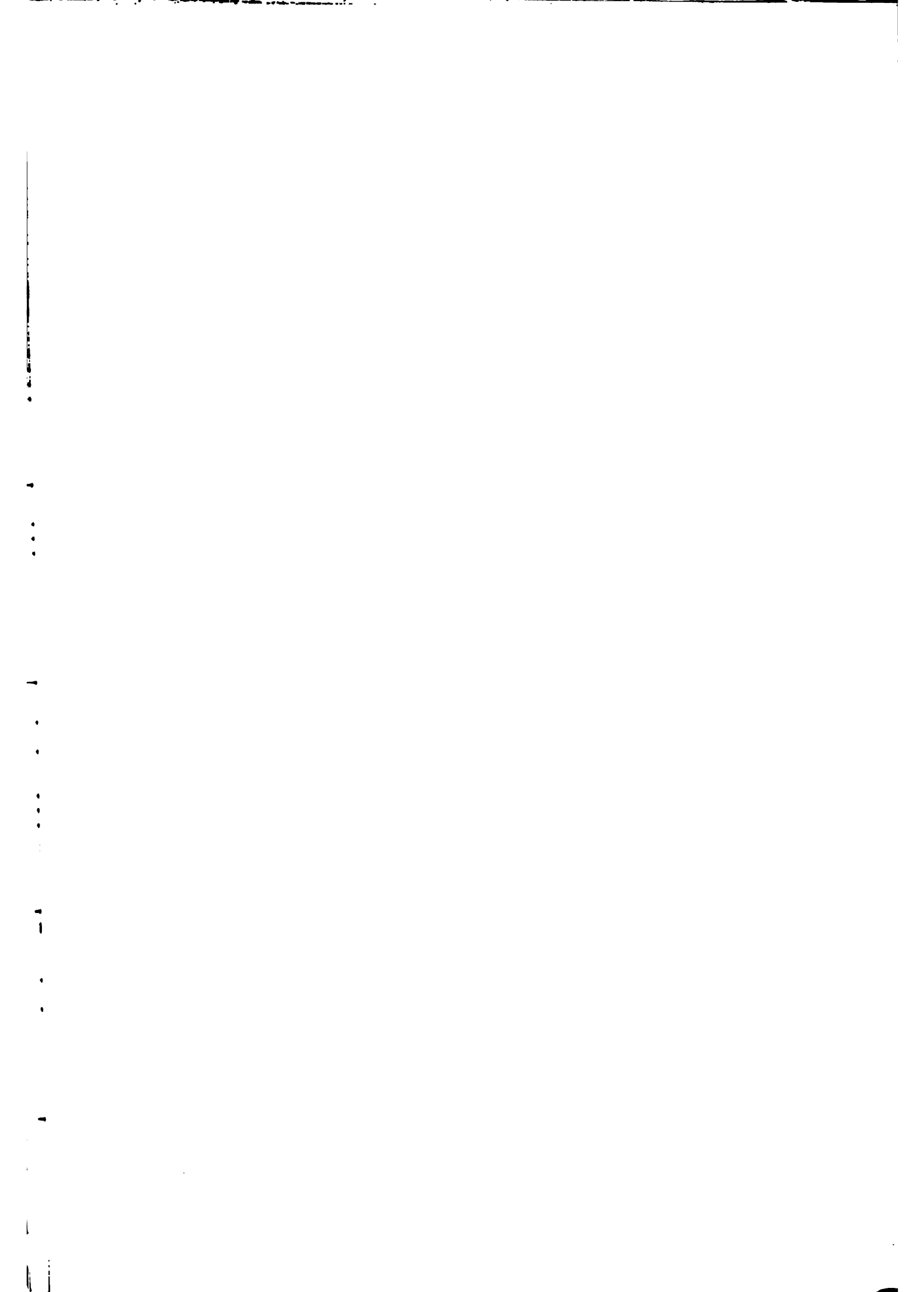
Los costos se agrupan en:

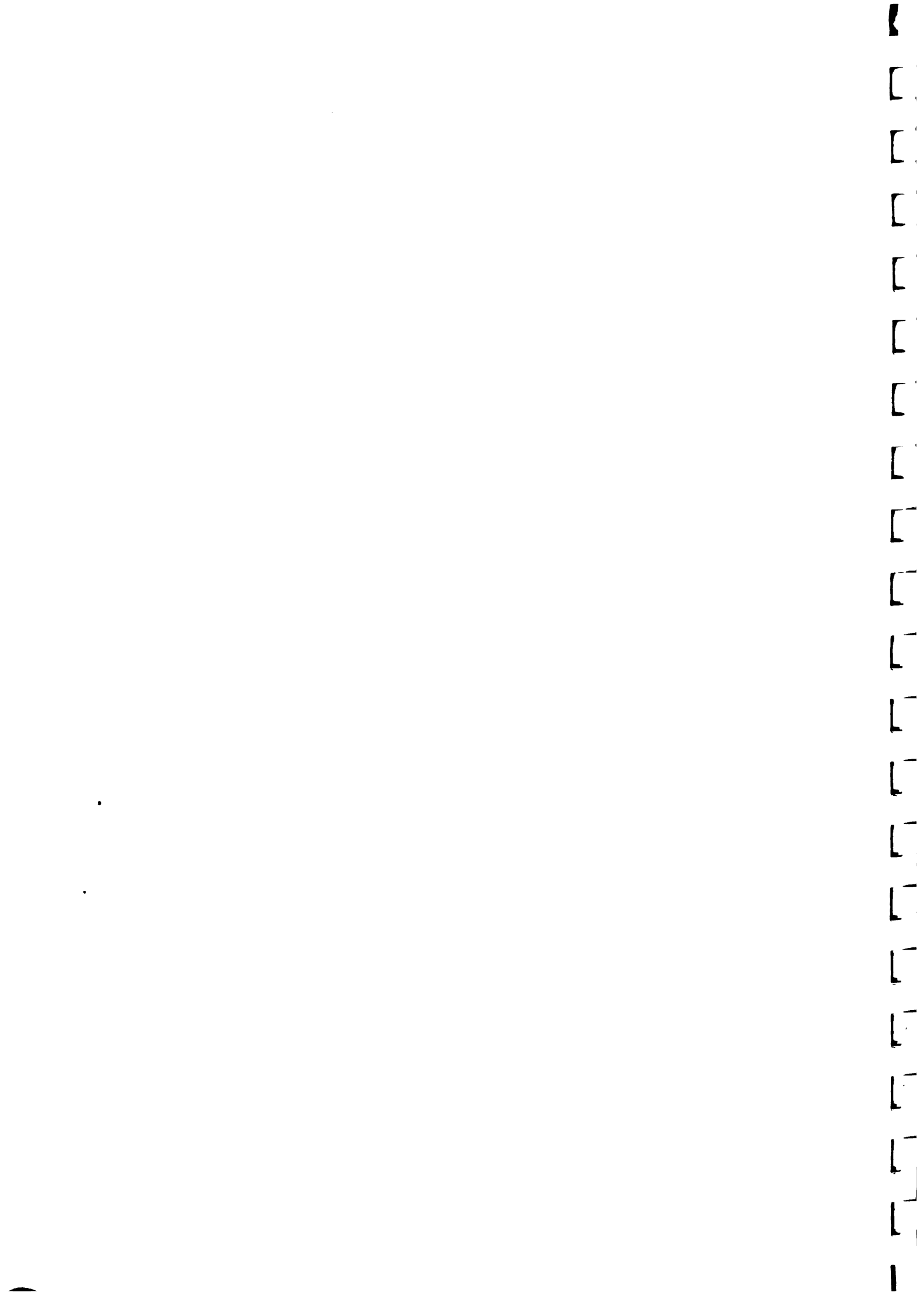
- Variables (Directos)
- Fijos (Indirectos) y dentro de éstos los imputados
- Costos totales

Se analiza mensualmente el capital de operación necesario, se muestran además las necesidades del mismo por las etapas programadas, así como la cantidad total. El capital de operación ha sido calculado tomando el costo de oportunidad mensual de 1%.

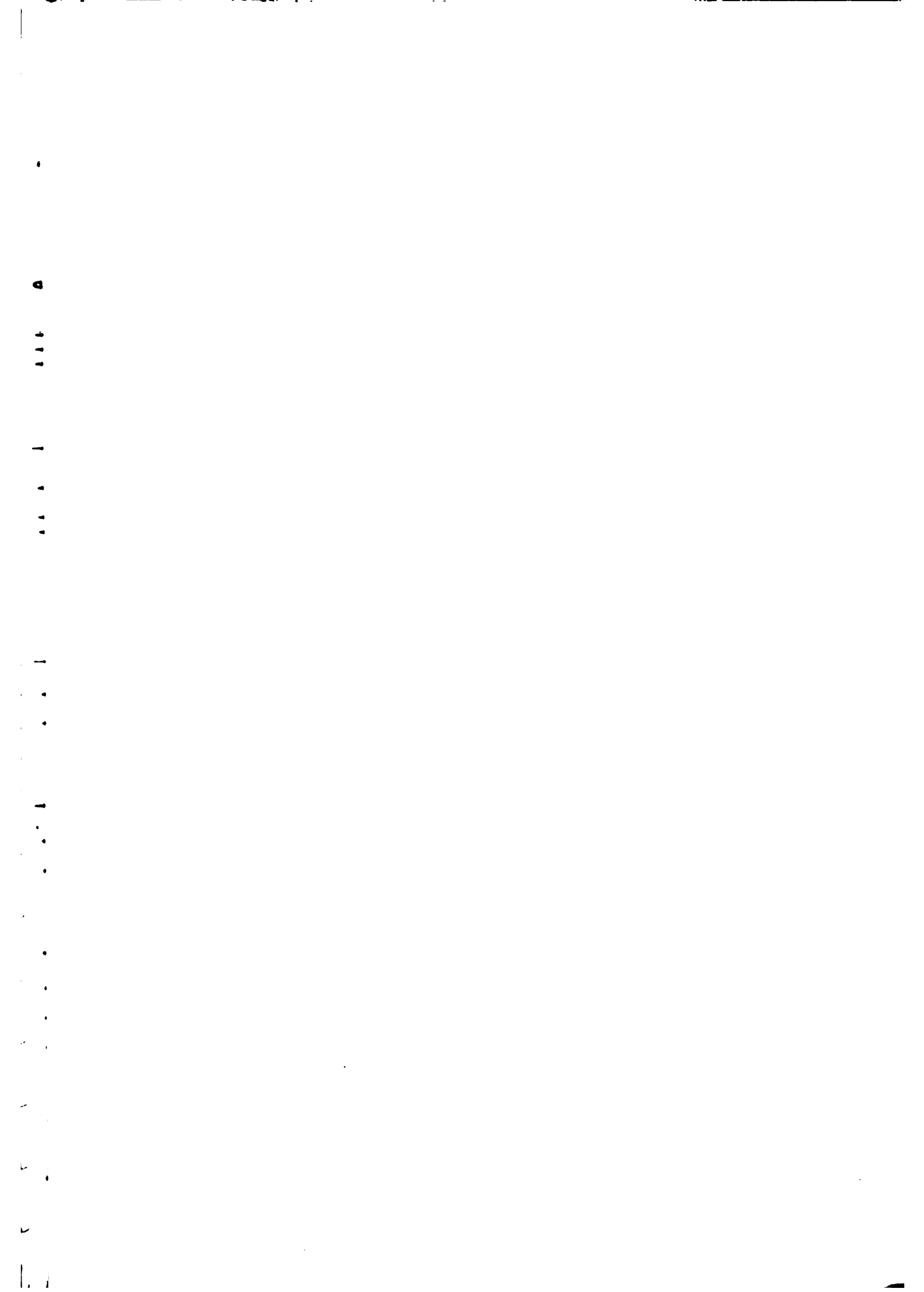
A continuación se presentan los Cuadros N° 21, 22 y 23 que muestran lo anteriormente anotado.













**IIC**

**DESAR**

**d. Cosecha**

**-Cosecha**

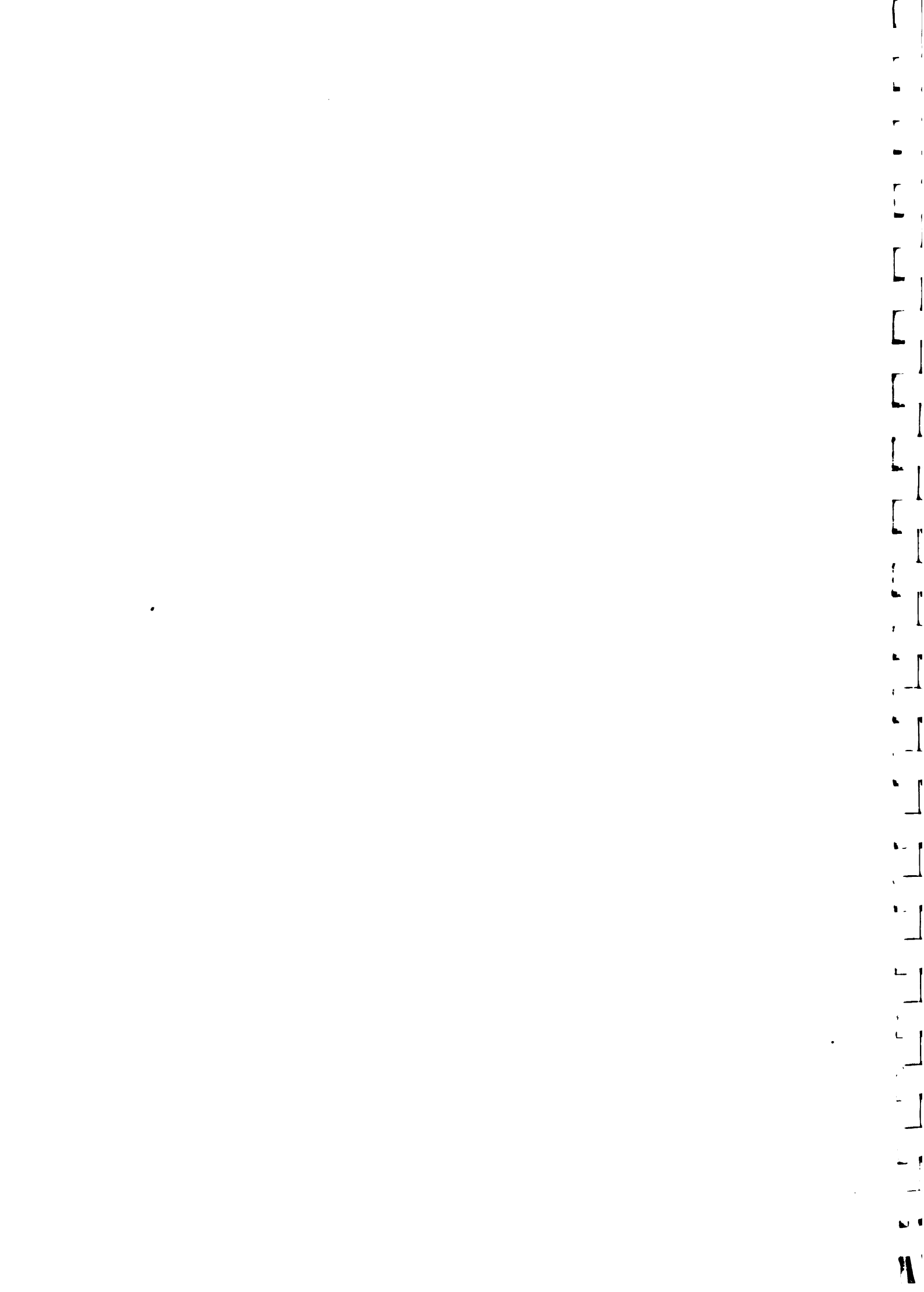
**-Almacén**

**-Otros:**  
**Imprev**  
**Adm. y**  
**Asist.**  
**Int. C/**  
**Renta**



COSTO DE OPORTUNIDAD DEL CAPITAL DE OPERACION PARA UNA HA. DE TRIGO

DESARROLLO	CAP. DE OPER. NECESARIO	COSTO OPORT. + CAP. OPER. AL COMIEZO DEL MES	COSTO OPORT. (1% MENSUAL)	COSTO OPORT. + CAP. OPER. AL FIN DEL MES	CAP. OPERAC. GASTADO Y ACUMULADO MENSUALMENTE	OBSERVACIONES
<u>PRODUCCION</u>	<u>2.610,40</u>		<u>179,5</u>		<u>2.610,3</u>	
a) <u>Presiembra</u>	<u>1.379,30</u>		<u>19,8</u>		<u>1.379,30</u>	
Marzo	237,6	237,6	2,4	240	237,6	
Abril	105,5	345,5	3,5	349	343,10	
Mayo	1.036,2	1.385,2	13,9	1.399	1.379,30	
b) <u>Siembra</u>	<u>473,8</u>		<u>18,7</u>		<u>1.853</u>	
Junio	473,8	1.872,8	18,7	1.891,5	1.853	
c) <u>Lab. Culturales</u>	<u>484,1</u>		<u>113,4</u>		<u>2.337,1</u>	
Julio	164,3	2.055,8	20,6	2.076,4	2.017,3	
Agosto	121,1	2.197,5	22	2.219,5	2.138,4	
Septiembre	54,7	2.274,2	22,7	2.296,9	2.193,1	
Octubre	54,7	2.351,6	23,5	2.375,1	2.247,8	
Noviembre	89,3	2.464,4	24,6	2.489,1	2.337,1	
d) <u>Cosecha</u>	<u>273,2</u>		<u>27,6</u>		<u>2.610,3</u>	
Diciembre	273,2	2.762,3	27,6	2.789,9	2.610,3	



**CUADRO N° 23**

**RESUMEN DEL COSTO TOTAL PARA EL EJEMPLO DE UNA HA. DE TRIGO**  
(En miles de pesos)

DESARROLLO	C O S T O S    V A R I A B L E S											TOTAL GENERAL				
	Gas-oil	Lubri- cantes	Rep.y Repar.	Semilla	Fertili- zante	Herbi- cida	Fungi- cida	Insecti- cida	Otros	M.O. Eventual	Total Variables		M.O. Fija	Canon - Impuestos	Total Imputado	Total C.Fijo
<b>PRODUCCION</b>																
a) <b>Presiembra</b>	192.7	37.8	156.7	391.7				884.2	228.9	329.5	2,350.5	259.9	168	1,032.2	1,460.1	3,810.6
Marzo	115.7	23.1	94.1			69		857.9	38.9	156.1	1,285.8	93.5	53.5	338	681	1,770.8
Abril	27.3	5.3	24.2							114.5	210.2	27.4		86.6	114	324.2
Mayo	42.2	8.3	24.7					857.9		41.6	75.2	30.3	53.5	108.2	191	267.2
Mayo	46.2	9.5	45.2								1,000.4	35.8		143.2	179	1,179.4
b) <b>Siembra</b>	25.2	5.3	24.2								44.4	27.4	7.5	144.8	179.7	626.1
Junio	25.2	5.3	24.2								446.4	27.4	7.5	144.8	179.7	626.1
c) <b>Lab.Culturales</b>	51.8	9.4	35.2			69		26.3		173.4	365.1	119	107	449.2	673.2	1,060.3
Julio	33.9	6.2	23.6								132.7	31.6		117.4	149	281.7
Agosto	17.9	3.2	11.6			69		26.3		34.7	93.7	27.4	53.5	98.8	179.7	273.4
Septiembre										34.7	34.7	20		73.3	93.3	128
Octubre										34.7	34.7	20		74.1	94.1	128.8
Noviembre										69.3	69.3	20	53.5	85.6	159.1	228.4
d) <b>Cosecha</b>			3.2						250		253.2	20		100.2	120.2	373.4
Diciembre			3.2						250		253.2	20		100.2	120.2	373.4





## 2. Producción

La producción de trigo bajo riego estaría estimada en 3.000 kg/ha., puesto que experiencias de la zona, aún sin el grado de técnica analizada para el ejemplo del costo, están obteniendo valores en kg. que sobrepasan los 4.000 kg. (Villa longa), por tanto se considera la producción de 3.000 kg./ha. como el promedio deseado que se debe obtener como producción.

El trigo será cosechado a 16% de humedad, evitando los problemas tratados en el punto (7.1.), por tanto al restar la merma por humedad y consultando la tabla de la J.N.G. que rige para el trigo 2.89%, o sea 86.7 kg. menos por humedad, quedando 2.913.3 kg. menos 15% de impurezas 437 kg, saldo comercializable 2.476.31 kg..

## 3. Comercialización

Para venta a un acopiador, el que lo retira del campo del productor:

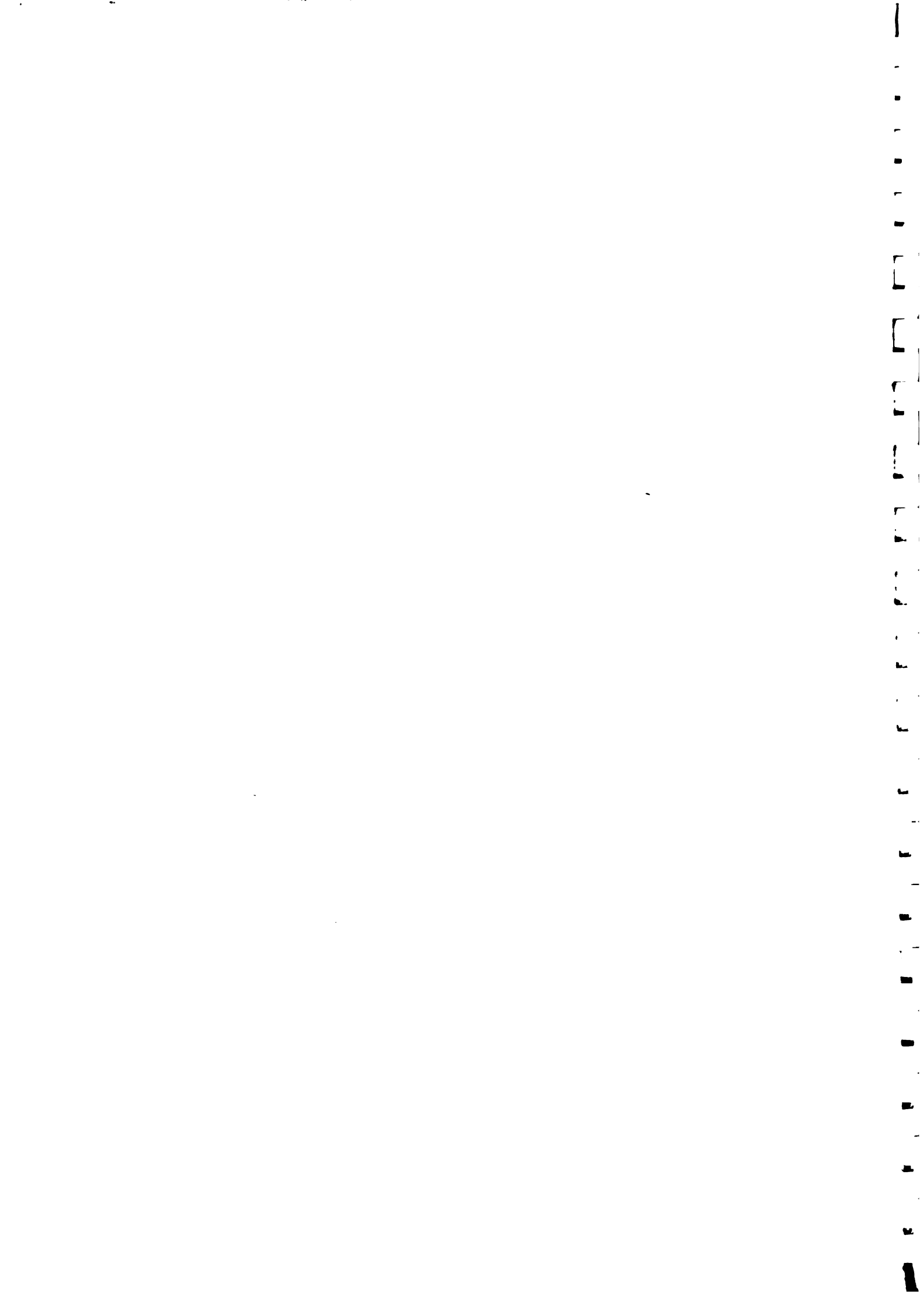
Cantidad cosechada con 16% humedad		3.000 kg.
Mermas: Humedad 2.89% según tabla	86.7 kg.	
Impurezas 15%	<u>437.0 kg.</u>	
	523.7 kg.	
	<b>SALDO PARA COMERCIALIZAR</b>	<u>2.476.3 kg.</u>

### CUADRO N° 24

GASTOS DE COMERCIALIZACION	GASTOS	INGRESOS
Venta de 2.476 kg. a 1.920 pesos/kg -		4.754.515.2
Flete a Bahía Blanca a granel - 60 pesos/kg .	148.578.6	
Control de entrega 3.9 pesos /kg .	9.657.6	
Secado a 50 pesos/kg.	123.815.5	
ISSARA y bienestar social 3.4 pesos/kg .	8.419.5	
Sellado y voletto 0.1%	4.754.5	
Impuesto al Ingreso Bruto 1%	47.545.1	
Comisión 5%	237.725.7	
<b>GASTOS TOTALES DE COMERCIALIZACION</b>	<b>580.496.5</b>	
<b>SALDO PARA EL PRODUCTOR INGRESO POR VENTAS</b>		<b>4.174.018.7</b>

Costo de comercialización por kg. 234.42 pesos/kg.

Precio de venta para el productor 1.920 pesos/kg. - 234.42 p/kg. = 1.685.58p/kg.



**CAPITULO III - EVALUACION ECONOMICA**

**1. Egresos e Ingresos**

En el siguiente cuadro se muestran los egresos e ingresos desarrollados según calendario mensual para el ejemplo propuesto.

El cálculo se realizó para una producción de 2.476 kg. y a un precio de venta final de 1.685.58 pesos/kg.

**CUADRO N°25**

**EGRESOS E INGRESOS  
(En miles de pesos)**

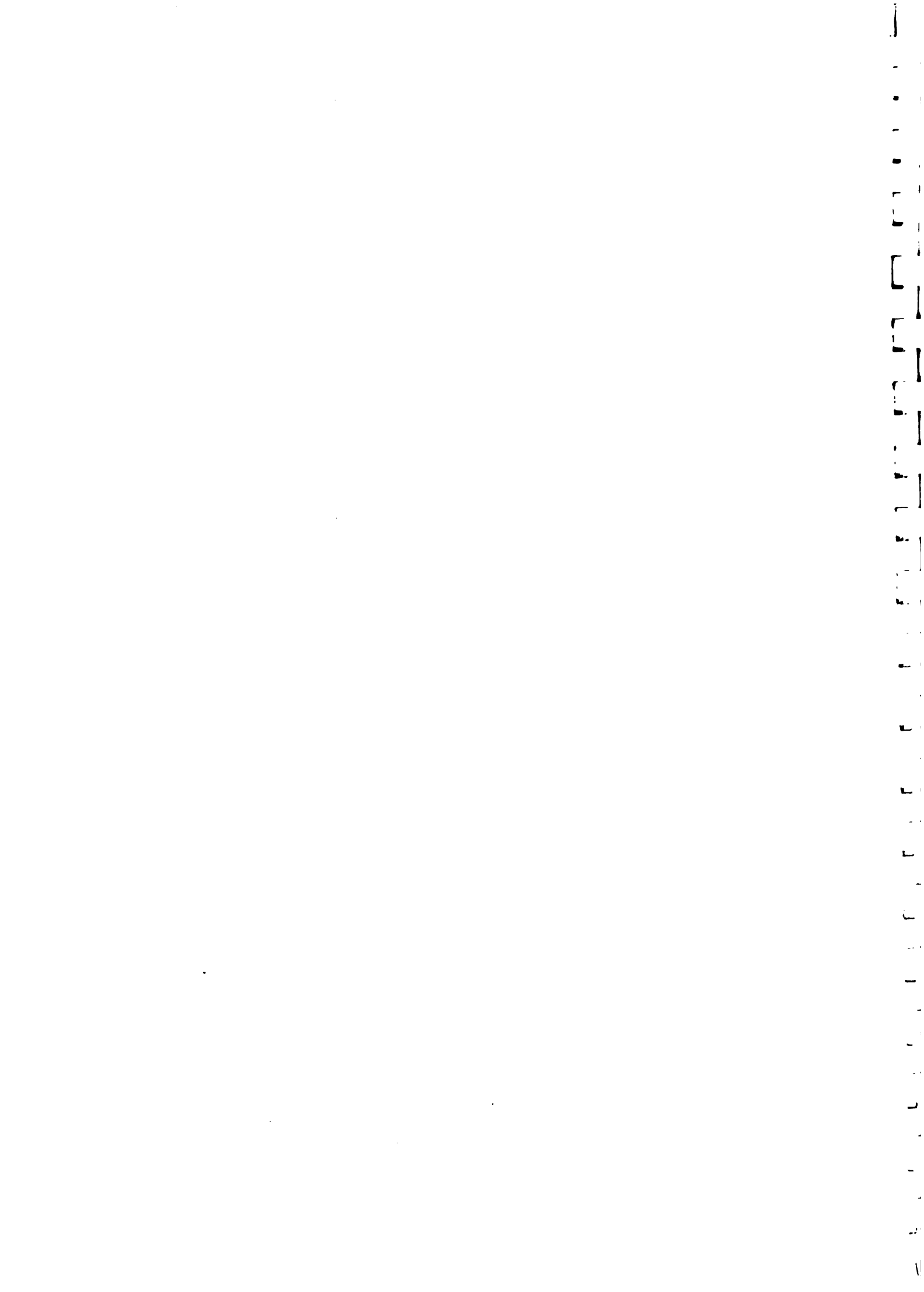
M E S E S	EGRESOS	INGRESOS
Marzo	324.2	
Abril	267.2	
Mayo	1.179.4	
Junio	626.1	
Julio	281.7	
Agosto	273.4	
Septiembre	128	
Octubre	128.8	
Noviembre	228.4	
Diciembre	373.4	
Enero		4.174.0
<b>T O T A L :</b>	<b>3.810.6</b>	<b>4.174.0</b>

**NOTA:** El egreso real se obtiene descontando los costos imputados, o sea

$$3810.6 - 1.032.2 \text{ (costos imputados)} = 2.778.4 \text{ miles de pesos/ha.}$$

**2. Evaluación del ingreso a diferentes niveles de producción**

Analizando y comparando con los costos de producción calculados, el ingreso por ventas de 4.174.018.7 pesos con el precio final de 1.685.58 pesos/kg. por la venta de 2.476.31 kg. producidos; se pueden observar las cantidades en kg. que el productor debe conseguir para cumplir con sus diferentes costos:



CUADRO N° 26

CUBRE SUS COSTOS	CON PRODUCCION DE KGS.	VENDIDO A PESOS	COSTOS DEL EJERCICIO PESOS
Variables	1.394.48	1.685.58	2.350.5
Capital de operación (Variables + M.O.Fija)	1.548.61		2.610.3
Variables + Fijos - Imputados	1.648.33		2.778.4
Costo total	2.260.71		3.810.6

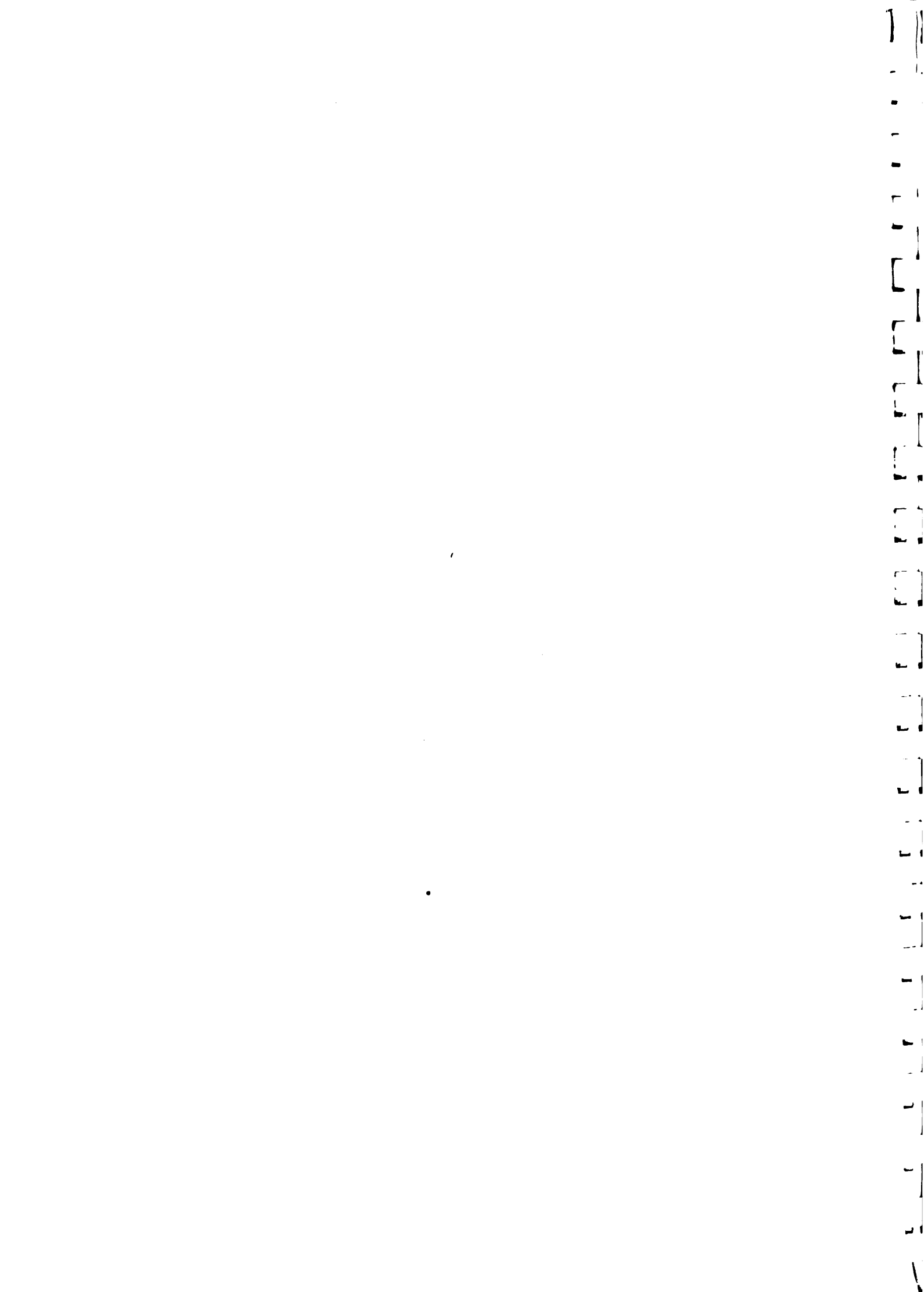
De la cantidad producida y comercializada menos la cantidad de kilogramos que cubren el costo total se deducen los kilogramos ganados en la producción:

Producida y comercializado	2.476.31 kg.
Kilogramos producidos que cubren el costo total	2.260.71 kg.
Kilogramos ganados	215.6 kg.

### 3. Costo por kilogramo a diferentes niveles de producción

CUADRO N° 27

CANTIDAD PRODUCIDA	COSTO DE PRODUCIR/KG.	COSTO DE COMERCIALIZAR POR KG.	COSTO/KG. PARA LA EMPRESA
1.000	3.810.6	234.42	4.045
1.500	2.540.4		2.774.8
2.000	1.905.3		2.139.7
2.476.3	1.538.8		1.773.2 Ejemplo
2.500	1.524.4		1.758.8
3.000	1.270.2		1.504.6
3.500	1.088.7		1.323.1
4.000	952.6		1.186.4
4.500	846.8		1.081.2
5.000	762.2		996.6



Como se puede observar, mientras más eficiencia y técnica aplique el productor en su campo, puede llegar a obtener producciones más elevadas y por tanto un menor costo de producción por kg. obtenido, lo que redundará en un mejor ingreso.

#### 4. Margen Bruto

Se obtiene restando los ingresos que recibe el productor, los costos variables más los intereses sobre el capital circulante.

$$MB = \text{Ingresos} (\text{Costos variables} + \text{interés C.C.})$$

$$MB = 4.174 (2350.5 + 179.5)$$

$$MB = 1.644 \text{ miles de pesos/ha.}$$

#### 5. Ingresó Neto

El ingreso neto que produciría nuestro ejemplo de producción de trigo es:

$$IN = BB - (CF - i)$$

$$IN = 1.644 - (427.9 - 179.5)$$

$$IN = 1.395.5 \text{ miles de pesos}$$

NOTA: En el costo fijo no se incluyó los costos imputados

#### 6. Cash-flow

$$I.R.R. = 7.27 \%$$



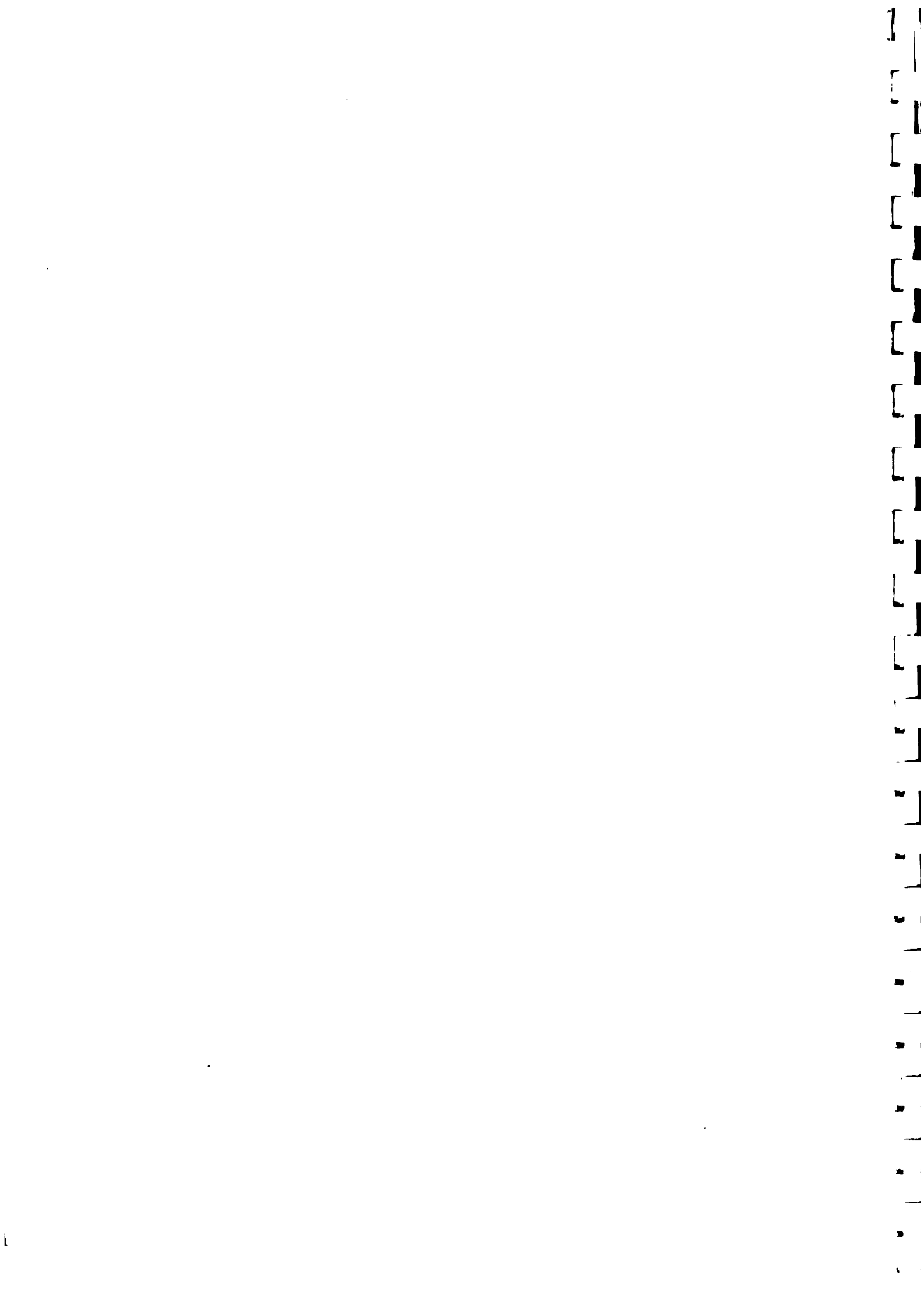


CUADRO N° 28

MESES	COSTOS TOTALES MENOS IMPUTADOS	INGRESO POR VENTAS	CASH-FLOW
Marzo	237.6		- 237.6
Abril	159		- 159
Mayo	1.036.2		-1.036.2
Junio	481.3		- 481.3
Julio	164.3		- 164.3
Agosto	174.6		- 174.6
Septiembre	54.7		- 54.7
Octubre	54.7		- 54.7
Noviembre	142.8		- 142.8
Diciembre	273.2	4.174	3.990.8

Si logramos bajar los costos de producción en un 10% y el precio de venta de 10% mayor a la calculada, la tasa interna de retorno sería:

I.R.R. = 10.65 %



**BIBLIOGRAFIA**

- Estudio Casa de Piedra
- A.A.C.R.E.A. - Hojas informativas
- INTA - Bordenave - Hojas informativas
- Producción de trigo - Cuaderno de actualización N° 5
- Variedades recomendadas para la zona semiárida (Bordenave INTA)
- Informe técnico de fertilización en trigo - E.E.A. Bordenave - INTA - 1980
- Técnicas de producción de trigo de las grandes planicies del Oeste de los EE.UU.
- Evolución del cultivo en el CREA.- Pringles (Dr. A.OVEJERO y otros)
- Sistema de riego para trigo en el estado de SONORA - MEXICO
- Trigo en el CREA - Arrecifes (Ing.Agr. M.J.CARROLL)
- Fertilización en trigo (Barbeies)
- Trigo - Esquemas de fertilización (J.GONZALES)
- Cultivo del trigo - INTA
- Guía de riego CORFO-Río Colorado
- Revistas CREA
- Revistas DINAMINA RURAL
- Revistas CHACRA
- Apuntes Universidad Nacional del Sur
- Publicaciones IICA
- Herbicidas en trigo (CARLOS A. GIORDANI)
- Trigo - Como implantarlo, como cuidarlo, como fertilizarlo, como venderlo) CREA - 1982
- Altos rindes - Fertilización - CREA 1981
- Herbicidas para el trigo (CARLOS A GIORDANI)
- Trigo fertilización; experiencia francesa - CREA 1981
- Hacia una cosecha segura - Revista CHACRA -.1982



LISTA DE PRECIOS PARA TRIGO

Marzo 1982

Insumos y otros

Pesos

Muestras suelos	12.500/muestra
Valor de una hectárea	8.000.000/ha.
Heptacloro	68.100/lt.
Semilla	5.400/kg.
2-4-D	43.800/lt.
Clorpirifós	124.000/lt.
Alquiler cosechadora por	250.000/ha.

Mano de obra

Jornalero	6.600/hora
Tractorista	7.280/hora
Asistencia técnica	5.000/visita/ha
Regante	6.600/hora
Administrador o gerente	15.000/hora/ha





1000  
1000  
1000

DOCUMENTO  
MICROFILMADO  
Fecha: 14 AGO 1983