

U10  
18

MINISTERIO DE AGRICULTURA  
OFICINA NACIONAL DE PROYECTOS

Banco Interamericano de  
Desarrollo

Instituto Interamericano de  
Ciencias Agrícolas

CICLO DE CAPACITACION EN PREPARACION Y  
EVALUACION DE PROYECTOS DE DESARROLLO AGROPECUARIO

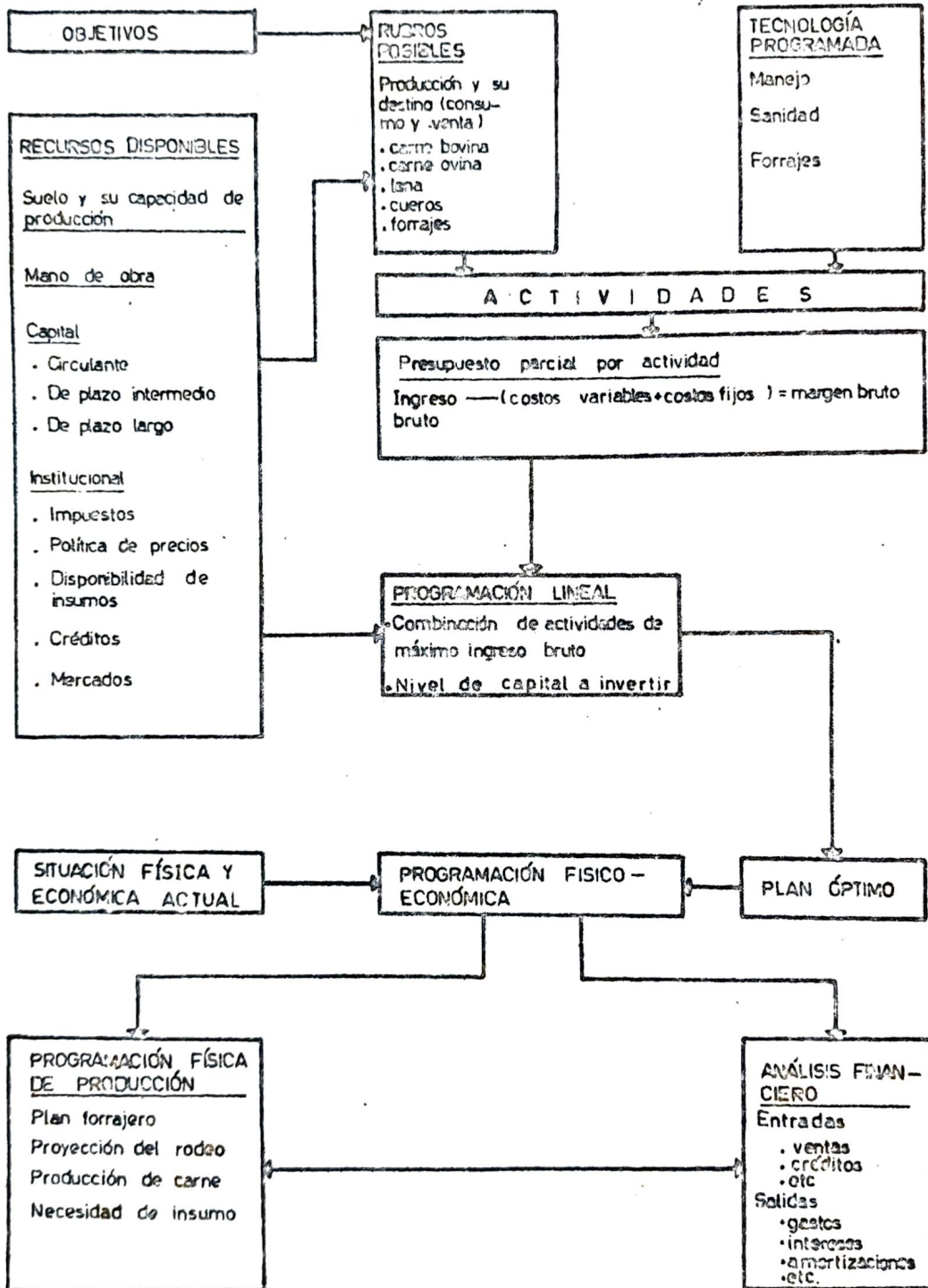
Programación lineal

Asunción, Paraguay

1975-76

I. FACTORES CONSIDERADOS EN LA PROGRAMACIÓN  
DE UNA EMPRESA AGROPECUARIA.

# FACTORES CONSIDERADOS EN LA PROGRAMACION DE UNA EMPRESA AGROPECUARIA



II. ESTRUCTURA SIMPLIFICADA DE UN MODELO  
DE PROGRAMACION LINEAL.

Estructura simplificada de un modelo de Programación Lineal

		ACTIVIDADES										Nivel
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	de
		Fuentes de capital	Fuentes de recursos humanos	Fuentes de otros insumos	Act. de produc. Cult. Forraj.	Act. de produc. Forraj.	Act. de produc. Gan.	Consumo Cult. Ganad.	Consumo Cult. Ganad.	Venta Cult. Ganad.	Venta Cult. Ganad.	restr.
Función objetivo		-c <sub>1</sub>	-c <sub>2</sub>	-c <sub>3</sub>	-c <sub>4</sub>	-c <sub>5</sub>	-c <sub>6</sub>	-c <sub>7</sub>	-c <sub>8</sub>	-c <sub>9</sub>	-c <sub>10</sub>	
1	-Tierra				a <sub>1,4</sub>	a <sub>1,5</sub>						b <sub>1</sub>
2	Recursos físicos -Forraje					-a <sub>2,5</sub>	a <sub>2,6</sub>					b <sub>2</sub>
3	Recursos monetarios	-a <sub>3,1</sub>	a <sub>3,2</sub>	a <sub>3,3</sub>	a <sub>3,4</sub>	a <sub>3,5</sub>	a <sub>3,6</sub>			-a <sub>3,9</sub>	-a <sub>3,10</sub>	b <sub>3</sub>
4	Recursos humanos		-a <sub>4,2</sub>		a <sub>4,4</sub>	a <sub>4,5</sub>	a <sub>4,6</sub>					b <sub>4</sub>
5	Insumos intermedios			-a <sub>5,3</sub>	a <sub>5,4</sub>	a <sub>5,5</sub>	a <sub>5,6</sub>					b <sub>5</sub>
6	Línea de transf. de producción -Cultivos				-a <sub>6,4</sub>			a <sub>6,7</sub>		a <sub>6,9</sub>		b <sub>6</sub>
7	-Ganadería						-a <sub>7,6</sub>		-a <sub>7,8</sub>		a <sub>7,10</sub>	b <sub>7</sub>

Nota: c<sub>j</sub> - Coeficiente de cada actividad en la función objetivo (j = 1 ..... 10)

a<sub>i,j</sub> - Cantidad del recurso i que es suministrado o utilizado por unidad de la actividad j (i = 1 ..... 7) (j = 1 ..... 10)

b<sub>i</sub> - Nivel de disponibilidad del recurso i (i = 1 ..... 7).

III. MODELO DE PROGRAMACION LINEAL REPRESENTATIVO DE UNA UNIDAD DE PRODUCCION AGRICOLA-GANADERO

1. Estructura
2. Presupuestos parciales
3. Matriz de Programación Lineal
4. Resultados

## Modelo Agrícola Ganadero

Filas	Unidades
1 - 2 - Tierra	Hás.
2 - 6 - Capital circulante 0	Miles \$
3 - 7 - Capital circulante 1 DEF	Miles \$
4 - 8 - Capital circulante 2 MAM	Miles \$
5 - 9 - Capital circulante 3 JJA	Miles \$
6 - 10 - Capital circulante 4 SON	Miles \$
7 - 11 - Capital propio plazo intermedio	Miles \$
8 - 16 - Fertilizante	Kgs.
9 - 18 - Tractor 1 DEF	Hrs.
10 - 19 - Tractor 2 MAM	Hrs.
11 - 20 - Tractor 3 JJA	Hrs.
12 - 21 - Tractor 4 SON	Hrs.
13 - 22 - Tractor total	Hrs.
14 - 23 - Equipo	Hrs.
15 - 24 - Cosechadora DEF	Hrs.
16 - 25 - Cosechadora MAM	Hrs.
17 - 26 - Cosechadora total	Hrs.
18 - 27 - Combustible	Lts.
19 - 28 - Trigo	Kgs.
20 - 29 - Lino	Kgs.
21 - 30 - Girasol	Kgs.
22 - 31 - Sorgo	Kgs.
23 - 36 - Forraje DEF	UGM
24 - 37 - Forraje MAM	UGM
25 - 38 - Forraje JJA	UGM
26 - 39 - Forraje SON	UGM
27 - 41 - Producción de forraje no mej. total	UGM
28 - 44 - Forraje utilizado total	UGM
29 - 45 - Producción de carne vacuna	100 kgs.
30 - 49 - Vacas de descarte	100 kgs.
31 - 50 - Terneros de destete	100 kgs.
32 - 52 - Compra de nov. para invernada 220 kgs.	100 kgs.
33 - 54 - Novillos terminados	100 kgs.
34 - 63 - Cueros vacunos	1 cuero

## Modelo Agrícola Ganadero

Columnas	Unidades
1 - 3 - Capital propio circulante	Miles \$
2 - 4 - Traslado de capital 0 - 1	Miles \$
3 - 5 - Traslado de capital 1 - 2	Miles \$
4 - 6 - Traslado de capital 2 - 3	Miles \$
5 - 7 - Traslado de capital 3 - 4	Miles \$
6 - 8 - Traslado de capital 4 - 1	Miles \$
7 - 9 - Cap. propio de plazo intermedio	Miles \$
8 - 13 - Fertilizante	Tons.
9 - 15 - Tractor	Hrs.
10 - 16 - Equipo	Hrs.
11 - 17 - Cosechadora	Hrs.
12 - 18 - Combustible	Lts.
13 - 19 - Trigo	Hás.
14 - 21 - Lino	Hás.
15 - 23 - Girasol	Hás.
16 - 27 - Sorgo	Hás.
17 - 30 - Venta de grano de trigo	Kgs.
18 - 31 - Venta de grano de lino	Kgs.
19 - 32 - Venta de grano de girasol	Kgs.
20 - 33 - Venta de grano de sorgo	Kgs.
21 - 34 - Vacas de cría y reemplazos	100 cab.
22 - 37 - Inv. nov. propios destete a 43 m.	100 cab.
23 - 39 - Inv. nov. comprados mayo a diciembre en campo natural (220-477)	100 cab.
24 - 46 - Compra de nov. de 220 kgs. para inv.	100 kgs.
25 - 47 - Venta de vacas de descarte flacas	100 kgs.
26 - 49 - Venta novillos terminados	100 kgs.
27 - 58 - Venta de cueros vacunos	1 cuero
28 - 60 - Campo natural	Hás.
29 - 61 - Pradera convencional de 72 meses de vida útil	Hás.
30 - 62 - Rastrojo	Hás.



Trigo - Presupuesto para 1 há.  
(Precios de febrero de 1975)

	Unidad	Cantidad/ há.	Precio/ unidad	Valor total/ há.
<u>Ingreso bruto</u>				
Producción	Kgs.	1.000	354	354.000
<u>Costos especificados</u>				
+ Labores culturales				
. 1 arada (mayo-junio)	Hrs.	1,5		
. 2 disqueadas (mayo-junio)	Hrs.	2		
. 1 rastreada (junio)	Hrs.	0,5		
+ Total hrs. tractor laboreo	Hrs.	4	4.117	16.468
+ Siembra				
. semilla (a)	Kgs.	110		40.661
. siembra (julio-agosto-set)	Hrs.	0,75	4.117	3.088
+ Fertilización				
. superfosfato granulado (julio)	Kgs.	100	305,2	30.520
. aplicación (con rastreada)				
+ Herbicida				
. 2-4-D (agosto)	Lts.	0,37	15.000	5.550
. aplicación (matayuyera)	Hrs.	0,2	4.117	823
+ Insecticida				
. Endrex 20 (octubre)	Lts.	0,2	7.738	1.548
. aplicación (avión)	Apl.	1/5	3.350	670
+ Fletes				
. Semilla				1.436
. Fertilizante				2.700
. Combustible				559
+ Gastos de cosecha				18.495
+ Reparaciones de maquinaria				
Tractor				8.965
Cosechadora				6.750
Otros				6.219
+ Amortizaciones de maquinaria				
Tractor				11.206
Cosechadora				4.219
Otros				4.716
<b>Total</b>				<b>164.593</b>
<b>Margen Bruto</b>				<b>189.407</b>

(a) 30 kgs. de hija certificada  
80 kgs. de comercial

## Requerimientos de tractor y cosechadora (hrs./há.)

Período	Tractor	Cosechadora
DEF	0,25	0,6
MAM	1	-
JJA	3,95	-
SON	-	-
Total	5,20	0,6

## Requerimiento de capital circulante

	Lab.Cult.	Siemb.	Fert.	Herb.	Insec.	Fletes	Gastos cosecha	Reparac.	Total
DEF	-	-	-	-	-	-	18.495	5.483	23.978
MAM	6.176	-	-	-	-	4.695	-	5.483	16.354
JJA	10.292	43.749	30.520	6.373	-	-	-	5.484	96.418
SON	-	-	-	-	2.218	-	-	5.484	7.702
Tot.	16.468	43.749	30.520	6.373	2.218	4.695	18.495	21.934	144.452

Lino - Presupuesto para 1 há.

	Unidad	Cant./ há.	Precio/ unidad	Valor total/ há.
<b>Ingreso bruto</b>				
Producción	Kgs.	600	500	300.000
<b>Costos especificados</b>				
Labores culturales				
. 1 arada (mayo-junio)	Hrs.	1,5		
. 1 disqueada (junio)	Hrs.	1		
. 1 rastreada (julio-agosto)	Hrs.	0,5		
Total horas tractor laboreo	Hrs.	3	4.117	12.351
Siembra				
. semilla (no certificada)	Kgs.	70	750	52.500
. siembra (julio y agosto)	Hrs.	0,75	4.117	3.088
Fletes				
. semilla				914
. combustible				429
Gastos de cosecha				
Reparación de maquinaria - Tractor			6.810	
Cosechadora			5.625	
Otros			4.724	17.159
Amortización de maquinaria - Tractor				
Cosechadora			8.512	
Otros			3.516	15.611
<b>Total</b>				114.862
<b>Margen Bruto</b>				185.138

Requerimientos de tractor y cosechadora (hs./há.)

Período	Tractor	Cosechadora
DEF	0,2	0,5
MAM	1,5	-
JJA	2,25	-
SON	-	-
Total	3,95	0,5

Requerimiento de capital circulante

Período	Labores culturales	Siembra	Fletes	Gastos cosecha	Reparaciones	Total
DEF	-	-	-	12.810	4.289	17.099
MAM	6.175	55.588	1.343	-	4.290	11.808
JJA	6.176	-	-	-	4.290	66.054
SON	-	-	-	-	4.290	4.290
Total	12.351	55.588	1.343	12.810	17.159	99.251

Girasol de la. Presupuesto para 1 há.

	Unidad	Cant/ há.	Precio/ unidad	Valor total/há.
Ingreso bruto				
Producción	Kgs.	500	493	246.500
Costos especificados				
Labores culturales				
. 1 arada profunda (set.-oct.)	Hrs.	2,25		
. 1 disqueada (octubre)	Hrs.	1		
. 2 rastreadas (nov.-dic.)	Hrs.	1		
Total hrs. tractor laboreo	Hrs.	4,25	4.117	17.497
Siembra (noviembre)				
. semilla	Kgs.	12	470	5.640
. siembra	Hrs.	1	4.117	4.117
Insecticida (febrero)				
. Endrex 20	Lts.	0,24	7.738	1.857
. aplicación (avión)	Apl.	1/5	3.350	670
Fletes				
. semilla				157
. combustible				602
Gastos de cosecha				
Reparación de maquinaria	- Tractor		9.568	
	Cosechadora		7.875	
	Otros		6.638	24.081
Amortización de maquinaria-				
	Tractor		11.960	
	Cosechadora		4.922	
	Otros		5.034	21.916
Total				101.103
Margen bruto				145.397

## Requerimientos de tractor y cosechadora (hs./há.)

Período	Tractor	Cosechadora
DEF	1	-
MAM	0,3	0,7
JJA	-	-
SON	4,25	-
Total	5,55	0,7

## Requerimientos de capital circulante

Período	Labores culturales	Siembra	Insecti-cida	Fletes	Gastos cosecha	Repara-ciones	Total
DEF	2.059	-	2.527	-	-	6.020	10.606
MAM	-	-	-	-	24.566	6.020	30.586
JJA	-	-	-	-	-	6.020	6.020
SON	<u>15.438</u>	<u>9.757</u>	-	<u>759</u>	-	<u>6.021</u>	<u>31.975</u>
Total	17.497	9.757	2.527	759	24.566	24.081	79.187

Sorgo - Presupuesto para 1 há.

	Unidad	Cant/ há.	Precio/ unidad	Valor total/ há.
Ingreso bruto				
Producción	Kgs.	1.400	206	288.400
Costos especificados				
Labores culturales				
. 1 arada profunda (set.)	Hrs.	2,25		
. 1 disqueada (oct.)	Hrs.	1		
. 1 rastreada (oct.)	Hrs.	0,5		
Total horas tractor laboreo	Hrs.	3,75	4.117	15.439
Siembra				
. semilla	Kgs.	10	1.350	13.500
. siembra(nov.)	Hrs.	1	4.117	4.117
Insecticida (febrero)				
. Endrex 20	Lts.	0,3	7.738	2.321
. aplicación (avión)	Apl.	1/5	3.350	670
Fletes				
. semilla				130
. combustible				563
Gastos de cosecha				48.420
Reparación de maquinaria				
. Tractor			8.706	
. Cosechadora			9.000	
. Otros			6.040	23.746
Amortización de maquinaria				
. Tractor			10.883	
. Cosechadora			5.625	
. Otros			4.580	21.088
Total				129.994
Margen bruto				158.406

Requerimientos de tractor y cosechadora (hs./há.)

Período	Tractor	Cosechadora
DEF	-	-
MAM	0,3	0,8
JJA	-	-
SON	4,75	-
Total	5,05	0,8

Requerimientos de capital circulante

Per.	Labores	Siembra	Insec.	Fletes	Gastos cosecha	Reparac.	Total
DEF	-	-	2.991	-	-	5.936	8.927
MAM	-	-	-	-	48.420	5.936	54.356
JJA	-	-	-	-	-	5.937	5.937
SON	<u>15.439</u>	<u>17.617</u>	-	<u>693</u>	-	<u>5.937</u>	<u>39.686</u>
Total	15.439	17.617	2.991	693	48.420	23.746	108.905



Presupuesto por actividad. Producción, costos variables (a) y requerimientos de recursos para 100 vacas de cría y sus reemplazos (A precios de febrero de 1975)

	Categ.	N° de anim.	Cant/ cab.	Cantidad total (kg)	Unidad	Precio/ unidad (\$)	Valor total (\$)
<b>PRODUCCION</b>							
Carne	Vacas	28	333	9.324	Kgs.	158	1:473.192
	descarte						
	Ternercs	33	160	<u>5.280</u>	Kgs.	156	823.680
				14.604			
Cueros	Vacas	3	1	3	1 cuero adulto	4.200	12.600
	Vaquill.	1	1	1	1 cuero adulto	3.150	3.150
	Terneros	6	1	6	1 cuero adulto	2.100	12.600
				(3 ad.)			
A) Ing.Bruto total							2:325.222
<b>COSTOS ESPECIFICADOS</b>							
Sanidad (							197.126
Gastos veterinarios (b)							19.713
Depreciación de toros (b)		4				33.750	<u>135.000</u>
B) Total de costos especificados							351.839
C) Margen bruto (A-B)							1:973.383

(a) Los costos no incluyen gastos indirectos, mano de obra o remuneración del capital.

(b)  $\frac{\text{Valor de reposición} - \text{Valor residual}}{\text{Vida útil}} = \frac{300.000 - 165.000}{4} = 33.750$

Requerimientos de capital de plazo intermedio

Categoría	N° animales	Precio/unidad(\$)	Valor total
Vacas y vaq. entoradas	95	60.000	5:700.000
Vaq. 2-3 años	18(3 meses)	50.000	225.000
Vaq. 1-2 años	23	40.000	920.000
Vaq.destete 1 año	32(11 meses)	23.100	677.600
Toros	4	300.000	1:200.000
Total			8:722.600

(Continúa)

(Continuación)

Capital circulante (Miles \$)

DEF	75.7
MAM	70.92
JJA	33.93
SON	36.3

Forraje utilizado (UGM)(a)

DEF	654.2
MAM	531.1
JJA	515.5
SON	<u>680.6</u>
	2.381.5

(a) UGM - 88 kgs. NDT. Requerimiento nutricional para mantener una vaca seca adulta de 380 kgs. durante un mes en pastoreo.

Presupuesto por actividad - Producción, costos variables y requerimientos de recursos para 100 novillos de invernada de producción propia (destete a 43 meses)

	Cat.	N° de anim.	Cant/ cab.	Cantidad total(kg)	Unidad	Precio/ unidad (\$)	Valor total (\$)
<b>PRODUCCION</b>							
Carne	Nov.	98	432	42.336	Kgs.	429	18:162.144
Cueros	Nov.	2	1	2	1 c.ad.	4.200	8.400
A) Ing.bruto total							20:062.434
B) Costos especificados Sanidad y gastos veterinarios							315.900

Producción neta de carne:  
 98 x 432 kgs. = 42.336  
 100 x 160 kgs. = 16.000  
26.336

Capital circulante

DEF 126  
 MAM 98.4  
 JJA 28.2  
 SON 63.3

Capital de plazo intermedio 24.750.000

Forraje utilizado (UGM)

DEF 921  
 MAM 1.092  
 JJA 417  
 SON 1.323  
3.753

Presupuesto por actividad. Producción, costos variables (a) y requerimientos de recursos para 100 novillos de invernada comprados (A precios de febrero de 1975) (220-477 kgs.)

	Cat.	N° de anim.	Cant/ cab. Kgs.	Cantidad total	Unidad	Precio/ unidad	Valor total \$
<b>PRODUCCION</b>							
Carne	Nov.	98	477	46.746	Kgs.	429	20:054.034
Cueros	Nov.	2	1	2	l c.ad.	4.200	8.400
<b>A) ING.BRUTO TOTAL</b>							<b>20:062.434</b>
<b>COSTOS ESPECIFICADOS</b>							
Sanidad							230.200
Gastos veterinarios							25.000
<b>B) TOTAL DE COSTOS ESPECIFICADOS</b>							<b>255.200</b>

(a) Los costos no incluyen gastos indirectos, mano de obra o remuneración del capital.

Requerimientos de capital de plazo intermedio

Categoría	N° animales	Precio/unidad (\$)	Valor total 100 cab.
Novillos de compra 220 kgs. (31 meses de aliment.)	100	98.898	25:548.650

Capital circulante (Miles \$)

DEF	84
MAM	65.6
JJA	42.3
SON	63.3

(Continuación)

Capital de plazo intermedio      \$25.548.000

Forraje utilizado

DEF	836
MAM	774
JJA	624
SON	<u>1.653</u>
	3.887

Producción neta de carne:

46.746 - 100 x 220 kgs. = 24.746

Presupuesto para 1 há. de pradera convencional, de ciclo invierno-primaveral de 72 meses de vida útil - A precios de febrero de 1975

	Fecha	Unidad	Cant./ há.	Precio/ unidad	Valor total/há.
<u>Costo de implantación</u>					
Labores culturales					
. 1 arada	Febrero	Hrs.	1,5		
. 2 disqueadas	Marzo	Hrs.	2		
. 1 rastreada	Marzo	Hrs.	0,5		
Total hrs. tractor laboreo		Hrs.	4	4.117	16.468
Fertilización					
. superfosfato		Kgs.	250	305,2	76.300
. aplicación	Marzo	Hrs.	0,5	4.117	2.059
Siembra					
. semillas		Kgs.	12,5		32.000
. inoculante		Grs.	45	10	450
. celofax		Grs.	27	9	243
. siembra	Abril	Hrs.	1	4.117	4.117
Fletes					
. fertilizante					6.750
. combustible					385
Reparación de maquinaria					
. Tractor				9.482	
. Otros				<u>8.480</u>	17.962
Amortización de maquinaria					
. Tractor				11.853	
. Otros				<u>6.185</u>	<u>18.038</u>
Total					167.637
<u>Amortización por año de vida útil</u>					27.940
<u>Costos para mantenimiento</u>					
Refertilización					
. superfosfato	Abril	Kgs.	200	305,2	61.040
. 2 aplicaciones	Abril	Hrs.	1	4.117	4.117
. 3 cortes limpieza	Dic.	Hrs.	3	4.117	12.351
Fletes					
. fertilizantes				5.400	
. combustibles				<u>376</u>	5.776
Reparación del equipo					
. tractor				6.894	
. otros				<u>2.537</u>	9.431
Amortización del equipo					
. tractor				8.621	
. otros				<u>2.716</u>	<u>11.337</u>
Total					104.052
Costo para mantenimiento anual					17.342
<u>Costo total especificado por año de vida útil (a)</u>					<u>45.282</u>

(a) Los costos no incluyen gastos indirectos, mano de obra o remuneración del capital.

## Requerimiento estacional de horas tractor

	DEF	MAM	JJA	SON	TOTAL
Horas	0,75	0,83	-	-	1,58

## Requerimiento estacional de capital circulante

	DEF	MAM	JJA	SON	TOTAL
Fertilizante	-	10.173	-	-	10.173
Combustible	2.059	686	-	-	2.745
Reparaciones	393	393	393	393	1.572
Fletes	<u>241</u>	<u>241</u>	<u>241</u>	<u>240</u>	<u>963</u>
Total	2.693	11.493	634	633	15.453

## Producción de forraje

DEF	4.55
MAM	5.95
JJA	7.7
SON	16.8
Total	35

## DEFINICIONES

Se define ingreso bruto de la actividad al valor monetario de sus ventas. Resulta de la aplicación de los precios percibidos a los volúmenes producidos y vendidos en un período determinado.

La producción exige la utilización de recursos productivos, como ser maquinarias, fertilizantes, animales, etc. El valor monetario de la utilización de los insumos se denomina costo.

El costo total de una actividad puede subdividirse en costo fijo y costo variable.

Se define como costo variable aquel que depende del nivel de producción en un período determinado. La relación entre costo variable y producción es directa, es decir al aumentar o disminuir el nivel de la producción, el costo variable total de la actividad aumenta o disminuye. Ejemplos de este tipo de costo lo constituyen los gastos de sanidad, esquila, etc.

Se considera costo fijo de la actividad aquel que se manifiesta independientemente de su nivel de producción como ser el valor de los reproductores, o sea toros y carneros, etc. (Véase Cuadro 1).

La diferencia entre el ingreso bruto, los costos variables y los costos fijos específicos de la actividad constituye su margen bruto.

El funcionamiento de la empresa en su conjunto determina la existencia de ciertos costos fijos que no pueden identificarse como una actividad en particular. Puede considerarse como ejemplo, los impuestos fijos del establecimiento, la mano de obra permanente, etc.

La suma de los márgenes brutos de las diferentes actividades del establecimiento deben hacer frente a los costos fijos del mismo que no se identifican con alguna actividad en particular.

De la diferencia entre los márgenes brutos adicionados y el costo fijo especificado del establecimiento resulta el ingreso neto de la empresa considerada. Este ingreso neto debe solventar los costos fijos no especificados como ser el mantenimiento de mejoras y los gastos indirectos.



Luego de deducidos los costos fijos no especificados, el ingreso neto resultante constituirá la remuneración de la administración de la empresa agrícola y el capital. El excedente que quede en manos del propietario estará disponible para su consumo o inversión, ya sea dentro del predio o fuera del mismo.

Cuadro 1 - Clasificación de costos especificados

Costos variables	Costos fijos de la actividad	Costos fijos de la empresa general
Se relacionan y varían con el volumen de producción de una actividad en el período considerado. Si la actividad se elimina de la empresa, cesan automáticamente.	Se relaciona con la actividad pero son independientes del nivel de producción en el período considerado. Pueden eliminarse si la actividad cesa.	Se relacionan con la empresa en su conjunto. Se mantienen constantes en el período aún con variaciones en las actividades de la empresa.

	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
1. gres																														
2. Capital circulante 0	Miles \$																													
3. Capital circulante 1 DEP	Miles \$																													
4. Capital circulante 2 MM	Miles \$																													
5. Capital circulante 3 SA	Miles \$																													
6. Capital circulante 4 OM	Miles \$																													
7. No. propio planes Leases	Miles \$																													
8. Partitamento	Miles \$																													
9. Tractor	Miles \$																													
10. Equipo	Miles \$																													
11. Osochadores	Miles \$																													
12. Combustible	Miles \$																													
13. Al. g.	Miles \$																													
14. Lin.	Miles \$																													
15. Girasol	Miles \$																													
16. Sordo	Miles \$																													
17. Venta de grano de trigo	Miles \$																													
18. Venta de grano de lino	Miles \$																													
19. Venta de grano de girasol	Miles \$																													
20. Venta de grano de sorgo	Miles \$																													
21. Venta de crin y remplaza	Miles \$																													
22. Invernumb. nov. proprio de la a. l. l. a.	Miles \$																													
23. Inv. nov. comprados mayo a dic. en C. N. (200-477)	Miles \$																													
24. Compra de nov. de 200 ag. para lavara.	Miles \$																													
25. Venta de vacas de desorde flaca.	Miles \$																													
26. Venta novillos terminados	Miles \$																													
27. Venta de cueros marcos	Miles \$																													
28. Campo natural	Miles \$																													
29. Pradera convencional de 70 acres de riza 4111	Miles \$																													
30. Pastoreo	Miles \$																													

1. gres  
 2. Capital circulante 0  
 3. Capital circulante 1 DEP  
 4. Capital circulante 2 MM  
 5. Capital circulante 3 SA  
 6. Capital circulante 4 OM  
 7. No. propio planes Leases  
 8. Partitamento  
 9. Tractor  
 10. Equipo  
 11. Osochadores  
 12. Combustible  
 13. Al. g.  
 14. Lin.  
 15. Girasol  
 16. Sordo  
 17. Venta de grano de trigo  
 18. Venta de grano de lino  
 19. Venta de grano de girasol  
 20. Venta de grano de sorgo  
 21. Venta de crin y remplaza  
 22. Invernumb. nov. proprio de la a. l. l. a.  
 23. Inv. nov. comprados mayo a dic. en C. N. (200-477)  
 24. Compra de nov. de 200 ag. para lavara.  
 25. Venta de vacas de desorde flaca.  
 26. Venta novillos terminados  
 27. Venta de cueros marcos  
 28. Campo natural  
 29. Pradera convencional de 70 acres de riza 4111  
 30. Pastoreo

## Modelo Agrícola Ganadero

Columnas	Unidades	Solución óptima	Costo reducido (Miles\$)	Precio nece- sario para en- trar en la so- lución(Miles\$)
F1	Miles \$	59.136		
5. Traslado de capital 1-2	Miles \$	63.340		
6. Traslado de capital 2-3	Miles \$	97.918		
7. Traslado de capital 3-4	Miles \$	67.584		
8. Traslado de capital 4-1	Miles \$	654		
9. Cap.prop.plazo intermedio	Miles \$	12.111		
13. Fertilizante-super	Tons.	28		
15. Tractor	Horas	1.456		
Tractor DEF	Horas	70		
Tractor MAM	Horas	280		
Tractor JJA	Horas	1.106		
Tractor SON	Horas	-		
16. Equipo	Horas	1.456		
17. Cosechadora	Horas	168		
18. Combustible	Lts.	22.960		
Agricultura				
. Producción				
19. Trigo	Hás.	280		
. Venta				
30. Venta de grano de trigo	Kgs.	280.000		
31. Venta de grano de lino	Kgs.	-	0,008	0,508
32. Venta de grano de girasol	Kgs.	-	0,027	0,521
33. Venta de grano de sorgo	Kgs.	-	0,001	0,207
Ganadería				
. Producción y compra				
34. Vacas de cría y reemplazos	100 cab.	-	9.434	9.082
37. Invernada de novillos propios destete a 43 meses sin avena	100 cab.	-	37.459	37.143
39. Invernada de novillos comprados mayo a dic. en campo natural (220-477)	Cab.	48		
46. Compra de novillos de 220 kgs. para invernada	100 kgs.	104,29		
. Venta				
47. Venta de vacas de descarte flacas	100 kgs.	-	101,18	116,98
49. Venta de novillos terminados DEF	100 kgs.	221,61		
58. Venta de cueros vacunos	1 cuero			

(Continúa)

(Continúa)

Columnas	Unidades	Solución Óptima	Costo reducido (Miles \$)	Precio nece- sario para en- trar en la so- lución (Miles\$)
<u>Pasturas</u>				
60. Campo natural	Hás.	75		
62. Rastrojo	Hás.	70		
R41 Prod. forraje no mejorado total	UGM	3.585		
R44 Forraje utilizado total	UGM	1.843		
R45 Producción carne vacuna	100 kgs.	117.32		

Valor del producto marginal

Recurso	V.P.M. (Miles \$)	Excedente
R2 Tierra (hás.)	189.51	-
R36 Forraje DEF (UGM)	-	632
R37 Forraje MAM (UGM)	-	760
R38 Forraje JJA (UGM)	20.53	-
R39 Forraje SON (UGM)	-	350

#### IV. BIBLIOGRAFIA

## BIBLIOGRAFIA

### 1. Fundamentos de economía matemática.

- . Allen, R.G.D. Economía Matemática - Aguilar S.A. de Ediciones, Madrid, España, /1965/.
- . Chiang, Alpha. Métodos Fundamentales de la Economía Matemática - Amorrortu editores, Buenos Aires, República Argentina, /1971/.
- . Dorfman, Samuelson y Solow. Programación Lineal y Análisis Económico. Aguilar S.A. de Ediciones, Madrid, España, /1962/.
- . Gass, Saúl I. - Programación Lineal; métodos y aplicaciones 2a. ed. rev. correg. y aum. México, C.E.C.S.A. /1966/ Título original "Linear Programming".
- . Goddard, L. - Técnicas matemáticas de investigación operacional. Versión española de Ma. Cristina Martínez Calvo y Alberto Pérez de Vargas. Buenos Aires, Alhambra /1969/

### 2. Fundamentos económicos.

- . Henderson, James M. and Quandt, Richard. Micro Economic Theory, Mathematical Approach - Mc Graw - Hill. Nueva York /1958/.

### 3. Lineamientos matemáticos y aplicación a nivel de unidad de producción.

- . Beneke and Winterboer - Linear Programming Applications to Agriculture. The Iowa State University Press, Iowa, U.S.A. /1973/
- . Boulding, Keneth and W. Allen Spivery - Linear Programming and the theory of the firm. New York, U.S.A. /1960/.
- . Dorfman - Programación Lineal; su aplicación a la teoría de la empresa. Aguilar S.A. de Ediciones, Madrid, España, /1960-62/.
- . Heady Earl O., Candler Wilfred - Linear Programming Methods - The Iowa State University Press, Iowa, U.S.A. /1964/.
- . Marín, Isidoro - La programación lineal en el proceso de decisión por Isidoro Marín, Raúl J.A. Palma y Carlos A. Lara. Buenos Aires, Macchi /1966/.
- . Virginia Polytechnic Institute - Farm Planning using the approximate Method of Linear Programming - Publication 297 , Virginia, U.S.A., agosto 1969.

- . Vokuhl, Peter - Programación lineal aplicada a la empresa - Barcelona, Sagitario /1968/.

4. Aplicación a nivel de unidad de producción y toma de decisiones de política.

- . Ministerio de Agricultura y Pesca, Sub-Dirección de Estudios Económicos - Análisis Económico de los sistemas de producción - Uruguay /1974/.

5. Manuales de computación

- . IBM - Manual "Linear Programming System/360" H 20-0607-0
- . Ministerio de Agricultura y Pesca, Sub-Dirección de Estudios Económicos, Manual de LPS - Uruguay, setiembre 1975.

FECHA DE DEVOLUCION

28 JUL 1987			
29 NOV 1996			
05 AGO 1997			

U10  
18

Autor

Título Propagación lineal.  
Bido de Capae. en pre-  
paración y evaluación de pro...

Fecha Devolución	Nombre del solicitante
28 JUL 1987	Belis Fall
20/6/96	R. Di...
29 NOV 1996	R. Di...
23/3/97	
04 AGO	

