Modelo E					
Mes	Año	Uds. Vendidas	Precio/uni	Ingresos	Costos Tot.
Mayo	97	0	2,779	0	0
Junio	97	0	2,779	0	0
Julio	97	0	2,779	0	0
Agosto	97	0	2,779	0	0
Septiembre	97	0	2,779	0	0
Octubre	97	83	2,779	230,657	224413
Noviembre	97	87	2,779	241,773	255751
Diciembre	97	15	2,779	41,685	45528
Enero	98	0	3,158	0	0
Febrero	98	30	3,158	94,740	107606
Marzo	98	0	3,158	0	0
Abril	98	61	3,158	192,638	148850
Mayo	98	0	3,158	0	0

Tabla 5.5 (Modelo E, línea 1)

Modelo F					
Mes	Año	Uds. Vendidas	Precio/uni	Ingresos	Costos Tot.
Mayo	97	124	3,889	482,236	323703
Junio	97	284	3,889	1,104,476	784726
Julio	97	274	3,889	1,065,586	711724
Agosto	97	83	3,889	322,787	266482
Septiembre	97	624	3,889	2,426,736	1848081
Octubre	97	67	3,889	260,563	181074
Noviembre	97	0	3,889	0	0
Diciembre	97	517	3,889	2,010,613	1577544
Enero	98	123	4,420	543,660	404849
Febrero	98	558	4,420	2,466,360	1995675
Marzo	98	478	4,420	2,112,760	1548820
Abril	98	457	4,420	2,019,940	1339652
Mayo	98	125	4,420	552,500	369554

Tabla 5.6 (Modelo F, línea 1)

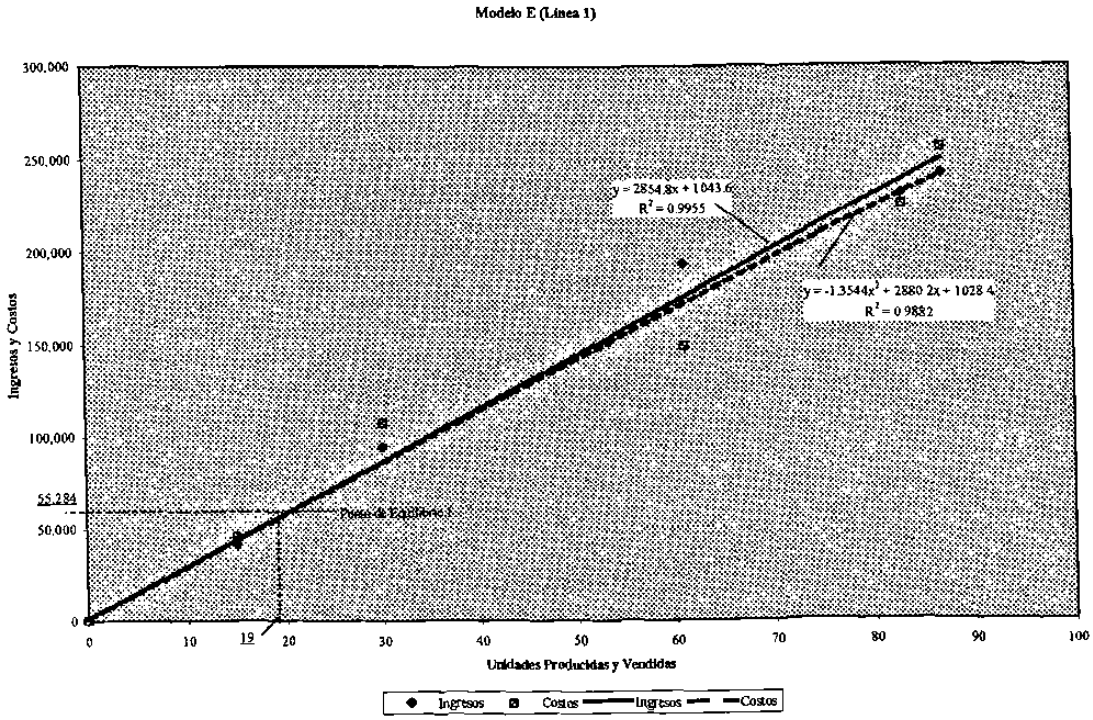

Fig. 5.11 Modelo E

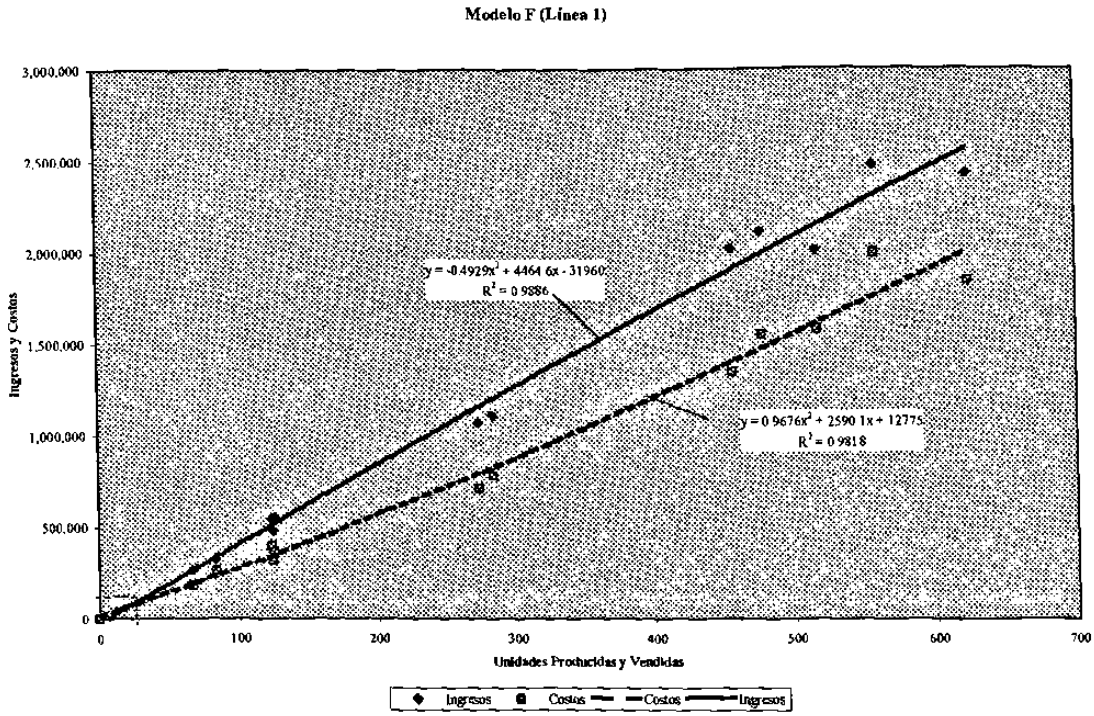

Fig. 5.12 Modelo F

1020126213

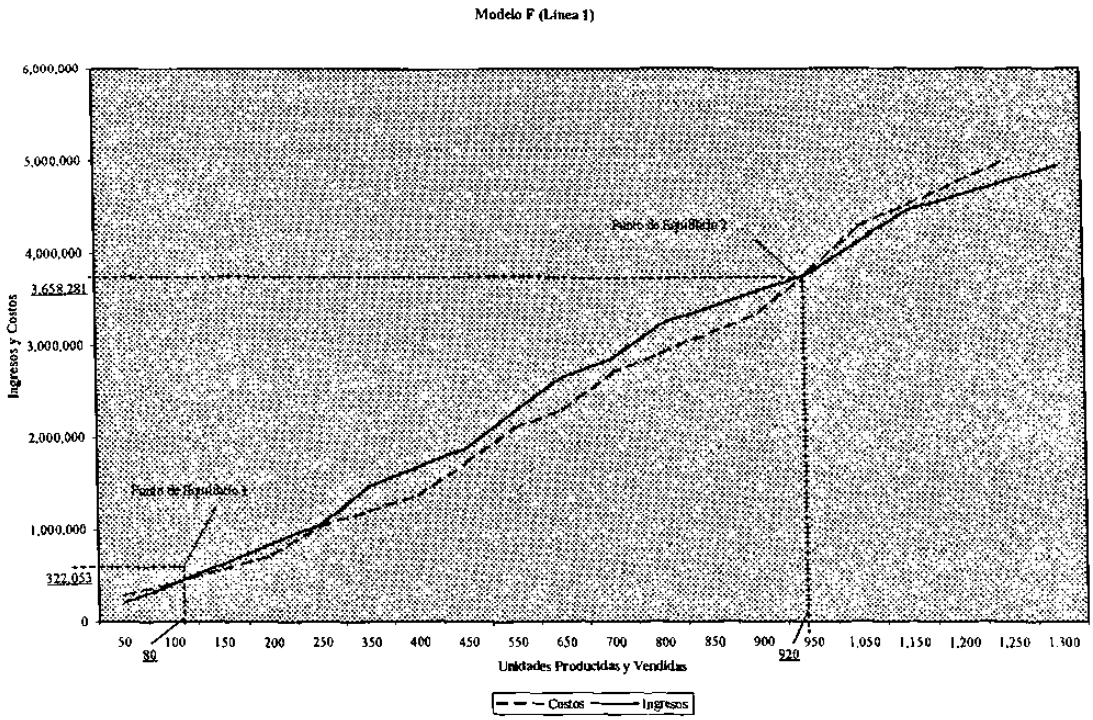

Fig. 5.13 Modelo F'

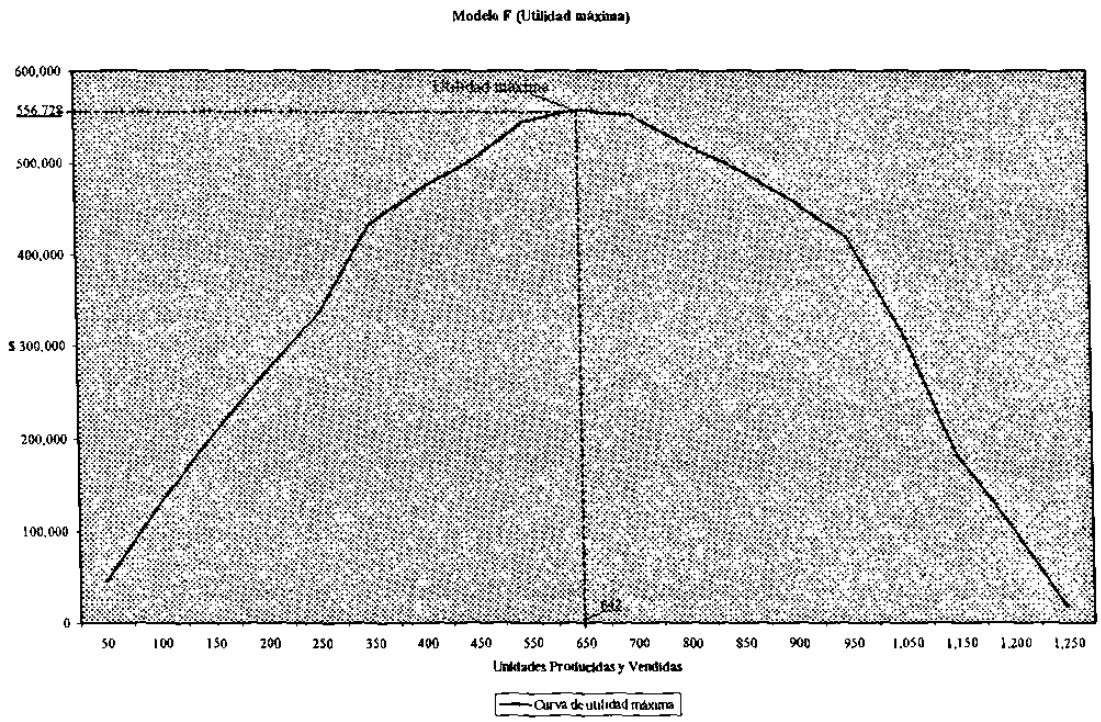

Fig. 5.14 Modelo F, utilidad máxima

Modelo G					
Mes	Año	Uds. Vendidas	Precio/uni	Ingresos	Costos Tot.
Mayo	97	0	4,291	0	0
Junio	97	41	4,291	175,931	113,253
Julio	97	66	4,291	283,206	171,251
Agosto	97	41	4,291	175,931	131,808
Septiembre	97	39	4,291	167,349	115,301
Octubre	97	42	4,291	180,222	113,394
Noviembre	97	0	4,291	0	0
Diciembre	97	0	4,291	0	0
Enero	98	0	4,876	0	0
Febrero	98	0	4,876	0	0
Marzo	98	0	4,876	0	0
Abril	98	93	4,876	453,468	297,700
Mayo	98	0	4,876	0	0

Tabla 5.7 (Modelo G, línea 1)

Modelo H					
Mes	Año	Uds. Vendidas	Precio/uni	Ingresos	Costos Tot.
Mayo	97	0	4,402	0	0
Junio	97	40	4,402	176,080	110,570
Julio	97	0	4,402	0	0
Agosto	97	29	4,402	127,658	93,330
Septiembre	97	0	4,402	0	0
Octubre	97	0	4,402	0	0
Noviembre	97	0	4,402	0	0
Diciembre	97	0	4,402	0	0
Enero	98	1	5,003	5,003	3,175
Febrero	98	0	5,003	0	0
Marzo	98	0	5,003	0	0
Abril	98	0	5,003	0	0
Mayo	98	0	5,003	0	0

Tabla 5.8 (Modelo H, línea 8)

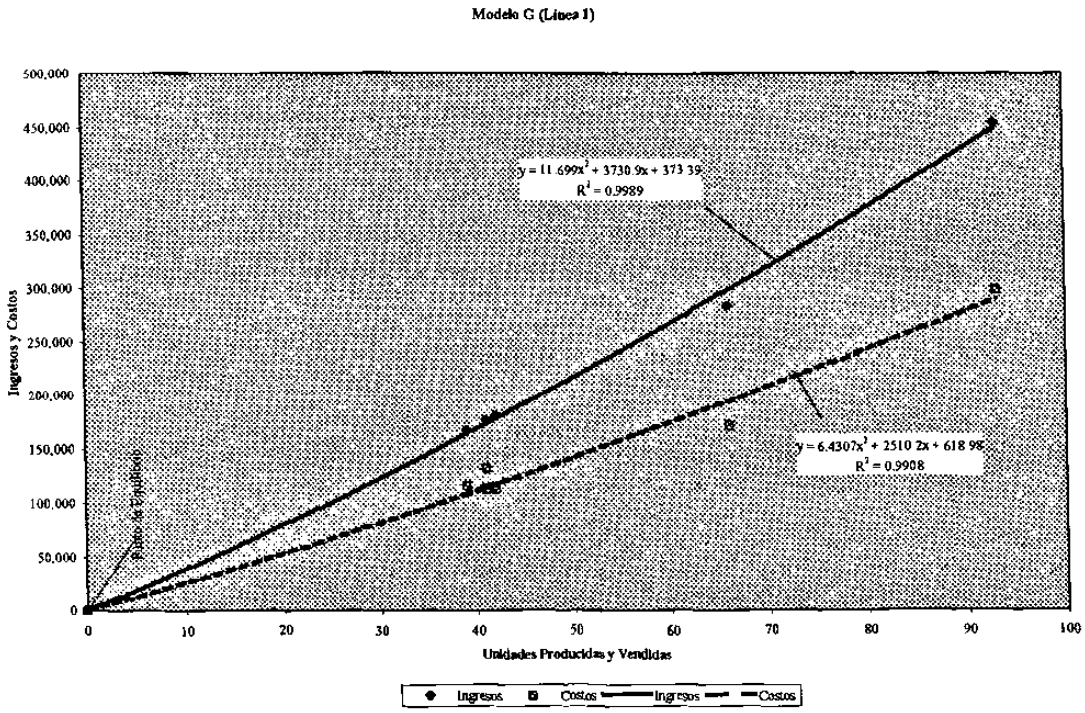

Fig. 5.15 Modelo G

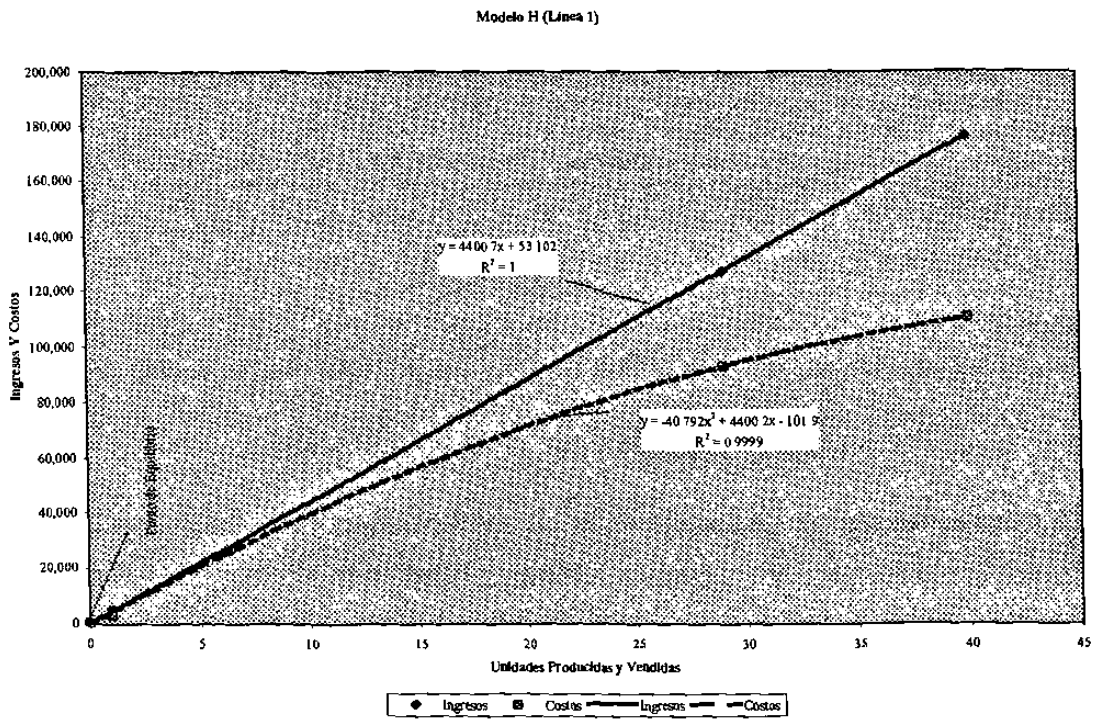

Fig. 5.16 Modelo H

Modelo I					
Mes	Año	Uds. Vendidas	Precio/uni	Ingresos	Costos Tot.
Mayo	97	0	5,177	0	0
Junio	97	0	5,177	0	0
Julio	97	88	5,177	455,576	228,334
Agosto	97	36	5,177	186,372	115,844
Septiembre	97	1	5,177	5,177	2,789
Octubre	97	68	5,177	352,036	184,042
Noviembre	97	0	5,177	0	0
Diciembre	97	0	5,177	0	0
Enero	98	0	5,884	0	0
Febrero	98	1	5,884	5,884	3,710
Marzo	98	0	5,884	0	0
Abril	98	0	5,884	0	0
Mayo	98	0	5,884	0	0

Tabla 5.9 (Modelo I, línea 1)

Modelo J					
Mes	Año	Uds. Vendidas	Precio/uni	Ingresos	Costos Tot.
Mayo	97	0	5,472	0	0
Junio	97	0	5,472	0	0
Julio	97	39	5,472	213,408	101,414
Agosto	97	10	5,472	54,720	31,928
Septiembre	97	4	5,472	21,888	11,623
Octubre	97	40	5,472	218,880	108,050
Noviembre	97	0	5,472	0	0
Diciembre	97	0	5,472	0	0
Enero	98	0	6,218	0	0
Febrero	98	0	6,218	0	0
Marzo	98	0	6,218	0	0
Abril	98	0	6,218	0	0
Mayo	98	0	6,218	0	0

Tabla 5.10 (Modelo J, línea 1)

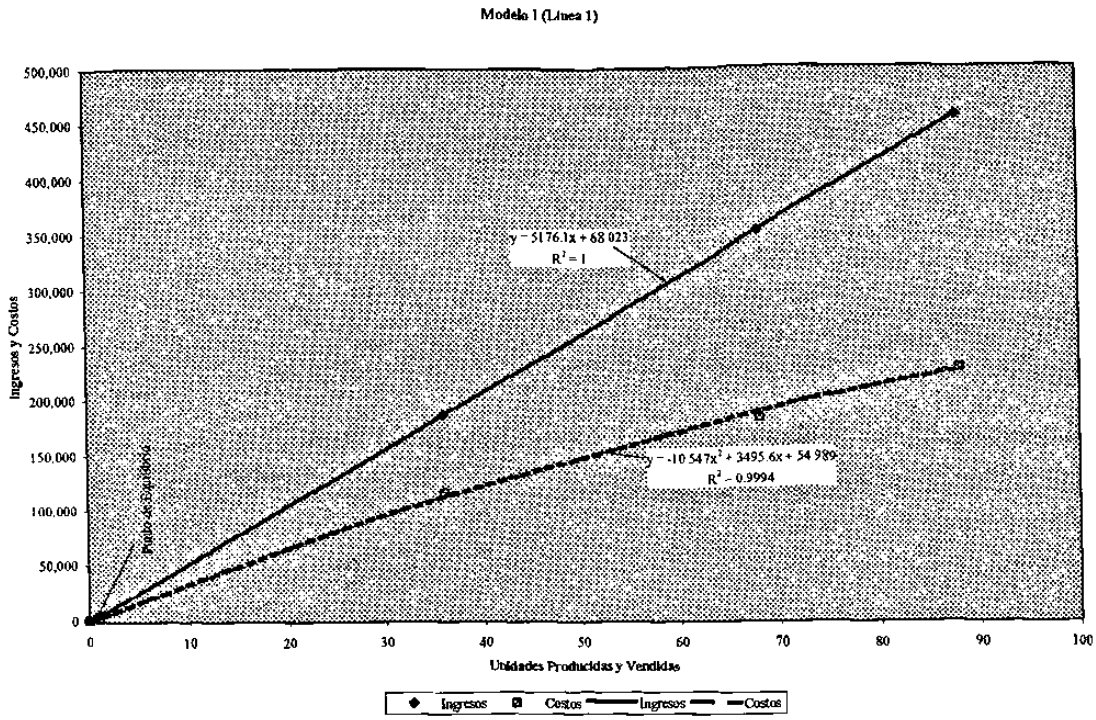

Fig. 5.17 Modelo I

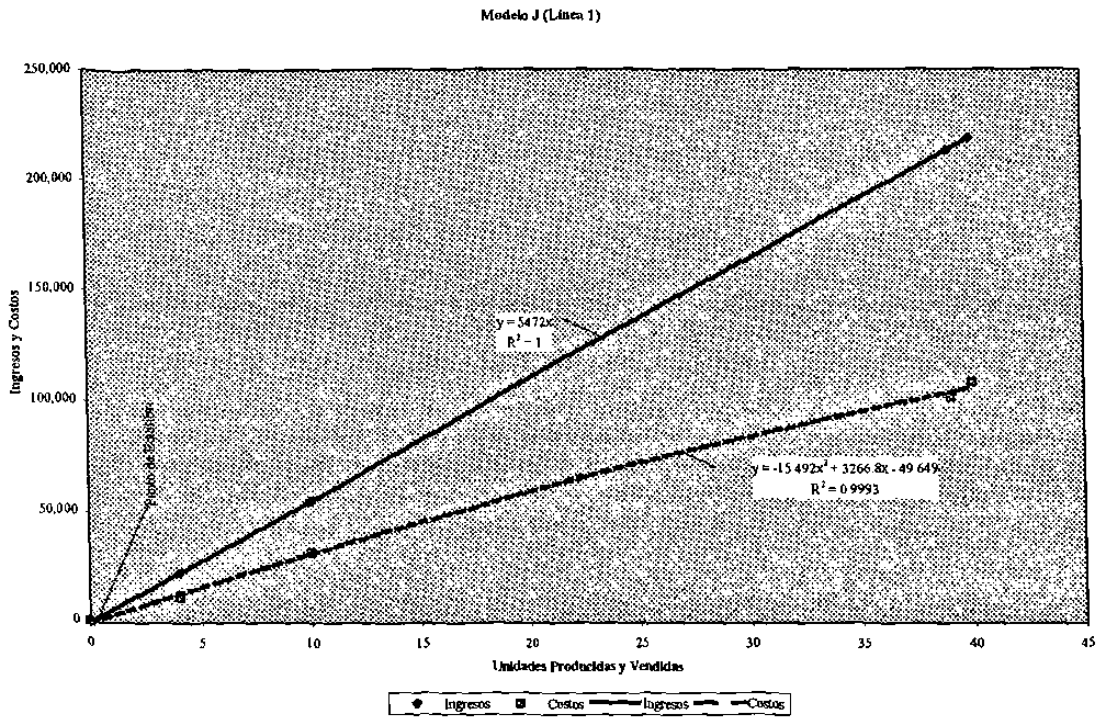

Fig. 5.18 Modelo J

ANÁLISIS DEL CASO DE ESTUDIO LÍNEA 2

5.4 Análisis de los modelos producidos y vendidos en la línea 2

Modelo A					
Mes	Año	Uds. Vendidas	Precio/uni	Ingresos	Costos Tot.
Mayo	97	0	2,587	0	0
Junio	97	398	2,587	1,029,626	920,367
Julio	97	320	2,587	827,840	718.026
Agosto	97	549	2,587	1,420,263	1,647,928
Septiembre	97	0	2,587	0	0
Octubre	97	0	2,587	0	0
Noviembre	97	0	2,587	0	0
Diciembre	97	199	2,587	514,813	525,805
Enero	98	622	2,940	1,828,680	2,017,063
Febrero	98	523	2,940	1,537,620	1,684,452
Marzo	98	55	2,940	161,700	170,736
Abril	98	0	2,940	0	0
Mayo	98	838	2,940	2,463,720	2,239,676

Tabla 5.11 (Modelo A, línea 2)

Modelo B					
Mes	Año	Uds. Vendidas	Precio/uni	Ingresos	Costos Tot.
Mayo	97	0	3,210	0	0
Junio	97	0	3,210	0	0
Julio	97	0	3,210	0	0
Agosto	97	0	3,210	0	0
Septiembre	97	0	3,210	0	0
Octubre	97	0	3,210	0	0
Noviembre	97	0	3,210	0	0
Diciembre	97	634	3,210	2,035,140	1,674,644
Enero	98	602	3,648	2,196,096	1,952,010
Febrero	98	0	3,648	0	0
Marzo	98	0	3,648	0	0
Abril	98	0	3,648	0	0
Mayo	98	0	3,648	0	0

Tabla 5.12 (Modelo B, línea 2)

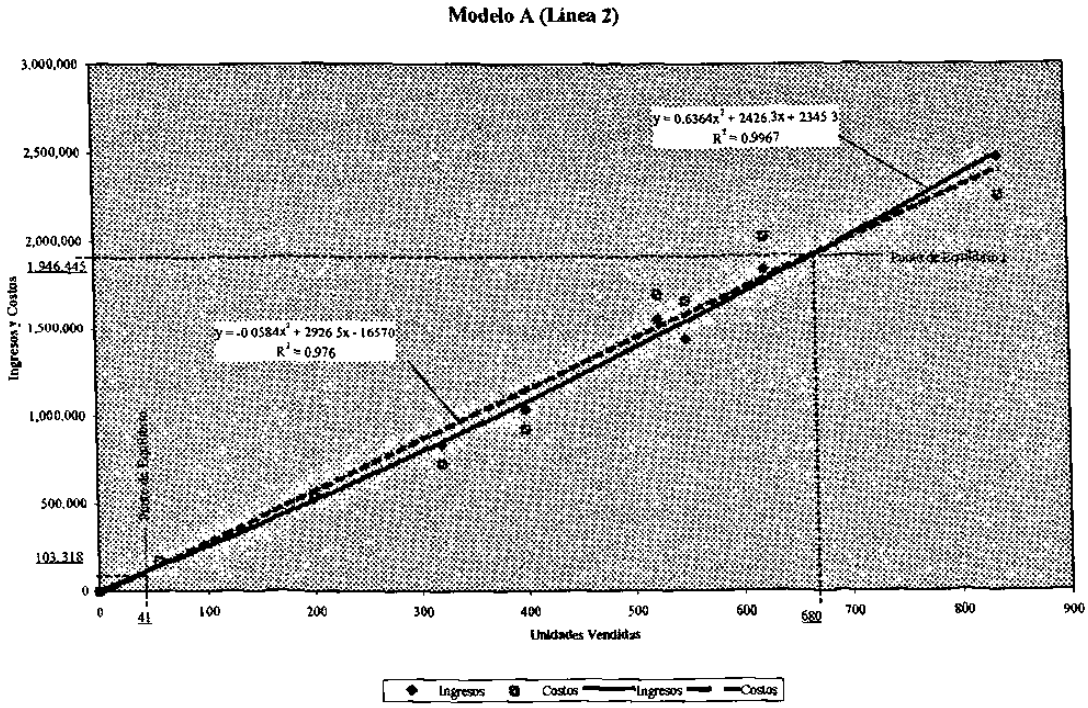

Fig. 5.19 Modelo A

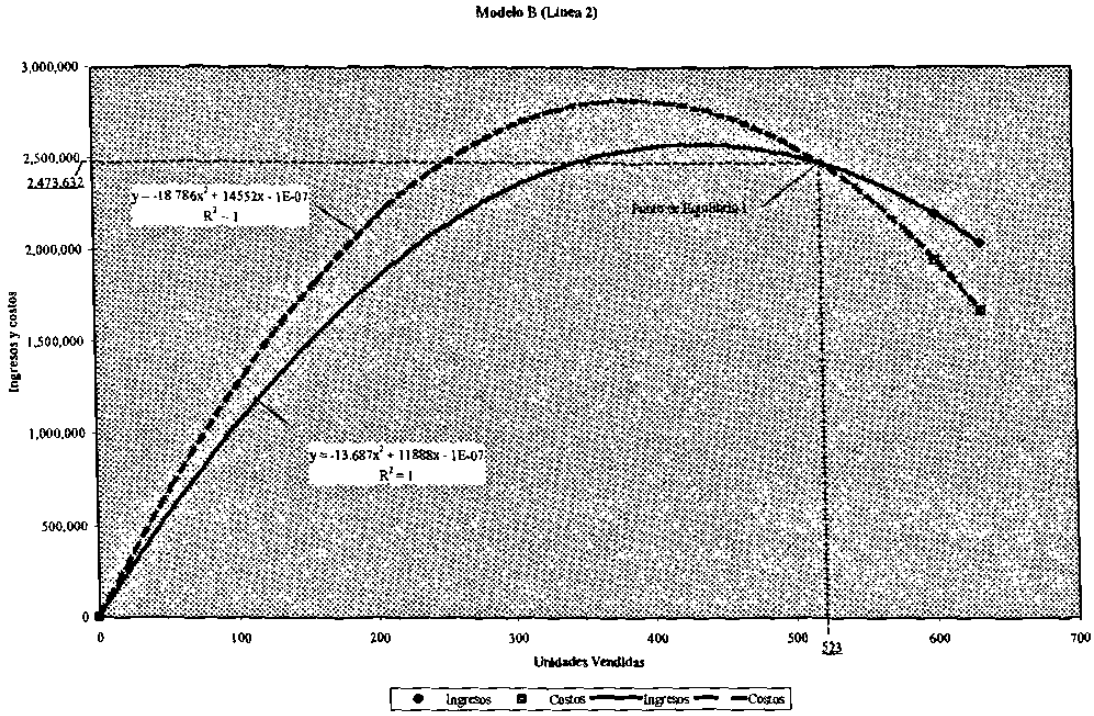

Fig. 5.20 Modelo B

Modelo C					
Mes	Año	Uds. Vendidas	Precio/uni	Ingresos	Costos Tot.
Mayo	97	0	3,474	0	0
Junio	97	0	3,474	0	0
Julio	97	0	3,474	0	0
Agosto	97	0	3,474	0	0
Septiembre	97	0	3,474	0	0
Octubre	97	197	3,474	684,378	509,250
Noviembre	97	2	3,474	6,948	8,396
Diciembre	97	0	3,474	0	0
Enero	98	0	3,948	0	0
Febrero	98	0	3,948	0	0
Marzo	98	0	3,948	0	0
Abril	98	0	3,948	0	0
Mayo	98	0	3,948	0	0

Tabla 5.13 (Modelo C, línea 2)

Modelo K					
Mes	Año	Uds. Vendidas	Precio/uni	Ingresos	Costos Tot.
Mayo	97	84	1,907	160,188	176,894
Junio	97	78	1,907	148,746	180,496
Julio	97	158	1,907	301,306	354,432
Agosto	97	0	1,907	0	0
Septiembre	97	1	1,907	1,907	2,964
Octubre	97	44	1,907	83,908	113,656
Noviembre	97	0	1,907	0	0
Diciembre	97	0	1,907	0	0
Enero	98	0	2,168	0	0
Febrero	98	198	2,168	429,264	637,708
Marzo	98	57	2,168	123,576	170,736
Abril	98	24	2,168	52,032	67,348
Mayo	98	0	2,168	0	0

Tabla 5.14 (Modelo K, línea 2)

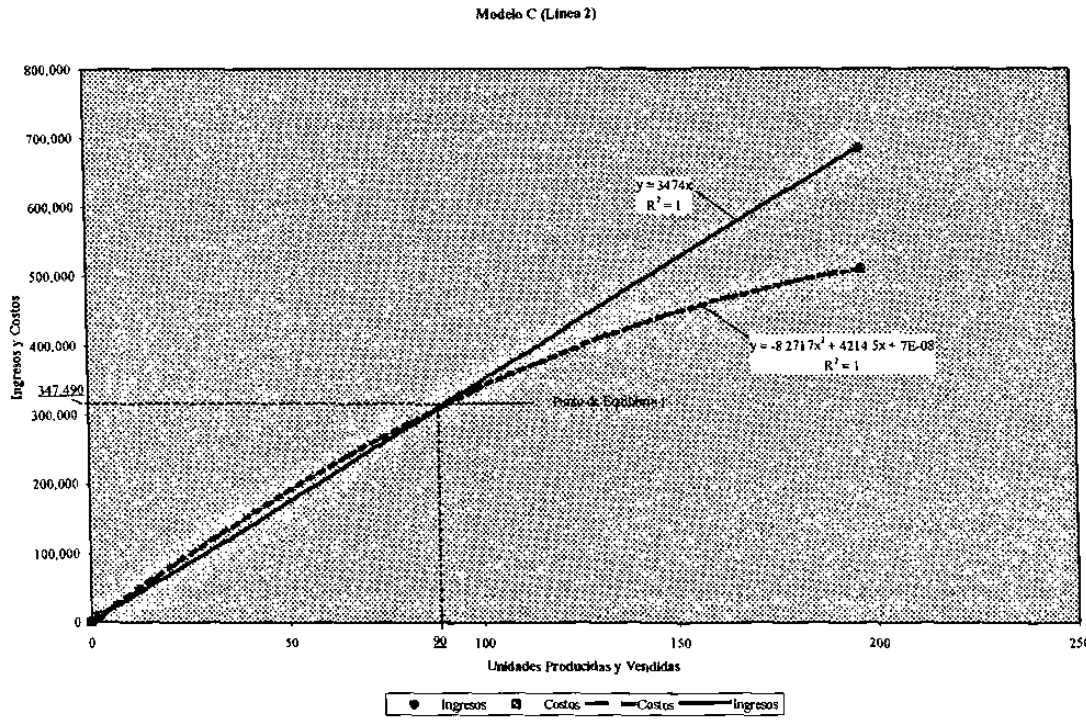

Fig. 5.21 Modelo C

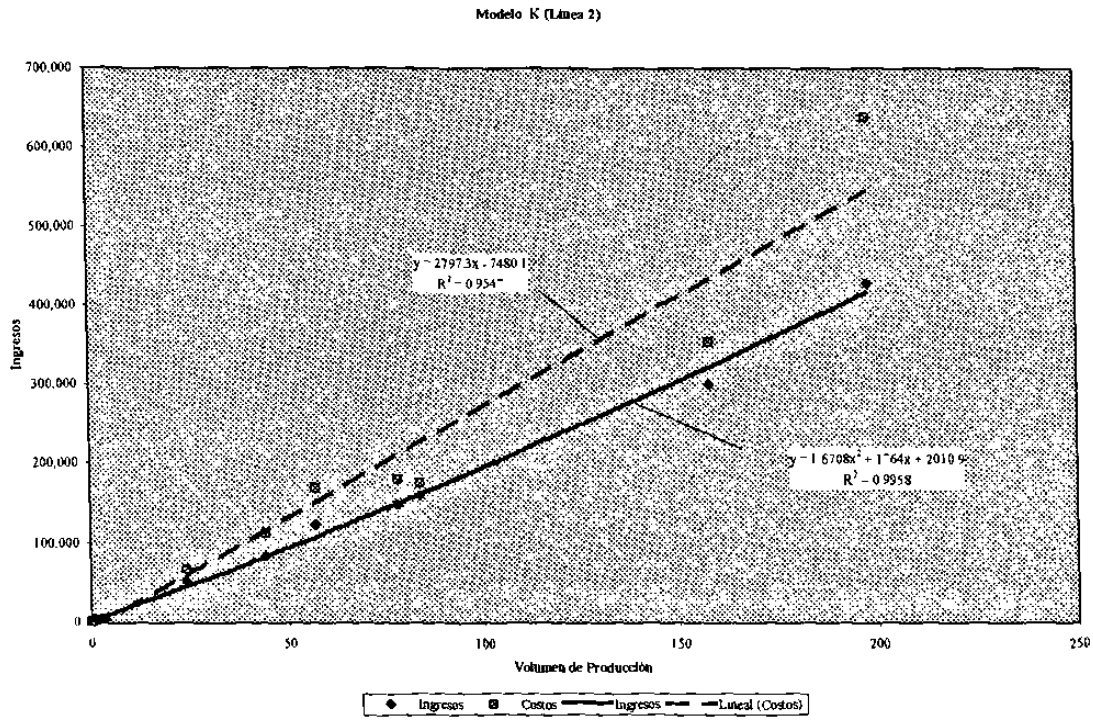

Fig. 5.22 Modelo K

Modelo K (Línea 2)

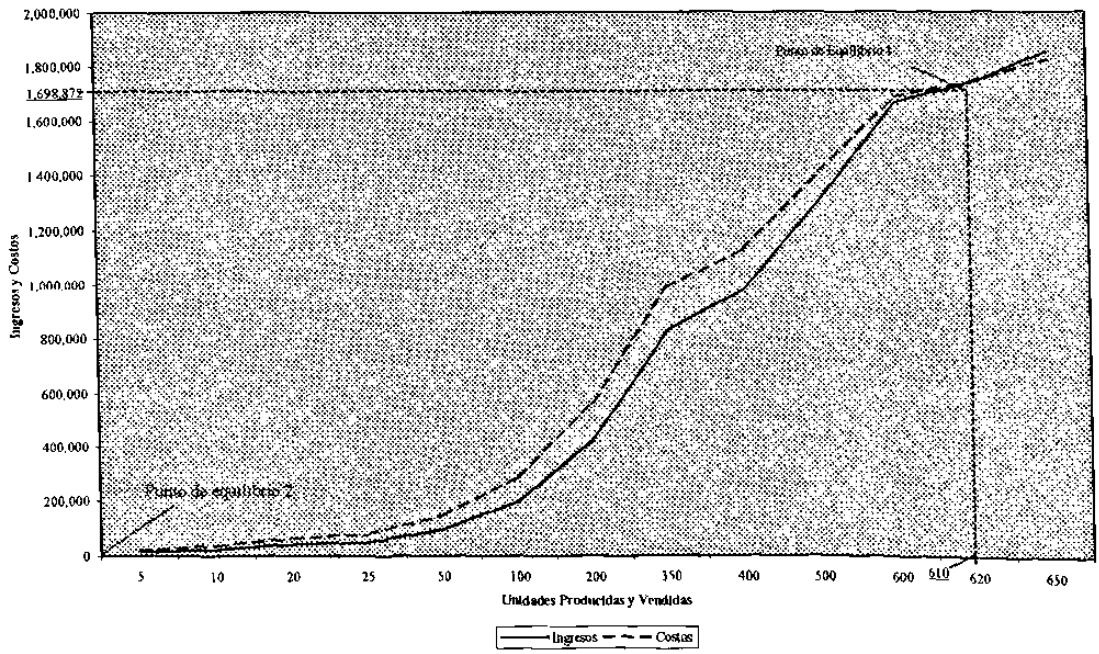

Fig. 5.23 Modelo K`

Modelo K (Línea 2)

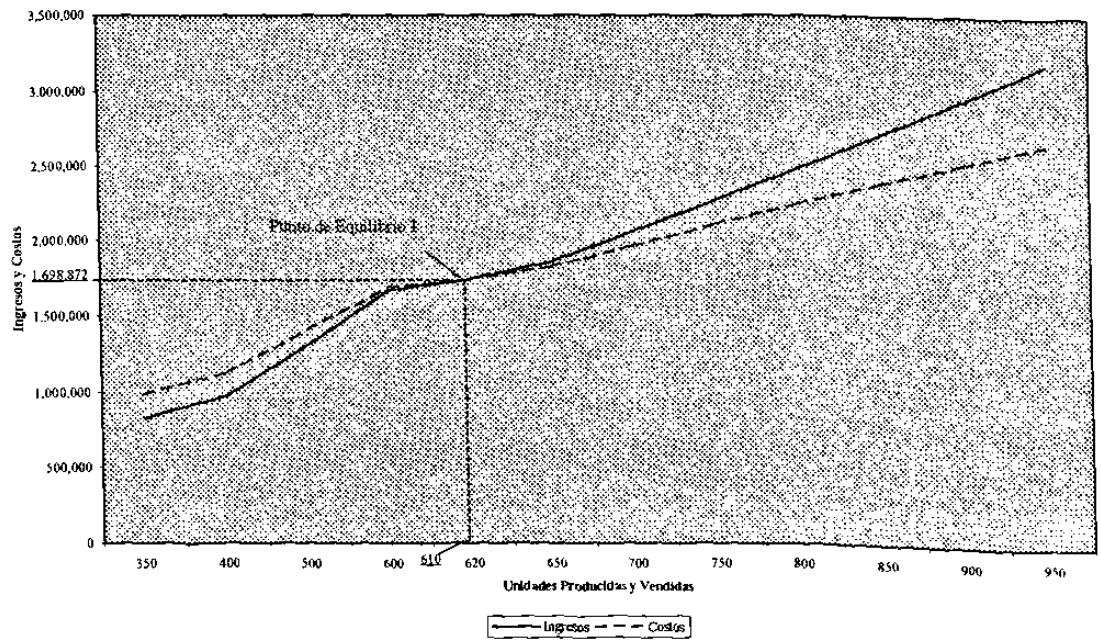

Fig. 5.24 Modelo K'

Modelo L					
Mes	Año	Uds. Vendidas	Precio/uni	Ingresos	Costos Tot.
Mayo	97	866	2,280	1,974,480	1,823,944
Junio	97	478	2,280	1,089,840	1,105,199
Julio	97	308	2,280	702,240	691,114
Agosto	97	99	2,280	225,720	297,246
Septiembre	97	167	2,280	380,760	487,088
Octubre	97	329	2,280	750,120	850,512
Noviembre	97	41	2,280	93,480	173,890
Diciembre	97	381	2,280	868,680	1,006,412
Enero	98	59	2,592	152,928	191,406
Febrero	98	161	2,592	417,312	518,540
Marzo	98	120	2,592	311,040	362,815
Abril	98	160	2,592	414,720	448,993
Mayo	98	188	2,592	487,296	494,046

Tabla 5.15 (Modelo L, línea 2)

Modelo M					
Mes	Año	Uds. Vendidas	Precio/uni	Ingresos	Costos Tot.
Mayo	97	655	2,675	1,752,125	1,379,502
Junio	97	194	2,675	518,950	448,529
Julio	97	471	2,675	1,259,925	1,056,712
Agosto	97	3	2,675	8,025	9,050
Septiembre	97	7	2,675	18,725	20,480
Octubre	97	552	2,675	1,476,600	1,427,017
Noviembre	97	77	2,675	205,975	326,512
Diciembre	97	3	2,675	8,025	7,804
Enero	98	0	3,040	0	0
Febrero	98	118	3,040	358,720	380,048
Marzo	98	121	3,040	367,840	362,815
Abril	98	155	3,040	471,200	448,993
Mayo	98	4	3,040	12,160	10,869

Tabla 5.16 (Modelo M, línea 2)

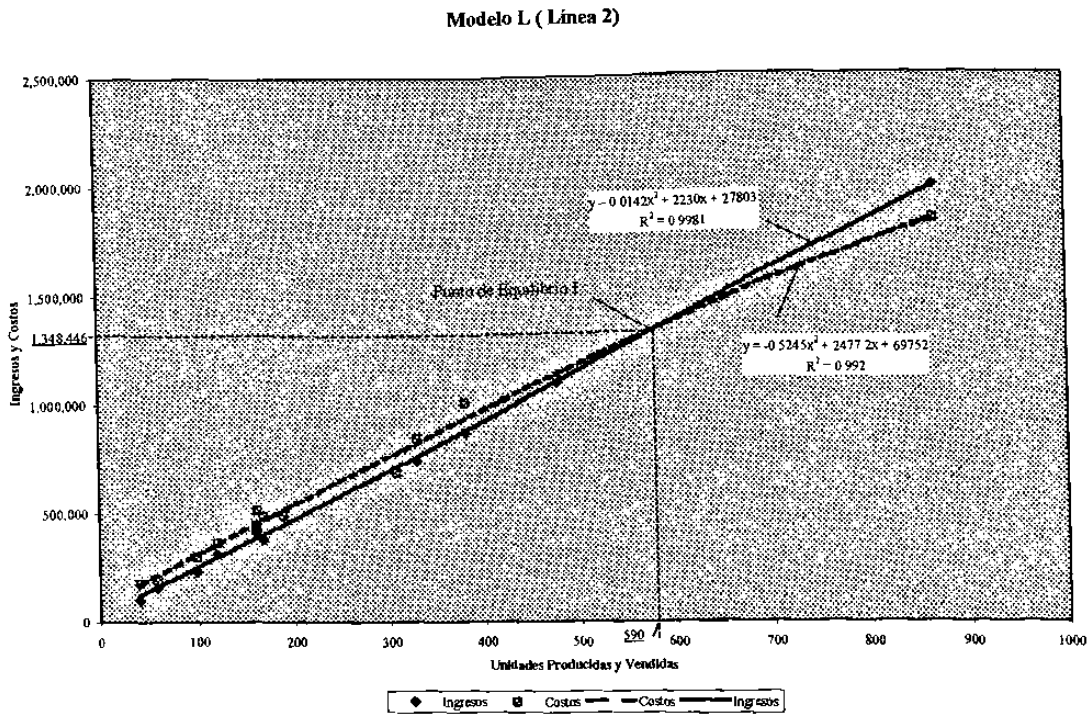

Fig. 5.25 Modelo L

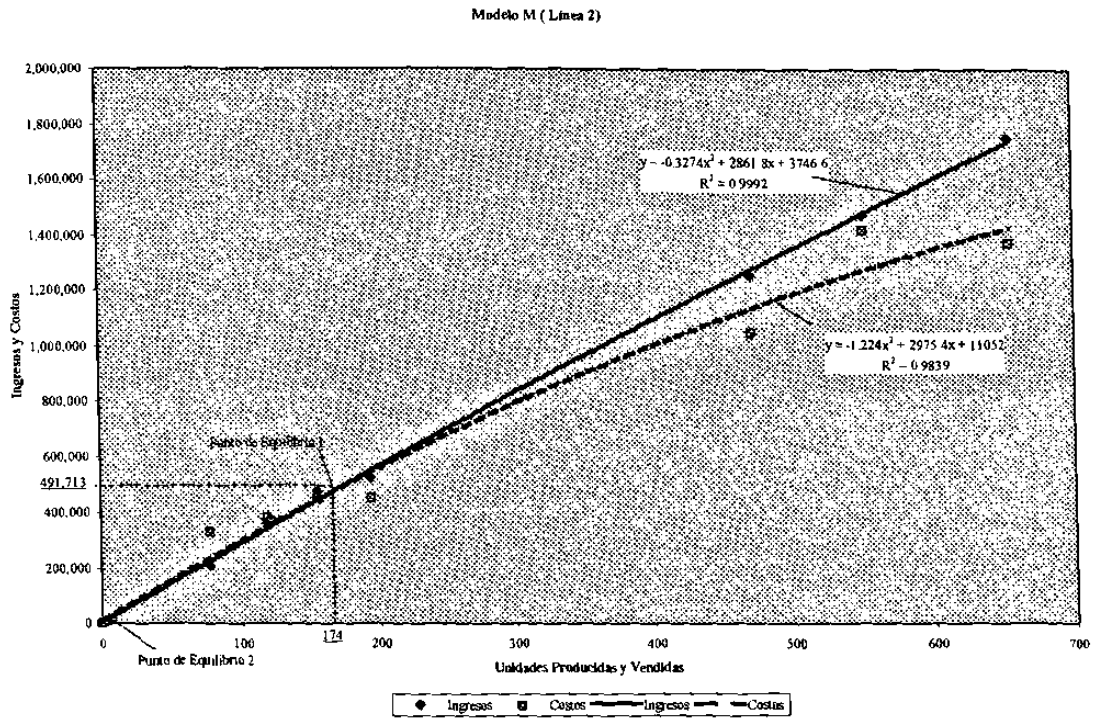

Fig. 5.26 Modelo M

Modelo N					
Mes	Año	Uds. Vendidas	Precio/uni	Ingresos	Costos Tot.
Mayo	97	7	3,132	21,924	14,599
Junio	97	24	3,132	75,168	55,558
Julio	97	11	3,132	34,452	24,621
Agosto	97	1	3,132	3,132	3,016
Septiembre	97	25	3,132	78,300	72,894
Octubre	97	0	3,132	0	0
Noviembre	97	19	3,132	59,508	80,601
Diciembre	97	1	3,132	3,132	2,601
Enero	98	0	3,560	0	0
Febrero	98	0	3,560	0	0
Marzo	98	0	3,560	0	0
Abril	98	61	3,560	217,160	179,597
Mayo	98	0	3,560	0	0

Tabla 5.17 (Modelo N, línea 2)

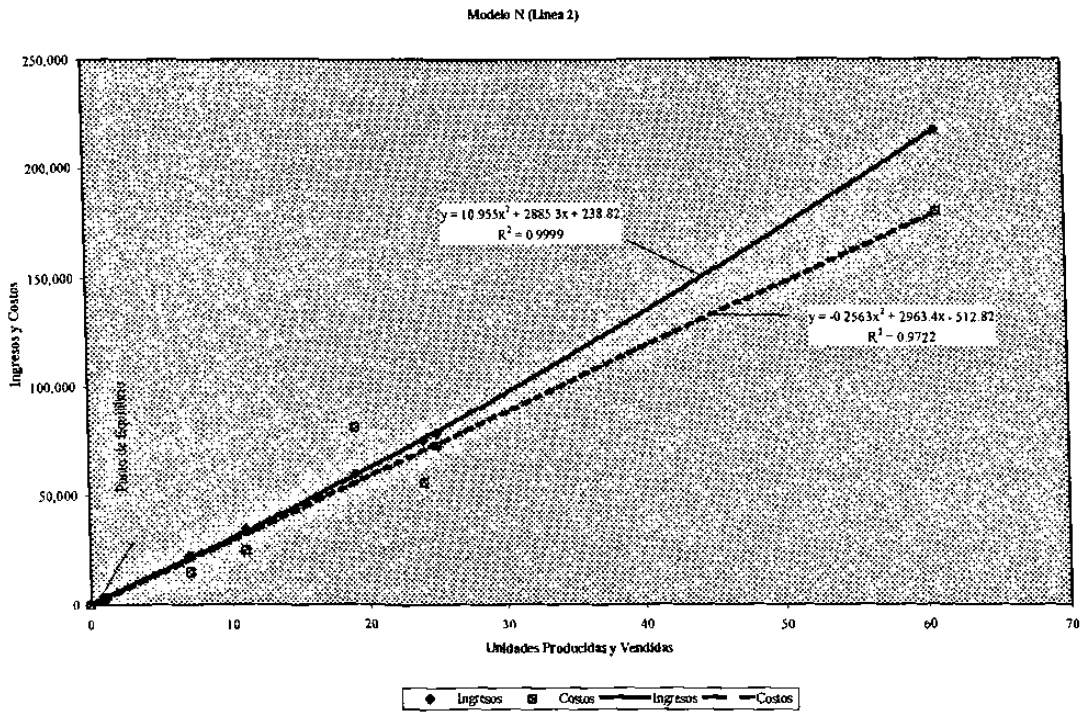

Fig. 5.27 Modelo N

ANÁLISIS DEL CASO DE ESTUDIO LÍNEA 3

5.5 Análisis de los modelos producidos y vendidos en la línea 3

Modelo K					
Mes	Año	Uds. Vendidas	Precio/uni	Ingresos	Costos Tot.
Mayo	97	0	1,907	0	0
Junio	97	0	1,907	0	0
Julio	97	0	1,907	0	0
Agosto	97	77	1,907	146,839	363,684
Septiembre	97	0	1,907	0	0
Octubre	97	3	1,907	5,721	11,580
Noviembre	97	0	1,907	0	0
Diciembre	97	0	1,907	0	0
Enero	98	240	2,168	520,320	296,825
Febrero	98	0	2,168	0	0
Marzo	98	0	2,168	0	0
Abril	98	0	2,168	0	0
Mayo	98	0	2,168	0	0

Tabla 5.18 (Modelo K, línea 3)

Modelo L					
Mes	Año	Uds. Vendidas	Precio/uni	Ingresos	Costos Tot.
Mayo	97	0	2,280	0	0
Junio	97	0	2,280	0	0
Julio	97	0	2,280	0	0
Agosto	97	0	2,280	0	0
Septiembre	97	0	2,280	0	0
Octubre	97	0	2,280	0	0
Noviembre	97	0	2,280	0	0
Diciembre	97	40	2,280	91,200	104,794
Enero	98	0	2,592	0	0
Febrero	98	280	2,592	725,760	750,790
Marzo	98	0	2,592	0	0
Abril	98	0	2,592	0	0
Mayo	98	31	2,592	80,352	34,962

Tabla 5.19 (Modelo L, línea 3)

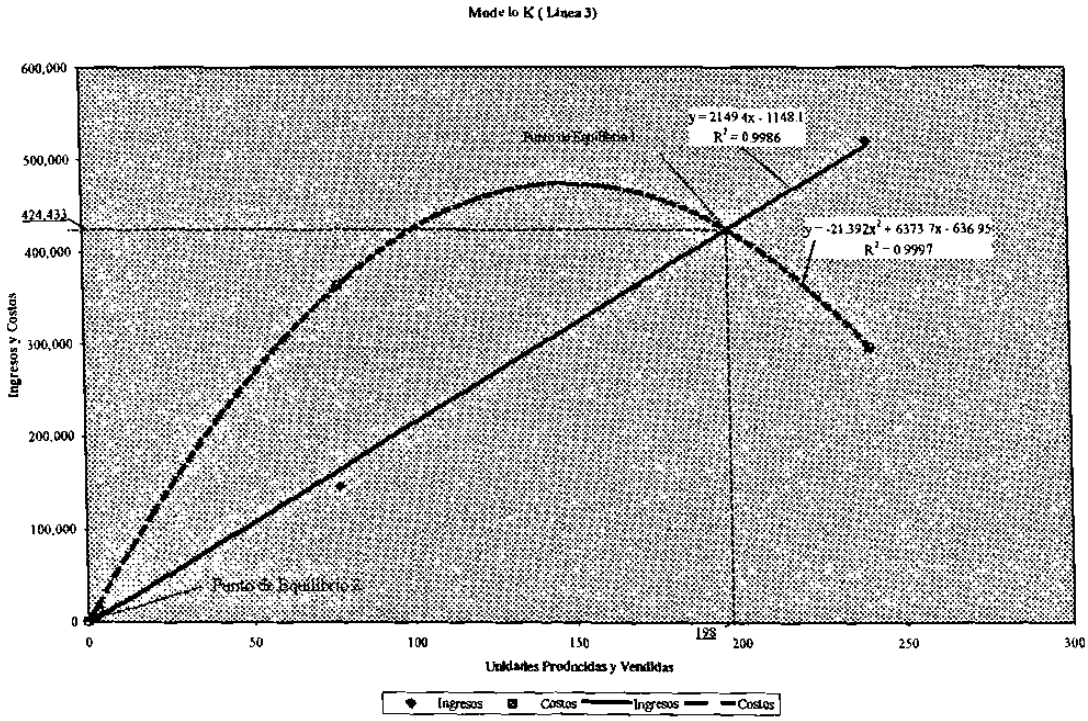

Fig. 5.28 Modelo K

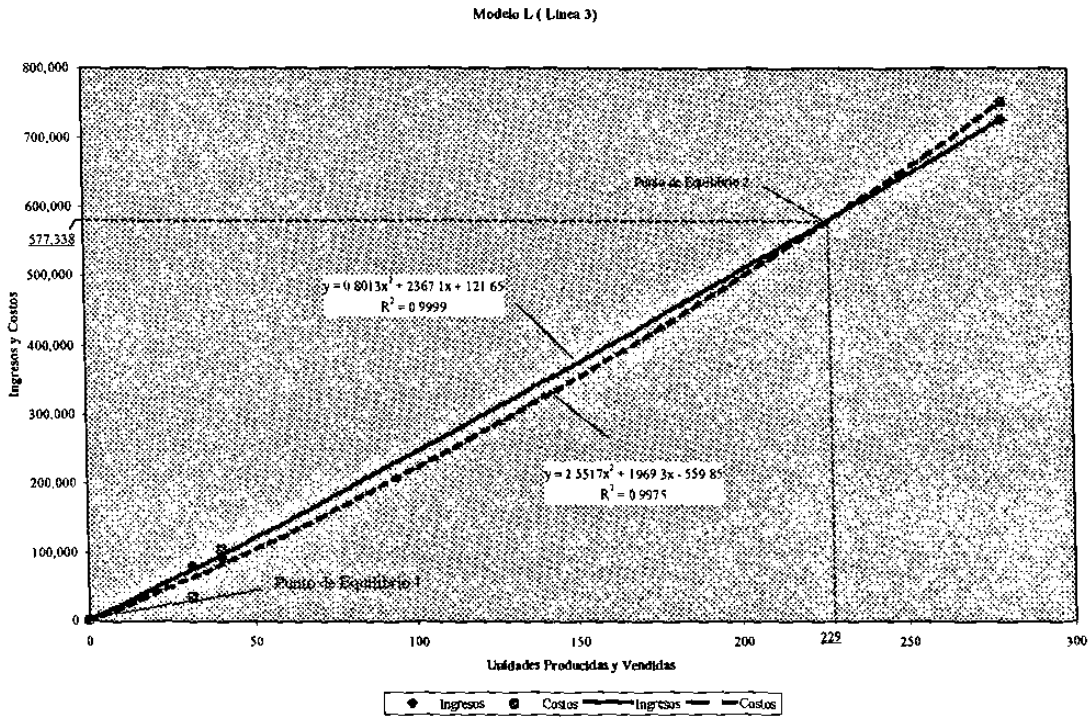

Fig. 5.29 Modelo L

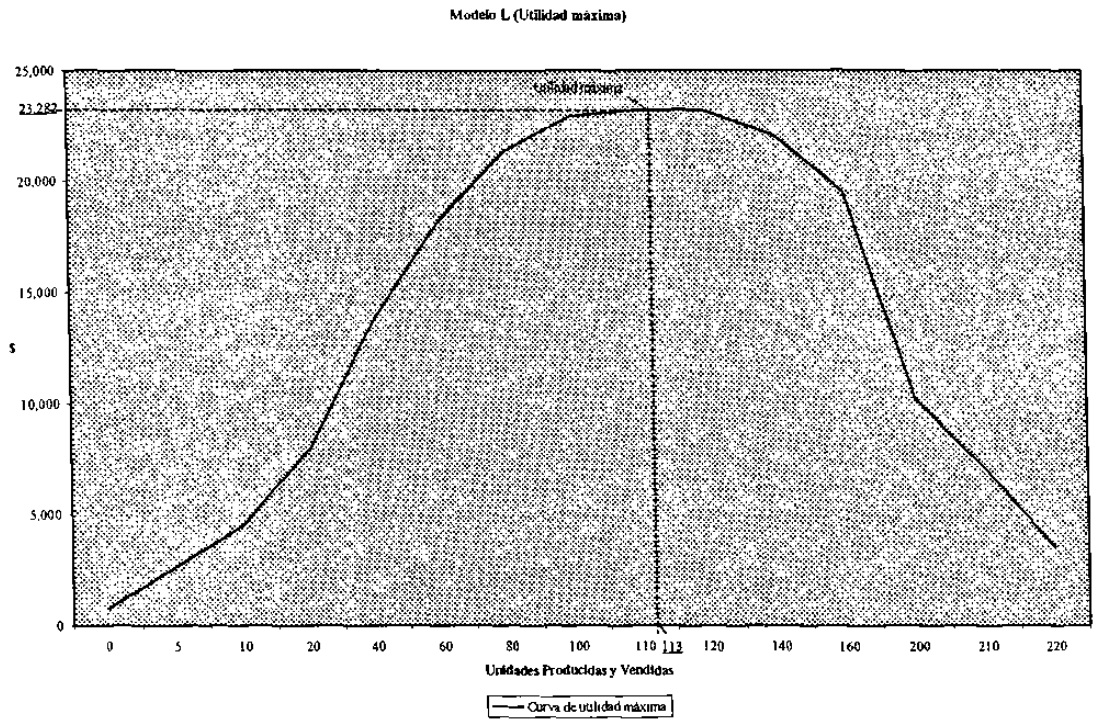

Fig. 5.30 Modelo L, utilidad máxima

Modelo M					
Mes	Año	Uds. Vendidas	Precio/uni	Ingresos	Costos Tot.
Mayo	97	40	2,675	107,000	181,763
Junio	97	0	2,675	0	0
Julio	97	0	2,675	0	0
Agosto	97	0	2,675	0	0
Septiembre	97	0	2,675	0	0
Octubre	97	2	2,675	5,350	7,655
Noviembre	97	0	2,675	0	0
Diciembre	97	279	2,675	746,325	731,477
Enero	98	0	3,040	0	0
Febrero	98	80	3,040	243,200	214,493
Marzo	98	0	3,040	0	0
Abril	98	0	3,040	0	0
Mayo	98	0	3,040	0	0

Tabla 5.20 (Modelo M, línea 3)

Modelo N					
Mes	Año	Uds. Vendidas	Precio/uni	Ingresos	Costos Tot.
Mayo	97	0	3,132	0	0
Junio	97	0	3,132	0	0
Julio	97	0	3,132	0	0
Agosto	97	0	3,132	0	0
Septiembre	97	0	3,132	0	0
Octubre	97	68	3,132	212,976	264,985
Noviembre	97	0	3,132	0	0
Diciembre	97	0	3,132	0	0
Enero	98	0	3,560	0	0
Febrero	98	0	3,560	0	0
Marzo	98	0	3,560	0	0
Abril	98	0	3,560	0	0
Mayo	98	0	3,560	0	0

Tabla 5.21 (Modelo N, línea 3)

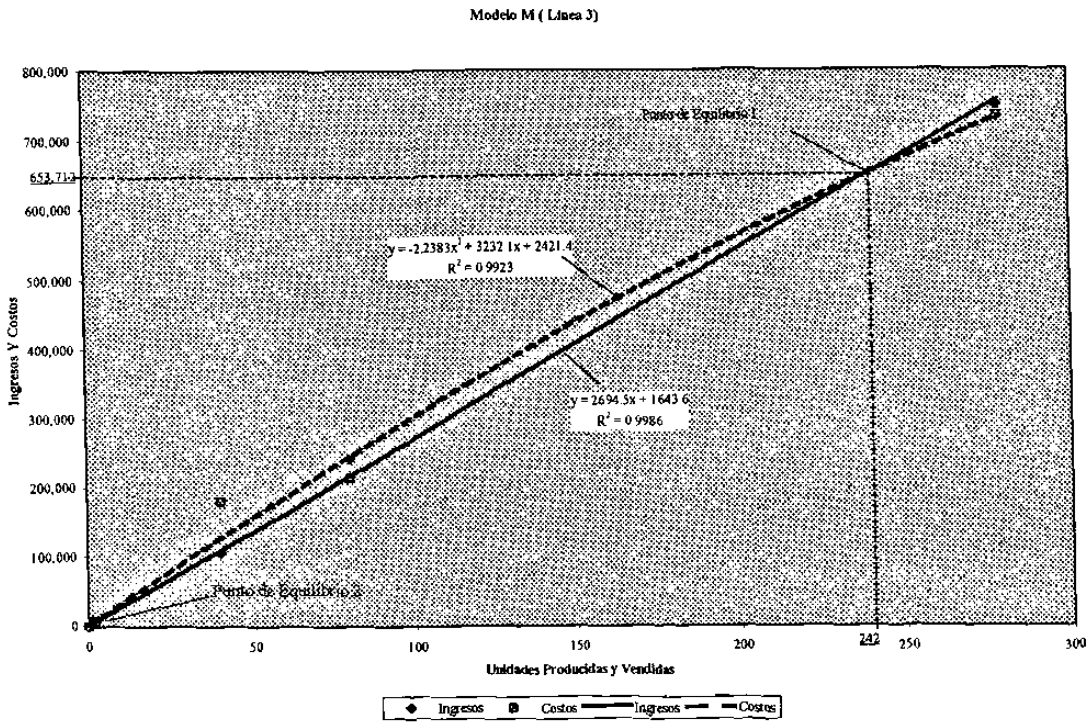

Fig. 5.31 Modelo M

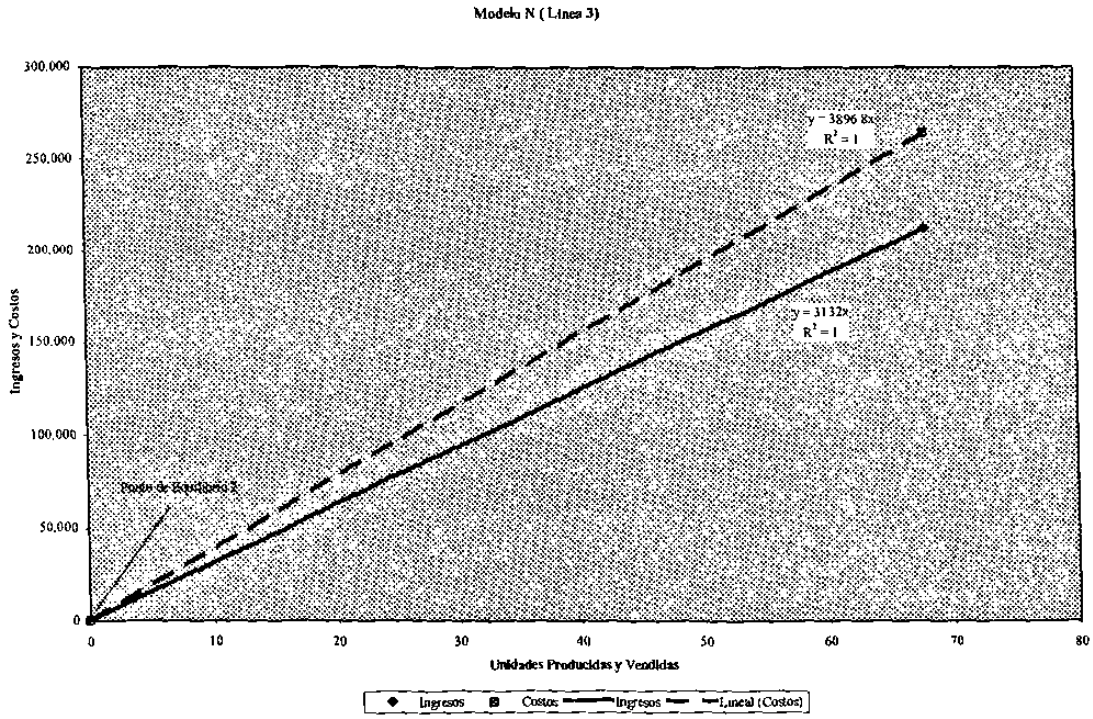

Fig. 5.32 Modelo N

Modelo O					
Mes	Año	Uds. Vendidas	Precio/uni	Ingresos	Costos Tot.
Mayo	97	20	2,176	43,520	90,881
Junio	97	29	2,176	63,104	131,150
Julio	97	20	2,176	43,520	82,779
Agosto	97	0	2,176	0	0
Septiembre	97	20	2,176	43,520	66,380
Octubre	97	15	2,176	32,640	57,707
Noviembre	97	20	2,176	43,520	68,002
Diciembre	97	8	2,176	17,408	20,958
Enero	98	86	2,472	212,592	107,406
Febrero	98	0	2,472	0	0
Marzo	98	0	2,472	0	0
Abril	98	39	2,472	96,408	61,507
Mayo	98	19	2,472	46,968	17,481

Tabla 5.22 (Modelo O, línea 3)

Modelo P					
Mes	Año	Uds. Vendidas	Precio/uni	Ingresos	Costos Tot.
Mayo	97	20	2,474	49,480	90,881
Junio	97	0	2,474	0	0
Julio	97	0	2,474	0	0
Agosto	97	0	2,474	0	0
Septiembre	97	10	2,474	24,740	33,243
Octubre	97	5	2,474	12,370	19,235
Noviembre	97	5	2,474	12,370	17,027
Diciembre	97	25	2,474	61,850	65,552
Enero	98	10	2,812	28,120	12,532
Febrero	98	0	2,812	0	0
Marzo	98	102	2,812	286,824	338,733
Abril	98	45	2,812	126,540	71,758
Mayo	98	30	2,812	84,360	34,962

Tabla 5.23 (Modelo P, línea 3)

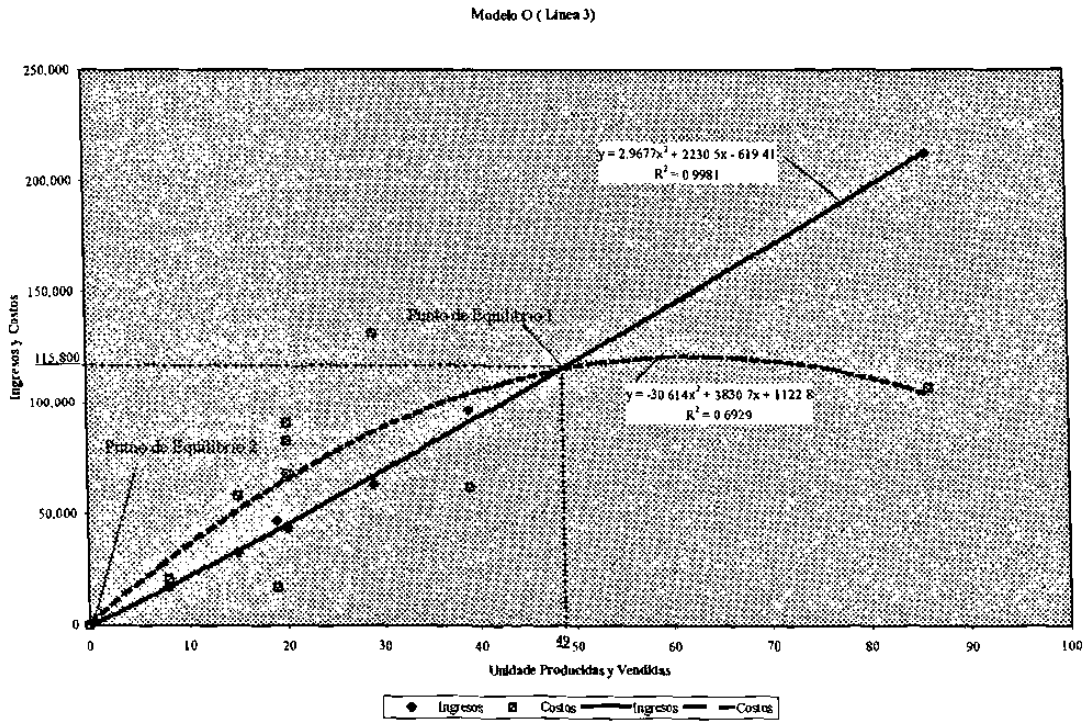

Fig. 5.33 Modelo O

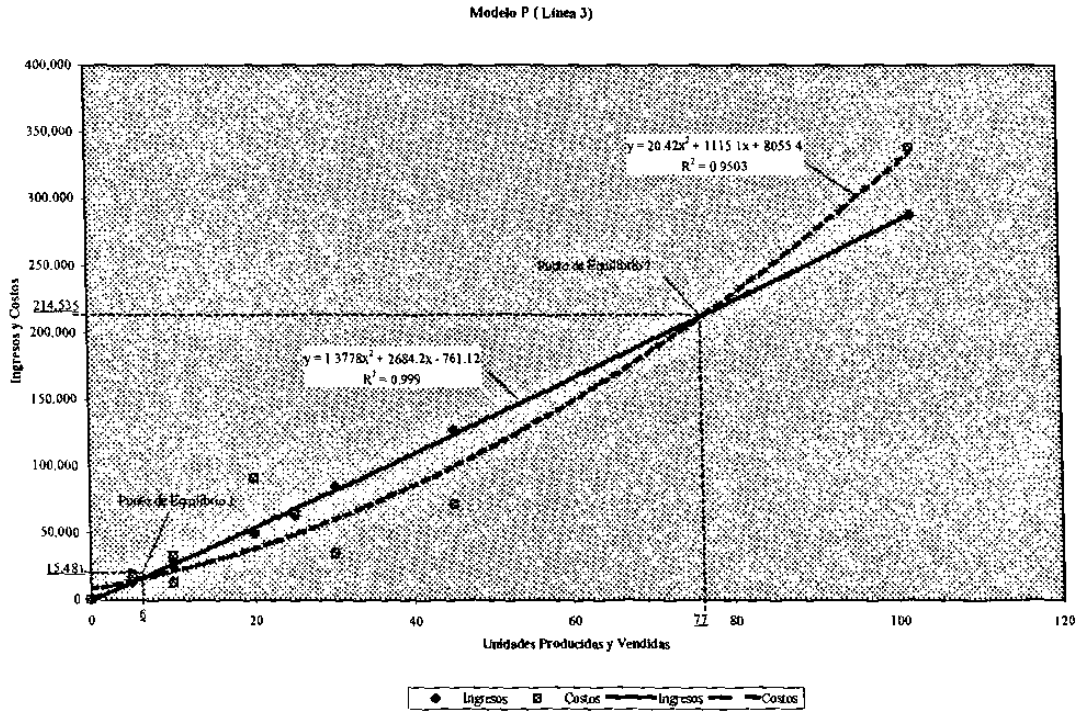

Fig. 5.34 Modelo P

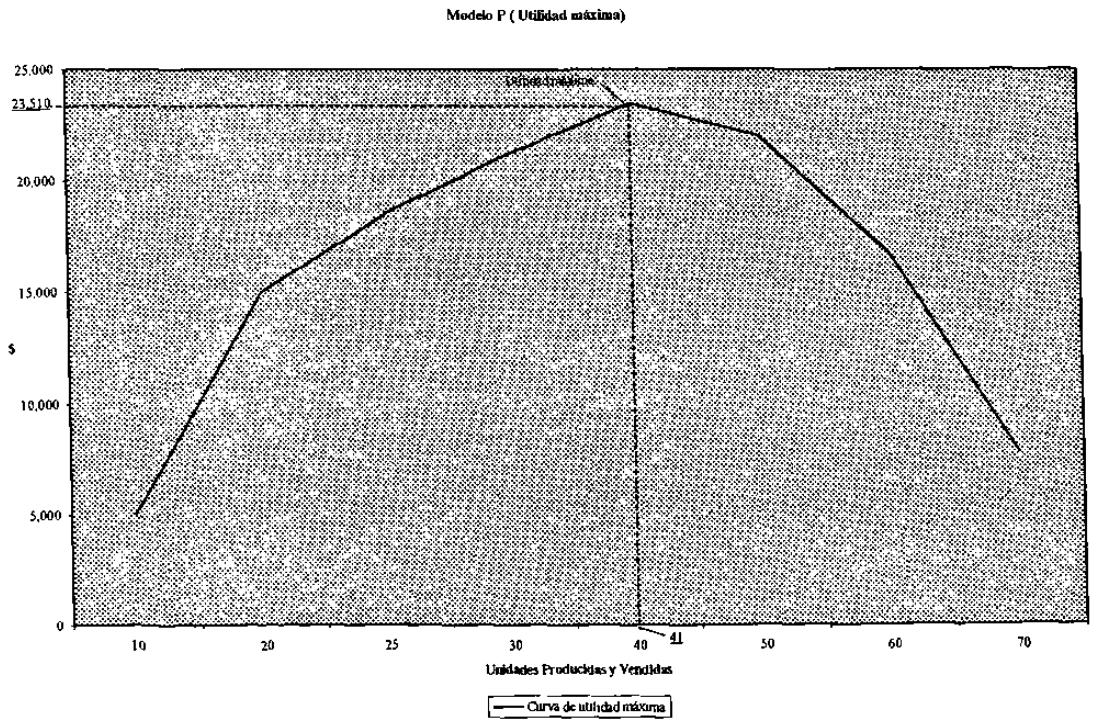

Fig. 5.35 Modelo P, utilidad máxima.

Modelo Q					
Mes	Año	Uds. Vendidas	Precio/uni	Ingresos	Costos Tot.
Mayo	97	0	2,700	0	0
Junio	97	0	2,700	0	0
Julio	97	0	2,700	0	0
Agosto	97	0	2,700	0	0
Septiembre	97	10	2,700	27,000	33,243
Octubre	97	0	2,700	0	0
Noviembre	97	10	2,700	27,000	33,947
Diciembre	97	0	2,700	0	0
Enero	98	0	3,069	0	0
Febrero	98	5	3,069	15,345	13,413
Marzo	98	0	3,069	0	0
Abril	98	15	3,069	46,035	20,502
Mayo	98	0	3,069	0	0

Tabla 5.24 (Modelo Q, línea 3)

Modelo R					
Mes	Año	Uds. Vendidas	Precio/uni	Ingresos	Costos Tot.
Mayo	97	22	2,927	64,394	99,969
Junio	97	0	2,927	0	0
Julio	97	13	2,927	38,051	53,790
Agosto	97	0	2,927	0	0
Septiembre	97	40	2,927	117,080	132,760
Octubre	97	20	2,927	58,540	76,943
Noviembre	97	0	2,927	0	0
Diciembre	97	0	2,927	0	0
Enero	98	0	3,326	0	0
Febrero	98	0	3,326	0	0
Marzo	98	23	3,326	76,498	74,097
Abril	98	20	3,326	66,520	30,753
Mayo	98	10	3,326	33,260	8,740

Tabla 5.25 (Modelo R, línea 3)

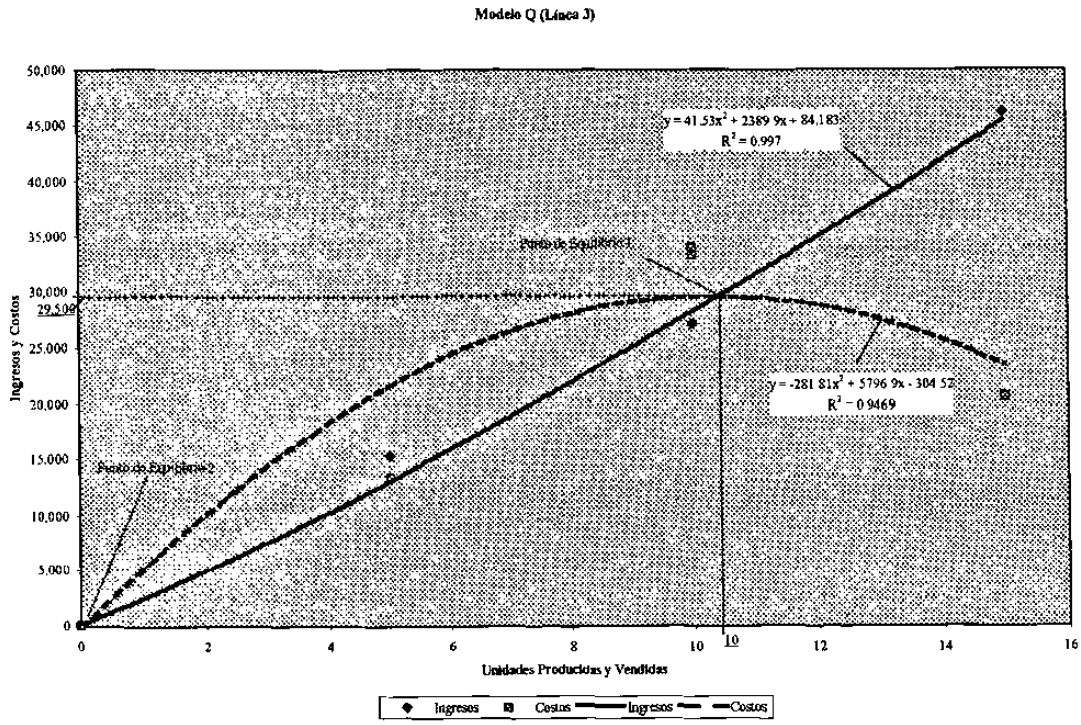

Fig. 5.36 Modelo Q

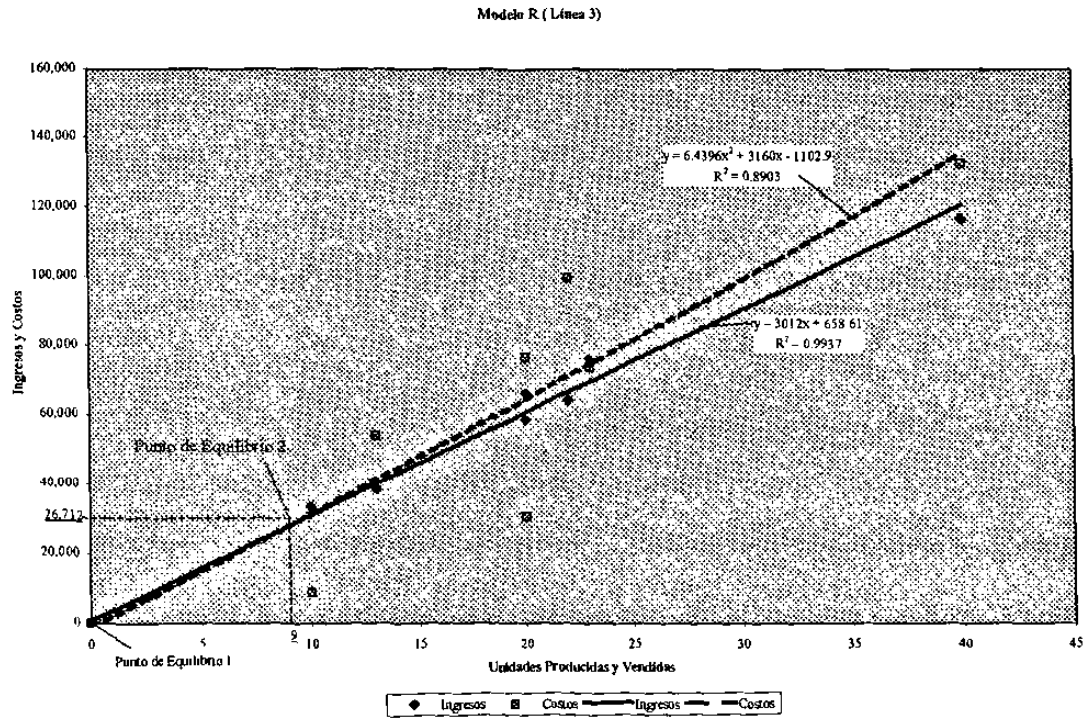

Fig. 5.37 Modelo R

Modelo S					
Mes	Año	Uds. Vendidas	Precio/uni	Ingresos	Costos Tot.
Mayo	97	18	3,088	55,584	81,793
Junio	97	0	3,088	0	0
Julio	97	33	3,088	101,904	136,465
Agosto	97	0	3,088	0	0
Septiembre	97	160	3,088	494,080	531,149
Octubre	97	82	3,088	253,216	315,627
Noviembre	97	140	3,088	432,320	475,913
Diciembre	97	10	3,088	30,880	26,161
Enero	98	5	3,509	17,545	6,266
Febrero	98	5	3,509	17,545	13,413
Marzo	98	10	3,509	35,090	31,756
Abril	98	30	3,509	105,270	51,256
Mayo	98	15	3,509	52,635	17,481

Tabla 5.26 (Modelo S, línea 3)

Modelo T					
Mes	Año	Uds. Vendidas	Precio/uni	Ingresos	Costos Tot.
Mayo	97	0	4,014	0	0
Junio	97	5	4,014	20,070	22,581
Julio	97	14	4,014	56,196	41,337
Agosto	97	0	4,014	0	0
Septiembre	97	0	4,014	0	0
Octubre	97	0	4,014	0	0
Noviembre	97	5	4,014	20,070	17,027
Diciembre	97	10	4,014	40,140	26,161
Enero	98	0	4,562	0	0
Febrero	98	5	4,562	22,810	13,413
Marzo	98	4	4,562	18,248	10,585
Abril	98	2	4,562	9,124	3,168
Mayo	98	17	4,562	77,554	55,500

Tabla 5.27 (Modelo T, línea 3)

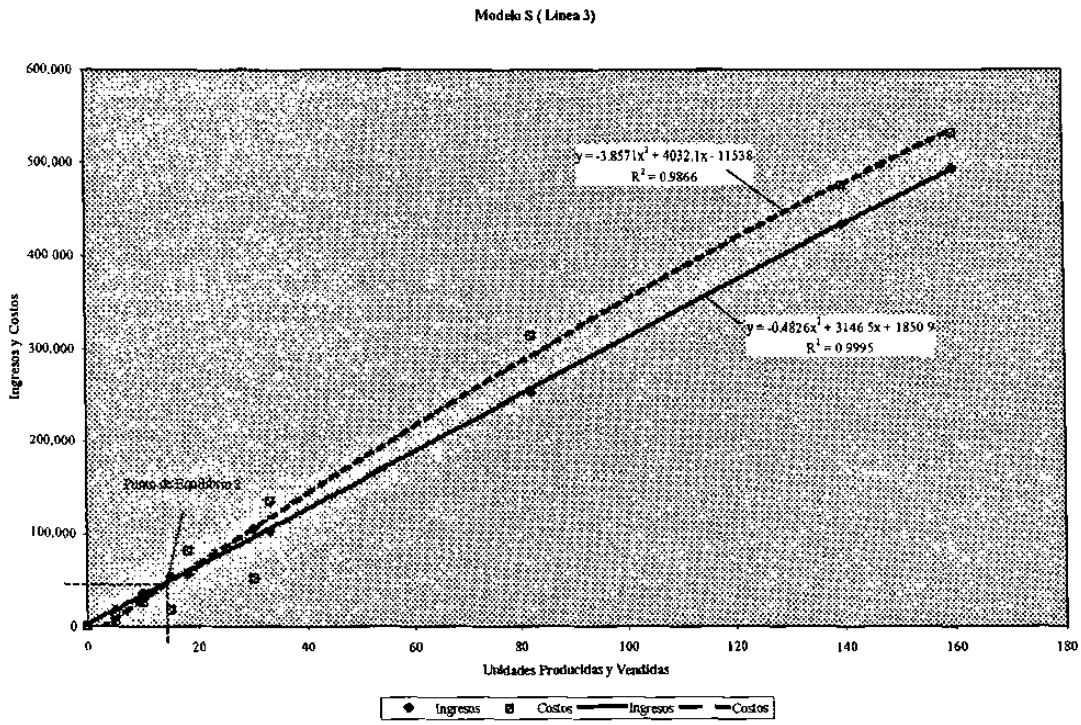

Fig. 5.38 Modelo S

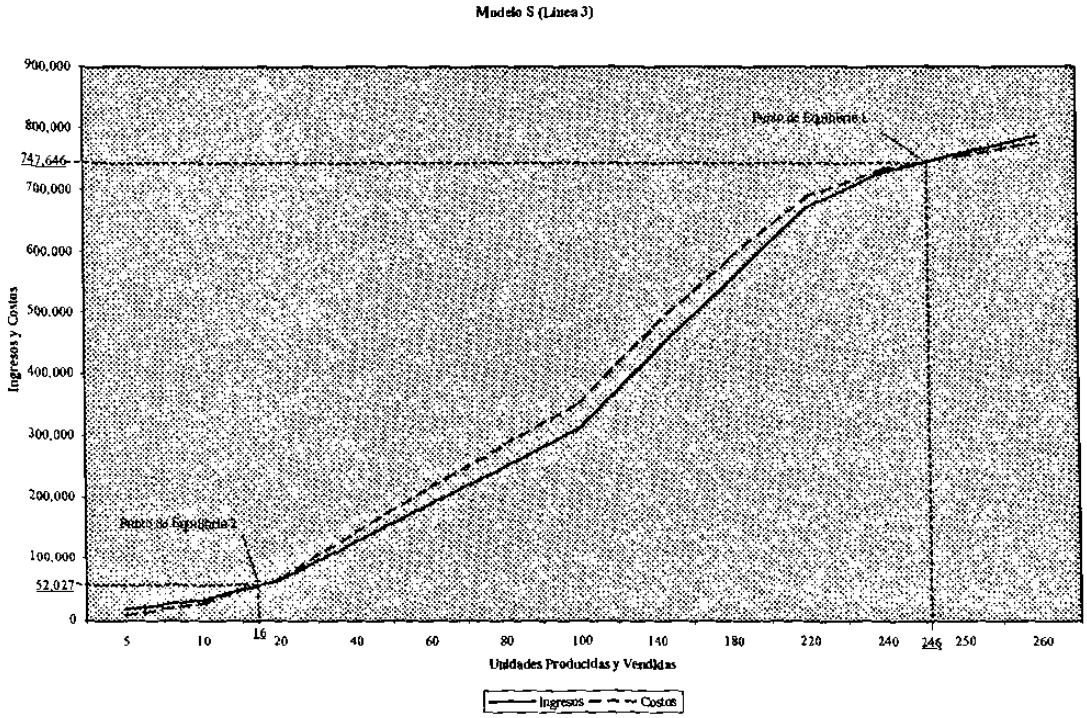

Fig. 5.39 Modelo S'

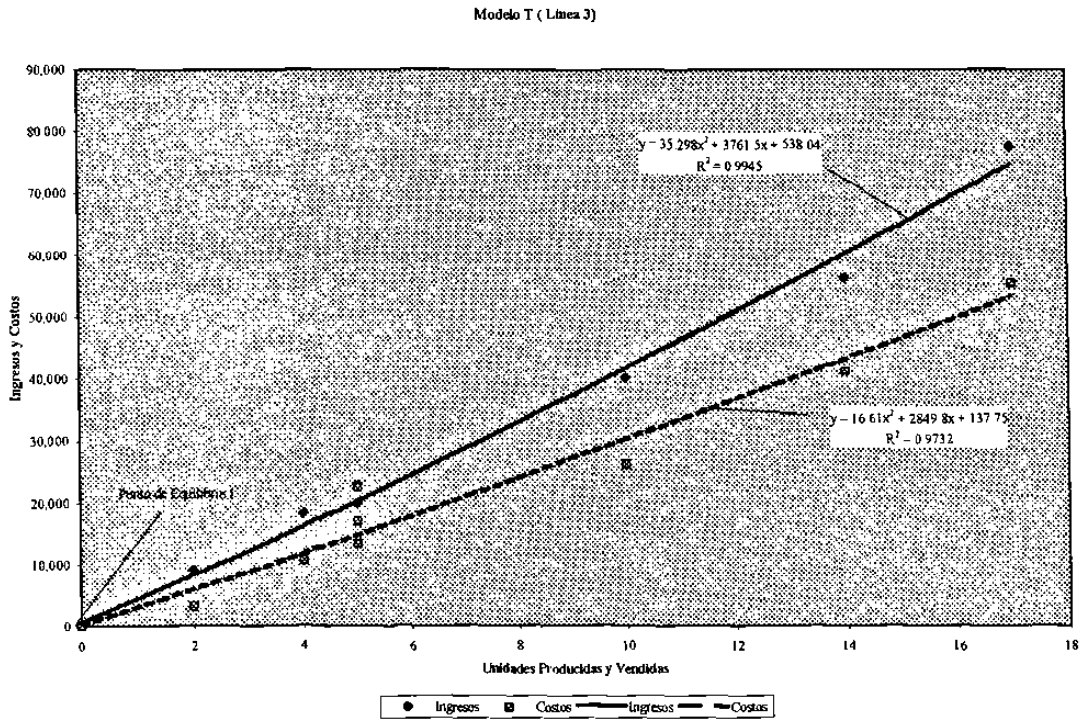

Fig. 5.40 Modelo T

Modelo U					
Mes	Año	Uds. Vendidas	Precio/uni	Ingresos	Costos Tot.
Mayo	97	0	4,576	0	0
Junio	97	2	4,576	9,152	9,072
Julio	97	5	4,576	22,880	20,721
Agosto	97	0	4,576	0	0
Septiembre	97	5	4,576	22,880	16,568
Octubre	97	0	4,576	0	0
Noviembre	97	2	4,576	9,152	6,789
Diciembre	97	3	4,576	13,728	7,878
Enero	98	0	5,200	0	0
Febrero	98	0	5,200	0	0
Marzo	98	0	5,200	0	0
Abril	98	0	5,200	0	0
Mayo	98	0	5,200	0	0

Tabla 5.28 (Modelo U, línea 3)

Modelo V					
Mes	Año	Uds. Vendidas	Precio/uni	Ingresos	Costos Tot.
Mayo	97	0	3,960	0	0
Junio	97	10	3,960	39,600	45,261
Julio	97	0	3,960	0	0
Agosto	97	30	3,960	118,800	141,690
Septiembre	97	0	3,960	0	0
Octubre	97	4	3,960	15,840	15,408
Noviembre	97	0	3,960	0	0
Diciembre	97	0	3,960	0	0
Enero	98	0	4,500	0	0
Febrero	98	0	4,500	0	0
Marzo	98	0	4,500	0	0
Abril	98	0	4,500	0	0
Mayo	98	0	4,500	0	0

Tabla 5.29 (Modelo V, línea 3)

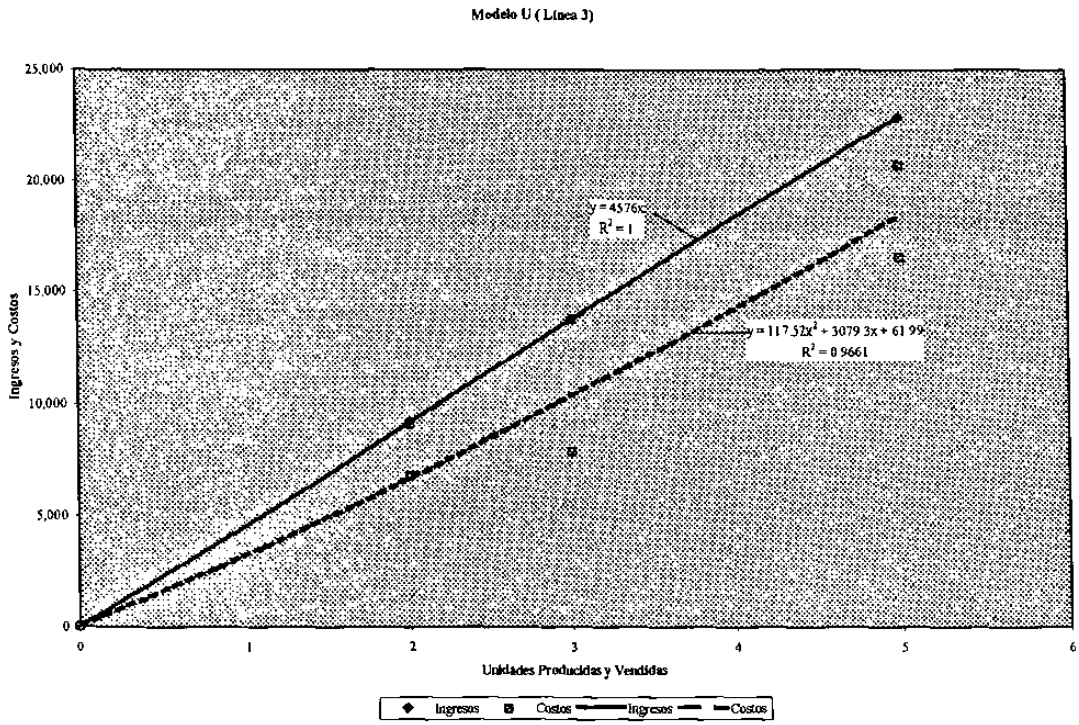

Fig. 5.41 Modelo U

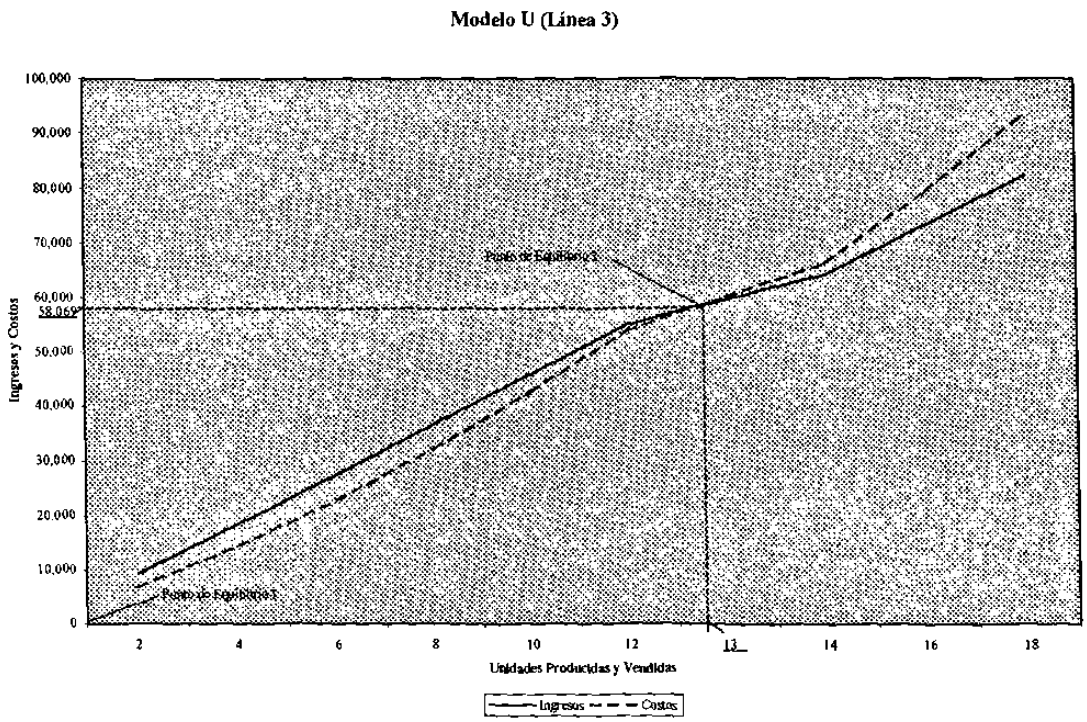

Fig. 5.42 Modelo U'

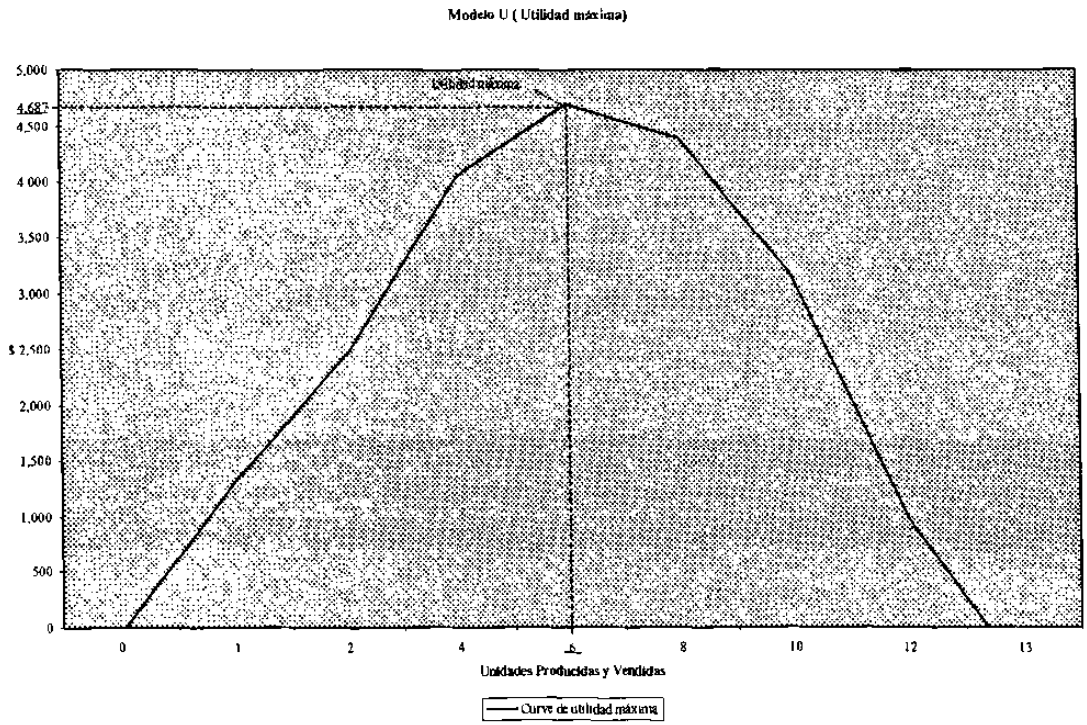

Fig. 5.43 Modelo U, utilidad máxima

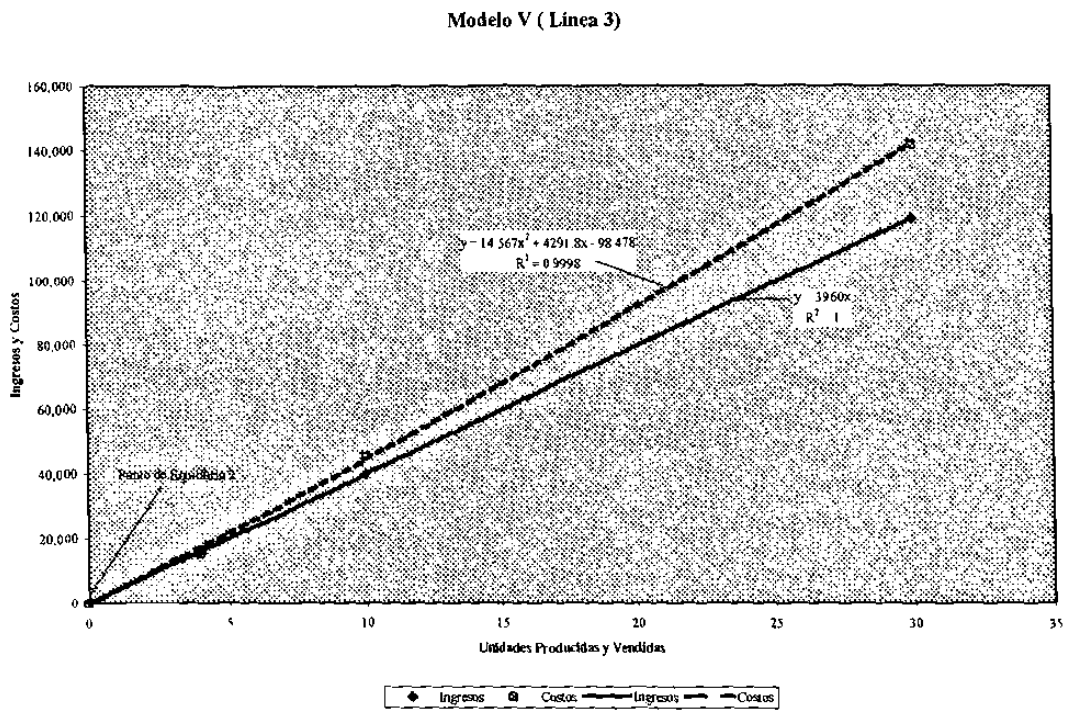

Fig. 5.44 Modelo V

Modelo W					
Mes	Año	Uds. Vendidas	Precio/uni	Ingresos	Costos Tot.
Mayo	97	9	4,400	39,600	40,941
Junio	97	49	4,400	215,600	221,673
Julio	97	33	4,400	145,200	136,465
Agosto	97	0	4,400	0	0
Septiembre	97	40	4,400	176,000	132,760
Octubre	97	13	4,400	57,200	50,052
Noviembre	97	0	4,400	0	0
Diciembre	97	0	4,400	0	0
Enero	98	0	5,000	0	0
Febrero	98	0	5,000	0	0
Marzo	98	0	5,000	0	0
Abril	98	0	5,000	0	0
Mayo	98	0	5,000	0	0

Tabla 5.30 (Modelo W, línea 3)

Modelo X					
Mes	Año	Uds. Vendidas	Precio/uni	Ingresos	Costos Tot.
Mayo	97	0	4,800	0	0
Junio	97	9	4,800	43,200	40,725
Julio	97	0	4,800	0	0
Agosto	97	0	4,800	0	0
Septiembre	97	0	4,800	0	0
Octubre	97	3	4,800	14,400	11,580
Noviembre	97	0	4,800	0	0
Diciembre	97	0	4,800	0	0
Enero	98	0	5,500	0	0
Febrero	98	0	5,500	0	0
Marzo	98	0	5,500	0	0
Abril	98	0	5,500	0	0
Mayo	98	0	5,500	0	0

Tabla 5.31 (Modelo X, línea 3)

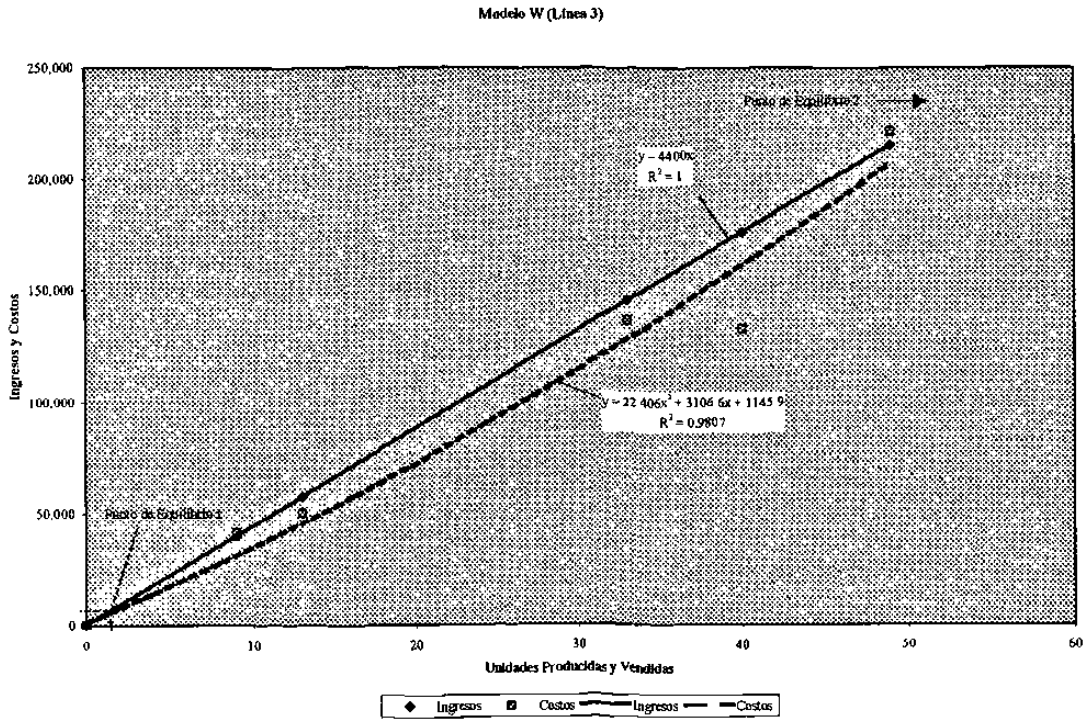

Fig. 5.45 Modelo W

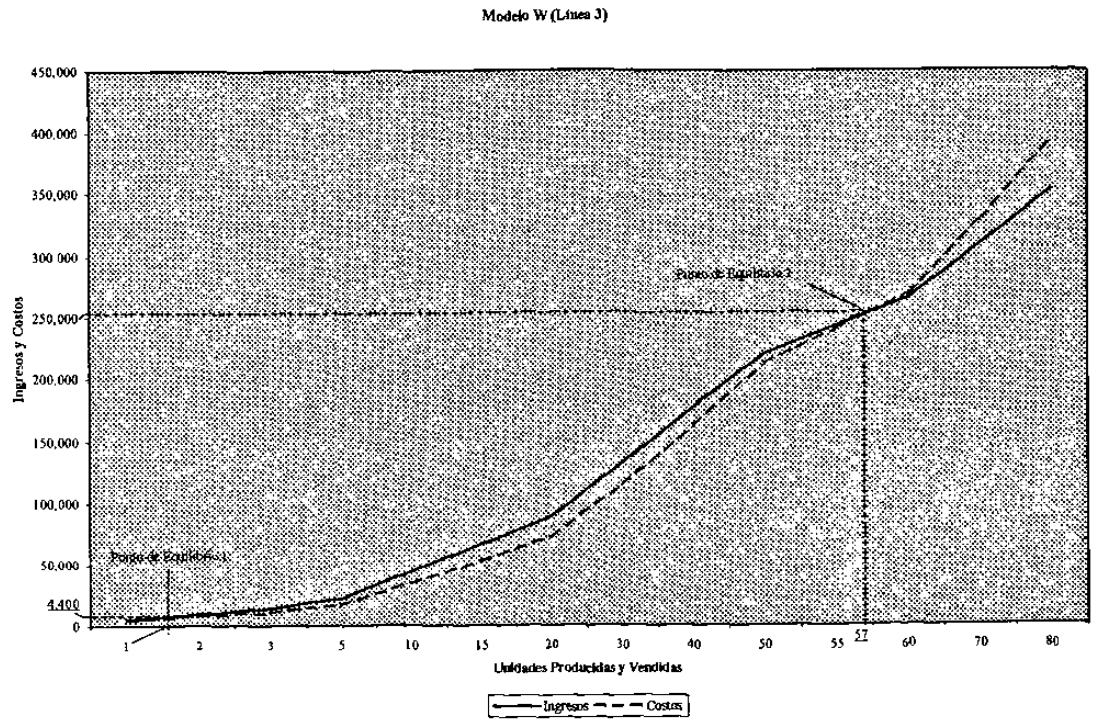

Fig. 5.46 Modelo W'

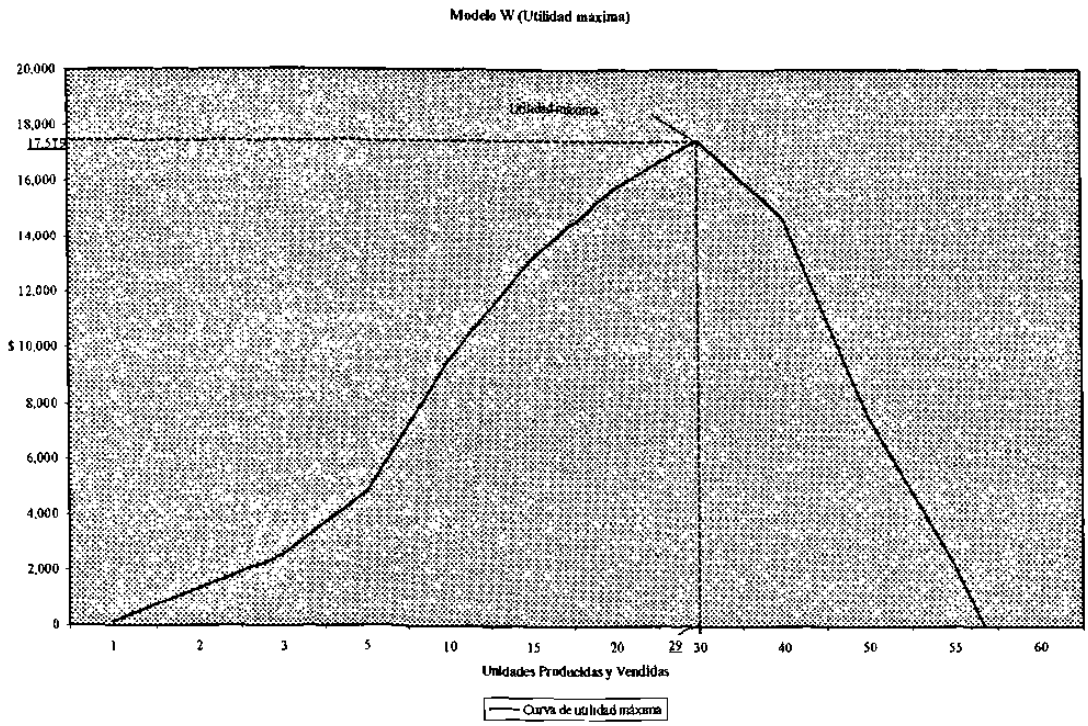

Fig. 5.47 Modelo W, utilidad máxima

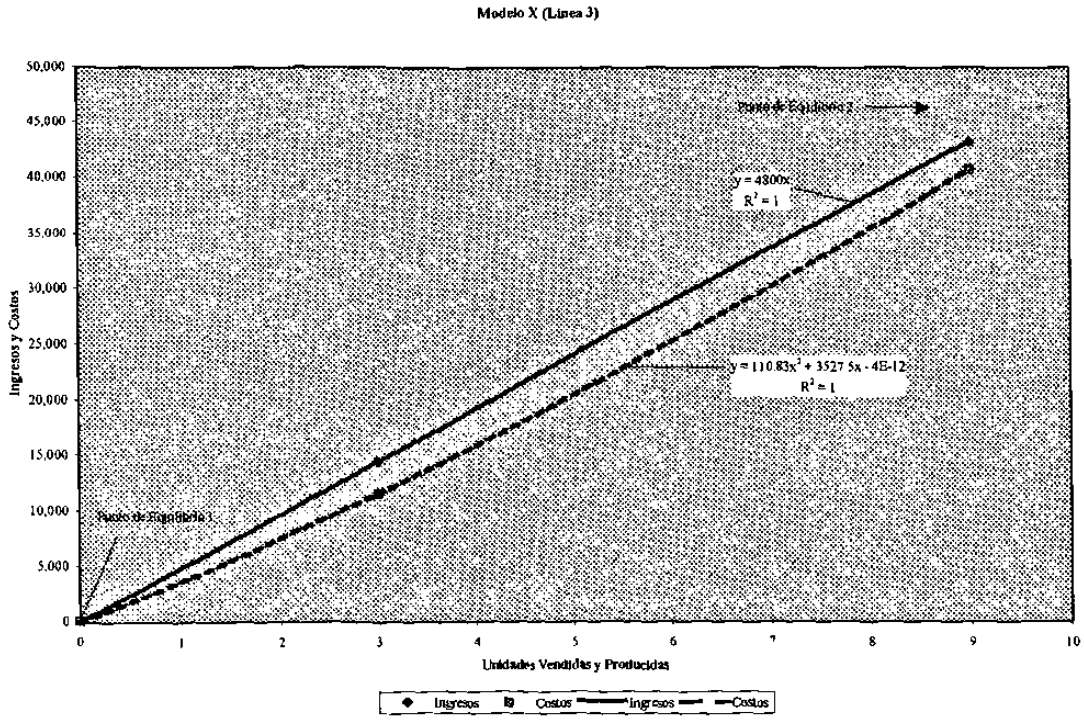

Fig. 5.48 Modelo X

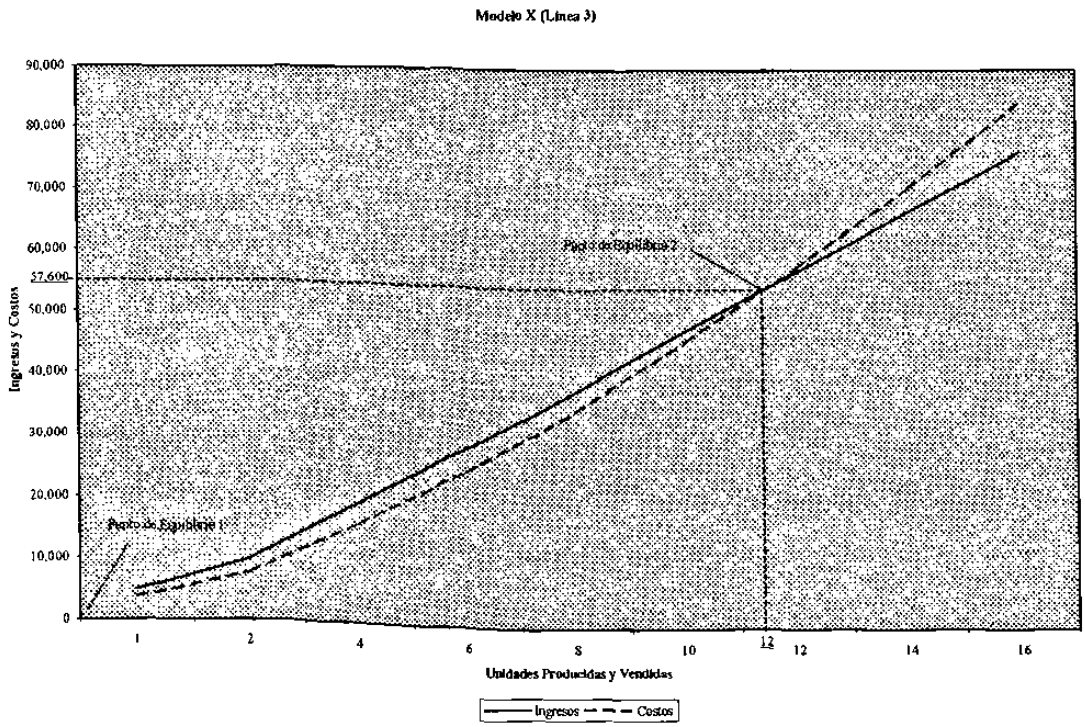

Fig. 5.49 Modelo X'

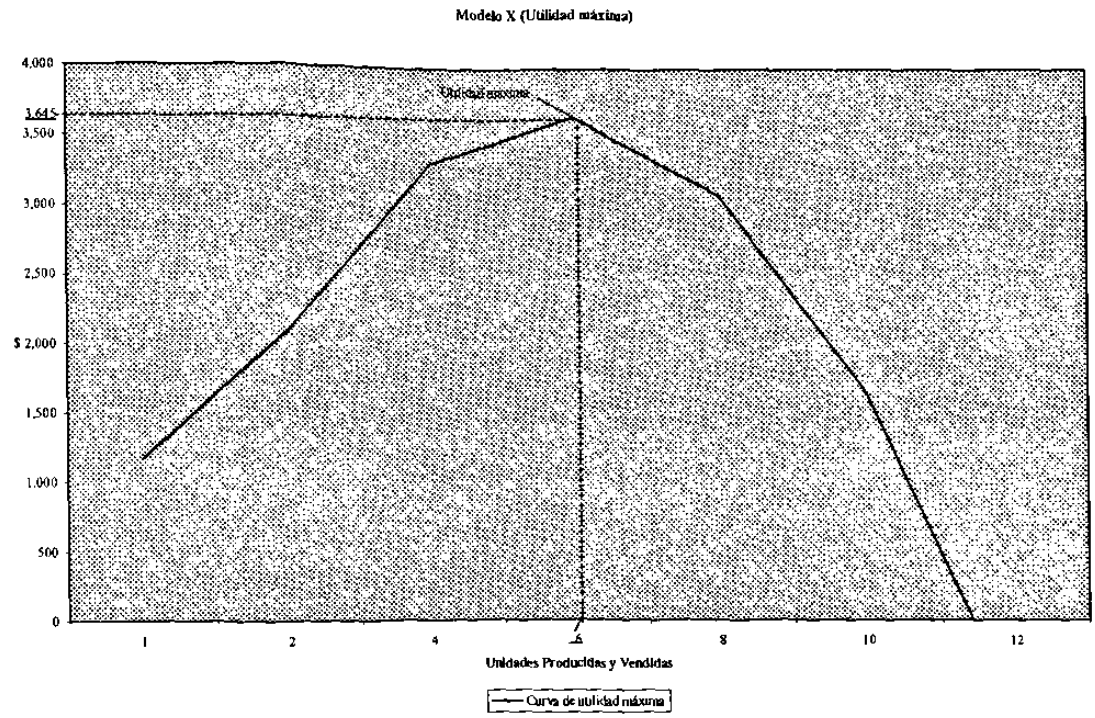

Fig. 5.50 Modelo X, utilidad máxima

Modelo Y					
Mes	Año	Uds. Vendidas	Precio/uni	Ingresos	Costos Tot.
Mayo	97	39	5,400	210,600	177,264
Junio	97	4	5,400	21,600	18,045
Julio	97	29	5,400	156,600	119,930
Agosto	97	62	5,400	334,800	292,879
Septiembre	97	15	5,400	81,000	49,811
Octubre	97	14	5,400	75,600	53,880
Noviembre	97	0	5,400	0	0
Diciembre	97	0	5,400	0	0
Enero	98	0	6,300	0	0
Febrero	98	0	6,300	0	0
Marzo	98	0	6,300	0	0
Abril	98	0	6,300	0	0
Mayo	98	0	6,300	0	0

Tabla 5.32 (Modelo Y, línea 3)

Modelo Z					
Mes	Año	Uds. Vendidas	Precio/uni	Ingresos	Costos Tot.
Mayo	97	30	5,984	179,520	136,322
Junio	97	0	5,984	0	0
Julio	97	0	5,984	0	0
Agosto	97	0	5,984	0	0
Septiembre	97	2	5,984	11,968	6,627
Octubre	97	10	5,984	59,840	38,471
Noviembre	97	0	5,984	0	0
Diciembre	97	0	5,984	0	0
Enero	98	20	6,800	136,000	24,955
Febrero	98	0	6,800	0	0
Marzo	98	22	6,800	149,600	74,097
Abril	98	20	6,800	136,000	30,753
Mayo	98	0	6,800	0	0

Tabla 5.33 (Modelo Z, línea 3)

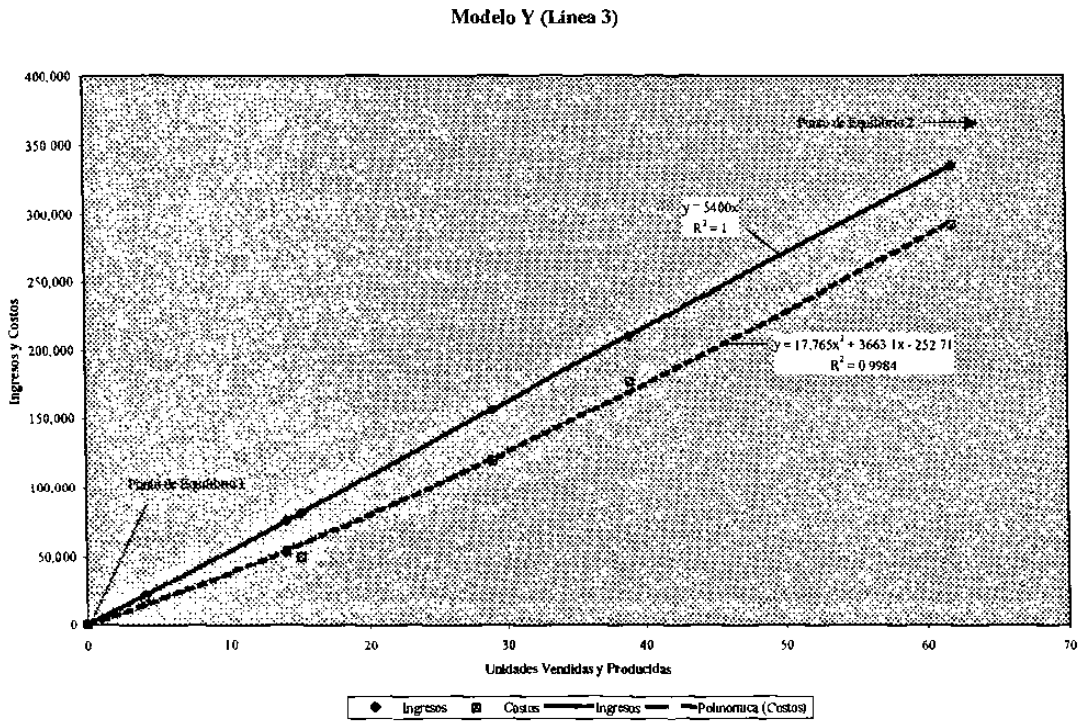

Fig. 5.51 Modelo Y

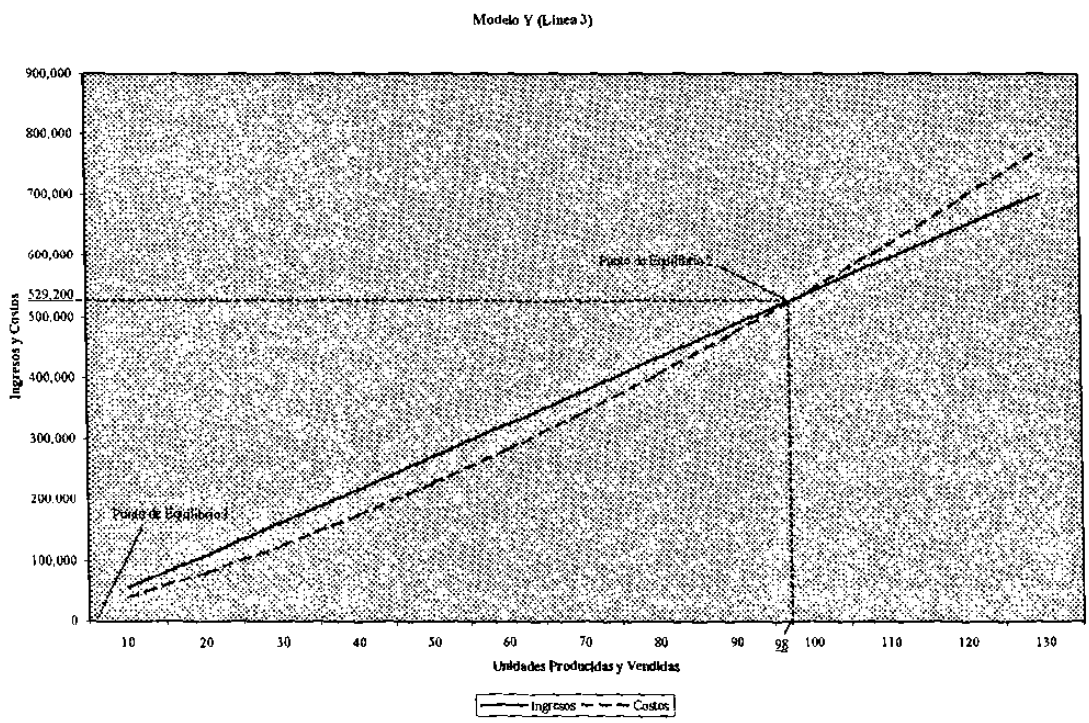

Fig. 5.52 Modelo Y'

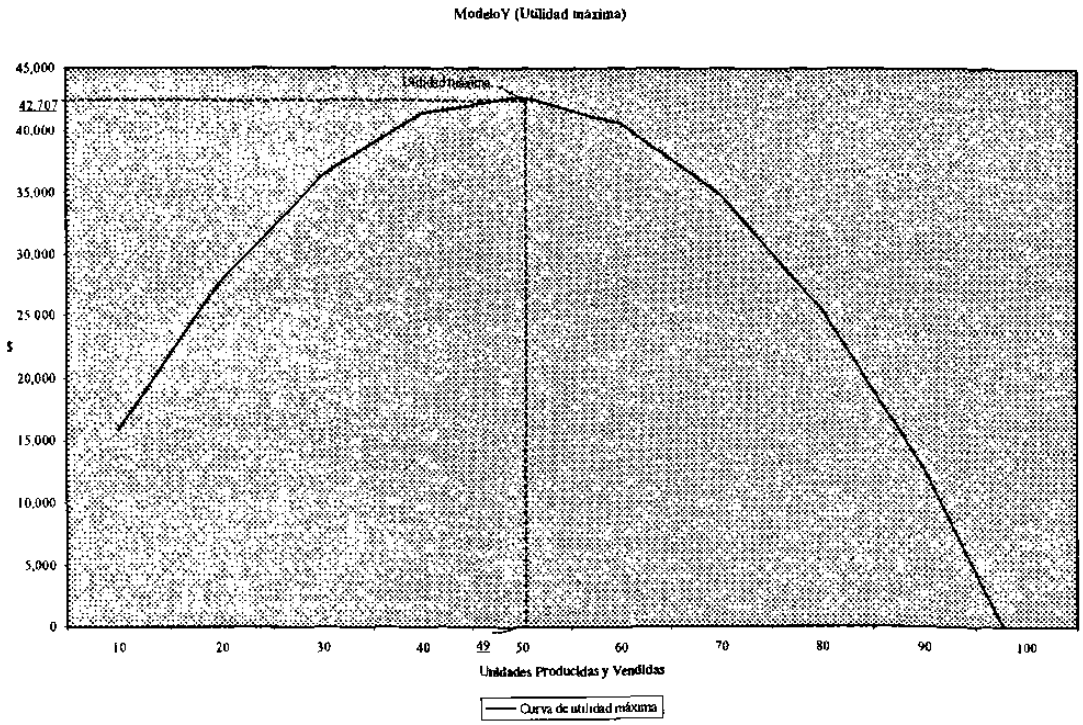

Fig. 5.53 Modelo Y, utilidad máxima

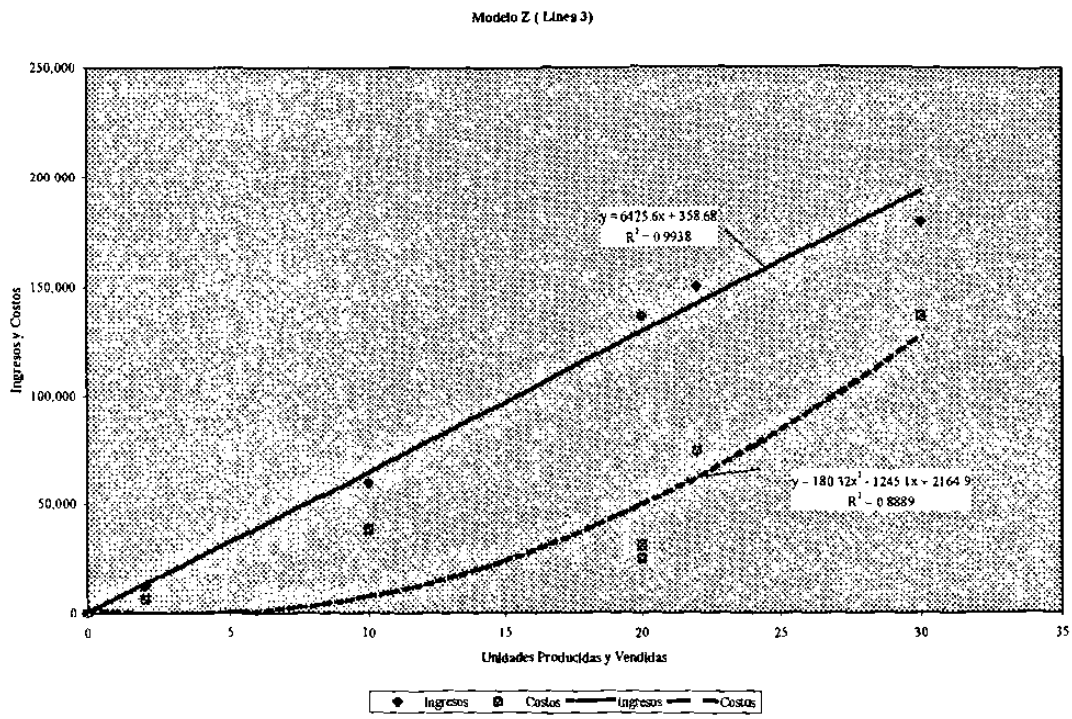

Fig. 5.54 Modelo Z

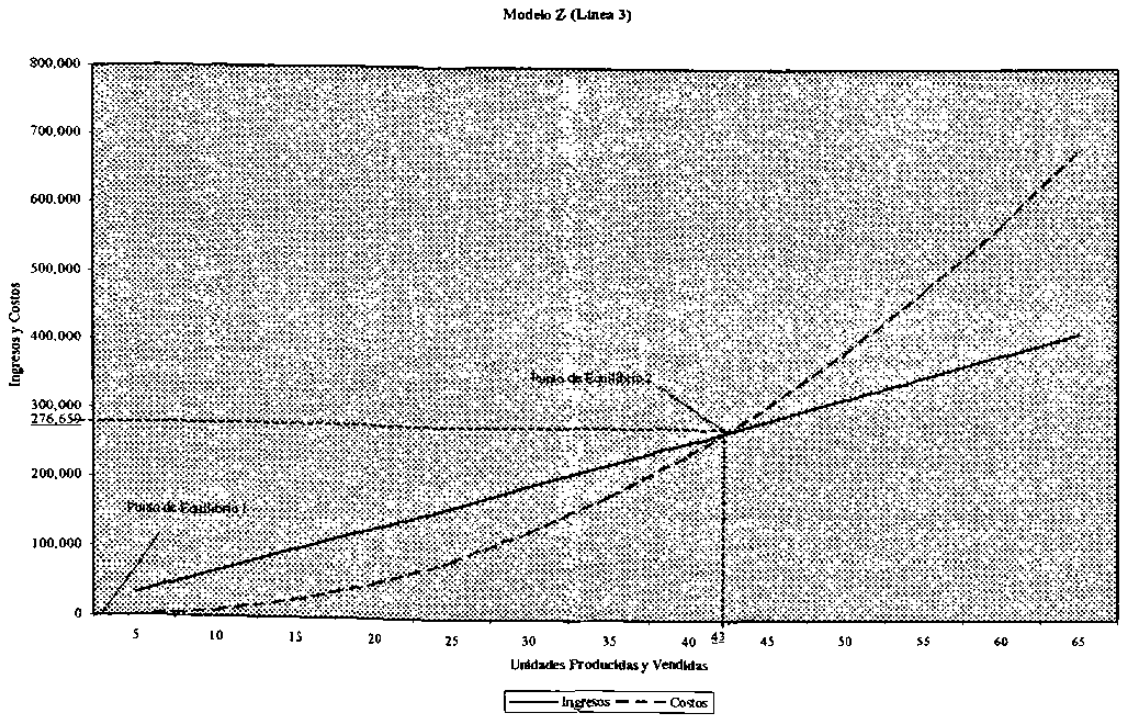

Fig. 5.55 Modelo Z'

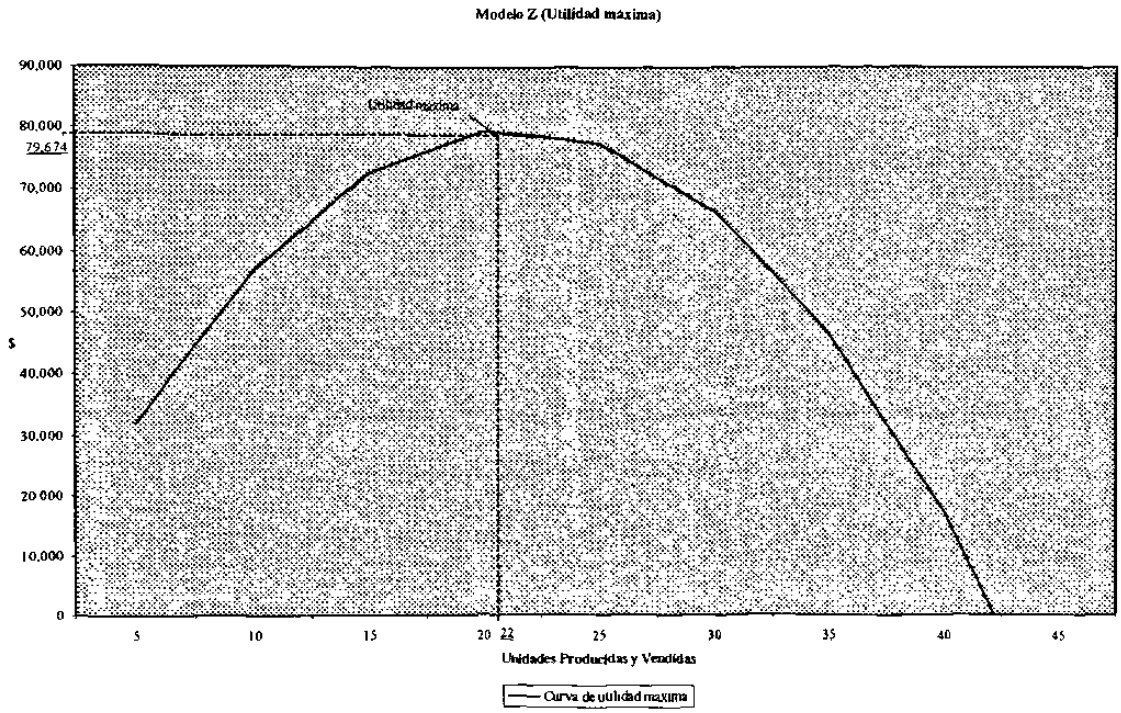

Fig. 5.56 Modelo Z, utilidad máxima

Modelo AA					
Mes	Año	Uds. Vendidas	Precio/uni	Ingresos	Costos Tot.
Mayo	97	0	2,604	0	0
Junio	97	0	2,604	0	0
Julio	97	32	2,604	83,328	132,384
Agosto	97	0	2,604	0	0
Septiembre	97	0	2,604	0	0
Octubre	97	3	2,604	7,812	11,580
Noviembre	97	100	2,604	260,400	340,014
Diciembre	97	0	2,604	0	0
Enero	98	0	2,960	0	0
Febrero	98	0	2,960	0	0
Marzo	98	30	2,960	88,800	95,268
Abril	98	6	2,960	17,760	10,251
Mayo	98	0	2,960	0	0

Tabla 5.34 (Modelo AA, línea 3)

Modelo BB					
Mes	Año	Uds. Vendidas	Precio/uni	Ingresos	Costos Tot.
Mayo	97	0	2,464	0	0
Junio	97	25	2,464	61,600	113,104
Julio	97	8	2,464	19,712	33,069
Agosto	97	0	2,464	0	0
Septiembre	97	0	2,464	0	0
Octubre	97	13	2,464	32,032	50,052
Noviembre	97	0	2,464	0	0
Diciembre	97	0	2,464	0	0
Enero	98	0	2,800	0	0
Febrero	98	0	2,800	0	0
Marzo	98	0	2,800	0	0
Abril	98	0	2,800	0	0
Mayo	98	0	2,800	0	0

Tabla 5.35 (Modelo BB, línea 3)

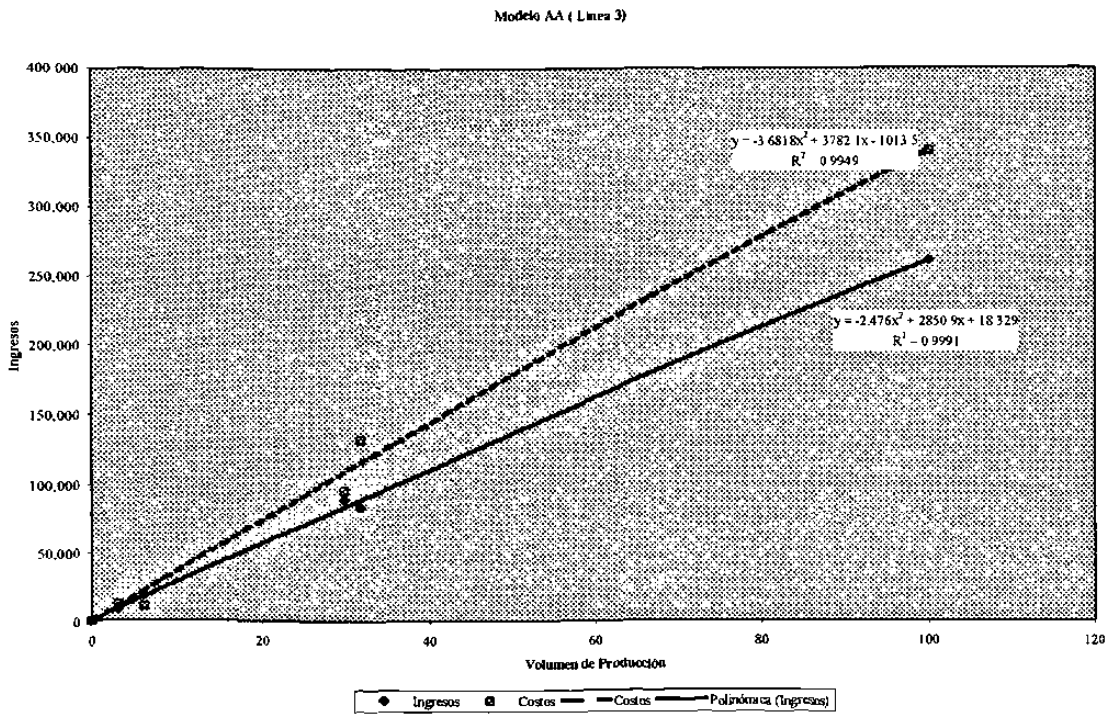

Fig. 5.57 Modelo AA

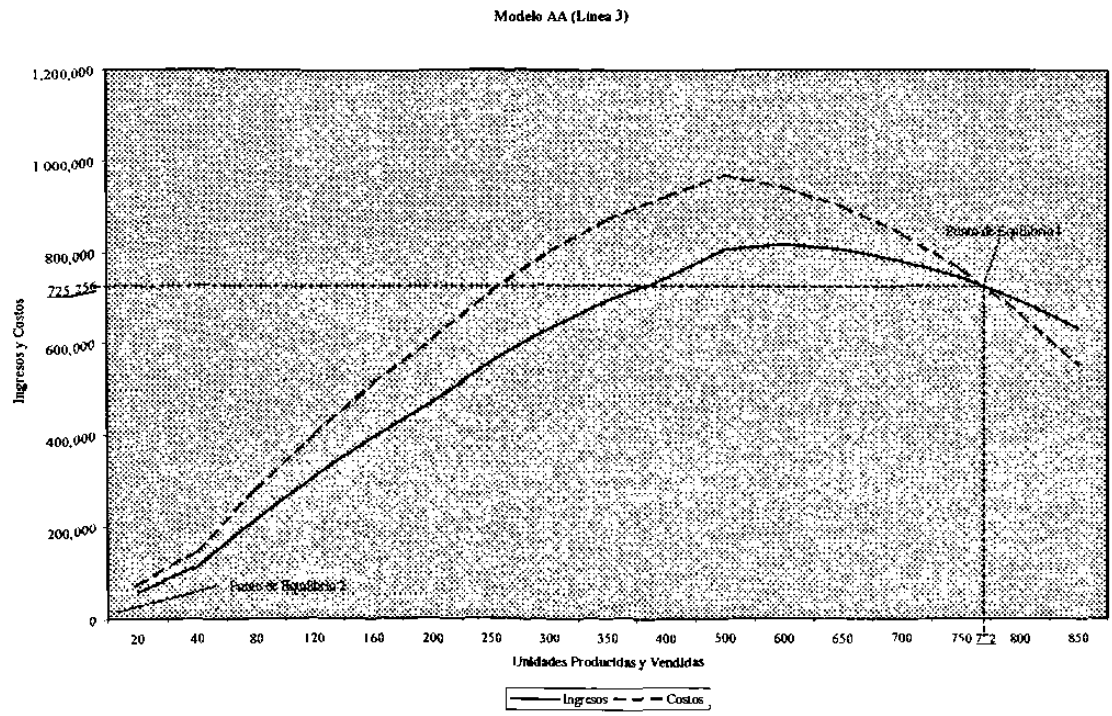

Fig. 5.58 Modelo AA'

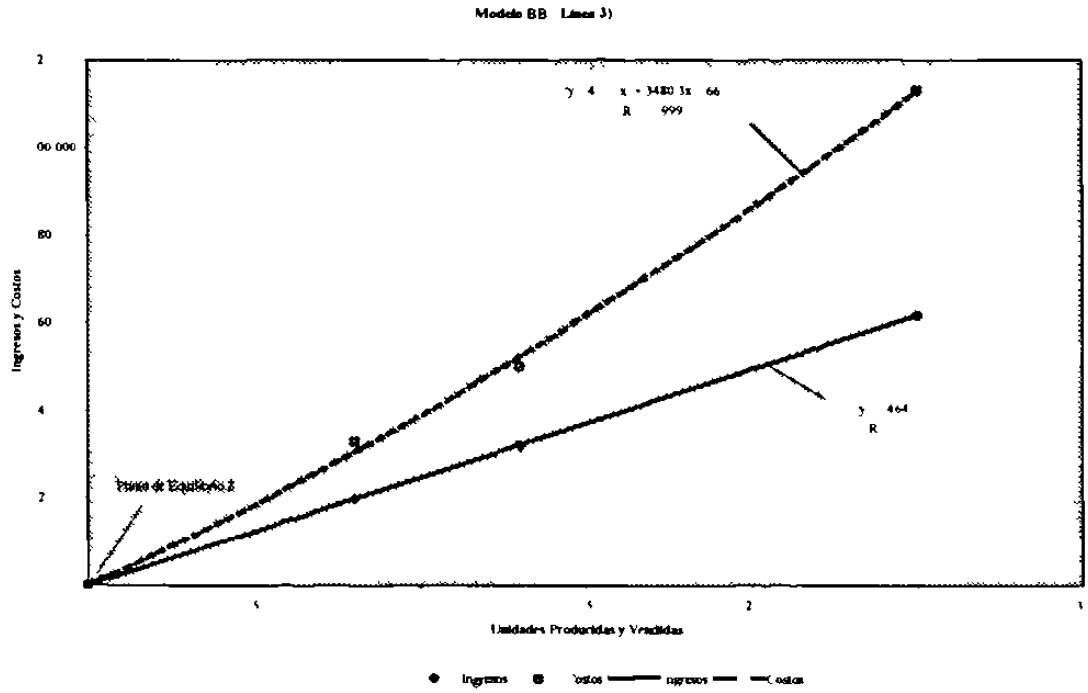

Fig 5 59 Modelo BB

Modelo I					
Mes	Año	Uds. Vendidas	Precio/uni	Ingresos	Costos Tot.
Mayo	97	0	5,177	0	0
Junio	97	50	5,177	258,850	226,209
Julio	97	20	5,177	103,540	82,779
Agosto	97	0	5,177	0	0
Septiembre	97	0	5,177	0	0
Octubre	97	0	5,177	0	0
Noviembre	97	0	5,177	0	0
Diciembre	97	20	5,177	103,540	52,471
Enero	98	0	5,884	0	0
Febrero	98	0	5,884	0	0
Marzo	98	0	5,884	0	0
Abril	98	0	5,884	0	0
Mayo	98	0	5,884	0	0

Tabla 5.36 (Modelo I, línea 3)

Modelo J					
Mes	Año	Uds. Vendidas	Precio/uni	Ingresos	Costos Tot.
Mayo	97	0	5,472	0	0
Junio	97	35	5,472	191,520	158,366
Julio	97	50	5,472	273,600	206,791
Agosto	97	0	5,472	0	0
Septiembre	97	0	5,472	0	0
Octubre	97	0	5,472	0	0
Noviembre	97	35	5,472	191,520	118,978
Diciembre	97	94	5,472	514,368	246,451
Enero	98	0	6,218	0	0
Febrero	98	0	6,218	0	0
Marzo	98	1	6,218	6,218	3,339
Abril	98	0	6,218	0	0
Mayo	98	0	6,218	0	0

Tabla 5.37 (Modelo J, línea 3)

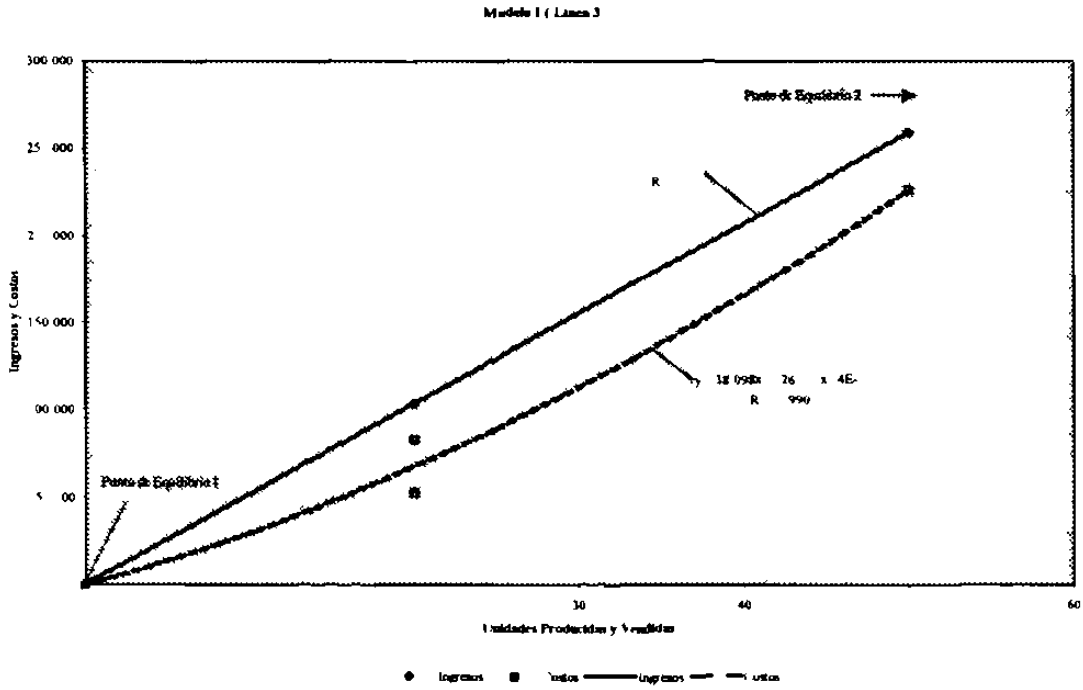

Fig 5 60 Modelo I

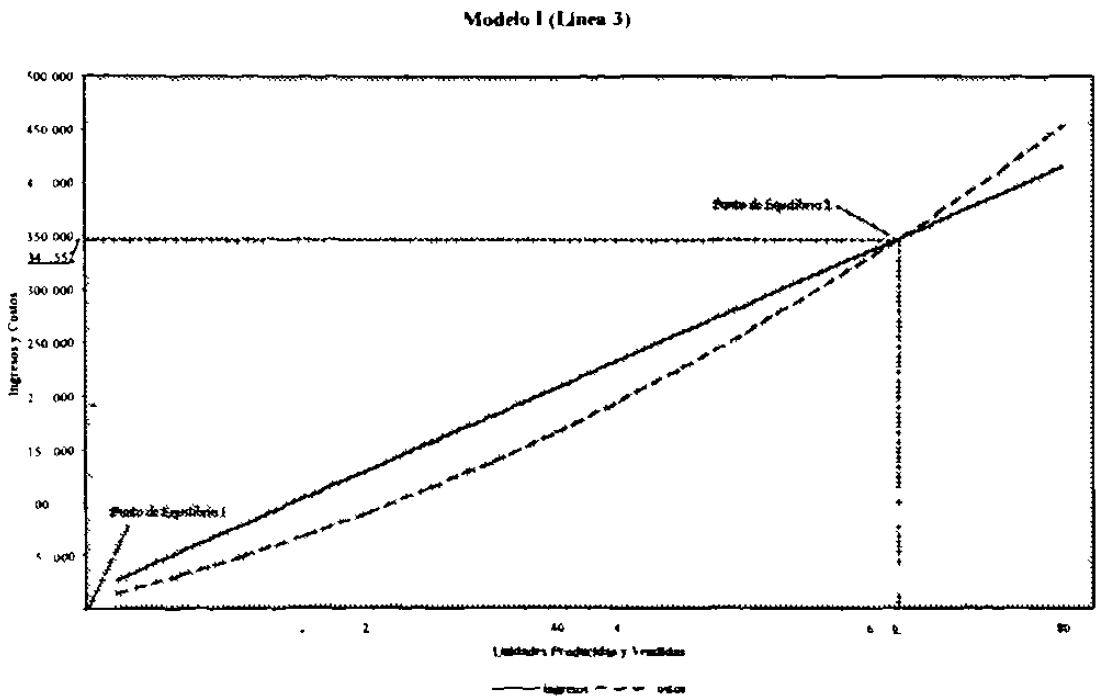

Fig 5 61 Modelo I

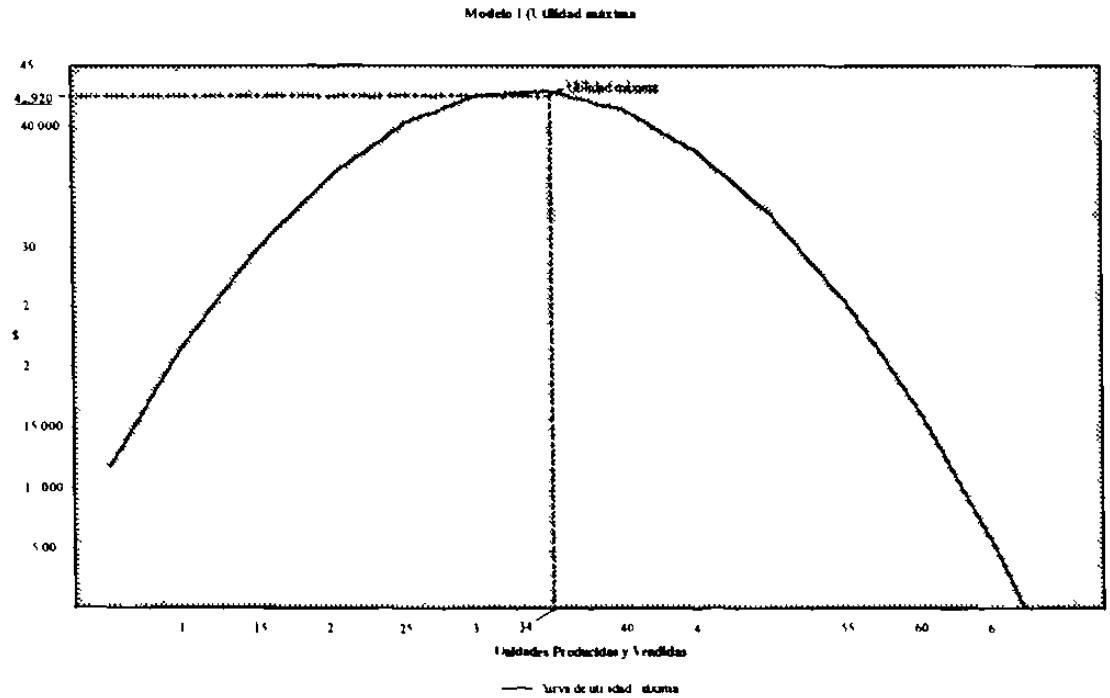

Fig 5 62 Modelo I, utilidad maxima

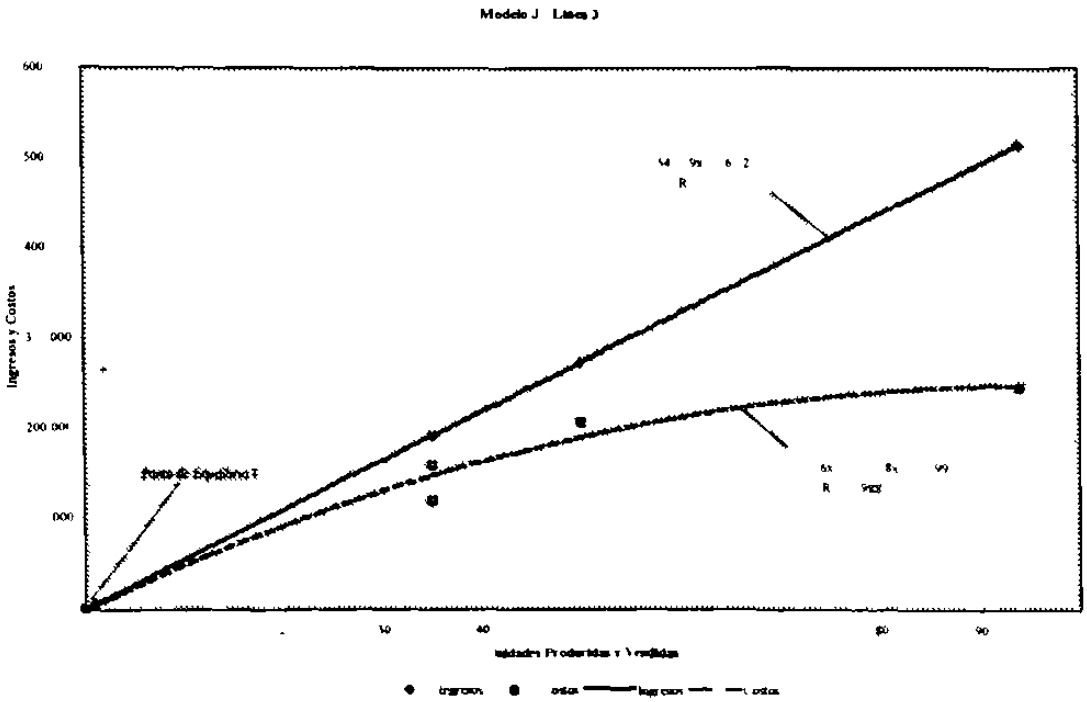

Fig 5 63 Modelo J

6 CONCLUSIONES

Cuando nos proponemos examinar el comportamiento de los costos, el modo en que varían y cómo afectan a las ganancias, como una forma de realizar predicciones para la planeación de las utilidades, se puede utilizar el método de análisis "Punto de Equilibrio". Este enfoque proporciona a los empresarios una comprensión rápida de las relaciones inherentes del ingreso sobre las ventas, costos y utilidades y los distintos volúmenes de producción y ventas.

Como resultado del análisis de los datos de cada producto de la empresa, se concluyó que varios modelos no son rentables debido a que no contribuyen de manera proporcional en los ingresos por venta de la línea, necesarios para cubrir los respectivos costos; estos se listan en la tabla 6.1. Por lo tanto, estos ocupan un porcentaje de utilización de cada línea que podría ser utilizado para producir una cantidad extra de los modelos que tienen más demanda.

Modelo	Línea
N	3
R	3
U	3
V	3
X	3
BB	3

Tabla 6.1 Modelos que no son rentables para la empresa

También se encontró que existen modelos que, para contribuir a las utilidades de la empresa, se deben producir y vender en grandes volúmenes. Esto podría deberse a la alta asignación de costos por línea.

Los modelos que se encontraron para esta situación son:

Modelo	Línea
A	1
K	2
K	3
L	2
M	2
M	3
S	3
AA	3

Tabla 6.2 Modelos con punto de equilibrio alto para aportar utilidades

Los modelos que tienen rango de utilidades limitado se muestran a continuación:

Modelo	Línea
B	1
F	1
I	3
P	3
Q	3
W	3
Y	3
Z	3

Tabla 6.3 Modelos con rango de utilidades limitado

Los modelos que no tienen limitaciones una vez alcanzado el punto de equilibrio, para la aportación de utilidades son listados en la siguiente tabla:

Modelo	Línea	Modelo	Línea	Modelo	Línea
A	1	H	1	M	3
A	2	I	1	N	2
B	2	J	1	O	3
C	2	K	1	Q	3
D	1	K	2	S	3
E	1	L	1	T	3
G	1	M	2	AA	3

Tabla 6.4 Modelos sin limitaciones una vez alcanzado el punto de equilibrio para la contribución de utilidad.

Los resultados del análisis del punto de equilibrio para cada modelo del caso de estudio se muestran a continuación:

	LÍNEA 1		LÍNEA 2		LÍNEA 3	
MODELO	PUNTO DE EQUILIBRIO 1*	PUNTO DE EQUILIBRIO 2*	PUNTO DE EQUILIBRIO 1*	PUNTO DE EQUILIBRIO 2*	PUNTO DE EQUILIBRIO 1*	PUNTO DE EQUILIBRIO 2*
A	1215	8	680	41		
B	43	1498	523	0		
C	0	2601	90	0		
D	2					
E	19					
F	80	920				
G	0					
H	0					
I	0				0	67
J	0				0	
K			610	0	198	0
L			590	0	0	229
M			174	0	242	0
N			0			0
O					49	0
P					6	77
Q					10	0
R					0	9
S					246	16
T					0	
U					0	13
V						0
W					1	57
X					0	12
Y					0	98
Z					0	43
AA					772	0
BB						0

Tabla 6.5 Resumen de resultados

* Para el análisis, se establece que el número de unidades producidas y vendidas por arriba del P.E.1 genera utilidades y para el P.E 2 son perdidas.

Dentro de este análisis del punto de equilibrio también se pudo obtener la utilidad máxima debida a un volumen de producción y ventas de un modelo determinado y que es delimitada por el P.E.1 y P.E. 2. Para los siguientes modelos se obtuvo dicho análisis.

Modelo	Línea	Q óptima*	Utilidad máxima
B	1	770	788,590
C	1	1,280	583,604
F	1	642	556,728
L	3	113	23,282
P	3	41	23,510
U	3	6	4,687
W	3	29	17,519
X	3	6	3,645
Y	3	49	42,707
Z	3	22	79,674
I	3	34	42,920

* Cantidad óptima de unidades producidas y vendidas para utilidad maxima

Tabla 6.6 Resumen del análisis de utilidad máxima

Las situaciones por las que el resto de los modelos no se pudo obtener el análisis de utilidad máxima fueron principalmente:

- Los ingresos obtenidos de la venta del modelo no cubren los costos de fabricación y por lo tanto no hay utilidades.
- Las tendencias de los datos históricos del modelo son inciertas.

7 RECOMENDACIONES

Siempre que una empresa elabore una cantidad considerable de productos es conveniente separar la producción con el fin de analizar las variables que la forman y lograr así un monitoreo más específico de éstas.

Para un análisis más detallado del caso, sería conveniente la obtención de los costos de producción divididos en costos fijos y variables por línea y costos variables por producto.

8 BIBLIOGRAFÍA

Chase Richard B. Dirección y Administración de la Producción y de las Operaciones. Mc Graw Hill Irwin. Sexta edición 1995.

García Cantú Alfonso. Productividad y Reducción de Costos. Trillas. Primera edición, agosto de 1995.

Nossiter Josh. Microsoft Excel 97, Paso a Paso. Prentice-Hall Hispanoamerica, S.A..1997.

Mason Robert D.. Estadística para Administración y Economía. Mc Graw Hill Irwin. Séptima edición 1990.

Starr Martin K.. Managing Production and Operations. Prentice-Hall , Inc. Quinta edición 1989.

9 LISTADO DE TABLAS

Tabla			Página
2.1	Lineamientos de planeación total	.....	14
3.1	Proceso de toma de decisiones	.....	22
5.1	Datos para el modelo A,	línea 1	43
5.2	Datos para el modelo B,	línea 1	43
5.3	Datos para el modelo C,	línea 1	47
5.4	Datos para el modelo D,	línea 1	47
5.5	Datos para el modelo E,	línea 1	50
5.6	Datos para el modelo F,	línea 1	50
5.7	Datos para el modelo G,	línea 1	53
5.8	Datos para el modelo H,	línea 1	53
5.9	Datos para el modelo I,	línea 1	55
5.10	Datos para el modelo J,	línea 1	55
5.11	Datos para el modelo A,	línea 2	58
5.12	Datos para el modelo B,	línea 2	58
5.13	Datos para el modelo C,	línea 2	60
5.14	Datos para el modelo K,	línea 2	60
5.15	Datos para el modelo L,	línea 2	63
5.16	Datos para el modelo M,	línea 2	63
5.17	Datos para el modelo N,	línea 2	65
5.18	Datos para el modelo K,	línea 3	68
5.19	Datos para el modelo L,	línea 3	68
5.20	Datos para el modelo M,	línea 3	71
5.21	Datos para el modelo N,	línea 3	71
5.22	Datos para el modelo O,	línea 3	73
5.23	Datos para el modelo P,	línea 3	73
5.24	Datos para el modelo Q,	línea 3	76
5.25	Datos para el modelo R,	línea 3	76
5.26	Datos para el modelo S,	línea 3	78
5.27	Datos para el modelo T,	línea 3	78

5.28 Datos para el modelo U, línea 3 81
5.29 Datos para el modelo V, línea 3 81
5.30 Datos para el modelo W, línea 3 84
5.31 Datos para el modelo X, línea 3 84
5.32 Datos para el modelo Y, línea 3 88
5.33 Datos para el modelo Z, línea 3 88
5.34 Datos para el modelo AA, línea 3 92
5.35 Datos para el modelo BB, línea 3 92
5.36 Datos para el modelo I, línea 3 95
5.37 Datos para el modelo J, línea 3 95
6.1 Modelos que no son rentables para la empresa..... 98
6.2 Modelos con punto de equilibrio alto para aportar utiidades..... 99
6.3 Modelos con rango de utilidades limitado..... 99
6.4 Modelos sin limitaciones una vez alcanzado el punto de..... 99
equilibrio para la contribución de utilidades
6.5 Resumen de resultados..... 100
6.6 Resumen del análisis de utilidad máxima..... 101

10 LISTADO DE FIGURAS

Figura		Página
2.1	Mejor nivel operativo	10
2.2	Economías de escala	11
2.3	Niveles y actividades de planeación	13
3.1	Representación del punto de equilibrio	17
3.2	Relación entre utilidad y perdida para un volumen de producción	18
3.3	Alternativas de líneas de ingresos para dos diferentes puntos de equilibrio	20
3.4	Sugerencias para la aplicación del punto de equilibrio	20
4.1	Gráfica para el punto de equilibrio donde los ingresos son decrecientes	25
4.2	Gráfica para el punto de equilibrio con suposiciones de aumento en los costos de promoción	26
4.3	Gráfica del punto de equilibrio con las suposiciones de un aumento en el ingreso y un aumento de los costos	27
4.4	Gráfica para el punto de equilibrio con un decremento en el ingreso y en los costos	28
5.1	Representación gráfica de la curva de utilidad máxima	40
5.2	Punto de equilibrio, modelo A, línea 1	44
5.3	Punto de equilibrio, modelo A', línea 1	44
5.4	Punto de equilibrio, modelo B, línea 1	45
5.5	Punto de equilibrio, modelo B', línea 1	45
5.6	Utilidad máxima, modelo B, línea 1	46
5.7	Punto de equilibrio, modelo C, línea 1	48
5.8	Punto de equilibrio, modelo C', línea 1	48
5.9	Utilidad máxima, modelo C, línea 1	49
5.10	Punto de equilibrio, modelo D, línea 1	49
5.11	Punto de equilibrio, modelo E, línea 1	51
5.12	Punto de equilibrio, modelo F, línea 1	51
5.13	Punto de equilibrio, modelo F', línea 1	52
5.14	Utilidad máxima, modelo F, línea 1	52
5.15	Punto de equilibrio, modelo G, línea 1	54
5.16	Punto de equilibrio, modelo H, línea 1	54

5.17 Punto de equilibrio, modelo I, línea 1 56
5.18 Punto de equilibrio, modelo J, línea 2 56
5.19 Punto de equilibrio, modelo A, línea 2 59
5.20 Punto de equilibrio, modelo B, línea 2 59
5.21 Punto de equilibrio, modelo C, línea 2 61
5.22 Punto de equilibrio, modelo K, línea 2 61
5.23 Punto de equilibrio, modelo K, línea 2 62
5.24 Punto de equilibrio, modelo K', línea 2 62
5.25 Punto de equilibrio, modelo L, línea 2 64
5.26 Punto de equilibrio, modelo M, línea 2 64
5.27 Punto de equilibrio, modelo N, línea 2 66
5.28 Punto de equilibrio, modelo K, línea 3 69
5.29 Punto de equilibrio, modelo L, línea 3 69
5.30 Utilidad máxima, modelo L, línea 3 70
5.31 Punto de equilibrio, modelo M, línea 3 72
5.32 Punto de equilibrio, modelo N, línea 3 72
5.33 Punto de equilibrio, modelo O, línea 3 74
5.34 Punto de equilibrio, modelo P, línea 3 74
5.35 Utilidad máxima, modelo P, línea 3 75
5.36 Punto de equilibrio, modelo Q, línea 3 77
5.37 Punto de equilibrio, modelo R, línea 3 77
5.38 Punto de equilibrio, modelo S, línea 3 79
5.39 Punto de equilibrio, modelo S', línea 3 79
5.40 Punto de equilibrio, modelo T, línea 3 80
5.41 Punto de equilibrio, modelo U, línea 3 82
5.42 Punto de equilibrio, modelo U', línea 3 82
5.43 Utilidad máxima, modelo U, línea 3 83
5.44 Punto de equilibrio, modelo V, línea 3 83
5.45 Punto de equilibrio, modelo W, línea 3 85
5.46 Punto de equilibrio, modelo W', línea 3 85
5.47 Utilidad máxima, modelo W, línea 3 86
5.48 Punto de equilibrio, modelo X, línea 3 86
5.49 Punto de equilibrio, modelo X', línea 3 87
5.50 Utilidad máxima, modelo X, línea 3 87
5.51 Punto de equilibrio, modelo Y, línea 3 89
5.52 Punto de equilibrio, modelo Y', línea 3 89
5.53 Utilidad máxima, modelo Y, línea 3 90
5.54 Punto de equilibrio, modelo Z, línea 3 90
5.55 Punto de equilibrio, modelo Z, línea 3 91
5.56 Utilidad máxima, modelo Z, línea 3 91
5.57 Punto de equilibrio, modelo AA, línea 3 93
5.58 Punto de equilibrio, modelo AA', línea 3 93
5.59 Punto de equilibrio, modelo BB, línea 3 94
5.60 Punto de equilibrio, modelo I, línea 3 96
5.61 Punto de equilibrio, modelo I', línea 3 96
5.62 Utilidad máxima, modelo I, línea 3 97
5.63 Punto de equilibrio, modelo J, línea 3 97

11 RESUMEN AUTOBIOGRÁFICO

Autor de la Tesis: Ing. Benito Túpac Navarro López.

Grado a obtener: Maestría en Administración, con especialidad en Producción y Calidad.

Título de la Tesis: Metodología para la determinación del Punto de Equilibrio en la producción de bienes, que ayude a la planeación de las utilidades de una empresa.

Campo Profesional: Producción, Diseño, Calidad.

Lugar y Fecha de Nacimiento: Tepic, Nayarit. 21 de Marzo de 1972.

Nombre de los Padres: José Ramón Navarro Quintero y Elisa López Torres.

Estudios Profesionales: Ingeniero Mecánico Electricista en la F.I.M.E. de la U.A.N.L..

Experiencia: Colaborador en el departamento de CAD-CAM de la F.I.M.E..