

Anexo 2:
**Análisis de modelos de pronósticos para ventas de
fundición de Aluminio.**

Modelo: Series de tiempo por regresión**Material: Aluminio**

Año	Mes	Ventas		x	x ²	xy
		y				
2001	Enero	3182.28		1	1	3182.28
	Febrero	3113.16		2	4	6226.32
	Marzo	3248.00		3	9	9744.00
	Abril	3042.00		4	16	12168.00
	Mayo	3289.04		5	25	16445.20
	Junio	5825.70		6	36	34954.20
	Julio	3509.10		7	49	24563.70
	Agosto	2289.00		8	64	18312.00
	Septiembre	5468.10		9	81	49212.90
	Octubre	2262.00		10	100	22620.00
	Noviembre	2412.00		11	121	26532.00
	Diciembre	3396.00		12	144	40752.00
2002	Enero	1500.00		13	169	19500.00
	Febrero	1652.70		14	196	23137.80
	Marzo	1850.00		15	225	27750.00
	Abril	1642.00		16	256	26272.00
	Mayo	1775.00		17	289	30175.00
	Junio	1591.80		18	324	28652.40
	Julio	1673.70		19	361	31800.30
	Agosto	1777.90		20	400	35558.00
	Septiembre	2982.00		21	441	62622.00
	Octubre	2379.00		22	484	52338.00
	Noviembre	1719.50		23	529	39548.50
	Diciembre	1500.00		24	576	36000.00
TOTALES		63079.98		300	4900	678066.6

SOLUCION

$$Y = a + bX$$

$$a = \frac{\sum x^2 * \sum y - \sum x * \sum xy}{n \sum x^2 - (\sum x)^2}$$

$$b = \frac{n * \sum xy - \sum x \sum y}{n \sum x^2 - (\sum x)^2}$$

$$\sum x = 300$$

$$\sum x^2 = 4900$$

$$\sum y = 63079.98$$

$$\sum xy = 678066.6$$

$$(\sum x)^2 = 90000$$

$$n = 24$$

$$a = 3828.693$$

$$\sum x = 300$$

$$\sum x^2 = 4900$$

$$\sum y = 63079.98$$

$$\sum xy = 678066.6$$

$$(\sum x)^2 = 90000$$

$$n = 24$$

$$b = -96.029$$

ECUACION DE REGRESION

$$Y = a + bX$$

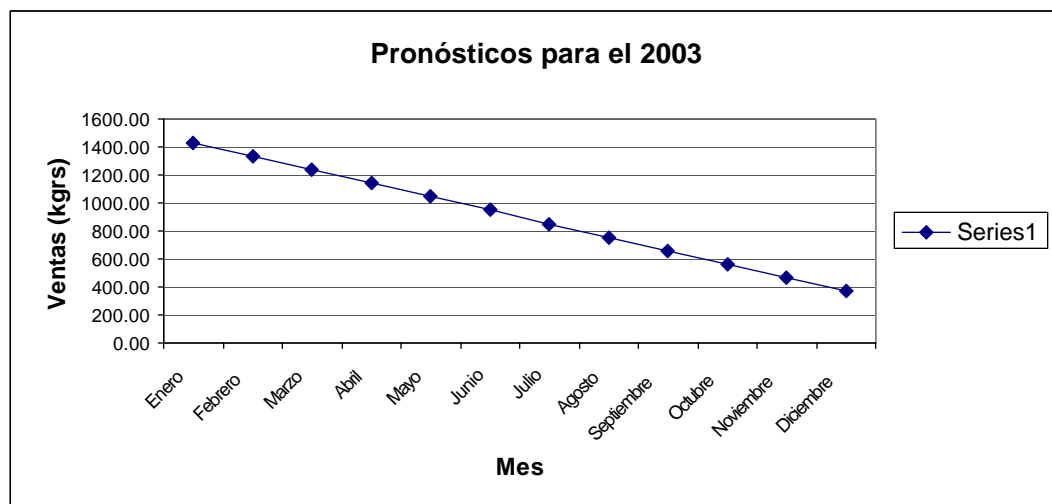
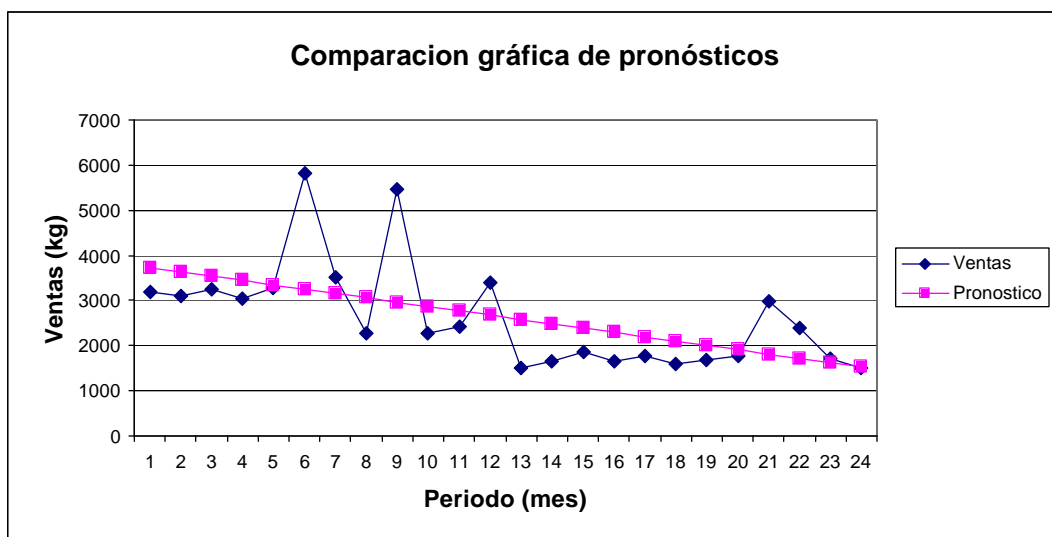
$$Y = 3828.6928 + -96.0288 X$$

Año	Mes	Ventas	x	Pronostico	Error abs.	(Y-yprom)^2	(y-yprom)^2
		y		Y	abs(Y-y)		
2001	Enero	3182.28	1	3732.66	550.38	1219548.06	306857.83
	Febrero	3113.16	2	3636.64	523.48	1016674.28	235057.70
	Marzo	3248	3	3540.61	292.61	832243.57	383987.81
	Abril	3042	4	3444.58	402.58	666255.94	171120.80
	Mayo	3289.04	5	3348.55	59.51	518711.37	436534.40
	Junio	5825.7	6	3252.52	2573.18	389609.87	10223158.93
	Julio	3509.1	7	3156.49	352.61	278951.45	775751.39
	Agosto	2289	8	3060.46	771.46	186736.09	115146.55
	Septiembre	5468.1	9	2964.43	2503.67	112963.81	8064279.45
	Octubre	2262	10	2868.40	606.40	57634.60	134199.50
	Noviembre	2412	11	2772.38	360.38	20748.45	46799.75
	Diciembre	3396	12	2676.35	719.65	2305.38	589313.39
2002	Enero	1500	13	2580.32	1080.32	2305.38	1273134.23
	Febrero	1652.7	14	2484.29	831.59	20748.45	951858.78
	Marzo	1850	15	2388.26	538.26	57634.60	605801.48
	Abril	1642	16	2292.23	650.23	112963.81	972851.80
	Mayo	1775	17	2196.20	421.20	186736.09	728176.36
	Junio	1591.8	18	2100.17	508.37	278951.45	1074399.62
	Julio	1673.7	19	2004.15	330.45	389609.87	911323.21
	Agosto	1777.9	20	1908.12	130.22	518711.37	723235.44
	Septiembre	2982	21	1812.09	1169.91	666255.94	125080.70
	Octubre	2379	22	1716.06	662.94	832243.57	62166.70
	Noviembre	1719.5	23	1620.03	99.47	1016674.28	825976.51
	Diciembre	1500	24	1524.00	24.00	1219548.06	1273134.23
TOTALES		63079.98		63079.98	16162.87	10604765.76	31009346.56
PROMEDIO		2628.33 = yprom		2628.33	673.45		

Año	Mes	x	Pronóstico
			Y
2003	Enero	25	1427.97
	Febrero	26	1331.94
	Marzo	27	1235.91
	Abril	28	1139.89
	Mayo	29	1043.86
	Junio	30	947.83
	Julio	31	851.80
	Agosto	32	755.77
	Septiembre	33	659.74
	Octubre	34	563.71
	Noviembre	35	467.68
	Diciembre	36	371.66

$MAD = 673.453$

$R^2 = 0.34199$
= 34%



Modelo: Series de tiempo estacionalizadas

Material: Aluminio

1) Cálculo de índices estacionales

Mes:	Año:			Promedio mensual	Índice estacional
	2001	2002	Totales		
Enero	3182.28	1500.00	4682.28	2341.14	0.8907 Enero
Febrero	3113.16	1652.70	4765.86	2382.93	0.9066 Febrero
Marzo	3248.00	1850.00	5098.00	2549.00	0.9698 Marzo
Abril	3042.00	1642.00	4684.00	2342.00	0.8911 Abril
Mayo	3289.04	1775.00	5064.04	2532.02	0.9634 Mayo
Junio	5825.70	1591.80	7417.50	3708.75	1.4111 Junio
Julio	3509.10	1673.70	5182.80	2591.40	0.9859 Julio
Agosto	2289.00	1777.90	4066.90	2033.45	0.7737 Agosto
Septiembre	5468.10	2982.00	8450.10	4225.05	1.6075 Septiembre
Octubre	2262.00	2379.00	4641.00	2320.50	0.8829 Octubre
Noviembre	2412.00	1719.50	4131.50	2065.75	0.7860 Noviembre
Diciembre	3396.00	1500.00	4896.00	2448.00	0.9314 Diciembre
Total anual	41036.38	22043.6	63079.98	2628.33	

2) Ajuste de datos históricos

Mes:	Año:			Índices estacionales	Datos mensuales ajustados (Desestacionalizados)	
	2001	2002			2001	2002
Enero	3182.28	1500.00		0.8907	3572.657	1684.008
Febrero	3113.16	1652.70		0.9066	3433.764	1822.901
Marzo	3248.00	1850.00		0.9698	3349.087	1907.578
Abril	3042.00	1642.00		0.8911	3413.914	1842.751
Mayo	3289.04	1775.00		0.9634	3414.148	1842.517
Junio	5825.70	1591.80		1.4111	4128.582	1128.083
Julio	3509.10	1673.70		0.9859	3559.112	1697.553
Agosto	2289.00	1777.90		0.7737	2958.643	2298.022
Septiembre	5468.10	2982.00		1.6075	3401.613	1855.052
Octubre	2262.00	2379.00		0.8829	2562.072	2694.593
Noviembre	2412.00	1719.50		0.7860	3068.880	2187.785
Diciembre	3396.00	1500.00		0.9314	3646.167	1610.498

Año	Mes	Ventas	x	x2	xy
		y			
2001	Enero	3572.66	1	1	3572.66
	Febrero	3433.76	2	4	6867.53
	Marzo	3349.09	3	9	10047.26
	Abril	3413.91	4	16	13655.66
	Mayo	3414.15	5	25	17070.74
	Junio	4128.58	6	36	24771.49
	Julio	3559.11	7	49	24913.78
	Agosto	2958.64	8	64	23669.15
	Septiembre	3401.61	9	81	30614.52
	Octubre	2562.07	10	100	25620.72
	Noviembre	3068.88	11	121	33757.68
	Diciembre	3646.17	12	144	43754.01
2002	Enero	1684.01	13	169	21892.11
	Febrero	1822.90	14	196	25520.61
	Marzo	1907.58	15	225	28613.66
	Abril	1842.75	16	256	29484.01
	Mayo	1842.52	17	289	31322.79
	Julio	1697.55	19	361	32253.52
	Agosto	2298.02	20	400	45960.44
	Septiembre	1855.05	21	441	38956.09
	Octubre	2694.59	22	484	59281.05
	Noviembre	2187.79	23	529	50319.06
	Diciembre	1610.50	24	576	38651.95
	TOTALES		61951.8965	282	4576

SOLUCION

$$Y = a + bX$$

$$a = \frac{\sum x^2 * \sum y - \sum x * \sum xy}{n \sum x^2 - (\sum x)^2}$$

$$b = \frac{n * \sum xy - \sum x \sum y}{n \sum x^2 - (\sum x)^2}$$

$\sum x$	=	282
$\sum x^2$	=	4576
$\sum y$	=	61951.8965
$\sum xy$	=	660570.462
$(\sum x)^2$	=	79524
n	=	24

$\sum x$	=	282
$\sum x^2$	=	4576
$\sum y$	=	61951.8965
$\sum xy$	=	660570.462
$(\sum x)^2$	=	79524
n	=	24

a = 3208.284

b = -53.358

ECUACION DE REGRESION

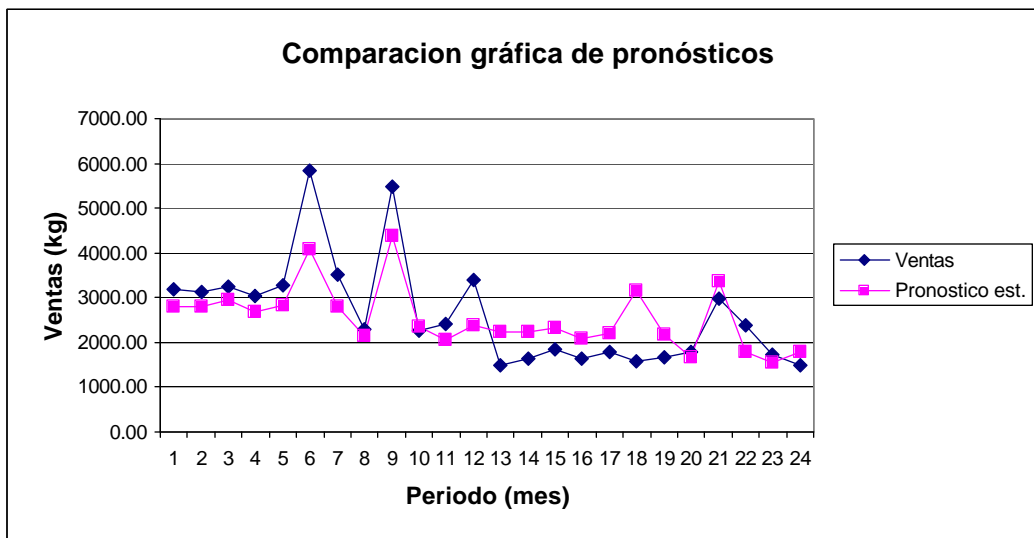
Y = a + bX
Y = 3208.2841 + -53.3579 X

Año	Mes	Ventas	Pronóstico	x	Indices est.	Pronostico est.	Error abs.	(Y-yprom)^2
						Y	abs(Y-y)	
2001	Enero	3182.28	3154.93	1	0.8907	2810.19	372.09	72298.22
	Febrero	3113.16	3101.57	2	0.9066	2811.98	301.18	73262.29
	Marzo	3248.00	3048.21	3	0.9698	2956.20	291.80	172136.97
	Abril	3042.00	2994.85	4	0.8911	2668.59	373.41	16200.33
	Mayo	3289.04	2941.49	5	0.9634	2833.71	455.33	85495.47
	Junio	5825.70	2888.14	6	1.4111	4075.35	1750.35	2353279.87
	Julio	3509.10	2834.78	7	0.9859	2794.95	714.15	64330.67
	Agosto	2289.00	2781.42	8	0.7737	2151.89	137.11	151648.93
	Septiembre	5468.10	2728.06	9	1.6075	4385.37	1082.73	3400545.03
	Octubre	2262.00	2674.71	10	0.8829	2361.44	99.44	32352.87
	Noviembre	2412.00	2621.35	11	0.7860	2060.26	351.74	231409.64
	Diciembre	3396.00	2567.99	12	0.9314	2391.80	1004.20	22354.25
2002	Enero	1500.00	2514.63	13	0.8907	2239.86	739.86	90870.65
	Febrero	1652.70	2461.27	14	0.9066	2231.47	578.77	96001.67
	Marzo	1850.00	2407.92	15	0.9698	2335.24	485.24	42466.59
	Abril	1642.00	2354.56	16	0.8911	2098.05	456.05	196479.32
	Mayo	1775.00	2301.20	17	0.9634	2216.88	441.88	105258.41
	Junio	1591.80	2247.84	18	1.4111	3171.85	1580.05	397584.05
	Julio	1673.70	2194.48	19	0.9859	2163.65	489.95	142628.90
	Agosto	1777.90	2141.13	20	0.7737	1656.52	121.38	782862.25
	Septiembre	2982.00	2087.77	21	1.6075	3356.09	374.09	663869.47
	Octubre	2379.00	2034.41	22	0.8829	1796.14	582.86	555280.92
	Noviembre	1719.50	1981.05	23	0.7860	1557.02	162.48	968832.70
	Diciembre	1500.00	1927.70	24	0.9314	1795.43	295.43	556332.01
TOTALES		60991.4547				60919.92	13241.58	11273781.48
PROMEDIO		2541.31 = yprom				2538.33	551.73	

Año	Mes	x	Indices	Pronóstico	Pronóstico
			est.	Y	est.
2003	Enero	25	0.8907	1874.34	1669.53
	Febrero	26	0.9066	1820.98	1650.96
	Marzo	27	0.9698	1767.62	1714.27
	Abril	28	0.8911	1714.26	1527.51
	Mayo	29	0.9634	1660.91	1600.04
	Junio	30	1.4111	1607.55	2268.36
	Julio	31	0.9859	1554.19	1532.35
	Agosto	32	0.7737	1500.83	1161.14
	Septiembre	33	1.6075	1447.47	2326.82
	Octubre	34	0.8829	1394.12	1230.84
	Noviembre	35	0.7860	1340.76	1053.78
	Diciembre	36	0.9314	1287.40	1199.07

$$MAD = 551.733$$

$$R^2 = 0.36144 = 36\%$$



Modelo: Promedios móviles

Material: Aluminio

Año	Mes	Ventas	Pronóstico a	Error abs.	(Y-yprom)^2	(y-yprom)^2
		y	3 meses	abs(Y-y)		
2001	Enero	3182.28				
	Febrero	3113.16				
	Marzo	3248.00				
	Abril	3042.00	3181.15	139.15	305603.50	171120.80
	Mayo	3289.04	3134.39	154.65	256090.82	436534.40
	Junio	5825.70	3193.01	2632.69	318864.44	10223158.93
	Julio	3509.10	4052.25	543.15	2027531.55	775751.39
	Agosto	2289.00	4207.95	1918.95	2495180.92	115146.55
	Septiembre	5468.10	3874.60	1593.50	1553182.68	8064279.45
	Octubre	2262.00	3755.40	1493.40	1270281.15	134199.50
	Noviembre	2412.00	3339.70	927.70	506043.72	46799.75
	Diciembre	3396.00	3380.70	15.30	566056.86	589313.39
2002	Enero	1500.00	2690.00	1190.00	3802.88	1273134.23
	Febrero	1652.70	2436.00	783.30	36991.79	951858.78
	Marzo	1850.00	2182.90	332.90	198410.11	605801.48
	Abril	1642.00	1667.57	25.57	923070.99	972851.80
	Mayo	1775.00	1714.90	60.10	834358.93	728176.36
	Junio	1591.80	1755.67	163.87	761545.66	1074399.62
	Julio	1673.70	1669.60	4.10	919168.01	911323.21
	Agosto	1777.90	1680.17	97.73	899018.45	723235.44
	Septiembre	2982.00	1681.13	1300.87	897186.26	125080.70
	Octubre	2379.00	2144.53	234.47	234061.63	62166.70
	Noviembre	1719.50	2379.63	660.13	61851.28	825976.51
	Diciembre	1500.00	2360.17	860.17	71912.91	1273134.23

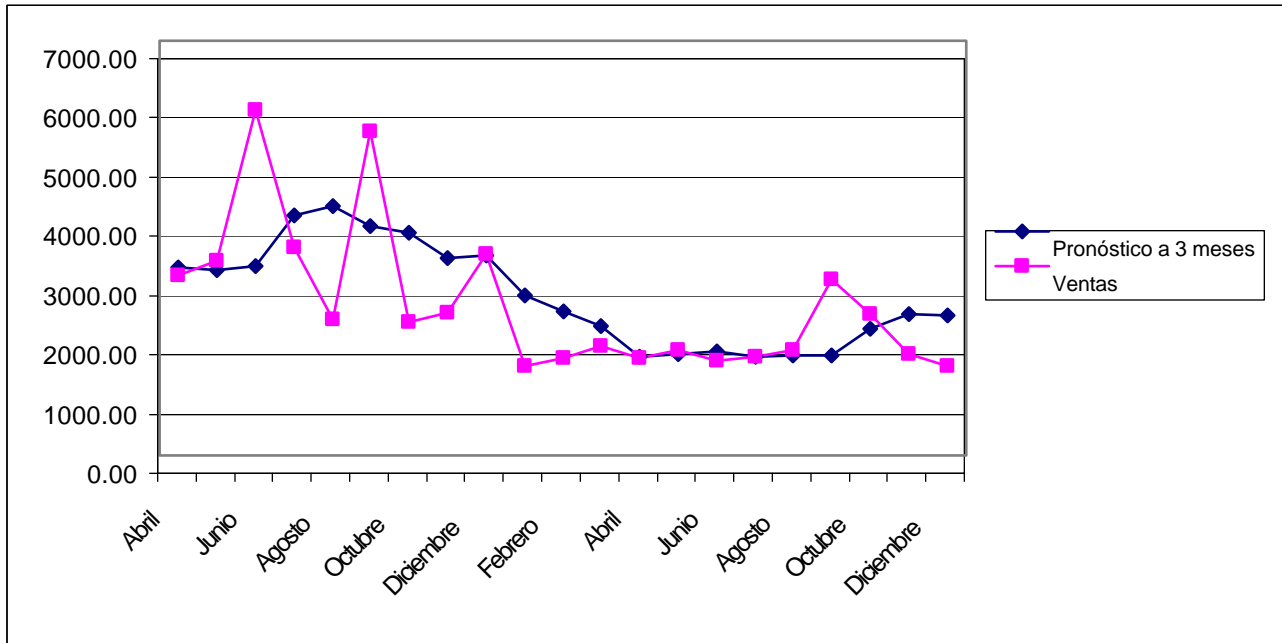
2628.33 = yprom

Total de errores abs.
MAD

15131.68 15140214.54 30083443.21
720.56

MAD = 720.556

R² = 0.50327
= 50%



Año	Mes	Ventas	Pronóstico a	Error abs.	(Y-yprom)^2	(y-yprom)^2
		y	5 meses	abs(Y-y)		
2001	Enero	3182.28				
	Febrero	3113.16				
	Marzo	3248.00				
	Abril	3042.00				
	Mayo	3289.04				
	Junio	5825.70	3174.90	2650.80	298731.66	10223158.93
	Julio	3509.10	3703.58	194.48	1156157.19	775751.39
	Agosto	2289.00	3782.77	1493.77	1332721.32	115146.55
	Septiembre	5468.10	3590.97	1877.13	926667.11	8064279.45
	Octubre	2262.00	4076.19	1814.19	2096285.55	134199.50
	Noviembre	2412.00	3870.78	1458.78	1543675.79	46799.75
	Diciembre	3396.00	3188.04	207.96	313272.49	589313.39
2002	Enero	1500.00	3165.42	1665.42	288462.98	1273134.23
	Febrero	1652.70	3007.62	1354.92	143859.01	951858.78
	Marzo	1850.00	2244.54	394.54	147296.68	605801.48
	Abril	1642.00	2162.14	520.14	217335.45	972851.80
	Mayo	1775.00	2008.14	233.14	384638.74	728176.36
	Junio	1591.80	1683.94	92.14	891877.19	1074399.62
	Julio	1673.70	1702.30	28.60	857536.19	911323.21
	Agosto	1777.90	1706.50	71.40	849775.16	723235.44
	Septiembre	2982.00	1692.08	1289.92	876568.74	125080.70
	Octubre	2379.00	1960.08	418.92	446561.40	62166.70
	Noviembre	1719.50	2080.88	361.38	299704.24	825976.51
	Diciembre	1500.00	2106.42	606.42	272392.66	1273134.23

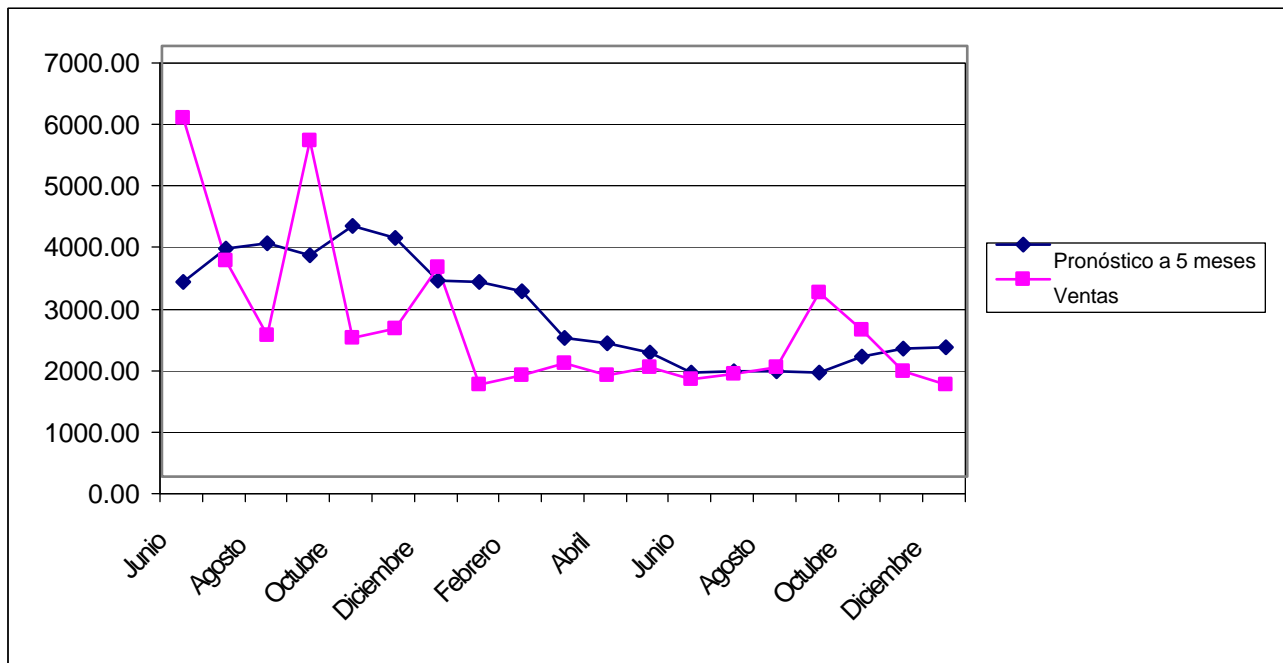
2628.33 = yprom

Total de errores abs.
MAD

16734.05 13343519.55 29475788.01
880.739579

MAD = 880.740

R² = 0.45269
= 45%



Año	Mes	Ventas	Pronóstico a	Error abs.	(Y-yprom)^2	(y-yprom)^2
		y	7 meses	abs(Y-y)		
2001	Enero	3182.28				
	Febrero	3113.16				
	Marzo	3248.00				
	Abril	3042.00				
	Mayo	3289.04				
	Junio	5825.70				
	Julio	3509.10				
	Agosto	2289.00	3601.33	1312.33	946715.80	115146.55
	Septiembre	5468.10	3590.97	1877.13	926667.11	8064279.45
	Octubre	2262.00	4076.19	1814.19	2096285.55	134199.50
	Noviembre	2412.00	3870.78	1458.78	1543675.79	46799.75
	Diciembre	3396.00	3188.04	207.96	313272.49	589313.39
2002	Enero	1500.00	3165.42	1665.42	288462.98	1273134.23
	Febrero	1652.70	3007.62	1354.92	143859.01	951858.78
	Marzo	1850.00	2244.54	394.54	147296.68	605801.48
	Abril	1642.00	2162.14	520.14	217335.45	972851.80
	Mayo	1775.00	2008.14	233.14	384638.74	728176.36
	Junio	1591.80	1683.94	92.14	891877.19	1074399.62
	Julio	1673.70	1702.30	28.60	857536.19	911323.21
	Agosto	1777.90	1706.50	71.40	849775.16	723235.44
	Septiembre	2982.00	1692.08	1289.92	876568.74	125080.70
	Octubre	2379.00	1960.08	418.92	446561.40	62166.70
	Noviembre	1719.50	2080.88	361.38	299704.24	825976.51
	Diciembre	1500.00	2106.42	606.42	272392.66	1273134.23

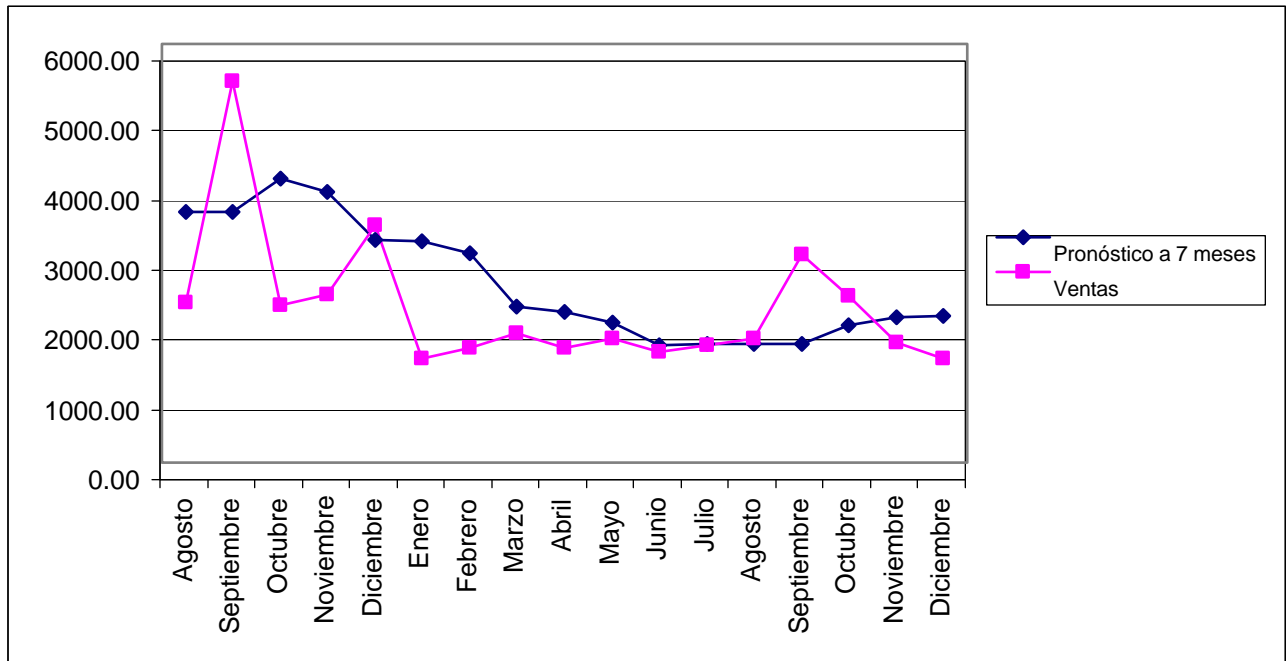
2628.33 = yprom

Total de errores abs.
MAD

13707.33 11502625.17 18476877.69
806.313277

MAD = 806.313

R² = 0.62254
= 62%



Modelo: Suavizamiento exponencial

Material: Aluminio

		MAD	907.066	848.137	800.149	770.141	746.858
		R2	0.173	0.19441	0.24455	0.29894	0.34918
		Ventas	Pronóstico con alfa =				
Año	Mes	y	0.05	0.1	0.15	0.2	0.25
2001	Enero	3182.28	3182.28	3182.28	3182.28	3182.28	3182.28
	Febrero	3113.16	3182.28	3182.28	3182.28	3182.28	3182.28
	Marzo	3248.00	3178.824	3175.368	3171.912	3168.456	3165
	Abril	3042.00	3182.2828	3182.6312	3183.3252	3184.3648	3185.75
	Mayo	3289.04	3175.26866	3168.56808	3162.12642	3155.89184	3149.8125
	Junio	5825.70	3180.95723	3180.61527	3181.16346	3182.52147	3184.61938
	Julio	3509.10	3313.19437	3445.12374	3577.84394	3711.15718	3844.88953
	Agosto	2289.00	3322.98965	3451.52137	3567.53235	3670.74574	3760.94215
	Septiembre	5468.10	3271.29016	3335.26923	3375.7525	3394.39659	3392.95661
	Octubre	2262.00	3381.13066	3548.55231	3689.60462	3809.13727	3911.74246
	Noviembre	2412.00	3325.17412	3419.89708	3475.46393	3499.70982	3499.30684
	Diciembre	3396.00	3279.51542	3319.10737	3315.94434	3282.16786	3227.48013
2002	Enero	1500.00	3285.33965	3326.79663	3327.95269	3304.93428	3269.6101
	Febrero	1652.70	3196.07266	3144.11697	3053.75978	2943.94743	2827.20757
	Marzo	1850.00	3118.90403	2994.97527	2843.60082	2685.69794	2533.58068
	Abril	1642.00	3055.45883	2880.47775	2694.56069	2518.55835	2362.68551
	Mayo	1775.00	2984.78589	2756.62997	2536.67659	2343.24668	2182.51413
	Junio	1591.80	2924.29659	2658.46697	2422.4251	2229.59735	2080.6356
	Julio	1673.70	2857.67176	2551.80028	2297.83134	2102.03788	1958.4267
	Agosto	1777.90	2798.47318	2463.99025	2204.21164	2016.3703	1887.24502
	Septiembre	2982.00	2747.44452	2395.38122	2140.26489	1968.67624	1859.90877
	Octubre	2379.00	2759.17229	2454.0431	2266.52516	2171.34099	2140.43158
	Noviembre	1719.50	2740.16368	2446.53879	2283.39638	2212.87279	2200.07368
	Diciembre	1500.00	2689.13049	2373.83491	2198.81193	2114.19824	2079.93026
TOTALES		63079.98	74132.10	72038.2658	70335.2458	69034.5871	68069.3092

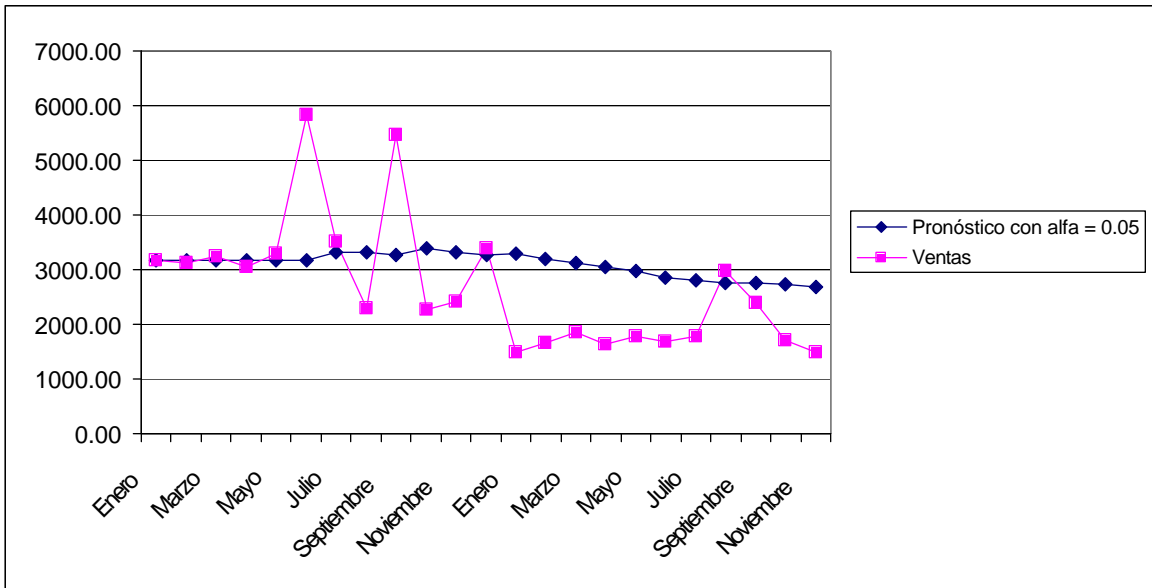
Año	Mes	Ventas	Pronóstico	Error abs.	(Y-yprom)^2	(y-yprom)^2
		y	0.05	abs(Y-y)		
2001	Enero	3182.28	3182.28	0.00	258959.74	258959.74
	Febrero	3113.16	3182.28	69.12	258959.74	193389.62
	Marzo	3248.00	3178.82	69.18	255454.30	330166.16
	Abril	3042.00	3182.28	140.28	258962.59	135866.60
	Mayo	3289.04	3175.27	113.77	251873.02	379013.68
	Junio	5825.70	3180.96	2644.74	257615.22	9937000.77
	Julio	3509.10	3313.19	195.91	409337.94	698395.94
	Agosto	2289.00	3322.99	1033.99	421967.84	147762.69
	Septiembre	5468.10	3271.29	2196.81	357473.69	7810352.95
	Octubre	2262.00	3381.13	1119.13	500883.91	169249.24
	Noviembre	2412.00	3325.17	913.17	424810.64	68329.51
	Diciembre	3396.00	3279.52	116.48	367376.95	522152.02
2002	Enero	1500.00	3285.34	1785.34	374471.20	1376865.52
	Febrero	1652.70	3196.07	1543.37	273187.62	1041826.71
	Marzo	1850.00	3118.90	1268.90	198474.62	677986.13
	Abril	1642.00	3055.46	1413.46	145969.61	1063784.17
	Mayo	1775.00	2984.79	1209.79	96961.71	807121.00
	Julio	1673.70	2857.67	1183.97	33956.40	999398.35
	Agosto	1777.90	2798.47	1020.57	15643.52	801918.69
	Septiembre	2982.00	2747.44	234.56	5482.72	95234.50
	Octubre	2379.00	2759.17	380.17	7357.04	86670.85
	Noviembre	1719.50	2740.16	1020.66	4457.50	909923.55
	Diciembre	1500.00	2689.13	1189.13	247.48	1376865.52

2673.40 = yprom

Total de errores abs. 20862.52 5179885.01 29888233.91
MAD 907.065884

MAD = 907.066

R² = 0.17331
= 17%



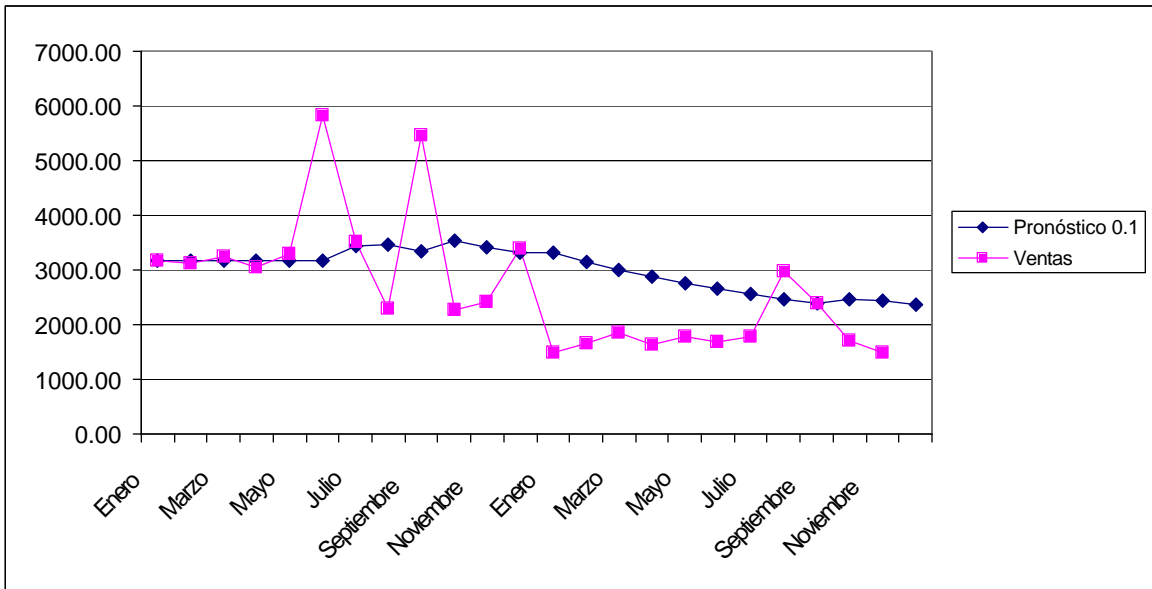
Año	Mes	Ventas	Pronóstico	Error abs.	$(Y-yprom)^2$	$(y-yprom)^2$
		y	0.1	abs(Y-y)		
2001	Enero	3182.28	3182.28	0.00	258959.74	258959.74
	Febrero	3113.16	3182.28	69.12	258959.74	193389.62
	Marzo	3248.00	3175.37	72.63	251972.75	330166.16
	Abril	3042.00	3182.63	140.63	259317.30	135866.60
	Mayo	3289.04	3168.57	120.47	245192.29	379013.68
	Junio	5825.70	3180.62	2645.08	257268.21	9937000.77
	Julio	3509.10	3445.12	63.98	595558.88	698395.94
	Agosto	2289.00	3451.52	1162.52	605474.22	147762.69
	Septiembre	5468.10	3335.27	2132.83	438072.03	7810352.95
	Octubre	2262.00	3548.55	1286.55	765893.09	169249.24
	Noviembre	2412.00	3419.90	1007.90	557259.19	68329.51
	Diciembre	3396.00	3319.11	76.89	416939.13	522152.02
2002	Enero	1500.00	3326.80	1826.80	426928.30	1376865.52
	Febrero	1652.70	3144.12	1491.42	221575.29	1041826.71
	Marzo	1850.00	2994.98	1144.98	103411.22	677986.13
	Abril	1642.00	2880.48	1238.48	42881.55	1063784.17
	Mayo	1775.00	2756.63	981.63	6927.37	807121.00
	Junio	1591.80	2658.47	1066.67	222.97	1169856.68
	Julio	1673.70	2551.80	878.10	14786.28	999398.35
	Agosto	1777.90	2463.99	686.09	43852.08	801918.69
	Septiembre	2982.00	2395.38	586.62	77293.96	95234.50
	Octubre	2379.00	2454.04	75.04	48117.07	86670.85
	Noviembre	1719.50	2446.54	727.04	51465.61	909923.55
	Diciembre	1500.00	2373.83	873.83	89738.72	1376865.52

2628.33 = yprom

Total de errores abs. 20355.30 6038066.98 31058090.59
MAD 848.137497

$MAD = 848.137$

$R^2 = 0.19441$
= 19%



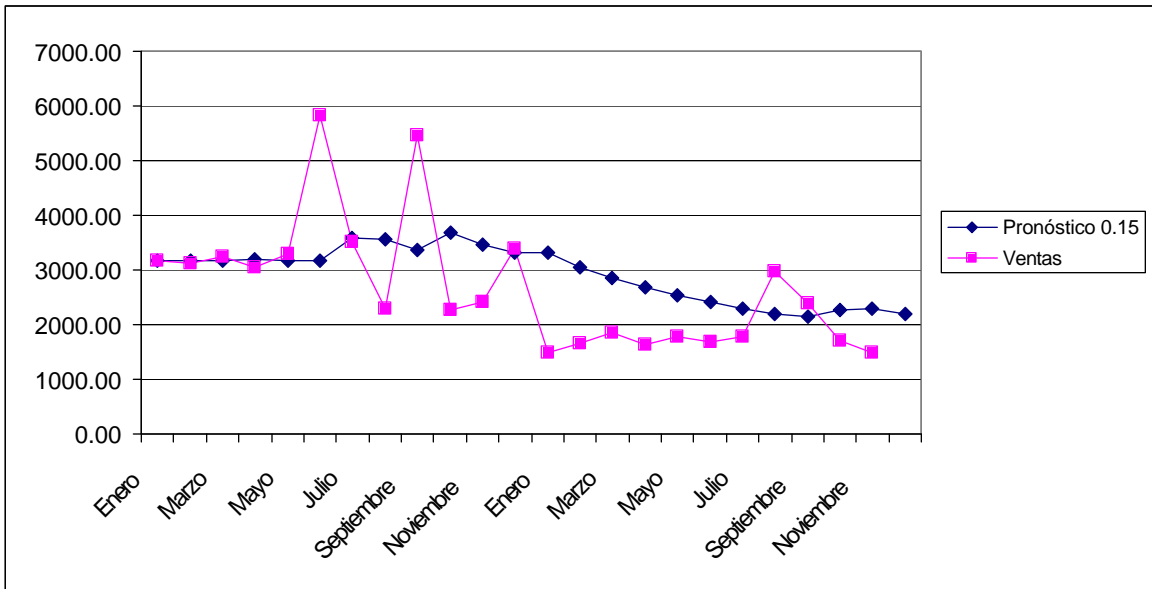
Año	Mes	Ventas	Pronóstico	Error abs.	$(Y-y_{prom})^2$	$(y-y_{prom})^2$
		y	0.15	abs(Y-y)		
2001	Enero	3182.28	3182.28	0.00	258959.74	258959.74
	Febrero	3113.16	3182.28	69.12	258959.74	193389.62
	Marzo	3248.00	3171.91	76.09	248515.08	330166.16
	Abril	3042.00	3183.33	141.33	260024.60	135866.60
	Mayo	3289.04	3162.13	126.91	238854.36	379013.68
	Junio	5825.70	3181.16	2644.54	257824.61	9937000.77
	Julio	3509.10	3577.84	68.74	818020.41	698395.94
	Agosto	2289.00	3567.53	1278.53	799474.21	147762.69
	Septiembre	5468.10	3375.75	2092.35	493300.25	7810352.95
	Octubre	2262.00	3689.60	1427.60	1032673.60	169249.24
	Noviembre	2412.00	3475.46	1063.46	643307.94	68329.51
	Diciembre	3396.00	3315.94	80.06	412864.34	522152.02
2002	Enero	1500.00	3327.95	1827.95	428440.36	1376865.52
	Febrero	1652.70	3053.76	1401.06	144674.23	1041826.71
	Marzo	1850.00	2843.60	993.60	28968.61	677986.13
	Abril	1642.00	2694.56	1052.56	447.81	1063784.17
	Mayo	1775.00	2536.68	761.68	18693.05	807121.00
	Junio	1591.80	2422.43	830.63	62987.96	1169856.68
	Julio	1673.70	2297.83	624.13	141051.17	999398.35
	Agosto	1777.90	2204.21	426.31	220136.90	801918.69
	Septiembre	2982.00	2140.26	841.74	284232.12	95234.50
	Octubre	2379.00	2266.53	112.47	165546.43	86670.85
	Noviembre	1719.50	2283.40	563.90	152102.14	909923.55
	Diciembre	1500.00	2198.81	698.81	225233.01	1376865.52

2628.33 = yprom

Total de errores abs. 19203.57 7595292.69 31058090.59
MAD 800.148676

MAD = 800.149

R² = 0.24455
= 24%



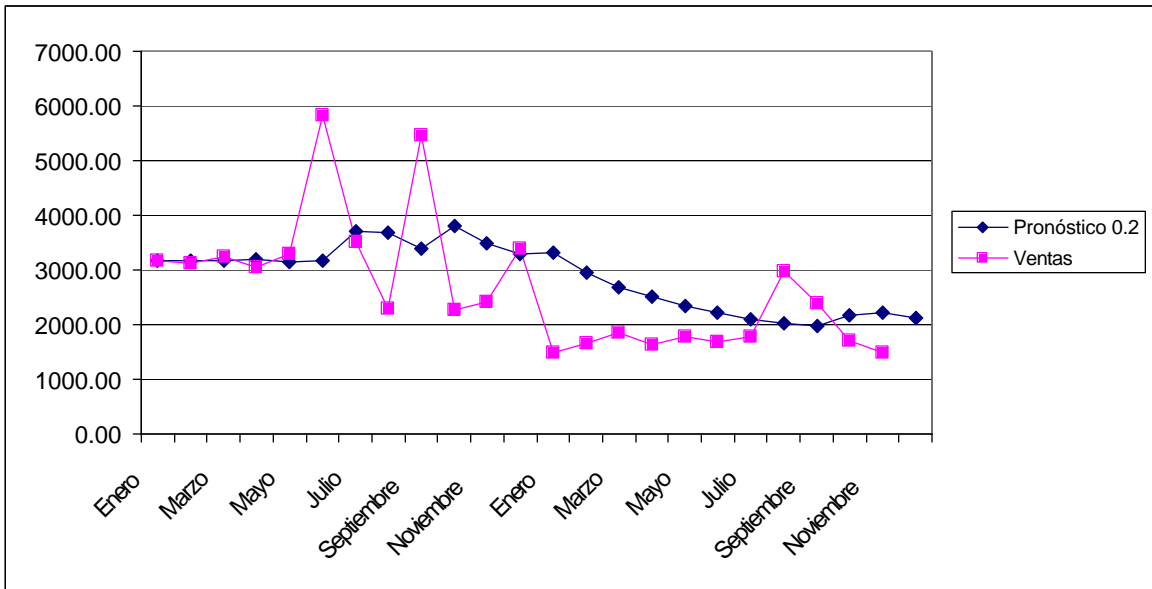
Año	Mes	Ventas	Pronóstico	Error abs.	$(Y-y_{prom})^2$	$(y-y_{prom})^2$
		y	0.2	abs(Y-y)		
2001	Enero	3182.28	3182.28	0.00	258959.74	258959.74
	Febrero	3113.16	3182.28	69.12	258959.74	193389.62
	Marzo	3248.00	3168.46	79.54	245081.30	330166.16
	Abril	3042.00	3184.36	142.36	261085.92	135866.60
	Mayo	3289.04	3155.89	133.15	232799.21	379013.68
	Junio	5825.70	3182.52	2643.18	259205.56	9937000.77
	Julio	3509.10	3711.16	202.06	1076941.76	698395.94
	Agosto	2289.00	3670.75	1381.75	994700.26	147762.69
	Septiembre	5468.10	3394.40	2073.70	519837.34	7810352.95
	Octubre	2262.00	3809.14	1547.14	1289901.13	169249.24
	Noviembre	2412.00	3499.71	1087.71	682789.36	68329.51
	Diciembre	3396.00	3282.17	113.83	370599.36	522152.02
2002	Enero	1500.00	3304.93	1804.93	398836.65	1376865.52
	Febrero	1652.70	2943.95	1291.25	73196.38	1041826.71
	Marzo	1850.00	2685.70	835.70	151.26	677986.13
	Abril	1642.00	2518.56	876.56	23975.67	1063784.17
	Mayo	1775.00	2343.25	568.25	109000.64	807121.00
	Junio	1591.80	2229.60	637.80	196960.02	1169856.68
	Julio	1673.70	2102.04	428.34	326453.68	999398.35
	Agosto	1777.90	2016.37	238.47	431686.88	801918.69
	Septiembre	2982.00	1968.68	1013.32	496634.35	95234.50
	Octubre	2379.00	2171.34	207.66	252062.37	86670.85
	Noviembre	1719.50	2212.87	493.37	212084.51	909923.55
	Diciembre	1500.00	2114.20	614.20	312705.64	1376865.52

2628.33 = yprom

Total de errores abs. 18483.39 9284608.75 31058090.59
MAD 770.141044

$MAD = 770.141$

$R^2 = 0.29894$
= 30%



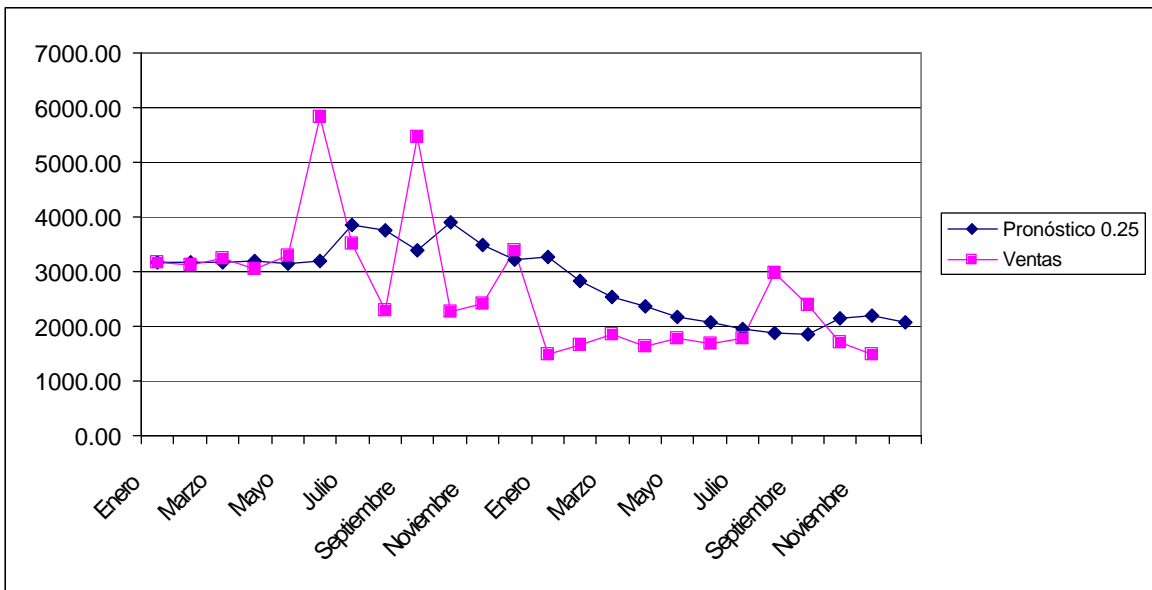
Año	Mes	Ventas	Pronóstico	Error abs.	$(Y-y)^2$	$(y-y_{prom})^2$
		y	0.25	abs(Y-y)		
2001	Enero	3182.28	3182.28	0.00	258959.74	258959.74
	Febrero	3113.16	3182.28	69.12	258959.74	193389.62
	Marzo	3248.00	3165.00	83.00	241671.41	330166.16
	Abril	3042.00	3185.75	143.75	262503.41	135866.60
	Mayo	3289.04	3149.81	139.23	226969.70	379013.68
	Junio	5825.70	3184.62	2641.08	261346.14	9937000.77
	Julio	3509.10	3844.89	335.79	1372389.76	698395.94
	Agosto	2289.00	3760.94	1471.94	1182749.82	147762.69
	Septiembre	5468.10	3392.96	2075.14	517762.97	7810352.95
	Octubre	2262.00	3911.74	1649.74	1533494.20	169249.24
	Noviembre	2412.00	3499.31	1087.31	682123.55	68329.51
	Diciembre	3396.00	3227.48	168.52	307005.76	522152.02
2002	Enero	1500.00	3269.61	1769.61	355467.52	1376865.52
	Febrero	1652.70	2827.21	1174.51	23657.04	1041826.71
	Marzo	1850.00	2533.58	683.58	19549.20	677986.13
	Abril	1642.00	2362.69	720.69	96542.95	1063784.17
	Mayo	1775.00	2182.51	407.51	240968.08	807121.00
	Junio	1591.80	2080.64	488.84	351368.60	1169856.68
	Julio	1673.70	1958.43	284.73	511185.58	999398.35
	Agosto	1777.90	1887.25	109.35	618038.28	801918.69
	Septiembre	2982.00	1859.91	1122.09	661766.57	95234.50
	Octubre	2379.00	2140.43	238.57	284054.41	86670.85
	Noviembre	1719.50	2200.07	480.57	224036.98	909923.55
	Diciembre	1500.00	2079.93	579.93	352205.30	1376865.52

2628.33 = yprom

Total de errores abs. 17924.59 10844776.70 31058090.59
MAD 746.85797

$MAD = 746.858$

$R^2 = 0.34918$
= 35%



Modelo: Suavizamiento exponencial doble

Material: Aluminio

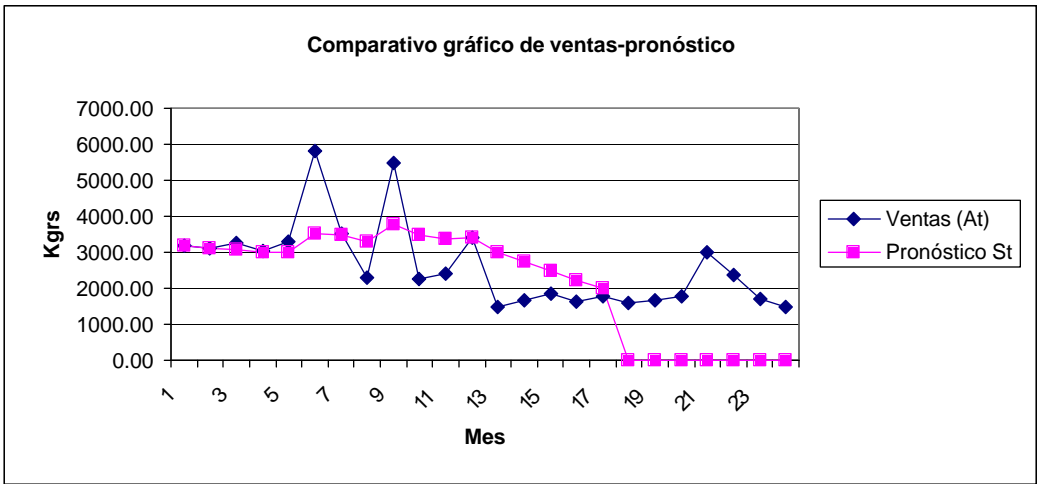
Alfa = 0.20

Beta = 0.20

Mes (t)	Ventas (At)	Pronóstico	Error abs.	(Y-yprom)^2	(y-yprom)^2
		St	abs(At-St)		
1	3182.28	3182.28	0.00	306857.83	306857.83
2	3113.16	3109.94	3.22	231947.63	235057.70
3	3248.00	3079.04	168.96	203136.75	383987.81
4	3042.00	3013.25	28.75	148158.55	171120.80
5	3289.04	3016.78	272.26	150889.92	436534.40
6	5825.70	3528.09	2297.61	809555.68	10223158.93
7	3509.10	3484.70	24.40	733369.04	775751.39
8	2289.00	3297.88	1008.88	448293.88	115146.55
9	5468.10	3785.22	1682.88	1338384.50	8064279.45
10	2262.00	3493.51	1231.51	748538.22	134199.50
11	2412.00	3357.47	945.47	531634.31	46799.75
12	3396.00	3396.17	0.17	589567.93	589313.39
13	1500.00	3010.11	1510.11	145752.32	1273134.23
14	1652.70	2731.79	1079.09	10704.42	951858.78
15	1850.00	2488.20	638.20	19637.15	605801.48
16	1642.00	2208.56	566.56	176208.71	972851.80
17	1775.00	1985.92	210.92	412693.03	728176.36
18	1591.80	#REF!	#REF!	#REF!	1074399.62
19	1673.70	#REF!	#REF!	#REF!	911323.21
20	1777.90	#REF!	#REF!	#REF!	723235.44
21	2982.00	#REF!	#REF!	#REF!	125080.70
22	2379.00	#REF!	#REF!	#REF!	62166.70
23	1719.50	#REF!	#REF!	#REF!	825976.51
24	1500.00	#REF!	#REF!	#REF!	1273134.23
Total	63079.98		#REF!	#REF!	31009346.56
Promedio	2628.3325		#REF!		

MAD = #REF!

R² = #REF!



Modelos de pronósticos para Aluminio
Resumen de indicadores

No.	Modelo:	MAD	R2
1	Series de tiempo por regresión	673.45	0.3420
2	Serie de tiempo estacionalizadas	551.73	0.3614
3	Promedios móviles a 3 meses	720.56	0.5033
4	5 meses	880.74	0.4527
5	7 meses	806.31	0.6225
	Suavizamiento exponencial		
6	con alfa = 0.05	907.07	0.1733
7	0.10	848.14	0.1944
8	0.15	800.15	0.2446
9	0.20	770.14	0.2989
10	0.25	746.86	0.3492
	Suavizamiento exponencial doble		
11	Alfa = 0.2	#REF!	#REF!
	Beta = 0.2		