

APLICACION DE CARTAS DE CONTROL ESTADISTICO EN LA CIRCULACION DE LOS MATERIALES DE UNA BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

Filiberto F. Martinez Arellano

UNAM. Centro Universitario de Investigaciones Bibliotecologicas

Lucila Martinez Arellano

UNAM. Biblioteca de la Direccion General de Servicios de Computo Academico

La utilizacion de tecnicas de control estadistico es comun dentro de los procesos o actividades de la industria; sin embargo, tambien es posible su utilizacion dentro de las actividades de una biblioteca. Por lo anterior, un estudio para mostrar su aplicacion en una biblioteca universitaria fue llevado a cabo. El presente documento reporta los resultados de ese estudio. Su principal objetivo fue utilizar cartas y graficas de control estadistico para analizar la circulacion de los materiales en la Biblioteca de Psicologia de la Universidad Nacional Autonoma de Mexico. Lo anterior con la finalidad de determinar si la circulacion de materiales seguia un patron estable; o por el contrario, existian ciclos irregulares los que requerian identificar sus causas y tomar las acciones correctivas necesarias. Los resultados muestran que la aplicacion de esta tecnica puede ser factible dentro de las actividades y procesos de una biblioteca. Las graficas obtenidas permitieron identificar el comportamiento de la circulacion de los materiales en la Biblioteca de Psicologia de la UNAM durante 1993. Estos resultados pueden ser de utilidad para los administradores de bibliotecas y todos aquellos interesados en la aplicacion de esta tecnica administrativa.

Introduccion

El control estadistico de un proceso ha sido definido como "la actividad de controlar la ejecucion de un proceso, de tal manera que sus resultados esten dentro de ciertos limites especificos" (Zimmerman y Zimmerman, 1992). Su principal objetivo es identificar y reducir las causas de variacion anormal, las que de acuerdo a la administracion de la calidad total es uno de sus principales enemigos (Macchia, 1993). Esta y otras tecnicas para el control de la calidad total han sido predominantemente empleadas dentro de la industria; sin embargo, su utilizacion tambien es factible dentro de otras areas. Practicamente, cualquier actividad o proceso que se lleve a cabo en forma continua es susceptible de ser analizado y controlado. Algunos ejemplos en los cuales puede ser posible su aplicacion son el funcionamiento de un automovil, la produccion de una planta industrial, el numero de devoluciones que una tienda recibe, o bien el funcionamiento del corazon de un paciente. (Zimmerman y Zimmerman, 1992).

Por otro lado, diversos trabajos haciendo mencion a la aplicacion de cartas y graficas de control estadistico dentro de instituciones de educacion superior han sido publicados (Hotard, 1992; Johnson, 1991; Karim, 1993; Macchia, 1993; Melvin, 1993; Zargar, 1994). Asimismo, el interes por esta y otras tecnicas utilizadas dentro de la

calidad total se ha ampliado a las bibliotecas y centros de informacion, particularmente en aquellas ubicadas dentro de instituciones que han adoptado este tipo de administracion (Stuart y Moran, 1993). Dentro de la literatura bibliotecologica, tambien encontramos trabajos relacionados con el uso esta y otras tecnicas de la calidad total. Gapen, Hampton, Schmit (1993) y Jurow (1993) han recomendado su aplicacion dentro de las actividades de la biblioteca. Adicionalmente, Aluri (1993) ha hecho uso de esta tecnica para analizar el servicio de consulta.

Considerando que la aplicacion del control estadistico de un proceso era factible para el analisis de las actividades de una biblioteca, el presente estudio fue llevado a cabo. Su principal objetivo fue utilizar tecnicas de control estadistico para analizar la circulacion de los materiales en la Biblioteca de Psicologia de la Universidad Nacional Autonoma de Mexico. Lo anterior con la finalidad de determinar si la circulacion de los materiales seguia un patron estable; o por el contrario, existian ciclos irregulares los cuales requerian identificar sus causas y tomar las acciones correctivas necesarias. El presente documento reporta los resultados de ese estudio los que pueden ser de utilidad para los administradores de bibliotecas y todos aquellos interesados en la aplicacion de esta tecnica administrativa.

Biblioteca de Psicologia

La Biblioteca de la Facultad de Psicologia es parte del sistema bibliotecario de la Universidad Nacional Autonoma de Mexico y proporciona servicio a aproximadamente 3 000 estudiantes, en su mayoria estudiantes de licenciatura, pues unicamente un 10 % son alumnos de postgrado. Asimismo, sus servicios son utilizados por 569 maestros e investigadores en diversas areas de la Psicologia tales como: educativa, social, clinica, del trabajo, experimental y psicofisiologia. La biblioteca ofrece sus servicios de lunes a viernes de 8.30 de la manana a 8.00 de la noche exepcto en los periodos vacacionales de la UNAM durante los meses de Julio y Diciembre, o bien, en los dias de asueto administrativo.

Un catalogo en linea permite a los usuarios conocer el acervo de la biblioteca, el cual esta constituido por aproximadamente 46 000 monografias y materiales de

referencia. El usuario tiene acceso directo a la estanteria y puede obtener dos materiales en prestamo a domicilio los que pueden ser renovados. La seccion de referencia posee materiales tradicionales como enciclopedias, diccionarios y manuales, pero ademas cuenta con pruebas psicologicas y folletos.

La biblioteca registra diariamente los datos sobre la circulacion del material y estos son sumados semanalmente y mensualmente con la finalidad de conocer el volumen de circulacion de los diferentes tipos de material. En los formatos de registro se incluyen los datos correspondientes al prestamo interno, prestamo a domicilio y materiales de consulta utilizados. Los datos sobre el prestamo interno y obras de consulta son obtenidos con base en el numero de materiales que el personal intercalan en la estanteria diariamente, mientras que los correspondientes al prestamo a domicilio a traves de las papeletas que los usuarios llenan cuando solicitan materiales para ser utilizados fuera de la biblioteca.

Metodologia del Estudio

El control estadistico de un proceso requiere de los siguientes pasos: la recoleccion de una serie de datos, el manejo de estos en cartas de control estadistico, la elaboracion de graficas correspondientes y el analisis e interpretacion de las mismas.

Para poder llevar a cabo este estudio, los datos correspondientes a la circulacion del material durante 1993 fueron utilizados. Estos incluyeron 220 días en que la biblioteca brindo servicios durante el periodo comprendido del 11 de enero al 17 de diciembre. Los datos fueron agrupados en tres categorias: prestamo interno, prestamo a domicilio y materiales de consulta.

La organizacion y el manejo de los datos en las cartas de control, especialmente cuando su volumen es muy grande, se facilita con la utilizacion de una hoja de calculo. Por lo anterior, los datos fueron capturados y manejados en el programa SPC [Statistical Control Process] (Zimmerman y Zimmerman, 1992) el cual se apoya en Lotus 1-2-3. Asimismo, para la elaboracion de las graficas se utilizo como herramienta basica el programa mencionado.

El aspecto más relevante del control estadístico de un proceso es analizar si su ejecución está dentro de ciertos límites preestablecidos, por lo que después de registrar los datos durante un periodo determinado es necesario elaborar las gráficas que lo representan (Ilus. 1). Estas gráficas nos permiten observar fácilmente si el comportamiento de un proceso es estable; o por el contrario, existen puntos anormales o fuera de control, los cuales son representados por las líneas que rebasan el límite de control superior (LCS) o el límite de control inferior (LCI). Estos límites son determinados en base al conocimiento que se tenga de un proceso así como en una serie de parámetros estadísticos como su tendencia central y su desviación estándar. Aunque las cartas de control implican el manejo de conceptos estadísticos, los programas y fórmulas que han sido desarrollados facilitan su elaboración; sin embargo, un conocimiento exacto del proceso en observación es necesario para determinar estos límites.

Existen un sin número de gráficas de control estadístico; sin embargo, dos son las más comúnmente utilizadas, las que representan el promedio (\bar{X}) de un proceso y aquellas otras que representan su rango (R). Como se ha mencionado anteriormente, la elaboración de este tipo de gráficas requieren de la tabulación y manejo de los datos en cartas de control por lo que en este caso se utilizó Lotus 1-2-3. Las ilustraciones 2-4 corresponden a las cartas de control elaboradas con los datos de la circulación de los materiales durante 1993. Los datos correspondientes a cada semana fueron considerados como un subgrupo. Aquellas semanas con datos incompletos por existir en ellas algún día en que la biblioteca no ofreció servicios no fueron incluidas. Únicamente fueron tomadas en consideración dentro del análisis 39 semanas.

Los límites de control inferior y superior de las gráficas fueron establecidos con base en el promedio de promedios ($\bar{\bar{X}}$) y el promedio de los rangos ($\bar{\bar{R}}$) de las 13 primeras trece semanas, así como en una serie de factores y fórmulas (A2, D3, D4) para calcular ± 3 desviaciones estándar (Anexo A). La circulación del material en las trece primeras semanas se tomó como el comportamiento normal de la circulación, por lo que estas semanas fueron consideradas como el parámetro para analizar la circulación de los materiales durante todas las semanas restantes.

Resultados

Las ilustraciones 5-10 muestran la circulación anual de los materiales. Las dos primeras graficas corresponden al prestamo a domicilio, las dos subsiguientes al prestamo interno y las dos ultimas a los materiales de consulta utilizados.

En las graficas correspondientes al prestamo interno podemos observar el comportamiento del promedio semanal de este, asi como los cambios en su rango o variacion durante las semanas incluidas. Podemos darnos cuenta de que el promedio semanal sufrio alteraciones notables en las semanas 4, 5, 14, 21 y 31. Durante estas semanas, el promedio de prestamo a domicilio se elevo arriba del limite establecido. Asimismo, durante las semanas 7, 8, 9, 25, 26, 27 y 28 el promedio cayo abajo del limite. No obstante lo anterior, la grafica correspondiente al rango semanal indico que este fue constante, pues las unicas semanas en que fueron detectados puntos arriba del limite de control fueron la 21 y la 29. Al analizar las posibles causas del incremento y decremento en el promedio del prestamo a domicilio se encontro que los incrementos semanales estaban asociados con el inicio y terminacion del semestre mientras que los decrementos correspondieron al periodo de descanso intersemestral. Fue notable observar que el incremento mas alto correspondio a la semana previa al inicio de las tres semanas de vacaciones en donde la Universidad y la biblioteca permanecieron cerradas.

En relacion al prestamo interno, las graficas mostraron notables variaciones. El promedio semanal se elevo fuera del limite establecido en las semanas 1, 2, 4, 5, 6, 15, 16, 30, 31, 32 y 39, disminuyendo en las semanas 7, 8, 9, 10, 17, 18, 19, 20, 21, 27, 28, 29 y 36. Aunque los incrementos y decrementos en el promedio semanal del prestamo interno tambien estuvieron asociados con los periodos de inicio del semestre, examenes y periodos vacacionales y es indudable que el comportamiento del prestamo interno fue mas inestable. Por otro lado, la grafica correspondiente al rango semanal de prestamo interno tambien arrojó considerables puntos fuera de los limites de control, puesto que existieron rangos excediendo los limites de control durante las semanas 14, 17, 27, 31, 34, 36, 39. La serie de resultados anteriores indicaron una gran inestabilidad en el flujo del prestamo interno.

Finalmente, la circulación de los materiales de consulta también mostró gran irregularidad, aunque a diferencia del préstamo interno, su característica más notable fue una disminución. El promedio semanal disminuyó por abajo del límite establecido durante las semanas 1, 5, 6, 7, 8, 19, 20, 21, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, elevándose únicamente durante las semanas 12, 13, 31 y 32. Por otro lado, el rango se incrementó por arriba del límite normal únicamente en las semanas 12 y 3. Al igual que en los dos casos anteriores, la disminución en el promedio semanal fue observada durante las semanas correspondientes al periodo intersemestral.

Conclusiones

El presente estudio muestra que la aplicación de técnicas de control estadístico es factible dentro de las actividades y procesos de una biblioteca. Las gráficas obtenidas nos permitieron fácilmente observar y entender el comportamiento de la circulación de los materiales en la Biblioteca de Psicología de la UNAM durante el año de 1993.

No obstante lo anterior, debido al carácter histórico de los datos, pues el estudio no fue llevado a cabo en el momento de estar ocurriendo el proceso sino después de que había transcurrido, el análisis de las causas de la variación fue difícil de obtener. No obstante lo anterior, los resultados indicaron que gran parte de la variación estuvo asociada con el inicio del semestre, así como con los periodos de exámenes y vacaciones. Aunque estos cambios pueden resultar obvios, las cartas de control y gráficas nos ayudaron a visualizar estas variaciones y el tiempo en que estas ocurren, lo cual es importante en la determinación de los recursos humanos necesarios para llevar a cabo estas actividades.

Para la Biblioteca de Psicología de la UNAM, esta serie de cartas de control y gráficas pueden constituir la base para empezar a implementar un control estadístico de la circulación, pues al haberse manejado los datos en una hoja de cálculo es posible su actualización a medida de que el tiempo va transcurriendo, es decir día con día. Al incorporar diariamente dentro de las cartas de control los datos de la circulación, las gráficas mostrarán los casos en que se rebasen los límites establecidos.

Como ha sido mencionado, estos dos tipos de graficas son las mas comunes; sin embargo, existen otras como las de rango variable, las cuales podrian ser de mayor utilidad para manejar datos asociados con periodos de tiempo. Seria conveniente la experimentacion de estas en el control de la circulacion.

Finalmente, es importante senalar que este tipo de tecnica puede ser utilizada en diferentes procesos o actividades de la biblioteca tales como el volumen de produccion en la catalogacion de los materiales, el numero de materiales adquiridos, la variacion en su costo, o bien el numero de respuestas de consulta atendidas, entre otros aspectos. Practicamente, cualquier proceso o actividad que puede ser medido o contabilizado puede manejarse a traves de esta tecnica estadistica. No obstante lo anterior, habria que tomar en consideracion que esta tecnica puede ser utilizada conjuntamente con otras para analizar y optimizar los procesos de la biblioteca, pues constituye una herramienta mas del bibliotecario dentro del proceso administrativo.

Referencias

- Aluri, R. (1993). Improving reference service: The case for using a continuous quality improvement method. *RQ*, 33(2), 220-236.
- Gapen, D. K., Hampton, Q. y Schmitt S. (1993). TQM: the director's perspective. *Journal of Library Administration*, 18(1/2), 15-28.
- Hotard, D. G. (1992). Monitoring faculty performance: A control chart approach. *Educational Research Quarterly*, 15(3), 34-43.
- Johnson, F. C. (1991). *Application of tools of quality to education*. AIR 1991 Annual Forum Paper. Documento ERIC ED349858.
- Jurow, Susan (1993). Tools for measuring and improving performance. *Journal of Library Administration*, 18(1/2), 113-127.
- Karim, J. P. (1993). *School Organization*, 13(1), 89-97.
- Macchia, P. (1993). Assessing educational process using Total-Quality-Management measurement tools. *Educational Technology*, 48-54.
- Melvin, C. A (1993). Application of control charts to an educational system. *Performance Improvement Quarterly*, 6(3), 74-85.

Wheeler, D. J. (1994). Charts done right. *Quality Progress*. 65-67.

Zargar, A. M. (1994). TQM in a multi-campus public university. Paper presented at the National Conference on TQM in Colleges and Universities (4th, San Francisco, CA, February 15-16, 1994. Documento ERIC ED 367269.

Zimmerman, S. M. y Zimmerman, R. N. (1992). SPC using Lotus 1-2-3. Milwaukee, WI: ASQ Quality Press.

Anexo A:

Factores y formulas para determinar los limites de control en las cartas de promedio (\bar{X}) y rango (R)

Tamano del Subgrupo	Factor para X (A2)	Factores para R	
		LCI (D3)	LCS (D4)
2	1.88	0.00	3.27
3	1.02	0.00	2.57
4	0.73	0.00	2.28
5	0.58	0.00	2.11
6	0.48	0.00	2.00
7	0.42	0.08	1.92
8	0.37	0.14	1.86
9	0.34	0.18	1.82
10	0.31	0.22	1.78
11	0.29	0.26	1.74
12	0.27	0.28	1.72
13	0.25	0.31	1.69
14	0.24	0.33	1.67
15	0.22	0.35	1.65
16	0.21	0.36	1.64
17	0.20	0.38	1.62
18	0.19	0.39	1.61
19	0.19	0.40	1.60
20	0.18	0.41	1.59

Factores basados en una distribucion normal

$$\text{Limite de Control Superior para } X = LCS_x = \bar{X} + A_2\bar{R}$$

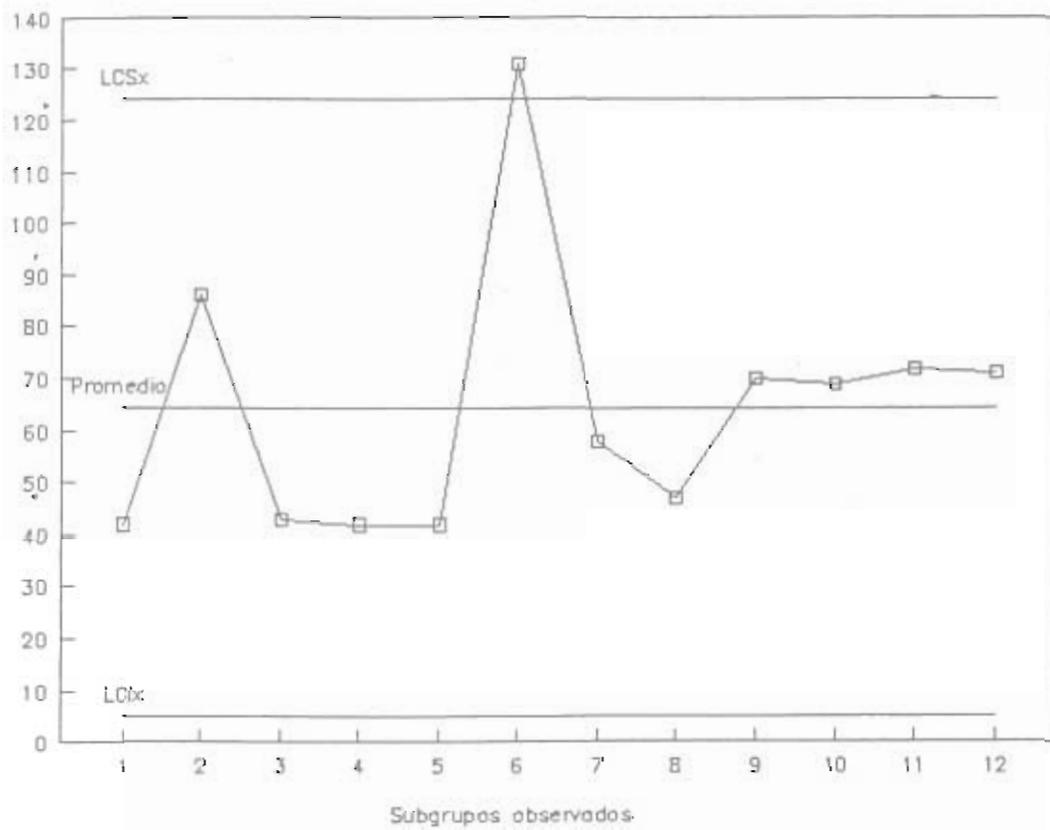
$$\text{Limite de Control Inferior para } X = LCI_x = \bar{X} - A_2\bar{R}$$

$$\text{Limite de Control Superior para } R = LCS_R = D_4\bar{R}$$

$$\text{Limite de Control Inferior para } R = LCI_R = D_3\bar{R}$$

Fuente: Zimmerman, S. M. y Zimmerman, R. N. (1992). SPC using Lotus 1-2-3. Milwaukee, WI: ASQ Quality Press. p 277-278.

Ilus. 1 Grafica de Control de Proceso



CARTA DE CONTROL PARA EL PROMEDIO (\bar{X}) Y RANGO (R)

Proceso: Preatamo a Domicilio

A2: 0.58 D3: 0.00
D4: 2.11

Tamaño de Subgrupos: 5
Datos observados

Fecha	Semana	Datos observados				Promedio		Rango		Promedio			Rango	
		1	2	3	4	5	Subgrupo	Subgrupo	LCI _x	\bar{x}	LCS _x	LCI _r	\bar{R}	LCS _r
11Ene-15Ene	1	387	470	423	518	474	454.4	131.0	324.07	445.11	566.15	0.00	208.7	440.34
18Ene-22Ene	2	195	468	633	455	431	436.4	438.0	324.07	445.11	566.15	0.00	208.7	440.34
25Ene-29Ene	3	261	611	471	541	181	413.0	430.0	324.07	445.11	566.15	0.00	208.7	440.34
08Feb-12Feb	4	459	626	599	598	635	583.4	176.0	324.07	445.11	566.15	0.00	208.7	440.34
15Feb-19Feb	5	578	596	574	605	596	589.8	31.0	324.07	445.11	566.15	0.00	208.7	440.34
12Feb-26Feb	6	530	559	588	576	584	567.4	58.0	324.07	445.11	566.15	0.00	208.7	440.34
01Mar-05Mar	7	369	316	271	280	227	292.6	142.0	324.07	445.11	566.15	0.00	208.7	440.34
15Mar-19Mar	8	220	250	237	223	212	228.4	38.0	324.07	445.11	566.15	0.00	208.7	440.34
22Mar-26Mar	9	182	284	366	361	311	300.8	184.0	324.07	445.11	566.15	0.00	208.7	440.34
29Mar-02Abr	10	361	392	308	536	696	458.6	388.0	324.07	445.11	566.15	0.00	208.7	440.34
12Abr-16Abr	11	465	480	615	568	231	471.8	384.0	324.07	445.11	566.15	0.00	208.7	440.34
19Abr-23Abr	12	422	481	552	492	545	498.4	130.0	324.07	445.11	566.15	0.00	208.7	440.34
26Abr-30Abr	13	509	508	559	376	505	491.4	183.0	324.07	445.11	566.15	0.00	208.7	440.34
03May-07May	14	786	636	397	559	558	587.2	389.0	324.07	445.11	566.15	0.00	208.7	440.34
17May-21May	15	368	376	426	469	577	443.2	209.0	324.07	445.11	566.15	0.00	208.7	440.34
24May-28May	16	663	443	427	435	570	507.6	236.0	324.07	445.11	566.15	0.00	208.7	440.34
31May-04Jun	17	693	403	392	431	465	476.8	301.0	324.07	445.11	566.15	0.00	208.7	440.34
07Jun-11Jun	18	498	362	394	504	510	453.6	148.0	324.07	445.11	566.15	0.00	208.7	440.34
14Jun-18Jun	19	430	487	367	456	502	448.4	135.0	324.07	445.11	566.15	0.00	208.7	440.34
21Jun-25Jun	20	432	488	433	386	508	449.4	122.0	324.07	445.11	566.15	0.00	208.7	440.34
28Jun-02Jul	21	487	438	525	859	968	655.4	530.0	324.07	445.11	566.15	0.00	208.7	440.34
26Jul-30Jul	22	356	377	459	443	341	395.2	118.0	324.07	445.11	566.15	0.00	208.7	440.34
02Ago-06Ago	23	346	331	355	391	423	369.2	92.0	324.07	445.11	566.15	0.00	208.7	440.34
09Ago-13Ago	24	358	333	308	328	351	335.6	50.0	324.07	445.11	566.15	0.00	208.7	440.34
16Ago-20Ago	25	313	329	314	302	318	315.2	27.0	324.07	445.11	566.15	0.00	208.7	440.34
23Ago-27Ago	26	312	235	340	251	175	262.6	165.0	324.07	445.11	566.15	0.00	208.7	440.34
30Ago-03Sep	27	277	246	170	86	98	175.4	191.0	324.07	445.11	566.15	0.00	208.7	440.34
06Sep-10Sep	28	204	162	102	-61	114	128.6	143.0	324.07	445.11	566.15	0.00	208.7	440.34
20Sep-24Sep	29	151	220	280	360	630	328.2	479.0	324.07	445.11	566.15	0.00	208.7	440.34
27Sep-01Oct	30	146	511	463	431	585	427.2	439.0	324.07	445.11	566.15	0.00	208.7	440.34
04Oct-08Oct	31	523	599	541	658	668	597.8	145.0	324.07	445.11	566.15	0.00	208.7	440.34
18Oct-22Oct	32	525	470	525	509	684	542.6	214.0	324.07	445.11	566.15	0.00	208.7	440.34
25Oct-29Oct	33	391	443	510	521	457	464.4	130.0	324.07	445.11	566.15	0.00	208.7	440.34
08Nov-12Nov	34	561	417	599	616	549	548.4	199.0	324.07	445.11	566.15	0.00	208.7	440.34
15Nov-19Nov	35	478	455	544	562	640	535.8	185.0	324.07	445.11	566.15	0.00	208.7	440.34
22Nov-26Nov	36	412	571	574	508	653	543.6	241.0	324.07	445.11	566.15	0.00	208.7	440.34
29Nov-03Dic	37	432	563	349	359	501	440.8	214.0	324.07	445.11	566.15	0.00	208.7	440.34
06Dic-10Dic	38	455	483	391	376	568	454.6	192.0	324.07	445.11	566.15	0.00	208.7	440.34
13Dic-17Dic	39	554	468	555	425	518	504.0	130.0	324.07	445.11	566.15	0.00	208.7	440.34

CARTA DE CONTROL PARA EL PROMEDIO (\bar{X}) Y RANGO (R)

Proceso: Prestamo Interno

A2: 0.58 D3: 0.00
D4: 2.11

Tamaño de Subgrupos: 5
Datos observados

Fecha	Semana	Promedio				Rango		Promedio		Rango				
		1	2	3	4	5 Subgrupo	Subgrupo	\bar{x}	LCSx	LCIr	\bar{R}	LCSr		
11Ene-15Ene	1	1404	1734	1602	1396	1428	1512.8	338.0	1000.52	1205.31	1410.09	0.00	353.1	744.99
18Ene-22Ene	2	1544	1450	1500	1338	1450	1456.4	206.0	1000.52	1205.31	1410.09	0.00	353.1	744.99
25Ene-29Ene	3	1070	1346	1214	1294	1184	1221.6	276.0	1000.52	1205.31	1410.09	0.00	353.1	744.99
08Feb-12Feb	4	1793	1711	1643	1815	1702	1732.8	172.0	1000.52	1205.31	1410.09	0.00	353.1	744.99
15Feb-19Feb	5	1728	1673	1831	1727	1615	1714.8	216.0	1000.52	1205.31	1410.09	0.00	353.1	744.99
22Feb-26Feb	6	1803	1715	1839	1712	1627	1739.2	212.0	1000.52	1205.31	1410.09	0.00	353.1	744.99
01Mar-05Mar	7	1185	883	1090	768	998	984.8	417.0	1000.52	1205.31	1410.09	0.00	353.1	744.99
15Mar-19Mar	8	576	803	576	615	641	642.2	227.0	1000.52	1205.31	1410.09	0.00	353.1	744.99
22Mar-26Mar	9	615	602	768	458	478	584.2	310.0	1000.52	1205.31	1410.09	0.00	353.1	744.99
29Mar-02Abr	10	925	807	711	1105	1140	937.6	429.0	1000.52	1205.31	1410.09	0.00	353.1	744.99
12Abr-16Abr	11	1074	897	1146	1559	1332	1201.6	662.0	1000.52	1205.31	1410.09	0.00	353.1	744.99
19Abr-23Abr	12	874	898	1202	1264	754	998.4	510.0	1000.52	1205.31	1410.09	0.00	353.1	744.99
26Abr-30Abr	13	684	1176	1299	1056	1183	1079.6	615.0	1000.52	1205.31	1410.09	0.00	353.1	744.99
03May-07May	14	1704	1371	459	1331	1310	1235.0	1245.0	1000.52	1205.31	1410.09	0.00	353.1	744.99
17May-21May	15	1425	1748	1440	1688	1378	1535.8	370.0	1000.52	1205.31	1410.09	0.00	353.1	744.99
24May-28May	16	1220	1206	1862	1405	1510	1440.6	656.0	1000.52	1205.31	1410.09	0.00	353.1	744.99
31May-04Jun	17	1395	790	815	720	612	866.4	783.0	1000.52	1205.31	1410.09	0.00	353.1	744.99
07Jun-11Jun	18	809	754	837	985	596	796.2	389.0	1000.52	1205.31	1410.09	0.00	353.1	744.99
14Jun-18Jun	19	671	735	830	785	1051	814.4	380.0	1000.52	1205.31	1410.09	0.00	353.1	744.99
21Jun-25Jun	20	934	814	750	693	931	824.4	241.0	1000.52	1205.31	1410.09	0.00	353.1	744.99
28Jun-02Jul	21	845	772	679	537	1084	783.4	547.0	1000.52	1205.31	1410.09	0.00	353.1	744.99
26Jul-30Jul	22	1302	1126	1319	1253	1247	1249.4	193.0	1000.52	1205.31	1410.09	0.00	353.1	744.99
02Ago-06Ago	23	1189	1141	1297	1099	1192	1183.6	198.0	1000.52	1205.31	1410.09	0.00	353.1	744.99
09Ago-13Ago	24	1166	1179	1130	1164	1181	1164.0	51.0	1000.52	1205.31	1410.09	0.00	353.1	744.99
16Ago-20Ago	25	1114	1146	1082	1088	1271	1140.2	189.0	1000.52	1205.31	1410.09	0.00	353.1	744.99
23Ago-27Ago	26	1317	1111	913	1208	1126	1135.0	404.0	1000.52	1205.31	1410.09	0.00	353.1	744.99
30Ago-03Sep	27	1058	951	148	97	167	484.2	961.0	1000.52	1205.31	1410.09	0.00	353.1	744.99
06Sep-10Sep	28	216	173	232	171	166	191.6	66.0	1000.52	1205.31	1410.09	0.00	353.1	744.99
20Sep-24Sep	29	710	972	846	748	746	804.4	262.0	1000.52	1205.31	1410.09	0.00	353.1	744.99
27Sep-01Oct	30	1561	1516	1381	1933	1687	1615.6	552.0	1000.52	1205.31	1410.09	0.00	353.1	744.99
04Oct-08Oct	31	2211	2162	1807	2078	1107	1873.0	1104.0	1000.52	1205.31	1410.09	0.00	353.1	744.99
18Oct-22Oct	32	1657	1325	1773	1985	1746	1696.4	660.0	1000.52	1205.31	1410.09	0.00	353.1	744.99
25Oct-29Oct	33	1034	1371	1388	1108	1206	1221.4	354.0	1000.52	1205.31	1410.09	0.00	353.1	744.99
08Nov-12Nov	34	1248	1163	1616	875	1633	1307.0	758.0	1000.52	1205.31	1410.09	0.00	353.1	744.99
15Nov-19Nov	35	1176	987	1434	1132	959	1137.6	475.0	1000.52	1205.31	1410.09	0.00	353.1	744.99
22Nov-26Nov	36	1142	1446	1042	530	525	937.0	921.0	1000.52	1205.31	1410.09	0.00	353.1	744.99
29Nov-03Dic	37	927	1081	1689	1571	1583	1370.2	762.0	1000.52	1205.31	1410.09	0.00	353.1	744.99
06Dic-10Dic	38	1245	1480	1463	1355	1016	1311.8	464.0	1000.52	1205.31	1410.09	0.00	353.1	744.99
13Dic-17Dic	39	2064	1267	1626	1338	1283	1515.6	797.0	1000.52	1205.31	1410.09	0.00	353.1	744.99



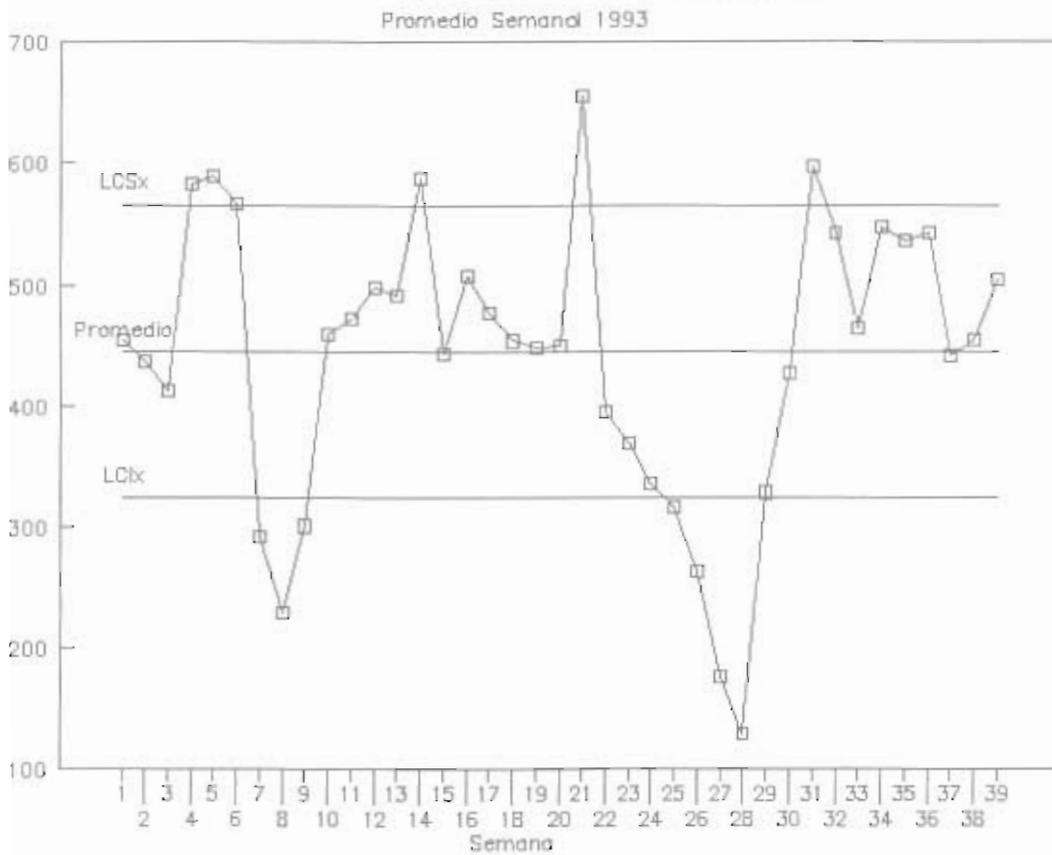
Ilustración 4

CARTA DE CONTROL PARA EL PROMEDIO (\bar{X}) Y RANGO (R)

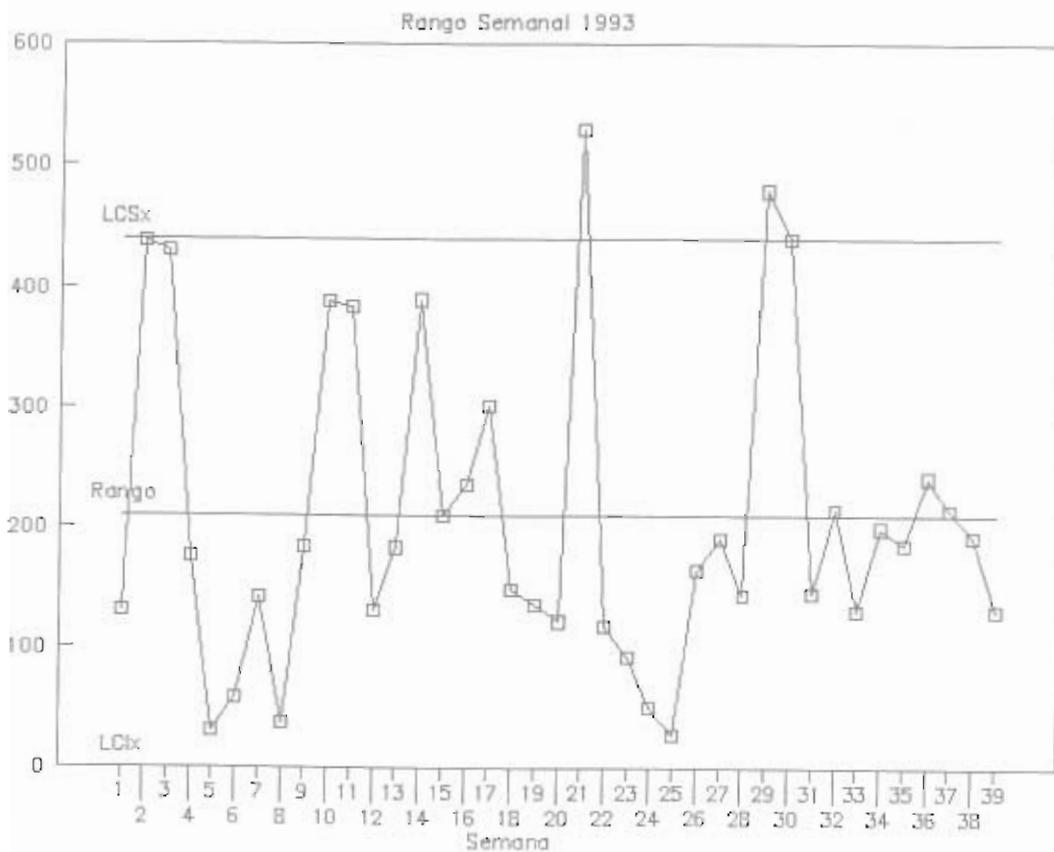
Proceso: Materiales de Consulta

		Tamano de Subgrupos: 5 Datos observados					Promedio	Rango	A2: 0.58			D3: 0.00 D4: 2.11			
Fecha	Semana	1	2	3	4	5	Subgrupo	Promedio	Rango	LCIx	\bar{x}	LCSx	LCIr	\bar{R}	LCSr
11Ene-15Ene	1	58	98	78	65	77	75.2	40.0	54.34	79.32	104.31	0.00	43.1	90.89	
18Ene-22Ene	2	109	97	81	82	50	83.8	59.0	54.34	79.32	104.31	0.00	43.1	90.89	
25Ene-29Ene	3	40	112	86	82	78	79.6	72.0	54.34	79.32	104.31	0.00	43.1	90.89	
08Feb-12Feb	4	145	59	79	61	71	83.0	86.0	54.34	79.32	104.31	0.00	43.1	90.89	
15Feb-19Feb	5	94	40	64	76	60	66.8	54.0	54.34	79.32	104.31	0.00	43.1	90.89	
22Feb-26Feb	6	37	28	22	33	36	31.2	15.0	54.34	79.32	104.31	0.00	43.1	90.89	
01Mar-05Mar	7	51	47	49	58	54	51.8	11.0	54.34	79.32	104.31	0.00	43.1	90.89	
15Mar-19Mar	8	45	46	47	39	46	44.6	8.0	54.34	79.32	104.31	0.00	43.1	90.89	
22Mar-26Mar	9	47	69	48	65	75	60.8	28.0	54.34	79.32	104.31	0.00	43.1	90.89	
29Mar-02Abr	10	53	61	60	54	52	56.0	9.0	54.34	79.32	104.31	0.00	43.1	90.89	
12Abr-16Abr	11	102	92	99	106	98	99.4	14.0	54.34	79.32	104.31	0.00	43.1	90.89	
19Abr-23Abr	12	99	128	142	145	205	143.8	106.0	54.34	79.32	104.31	0.00	43.1	90.89	
26Abr-30Abr	13	119	124	145	98	156	128.4	58.0	54.34	79.32	104.31	0.00	43.1	90.89	
03May-07May	14	109	83	81	106	54	86.6	55.0	54.34	79.32	104.31	0.00	43.1	90.89	
17May-21May	15	98	67	70	89	69	78.6	31.0	54.34	79.32	104.31	0.00	43.1	90.89	
24May-28May	16	111	70	79	79	73	82.4	41.0	54.34	79.32	104.31	0.00	43.1	90.89	
31May-04Jun	17	78	47	70	67	98	72.0	51.0	54.34	79.32	104.31	0.00	43.1	90.89	
07Jun-11Jun	18	41	55	86	87	49	63.8	46.0	54.34	79.32	104.31	0.00	43.1	90.89	
14Jun-18Jun	19	108	5	50	41	35	53.8	73.0	54.34	79.32	104.31	0.00	43.1	90.89	
21Jun-25Jun	20	39	1	17	14	46	27.4	32.0	54.34	79.32	104.31	0.00	43.1	90.89	
28Jun-02Jul	21	25	13	60	52	17	41.4	37.0	54.34	79.32	104.31	0.00	43.1	90.89	
26Jul-30Jul	22	64	9	85	116	10	88.8	61.0	54.34	79.32	104.31	0.00	43.1	90.89	
02Ago-06Ago	23	47	3	47	35	49	44.2	14.0	54.34	79.32	104.31	0.00	43.1	90.89	
09Ago-13Ago	24	81	24	61	39	38	48.6	57.0	54.34	79.32	104.31	0.00	43.1	90.89	
16Ago-20Ago	25	54	50	56	33	41	46.8	23.0	54.34	79.32	104.31	0.00	43.1	90.89	
23Ago-27Ago	26	35	34	28	51	7	41.2	30.0	54.34	79.32	104.31	0.00	43.1	90.89	
30Ago-03Sep	27	26	20	20	10	4	22.8	28.0	54.34	79.32	104.31	0.00	43.1	90.89	
06Sep-10Sep	28	25	7	23	9	30	18.8	23.0	54.34	79.32	104.31	0.00	43.1	90.89	
20Sep-24Sep	29	23	36	28	32	25	28.8	13.0	54.34	79.32	104.31	0.00	43.1	90.89	
27Sep-01Oct	30	67	58	96	93	124	87.6	66.0	54.34	79.32	104.31	0.00	43.1	90.89	
04Oct-08Oct	31	170	118	138	93	120	127.8	77.0	54.34	79.32	104.31	0.00	43.1	90.89	
18Oct-22Oct	32	79	152	177	207	51	133.2	156.0	54.34	79.32	104.31	0.00	43.1	90.89	
25Oct-29Oct	33	68	69	51	7	63	61.6	18.0	54.34	79.32	104.31	0.00	43.1	90.89	
08Nov-12Nov	34	89	92	99	73	92	89.0	26.0	54.34	79.32	104.31	0.00	43.1	90.89	
15Nov-19Nov	35	69	86	120	67	53	79.0	67.0	54.34	79.32	104.31	0.00	43.1	90.89	
22Nov-26Nov	36	59	61	77	107	124	85	61.0	54.34	79.32	104.31	0.00	43.1	90.89	
29Nov-03Dic	37	98	50	105	68	44	73.0	61.0	54.34	79.32	104.31	0.00	43.1	90.89	
06Dic-10Dic	38	61	92	81	95	55	76.8	7	54.34	79.32	104.31	0.00	43.1	90.89	
13Dic-17Dic	39	99	74	70	55	28	65.2	71.0	54.34	79.32	104.31	0.00	43.1	90.89	

Ilus. 5 Prestamo a Domicilio

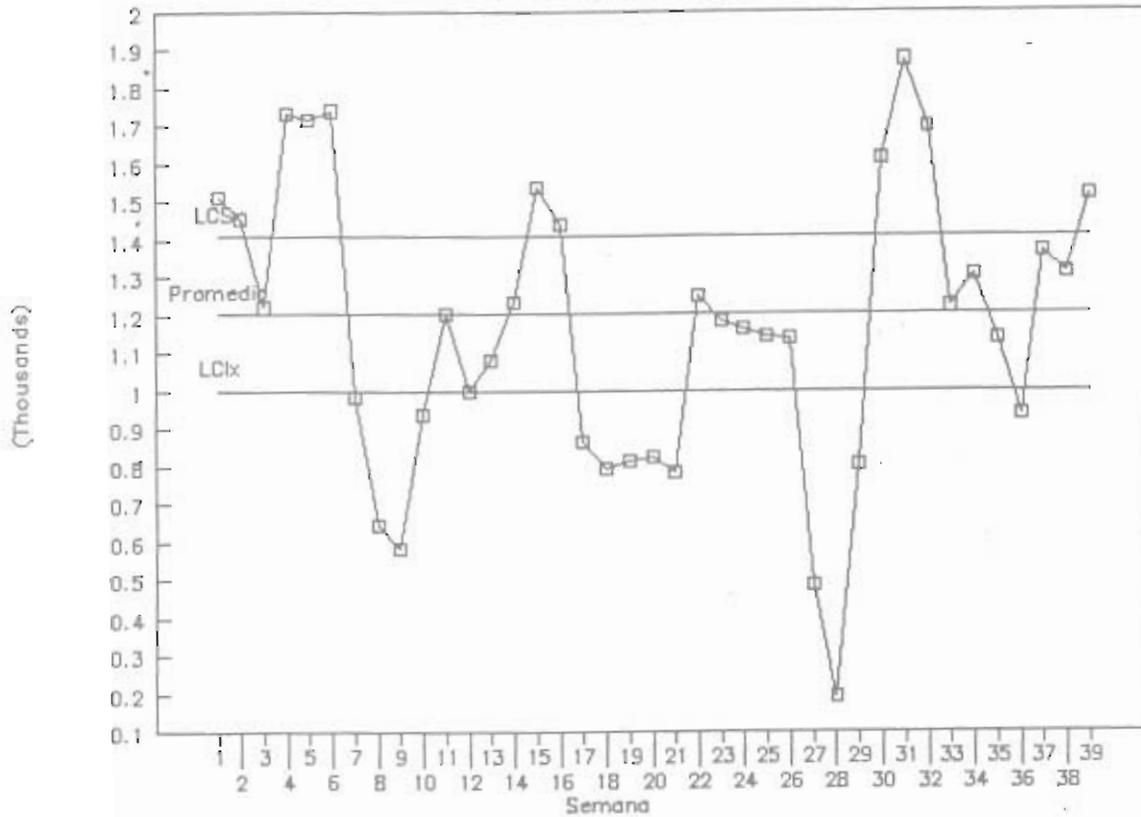


Ilus. 6 Prestamo a Domicilio



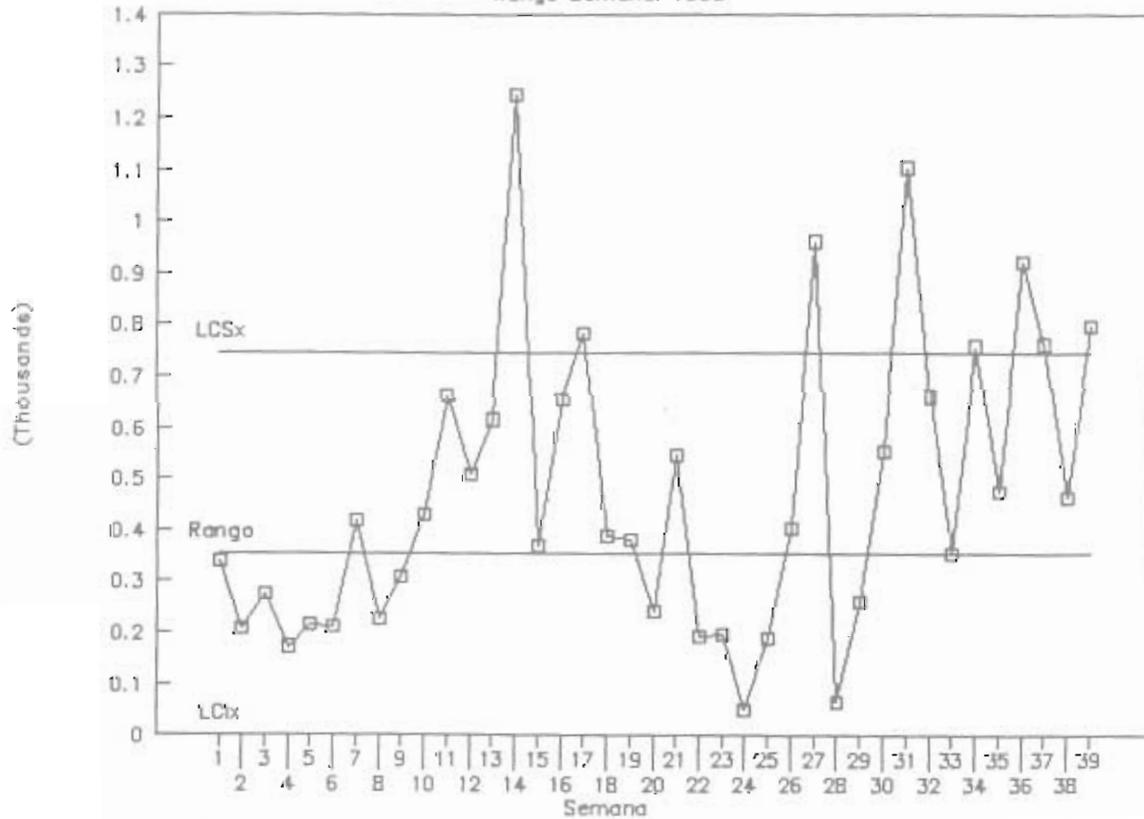
Ilus. 7 Prestamo Interno

Promedio Semanal 1993



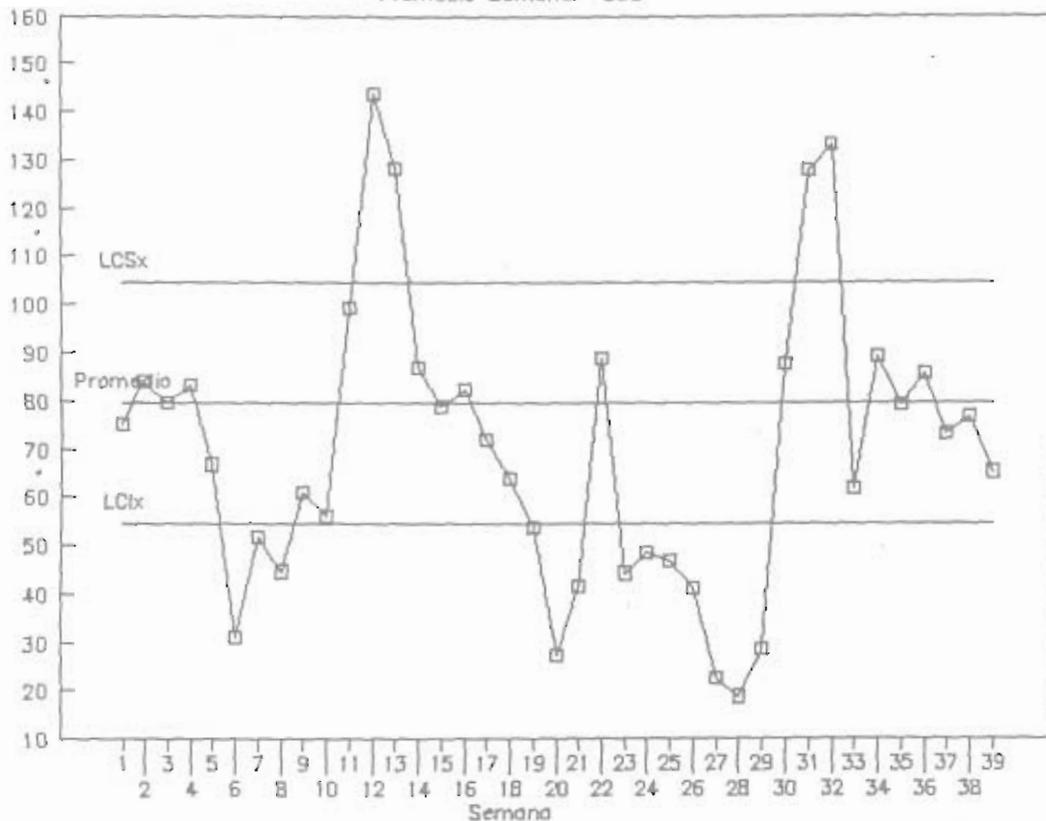
Ilus. 8 Prestamo Interno

Rango Semanal 1993



Ilus. 9 Materiales de Consulta

Promedio Semanal 1993



Ilus. 10 Materiales de Consulta

Rango Semanal 1993

