

3

Def



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
"ACATLAN"

ANALISIS DE SERIES DE TIEMPO SOBRE EFECTOS
EN LA CONTAMINACION POR EL PROGRAMA



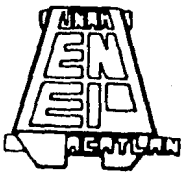
T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
A C T U A R I A
P R E S E N T A :
CECILIA FLORES FLORES

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

ACATLAN, EDO. DE MEXICO

1991





UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

INDICE

INTRODUCCION.....	1
CAPITULO I ASPECTOS GENERALES DE LA CONTAMINACION.....	7
1.1 Contaminantes Detectados en el Valle de México.....	7
1.2 Fuentes Usuales de Contaminación en el Valle de México.....	8
1.3 Límites Máximos de Niveles de Contaminación en Estados Unidos de Norteamérica.....	11
1.4 Límites Nacionales de Contaminación.....	13
1.5 Efectos Sobre la Salud de los Principales Contaminantes Atmosféricos.....	18
CAPITULO II ANALISIS DE INTERVENCION.....	20
2.1 Principios de Invalidación en las Series de Tiempo.....	21
2.2 Análisis de Intervención: Teoría.....	22
CAPITULO III LOS MODELOS.....	29
3.1 Introducción.....	29
3.2 Dióxido de Nitrógeno.....	37
3.3 Monóxido de Carbono.....	76
3.4 Hidrocarburos.....	113
3.5 Oxido de Nitrógeno.....	148
3.6 Número de Usuarios del METRO.....	185
CONCLUSIONES.....	222
BIBLIOGRAFIA.....	225

INTRODUCCION

La Contaminación es el precio que el hombre moderno está pagando por su descuido y por el desarrollo industrial acelerado que ha impuesto pretendiendo un mejoramiento de la vida. A partir de la Revolución Industrial, el deterioro del medio ambiente ha estado en franco avance. Con el siglo XX el desarrollo industrial acelerado, la fabricación de vehículos automotores, los procesos industriales diversos, una petroquímica avanzada, la fabricación de productos no biodegradables, etc., está creando una saturación de productos contaminantes que la naturaleza no alcanza a transformar y disolver, lo que provoca que tiendan a destruir el medio ambiente y sus habitantes, por lo que, si a largo plazo no se hace algo para reducirla, puede hacer del planeta un lugar inhabitable para el hombre y las especies vivas.

Una de las medidas adoptadas por parte del gobierno para disminuir la contaminación del aire en el Valle de México es el programa " Hoy no Circula ". El presente trabajo analiza los efectos de este programa en los índices de algunos de los principales contaminantes emitidos por vehículos automotores.

Así, se puede definir la contaminación como una alteración del medio ambiente con productos de diferentes orígenes y que usualmente no se encuentran en el medio; la contaminación puede ser de origen natural o artificial.⁽¹⁾

Dentro de la contaminación del aire de origen natural, podemos citar a las cenizas volcánicas, fumarolas, y

(1) MEXICO, SECRETARIA DE DESARROLLO URBANO Y ECOLOGIA: La contaminación atmosférica en el Valle de México, 1987-1988, p.33.

tolvaneras, entre otras. En el caso de la contaminación de origen artificial, se citan las fuentes móviles (vehículos automotores) y las fijas (industrias).⁽²⁾

En este trabajo se dará énfasis a la contaminación del aire de origen artificial, en particular a la que producen las fuentes móviles.

Algunos expertos estiman que la contaminación del valle de México se genera en un 80% por fuentes móviles, el 15% la generan las fuentes fijas y el 5% restante las fuentes naturales.⁽³⁾

Las emisiones de gas del parque vehicular que circula en el valle de México arrojan al medio ambiente contaminantes como óxidos de plomo, monóxidos de carbono, hidrocarburos no quemados, bióxido de azufre y óxidos de nitrógeno entre los más importantes. El ozono se produce por reacciones fotoquímicas con la luz solar, mismo que reacciona con otros compuestos químicos presentes en la atmósfera para producir más contaminantes, además de la opacidad ambiental conocida como smog.⁽⁴⁾

En el valle de México se han incrementado las fuentes naturales de contaminación, debido a la deforestación del valle y de las cuencas interiores, que durante la primavera provoca tolvaneras sobre la ciudad en las que además de partículas en suspensión, acarrea materias fecales y bacterias.

Otros fenómenos contribuyen al agravamiento del

(2) MEXICO, SECRETARIA DE DESARROLLO URBANO Y ECOLOGIA: La contaminación..., obr. cit. pp. 33-34.

(3) Ibid p. 36.

(4) Ibid p. 36-37.

problema; por ejemplo, se ha observado en nuestro país una migración creciente del campo a las ciudades, lo que, aparejado con el desarrollo industrial y su centralización en grandes ciudades, ha traído consigo un deterioro de la calidad de vida, así como la contaminación del aire, el agua y el suelo urbano.

El crecimiento acelerado de la mancha urbana aunado a la deforestación del valle, ha empezado a impactar en las condiciones atmosféricas, observándose un incremento de la temperatura, provocando un efecto calorífico llamado "isla de calor". A ciertas horas del día, el aire de la ciudad generalmente es más tibio que en los campos abiertos vecinos, diferencia que llega a ser hasta de 10° C. Esto ocurre aún de noche, observándose también un incremento de lluvias en la ciudad en relación del campo circunvecino, por el efecto de la "isla de calor" mencionado.

Las condiciones topográficas del valle de México: un valle cerrado, con una altitud de 2240 metros sobre el nivel del mar, que tiende a reducir la presencia de oxígeno y a favorecer la concentración de los contaminantes generados por su población e industria, y la mala combustión de los motores de los vehículos, agrava la situación de la contaminación ambiental del valle, favorecida además por las corrientes de aire predominantes. (5)

Un proceso natural que ocurre constantemente en el valle de México es el fenómeno de la inversión térmica, mismo que durante el invierno se presenta con mayor frecuencia. Este fenómeno se da por las condiciones meteorológicas y geográficas del valle de México impidiendo la dispersión de

(5) VILLEGAS R., Arturo: "El aire nuestro de cada día", en: Información Científica y Tecnológica, CONACYT, México, abril 1986, num. 115, pp. 17-18.

contaminantes, acumulándolos en una masa de aire inmóvil cercana a la superficie. Esta inversión térmica se rompe con el calentamiento de la atmósfera con los rayos del sol o por la acción de los vientos. (6)

En 1967 se empieza a medir y analizar los niveles de contaminación en la Ciudad de México. En 1971 el Gobierno Federal publica por primera vez una Ley Federal sobre el control de la contaminación, primera en su género en América Latina. (7)

En 1986 se publican 21 medidas para la protección del medio ambiente entre las que destacan: la introducción de gasolinas con detergente y menor contenido de plomo, la incorporación de autobuses con motores menos contaminantes, así como la sustitución parcial de combustóleo por gas natural en la Termoeléctrica del valle de México y el cierre de algunas plantas contaminantes.

Para el período invernal 1989-1990 el gobierno puso en práctica las siguientes medidas:

- Sustitución de combustóleo por gas natural en las termoeléctricas valle de México y Jorge Luque.
- Empleo de etermetilterbutílico (EMTB) en la gasolina que usan los automotores que circulan en la zona Metropolitana del valle de México.
- Programa "Hoy no Circula".

Esta última medida se puso en marcha a partir del 20 de

(6) OCAÑO Z., Margarita: "Inversión térmica y contaminación", en: Información Científica y Tecnológica, CONACYT, México, abril 1986, num. 115, p. 19.

(7) VILLEGAS R. Arturo: art. cit., p. 17.

noviembre de 1989. Con el programa "Hoy no Circula" todos los automóviles que circulan en el área metropolitana no pueden hacerlo un día de la semana laboral, es decir, de lunes a viernes con base en el último dígito de las placas del automóvil quedando excluidos los vehículos destinados a: servicio médico, seguridad pública, bomberos y servicio público local de transporte de pasajeros.

Con este programa se estima que la contaminación causada por los automóviles disminuirá de un 15% a un 20%; también se estima que habrá un ahorro diario de gasolina del 14%, una disminución de 500,000 vehículos diarios en circulación de tal manera que la circulación se hará con mayor fluidez, con la consecuente disminución del tráfico vial. Por otra parte, se estima que habrá un incremento en el flujo de usuarios del METRO del orden del 20%.⁽⁸⁾

El objetivo del presente trabajo es analizar mediante series de tiempo con el método de Box y Jenkins (1970) y el llamado análisis de intervención de Box y Tiao (1975) el comportamiento en los niveles de contaminación anteriores y durante la realización del programa "Hoy no Circula". Se hará una comparación de series de tiempo, en las que se analizará el nivel de contaminación del monóxido de carbono, bióxido de nitrógeno, óxido de nitrógeno e hidrocarburos, que son los contaminantes más importantes emitidos por los automóviles. Además se analizará el efecto que tendrá el programa respecto al número de usuarios del STC, METRO.

En el primer capítulo se muestran brevemente los aspectos generales de la contaminación en el valle de México, los límites en los niveles de contaminación tanto en normas

(8) CHAVEZ, Juventino: "Propiciará 'un día sin auto' un ahorro diario de 14% de gasolina", en: Novedades, México, D.F., 10 de nov. 1989, p. 10.

nacionales como internacionales y los principales problemas de salud que se presentan con la contaminación atmosférica, todo con el fin de determinar el contexto del problema de la contaminación y el efecto del programa "Hoy no Circula".

Posteriormente, en el capítulo 2, se muestra la teoría de análisis de intervención propuesta por Box y Tiao en 1975, la cual establece que los modelos obtenidos a partir de esta teoría son una extensión de los modelos ARIMA de series de tiempo.

En el tercer capítulo se aplican los conceptos desarrollados en el anterior y la técnica para series de tiempo propuesta por Box y Jenkins, con el fin de proponer cinco modelos para las series de tiempo en las cuales se analizan cuatro de los contaminantes principales emitidos por los automóviles y el número de pasajeros que utilizan el METRO; con esto se pretende averiguar si ocurrió un cambio en el nivel de las series a partir del fenómeno de intervención (programa "Hoy no Circula") y se establecerán pronósticos a partir de los modelos obtenidos.

Por último, se presentan las conclusiones obtenidas del trabajo desarrollado.

Capítulo I. ASPECTOS GENERALES DE LA CONTAMINACION

1.1 CONTAMINANTES DETECTADOS EN EL VALLE DE MEXICO

La ciudad de México y su área conurbada del Estado de México con su gran población y concentración industrial, genera una diversidad de contaminantes desde los más comunes como el monóxido de carbono (CO), el bióxido de azufre (SO₂), bióxido de nitrógeno (NO₂) y los óxidos de plomo (PbO), hasta contaminantes sumamente agresivos como cromatos, freones, hules y algunos petroquímicos secundarios.

Las partículas totales en suspensión (PTS), son en general polvos del terreno en mallas muy finas que se ven arrastrados por el aire, provenientes de terrenos secos o desforestados de algunas de las cuencas interiores del propio valle (Texcoco, Tlalnepantla, Cuautitlán, etc.), y que la mayoría de las veces se encuentran contaminados por materias fecales con la consecuente presencia de bacterias patógenas; a esto se suman las partículas finas de los procesos industriales y de plantas generadoras de fuerza que se emiten por las chimeneas.⁽⁹⁾

Vale la pena decir que aunque el sector industrial contribuye aproximadamente con un 15% de la contaminación, su peligrosidad y toxicidad es mucho mayor que las fuentes móviles, por lo cual requieren un monitoreo mucho más estricto, cercano y especializado por la gran diversidad de productos contaminantes que generan.⁽⁹⁾

(9) BURGOS RUIZ, Agueda: "Partículas suspendidas", en: Información Científica y Tecnológica, CONACYT, México, abril 1986, num. 115, pp. 22, 23.

1.2 FUENTES USUALES DE CONTAMINACION EN EL VALLE DE MEXICO

Las fuentes naturales de contaminación del valle de México son básicamente las áreas del lago de Texcoco desecado y los valles interiores adyacentes que están desforestados en los que se producen tolvaneras constantes en las estaciones de primavera-verano.

Las fuentes artificiales de contaminación móviles del valle son los vehículos automotores que circulan; se estiman del orden de 3.5 millones, responsables de la emisión de productos contaminantes que alcanzan la cantidad de 5 millones de toneladas anuales; la mayoría de los vehículos son modelos antiguos y poco eficientes.⁽¹⁰⁾

De un estudio realizado en 1987 se estimó que el parque vehicular del valle de México se distribuía de la siguiente manera:

cuadro 1.2.1. DISTRIBUCION DEL PARQUE VEHICULAR

núm. de cilindros	antigüedad en años	total %
4	8.2	64
6	10.8	20
8	11.2	16

Fuente: SEDUE

(10) MEXICO, SECRETARIA DE DESARROLLO URBANO Y ECOLOGIA: "La contaminación..", obr. cit. p. 38.

En 1989 la producción vehicular se centra en motores de 4 y 6 cilindros de alta eficiencia operativa, desapareciendo la producción de motores de 8 cilindros en vehículos particulares.

También en 1987 se estimó que circulaban en el valle de México 89,000 taxis (libres y colectivos) y 11,000 autobuses urbanos.

Los consumos de combustible en vehículos automotores son del orden de 85,000 barriles de gasolina y 9,500 de diesel por día. (11)

La distribución del consumo de gasolina nova y diesel en el valle de México se estima de la siguiente forma:

cuadro 1.2.2. DISTRIBUCION DEL CONSUMO DE GASOLINA.

consumo de gasolina nova		consumo de gasolina diesel	
54.4%	autos	73.5%	autobuses
19.0%	taxis	18.8%	camiones pesados
2.3%	autobuses	4.3%	camiones medianos
2.0%	camionetas	0.1%	automóviles particulares
4.3%	camiones medianos		
1.4%	camiones pesados	3.3%	otros usos
16.6%	otros		

Fuente: SEDUE

(11) MEXICO, SECRETARIA DE DESARROLLO URBANO Y ECOLOGIA: "La contaminación..", obr. cit. p.39.

Las fuentes fijas consumen 15,500 barriles de diesel por día en procesos industriales y otros usos. ⁽¹²⁾

Algunas de las razones para explicar la baja eficiencia en la operación de los vehículos automotores son: ⁽¹³⁾

- i) Mala combustión por la altura de la ciudad de México (2240 m/snm) y la gran cantidad de arranques y paros en tráfico habitual de la ciudad.
- ii) La gasolina consumida es de bajo octanaje (81 octanos).
- iii) El parque vehicular es muy antiguo, aunado al bajo nivel de mantenimiento debido a la crisis económica interna.
- iv) No existe una revisión del funcionamiento de los vehículos de una manera exhaustiva.
- v) El diesel consumido en el valle de México es de alto contenido de azufre.

Las fuentes fijas de contaminación de origen artificial se centran en la industria instalada en el valle de México. Se estima que existen aproximadamente 35,000 centros fabriles, con cierta concentración hacia la zona norte del valle, que genera aproximadamente el 15% del total de la contaminación, pero en algunos casos contienen mayor grado de toxicidad como son los cromatos, los fluorocarbonos, los polímeros no saturados, los hules diversos, los procesos químicos de síntesis, la farmacoquímica, etc., y que por su complejidad requiere monitores muy especiales para su detección y control. Algunos especialistas estiman que la

(12) MEXICO, SECRETARIA DE DESARROLLO URBANO Y ECOLOGIA: "La contaminación ..", obr. cit. p. 42.

(13) VILLEGAS R., Arturo: art. cit. pp. 17,18.

industria petrolera y petroquímica localizada en el valle de México genera cerca del 10% de la contaminación del mismo. (14)

1.3 LIMITES MAXIMOS DE NIVELES DE CONTAMINACION EN ESTADOS UNIDOS DE NORTEAMERICA

Estados Unidos de Norteamérica es un país que ha tenido problemas de contaminación desde hace tiempo, por lo que se han preocupado por instaurar normas sobre contaminación.

La Agencia de Protección del Medio Ambiente del Gobierno Americano, en su oficina de la Calidad del Aire, tiene publicado un reporte de la guía con las normas recomendadas y los criterios federales para su reporte y control, con sus índices.

Estos índices incorporan cinco contaminantes usuales: monóxido de carbono (CO), bióxido de azufre (SO₂), partículas totales en suspensión (PTS), oxidantes fotoquímicos como ozono (O₃) y bióxido de nitrógeno (NO₂), para los cuales hay períodos cortos de medición (24 horas o menos). Estas tablas se conocen como los Estándares Nacionales de la Calidad del Aire (NAAQS) ; también se opera una sexta variable que es el producto de las partículas totales suspendidas y del bióxido de azufre. (15)

La Agencia de la Calidad del Aire establece un índice de normas de 0 a 500 puntos para la contaminación (PSI).

(14) MEXICO, SECRETARIA DE DESARROLLO URBANO Y ECOLOGIA: "La contaminación..", obr. cit. p. 43.

(15) OCAÑO Z., Margarita: "Inversión térmica.." art. cit. p. 20.

cuadro 1.1.3. INDICE PSI

rango de puntos	aspectos sobre la salud
0-100	Moderado a bueno para realizar todas las actividades humanas.
101-200	Agravamiento de los síntomas en personas sensibles, con síntomas de irritación para la salud de la población.
201-300	Incremento significativo de los síntomas e incapacidad física para el ejercicio de personas con padecimientos del corazón y respiratorios así como incremento de irritación en la población sana.
301-400	Ataques prematuros en ciertas enfermedades e incremento de la incapacidad física para el ejercicio en la población sana.
401-500	Se considera la posibilidad de muerte prematura y deterioro de la salud de la población sana que afecta sus actividades normales.

1.4 LIMITES NACIONALES DE CONTAMINACION

La contaminación en el valle de México ha ido en constante aumento; en 1967 el Gobierno Federal instaló 10 estaciones de monitoreo continuo y un laboratorio de muestreo y análisis.

Para 1989 la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE) contaba con un sistema de vigilancia de la calidad del aire durante las 24 horas compuesto por una red automática con 25 estaciones de monitoreo; una red manual con 16 estaciones de apoyo a la anterior, dos radares acústicos que indican la altura a la que se encuentra la capa de mezclado de los contaminantes y, por último, una red de meteorología urbana con 16 estaciones que registran la humedad relativa, la temperatura, la velocidad y la dirección del viento.⁽¹⁶⁾

Existen en nuestro país normas de calidad del aire (cantidad máxima de contaminantes que se permiten en el ambiente sin causar daños a la salud de la población o al medio) para los siguientes contaminantes:

(16) MEXICO, SECRETARIA DE DESARROLLO URBANO Y ECOLOGIA: "Indice Metropolitano de la Calidad del Aire INECA", pp. 18,19.

cuadro 1.4.1. CRITERIOS PARA EVALUAR LA CALIDAD DEL AIRE

contaminante	promedio
partículas suspen- didas totales (PST)	promedio diario de $275 \mu\text{g}/\text{m}^3$
dióxido de azufre (SO_2)	promedio diario de $340 \mu\text{g}/\text{m}^3$
ozono (O_3)	promedio horario máximo de $216 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (0.11 PPM)
monóxido de carbono (CO)	promedio en 8 horas máximo de $14,872 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (13 PPM)
dióxido de nitrógeno (NO_2)	promedio horario máximo de $395 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (0.21 PPM)
hidrocarburos (HC)	un promedio horariode 160 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (0.24 PPM)
plomo	$1.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ durante tres meses

μg =

PPM = partes por millón

Fuente: SEDUE

La SEDUE creó también un Índice Metropolitano de la Calidad del Aire (IMECA) para reportar diariamente la contaminación en el valle de México. Estos reportes se generan cada 24 horas, de las 12 horas de un día a las 12 horas del día siguiente. La ciudad se divide en cinco zonas (noreste, noroeste, centro, sureste y suroeste) en las que se mide en puntos de 0 a 500 el contaminante más significativo en la zona.

El IMECA considera 5 contaminantes: partículas suspendidas totales (PST), bióxido de azufre (SO_2), monóxido de carbono (CO), bióxido de nitrógeno (NO_2), ozono (O_3) y el producto de dos de ellos (PST x SO_2) que representa los efectos de ambos en la atmósfera. ⁽¹⁷⁾

(17) MEXICO, SECRETARIA DE DESARROLLO URBANO Y ECOLOGIA:
"Índice metropolitano.." obr. cit. p. 20.

cuadro 1.4.2. INDICE IMECA

rango de puntos	aspectos sobre la salud
0-50	Situación muy favorable para la realización de todo tipo de actividades físicas.
51-100	Situación favorable para la realización de todo tipo de actividades.
101-200	Aumento de las molestias menores a personas sensibles.
201-300	Aumento de molestias e intolerancia relativas al ejercicio en personas con padecimientos respiratorios y cardiovasculares; aparición de ligeras molestias en la población general.
301-500	Aparición de diversos síntomas e intolerancia al ejercicio en la población sana.

Fuente: SEDUE

Sobre estos rangos de puntaje o índice IMECA, se preparó un programa de contingencias, marcando un nivel de alarma y las acciones a tomar, que se muestran en la siguiente tabla:

cuadro 1.4.3 ACCIONES DEL PROGRAMA DE CONTINGENCIAS

IMECA	nivel	acciones a tomar por nivel en condiciones desfavorables de dispersión.
401-500	3	Implantar el tercer nivel de reducción de emisiones en fuentes industriales (más del 70%)
301-400	2	Implantar el segundo nivel de reducción de emisiones de fuentes industriales (promedio 50%)
201-300	1	Implantar el primer nivel de reducción de emisiones en fuentes industriales (promedio 30%)
100-200	Alerta interna	Vigilancia las 24 hrs del día de los niveles de contaminación y actualización y análisis de las condiciones meteorológicas prevalentes.

Fuente: SEDUE

En el análisis de las normas que se observan en la Agencia de Protección Ambiental de la Unión Americana hay alguna similitud con el IMECA, sin embargo, la traducción de

las recomendaciones para México, se hizo en un idioma sumamente suave.

Así por ejemplo, en el caso del índice de 400 a 500 el sistema americano considera la posibilidad de muerte prematura y deterioro de la salud de la población sana, mientras que el IMECA habla de intolerancia al ejercicio de la población sana y en el programa de contingencias propone la reducción de emisiones en fuentes industriales (más del 70%). Aquí se observa cierta diferencia entre una descripción y otra que puede provocar el riesgo de fallecimiento de algún sector de la población de la ciudad.

Otro ejemplo palpable es el ozono: la Organización Mundial de la Salud (OMS), recomienda como exposición en una hora de 0.11 PPM, en Alemania (RFA), la norma es de 0.08 PPM en exposición de 1 hora; cuando ésta aumenta a 0.25 PPM en una hora, paralizan toda la actividad vehicular e industrial. En la ciudad de México en 1988 las lecturas fueron superiores a 0.25 PPM durante 312 días y no se realizó ninguna acción.⁽¹⁸⁾

1.5 EFECTOS SOBRE LA SALUD DE LOS PRINCIPALES CONTAMINANTES ATMOSFERICOS

La contaminación ambiental genera problemas de salud a la población. Algunos de los efectos causados por los contaminantes son los siguientes:

(18) VILLEGAS R., Arturo: art. cit. p. 18.

cuadro 1.5.1 EFECTOS SOBRE LA SALUD DE ALGUNOS CONTAMINANTES

contaminante	efectos sobre la salud
partículas suspendidas totales (PST)	Irritación en las vías respiratorias; su acumulación en los pulmones origina enfermedades como la silicosis y la asbestosis; agravan enfermedades como el asma y las cardiovasculares.
bióxido de azufre (SO ₂)	Irritación de los ojos y el tracto respiratorio; reduce las funciones pulmonares y agrava enfermedades respiratorias como el asma, la bronquitis crónica y el emfisema.
hidrocarburos (HC)	Transtornos en el sistema respiratorio, dolores de cabeza y decaimiento físico; algunos hidrocarburos pueden provocar el cáncer.
ozono (O ₃)	Irritación de los ojos y el tracto respiratorio; se agravan las enfermedades respiratorias y cardiovasculares.
monóxido de carbono (CO)	La carboxihemoglobina afecta al sistema nervioso central y provoca cambios funcionales cardíacos y pulmonares, dolor de cabeza, fatiga, somnolencia, fallos respiratorios y hasta la muerte.
Bióxido de nitrógeno (NO ₂)	Irrita los pulmones; agrava las enfermedades respiratorias y cardiovasculares.
Plomo (Pb)	Se acumula en los órganos del cuerpo, causa anemia, lesiones en los riñones y el sistema nervioso central.

Fuente: SEDUE

capítulo II. ANALISIS DE INTERVENCION

Una serie de tiempo es un conjunto de observaciones ordenadas, usualmente en el tiempo y a intervalos regulares (sucesión de variables aleatorias), que son dependientes. ⁽¹⁹⁾

La realización de una serie de tiempo es el conjunto de observaciones que se dispone (información histórica).

El proceso generador de una serie de tiempo es el patrón de comportamiento o función de distribución de la variable aleatoria que da lugar a la realización.

Una serie estacionaria es aquella que tiene primeros y segundos momentos constantes, es decir, ⁽²⁰⁾

$$\begin{aligned} E(X_t) &= \mu \quad \forall t \\ \text{Var}(X_t) &= \sigma^2 \quad \forall t \\ \text{cov}(X_t, X_s) &= \text{cov}(X_{t+k}, X_{s+k}) \quad \forall k \end{aligned}$$

En ocasiones, cuando se realiza el análisis de una serie de tiempo, puede suceder que se desee medir explícitamente la influencia de algún evento anormal o extraño sobre la serie en estudio, ya sea porque se juzgue de importancia la contribución de dicho evento para explicar el comportamiento

(19) La teoría que se presenta en este capítulo está basada en apuntes de: GUERRERO, V. M.: "Análisis estadístico de series de tiempo económicas", México, Subdirección de Investigación Económica del Banco de México, 1983, tomo II.

(20) Para un mejor entendimiento de la teoría que aquí se presenta consultar:
Ibid tomo I,
HARVEY, A.C.: "Time series models", The London School of Economics, London, 1981.

(21) Consultar Anexo A para la notación utilizada.

de la variable que se estudia o bien porque se teme que el fenómeno anormal pueda afectar la estimación de los parámetros y los resultados del modelo en general.

Por otro lado, también ocurre con frecuencia al construir modelos para series de tiempo, que se observen a uno o más residuales mayores de lo esperado; si dichos residuales pueden explicarse por la ocurrencia de fenómenos ajenos al comportamiento histórico de la serie, convendría reducir la influencia que estos fenómenos ejercen sobre los resultados del modelo, mediante la técnica que se mostrará a continuación.

Existen otras situaciones en las cuales los efectos de eventos anormales impiden siquiera la identificación de un modelo para representar a la serie.

El análisis de intervención constituye una herramienta poderosa, la cual debe ser utilizada con cierta precaución, ya que en particular podría antojarse adecuada para reducir arbitrariamente la magnitud de residuales con valores grandes; por supuesto, el fin para el cual fue diseñado el análisis de intervención no es éste, sino que debe aplicarse solamente cuando exista el conocimiento preciso de que un fenómeno extraño tuvo lugar en algún punto conocido del tiempo.

2.1 PRINCIPIOS DE INVALIDACION EN LAS SERIES DE TIEMPO

Las invalidaciones en una serie de tiempo son cambios que coinciden con la ocurrencia de una intervención y que pueden confundirse con efectos de ésta.

A) Intervenciones "reactivas"

Algunas intervenciones pueden presentarse como reacciones del pasado o impidiendo cambios en el sistema dentro del cual se lleva a cabo el estudio. En consecuencia, la intervención es confundida con un cambio que coincide con ésta.

B) Interferencias por múltiples intervenciones

Ciertas variaciones en una serie de tiempo pueden ser causadas por dos o más intervenciones dentro de ésta. En estos casos, la segunda o las demás intervenciones, pueden producir efectos que son consecuencia de las intervenciones anteriores.

C) Instrumentación

Se refiere a un cambio en el método de medición u observación de la variable en estudio el cual coincide con la intervención que se está evaluando.

D) Inestabilidad

Inestabilidad se refiere al error estadístico en las series de tiempo el cual puede ser mal interpretado como el efecto de una intervención.

2.2 ANALISIS DE INTERVENCION : TEORIA

La técnica de análisis de intervención que aquí se presenta está basada en un artículo publicado por Box y Tiao en 1975, el cual es pionero en esta metodología. En este artículo se define a una intervención como la ocurrencia de un evento externo al comportamiento histórico de la serie en estudio (que puede influir en éste en un momento dado). Así,

en el presente trabajo, la intervención que se estudia es la instauración del programa "Hoy no Circula".

Como se dijo anteriormente, los efectos causados por una intervención pueden influir de distintas maneras, además de que resulta difícil detectar y medir la influencia de dichas intervenciones.

En términos generales, si consideramos que una serie de tiempo estacionaria $\{W_t\}$, está constituida por dos partes: una determinista, que refleja esencialmente el nivel de la serie $\{\mu_w\}$, y otra estocástica que da origen a las fluctuaciones alrededor de dicho nivel, entonces podríamos considerar tres tipos de efectos :

- i) Aquellos que se manifiestan como una elevación (o caída) momentánea del nivel, y que desaparecen posteriormente sin afectar el comportamiento de la serie.
- ii) Aquellos que ejercen una influencia sostenida sobre el nivel de la serie, pero que dejan intacta su estructura de correlación.
- iii) Aquellos efectos que, ya sea que influyan o no en la parte determinista de la serie, alteran su estructura de correlación.

Los efectos que se pueden estudiar mediante el análisis de intervención son los correspondientes a los casos i) y ii), ya que el caso iii) requeriría otro tipo de teoría de análisis de intervención.

El análisis de intervención se puede interpretar como una extensión del Análisis de series de tiempo a partir de la

Implementación de modelos ARIMA.

Una Serie de Tiempo $\{ Z_t \}$, que contenga los efectos de una intervención se puede expresar como

$$Z_t = E_{I,t} + N_t \quad (2.2.1)$$

donde N_t es un proceso ARIMA, estacionario e invertible que representa a la parte estocástica de la serie y la cual puede expresarse como

$$\phi(B) \nabla^d N_t = \theta_0 + \theta(B) a_t \quad (2.2.2)$$

donde N_t está medida como desviaciones respecto a su media si $d = 0$, mientras que $E_{I,t}$ es una función que representará los efectos de la intervención.

$E_{I,t}$ debe ser un modelo dinámico de la intervención que nos permita representar los cambios ocurridos en la serie, tanto en el momento en el que ocurrió la intervención, como aquellos que posteriormente puedan ser atribuidos a ella.

Por medio de ecuaciones en diferencia se pueden especificar modelos dinámicos de una manera eficiente, por lo cual $E_{I,t}$ se expresará de esta forma; para poder definir correctamente a $E_{I,t}$ se hará uso de la función de pulso definida por:

$$P_{I,t} = \begin{cases} 1 & \text{si } t = I \\ 0 & \text{si } t \neq I \end{cases} \quad (2.2.3)$$

en donde I es el momento de la intervención y $E_{I,t}$ es de la forma

$$(1 - \delta_1 B - \delta_2 B^2 - \dots - \delta_r B^r) E_{1,t} = (\omega_0 - \omega_1 B - \omega_2 B^2 - \dots - \omega_s B^s) P_{1,t} \quad (2.2.4)$$

en donde

$$E_{1,t} = 0 \quad \text{para } t < 1 \quad (2.2.5)$$

es decir, que no se pueden atribuir efectos de la intervención antes de que ocurra.

Es lógico suponer que el efecto de la intervención tiende a ser menor a medida que pasa el tiempo, lo cual significa implícitamente el establecimiento de un supuesto de estabilidad que refleje este hecho.

En general, para que un modelo de la forma (2.2.4) sea estable, se requiere que las raíces de la ecuación

$$1 - \delta_1 B - \delta_2 B^2 - \dots - \delta_r B^r = 0 \quad (2.2.6)$$

se encuentren fuera del círculo unitario.

Así, de manera general, si se consideran raíces unitarias para el polinomio de retraso anterior, que opera sobre $E_{1,t}$ tenemos que

$$\delta(B) \nabla^b E_{1,t} = \omega(B) P_{1,t} \quad (2.2.7)$$

el cual es llamado Modelo Dinámico General de Intervención; por lo cual el modelo (2.2.1) se convierte en

$$T(Z_t) = \frac{\omega(B)}{\delta(B) \nabla^b} P_{1,t} + \frac{\theta_0 + \theta(B)a_t}{\phi(B) \nabla^d} \quad (2.2.8)$$

A manera de ilustración, consideremos que $r=s=0$ en

(2.2.4) de donde se obtiene que $E_{1,t} = \omega_0 P_{1,t}$ si se toma el límite de esta función cuando t tiende a infinito, tendremos que el nivel de equilibrio del modelo (2.2.7) es cero; mientras que si tomamos $r=s=1$ tendremos que (2.2.4) será:

$$E_{1,t}^* = \frac{\omega_0 - \omega_1 - \omega_2 - \dots - \omega_s}{1 - \delta_1 - \delta_2 - \dots - \delta_r} \quad (2.2.9)$$

A esta última cantidad Box y Tiao la denominan "ganancia" o cambio eventual atribuible a la intervención.

El problema fundamental del análisis de intervención es el de identificar la función dinámica de intervención, para lo cual Guerrero (1983), muestra gráficas que pueden ser útiles.

Por otro lado, Box y Tiao (1975) establecen que de manera general la metodología de análisis de intervención es la siguiente:

- i) Determinar el momento en el que algún mecanismo o política pudo haber influido de manera exógena sobre el comportamiento de la variable de interés.
- ii) Construir un modelo para representar a la serie considerando desde el inicio de ésta hasta la observación inmediata anterior a la intervención.
- iii) Postular el modelo dinámico que represente al efecto de la intervención.
- iv) Estimar el modelo completo para todo el periodo muestral de estimación, es decir, tanto los parámetros que aparezcan en la función de intervención como los del modelo determinado

previamente.

- v) Verificar que se satisfagan los supuestos del modelo completo.

Existen ciertos casos en los que, si se piensa que la intervención no afecta a la estructura de autocorrelación de la serie, (como sucedería si el efecto se pudiera representar a través de la función $E_{1,t} = \omega P_{1,t}$ o $\nabla E_{1,t} = \omega P_{1,t}$), entonces se podría construir un modelo para la parte estocástica durante el periodo de observación e incluir posteriormente la función dinámica para construir el modelo completo.

Otra forma de aplicar el análisis de intervención es: se construye primero un modelo para la serie de tiempo en estudio, después se investiga a los residuales cuyo valor absoluto sea grande (respecto a la desviación estándar residual), para determinar el porqué de tal disgresión, si resulta que la explicación de uno o varios residuales "significativamente grandes" coinciden con la ocurrencia de un evento anormal respecto al comportamiento histórico de la serie, se postula un modelo dinámico de intervención que tome en cuenta los efectos causados por dicho fenómeno y posteriormente se procede a verificarlo.

La primera metodología descrita se puede considerar como "a priori", mientras que la segunda como "a posteriori". Estas dos variantes de la metodología pueden ser vistas como excluyentes, pero lo más conveniente es considerarlas como complementarias, aunque es más recomendable el análisis de intervención a priori, ya que con el análisis a posteriori puede no detectarse la presencia de efectos causados por intervenciones y el modelo elegido no sería el más adecuado.

Para verificar si el efecto causado por la intervención alteró significativamente el comportamiento de la serie, se puede utilizar un estadístico de prueba diseñado por Box y Tiao por medio del cual se pueden detectar cambios en el modelo atribuibles a la intervención.

La expresión para calcular dicho estadístico es:

$$C = \sum_{h=1}^H e_{I-2+h}^2(1) / \hat{\sigma}_a^2 \quad (2.2.10)$$

donde

$\hat{\sigma}_a^2$ es la varianza residual del modelo construido para el periodo previo a la intervención ocurrida en $t=I$

$e_{I-1}(1), e_I(1), \dots, e_{I+H-2}(1)$ son los errores de pronóstico un periodo hacia adelante.

H es el numero de pronósticos que se llevarán a cabo

El resultado de esta expresión se compara con valores de tablas de una distribución ji-cuadrada con H grados de libertad; si C tiende a ser muy grande el modelo no se muy ajusta para representar a la serie hasta la observación $t= I+H-1$, lo cual indica que es necesario postular un Modelo Dinámico de Intervención.

3.1 INTRODUCCION

En el presente capitulo se llevará a cabo el análisis de las siguientes series de tiempo: bióxido de nitrógeno, monóxido de carbono, hidrocarburos, óxido de nitrógeno y número de usuarios del METRO.

Se analizarán los compuestos anteriores debido a que son algunos de los principales contaminantes emitidos por los automóviles y se espera que haya habido una disminución en el nivel de las series con la implementación del programa; para la serie del número de usuarios del METRO se espera que haya habido un incremento en el nivel de la serie.

Se planteará un modelo para cada serie tomando el promedio de las observaciones diarias del 1^o de enero de 1988 al 19 de noviembre de 1989 -fecha inmediata anterior a la iniciación del programa "Hoy no Circula"- . Estos modelos se establecerán utilizando la técnica de Box y Jenkins la cual se explicará brevemente más adelante. En seguida, se harán proyecciones para 30 días posteriores a la fecha de la intervención y se aplicará la prueba C descrita en el capítulo anterior con la cual se comprobará si afectó la intervención del programa en el comportamiento de las series; si esto sucede, se planteará otro modelo para el periodo de la intervención mediante la teoría de análisis de intervención vista en el capítulo anterior y por último se verificará el modelo completo y se harán los pronósticos y conclusiones pertinentes.

En la técnica de Box y Jenkins para el planteamiento de modelos sin intervención se llevan a cabo las siguientes etapas:

A) Identificación

En esta etapa se determina una serie estacionaria a partir de la serie original.

Primero se estabiliza a la varianza por medio del método de coeficiente de variación mínimo (o algún otro método) escogiendo algún λ de entre $-1, -0.5, 0, 0.5$ o 1 y aplicando a la serie la transformación:

$$x_t^\bullet = \begin{cases} x_t^\lambda & \text{si } \lambda \neq 0 \\ \ln(x_t) & \text{si } \lambda = 0 \end{cases}$$

según corresponda. (22)

Después se estabiliza la media por medio de diferencias; el orden de la diferenciación apropiado se determina fundamentalmente cuando el correlograma presenta un decaimiento exponencial abrupto a cero, la media es aproximadamente igual a cero y la varianza es mínima.

Cuando la serie es estacionaria se plantean los posibles modelos ARIMA $(p,d,q) \times (P,D,Q)$ que describan a la serie.

(22) Consultar Anexo A para la notación utilizada.

B) Estimación

En esta etapa se calculan los valores de los parámetros involucrados en el modelo.

C) Verificación

En esta etapa se prueba cual de los modelos es el más adecuado mediante supuestos básicos; de no cumplirse se hacen las modificaciones necesarias y se repiten las etapas anteriores hasta que la verificación indique resultados aceptables; si hay que elegir entre varios modelos se elige aquel que tenga menos fallas. Los supuestos por verificar son los siguientes:

$$1^0) E(a_t) = 0$$

Este supuesto se verifica mediante la prueba de hipótesis

$$H_0 : E(a_t) = 0 \quad \text{vs} \quad H_1 : E(a_t) \neq 0$$

Con el estadístico de prueba de t de Student

$$T = \frac{\sqrt{n(n-1)} \hat{\bar{a}}}{\sqrt{\sum_{t=0}^n (\hat{a}_t - \hat{\bar{a}})^2}}$$

si $T < t_{(n-1)}(1-\alpha/2)$ se acepta el supuesto.

donde n es el número de observaciones

En el presente trabajo se tomó $\alpha = .05$ y $t_{(n-1)}(1-\alpha/2) = 1.96$ debido a que n es muy grande y t se aproxima a una distribución normal.

Si el supuesto se rechaza, existe una tendencia determinística o aleatoria; si es aleatoria se puede requerir una diferencia adicional, si no es aleatoria deberá incluirse una constante δ , que pudiera tomarse como $\delta = \bar{a}$.

$$2^{\circ}) \text{Var}(a_t) = \sigma^2$$

Este supuesto se verifica mediante la gráfica de residuales contra el tiempo en la cual se construye un intervalo de confianza de $\pm 2\sigma$ y aproximadamente el 95% de las observaciones se deben distribuir en forma homogénea.

Si no se cumple este supuesto significa posiblemente que λ está mal tomada.

$$3^{\circ}) a_t \sim N$$

Se puede verificar con la prueba gráfica de Papel Normal en la cual debemos observar aproximadamente una línea recta para poder afirmar que el modelo presenta una distribución normal.

También se hace una prueba de Kolmogorov-Smirnov en la cual la máxima diferencia debe aproximarse a cero y por lo tanto la probabilidad de tomar un valor mayor o igual al observado debe aproximarse a uno.

Otra prueba conjunta es la de obtener los coeficientes de simetría y curtosis, en donde

$$\text{sim} = \frac{\sum_{t=0}^n (a_t - \bar{x}_a)^3 / n}{\sigma^3} \approx 0$$

$$\text{curt} = \frac{\sum_{t=0}^n (a_t - \bar{x}_a)^4 / n}{\sigma^4} \approx 3$$

Si este supuesto no se cumple se hace una transformación normalizante, pero cabe señalar que hay que ser flexibles al aceptar la prueba.

$$4^0) \text{cov} (a_t, a_{t+k}) = 0$$

Se verifica mediante la gráfica de residuales contra el tiempo en la cual debemos observar que no hay algún patrón de comportamiento para suponer que los ruidos blancos no están correlacionados.

También se hacen otras dos pruebas, la primera consiste en observar el correlograma correspondiente a los residuales y los valores deben estar dentro de un intervalo de confianza alrededor del cero, es decir $r_k=0$; la otra prueba para este supuesto se refiere a la de Box-Lung:

$$Q(k) = [n-d-p-(D+P)E] [n-d-p-(D+P)E+2] \frac{\sum_{t=0}^n r_j^2}{[n-d-p-(D+P)E-j]}$$

se acepta la prueba si $Q(k) < \chi^2_{(k-p-q)} (1-\alpha)$

5⁰) No aberrantes

Este supuesto se verifica mediante la gráfica de residuales contra el tiempo; se toma un intervalo de $\pm 3\sigma$ y aproximadamente el 99% de las observaciones deben caer dentro de este intervalo.

Si no se cumple este supuesto se debe verificar caso por caso y tal vez se requiera un componente estacional.

$$6^0) E(a_t, x_{t-k}) = 0 \quad k > 0$$

Este supuesto nos indica que la correlación entre una observación presente y un ruido blanco futuro debe ser igual a cero; para comprobarlo se utiliza el correlograma cruzado entre los residuales y las observaciones de la serie estacionaria

$$\begin{aligned} r_{xa}(k) &= 0 & k < 0 \\ r_{xa}(k) &<> 0 & k \geq 0 \\ \text{y } r_{xa}(0) &> r_{xa}(k) & k > 0 \end{aligned}$$

Si no se cumple este supuesto deben incluirse otros factores en el modelo.

7⁰) Estacionariedad

Para que un modelo sea estacionario las raíces de los polinomios de rezagos $\Phi(B) = 0$ y $\Theta(B) = 0$ deben estar fuera del círculo unitario.

Si alguna raíz de $\Phi(B)$ está dentro o cerca del círculo unitario, se debe diferenciar a la serie; si alguna raíz de $\Theta(B)$ está dentro o cerca del círculo unitario, la serie está sobre diferenciada.

8º) Parsimonia

Este supuesto nos indica si los parámetros que se utilizan son necesarios o si es posible utilizar un modelo con un número menor de parámetros.

La verificación se lleva a cabo construyendo el intervalo (por ejemplo del 95%) de confianza:

$$\hat{\theta}_1 = \pm 1.96 \sqrt{\hat{\text{var}}(\hat{\theta}_1)}$$

Si éste contiene al cero y es el de mayor orden se elimina el parámetro y se vuelve a estimar el modelo.

D) Pronóstico

En esta etapa se utiliza el modelo para los fines que se hayan tenido en mente al construirlo como pueden ser pronóstico, control, simulación o explicación del fenómeno.

Los pronósticos se hacen con la serie estacionaria y finalmente mediante las transformaciones necesarias se llega a la serie original. También se construyen intervalos de confianza en donde

$$a_n(h) \pm 1.96 \sqrt{\hat{\text{var}}(a_n(h))}$$

Una vez elegido el modelo más adecuado para describir a cada serie, se llevará a cabo una prueba para comprobar si el efecto causado por la intervención alteró significativamente el comportamiento de la serie

$$C = \sum_{h=1}^H e^{2(1-2+h)} / \hat{\sigma}_a^2$$

Para el presente trabajo H será igual a 30, debido a que por ser datos diarios, se consideró pertinente tomar 1 mes de pronósticos para hacer la prueba. Una vez que se ha construido C, se compara con una distribución ji-cuadrada con H grados de libertad, y si el modelo no es adecuado para representar a la serie a partir de la intervención, C tenderá a ser muy grande.

Si el estadístico de prueba C nos indica que el modelo no es el adecuado, se procede a postular varios modelos que se piense pueden ser adecuados para describir a la intervención de acuerdo a las consideraciones vistas en el capítulo anterior.

El análisis que se mostrará a continuación se lleva a cabo mediante el uso del paquete estadístico SYSTAT.

Para las series de contaminantes que se analizarán, los datos son el resultado de observaciones diarias realizadas en la Estación de Monitoreo Merced (Zona Centro) por considerarse la más adecuada; debido a la falta de información que hubo en algunos días, se tomó la medición de alguna otra estación lo más cercana posible a la estación en estudio. Los datos utilizados fueron proporcionados por la SEDUE.

Para la serie correspondiente al número de usuarios del STC METRO, los datos que se utilizan son observaciones diarias del número total de pasajeros que transporta este medio. Los datos fueron proporcionados por el Departamento de Ingeniería y Desarrollo del STC METRO.

3.2 BIOXIDO DE NITROGENO

La gráfica correspondiente a las observaciones de esta serie se muestra en la fig. 3.2.1. ⁽²³⁾

A) Identificación

Como se dijo anteriormente, primero se tomaron las observaciones anteriores a la intervención.

Mediante el método de coeficiente de variación mínimo, (cuadro 3.2.1) se encontró que era necesario aplicar la transformación

$$x_t^* = \ln(x_t)$$

a la serie original

En seguida se diferenció a la serie como puede apreciarse en la función de autocorrelación (FAC) (figs. 3.2.2 a,b,c). La gráfica de la serie estacionaria se encuentra en la fig. 3.2.4.

Así pues, con ayuda del correlograma con una diferencia (fig. 3.2.2b) y el correlograma parcial (fig. 3.2.3b), se plantearon varios modelos, de los cuales los tres más aceptables fueron:

1) ARIMA (0,1,2)

$$W_t = (1 - \theta_1 B - \theta_2 B^2)$$

(23) Consultar Anexo B1 para las series de datos.

2) ARIMA (2,1,2) x (1,0,0)₅

$$(1 - \phi_1 B - \phi_2 B^2) W_t = (1 - \theta_1 B - \theta_2 B^2) (1 - \phi_1 B^5) a_t$$

3) ARIMA (0,1,2) x (0,0,1)₇

$$W_t = (1 - \theta_1 B - \theta_2 B^2) (1 - \theta_1 B^7) a_t$$

A continuación se presentarán los resultados obtenidos únicamente para el modelo 1 que fue elegido como el más adecuado.

B) Estimación

Al estimar el valor de los parámetros involucrados en el modelo 1 se obtuvieron los siguientes resultados (cuadro 3.2.2).

$$\theta_1 = .470$$

$$\theta_2 = .229$$

El resumen de la verificación de los supuestos para los modelos propuestos se encuentra en el cuadro 3.2.3.

C) Verificación

$$1^0) \text{ Supuesto } E(a_t) = 0$$

$$T = 0 \quad t = 1.96$$

$$\text{Como } T < t$$

Se acepta el supuesto.

$$2^0) \text{ Supuesto } \text{Var} (a_t) = \sigma^2$$

En la gráfica de residuales contra el tiempo (fig. 3.2.5) se salen 38 observaciones (5.5%) del intervalo de confianza $\pm 2\sigma$

Se acepta el supuesto.

$$3^0) \text{ Supuesto } a_t \sim N$$

Prueba de Papel Normal (fig. 3.2.6).

Se acepta la prueba.

$$\text{Asimetría} = -.237$$

$$\text{Curtosis} = 4.605$$

No se acepta la prueba.

Como se dijo anteriormente, aunque la prueba no se acepte totalmente hay que darle cierta flexibilidad por lo que

Se acepta el supuesto.

$$4^0) \text{ Supuesto } \text{Cov} (a_t , a_{t+k}) = 0$$

En la gráfica de residuales contra el tiempo (fig. 3.2.5.1) se observa que no hay patrón de comportamiento.

Se acepta la prueba.

En el correlograma de residuales (fig. 3.2.7) se observa que $r(9)$, $r(10)$, $r(12)$ y $r(21) <> 0$.

No se acepta la prueba.

En la prueba de Box-Lung

$$Q(k) = 27.7850 \quad k = 20$$

$$y \quad N_{(18)}^2(.95) = 28.869$$

como $Q(k) < N^2$

Se acepta la prueba.

Debido a que dos de las tres pruebas se aceptaron y a que los $r(k)$ que salen de los intervalos de confianza son relativamente pequeños

Se acepta el supuesto.

5^o) Supuesto no aberrantes.

En la gráfica de residuales contra el tiempo (fig. 3.2.5) se salen 10 observaciones (1.4%) del intervalo de confianza de $\pm 3\sigma$.

Se acepta el supuesto.

6^o) Supuesto $E(a_t, a_{t-k}) = 0 \quad k > 0$

Al observar el correlograma cruzado (fig. 3.2.8) se observa que los valores $r_{xa}(k) = 0$ para $k < 0$, $r_{xa}(k) < 0$ para $k \geq 0$ y $r_{xa}(0) > r_{xa}(k)$ para $k > 0$.

Se acepta el supuesto.

7^o) Supuesto Estacionariedad.

$$1 - .470B - .229B^2 = 0$$

$$B_1 = -3.3542$$

$$B_2 = 1.3019$$

Están fuera del círculo unitario.

Se acepta el supuesto.

8^o) Supuesto Parsimonia.

$$\theta_1 = (.3936, .5464) \quad \text{No contiene al cero}$$

$$\theta_2 = (.0780, .3799) \quad \text{No contiene al cero}$$

El modelo es parsimonioso.

Tomando en cuenta la verificación de los supuestos para los tres modelos propuestos (cuadro 3.2.3) se eligió el modelo 1 como el más adecuado.

ARIMA (0, 1, 2)

$$W_t = (1 - .470B - .229B^2)$$

Como puede observarse en el cuadro 3.2.4, al llevar a cabo el estadístico de prueba $C = .0248$ y compararlo con una distribución $\chi^2_{(30)}(.95) = 43.773$ se puede suponer que la intervención no influyó significativamente en el comportamiento de la serie.

Por último se presentan los pronósticos para la serie del 1^o al 30 de marzo de 1990 (cuadro 3.2.5 fig. 3.2.9).

Cabe aclarar que al hacer los pronósticos para la prueba C descrita anteriormente, éstos se hicieron a un paso debido a que se disponía de la información actualizada y a que la prueba así lo requería, pero al hacer los pronósticos para la

serie del 1^o al 30 de marzo de 1990, como no se contaba con la información hasta esa fecha, los pronósticos se hicieron a partir de la información con la que se disponía (hasta el 28 de febrero de 1990). Para hacer una comparación de lo anterior ver fig. 3.2.10.

cuadro 3.2.1. ESTABILIZACION DE LA VARIANZA

H\lambda	-1	-0.5	0	0.5	1
1	3.4458	1.1583	0.3894	0.1309	0.0440
2	5.1939	1.4319	0.3947	0.1088	0.0300
3	2.7162	1.0199	0.3830	0.1438	0.0540
4	5.1062	1.2611	0.3115	0.0769	0.0190
5	6.8371	1.6466	0.3966	0.0955	0.0230
6	4.2735	1.1935	0.3333	0.0931	0.0260
7	6.0888	1.7114	0.4810	0.1352	0.0380
8	4.4201	1.2580	0.3580	0.1019	0.0290
9	2.7335	0.8773	0.2816	0.0904	0.0290
10	1.7942	0.7018	0.2745	0.1074	0.0420
11	4.8443	1.4123	0.4118	0.1200	0.0350
12	7.3302	1.9669	0.5278	0.1416	0.0380
13	2.0246	0.7494	0.2774	0.1027	0.0380
14	9.4960	2.5832	0.7027	0.1912	0.0520
15	6.1224	1.6198	0.4286	0.1134	0.0300
16	4.9704	1.2672	0.3231	0.0824	0.0210
17	6.4080	1.4752	0.3396	0.0782	0.0180
18	6.5036	1.6194	0.4032	0.1004	0.0250
19	33.9506	4.5550	0.6111	0.0820	0.0110
20	4.2975	1.4253	0.4727	0.1568	0.0520
21	3.8563	1.3077	0.4435	0.1504	0.0510
22	5.1379	1.5067	0.4419	0.1296	0.0380
23	6.7465	1.8721	0.5195	0.1441	0.0400
24	5.4610	1.4345	0.3768	0.0990	0.0260
25	2.4010	0.8282	0.2857	0.0986	0.0340
26	3.1888	1.0672	0.3571	0.1195	0.0400
27	1.7452	0.7607	0.3316	0.1445	0.0630
28	5.2751	2.4686	1.1553	0.5406	0.2530
29	2.4859	0.8683	0.3033	0.1059	0.0370
30	2.4337	1.0093	0.4186	0.1736	0.0720
31	1.4844	0.5938	0.2375	0.0950	0.0380
32	1.9831	0.7122	0.2558	0.0919	0.0330
33	2.8983	0.9871	0.3362	0.1145	0.0390
34	3.5583	1.2928	0.4697	0.1706	0.0620
35	3.7704	1.2730	0.4298	0.1451	0.0490
36	1.6279	0.6849	0.2881	0.1212	0.0510
37	1.2701	0.5448	0.2337	0.1002	0.0430
38	2.9951	1.0245	0.3504	0.1199	0.0410
39	2.5057	0.9069	0.3282	0.1188	0.0430
40	2.7162	1.0199	0.3830	0.1438	0.0540
41	2.5620	0.8497	0.2818	0.0935	0.0310
42	2.8292	0.9298	0.3056	0.1004	0.0330

$H\lambda$	-1	-.5	0	.5	1
43	14.4043	3.6440	0.9219	0.2332	0.0590
44	7.3046	1.4051	0.2703	0.0520	0.0100
45	10.7422	1.9216	0.3438	0.0615	0.0110
46	6.0554	1.1166	0.2059	0.0380	0.0070
47	9.0028	1.7550	0.3421	0.0667	0.0130
48	8.6533	1.7944	0.3721	0.0772	0.0160
49	4.5914	1.1795	0.3030	0.0778	0.0200
50	2.4655	0.6886	0.1923	0.0537	0.0150
51	6.5508	1.6442	0.4127	0.1036	0.0260
52	3.8580	1.0352	0.2778	0.0745	0.0200
53	5.8391	1.5227	0.3971	0.1035	0.0270
54	3.7804	1.0558	0.2949	0.0824	0.0230
55	2.8673	0.7956	0.2208	0.0613	0.0170
56	5.5372	1.8365	0.6091	0.2020	0.0670
57	2.0604	0.8814	0.3770	0.1613	0.0690
suma	291.2015	77.1526	22.1752	6.8220	2.2250
med(λ)	5.1088	1.3536	0.3890	0.1197	0.0390
desV(λ)	4.6460	0.6940	0.1618	0.0685	0.0330
cv(λ)	0.9094	0.5127	0.4160	0.5724	0.8456

cuadro 3.2.2. ESTIMACION DE LOS PARAMETROS MODELO 1

iteración	suma de cuadrados	estimación de los parámetros	
0	.1584898D+03	.100	.100
1	.1417163D+03	.317	.183
2	.1416745D+03	.298	.261
3	.1380233D+03	.407	.270
4	.1374343D+03	.468	.245
5	.1374026D+03	.469	.227
6	.1374013D+03	.470	.229
7	.1374013D+03	.470	.229
8	.1374013D+03	.470	.229
9	.1374013D+03	.470	.229
10	.1374013D+03	.470	.229
11	.1374013D+03	.470	.229

índice		valor de los parámetros	error estándar
1	MA	0.470	0.039
2	MA	0.229	0.077

cuadro 3.2.3. RESUMEN DE SUPUESTOS

supuestos	modelo 1	modelo 2	modelo 3
$E(a_t) = 0$	se acepta	se acepta	se acepta
$Var(a_t) = \sigma^2$	se acepta	se acepta	se acepta
$a_t \sim N$	se acepta	se acepta	se acepta
$Cov(a_t, a_{t+k}) = 0$	se acepta	se acepta	se acepta
No aberrantes	se acepta	se acepta	se acepta
$E(a_t, a_{t-k}) = 0$	se acepta	se acepta	se acepta
Estacionariedad	se acepta	se acepta	se acepta
Parsimonia	no se acepta	no se acepta	se acepta

H	observaciones	pronósticos	e^2	
1	691	0.0740	0.0745	0.0000
2	692	0.0420	0.0257	0.0003
3	693	0.0420	0.0836	0.0017
4	694	0.0450	0.0507	0.0000
5	695	0.0390	0.0456	0.0000
6	696	0.0380	0.0512	0.0002
7	697	0.0250	0.0442	0.0004
8	698	0.0300	0.0506	0.0004
9	699	0.0740	0.0298	0.0020
10	700	0.0760	0.0216	0.0030
11	701	0.0940	0.0520	0.0018
12	702	0.1140	0.0541	0.0036
13	703	0.0380	0.0649	0.0007
14	704	0.0970	0.1432	0.0021
15	705	0.1680	0.0330	0.0182
16	706	0.0680	0.0587	0.0001
17	707	0.0810	0.1721	0.0083
18	708	0.0690	0.0714	0.0000
19	709	0.0840	0.0894	0.0000
20	710	0.0220	0.0630	0.0017
21	711	0.0290	0.1495	0.0145
22	712	0.0220	0.0349	0.0002
23	713	0.0410	0.0432	0.0000
24	714	0.0380	0.0231	0.0002
25	715	0.0320	0.0405	0.0001
26	716	0.0250	0.0420	0.0003
27	717	0.0190	0.0392	0.0004
28	718	0.0270	0.0339	0.0000
29	719	0.0400	0.0207	0.0004
30	720	0.0300	0.0228	0.0001
			suma	0.067
C =				0.0248

cuadro 3.2.5. PRONOSTICOS DEL 1° AL 30 DE MARZO DE 1990

fecha	pronósticos	intervalos de confianza
1° Marzo	0.110	(-0.766 , 0.986)
2 Marzo	0.290	(-0.586 , 1.166)
3 Marzo	0.293	(-0.583 , 1.169)
4 Marzo	0.293	(-0.583 , 1.169)
5 Marzo	0.293	(-0.583 , 1.169)
6 Marzo	0.293	(-0.583 , 1.169)
7 Marzo	0.293	(-0.583 , 1.169)
8 Marzo	0.293	(-0.583 , 1.169)
9 Marzo	0.293	(-0.583 , 1.169)
10 Marzo	0.293	(-0.583 , 1.169)
11 Marzo	0.293	(-0.583 , 1.169)
12 Marzo	0.293	(-0.583 , 1.169)
13 Marzo	0.293	(-0.583 , 1.169)
14 Marzo	0.293	(-0.583 , 1.169)
15 Marzo	0.293	(-0.583 , 1.169)
16 Marzo	0.293	(-0.583 , 1.169)
17 Marzo	0.293	(-0.583 , 1.169)
18 Marzo	0.293	(-0.583 , 1.169)
19 Marzo	0.293	(-0.583 , 1.169)
20 Marzo	0.293	(-0.583 , 1.169)
21 Marzo	0.293	(-0.583 , 1.169)
22 Marzo	0.293	(-0.583 , 1.169)
23 Marzo	0.293	(-0.583 , 1.169)
24 Marzo	0.293	(-0.583 , 1.169)
25 Marzo	0.293	(-0.583 , 1.169)
26 Marzo	0.293	(-0.583 , 1.169)
27 Marzo	0.293	(-0.583 , 1.169)
28 Marzo	0.293	(-0.583 , 1.169)
29 Marzo	0.293	(-0.583 , 1.169)
30 Marzo	0.293	(-0.583 , 1.169)

BIOXIDO DE NITROGENO

SERIE ORIGINAL (Completa)

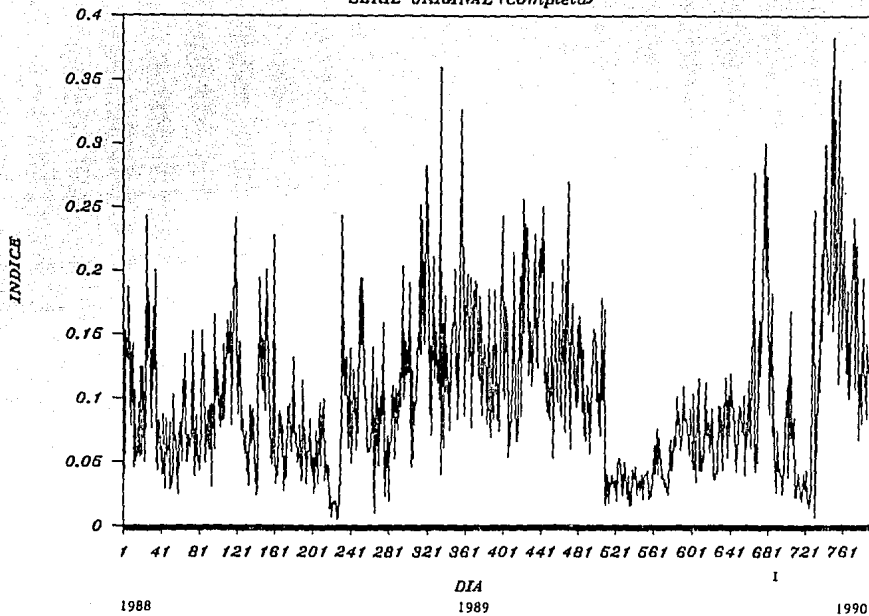
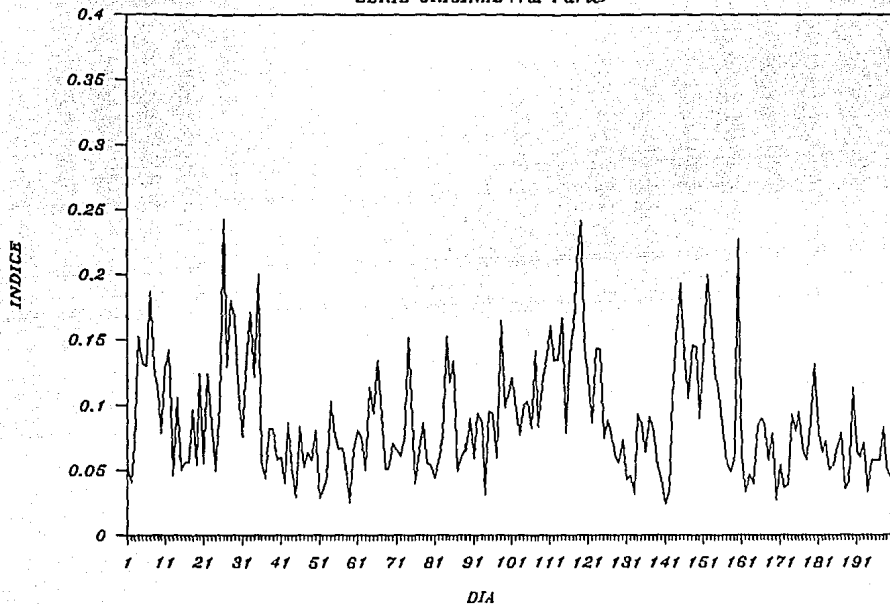


Fig. 3.2.1

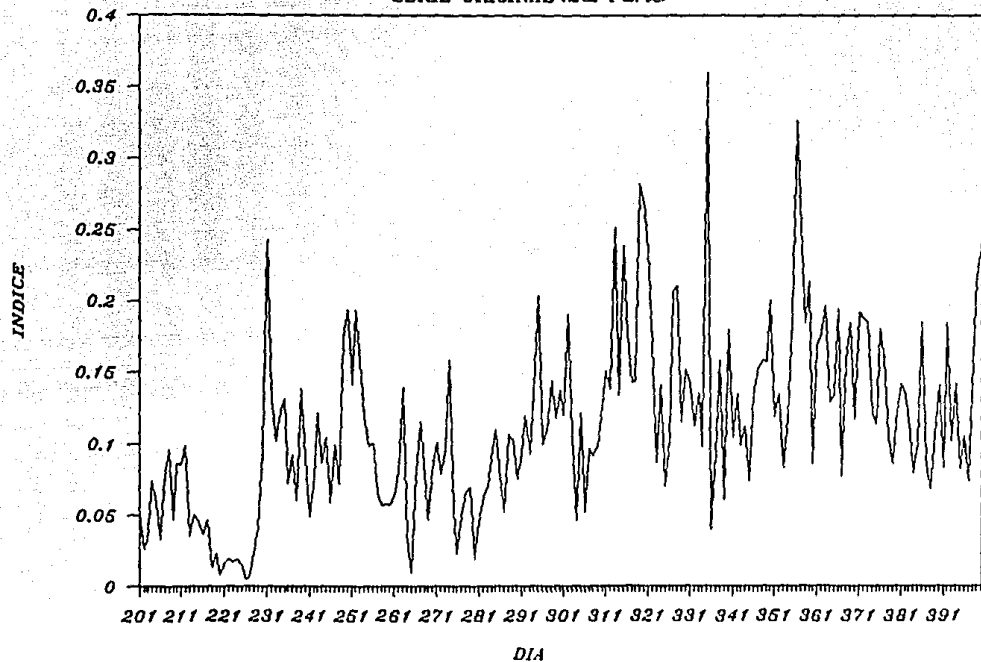
BIOXIDO DE NITROGENO

SERIE ORIGINAL (1a. Parte)



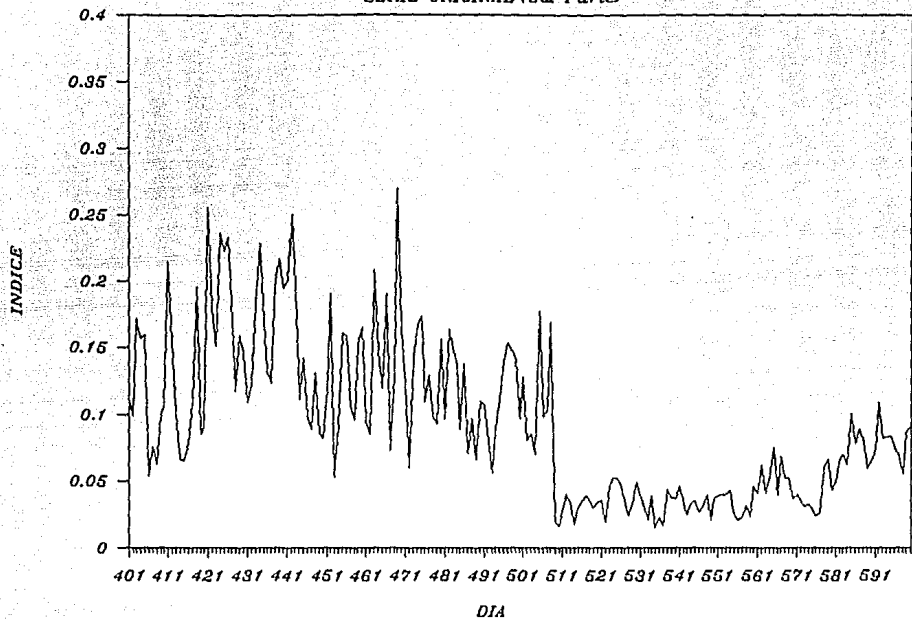
BIOXIDO DE NITROGENO

SERIE ORIGINAL (2a. Parte)



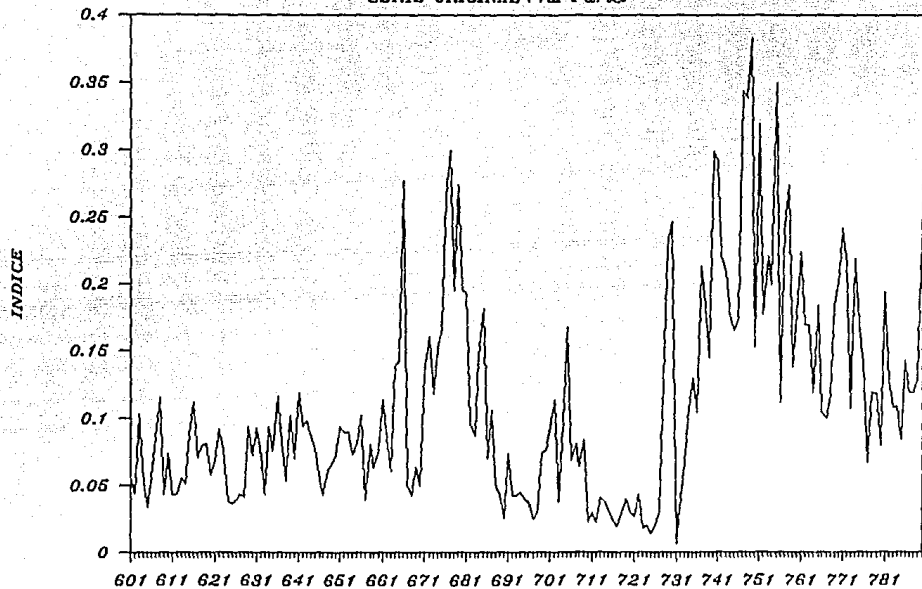
BIOXIDO DE NITROGENO

SERIE ORIGINAL (3a. Parte)



BIOXIDO DE NITROGENO

SERIE ORIGINAL (4a. Parte)



DIA

fig. 3.2.2a. CORRELOGRAMA

x_t
 número de observaciones = 690
 media de la serie = -2.506
 desviación estándar = 0.641

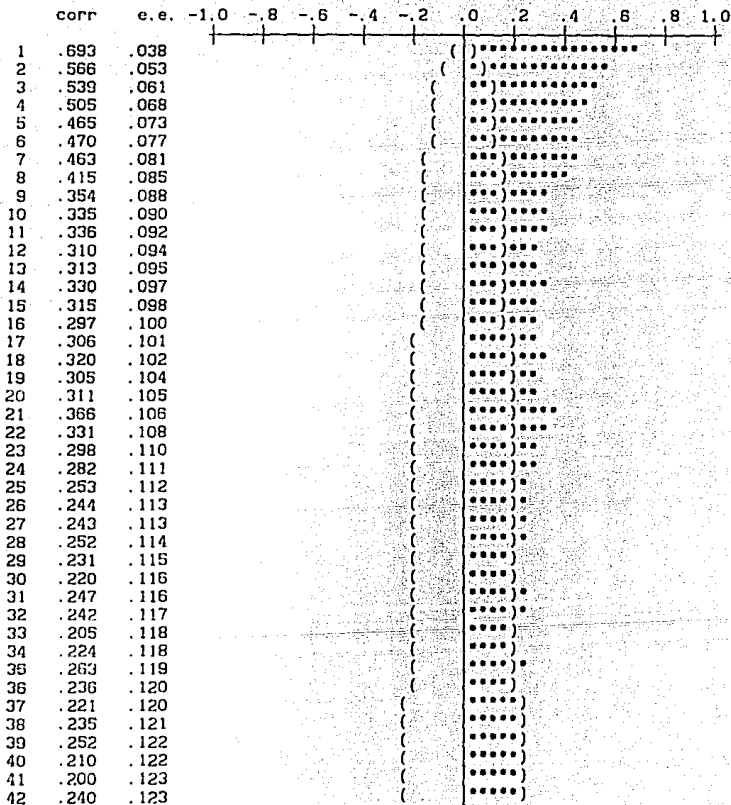


fig. 3.2.2b. CORRELOGRAMA CON UNA DIFERENCIA

∇x_t
 número de observaciones = 689
 media de la serie = -0.001
 desviación estándar = 0.500

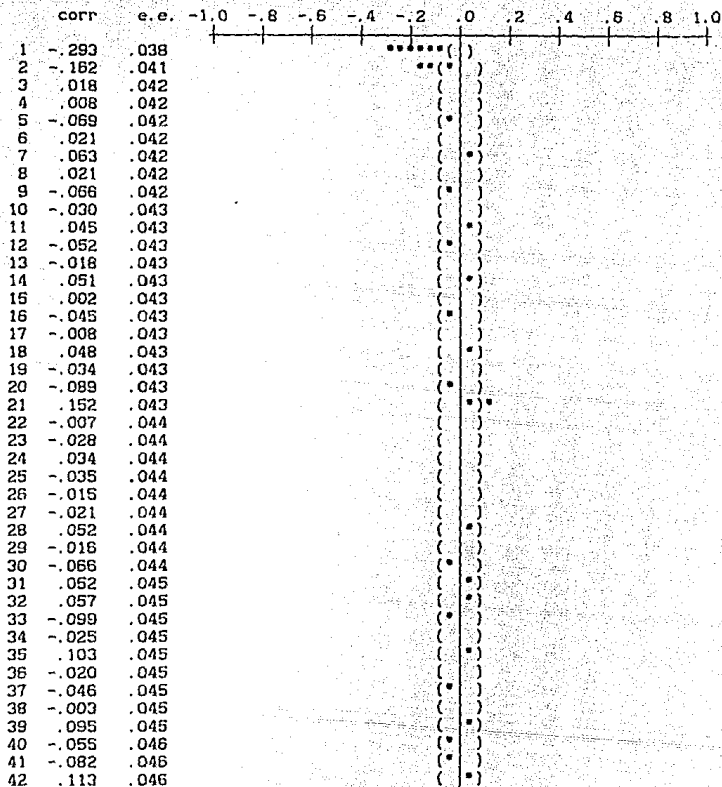


Fig. 3.2.2c. CORRELOGRAMA CON DOS DIFERENCIAS

$$\nabla^2 x_t$$

número de observaciones = 688
 media de la serie = -0.000
 desviación estándar = 0.804

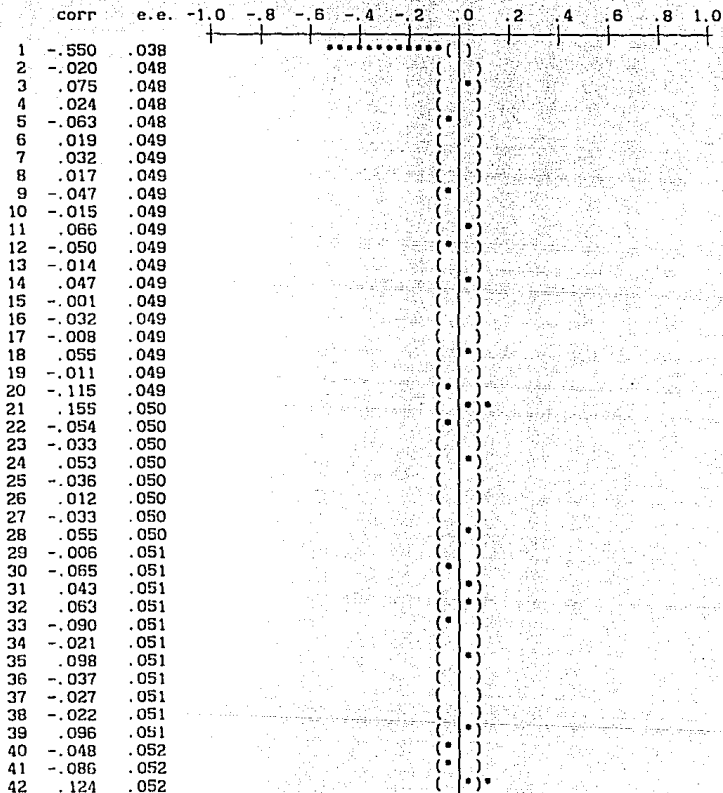


fig. 3.2.3a. CORRELOGRAMA PARCIAL

número de observaciones = 690
 media de la serie = -2.506
 desviación estándar = 0.641

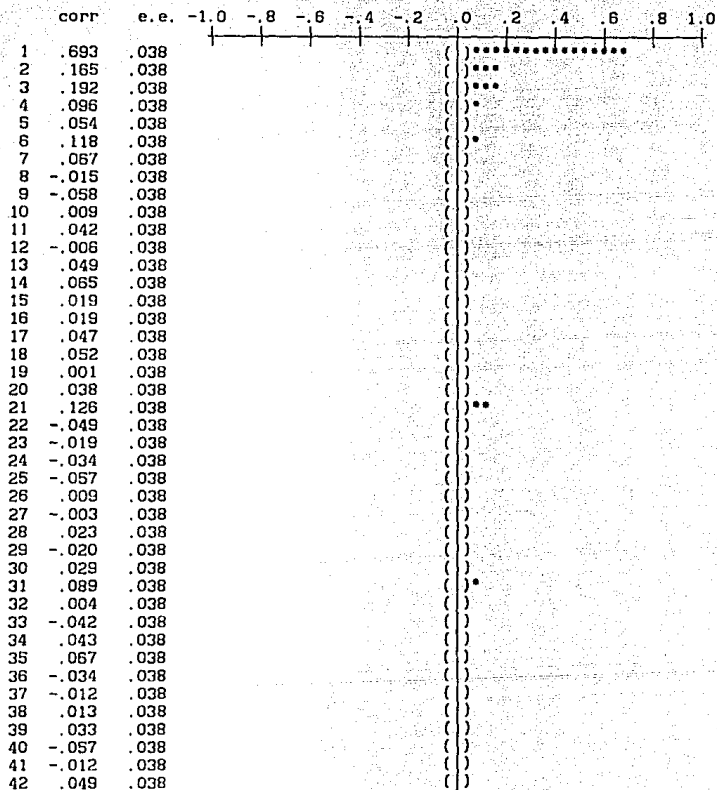


Fig. 3.2.3b. CORRELOGRAMA PARCIAL CON UNA DIFERENCIA

número de observaciones = 689
 media de la serie = -0.001
 desviación estándar = 0.500

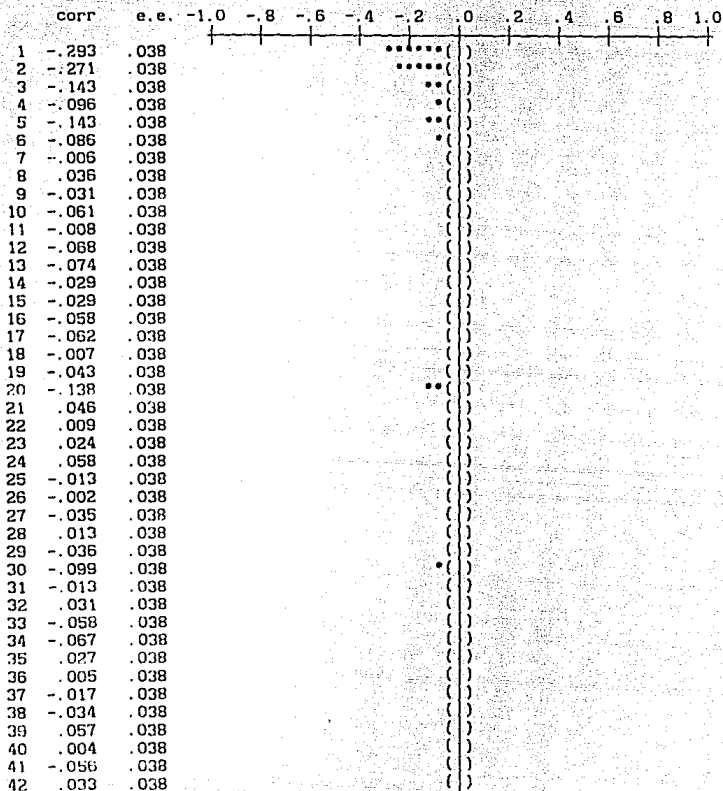
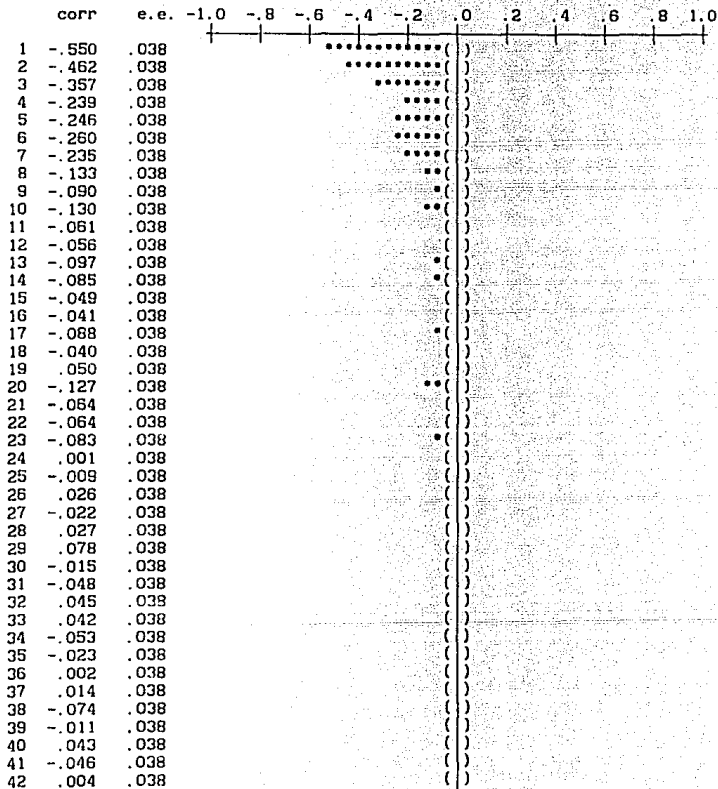


Fig. 3.2.3c. CORRELOGRAMA PARCIAL CON DOS DIFERENCIAS

número de observaciones = 688
 media de la serie = -0.000
 desviación estándar = 0.804



BIOXIDO DE NITROGENO

SERIE ESTACIONARIA (Completa)

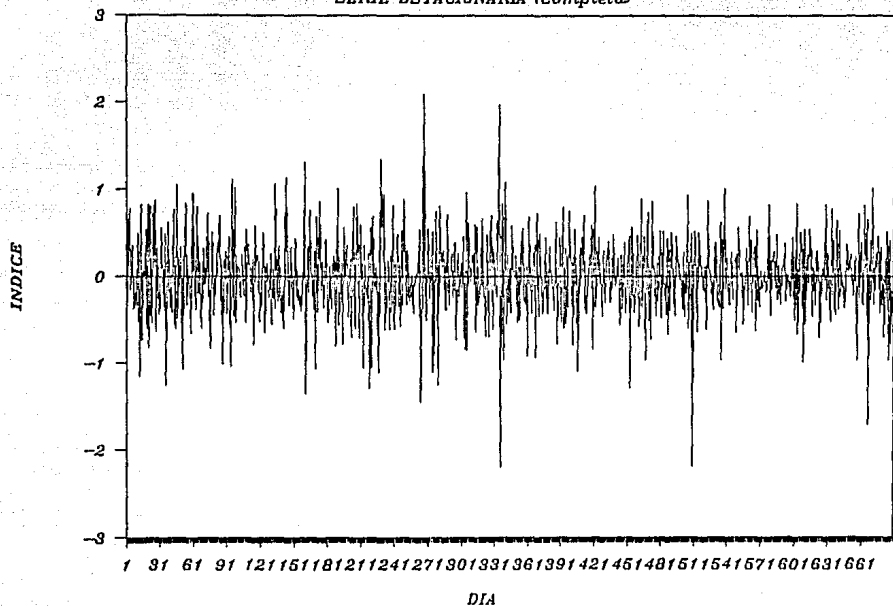
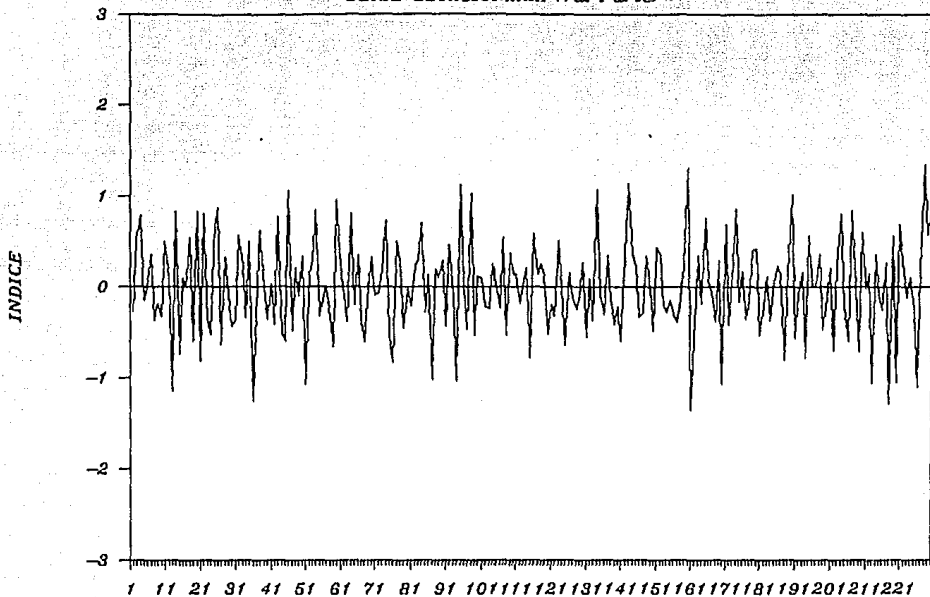


Fig. 3.2.4.

BIOXIDO DE NITROGENO

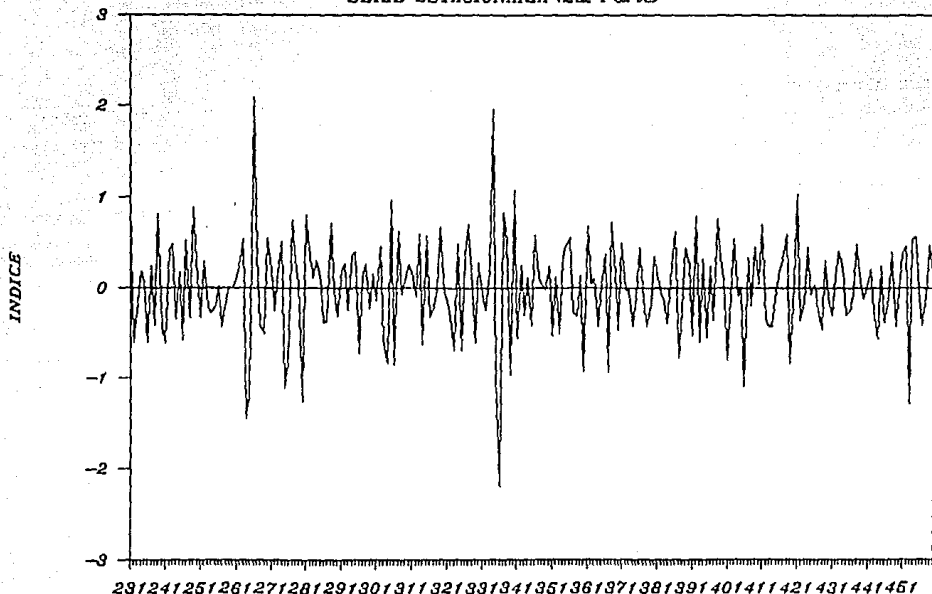
SERIE ESTACIONARIA (1a. Parte)



DIA

BIOXIDO DE NITROGENO

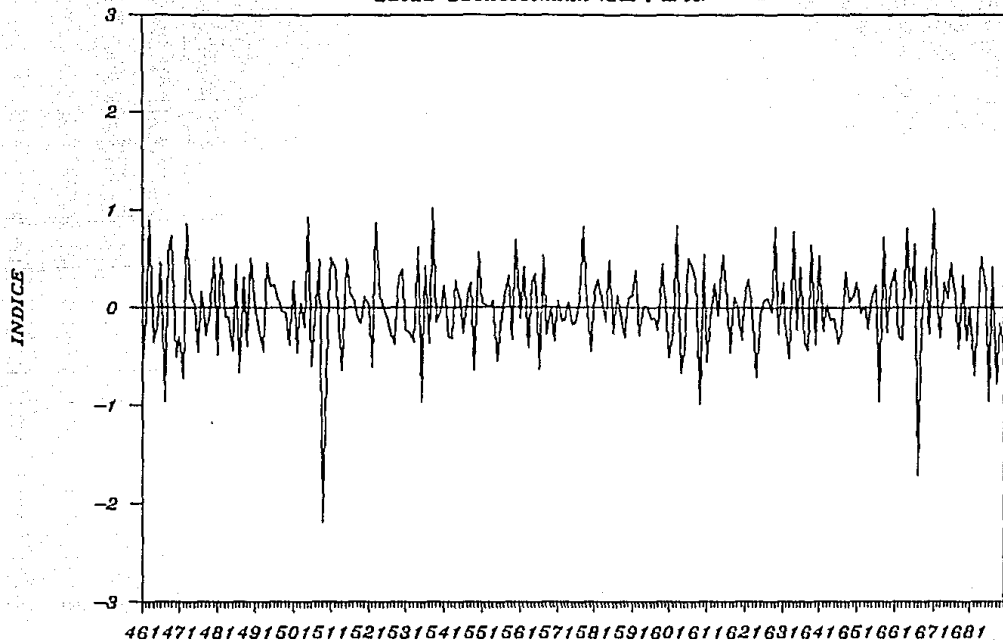
SERIE ESTACIONARIA (2a. Parte)



DIA

BIOXIDO DE NITROGENO

SERIE ESTACIONARIA (3a. Parte)



DIA

fig. 3.2.5. GRAFICA DE RESIDUALES CONTRA TIEMPO

residuales

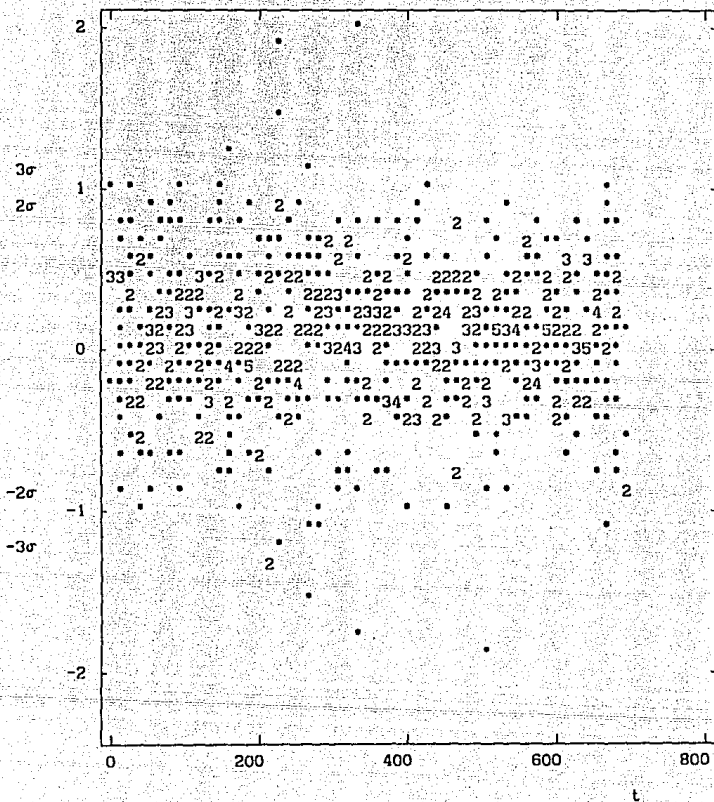
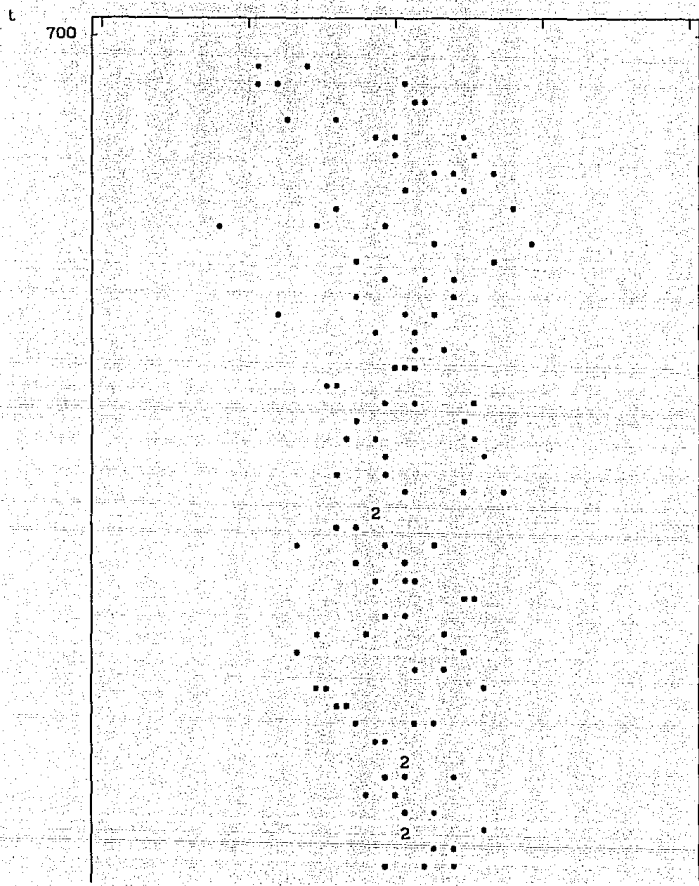
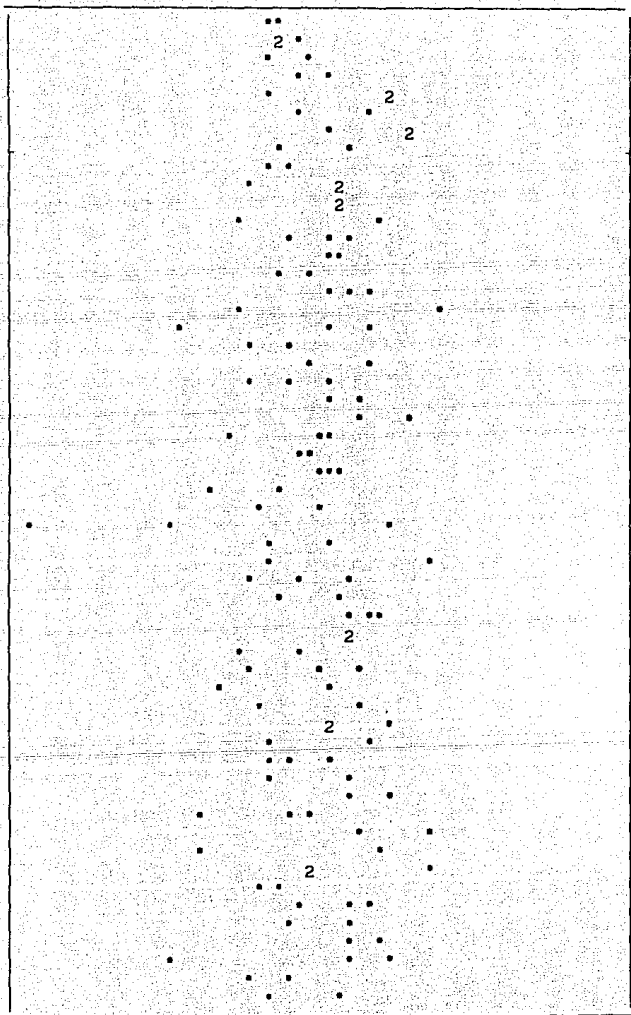


fig. 3.2.5.1 GRAFICA DE RESIDUALES CONTRA EL TIEMPO



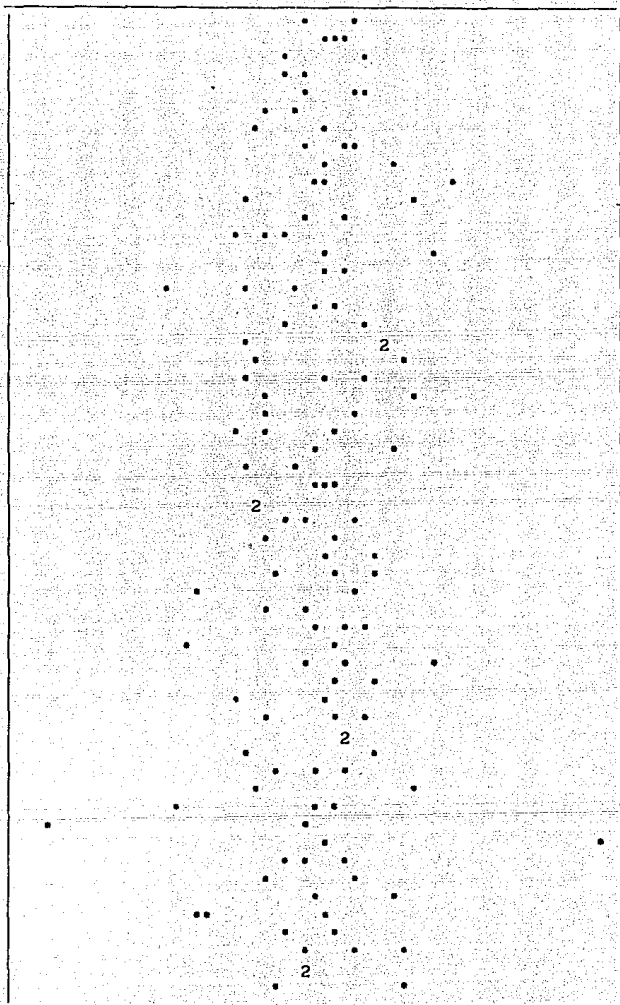
(1ª parte)

560



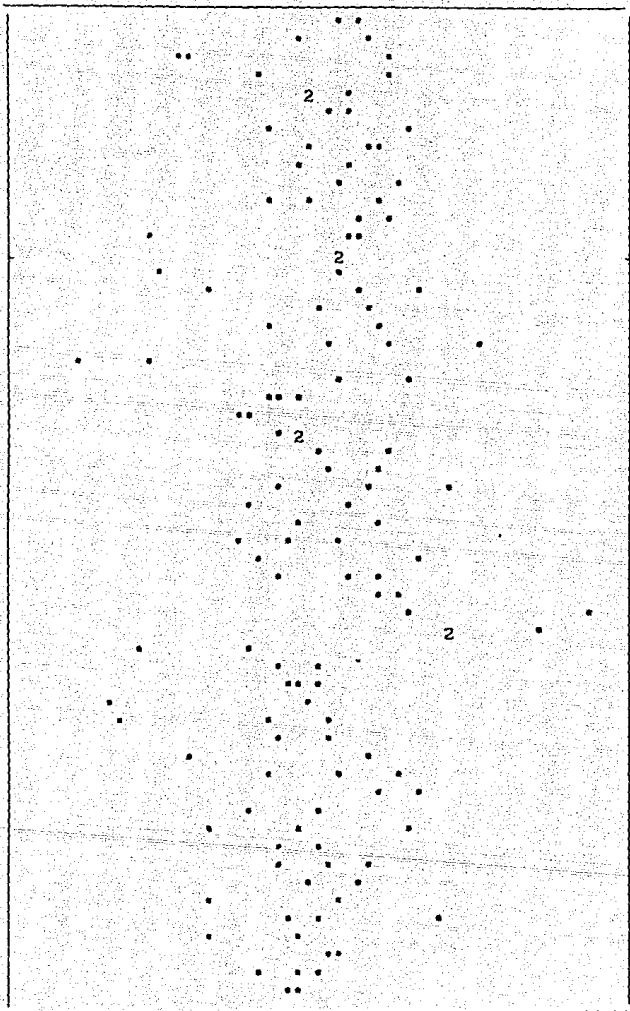
(2ª parte)

420



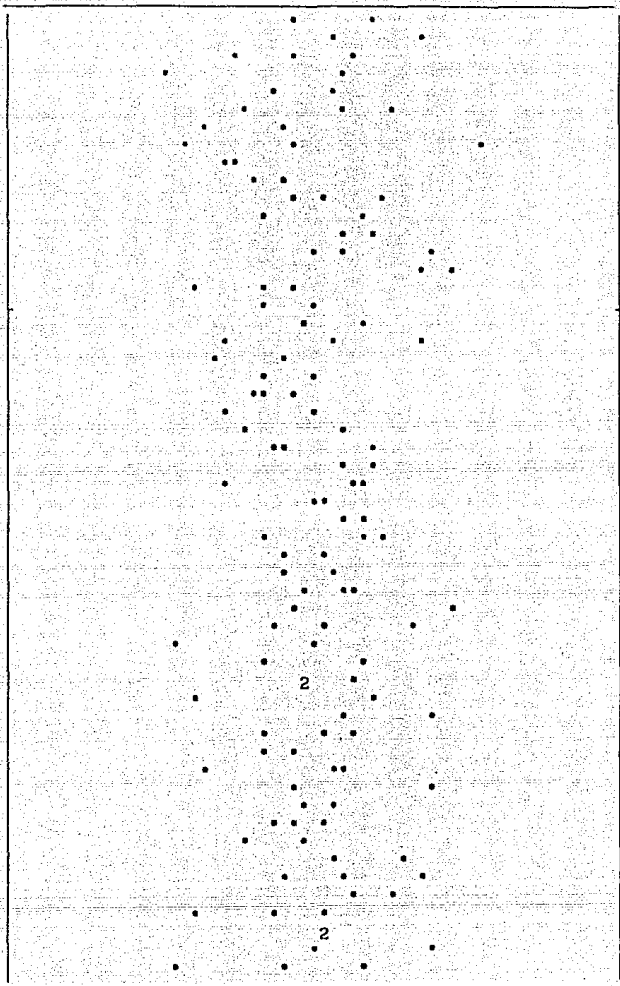
(3ª parte)

280

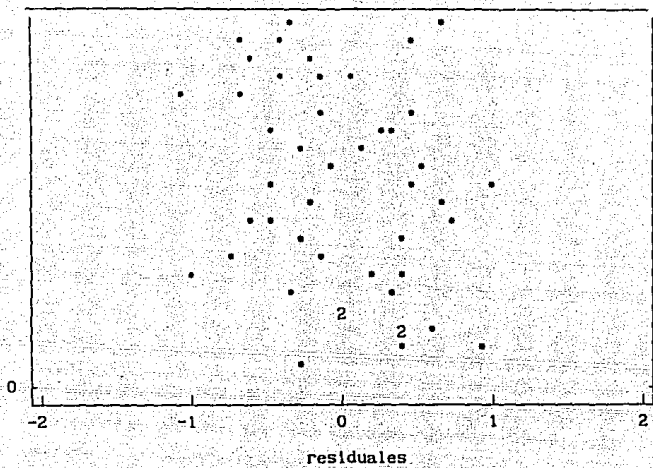


(4ª parte)

140



(5ª parte)



(6ª parte)

fig. 3.2.6. PRUEBA DE PAPEL NORMAL

valores

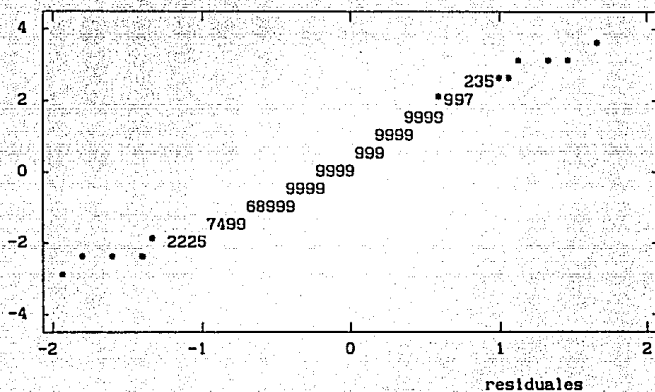


Fig. 3.2.7. CORRELOGRAMA DE RESIDUALES

media de la serie = 0.000
 desviación estándar = 0.447

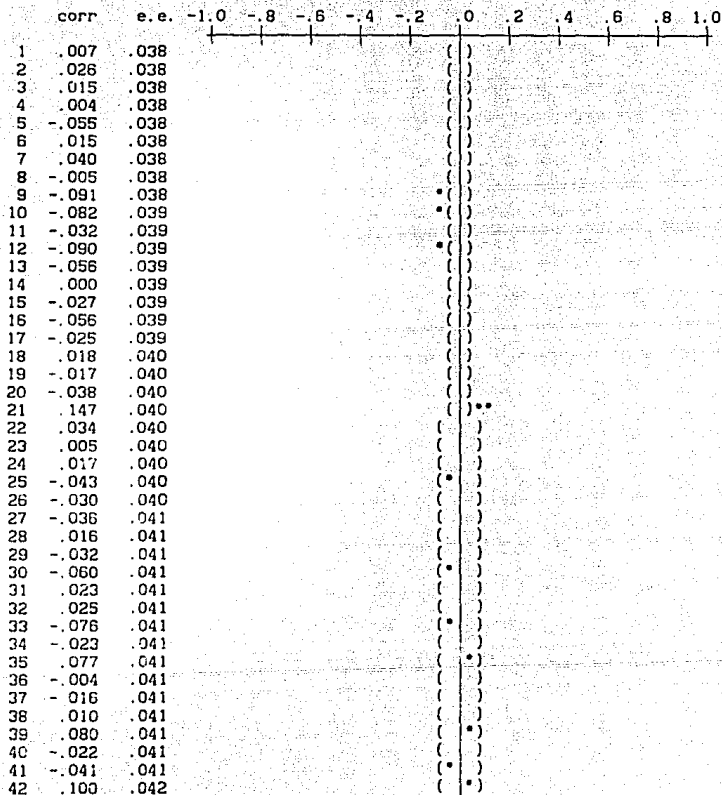
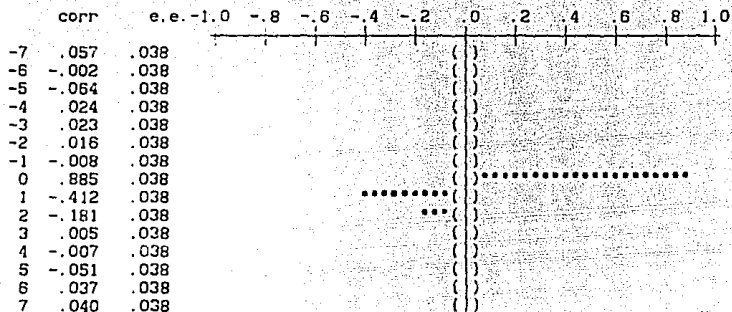


fig. 3.2.8. CORRELOGRAMA CRUZADO



BIOXIDO DE NITROGENO

PRONOSTICOS (1o al 30 Marzo de 1990)

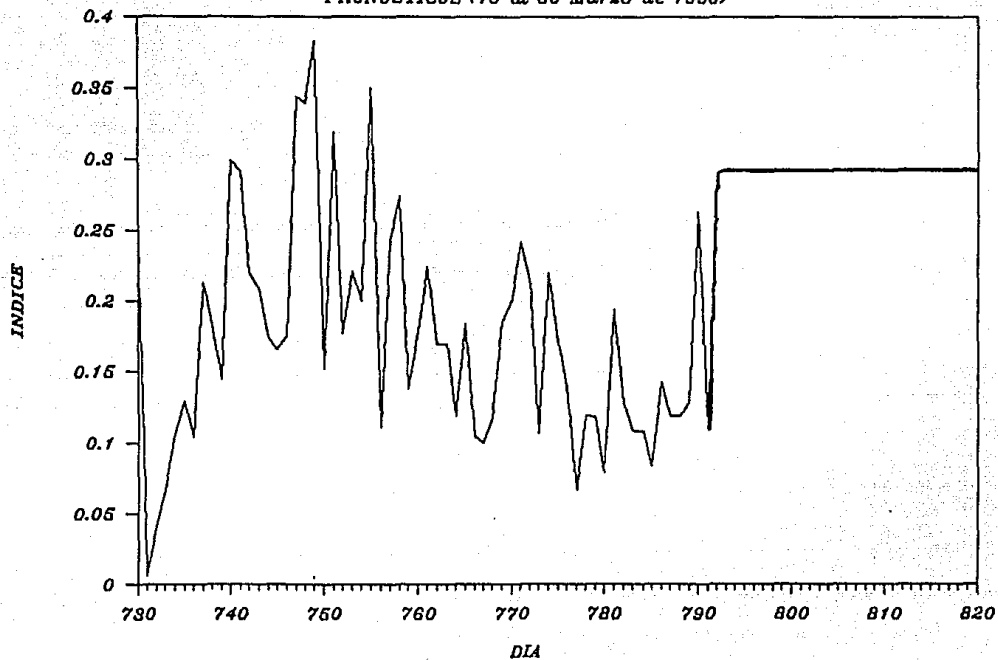


Fig. 3.2.9

BIOXIDO DE NITROGENO

PRONOSTICOS (20 nov- 20 día de 1989)

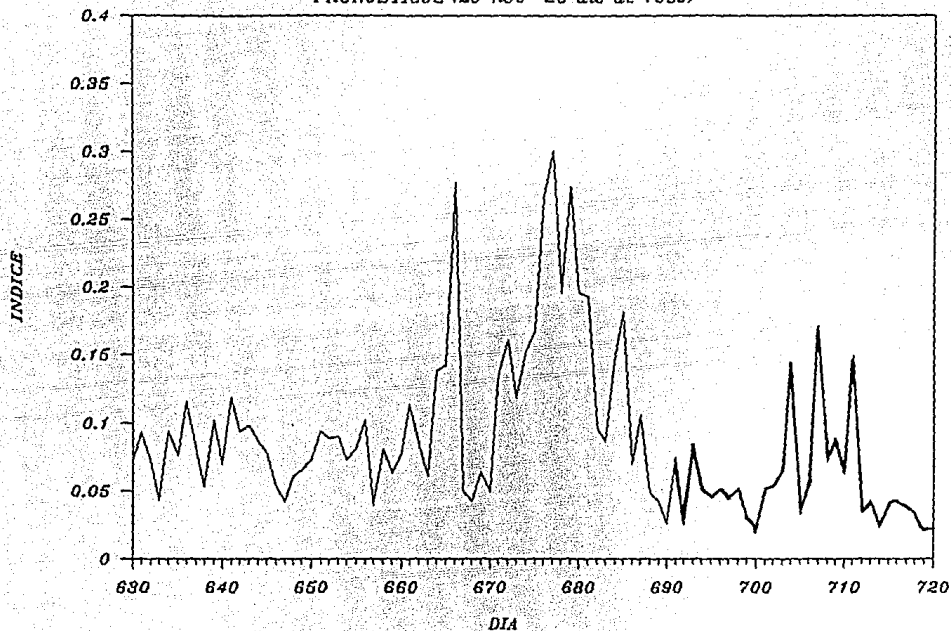


Fig. 3.2.10

La gráfica correspondiente a las observaciones de esta serie se muestra en la fig. 3.3.1. (24)

A) Identificación

Como se dijo anteriormente, primero se tomaron las observaciones anteriores a la intervención.

Mediante el método de coeficiente de variación mínimo (cuadro 3.3.1) se encontró que era necesario aplicar la transformación

$$x_t^* = x_t^{-0.5}$$

a la serie original.

En seguida se diferenció a la serie como puede apreciarse en la función de autocorrelación (FAC) (figs. 3.3.2 a,b,c). La gráfica de la serie estacionaria se encuentra en la fig.3.3.4.

Así pues, con ayuda del correlograma con una diferencia estacional (fig. 3.3.2 b) y el correlograma parcial respectivo (fig. 3.3.3 b), se plantearon varios modelos, de los cuales los tres más aceptables fueron:

1) ARIMA (1,0,1) x (0,1,1)₇

$$(1 - \phi_1 B) W_t = (1 - \theta_1 B) (1 - \theta_1 B^7) a_t$$

(24) Consultar Anexo B2 para las series de datos.

2) ARIMA (1,0,1) x (1,1,1)₇

$$(1 - \phi_1 B) (1 - \phi_1 B^7) W_t = (1 - \theta_1 B) (1 - \theta_1 B^7) a_t$$

3) ARIMA (1,0,3) x (1,1,1)₇

$$(1 - \phi_1 B) (1 - \phi_1 B^7) W_t = (1 - \theta_1 B - \theta_2 B^2 - \theta_3 B^3) (1 - \theta_1 B^7) a_t$$

A continuación se presentan los resultados obtenidos únicamente para el modelo 1 que se eligió como el más adecuado.

B) Estimación

Al estimar el valor de los parámetros involucrados en el modelo 1 se obtuvieron los siguientes resultados (cuadro 3.3.2):

$$\phi_1 = .772$$

$$\theta_1 = .475$$

$$\theta_1 = .871$$

C) Verificación

1^o) Supuesto $E(a_t) = 0$

$$T = .7801 \quad t = 1.96$$

Como $T < t$

Se acepta el supuesto.

2^o) Supuesto $\text{Var}(a_t) = \sigma^2$

En la gráfica de residuales contra el tiempo (fig. 3.3.5) se salen 39 observaciones (5.6%) del intervalo de confianza $\pm 2\sigma$.

Se acepta el supuesto.

3^o) Supuesto $a_t \sim N$

Prueba de Papel Normal (fig. 3.3.6).

Se acepta la prueba.

Asimetría = 1.36

Curtosis = 5.467

No se acepta la prueba.

Se acepta el supuesto.

4^o) Supuesto $\text{cov}(a_t, a_{t+k}) = 0$

En la gráfica de residuales contra el tiempo (fig. 3.3.5.1) se observa que no hay patrón de comportamiento.

Se acepta la prueba.

En el correlograma de residuales (fig. 3.3.7) se observa que $r(15) < 0$.

No se acepta la prueba.

En la prueba de Box-Lung

$Q(k) = 26.723$ $k = 20$

y $\chi^2_{(18)}(.95) = 27.587$

como $Q(k) < \chi^2$

Se acepta la prueba.

Debido a que $r(15)$ es relativamente pequeño y a que se

aceptaron las otras dos pruebas

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

Se acepta el supuesto.

5^o) Supuesto no aberrantes

En la gráfica de residuales contra el tiempo (fig. 3.3.5) se salen 11 observaciones (1.6%) del intervalo de confianza de $\pm 3\sigma$.

Se acepta el supuesto.

6^o) Supuesto $E(a_t, a_{t-k}) = 0 \quad k > 0$

Al observar el correlograma cruzado (fig. 3.3.8) se observa que todos los valores $r_{xa}(k) = 0$ para $k < 0$, $r_{xa}(k) < 0$ para $k \geq 0$ y $r_{xa}(0) > r_{xa}(k)$ para $k > 0$.

Se acepta el supuesto.

7^o) Supuesto estacionariedad

$$1 - .772B = 0$$

$$B = 1.295$$

Está fuera del círculo unitario.

$$1 - .475B = 0$$

$$B_1 = 2.105$$

Está fuera del círculo unitario.

$$1 - .871B^7 = 0$$

7 raíces cuya norma es

$$B = |1.148|$$

Están fuera del círculo unitario.

Se acepta el supuesto.

8^o) Supuesto parsimonia

$$\phi_1 = (.6034, .9406) \quad \text{No contiene al cero}$$

$$\theta_1 = (.2574, .6926) \quad \text{No contiene al cero}$$

$$\theta_1 = (.8279, .9141) \quad \text{No contiene al cero}$$

El modelo es parsimonioso.

Como puede observarse en el resumen de la verificación de los supuestos (cuadro 3.3.3), el modelo más adecuado es el modelo 1

$$\text{ARIMA } (1,0,1) \times (0,1,1)_7$$

$$(1 - .772B) W_t = (1 - .475B) (1 - .871B^7) a_t$$

Como puede observarse en el cuadro 3.3.4, al llevar a cabo el estadístico de prueba $C = 14.9786$ y compararlo con una distribución $\chi^2_{(30)}(.95) = 43.773$ se puede concluir que la intervención no influyó significativamente en el comportamiento de la serie.

Por último se presentan los pronósticos para la serie del 1^o al 30 de marzo de 1990 (cuadro 3.3.5 fig. 3.3.9) y una comparación (fig. 3.2.10) de los pronósticos a un paso llevados a cabo para la prueba C y los pronósticos que se hicieron a partir de la última información disponible (hasta el 28 de febrero de 1990).

cuadro 3.3.1. ESTABILIZACION DE LA VARIANZA

H _N	-1	-0.5	0	0.5	1
1	0.0310	0.1005	0.3255	1.0548	3.4180
2	0.0456	0.1397	0.4286	1.3145	4.0320
3	0.0403	0.1181	0.3461	1.0146	2.9740
4	0.0391	0.1175	0.3530	1.0611	3.1890
5	0.0594	0.1473	0.3650	0.9047	2.2420
6	0.0460	0.1432	0.4459	1.3883	4.3220
7	0.0432	0.1228	0.3487	0.9904	2.8130
8	0.0427	0.1064	0.2650	0.6602	1.6450
9	0.0301	0.0819	0.2227	0.6054	1.6460
10	0.0324	0.1034	0.3300	1.0534	3.3630
11	0.0297	0.0928	0.2900	0.9068	2.8350
12	0.0198	0.0597	0.1802	0.5432	1.6380
13	0.0259	0.0792	0.2426	0.7427	2.2740
14	0.0931	0.1956	0.4111	0.8641	1.8160
15	0.0622	0.1805	0.5240	1.5211	4.4150
16	0.0598	0.1501	0.3768	0.9458	2.3740
17	0.0726	0.1889	0.4914	1.2782	3.3250
18	0.0495	0.1377	0.3830	1.0652	2.9620
19	0.0567	0.1436	0.3640	0.9228	2.3390
20	0.0555	0.1607	0.4656	1.3487	3.9070
21	0.0355	0.1035	0.3012	0.8770	2.5530
22	0.0357	0.0958	0.2572	0.6906	1.8540
23	0.0382	0.1089	0.3103	0.8842	2.5190
24	0.0399	0.1008	0.2547	0.6436	1.6260
25	0.0556	0.1390	0.3475	0.8688	2.1720
26	0.0340	0.0889	0.2321	0.6059	1.5820
27	0.0361	0.1166	0.3765	1.2161	3.9280
28	0.0318	0.1017	0.3251	1.0395	3.3240
29	0.0551	0.1484	0.4002	1.0787	2.9080
30	0.0207	0.0692	0.2308	0.7699	2.5680
31	0.0296	0.0983	0.3260	1.0812	3.5860
32	0.0346	0.1059	0.3236	0.9890	3.0230
33	0.0380	0.1094	0.3151	0.9077	2.6150
34	0.0344	0.1037	0.3127	0.9423	2.8400
35	0.0489	0.1429	0.4172	1.2183	3.5570
36	0.0305	0.1025	0.3446	1.1589	3.8970
37	0.0303	0.0919	0.2788	0.8459	2.5670
38	0.0282	0.0808	0.2313	0.6621	1.8950
39	0.0398	0.1241	0.3871	1.2073	3.7650
40	0.0605	0.2022	0.6756	2.2575	7.5440
41	0.0289	0.0861	0.2571	0.7673	2.2900
42	0.0117	0.0364	0.1135	0.3540	1.1040

HNA	-1	-0.5	0	0.5	1
43	0.0685	0.1751	0.4472	1.1423	2.9180
44	0.0617	0.1428	0.3303	0.7639	1.7670
45	0.0504	0.1294	0.3324	0.8540	2.1940
46	0.0388	0.1091	0.3062	0.8598	2.4140
47	0.0498	0.1340	0.3608	0.9716	2.6160
48	0.0346	0.0950	0.2612	0.7180	1.9740
49	0.0362	0.1093	0.3299	0.9962	3.0080
50	0.0237	0.0689	0.2000	0.5805	1.6850
51	0.0256	0.0791	0.2445	0.7556	2.3350
52	0.0260	0.0831	0.2652	0.8464	2.7010
53	0.0310	0.0990	0.3166	1.0123	3.2370
54	0.0310	0.0943	0.2868	0.8723	2.6530
55	0.0526	0.1379	0.3613	0.9468	2.4810
56	0.0369	0.0978	0.2592	0.6870	1.8210
57	0.0300	0.0902	0.2715	0.8170	2.4590
sum	2.3295	6.5716	18.7508	54.0755	157.5090
med	0.0409	0.1153	0.3290	0.9487	2.7633
des	0.0191	0.0348	0.1009	0.3999	1.5369
cv(λ)	0.4672	0.3014	0.3068	0.4215	0.5562

cuadro 3.3.2. ESTIMACION DE LOS PARAMETROS MODELO 1

iteración	suma de cuadrados	estimación de los parámetros		
0	.5298989D+01	.100	.100	.100
1	.4167390D+01	.264	-.064	.307
2	.3413489D+01	.234	.013	.680
3	.3208406D+01	.364	.099	.834
4	.3184097D+01	.695	.326	.933
5	.3122452D+01	.687	.320	.907
6	.3087802D+01	.775	.442	.877
7	.3083427D+01	.745	.438	.871
8	.3082635D+01	.762	.460	.869
9	.3082540D+01	.769	.470	.869
10	.3082495D+01	.773	.476	.870
11	.3082487D+01	.772	.475	.871
12	.3082487D+01	.772	.475	.871
13	.3082487D+01	.772	.475	.871
14	.3082487D+01	.772	.475	.871
15	.3082487D+01	.772	.475	.871

índice		valor de los parámetros	error estándar
1	AR	0.772	0.086
2	MA	0.475	0.111
3	SMA	0.871	0.022

cuadro 3.3.3. RESUMEN DE LA VERIFICACION DE LOS SUPUESTOS

supuestos	modelo 1	modelo 2	modelo 3
$E(a_t) = 0$	se acepta	se acepta	se acepta
$Var(a_t) = \sigma^2$	se acepta	se acepta	se acepta
$a_t \sim N$	se acepta	se acepta	se acepta
$Cov(a_t, a_{t-k}) = 0$	se acepta	se acepta	se acepta
No aberrantes	se acepta	se acepta	se acepta
$E(a_t, a_{t-k}) = 0$	se acepta	se acepta	se acepta
Estacionariedad	se acepta	se acepta	se acepta
Parsimonia	se acepta	no se acepta	no se acepta

H		observaciones	pronósticos	e^2
		x_t^*	$x_n^*(h)$	
1	691	0.3352	0.3711	0.0013
2	692	0.3178	0.3723	0.0030
3	693	0.3086	0.3504	0.0017
4	694	0.3071	0.3248	0.0003
5	695	0.3211	0.3394	0.0003
6	696	0.3651	0.3858	0.0004
7	697	0.3297	0.3518	0.0005
8	698	0.3279	0.3188	0.0001
9	699	0.3194	0.3234	0.0000
10	700	0.3753	0.3345	0.0017
11	701	0.3892	0.3372	0.0027
12	702	0.4117	0.3691	0.0018
13	703	0.3835	0.4253	0.0017
14	704	0.3147	0.3738	0.0035
15	705	0.3863	0.3266	0.0036
16	706	0.2591	0.3429	0.0070
17	707	0.2532	0.3326	0.0063
18	708	0.3211	0.3031	0.0003
19	709	0.4117	0.3350	0.0059
20	710	0.4082	0.4004	0.0001
21	711	0.4049	0.3654	0.0016
22	712	0.3984	0.3598	0.0015
23	713	0.3279	0.3491	0.0004
24	714	0.2975	0.3485	0.0026
25	715	0.2887	0.3317	0.0019
26	716	0.3131	0.3490	0.0013
27	717	0.2763	0.3735	0.0095
28	718	0.3922	0.3177	0.0056
29	719	0.3627	0.3358	0.0007
30	720	0.3211	0.3215	0.0000
				0.0672

C = 14.9786

cuadro 3.3.5. PRONOSTICOS DEL 1^o AL 30 DE MARZO DE 1990

	fecha	pronóstico	intervalo de confianza
791	1 ^o marzo	9.189	(9.057 , 9.320)
792	2 marzo	8.868	(8.737 , 8.999)
793	3 marzo	6.149	(6.017 , 6.280)
794	4 marzo	3.967	(3.835 , 4.098)
795	5 marzo	5.034	(4.903 , 5.165)
796	6 marzo	6.257	(6.125 , 6.388)
797	7 marzo	8.896	(8.764 , 9.027)
798	8 marzo	9.920	(9.789 , 10.052)
799	9 marzo	9.921	(9.789 , 10.052)
800	10 marzo	9.921	(9.789 , 10.052)
801	11 marzo	9.921	(9.789 , 10.052)
802	12 marzo	9.921	(9.789 , 10.052)
803	13 marzo	9.921	(9.789 , 10.052)
804	14 marzo	9.921	(9.789 , 10.052)
805	15 marzo	9.921	(9.789 , 10.052)
806	16 marzo	9.921	(9.789 , 10.052)
807	17 marzo	9.921	(9.789 , 10.052)
808	18 marzo	9.921	(9.789 , 10.052)
809	19 marzo	9.921	(9.789 , 10.052)
810	20 marzo	9.921	(9.789 , 10.052)
811	21 marzo	9.921	(9.789 , 10.052)
812	22 marzo	9.921	(9.789 , 10.052)
813	23 marzo	9.921	(9.789 , 10.052)
814	24 marzo	9.921	(9.789 , 10.052)
815	25 marzo	9.921	(9.789 , 10.052)
816	26 marzo	9.921	(9.789 , 10.052)
817	27 marzo	9.921	(9.789 , 10.052)
818	28 marzo	9.921	(9.789 , 10.052)
819	29 marzo	9.921	(9.789 , 10.052)
820	30 marzo	9.921	(9.789 , 10.052)

MONOXIDO DE CARBONO

SERIE ORIGINAL (Completa)

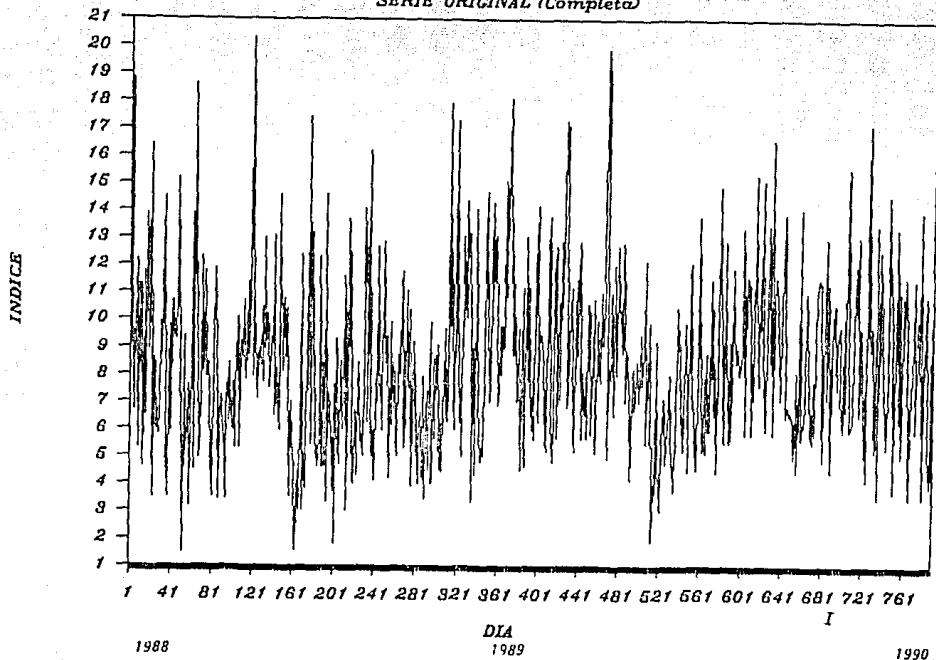
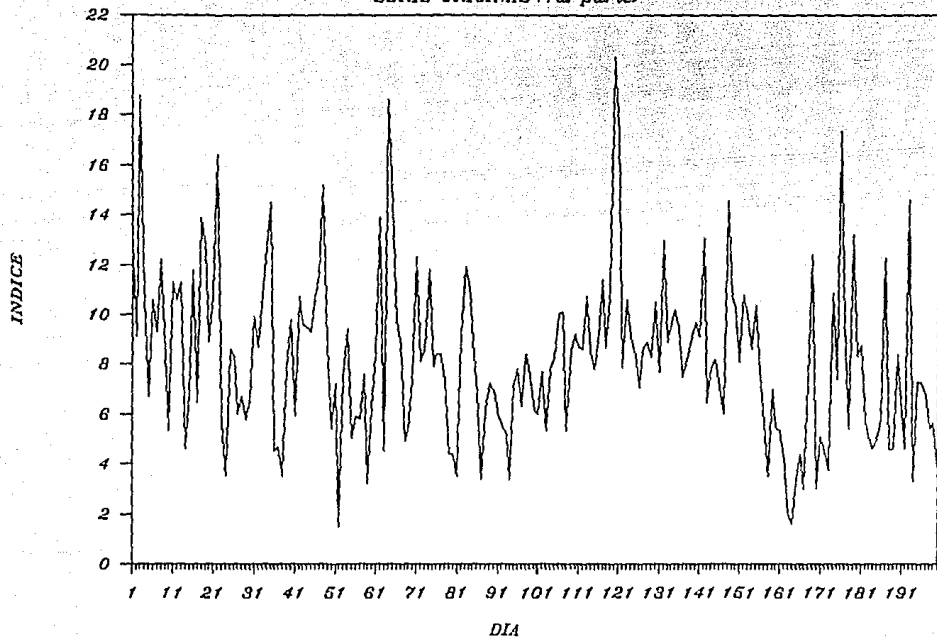


Fig. 3.3.1.

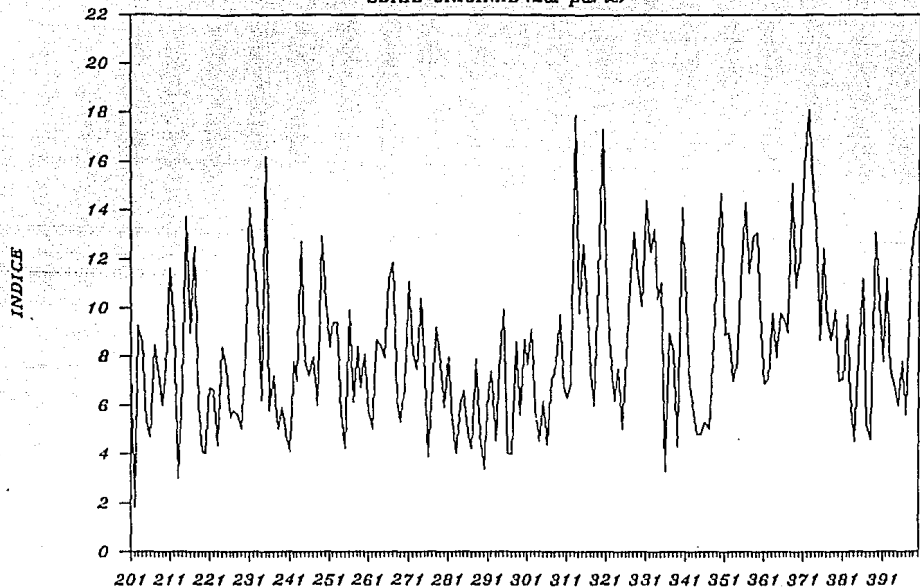
MONOXIDO DE CARBONO

SERIE ORIGINAL (1a. parte)



MONOXIDO DE CARBONO

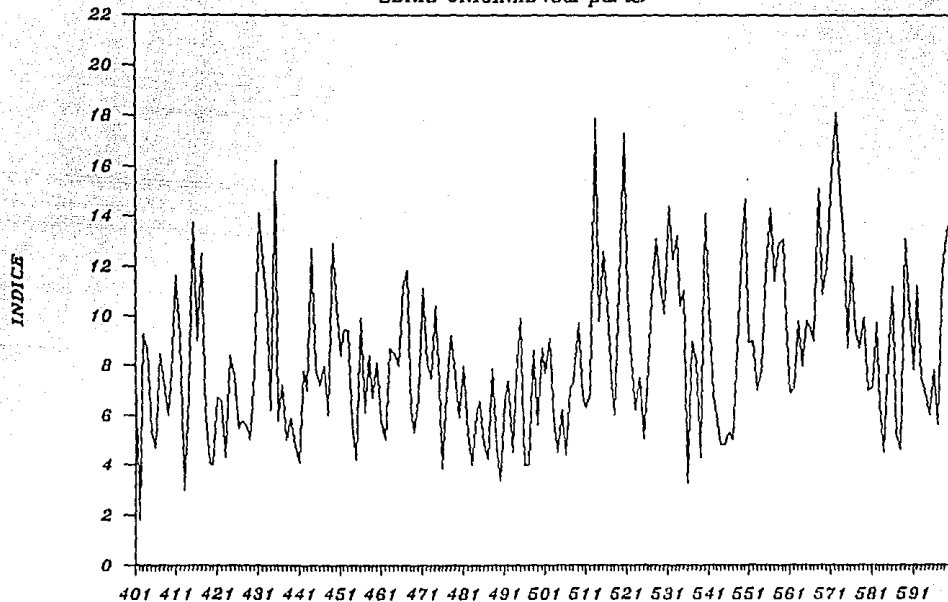
SERIE ORIGINAL (2a. parte)



DIA

MONOXIDO DE CARBONO

SERIE ORIGINAL (3a. parte)



DIA

MONOXIDO DE CARBONO

SERIE ORIGINAL (4a. parte)

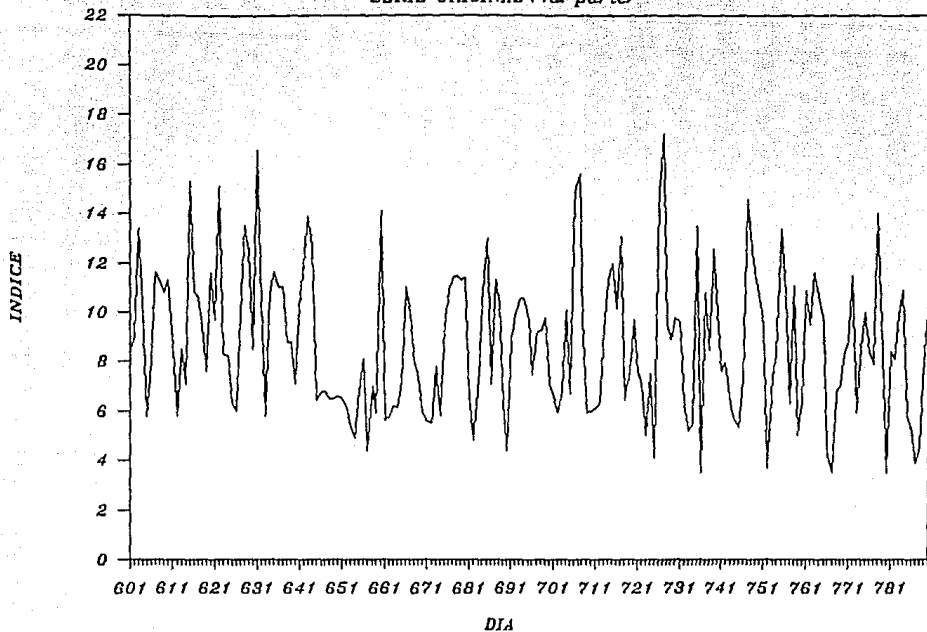


fig. 3.3.2a. CORRELOGRAMA

x_t

número de observaciones = 690
 media de la serie = 0.365
 desviación estándar = 0.075

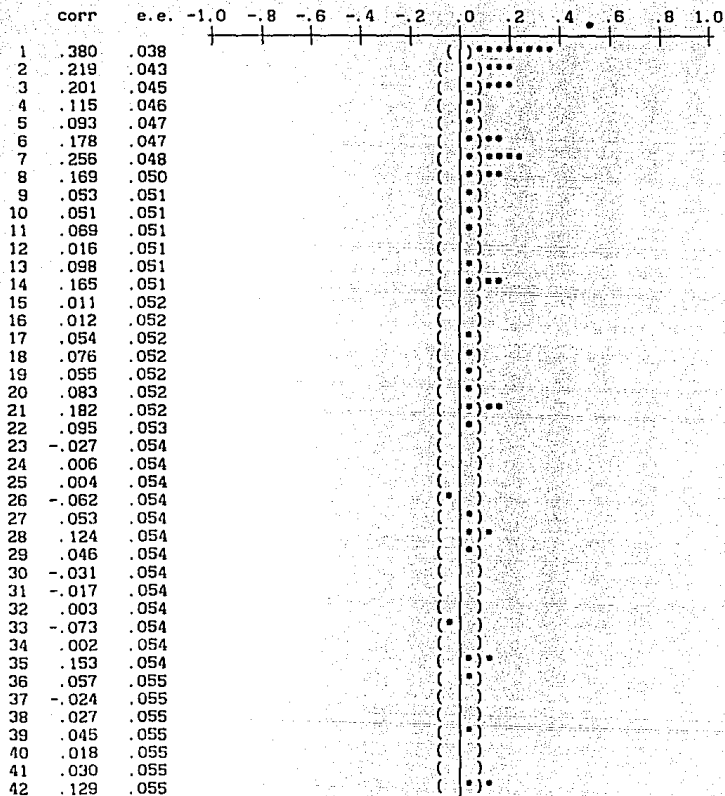


fig. 3.3.2b. CORRELOGRAMA CON UNA DIFERENCIA

$$\nabla_1 x_t^*$$

número de observaciones = 683
 media de la serie = 0.000
 desviación estándar = 0.092

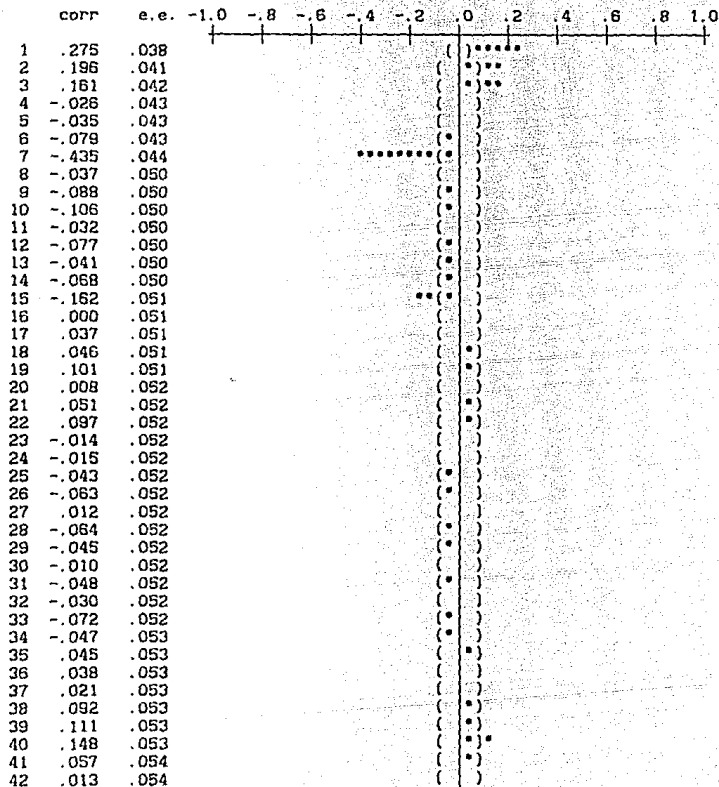


fig. 3.3.2c. CORRELOGRAMA CON DOS DIFERENCIAS

$$\nabla^2 x_t$$

número de observaciones = 682
 media de la serie = 0.000
 desviación estándar = 0.111

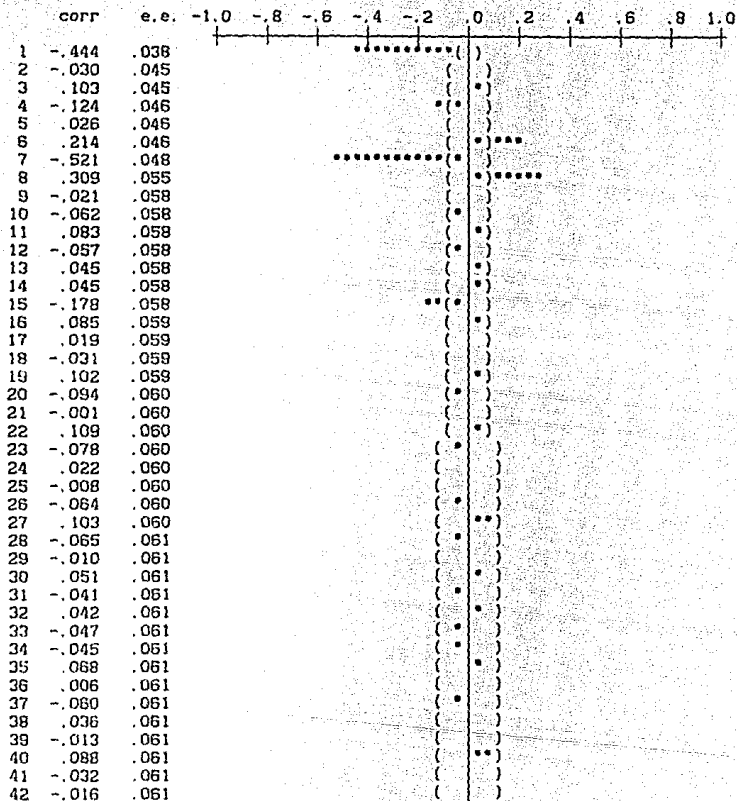


fig. 3.3.3a. CORRELOGRAMA PARCIAL

número de observaciones = 690
 media de la serie = 0.365
 desviación estándar = 0.075

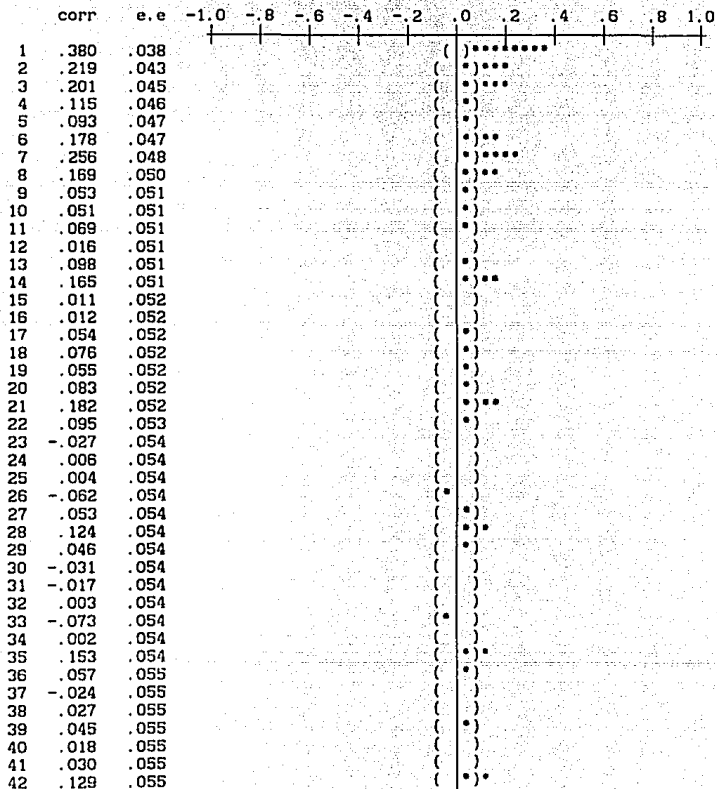


Fig. 3.3.3b. CORRELOGRAMA PARCIAL CON UNA DIFERENCIA

número de observaciones = 683
 media de la serie = 0.000
 desviación estándar = 0.092

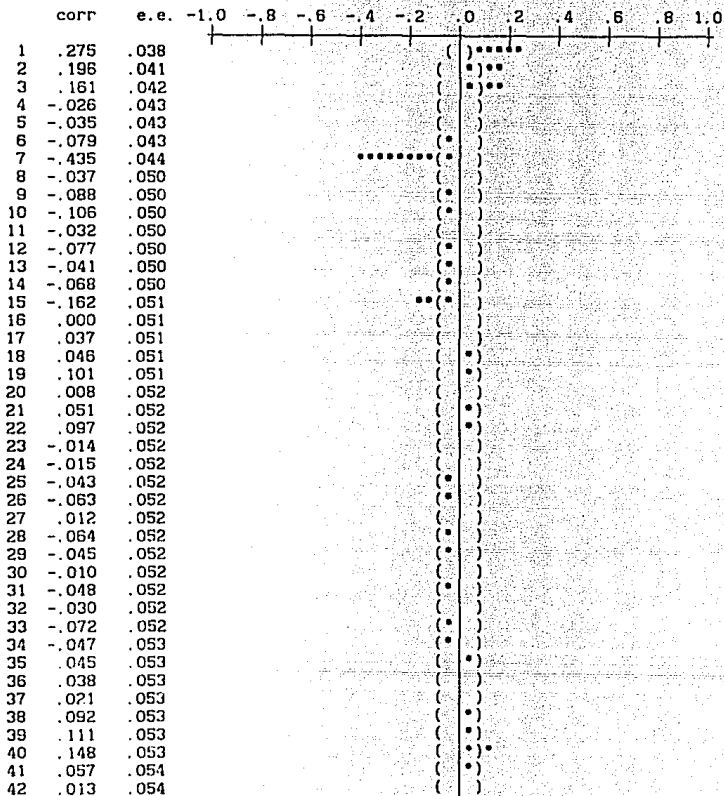
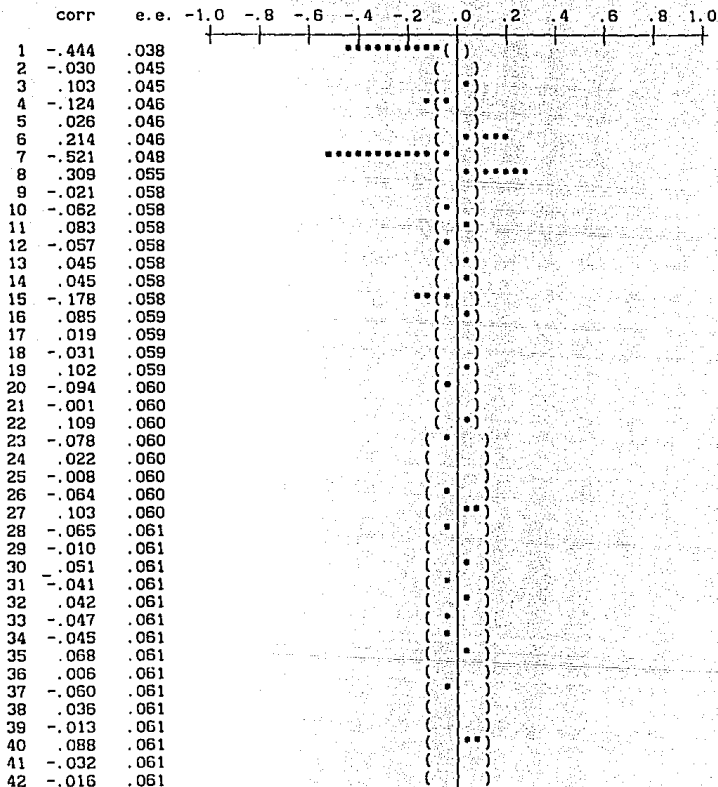


fig. 3.3.3c. CORRELOGRAMA PARCIAL CON DOS DIFERENCIAS

número de observaciones = 682
 media de la serie = 0.000
 desviación estándar = 0.111



MONOXIDO DE CARBONO

SERIE ESTACIONARIA (Completa)

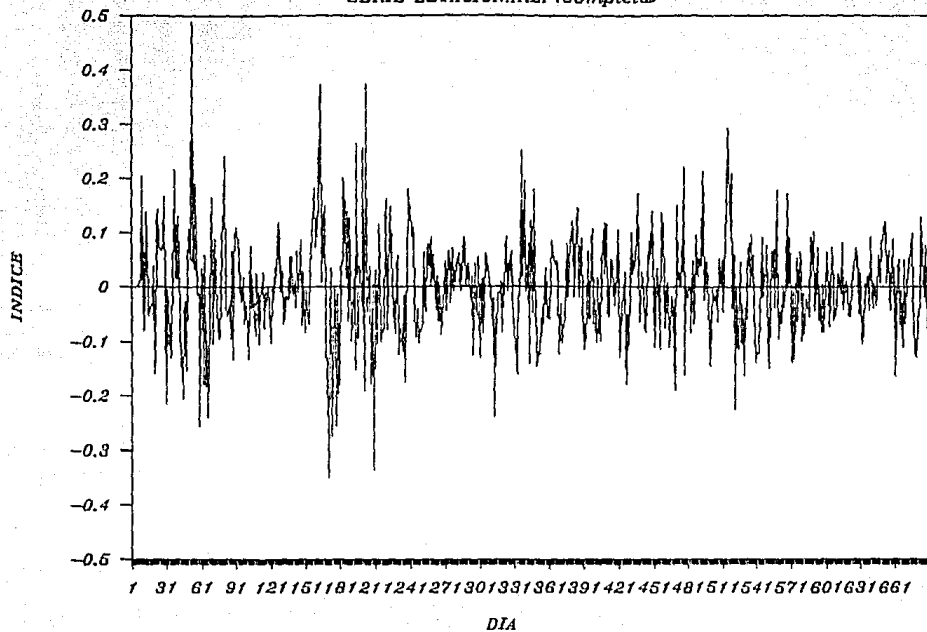
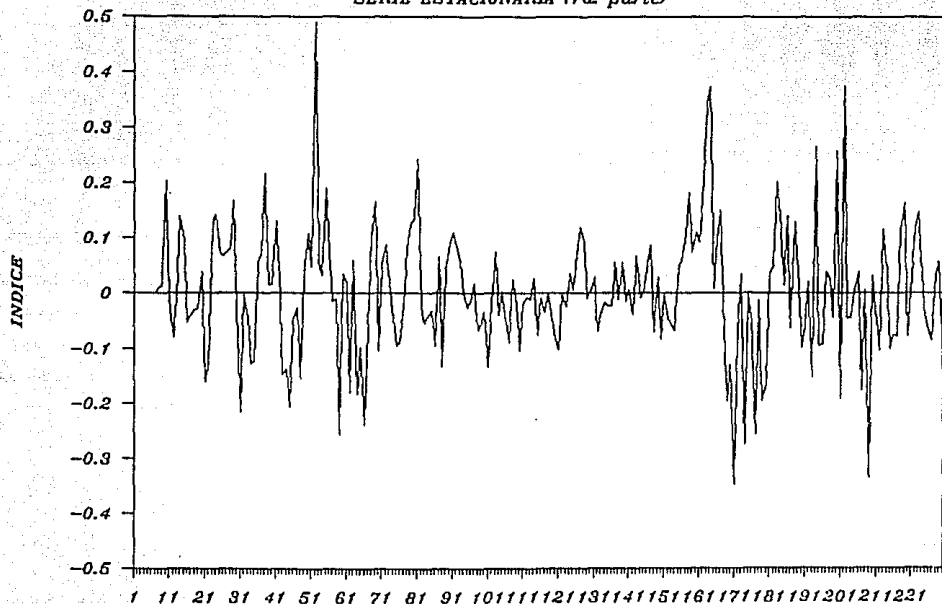


Fig. 3.3.4

MONOXIDO DE CARBONO

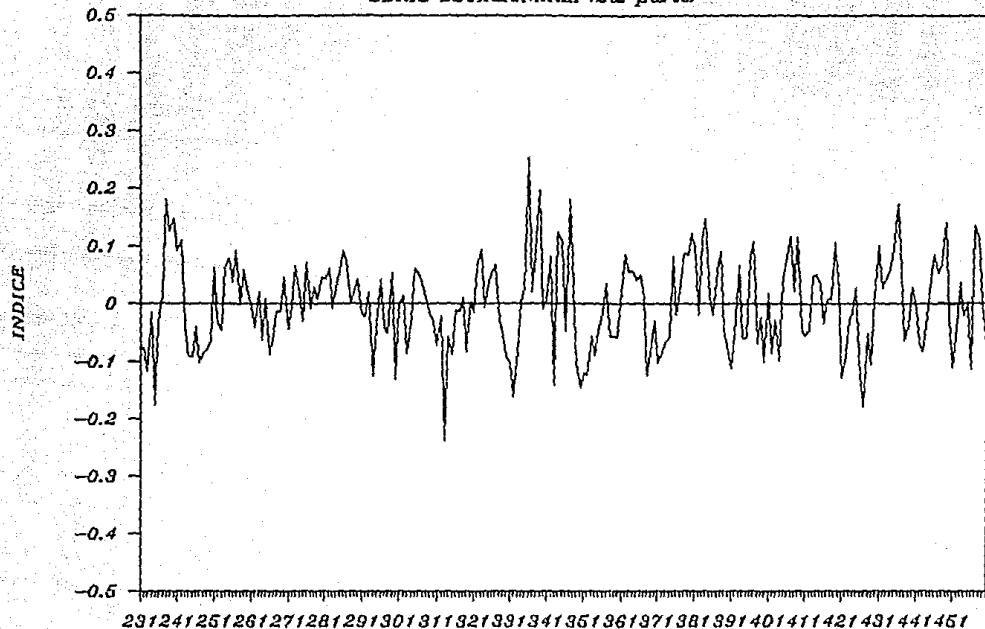
SERIE ESTACIONARIA (1a. parte)



DIA

MONOXIDO DE CARBONO

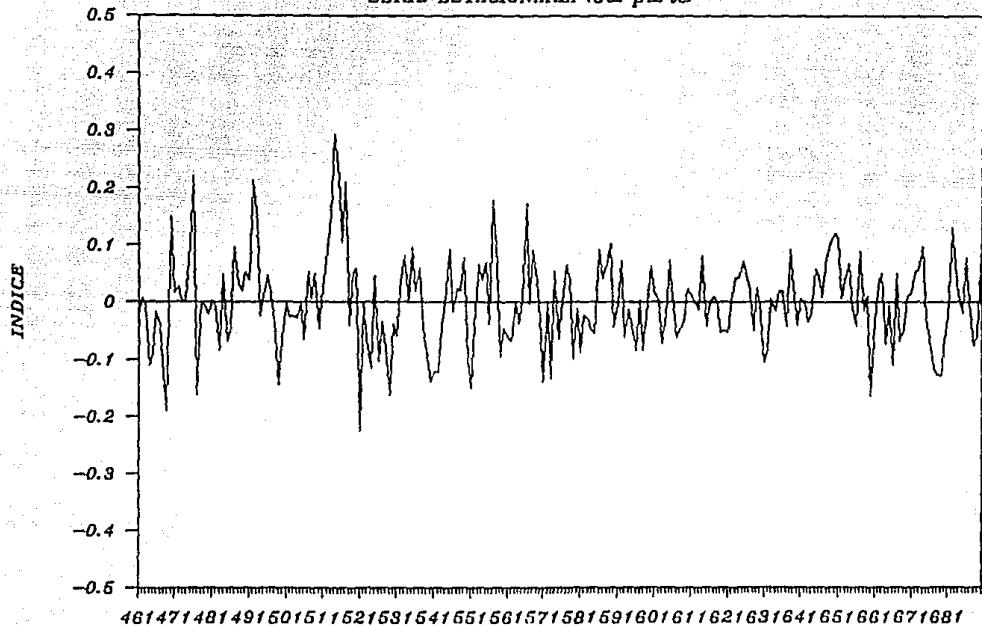
SERIE ESTACIONARIA (2a. parte)



DIA

MONOXIDO DE CARBONO

SERIE ESTACIONARIA (3a. parte)



DIA

fig. 3.3.5 GRAFICA DE RESIDUALES CONTRA EL TIEMPO

residuales

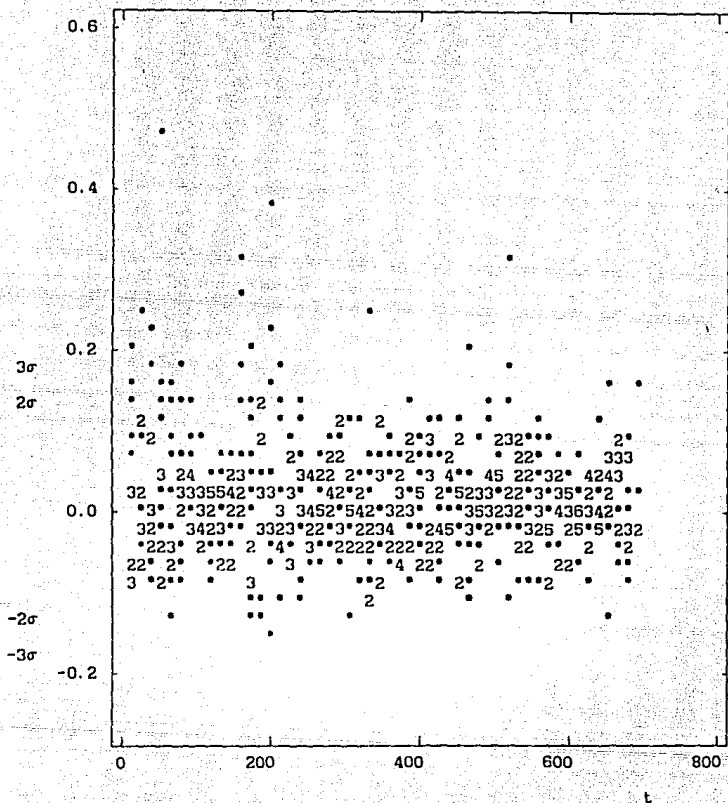
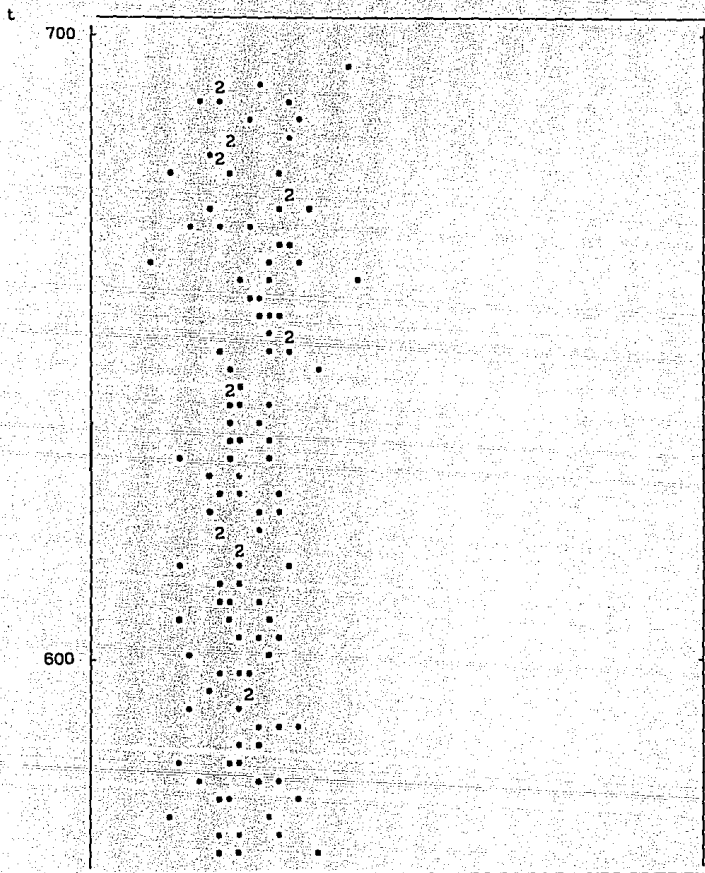
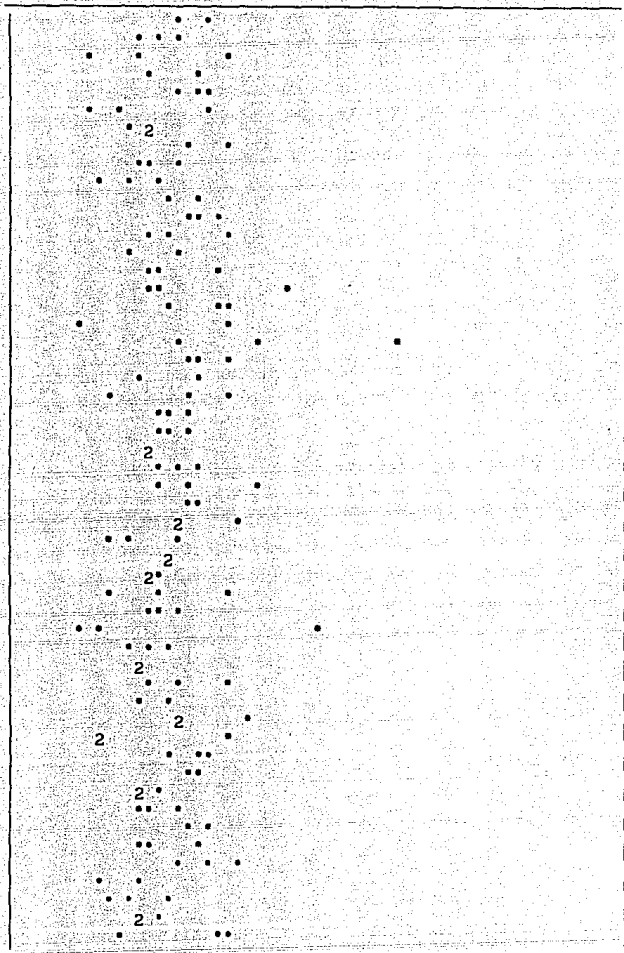


fig. 3.3.5.1GRAFICA DE EL TIEMPO CONTRA RESIDUALES

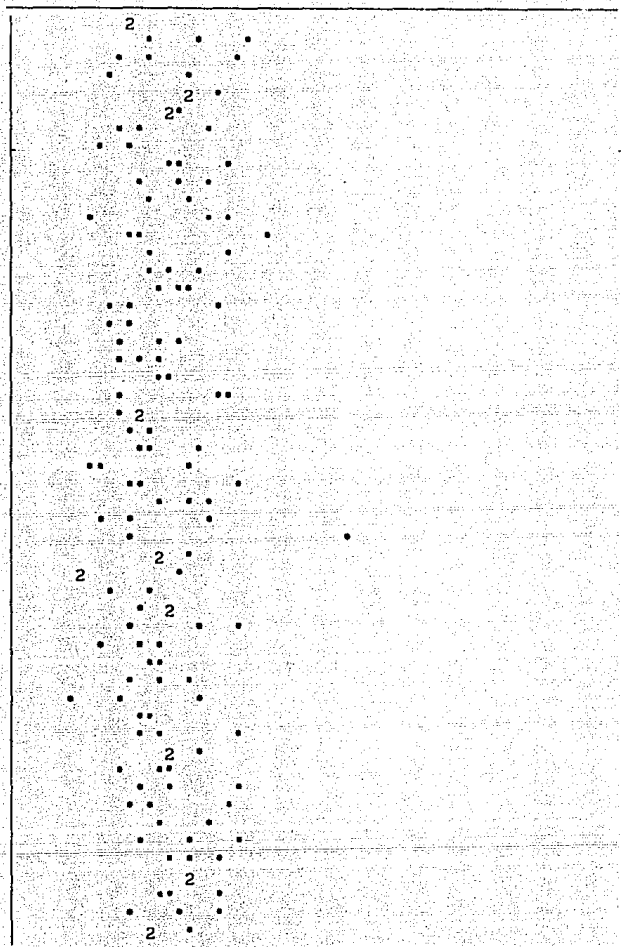


(1ª parte)



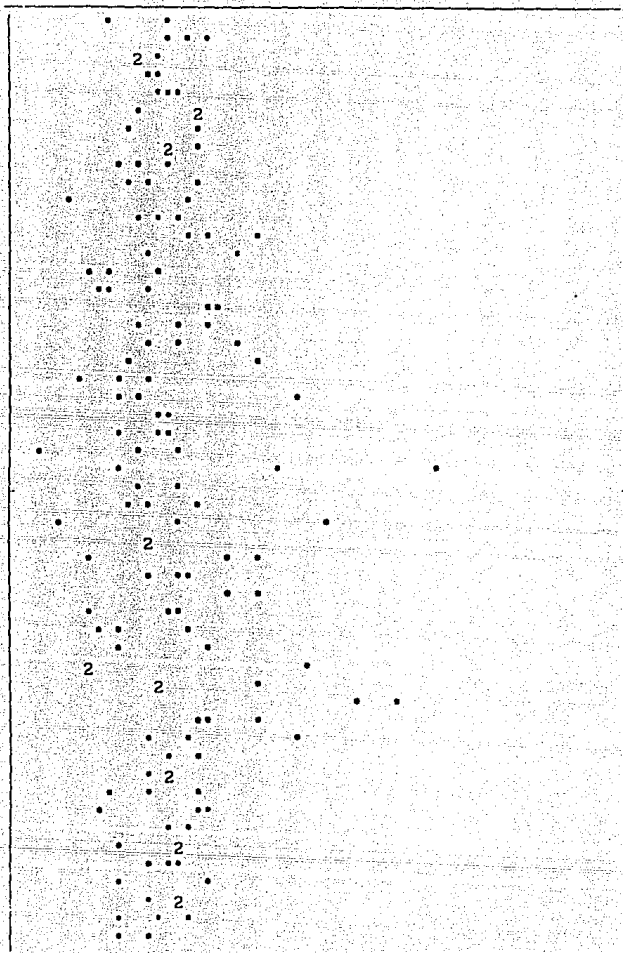
(2ª parte)

400

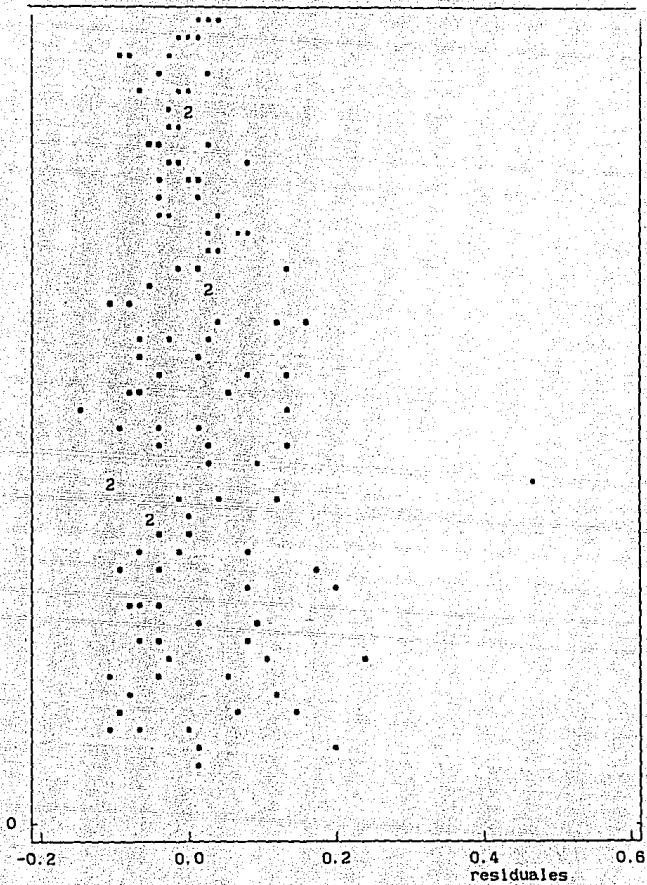


(3ª parte)

200



(4^a parte)



(5ª parte)

fig. 3.3.6. PAPEL NORMAL

valores

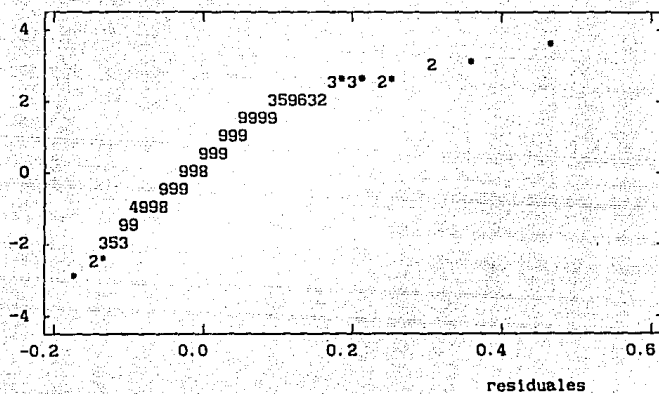


fig. 3.3.7. CORRELOGRAMA DE RESIDUALES

media de la serie = 0.002
 desviación estándar = 0.067

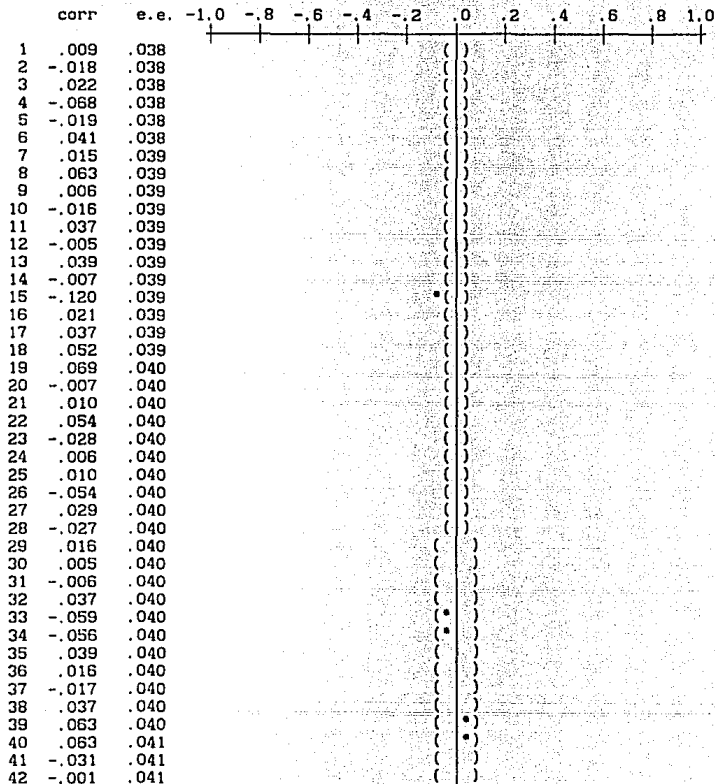
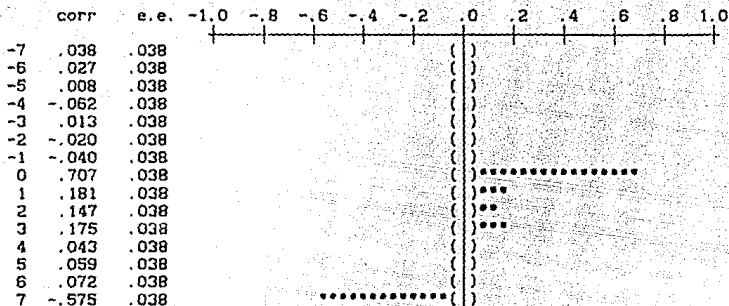


Fig. 3.3.8. CORRELOGRAMA CRUZADO



MONOXIDO DE CARBONO

PRONOSTICOS (1o. al 30 marzo de 1990)

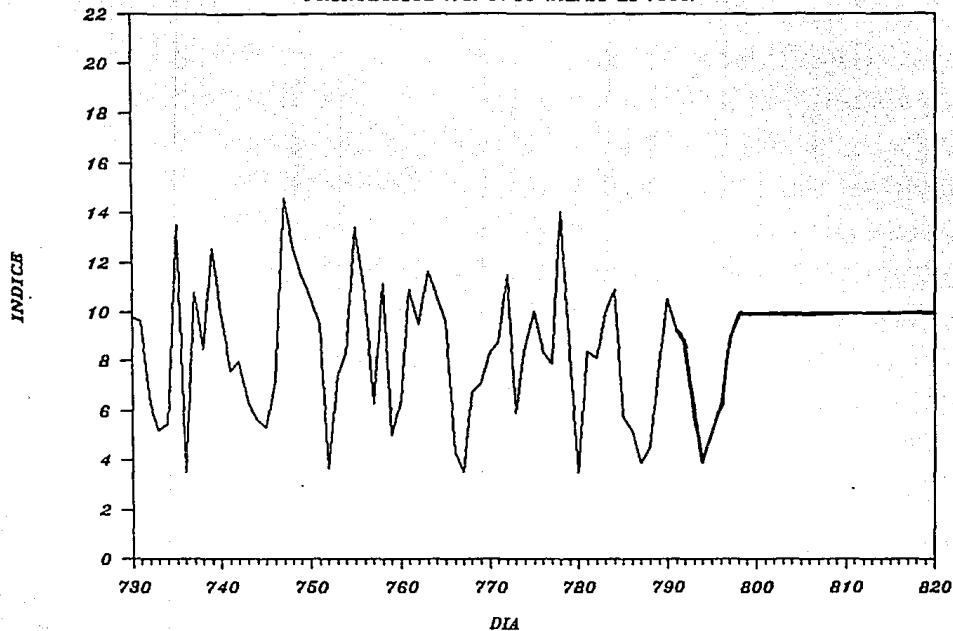


Fig. 3.3.9

MONOXIDO DE CARBONO

PRONOSTICOS (fo. al 30 marzo de 1990)

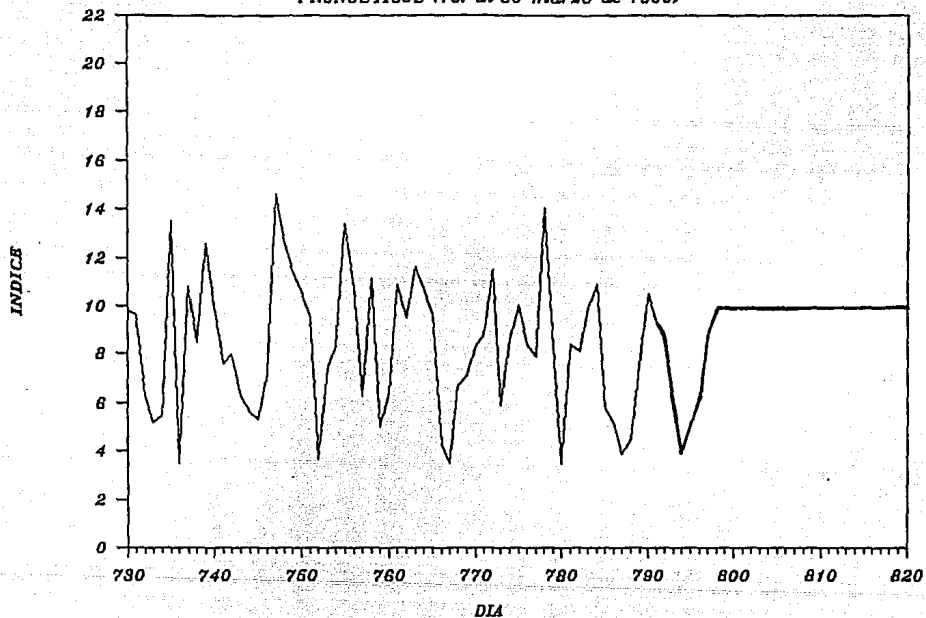


Fig. 3.3.9

MONOXIDO DE CARBONO

PRONOSTICOS (20 nov al 2o día de 1989)

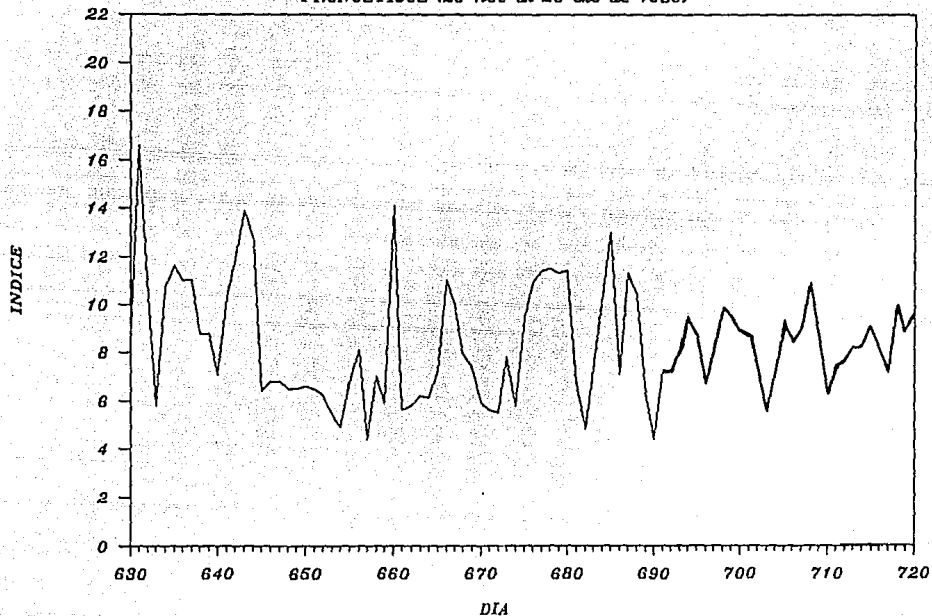


Fig. 3.3.10

La gráfica correspondiente a las observaciones de esta serie se muestra en la fig. 3.4.1. ⁽²⁵⁾

Para este compuesto no va a ser posible determinar si afectó la intervención en el comportamiento de la serie debido a que a partir de octubre de 1989 se cambiaron los equipos de medición a otras estaciones y esto ocasionó fallas en los mismos por lo que los datos no son confiables; a pesar de esto se hará el análisis de la serie no sin advertir que los resultados no serán muy confiables.

A) Identificación

Como se dijo anteriormente, primero se tomaron las observaciones anteriores a la intervención.

Mediante el método de coeficiente de variación mínimo (cuadro 3.4.1), se encontró que era necesario aplicar la transformación

$$x_t^* = \ln(x_t)$$

a la serie original.

En seguida se diferenció a la serie como puede apreciarse en la función de autocorrelación muestral (FAC) (figs. 3.4.2 a,b,c). La gráfica de la serie estacionaria se muestra en la fig. 3.4.4.

Así pues, con ayuda del correlograma con una diferencia

(25) Consultar Anexo B3 para las series de datos.

fig. 3.4.2 b) y el correlograma parcial (fig. 3.4.3 b), se plantearon varios modelos de los cuales los más aceptables fueron:

1) ARIMA (0,1,2) x (0,0,1)₇

$$W_t = (1 - \theta_1 B - \theta_2 B^2) (1 - \theta_1 B^7) a_t$$

2) ARIMA (0,1,2) x (0,0,1)₁₀

$$W_t = (1 - \theta_1 B - \theta_2 B^2) (1 - \theta_1 B^{10}) a_t$$

3) ARIMA (1,1,2) x (0,0,1)₁₀

$$(1 - \phi_1 B) W_t = (1 - \theta_1 B - \theta_2 B^2) (1 - \theta_1 B^{10}) a_t$$

A continuación se muestran los resultados obtenidos únicamente para el modelo 1 que se eligió como el más adecuado.

B) Estimación

Al estimar el valor de los parámetros involucrados en el modelo 1 se obtuvieron los siguientes resultados (cuadro 3.4.2):

$$\theta_1 = .267$$

$$\theta_2 = .285$$

$$\theta_1 = .101$$

C) Verificación

1^o) Supuesto E (a_t) = 0

$$T = -0.3512 \quad t = 1.96$$

Como $T < t$

Se acepta el supuesto.

$$2^{\circ}) \text{ Supuesto } \text{Var} (a_t) = \sigma^2$$

En la gráfica de residuales contra el tiempo (fig. 3.4.5) se salen 40 observaciones (5.8%) del intervalo de confianza $\pm 2\sigma$.

Se acepta el supuesto.

$$3^{\circ}) \text{ Supuesto } a_t \sim N$$

Prueba de Papel Normal (fig. 3.4.6).

No se acepta la prueba

$$\text{Asimetría} = .078$$

$$\text{Curtosis} = 14.209$$

No se acepta la prueba

No se acepta el supuesto.

$$4^{\circ}) \text{ Supuesto } \text{cov} (a_t , a_{t+k}) = 0$$

En la gráfica de residuales contra el tiempo (fig. 3.4.5.1) se observa que no hay patrón de comportamiento.

Se acepta la prueba

En el correlograma de residuales (fig. 3.4.7) se observa que $r(8)$ y $r(10) < 0$.

No se acepta la prueba

En la prueba de Box-Lung

$$Q(k) = 32.277 \quad k = 20$$

$$y \quad \chi^2_{(18), (95)} = 28.869$$

como $Q(k) > \chi^2$

No se acepta la prueba

No se acepta el supuesto

5^o) Supuesto no aberrantes

En la gráfica de residuales contra el tiempo (fig. 3.4.5) se salen 18 observaciones (2.6%) del intervalo de confianza de $\pm 3\sigma$.

Para este compuesto se puede apreciar que el número tan grande de aberrantes se debe a las fallas en los equipos de medición mencionadas anteriormente.

No se acepta el supuesto.

6^o) Supuesto $E(a_t, a_{t-k}) = 0 \quad k > 0$

Al observar el correlograma cruzado (fig. 3.4.8) se observa que los valores $r_{xa}(k) = 0$ para $k < 0$, $r_{xa}(k) < 0$ para $k \geq 0$ y $r_{xa}(0) > r_{xa}(k)$ para $k > 0$.

Se acepta el supuesto.

7^o) Supuesto estacionariedad

$$1 - .267B - .285B^2 = 0$$

$$B_1 = -2.399$$

$$B_2 = 1.462$$

Están fuera del círculo unitario

$$1 - .101B^7 = 0$$

7 raíces cuya norma

$$B = 9.900$$

Está fuera del círculo unitario

Se acepta el supuesto

8⁰) Supuesto parsimonia

$$\theta_1 = (.1945, .3395) \quad \text{No contiene al cero}$$

$$\theta_2 = (.2086, .3614) \quad \text{No contiene al cero}$$

$$\theta_1 = (.0206, .1814) \quad \text{No contiene al cero}$$

El modelo es parsimonioso.

Como puede observarse en la verificación de los supuestos (cuadro 3.4.3), el modelo más adecuado es el modelo 1.

$$\text{ARIMA } (0,1,2) \times (0,0,1)_7$$

$$W_t = (1 - .267B - .285B^2)(1 - .101B^7)a_t$$

Para este compuesto no va a ser posible determinar si afectó la intervención debido a la incoherencia en los datos, ya que en lugar de que se aprecie una disminución en los valores se ve un aumento desproporcionado por fallas en el equipo de medición además de un gran número de datos faltantes.

Por último, se hicieron pronósticos del 21 de noviembre al 20 de diciembre de 1989 (cuadro 3.4.4, fig. 3.4.9).

cuadro 3.4.1 ESTABILIZACION DE LA VARIANZA

H _λ	-1	-0.5	0	0.5	1
1	0.6851	0.5298	0.4097	0.3168	0.2450
2	0.5201	0.3470	0.2315	0.1544	0.1030
3	0.6216	0.4085	0.2685	0.1765	0.1160
4	0.4907	0.3860	0.3037	0.2390	0.1880
5	0.8163	0.6179	0.4677	0.3540	0.2680
6	0.7945	0.4557	0.2614	0.1499	0.0860
7	0.3843	0.2048	0.1092	0.0582	0.0310
8	0.6767	0.4307	0.2741	0.1744	0.1110
9	0.5782	0.3747	0.2429	0.1574	0.1020
10	0.5826	0.4019	0.2773	0.1913	0.1320
11	0.2105	0.1575	0.1179	0.0882	0.0660
12	0.5207	0.3585	0.2468	0.1699	0.1170
13	0.8512	0.5430	0.3464	0.2210	0.1410
14	1.1501	0.8294	0.5981	0.4313	0.3110
15	0.4631	0.2877	0.1788	0.1111	0.0690
16	0.7165	0.4649	0.3017	0.1957	0.1270
17	0.2507	0.1684	0.1131	0.0759	0.0510
18	0.1704	0.1163	0.0794	0.0542	0.0370
19	0.3381	0.2157	0.1376	0.0878	0.0560
20	0.4879	0.3792	0.2947	0.2290	0.1780
21	0.1240	0.1063	0.0912	0.0782	0.0670
22	0.1028	0.0780	0.0591	0.0448	0.0340
23	0.1508	0.1139	0.0860	0.0649	0.0490
24	1.2219	0.7601	0.4729	0.2942	0.1830
25	1.0073	0.4605	0.2105	0.0962	0.0440
26	2.2256	1.1734	0.6187	0.3262	0.1720
27	0.2494	0.1853	0.1377	0.1023	0.0760
28	0.1891	0.1425	0.1074	0.0809	0.0610
29	0.1481	0.1094	0.0807	0.0596	0.0440
30	0.2438	0.1866	0.1431	0.1096	0.0840
31	0.4158	0.2995	0.2158	0.1555	0.1120
32	0.3886	0.2866	0.2114	0.1559	0.1150
33	0.1357	0.0994	0.0728	0.0533	0.0390
34	0.1451	0.1064	0.0781	0.0573	0.0420
35	0.1586	0.1102	0.0766	0.0532	0.0370
36	0.3120	0.2305	0.1703	0.1259	0.0930
37	0.1566	0.1092	0.0761	0.0531	0.0370
38	0.1638	0.1224	0.0914	0.0683	0.0510
39	0.6480	0.4935	0.3759	0.2862	0.2180
40	0.7293	0.5894	0.4763	0.3849	0.3110
41	0.3456	0.2375	0.1631	0.1121	0.0770

H λ	-1	-0.5	0	0.5	1
42	0.4285	0.2517	0.1478	0.0868	0.0510
43	0.5501	0.2874	0.1502	0.0785	0.0410
44	1.1364	0.6732	0.3989	0.2363	0.1400
45	0.8738	0.7352	0.6186	0.5205	0.4380
46	0.2778	0.1968	0.1394	0.0988	0.0700
47	0.4405	0.3121	0.2211	0.1567	0.1110
48	0.3771	0.2784	0.2055	0.1517	0.1120
49	0.9557	0.8331	0.7263	0.6332	0.5520
50	0.2201	0.1463	0.0973	0.0647	0.0430
51	0.4218	0.4434	0.4661	0.4899	0.5150
52	0.3677	0.3608	0.3541	0.3475	0.3410
53	0.7444	0.4077	0.2233	0.1223	0.0670
54	0.5659	0.3879	0.2660	0.1823	0.1250
55	0.0987	0.0693	0.0487	0.0342	0.0240
56	0.3364	0.2304	0.1578	0.1081	0.0740
57	2.7011	1.3799	0.7050	0.3602	0.1840
suma	31.0674	20.6724	14.2014	10.0703	7.3690
med(λ)	0.5450	0.3627	0.2491	0.1767	0.1293
desv(λ)	0.4699	0.2643	0.1718	0.1331	0.1165
cv(λ)	0.8622	0.7287	0.6896	0.7535	0.9010

Cuadro 3.4.2. ESTIMACION DE LOS PARAMETROS MODELO 1

iteración	suma de cuadrados	estimación de los parámetros		
0	.6465493D+02	.100	.100	.100
1	.6343954D+02	.136	.144	.090
2	.6327954D+02	.244	.154	.208
3	.6309577D+02	.279	.138	.181
4	.6160845D+02	.294	.286	.133
5	.6153656D+02	.250	.284	.096
6	.6151572D+02	.267	.283	.101
7	.6151555D+02	.268	.285	.101
8	.6151555D+02	.267	.285	.101
9	.6151555D+02	.267	.285	.101
10	.6151555D+02	.267	.285	.101
11	.6151555D+02	.267	.285	.101

índice		valor de los parámetros	error estándar
1	MA	0.267	0.037
2	MA	0.285	0.039
3	SMA	0.101	0.041

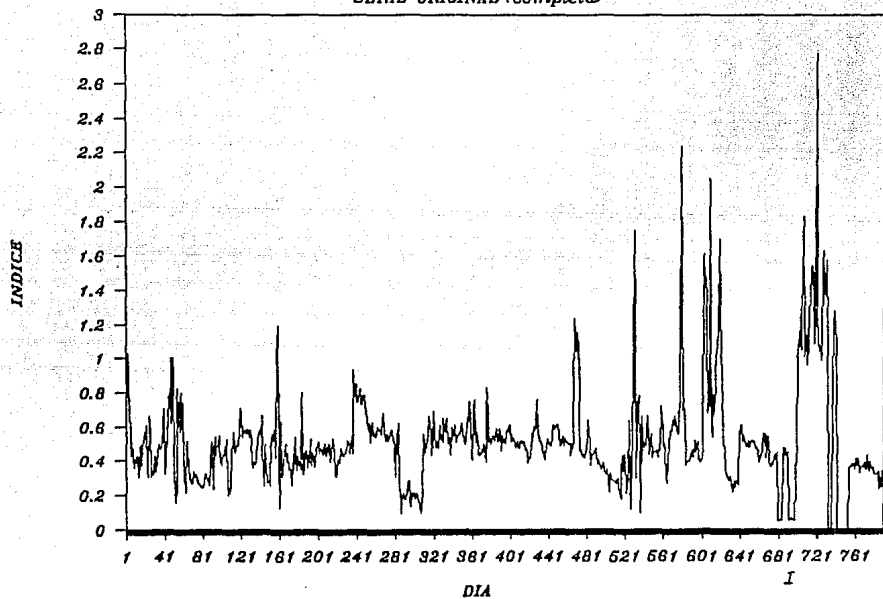
cuadro 3.4.3 RESUMEN DE LA VERIFICACION DE LOS SUPUESTOS

supuestos	modelo 1	modelo 2	modelo 3
$E(a_t) = 0$	se acepta	se acepta	se acepta
$Var(a_t) = \sigma^2$	se acepta	se acepta	se acepta
$a_t \sim N$	no se acepta	no se acepta	no se acepta
$Cov(a_t, a_{t+k}) = 0$	no se acepta	se acepta	se acepta
No aberrantes	no se acepta	no se acepta	no se acepta
$E(a_t, a_{t-k}) = 0$	se acepta	se acepta	se acepta
Estacionariedad	se acepta	se acepta	se acepta
Parsimonia	se acepta	se acepta	no se acepta

	pronósticos	intervalos de confianza
691	0.9394	(0.3534 , 1.5255)
692	0.7849	(0.1989 , 1.3710)
693	0.7967	(0.2106 , 1.3827)
694	0.8037	(0.2176 , 1.3897)
695	0.8108	(0.2248 , 1.3969)
696	0.8075	(0.2215 , 1.3936)
697	0.8057	(0.2197 , 1.3918)
698	0.8142	(0.2282 , 1.4002)
699	0.8172	(0.2312 , 1.4033)
700	0.8172	(0.2312 , 1.4033)
701	0.8172	(0.2312 , 1.4033)
702	0.8172	(0.2312 , 1.4033)
703	0.8172	(0.2312 , 1.4033)
704	0.8172	(0.2312 , 1.4033)
705	0.8172	(0.2312 , 1.4033)
706	0.8172	(0.2312 , 1.4033)
707	0.8172	(0.2312 , 1.4033)
708	0.8172	(0.2312 , 1.4033)
709	0.8172	(0.2312 , 1.4033)
710	0.8172	(0.2312 , 1.4033)
711	0.8172	(0.2312 , 1.4033)
712	0.8172	(0.2312 , 1.4033)
713	0.8172	(0.2312 , 1.4033)
714	0.8172	(0.2312 , 1.4033)
715	0.8172	(0.2312 , 1.4033)
716	0.8172	(0.2312 , 1.4033)
717	0.8172	(0.2312 , 1.4033)
718	0.8172	(0.2312 , 1.4033)
719	0.8172	(0.2312 , 1.4033)
720	0.8172	(0.2312 , 1.4033)

HIDROCARBUROS

SERIE ORIGINAL (Completa)



1988

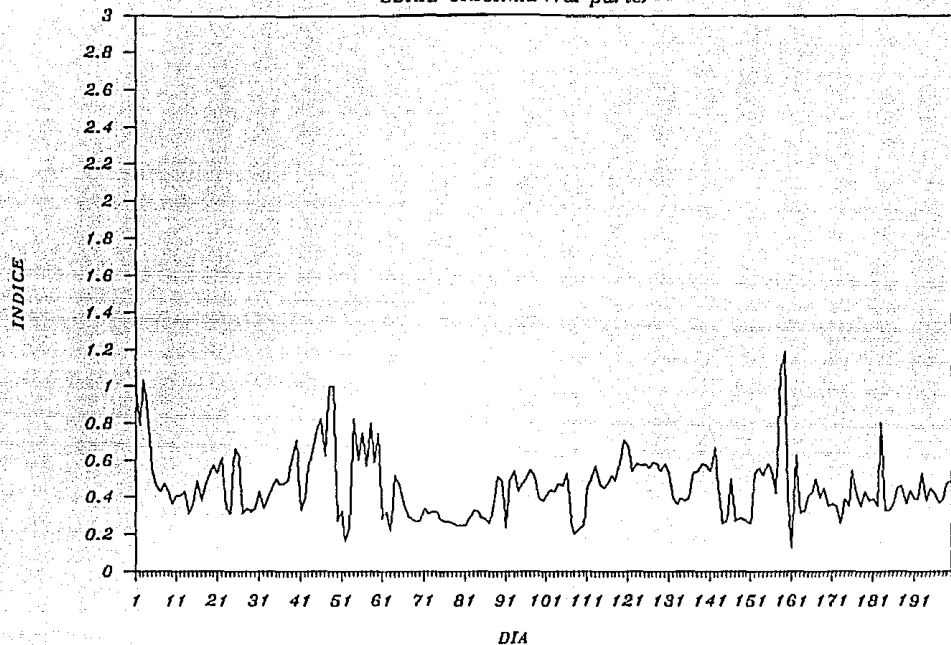
1989

1990

Fig. 3. 4. 1.

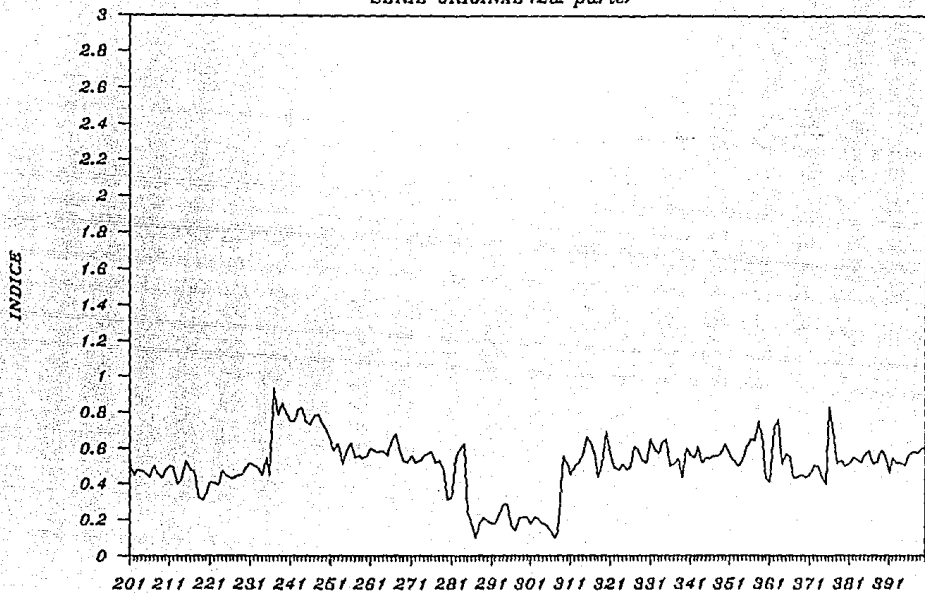
HIDROCARBUROS

SERIE ORIGINAL (1ª parte)



HIDROCARBUROS

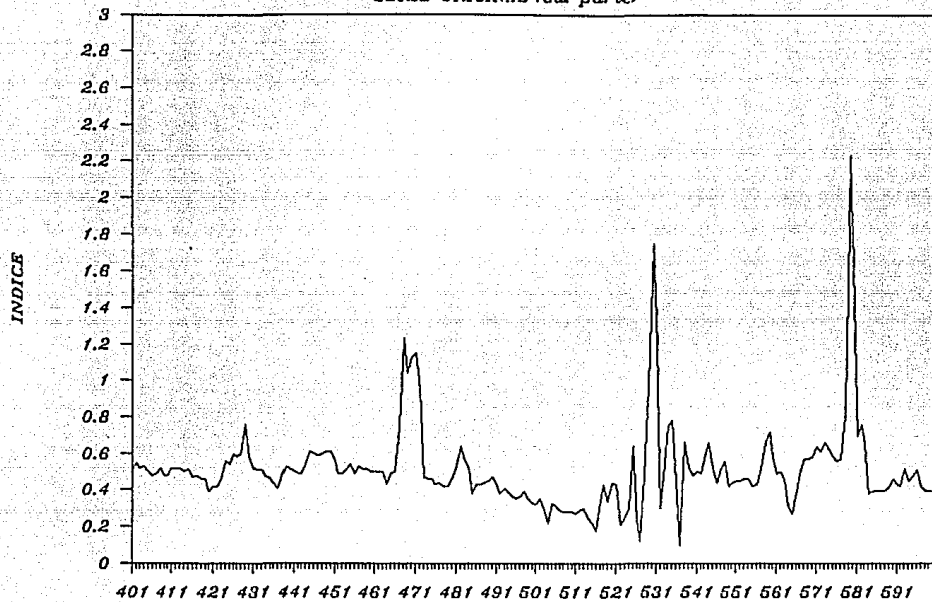
SERIE ORIGINAL (2a. parte)



DIA

HIDROCARBUROS

SERIE ORIGINAL (3a. parte)



DIA

HIDROCARBUROS

SERIE ORIGINAL (4a. parte)

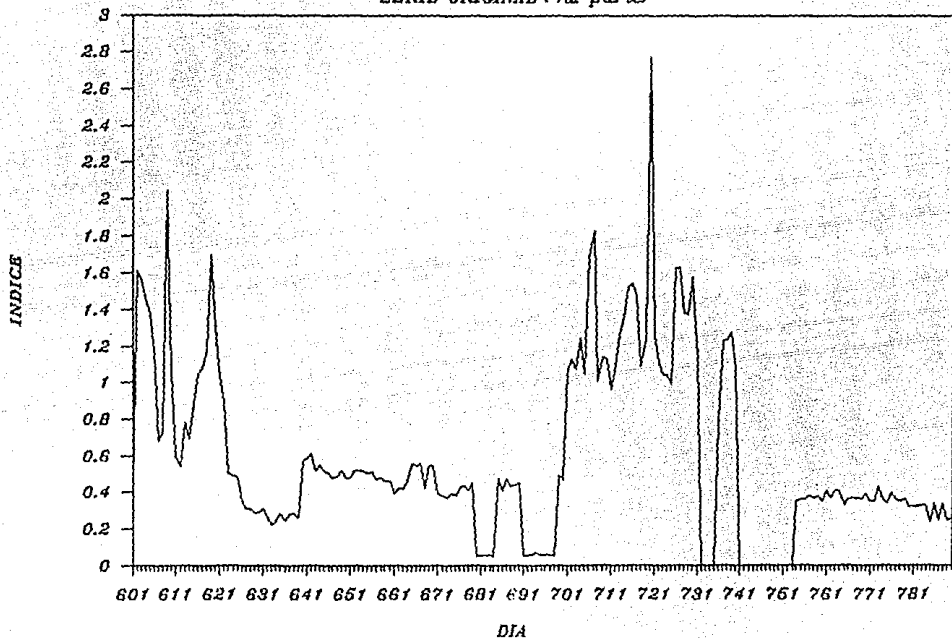


fig. 3.4.2a CORRELOGRAMA

x_t
 número de observaciones = 690
 media de la serie = -0.776
 desviación estándar = 0.437

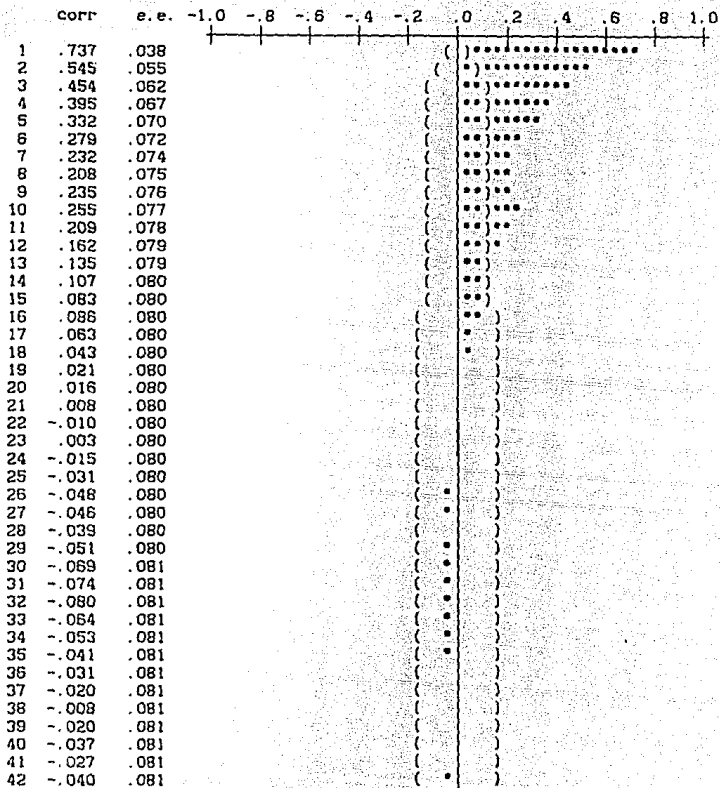


Fig. 3.4.2b CORRELOGRAMA CON UNA DIFERENCIA

∇x_t

número de observaciones = 689
 media de la serie = -0.001
 desviación estándar = 0.316

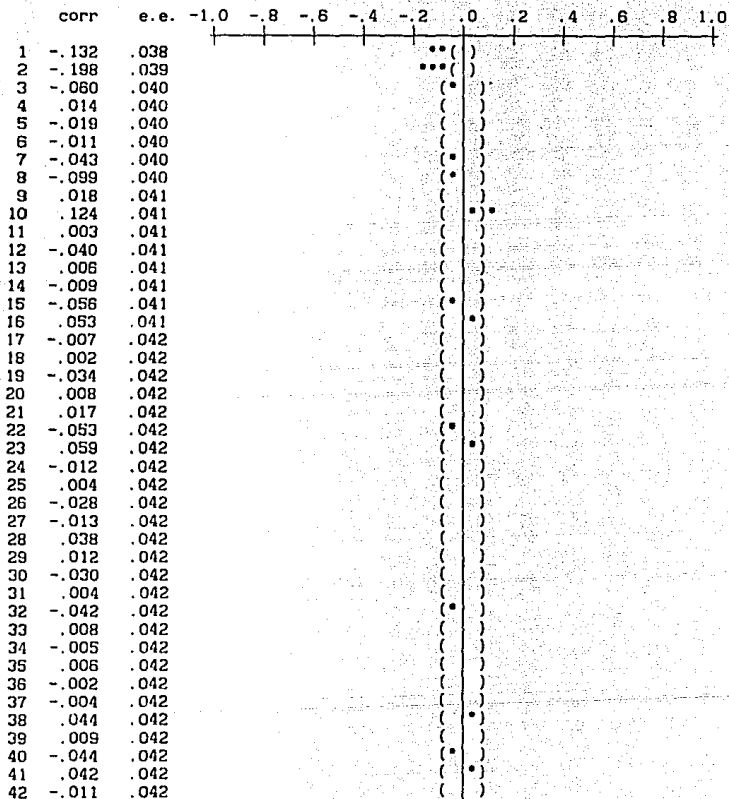


fig. 3.4.2c CORRELOGRAMA CON DOS DIFERENCIAS

$$\nabla^2 x_t$$

número de observaciones = 688
 media de la serie = 0.000
 desviación estándar = 0.475

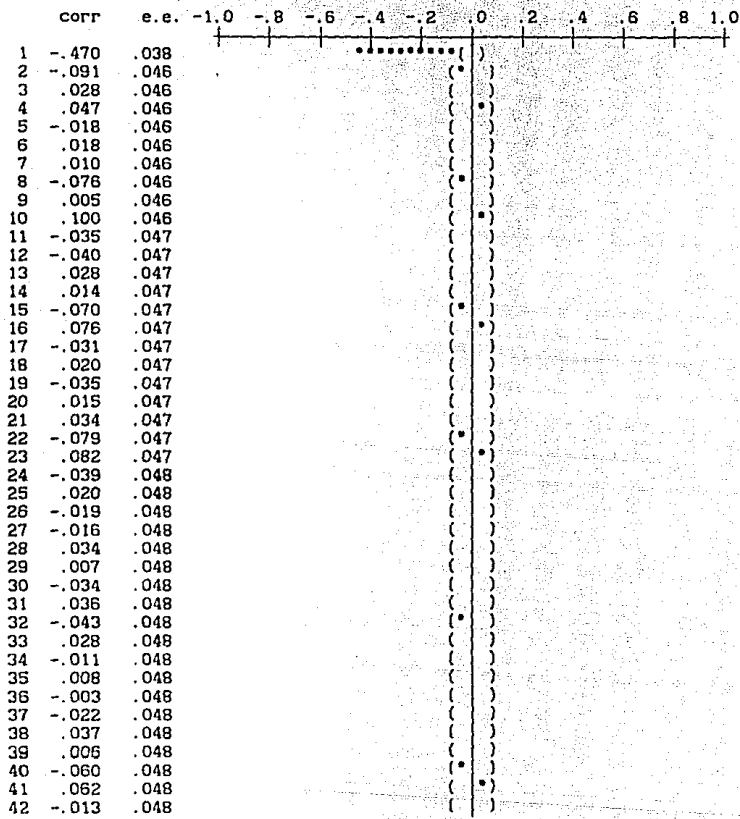


fig. 3.4.2a CORRELOGRAMA PARCIAL

media de la serie = -0.776
 desviación estándar = 0.437

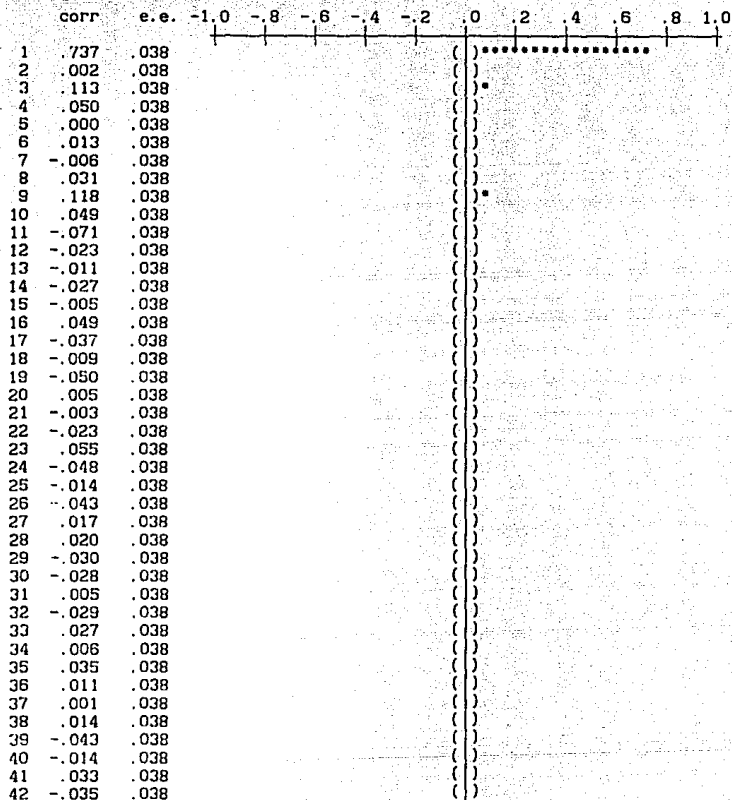


fig. 3.4.3b CORRELOGRAMA PARCIAL CON UNA DIFERENCIA

media de la serie = -0.001
 desviación estándar = 0.316

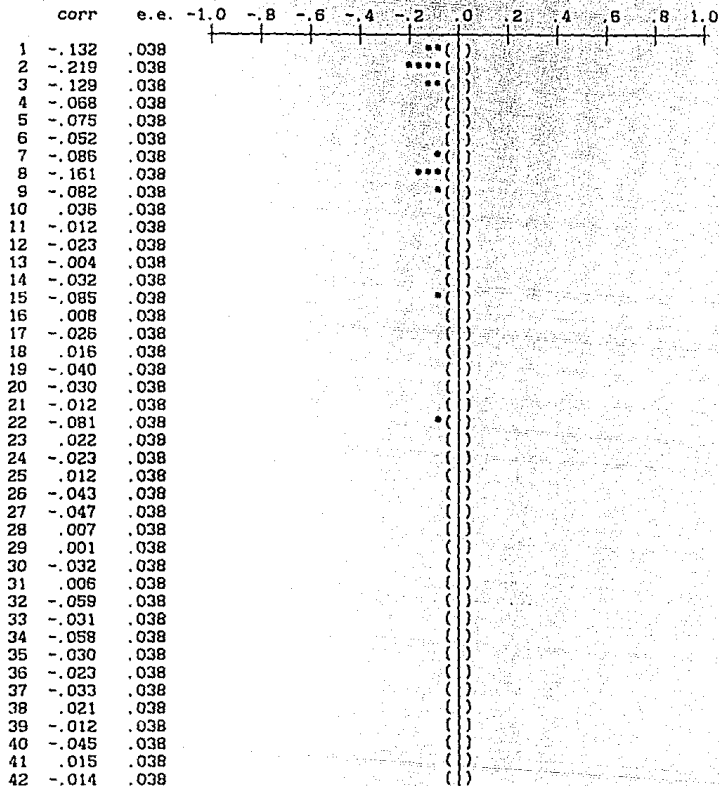
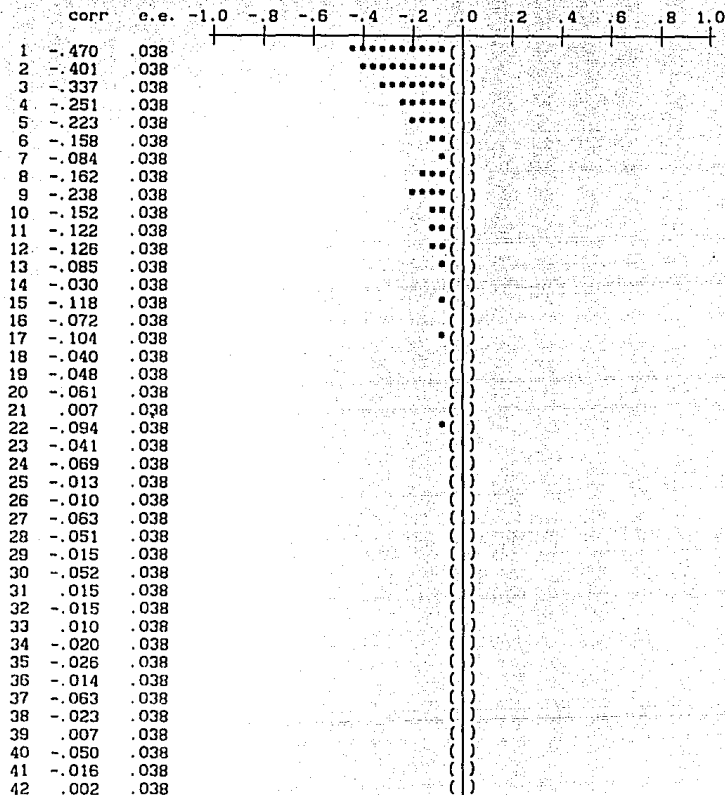


fig. 3.4.3c CORRELOGRAMA PARCIAL CON DOS DIFERENCIAS

media de la serie = 0.000
 desviación estándar = 0.475



HIDROCARBUROS

SERIE ESTACIONARIA (Completa)

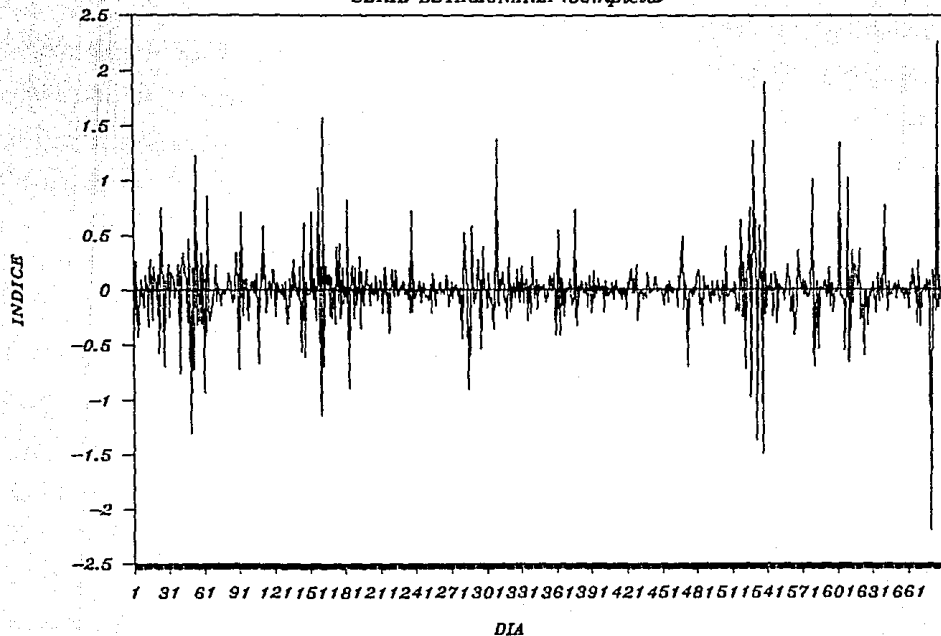


Fig. 3.4.4

HIDROCARBUROS

SERIE ESTACIONARIA (Completa)

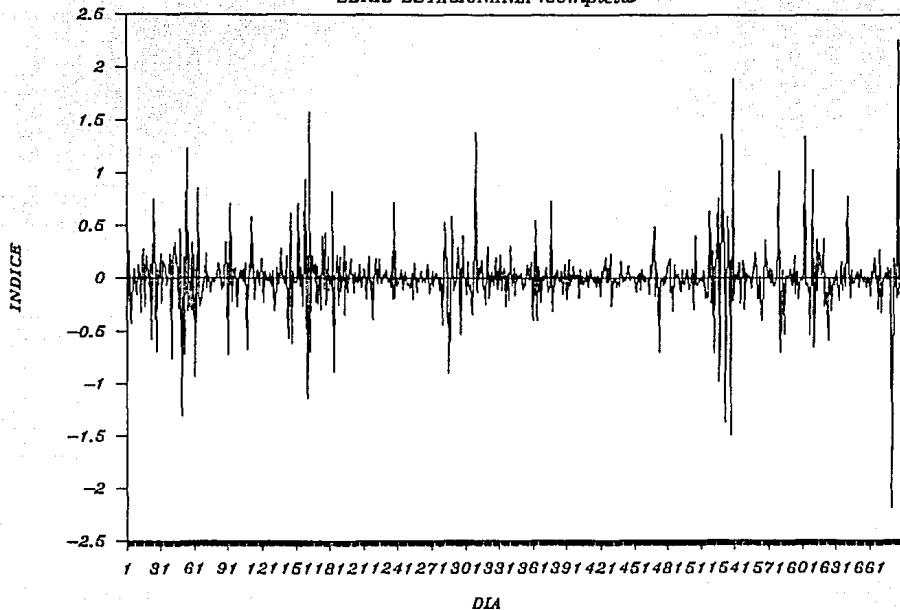
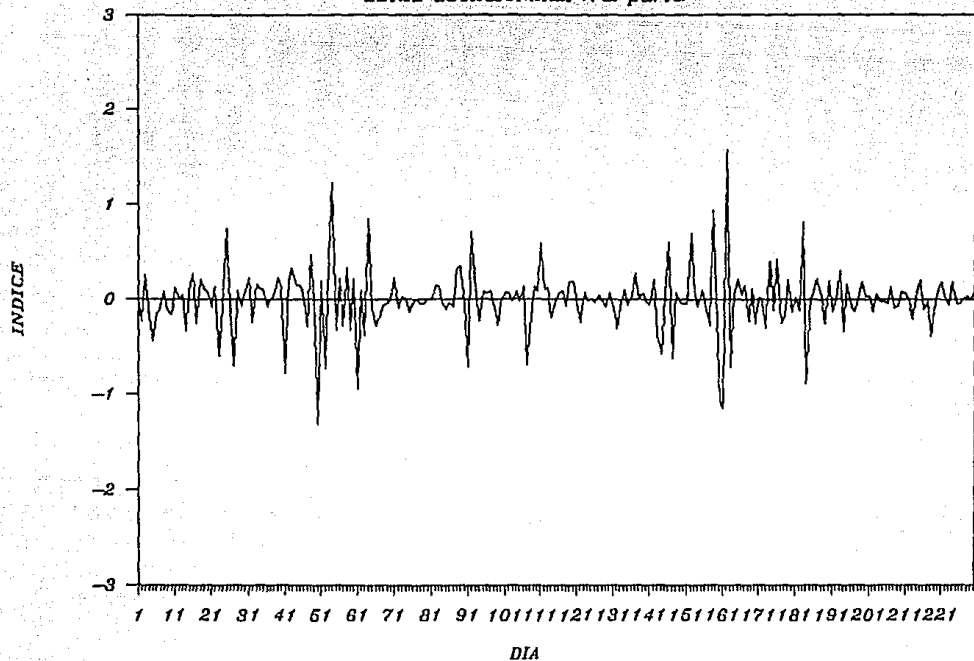


Fig. 3.4.4

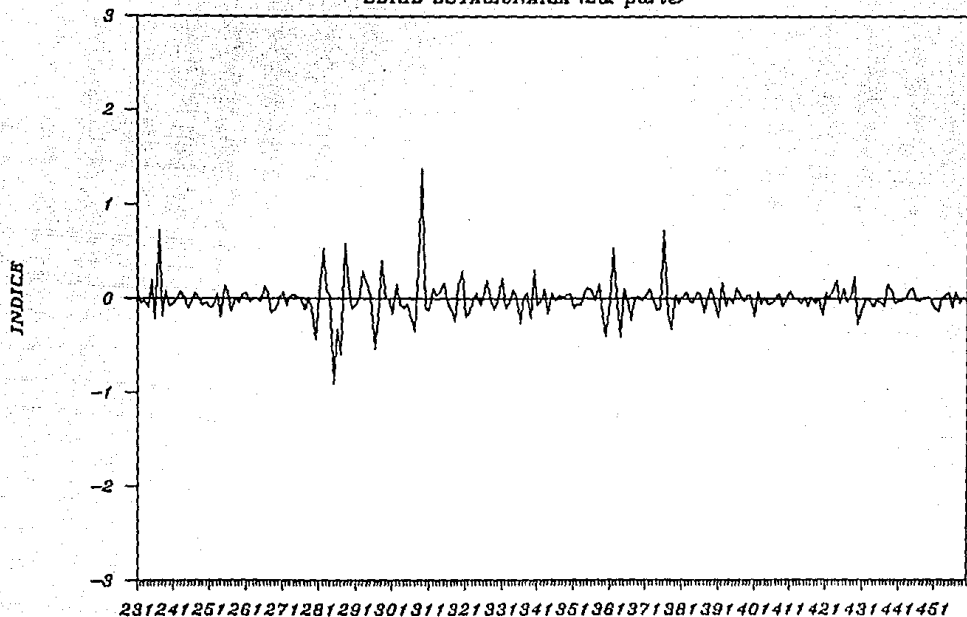
HIDROCARBUROS

SERIE ESTACIONARIA (1a. parte)



HIDROCARBUROS

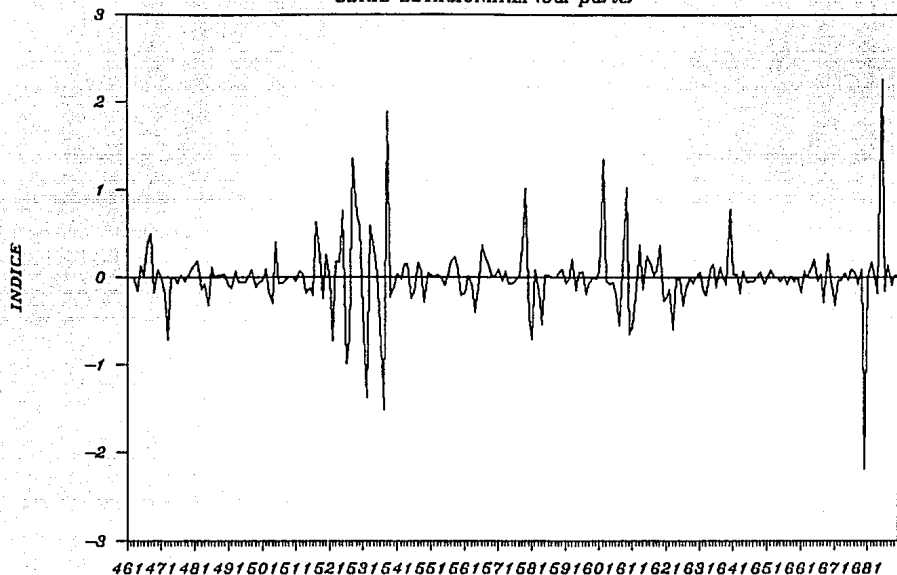
SERIE ESTACIONARIA (2a. parte)



DIA

HIDROCARBUROS

SERIE ESTACIONARIA (3a. parte)



DIA

fig. 3.4.5. GRAFICA DE RESIDUALES CONTRA EL TIEMPO

residuales

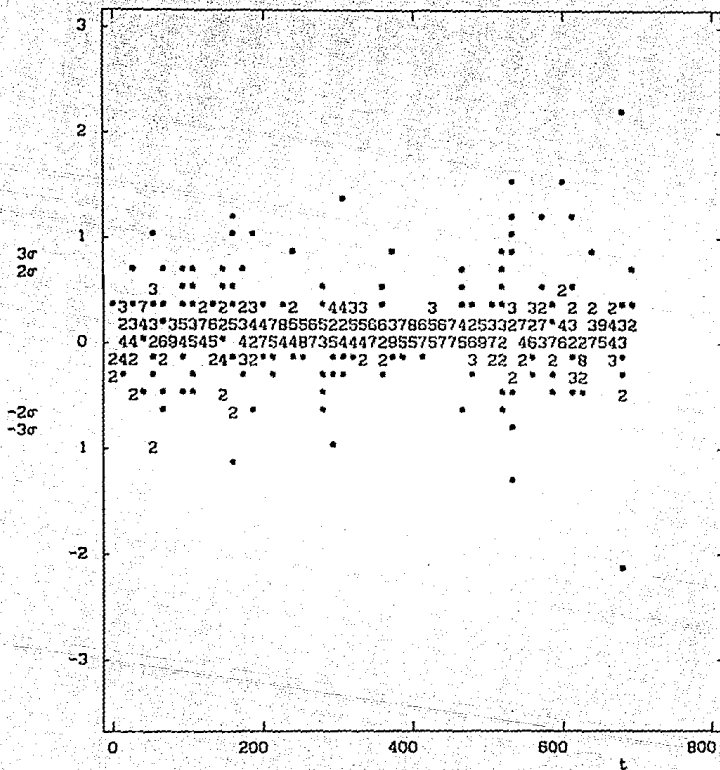
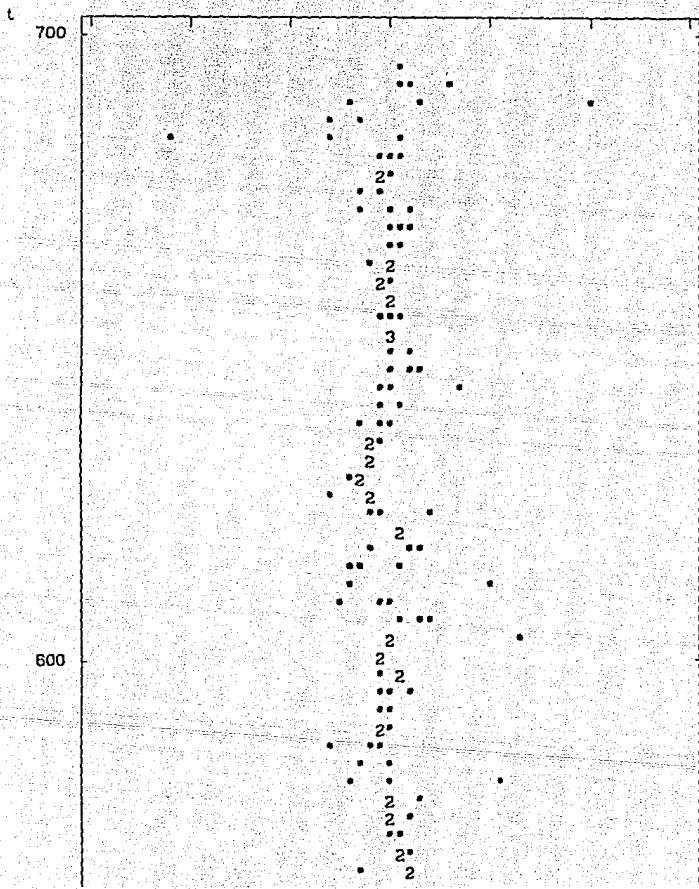
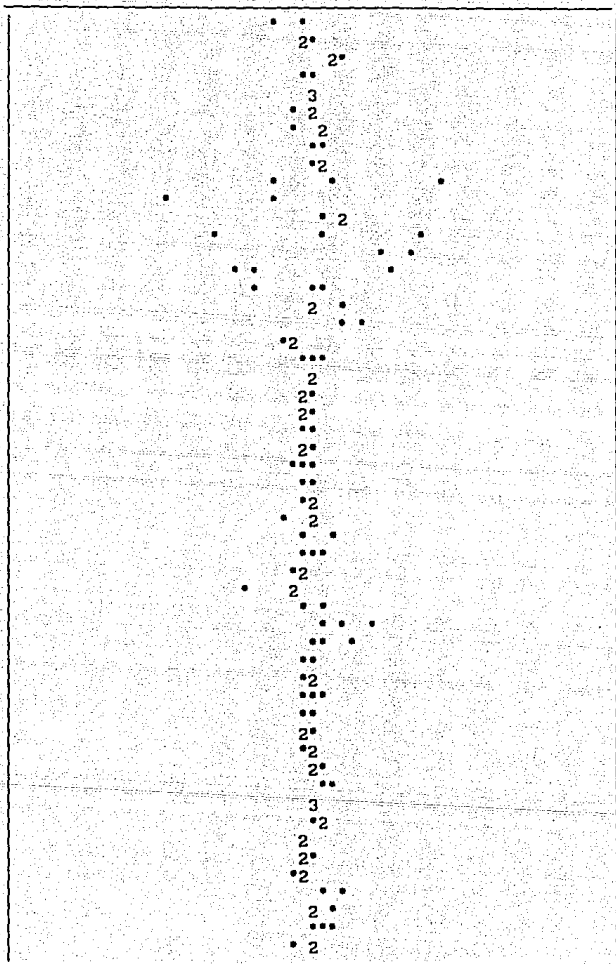


fig. 3.4.5.1.GRAFICA DE EL TIEMPO CONTRA RESIDUALES

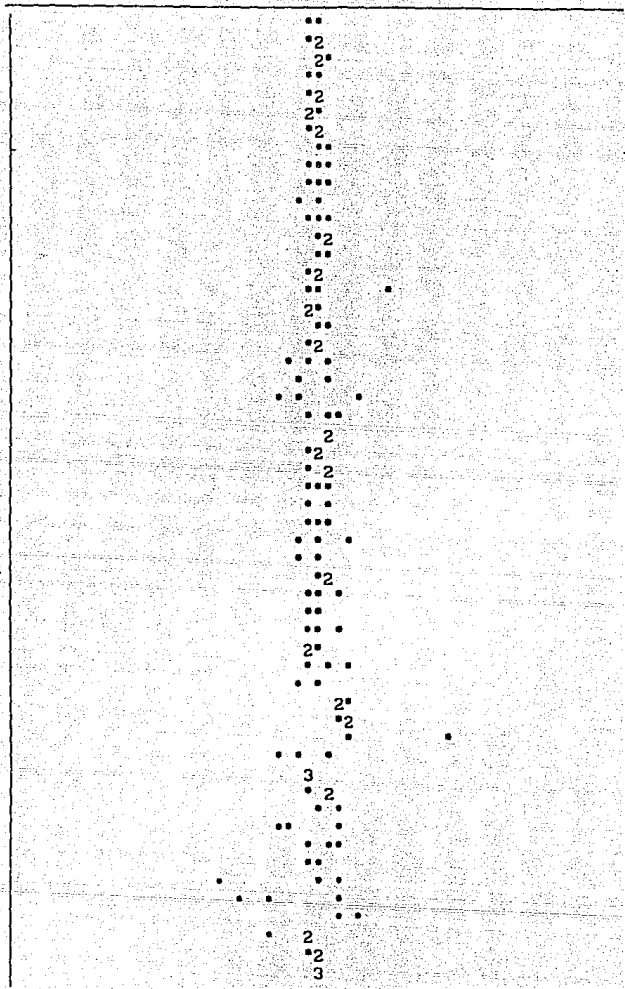


(1ª parte)



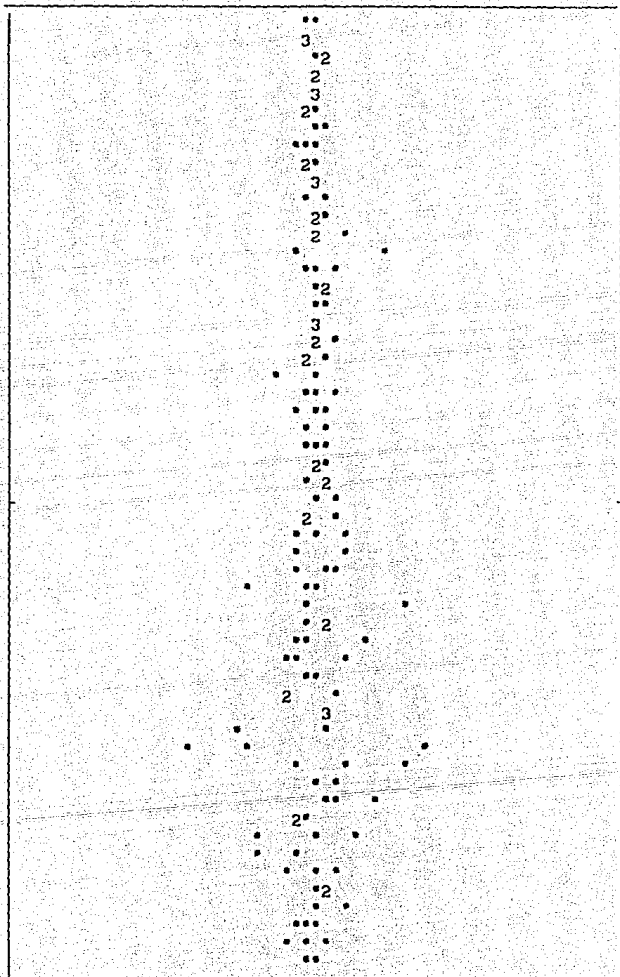
(2ª parte)

400

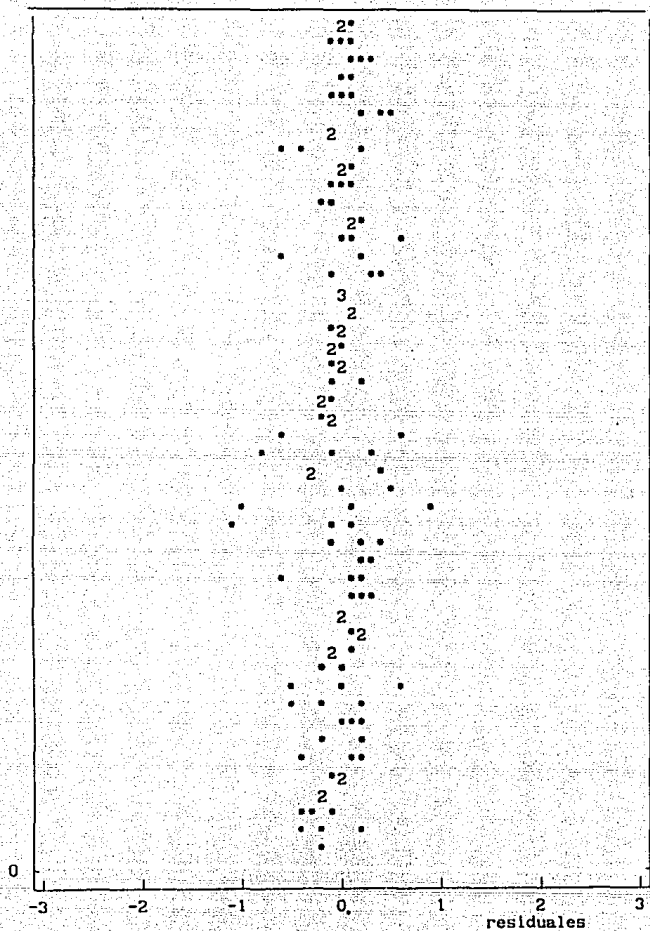


(3ª parte)

200



(4^a parte)



(5ª parte)

fig. 3.4.6. PAPEL NORMAL

valores

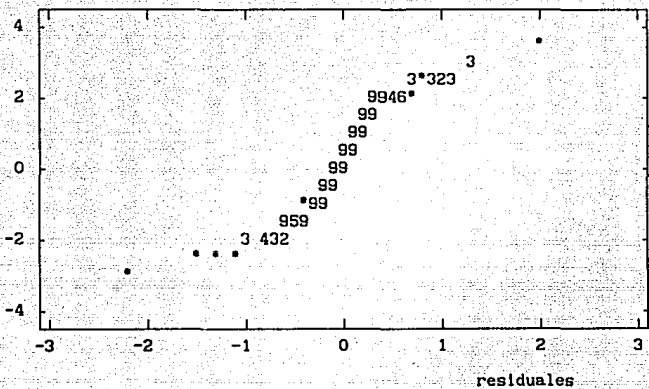


fig. 3.4.7. CORRELOGRAMA DE RESIDUALES

media de la serie = -0.004
 desviación estándar = 0.299

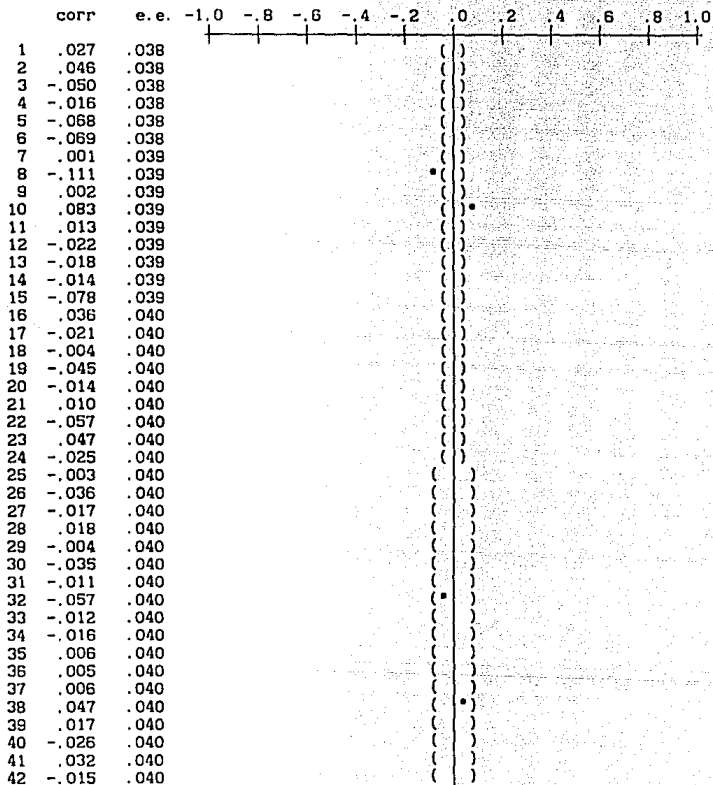
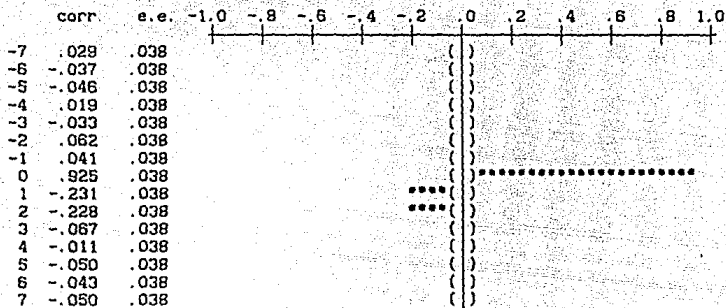


fig. 3.4.8. CORRELOGRAMA CRUZADO



HIDROCARBUROS

PRONOSTICOS (20 nov al 20 dic 1989)

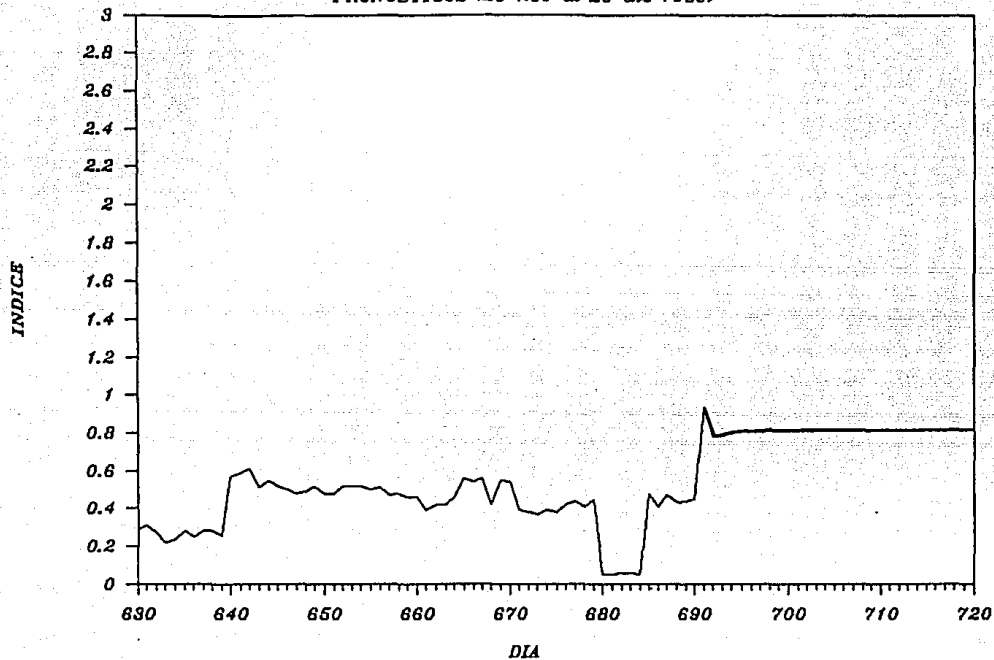


Fig. 3.4.9

3.5 OXIDO DE NITROGENO

La gráfica correspondiente a las observaciones de esta serie se muestra en la fig. 3.5.1. (26)

A) Identificación

Primero se tomaron las observaciones anteriores a la intervención.

Mediante el método de coeficiente de variación mínimo, (cuadro 3.5.1.) se encontró que era necesario aplicar la transformación

$$x_t^* = \ln (x_t)$$

a la serie original.

En seguida se diferenció a la serie como puede apreciarse en la función de autocorrelación muestral (FAC) (figs. 3.5.2 a,b,c). La gráfica de la serie se encuentra en la fig. 3.5.4 .

Así pues, con ayuda del correlograma con una diferencia (fig. 3.5.2 b) y el correlograma parcial (fig. 3.5.3 b), se plantearon varios modelos, de los cuales los tres más aceptables fueron:

1) ARIMA (1,1,1) x (1,0,1)₇

$$(1-\phi_1 B) (1-\phi_1 B^7) W_t = (1-\theta_1 B) (1-\theta_1 B^7) a_t$$

2) ARIMA (0,1,1) x (0,0,1)₇

(26) Consultar Anexo B4 para las series de datos.

$$W_t = (1 - \theta_1 B) \cdot (1 - \theta_1 B^7) a_t$$

3) ARIMA (2,1,1) × (1,0,0)₅

$$(1 - \phi_1 B - \phi_2 B^2) (1 - \phi_1 B^5) W_t = (1 - \theta_1 B) a_t$$

A continuación se presentan los resultados obtenidos únicamente para el modelo 1 que fue elegido como el más adecuado.

B) Estimación

Al estimar el valor de los parámetros involucrados en el modelo 1 se obtuvieron los siguientes resultados (cuadro 3.5.2)

$$\begin{aligned} \phi_1 &= .443 \\ \theta_1 &= .939 \\ \Phi_1 &= .981 \\ \Theta_1 &= .922 \end{aligned}$$

C) Verificación

1^o) Supuesto $E(a_t) = 0$

$$T = .1535 \quad t = 1.96$$

Como $T < t$

Se acepta el supuesto.

2^o) Supuesto $\text{Var}(a_t) = \sigma^2$

En la gráfica de residuales contra el tiempo

(fig.3.5.5) se salen 42 observaciones (6%) del intervalo de confianza $\pm 2\sigma$.

Se acepta el supuesto.

3^o) Supuesto $a_t \sim N$

Prueba de Papel Normal (fig. 3.5.6).

Se acepta la prueba

Asimetría = - .373

Curtosis = 4.180

No se acepta la prueba

Se acepta el supuesto.

4^o) Supuesto $\text{cov} (a_t , a_{t+k}) = 0$

En la gráfica de residuales contra el tiempo (fig. 3.5.5.1) se observa que no hay patrón de comportamiento.

Se acepta la prueba

En el correlograma de residuales (fig. 3.5.7) se observa que no hay $r (k) \neq 0$.

Se acepta la prueba

En la prueba de Box-Lung

$Q (k) = 15.66 \quad k = 20$

y $\chi^2_{(18)} (.95) = 28.869$

como $Q (k) < \chi^2$

Se acepta la prueba

Se acepta el supuesto

5^o) Supuesto no aberrantes

En la gráfica de residuales contra el tiempo (fig. 3.5.5) se salen 5 observaciones (menos del 1%) del intervalo de confianza de $\pm 3\sigma$.

Se acepta el supuesto.

6^o) Supuesto $E(a_t, a_{t-k}) = 0 \quad k > 0$

Al observar el correlograma cruzado (fig. 3.5.8) se observa que $r_{xa}(k) = 0$ para $k < 0$, $r_{xa}(k) \neq 0$ para $k \geq 0$ y $r_{xa}(0) > r_{xa}(k)$ para $k > 0$.

Se acepta el supuesto.

7^o) Supuesto estacionariedad

$1 - .443B = 0$

$B = 2.2573$

Está fuera del círculo unitario

$1 - .939B = 0$

$B_1 = 1.0649$

Está fuera del círculo unitario

$1 - .981B^7 = 0$

tiene 7 raíces cuya norma

$B = |1.0194|$

Está fuera del círculo unitario

$1 - .922B^7 = 0$

tiene 7 raíces cuya norma

$B = |1.0846|$

Está fuera del círculo unitario

Se acepta el supuesto.

8^o) Supuesto parsimonia

$\phi_1 = (.3568, .5292)$ No contiene al cero

$\theta_1 = (.8959, 1.0061)$ No contiene al cero

$\phi_1 = (.9552, 1.0065)$ No contiene al cero

$\theta_1 = (.8808, .9632)$ No contiene al cero

El modelo es parsimonioso

Como puede observarse en el resumen de la verificación de los supuestos (cuadro 3.5.3), el modelo más adecuado es el modelo 1

ARIMA (1,1,1) x (1,0,1)₇

$$(1 - .443B)(1 - .981B^7)W_t = (1 - .9395B)(1 - .922B^7)$$

A continuación se llevó a cabo la prueba C descrita anteriormente (cuadro 3.5.4)

$$C = 2.4647 \quad \chi^2_{(30)} (.95) = 43.773$$

por lo que se puede suponer que la intervención no alteró significativamente el comportamiento de la serie.

Por último se presentan los pronósticos para la serie del 1^o al 30 de marzo de 1990 (cuadro 3.5.5 y fig. 3.5.9) y una comparación de los pronósticos calculados a un paso para la prueba C y los pronósticos a partir de la última información disponible (fig. 3.5.10).

cuadro 3.5.1 ESTABILIZACION DE LA VARIANZA

H/L	-1	-0.5	0	0.5	1
1	3.0756	1.3157	0.5628	0.2408	0.1030
2	2.2959	0.8591	0.3214	0.1203	0.0450
3	1.5407	0.7308	0.3467	0.1644	0.0780
4	2.8994	1.0454	0.3769	0.1359	0.0490
5	3.9583	1.3712	0.4750	0.1645	0.0570
6	1.7885	0.8907	0.4435	0.2209	0.1100
7	2.1879	0.8331	0.3172	0.1208	0.0460
8	2.0703	0.7719	0.2878	0.1073	0.0400
9	1.0049	0.4460	0.1980	0.0879	0.0390
10	1.1695	0.6054	0.3134	0.1623	0.0840
11	3.5156	1.4063	0.5625	0.2250	0.0900
12	3.9625	1.4342	0.5191	0.1879	0.0680
13	1.2986	0.6119	0.2883	0.1358	0.0640
14	3.7924	1.5358	0.6220	0.2519	0.1020
15	2.1224	0.8879	0.3714	0.1554	0.0650
16	1.7301	0.6380	0.2353	0.0868	0.0320
17	3.8452	1.3757	0.4922	0.1761	0.0630
18	2.0352	0.7422	0.2707	0.0987	0.0360
19	3.2785	1.1404	0.3967	0.1380	0.0480
20	2.1430	0.9390	0.4115	0.1803	0.0790
21	1.6005	0.7013	0.3073	0.1346	0.0590
22	2.1193	0.8582	0.3476	0.1408	0.0570
23	3.1633	1.1836	0.4429	0.1657	0.0620
24	2.4679	0.8966	0.3258	0.1184	0.0430
25	1.7399	0.7402	0.3149	0.1340	0.0570
26	1.2431	0.5778	0.2685	0.1248	0.0580
27	1.0332	0.5467	0.2893	0.1531	0.0810
28	1.1450	0.5850	0.2989	0.1527	0.0780
29	1.1729	0.5734	0.2803	0.1370	0.0670
30	1.0745	0.5905	0.3245	0.1783	0.0980
31	0.9105	0.4878	0.2613	0.1400	0.0750
32	1.3417	0.6828	0.3475	0.1768	0.0900
33	1.2415	0.5797	0.2706	0.1264	0.0590
34	1.2682	0.6316	0.3145	0.1566	0.0780
35	1.8467	0.8818	0.4211	0.2010	0.0960
36	0.8902	0.4949	0.2751	0.1529	0.0850
37	0.8093	0.4373	0.2363	0.1277	0.0690
38	1.0840	0.4920	0.2233	0.1014	0.0460
39	1.3923	0.6545	0.3077	0.1446	0.0680
40	1.6718	0.7770	0.3611	0.1678	0.0780
41	0.5466	0.2420	0.1071	0.0474	0.0210
42	1.6917	0.7117	0.2994	0.1260	0.0530

H λ	-1	-0.5	0	0.5	1
-------------	----	------	---	-----	---

43	1.7719	0.7784	0.3420	0.1502	0.0660
44	1.8079	0.5363	0.1591	0.0472	0.0140
45	1.5359	0.4659	0.1413	0.0429	0.0130
46	1.4610	0.4997	0.1709	0.0585	0.0200
47	2.0006	0.6755	0.2281	0.0770	0.0260
48	1.1737	0.4438	0.1678	0.0635	0.0240
49	1.2550	0.5129	0.2096	0.0856	0.0350
50	1.0816	0.4299	0.1709	0.0679	0.0270
51	1.3717	0.5040	0.1852	0.0680	0.0250
52	1.7515	0.6851	0.2680	0.1048	0.0410
53	2.3104	0.8583	0.3188	0.1184	0.0440
54	1.6000	0.6197	0.2400	0.0930	0.0360
55	1.7301	0.6380	0.2353	0.0868	0.0320
56	2.7943	1.1385	0.4639	0.1890	0.0770
57	0.7508	0.3537	0.1667	0.0785	0.0370

suma	105.5650	43.0467	17.9048	7.6003	3.2930
med(λ)	1.8520	0.7552	0.3141	0.1333	0.0578
desv(λ)	0.8639	0.2977	0.1112	0.0484	0.0244
cv(λ)	0.4665	0.3942	0.3541	0.3630	0.4223

iteración	suma de cuadrados	estimación de los parámetros			
0	.1142304D+03	.100	.100	.100	.100
1	.9903740D+02	-.071	.271	.162	.038
2	.9808898D+02	-.040	.350	.138	.085
3	.8855026D+02	.286	.810	.178	.176
4	.8767128D+02	.319	.855	.179	.182
5	.8548569D+02	.412	.969	.584	.521
6	.8236205D+02	.416	.974	.909	.799
7	.8233924D+02	.418	.976	.958	.845
8	.8093715D+02	.436	.943	.997	.929
9	.8061657D+02	.443	.938	.973	.906
10	.8061329D+02	.447	.939	.978	.926
11	.8057539D+02	.445	.939	.978	.922
12	.8056112D+02	.443	.940	.981	.921
13	.8056090D+02	.443	.939	.981	.921
14	.8056089D+02	.443	.939	.981	.922
15	.8056088D+02	.443	.939	.981	.922
16	.8056088D+02	.443	.939	.981	.922
17	.8056088D+02	.443	.939	.981	.922
18	.8056088D+02	.443	.939	.981	.922
19	.8056088D+02	.443	.939	.981	.922
20	.8056088D+02	.443	.939	.981	.922
21	.8056088D+02	.443	.939	.981	.922

índice		valor de los parámetros	error estándar
1	AR	0.443	0.036
2	MA	0.939	0.020
3	SAR	0.981	0.012
4	SMA	0.922	0.020

cuadro 3.5.3. RESUMEN DE LA VERIFICACION DE LOS SUPUESTOS

supuestos	modelo 1	modelo 2	modelo 3
$E(a_t) = 0$	se acepta	se acepta	se acepta
$Var(a_t) = \sigma^2$	no se acepta	se acepta	se acepta
$a_t \sim N$	se acepta	se acepta	se acepta
$Cov(a_t, a_{t+k})=0$	no se acepta	se acepta	no se acepta
No aberrantes	se acepta	se acepta	se acepta
$E(a_t, a_{t-k})=0$	no se acepta	se acepta	no se acepta
Estacionariedad	se acepta	se acepta	se acepta
Parsimonia	no se acepta	se acepta	no se acepta

cuadro 3.5.4. PRONOSTICOS DEL 21 DE NOV. AL 20 DE DIC. DE 1989

H	observación	pronóstico	e^2	
1	691	0.0510	0.2670	0.0467
2	692	0.0800	0.1272	0.0022
3	693	0.0910	0.0680	0.0005
4	694	0.1080	0.0898	0.0003
5	695	0.0830	0.0896	0.0000
6	696	0.0970	0.1139	0.0003
7	697	0.0730	0.0727	0.0000
8	698	0.0490	0.1137	0.0042
9	699	0.0410	0.1006	0.0036
10	700	0.0320	0.0747	0.0018
11	701	0.0360	0.0624	0.0007
12	702	0.2180	0.0426	0.0311
13	703	0.2240	0.0166	0.0430
14	704	0.0850	0.1134	0.0008
15	705	0.1440	0.2384	0.0089
16	706	0.3230	0.0646	0.0668
17	707	0.2040	0.0794	0.0155
18	708	0.1360	0.2436	0.0116
19	709	0.1060	0.2170	0.0123
20	710	0.0970	0.1632	0.0044
21	711	0.0340	0.1037	0.0049
22	712	0.0830	0.1809	0.0096
23	713	0.0410	0.0395	0.0000
24	714	0.0990	0.1415	0.0018
25	715	0.1170	0.0361	0.0065
26	716	0.0670	0.0898	0.0005
27	717	0.0320	0.1263	0.0089
28	718	0.0540	0.0838	0.0009
29	719	0.0550	0.0346	0.0004
30	720	0.0590	0.0632	0.0000
		Suma		0.2083

$$C = 2.4647$$

cuadro 3.5.5. PRONOSTICOS DEL 1^o AL 30 DE MARZO DE 1990

fecha	pronósticos	intervalos de confianza
1 ^o Marzo	0.168	(-0.503 , 0.838)
2 Marzo	0.279	(-0.392 , 0.949)
3 Marzo	0.208	(-0.462 , 0.879)
4 Marzo	0.409	(-0.261 , 1.079)
5 Marzo	0.372	(-0.298 , 1.043)
6 Marzo	0.476	(-0.194 , 1.147)
7 Marzo	0.498	(-0.172 , 1.168)
8 Marzo	0.520	(-0.150 , 1.190)
9 Marzo	0.520	(-0.150 , 1.190)
10 Marzo	0.520	(-0.150 , 1.190)
11 Marzo	0.520	(-0.150 , 1.190)
12 Marzo	0.520	(-0.150 , 1.190)
13 Marzo	0.520	(-0.150 , 1.190)
14 Marzo	0.520	(-0.150 , 1.190)
15 Marzo	0.520	(-0.150 , 1.190)
16 Marzo	0.520	(-0.150 , 1.190)
17 Marzo	0.520	(-0.150 , 1.190)
18 Marzo	0.520	(-0.150 , 1.190)
19 Marzo	0.520	(-0.150 , 1.190)
20 Marzo	0.520	(-0.150 , 1.190)
21 Marzo	0.520	(-0.150 , 1.190)
22 Marzo	0.520	(-0.150 , 1.190)
23 Marzo	0.520	(-0.150 , 1.190)
24 Marzo	0.520	(-0.150 , 1.190)
25 Marzo	0.520	(-0.150 , 1.190)
26 Marzo	0.520	(-0.150 , 1.190)
27 Marzo	0.520	(-0.150 , 1.190)
28 Marzo	0.520	(-0.150 , 1.190)
29 Marzo	0.520	(-0.150 , 1.190)
30 Marzo	0.520	(-0.150 , 1.190)

OXIDO DE NITROGENO

SERIE ORIGINAL (Completa)

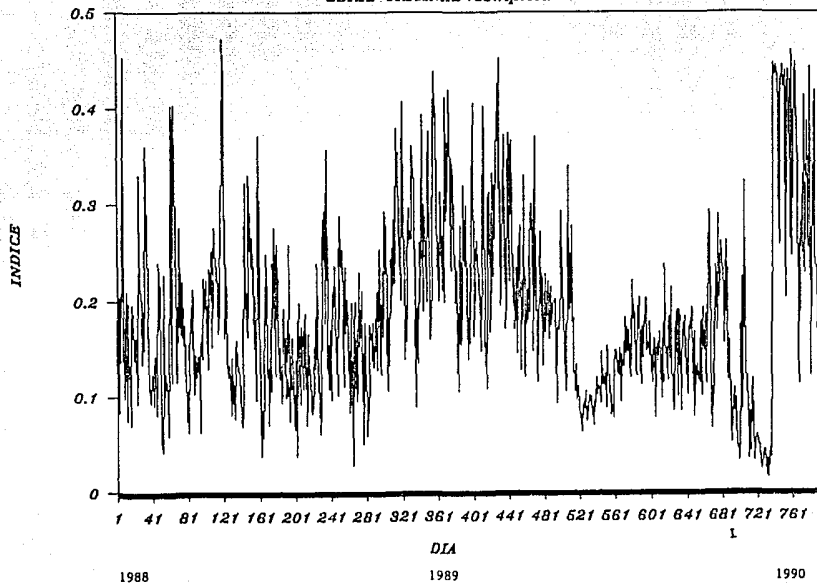
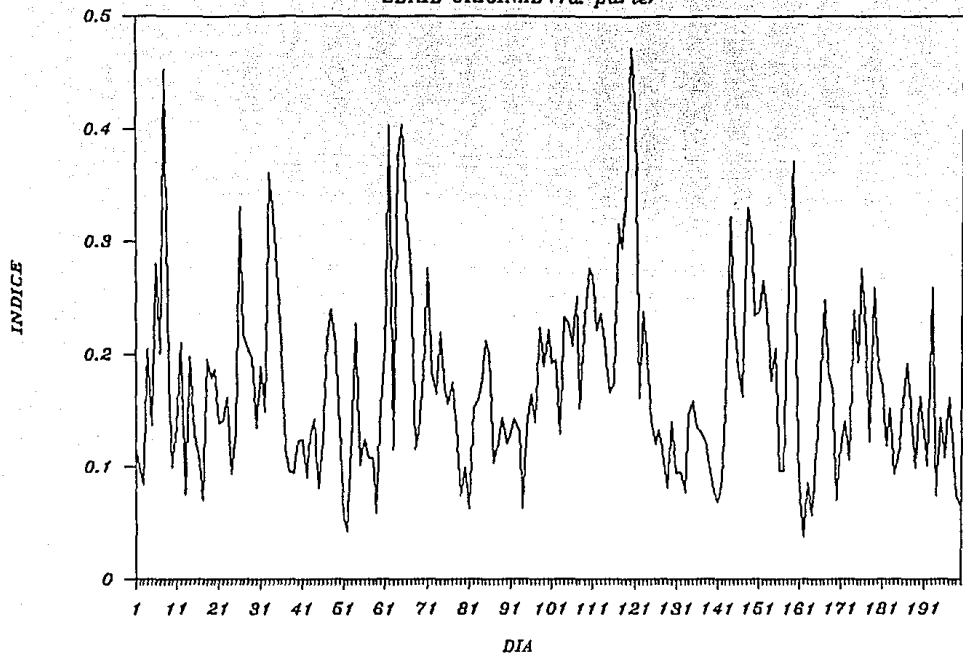


Fig. 3.5.1.

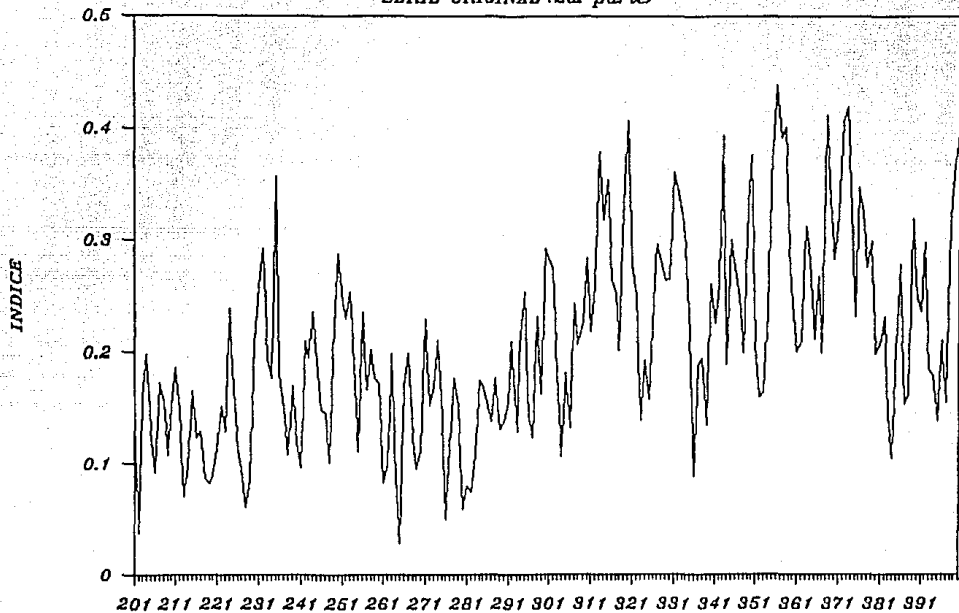
OXIDO DE NITROGENO

SERIE ORIGINAL (1a. parte)



OXIDO DE NITROGENO

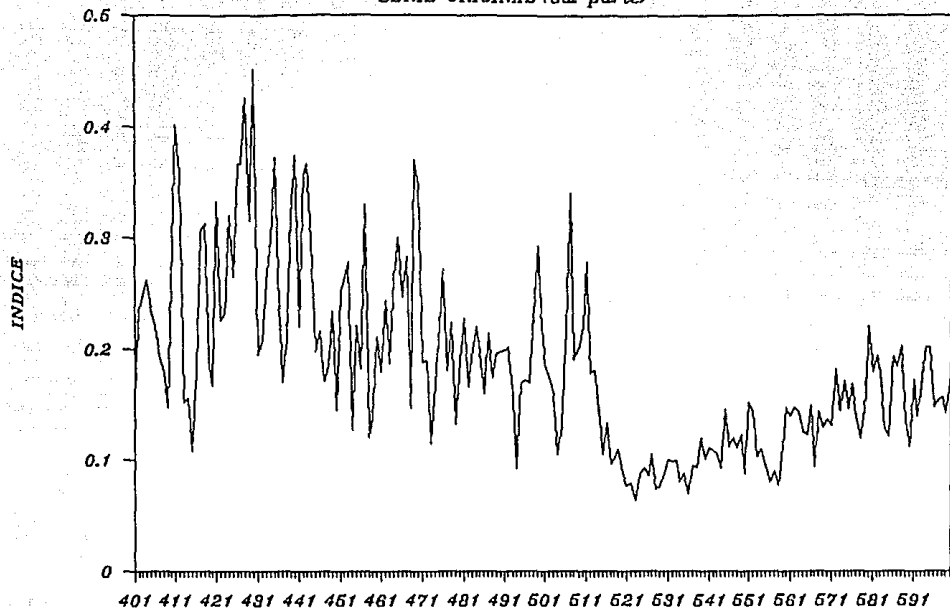
SERIE ORIGINAL (2a. parte)



DIA

OXIDO DE NITROGENO

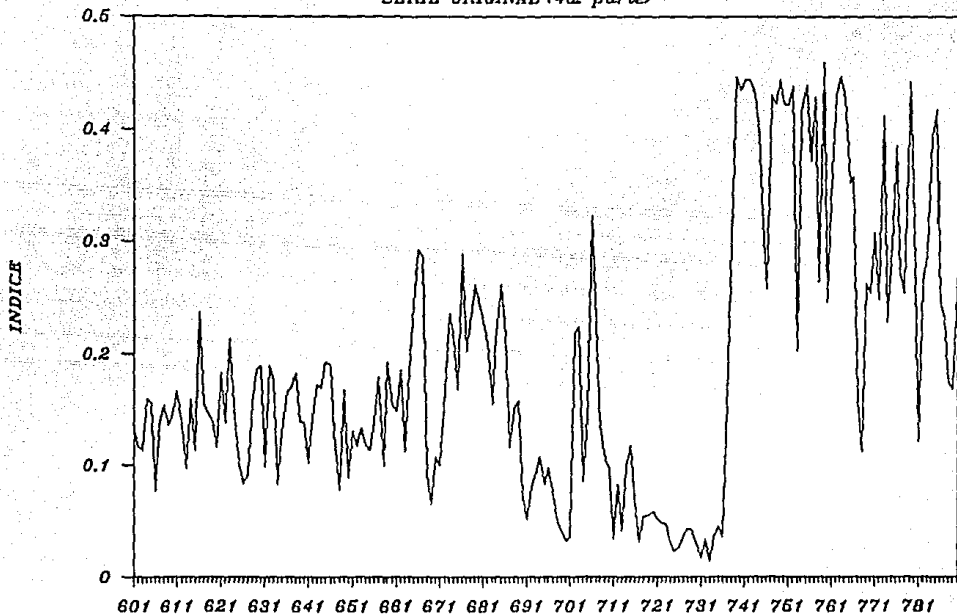
SERIE ORIGINAL (3a. parte)



DIA

OXIDO DE NITROGENO

SERIE ORIGINAL (4a. parte)



DIA

fig. 3.5.2.a CORRELOGRAMA

x_t

número de observaciones = 690
 media de la serie = -1.792
 desviación estándar = 0.451

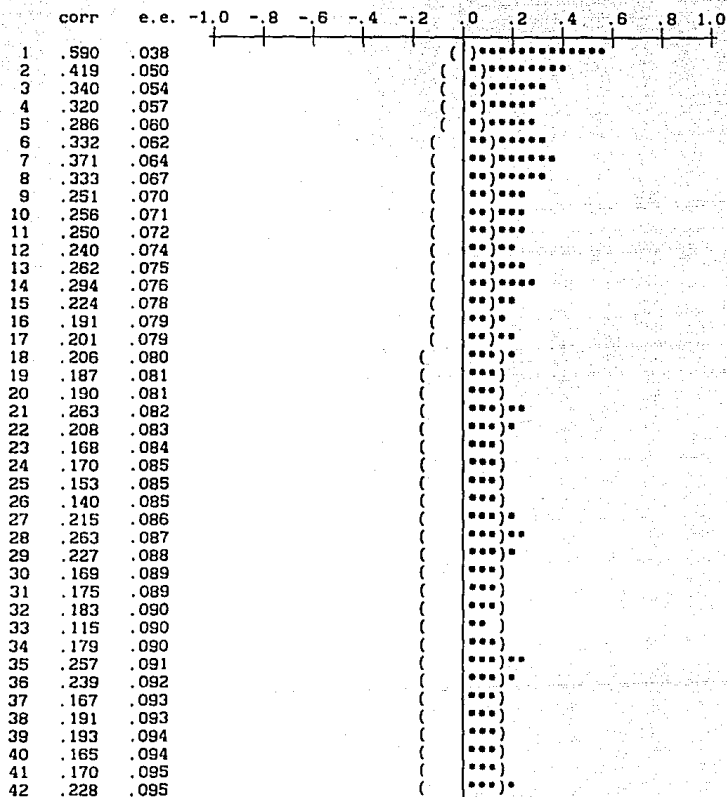


fig. 3.5.2.b CORRELOGRAMA CON UNA DIFERENCIA

∇x_t

número de observaciones = 689
 media de la serie = -0.001
 desviación estándar = 0.407

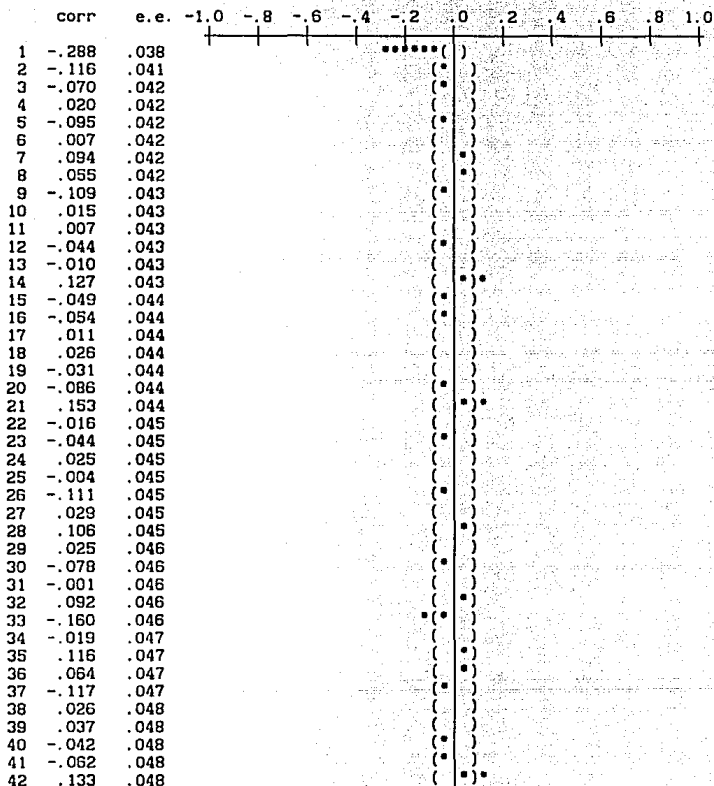


fig. 3.5.2.c CORRELOGRAMA CON DOS DIFERENCIAS

$$\nabla^2 x_t$$

número de observaciones = 688
 media de la serie = -0.001
 desviación estándar = 0.653

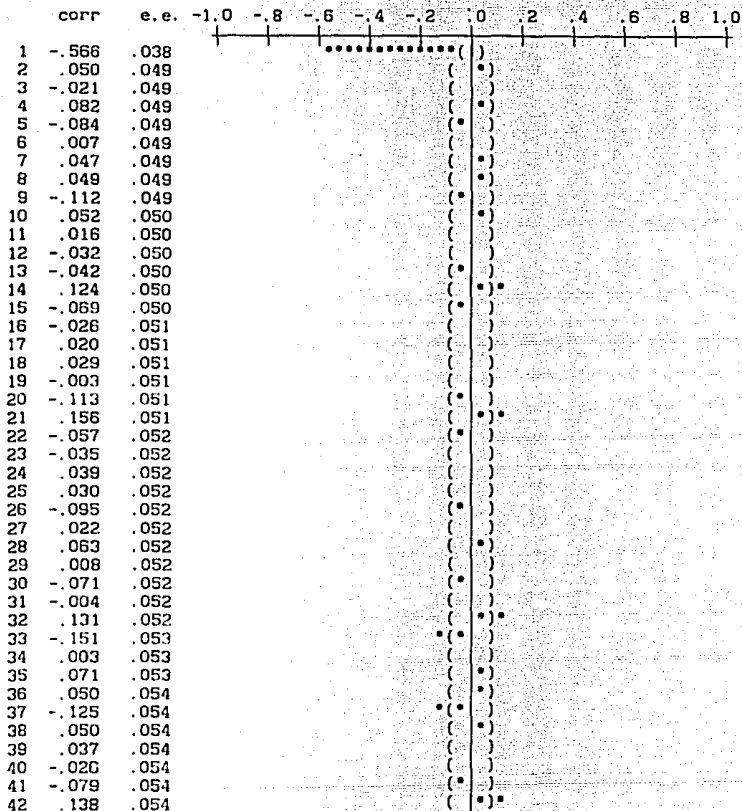


Fig. 3.5.3.a CORRELOGRAMA PARCIAL

media de la serie = -1.792

desviación estándar = 0.451

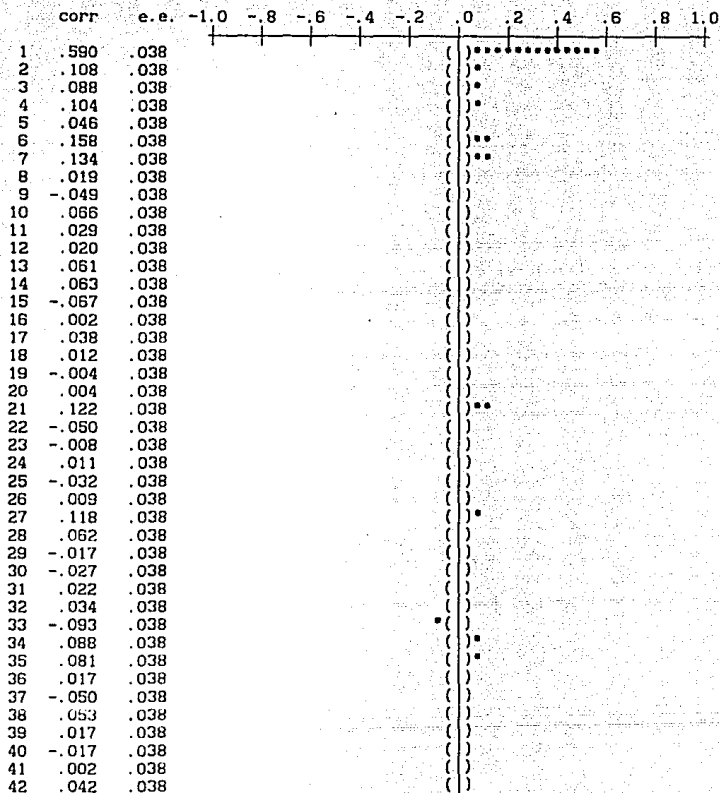


fig. 3.5.3b CORRELOGRAMA PARCIAL CON UNA DIFERENCIA

media de la serie = -0.001
 desviación estándar = 0.407

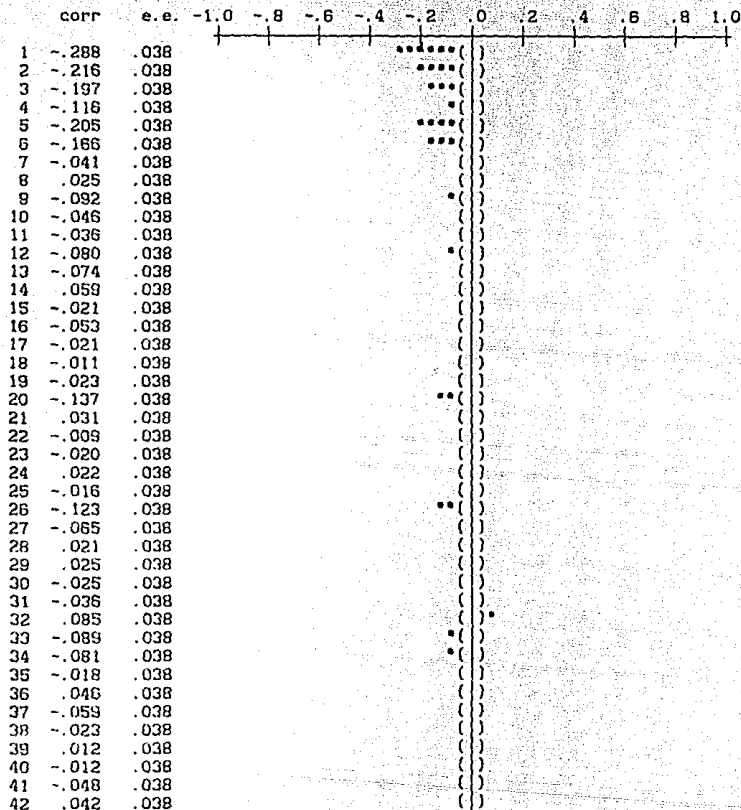
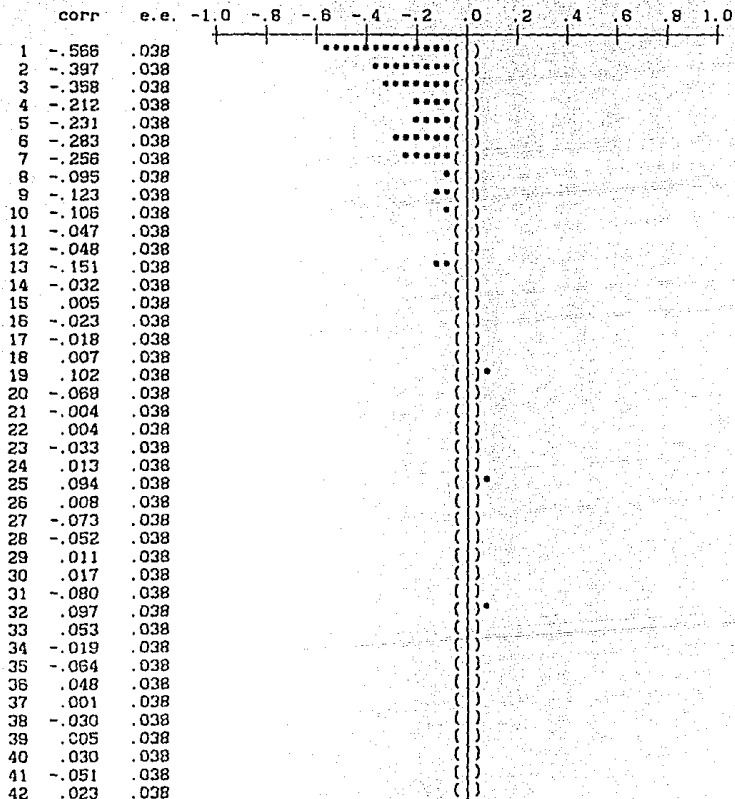


Fig. 3.5.3c CORRELOGRAMA PARCIAL CON DOS DIFERENCIAS

media de la serie = -0.001
 desviación estándar = 0.853



OXIDO DE NITROGENO

SERIE ESTACIONARIA (Completa)

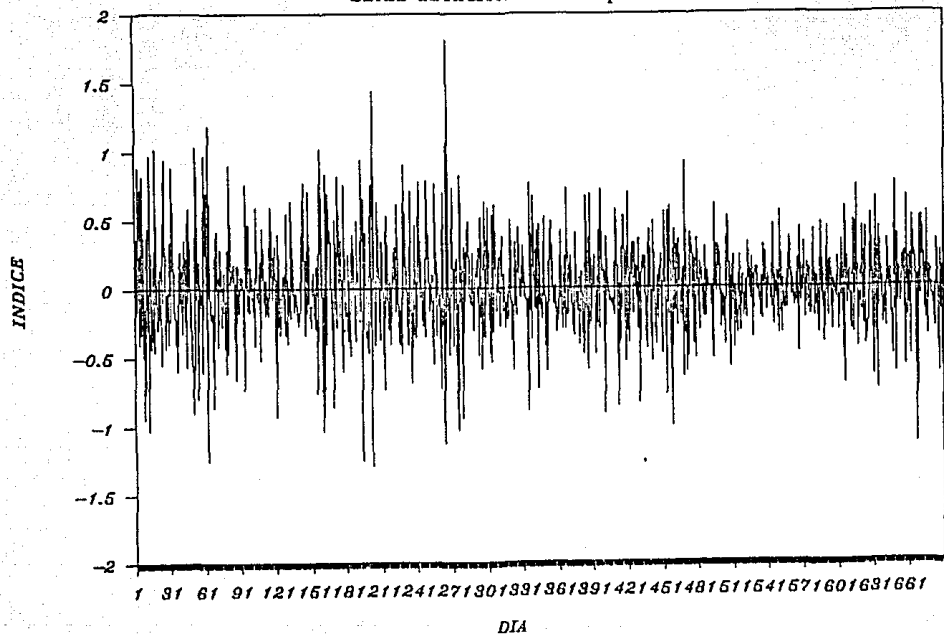
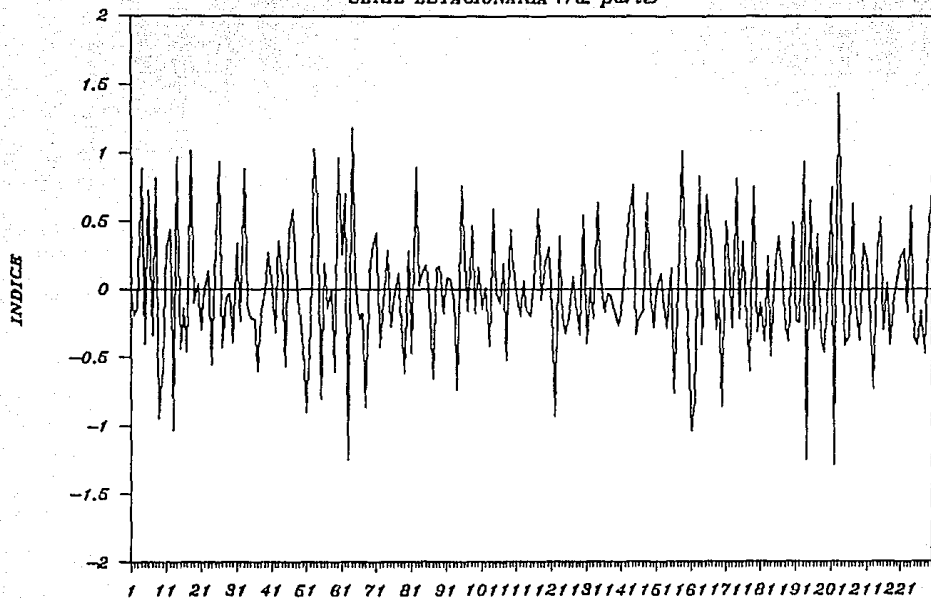


Fig. 3.5.4

OXIDO DE NITROGENO

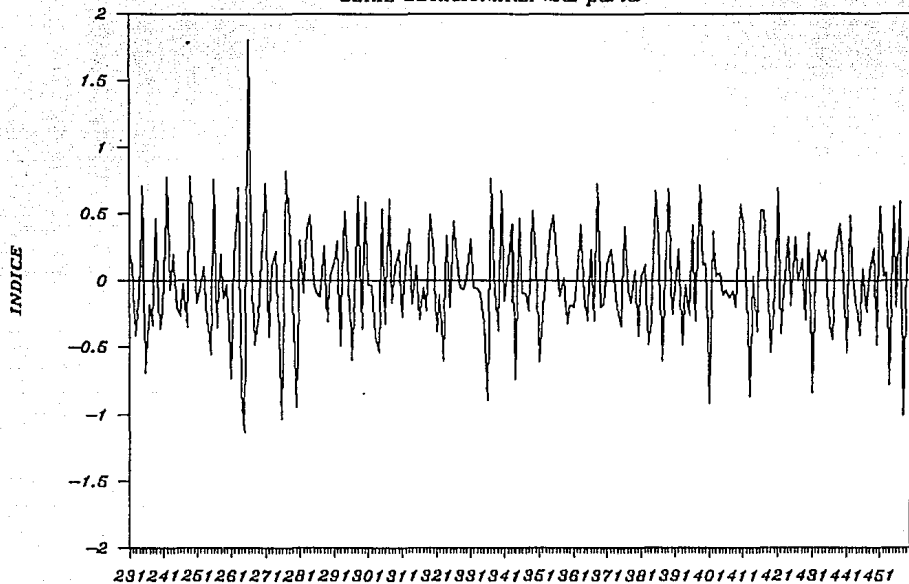
SERIE ESTACIONARIA (1a. parte)



DIA

OXIDO DE NITROGENO

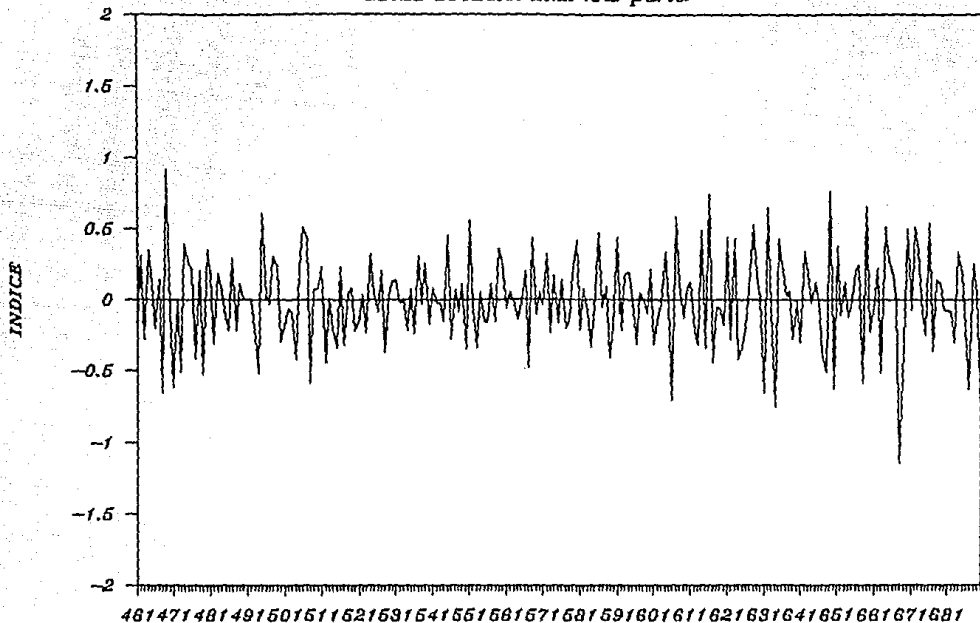
SERIE ESTACIONARIA (2a. parte)



DIA

OXIDO DE NITROGENO

SERIE ESTACIONARIA (9a. parte)



DIA

fig. 3.5.5. GRAFICA DE RESIDUALES CONTRA EL TIEMPO

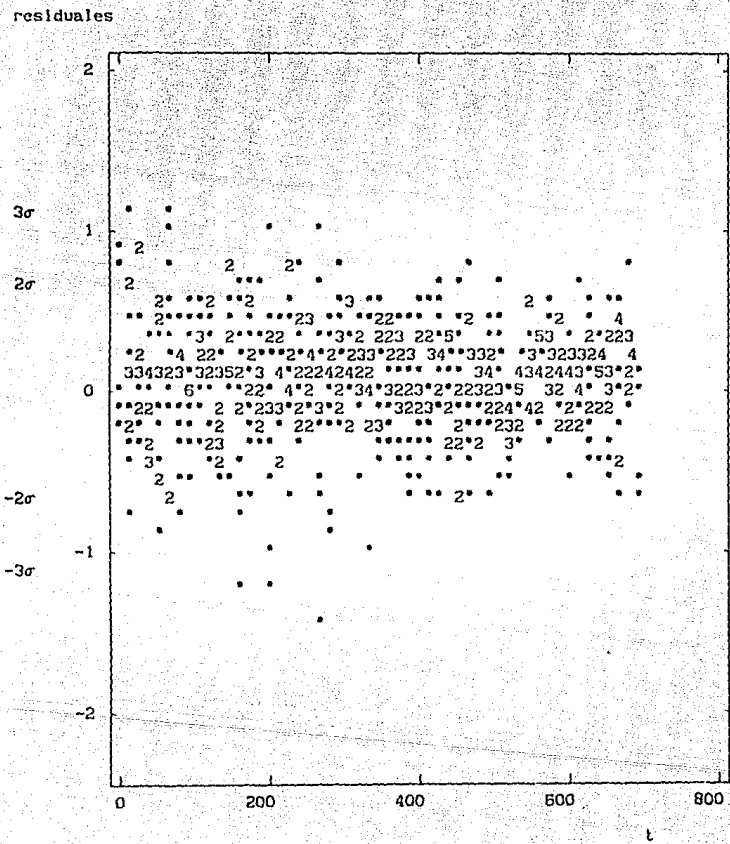
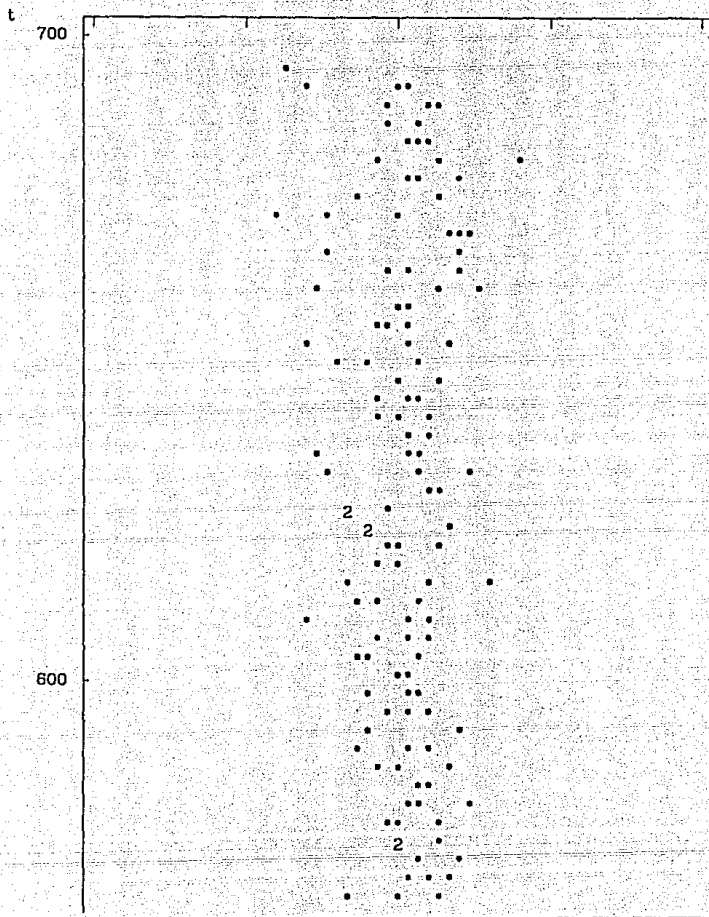
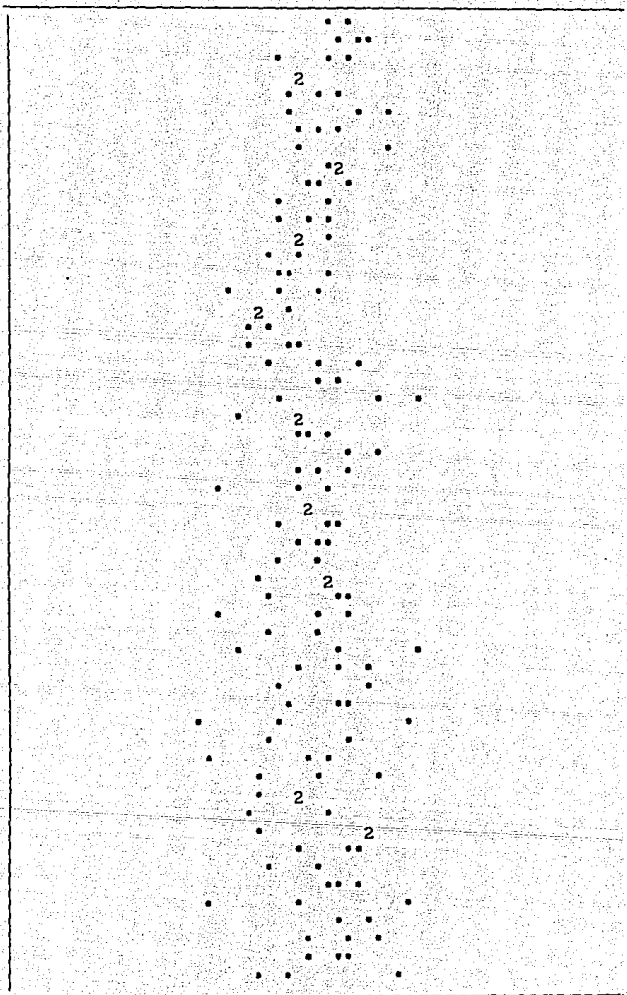


fig. 3.5.5.1.GRAFICA DE EL TIEMPO CONTRA RESIDUALES

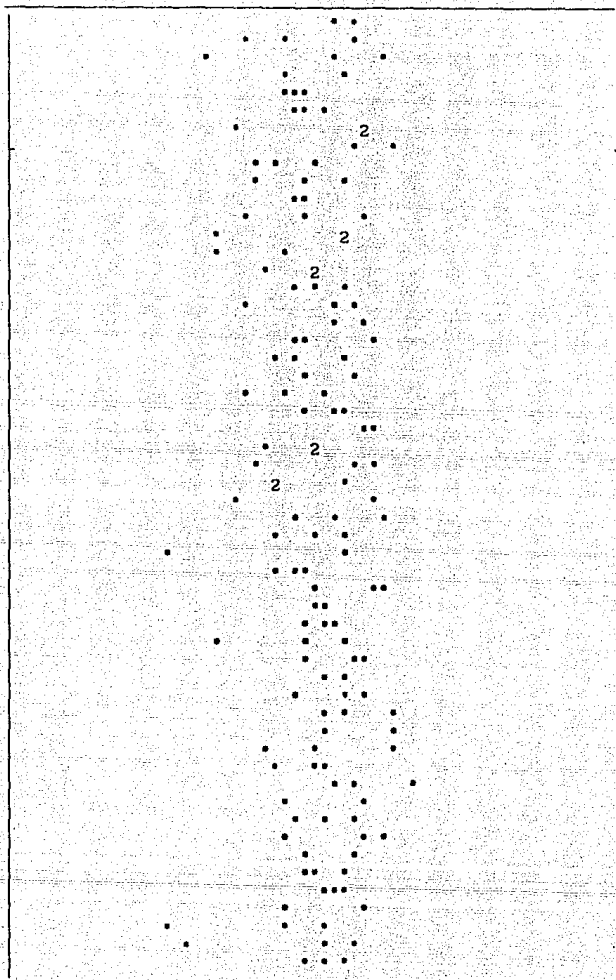


(1ª parte)



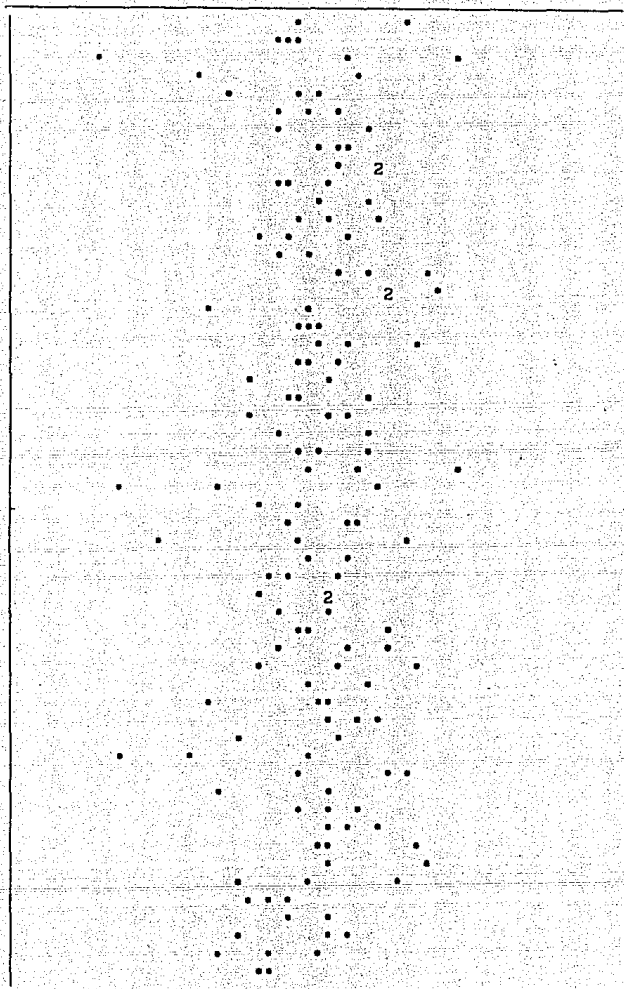
(2ª parte)

400

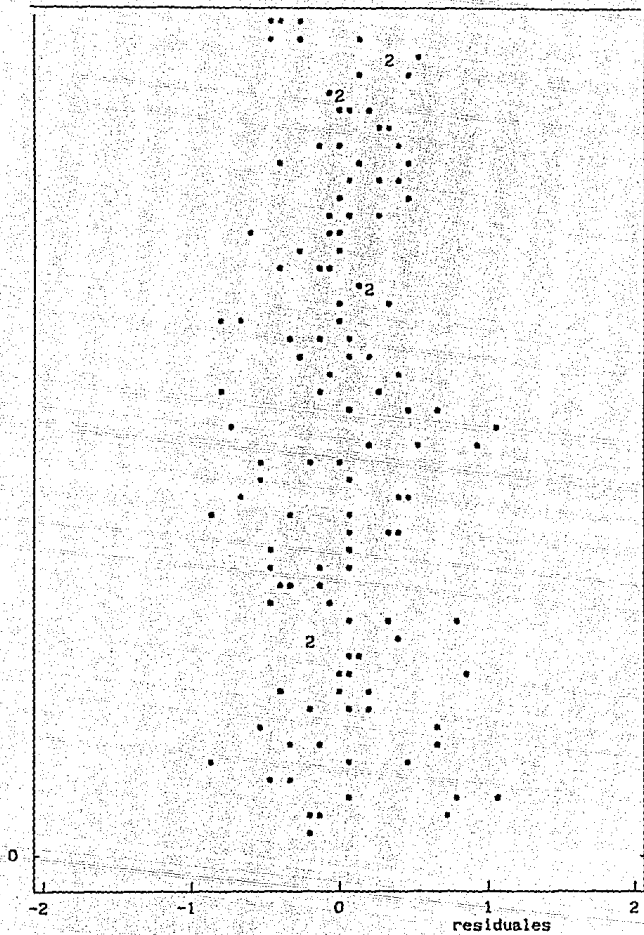


(3ª parte)

200



(4ª parte)



(5ª parte)

fig. 3.5.6. PAPEL NORMAL

valores

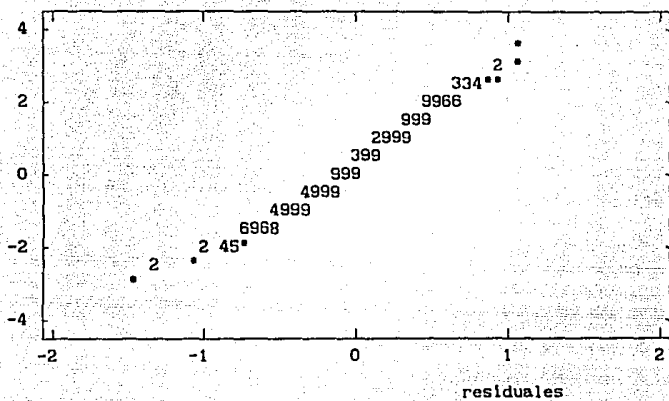


fig. 3.5.7. CORRELOGRAMA DE RESIDUALES

media de la serie = 0.002
 desviación estándar = 0.342

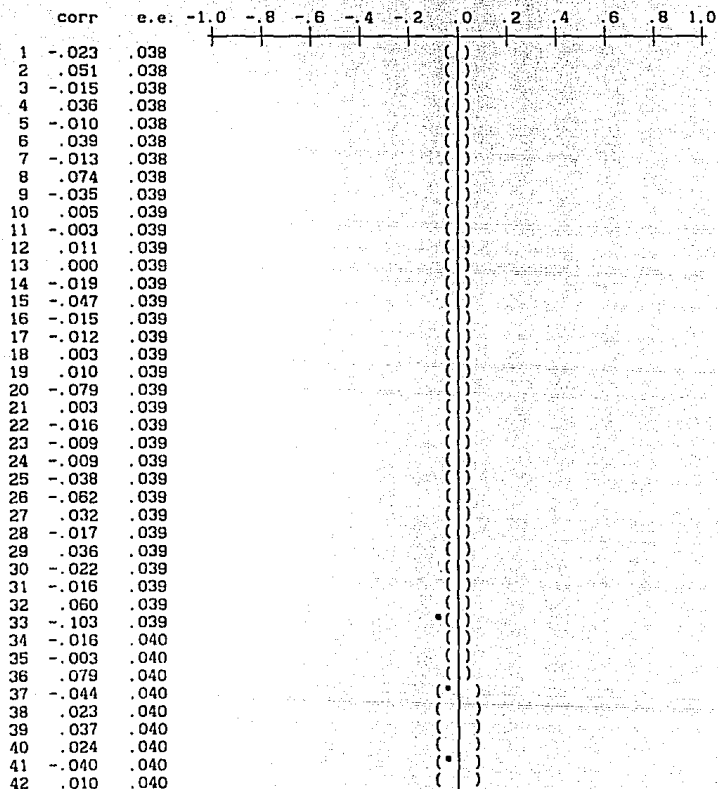
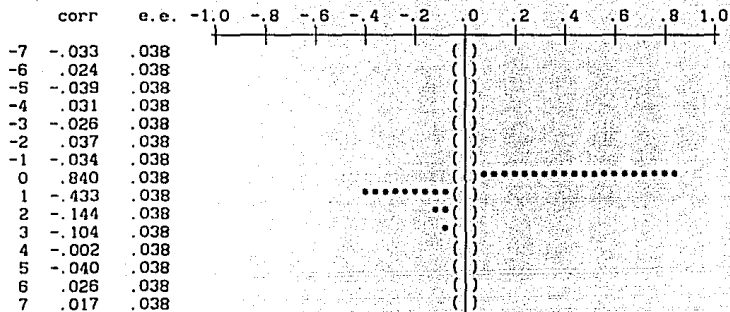


fig. 3.5.8. CORRELOGRAMA CRUZADO



OXIDO DE NITROGENO

PRONOSTICOS (fo al 30 marzo de 1990)

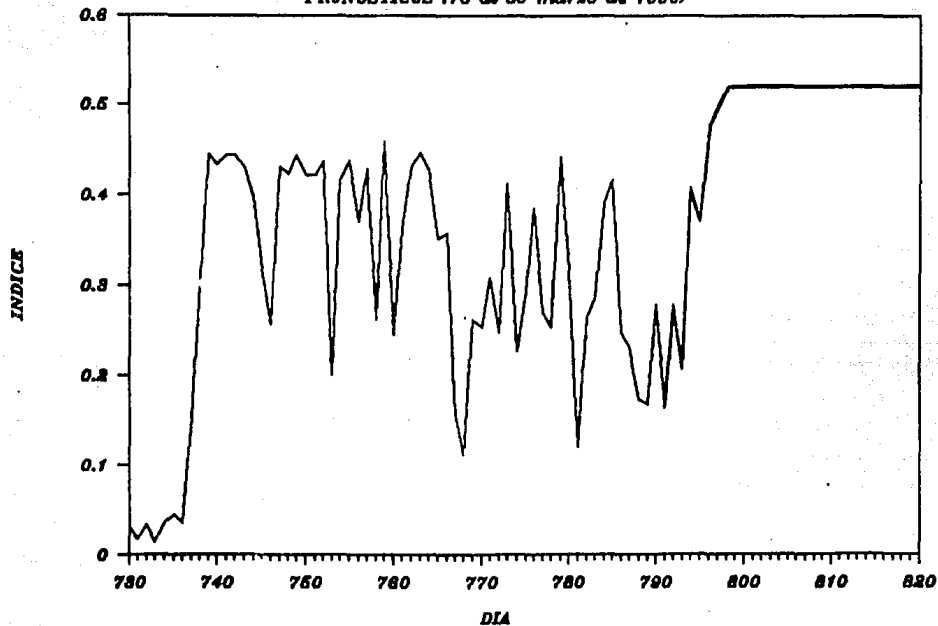


Fig. 3.5.9

OXIDO DE NITROGENO

PRONOSTICOS (20 nov al 20 dic 1989)

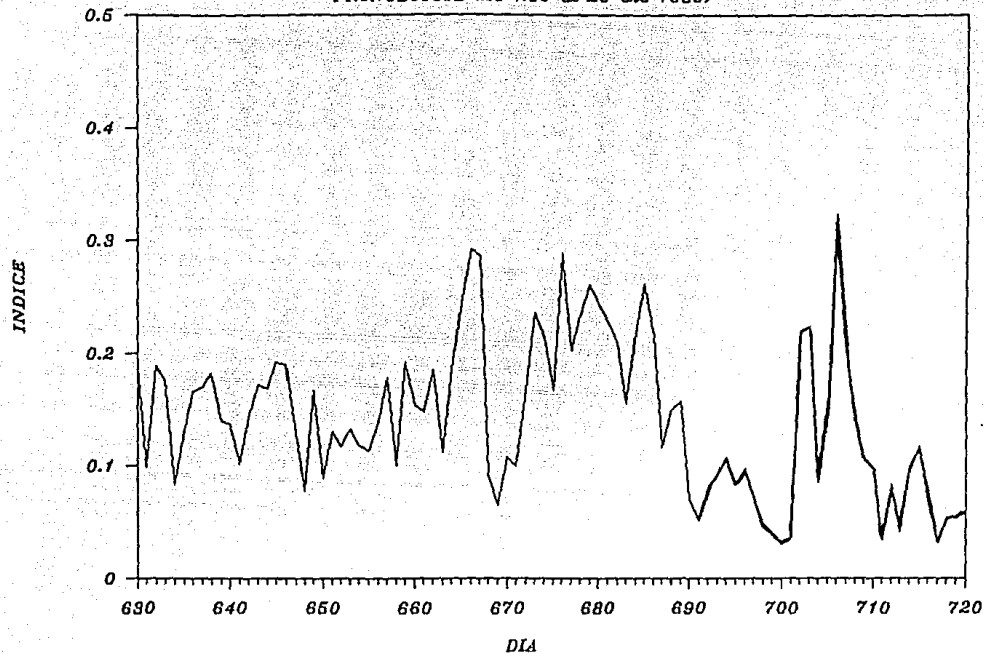


Fig. 3.5.10

3.6 NUMERO DE USUARIOS DEL METRO

La gráfica correspondiente a las observaciones de esta serie se muestra en la fig. 3.6.1. (27)

A) Identificación

Primero se tomaron las observaciones anteriores a la intervención.

Mediante el método de coeficiente de variación mínimo (cuadro 3.6.1), se encontró que no era necesario aplicar ninguna transformación a la serie, es decir $\lambda = 1$.

En seguida se diferenciò a la serie con una diferencia estacional 7 como puede apreciarse en la función de autocorrelación (FAC) muestral (figs. 3.6.2 a,b,c). La gráfica de la serie estacionaria se muestra en la fig. 3.6.4.

Así pues, con ayuda del correlograma con una diferencia estacional (fig. 3.6.2 b) y el correlograma parcial respectivo (fig. 3.6.3 b) se plantearon varios modelos de los cuales los tres más aceptables fueron:

1) ARIMA (1,0,2) x (0,1,1)₇

$$(1 - \phi_1 B) W_t = (1 - \theta_1 B - \theta_2 B^2) (1 - \theta_1 B^7) a_t$$

2) ARIMA (1,0,0) x (0,1,1)₇

$$(1 - \phi_1 B) W_t = (1 - \theta_1 B^7) a_t$$

(27) Consultar Anexo B5 para las series de datos.

3) ARIMA (1,0,1) x (0,1,1)₇

$$(1-\phi_1 B) W_t = (1-\theta_1 B) (1-\theta_1 B^7) a_t$$

A continuación se presenta la verificación de los supuestos únicamente para el modelo 1 que fue elegido como el más adecuado.

B) Estimación

Al estimar el valor de los parámetros involucrados en el modelo 1 se obtuvieron los siguientes resultados (cuadro 3.6.2):

$$\phi_1 = .626$$

$$\theta_1 = .246$$

$$\theta_2 = .034$$

$$\theta_1 = .750$$

C) Verificación

$$1^0) \text{ Supuesto } E(a_t) = 0$$

$$T = .9608 \quad t = 1.96$$

Como $T < t$

Se acepta el supuesto.

$$2^0) \text{ Supuesto } \text{Var}(a_t) = \sigma^2$$

En la gráfica de residuales contra el tiempo (fig. 3.6.5) se salen 34 observaciones (4.9%) del intervalo de confianza de $\pm 2\sigma$.

Se acepta el supuesto.

3^o) Supuesto $a_t \sim N$

Prueba de papel normal (fig. 3.6.6).

No se acepta la prueba

Asimetría = -1.8575

Curtosis = 20.0321

No se acepta la prueba

No se acepta el supuesto.

4^o) Supuesto $\text{cov}(a_t, a_{t+k}) = 0$

En la gráfica de residuales contra el tiempo (fig. 3.6.5.1) se observa que no hay patrón de comportamiento.

Se acepta la prueba

En el correlograma de residuales (fig. 3.6.7) se puede observar que no hay $r_k \neq 0$

Se acepta la prueba

En la prueba de Box-Lung

$Q(k) = 5.8623 \quad k = 20$

y $\chi^2_{(19)}(.95) = 30.144$

como $Q(k) < \chi^2$

Se acepta la prueba

Se acepta el supuesto.

5^o) Supuesto no aberrantes

En la gráfica de residuales contra el tiempo (fig. 3.6.5) se salen 23 observaciones (3.3%) del intervalo de confianza de $\pm 3\sigma$.

En este supuesto se verificaron uno por uno los aberrantes y coinciden exactamente con días festivos tales como: 21 de marzo, jueves y viernes santos, 1º de mayo, 16 de septiembre, 2 de noviembre y 1º de diciembre.

Se acepta el supuesto.

$$6^0) \text{ Supuesto } E(a_t, a_{t-k}) = 0 \quad k > 0$$

Al observar el correlograma cruzado (fig. 3.6.8) se observa que no hay valores $r_{xa} < 0$ para $k < 0$.

Se acepta el supuesto.

7⁰) Supuesto estacionariedad

$$1 - .626B = 0$$

$$B = 1.60$$

Está fuera del círculo unitario

$$1 - .246B - .034B^2 = 0$$

$$B_1 = -10.137$$

$$B_2 = 2.901$$

Están fuera del círculo unitario

$$1 - .750B^7 = 0$$

7 raíces cuya norma es

$$B_1 = |1.33|$$

Están fuera del círculo unitario

Se acepta el supuesto.

8^o) Supuesto parsimonia

$\phi_1 = (.5652, .6868)$	No contiene al cero
$\theta_1 = (.2009, .2911)$	No contiene al cero
$\theta_2 = (.0028, .0652)$	No contiene al cero
$\theta_1 = (.7030, .7970)$	No contiene al cero

El modelo es parsimonioso.

Como puede observarse en el resumen de la verificación de los supuestos (cuadro 3.6.3), el modelo más adecuado es el modelo 1

$$\text{ARIMA } (1,0,2) \times (0,1,1)_7$$

$$(1 - .626B) W_t = (1 - .246B - .034B^2) (1 - .750B^7)$$

Al calcular el estadístico de prueba C (cuadro 3.6.4) se obtuvieron los siguientes resultados:

$$C = 24.47 \quad \chi^2_{(30)}(.95) = 43.773$$

por lo cual puede suponerse que la intervención no afectó significativamente el nivel de la serie.

Por último, se presentan los pronósticos para la serie del 1^o al 30 de marzo de 1990 (cuadro 3.6.5 y fig. 3.6.9). Cabe hacer una comparación entre los pronósticos hechos para la prueba C, los cuales son a un paso debido a que se contaba con la información para ese periodo y los pronósticos a futuro, para los que se utiliza la última información disponible (ver fig. 3.6.10).

cuadro 3.6.1. ESTABILIZACION DE LA VARIANZA

H/L	-1	-0.5	0	0.5	1
1	9.07E-08	1.73E-04	3.28E-01	6.25E+02	1.19E+06
2	5.05E-08	1.01E-04	2.03E-01	4.06E+02	8.14E+05
3	4.52E-08	9.16E-05	1.86E-01	3.76E+02	7.62E+05
4	5.30E-08	1.06E-04	2.12E-01	4.24E+02	8.47E+05
5	4.56E-08	9.17E-05	1.84E-01	3.71E+02	7.47E+05
6	3.92E-08	8.02E-05	1.64E-01	3.36E+02	6.87E+05
7	5.84E-08	1.17E-04	2.34E-01	4.67E+02	9.35E+05
8	9.51E-08	1.73E-04	3.14E-01	5.70E+02	1.03E+06
9	4.91E-08	9.73E-05	1.93E-01	3.83E+02	7.59E+05
10	3.6E-08	6.95E-05	1.44E-01	2.98E+02	6.17E+05
11	5.08E-08	1.00E-04	1.99E-01	3.93E+02	7.76E+05
12	5.07E-08	1.02E-04	2.06E-01	4.15E+02	8.36E+05
13	6.26E-08	1.25E-04	2.50E-01	5.00E+02	1.00E+06
14	4.59E-08	9.33E-05	1.90E-01	3.86E+02	7.85E+05
15	5.14E-08	1.03E-04	2.06E-01	4.13E+02	8.28E+05
16	6.76E-08	1.32E-04	2.57E-01	5.01E+02	9.77E+05
17	3.13E-08	6.46E-05	1.33E-01	2.75E+02	5.67E+05
18	4.52E-08	9.11E-05	1.84E-01	3.70E+02	7.46E+05
19	4.62E-08	9.31E-05	1.88E-01	3.79E+02	7.64E+05
20	3.46E-08	7.05E-05	1.44E-01	2.93E+02	5.97E+05
21	5.07E-08	1.02E-04	2.04E-01	4.09E+02	8.21E+05
22	7.37E-08	1.45E-04	2.83E-01	5.55E+02	1.09E+06
23	4.60E-08	9.32E-05	1.89E-01	3.84E+02	7.78E+05
24	3.66E-08	7.57E-05	1.57E-01	3.24E+02	6.71E+05
25	4.71E-08	9.66E-05	1.98E-01	4.06E+02	8.32E+05
26	6.06E-08	1.21E-04	2.41E-01	4.80E+02	9.56E+05
27	3.47E-08	7.23E-05	1.50E-01	3.13E+02	6.51E+05
28	6.17E-08	1.24E-04	2.51E-01	5.05E+02	1.02E+06
29	4.57E-08	9.43E-05	1.95E-01	4.02E+02	8.30E+05
30	5.88E-08	1.18E-04	2.36E-01	4.72E+02	9.46E+05
31	6.24E-08	1.22E-04	2.37E-01	4.61E+02	8.96E+05
32	5.11E-08	1.04E-04	2.12E-01	4.33E+02	8.82E+05
33	5.09E-08	1.03E-04	2.10E-01	4.26E+02	8.65E+05
34	3.73E-08	7.77E-05	1.62E-01	3.38E+02	7.03E+05
35	4.64E-08	9.63E-05	2.00E-01	4.15E+02	8.62E+05
36	4.86E-08	1.00E-04	2.06E-01	4.23E+02	8.71E+05
37	4.94E-08	1.01E-04	2.08E-01	4.27E+02	8.76E+05
38	9.73E-08	1.77E-04	3.22E-01	5.85E+02	1.06E+06
39	4.91E-08	1.00E-04	2.04E-01	4.16E+02	8.48E+05
40	4.84E-08	9.96E-05	2.05E-01	4.22E+02	8.67E+05

H λ

-1

-.5

0

.5

1

41	5.09E-08	1.04E-04	2.14E-01	4.38E+02	8.97E+05
42	4.83E-08	9.99E-05	2.07E-01	4.27E+02	8.83E+05
43	4.77E-08	9.77E-05	2.00E-01	4.09E+02	8.38E+05
44	4.72E-08	9.71E-05	2.00E-01	4.11E+02	8.47E+05
45	3.43E-08	7.22E-05	1.52E-01	3.19E+02	6.71E+05
46	5.19E-08	1.06E-04	2.17E-01	4.45E+02	9.09E+05
47	4.67E-08	9.65E-05	1.99E-01	4.12E+02	8.51E+05
48	3.45E-08	7.24E-05	1.52E-01	3.19E+02	6.69E+05
49	4.25E-08	8.76E-05	1.80E-01	3.71E+02	7.63E+05
50	4.47E-08	9.16E-05	1.88E-01	3.85E+02	7.89E+05
51	4.29E-08	8.83E-05	1.82E-01	3.74E+02	7.71E+05
52	3.08E-08	6.60E-05	1.41E-01	3.03E+02	6.50E+05
53	6.04E-08	1.24E-04	2.53E-01	5.18E+02	1.06E+06
54	4.53E-08	9.42E-05	1.96E-01	4.08E+02	8.48E+05
55	3.58E-08	7.55E-05	1.59E-01	3.36E+02	7.08E+05
56	5.83E-08	1.19E-04	2.41E-01	4.91E+02	9.98E+05
57	5.03E-08	1.04E-04	2.16E-01	4.48E+02	9.27E+05
suma	2.88E-06	5.79E-03	1.17E+01	2.36E+04	4.77E+07
med(λ)	5.05E-08	1.02E-04	2.05E-01	4.14E+02	8.36E+05
desv(λ)	1.38E-08	7.06E+00	4.21E-02	7.35E+01	1.30E+05
cv(λ)	2.73E-01	6.95E+04	2.05E-01	1.78E-01	1.55E-01

cuadro 3.6.2. ESTIMACION DE LOS PARAMETROS MODELO 1

iteración	suma de cuadrados	estimación de los parámetros			
0	.2350715D+15	.100	.100	.100	.100
1	.2132490D+15	.627	-.443	-.262	.523
2	.1944775D+15	.577	-.403	-.331	.829
3	.1935635D+15	.497	-.484	-.322	.843
4	.1891852D+15	.135	-.765	-.477	.843
5	.1471105D+15	-.033	-.670	-.304	.743
6	.1393319D+15	-.305	-.655	-.323	.761
7	.1366233D+15	.120	-.307	-.103	.731
8	.1355868D+15	.228	-.155	-.081	.749
9	.1347175D+15	.505	.128	-.019	.767
10	.1345869D+15	.611	.233	.015	.766
11	.1344900D+15	.646	.269	.045	.751
12	.1344840D+15	.623	.242	.035	.751
13	.1344831D+15	.628	.247	.036	.751
14	.1344828D+15	.629	.248	.035	.750
15	.1344827D+15	.627	.247	.034	.750
16	.1344827D+15	.626	.246	.034	.750
17	.1344827D+15	.626	.246	.034	.750
18	.1344827D+15	.626	.246	.034	.750
19	.1344827D+15	.626	.246	.034	.750
20	.1344827D+15	.626	.246	.034	.750
21	.1344827D+15	.626	.246	.034	.750
22	.1344827D+15	.626	.246	.034	.750
23	.1344827D+15	.626	.246	.034	.750
24	.1344827D+15	.626	.246	.034	.750
25	.1344827D+15	.626	.246	.034	.750
26	.1344827D+15	.626	.246	.034	.750
27	.1344827D+15	.626	.246	.034	.750

índice		valor de los parámetros	error estándar
1	AR	0.626	0.031
2	MA	0.246	0.023
3	MA	0.034	0.019
4	SMA	0.750	0.024

cuadro 3.6.3. RESUMEN DE LA VERIFICACION DE LOS SUPUESTOS

supuestos	modelo 1	modelo 2	modelo 3
$E(a_t) = 0$	se acepta	se acepta	no se acepta
$Var(a_t) = \sigma^2$	se acepta	se acepta	se acepta
$a_t \sim N$	no se acepta	no se acepta	no se acepta
$Cov(a_t, a_{t+k}) = 0$	se acepta	se acepta	se acepta
No aberrantes	se acepta	se acepta	se acepta
$E(a_t, a_{t-k}) = 0$	se acepta	se acepta	se acepta
Estacionariedad	se acepta	se acepta	se acepta
Parsimonia	se acepta	se acepta	no se acepta

cuadro 3.6.4. PRONOSTICOS DEL 21 DE NOV. AL 20 DE DIC. DE 1989

H	observación	pronóstico	e^2	
1	691	5226559	4054360.51	1.374E+12
3	693	5111510	4581313.32	2.811E+11
4	694	5196767	5142440.58	2.951E+09
5	695	3972619	4012280.45	1.573E+09
6	696	2706903	2791138.31	7.096E+09
7	697	5144502	4434976.29	5.034E+11
8	698	5138663	5398534.25	6.753E+10
9	699	5114985	4899760.89	4.632E+10
10	700	5140708	4734191.88	1.653E+11
11	701	5263008	5187619.99	5.683E+09
12	702	4104653	4044287.11	3.644E+09
13	703	2690416	2840736.19	2.260E+10
14	704	5061413	4666712.29	1.558E+11
15	705	5051767	5318390.74	7.109E+10
16	706	5121692	4963396.80	2.506E+10
17	707	5034385	4870718.19	2.679E+10
18	708	5008665	5184446.06	3.090E+10
19	709	4071647	3969373.24	1.046E+10
20	710	2883723	2782250.58	1.030E+10
21	711	5260593	4826769.34	1.882E+11
22	712	4232847	5266320.03	1.068E+12
23	713	5139380	4708668.68	1.855E+11
24	714	5119719	4878717.47	5.808E+10
25	715	5034505	5157783.63	1.52E+10
26	716	4084253	4007262.81	5.927E+09
27	717	2998806	2811767.10	3.498E+10
28	718	4632202	4963218.82	1.096E+11
29	719	4557897	4775923.14	4.754E+10
30	720	4547011	4942476.30	1.564E+11
		suma		4.818E+12

$$C = 24.47$$

cuadro 3.6.5. PRONOSTICOS DEL 1° AL 30 DE MARZO DE 1990

fecha		pronósticos	intervalos de confianza	
1° marzo	791	4,569,708	(3,699,940	, 5,439,476)
2 marzo	792	4,654,726	(3,784,958	, 5,524,493)
3 marzo	793	3,461,090	(2,591,323	, 4,330,858)
4 marzo	794	2,342,106	(1,472,339	, 3,211,874)
5 marzo	795	4,257,020	(3,387,252	, 5,126,787)
6 marzo	796	4,756,932	(3,887,164	, 5,626,700)
7 marzo	797	4,617,084	(3,747,316	, 5,486,852)
8 marzo	798	4,614,990	(3,745,223	, 5,484,758)
9 marzo	799	4,615,207	(3,745,439	, 5,484,975)
10 marzo	800	4,615,207	(3,745,439	, 5,484,975)
11 marzo	801	4,615,207	(3,745,439	, 5,484,975)
12 marzo	802	4,615,207	(3,745,439	, 5,484,975)
13 marzo	803	4,615,207	(3,745,439	, 5,484,975)
14 marzo	804	4,615,207	(3,745,439	, 5,484,975)
15 marzo	805	4,615,207	(3,745,439	, 5,484,975)
16 marzo	806	4,615,207	(3,745,439	, 5,484,975)
17 marzo	807	4,615,207	(3,745,439	, 5,484,975)
18 marzo	808	4,615,207	(3,745,439	, 5,484,975)
19 marzo	809	4,615,207	(3,745,439	, 5,484,975)
20 marzo	810	4,615,207	(3,745,439	, 5,484,975)
21 marzo	811	4,615,207	(3,745,439	, 5,484,975)
22 marzo	812	4,615,207	(3,745,439	, 5,484,975)
23 marzo	813	4,615,207	(3,745,439	, 5,484,975)
24 marzo	814	4,615,207	(3,745,439	, 5,484,975)
25 marzo	815	4,615,207	(3,745,439	, 5,484,975)
26 marzo	816	4,615,207	(3,745,439	, 5,484,975)
27 marzo	817	4,615,207	(3,745,439	, 5,484,975)
28 marzo	818	4,615,207	(3,745,439	, 5,484,975)
29 marzo	819	4,615,207	(3,745,439	, 5,484,975)
30 marzo	820	4,615,207	(3,745,439	, 5,484,975)

USUARIOS DEL METRO

SERIE ORIGINAL (Completa)

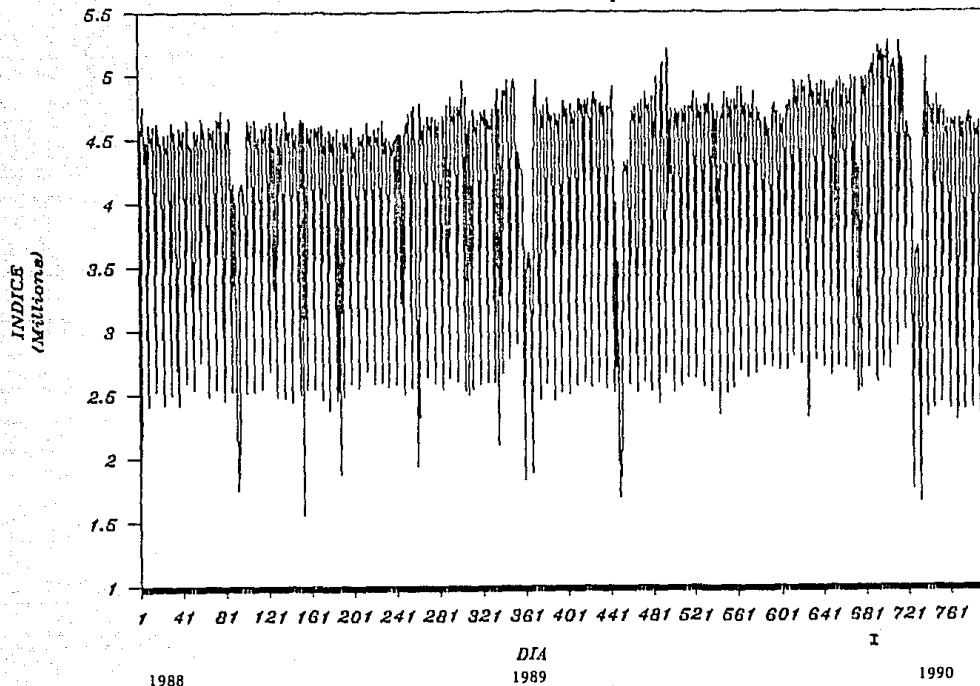
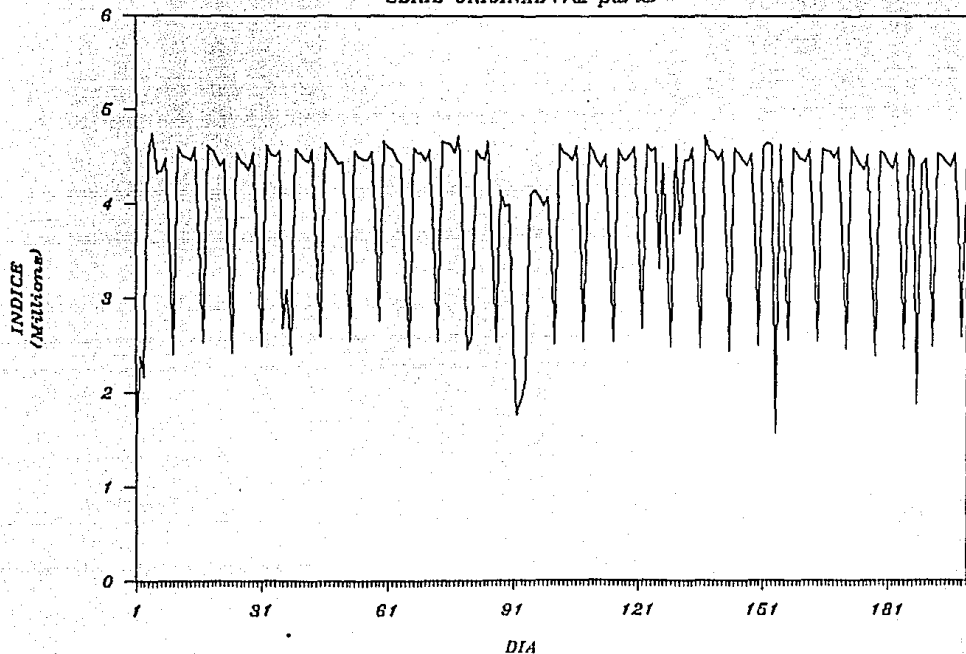


Fig. 3.6.1.

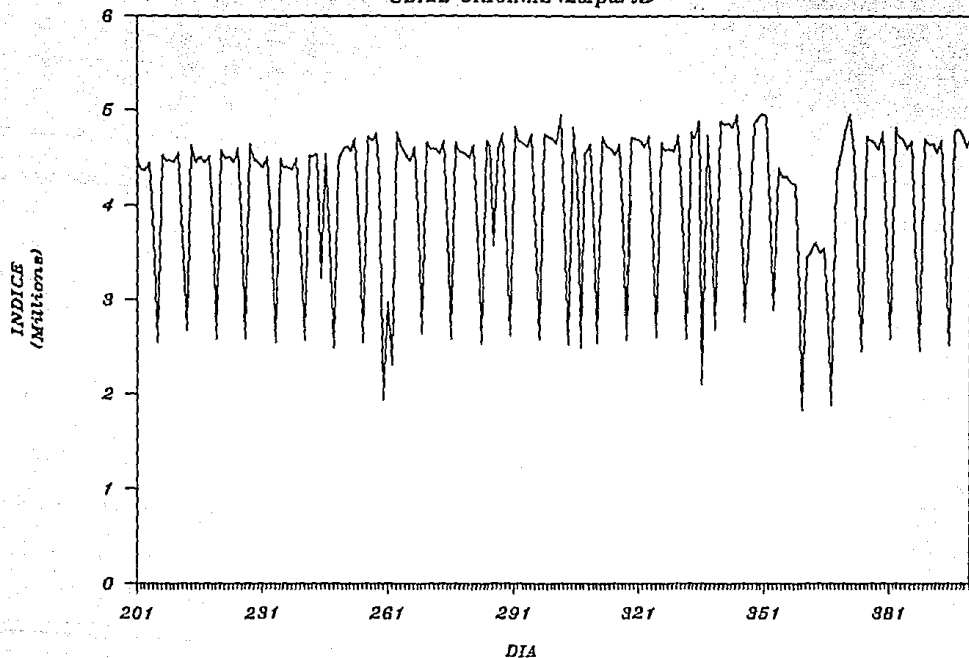
NUMERO DE USUARIOS DEL METRO

SERIE ORIGINAL (1.a parte)



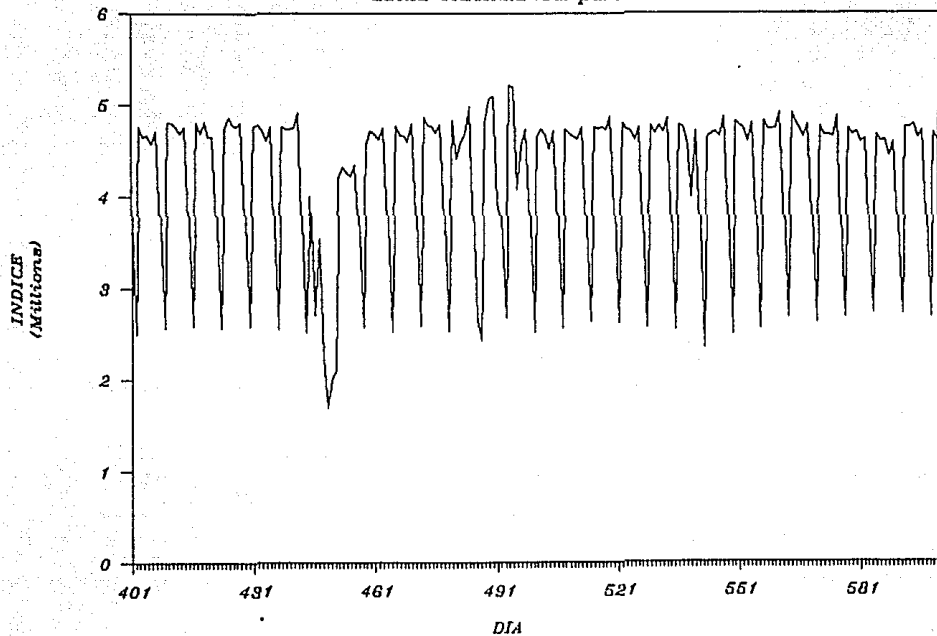
NUMERO DE USUARIOS DEL METRO

SERIE ORIGINAL (2a. parte)



NUMERO DE USUARIOS DEL METRO

SERIE ORIGINAL (3a. parte)



NUMERO DE USUARIOS DEL METRO

SERIE ORIGINAL (4a. parte)

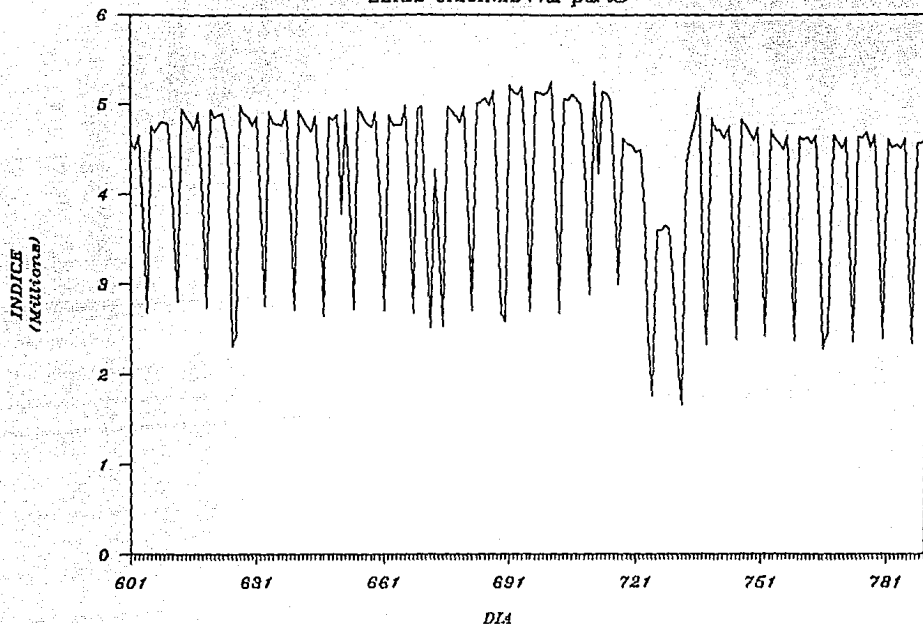


fig. 3.6.2a CORRELOGRAMA

x_t
 número de observaciones = 690
 media de la serie = 4118299.720
 desviación estándar = 845045.019

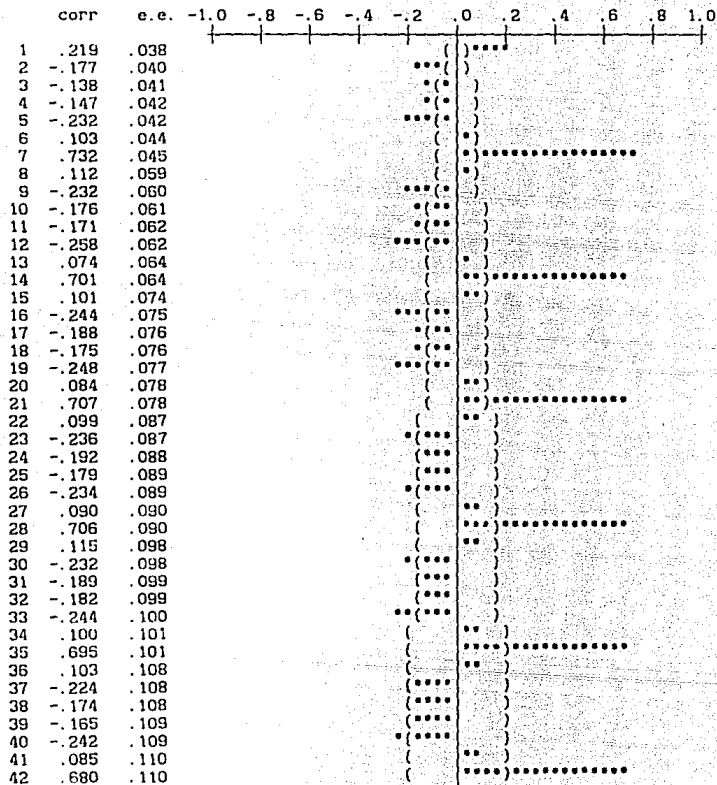


Fig. 3.6.2b CORRELOGRAMA CON UNA DIFERENCIA

$\nabla_7 x_t$

número de observaciones = 683
 media de la serie = 8184.281
 desviación estándar = 594460.938

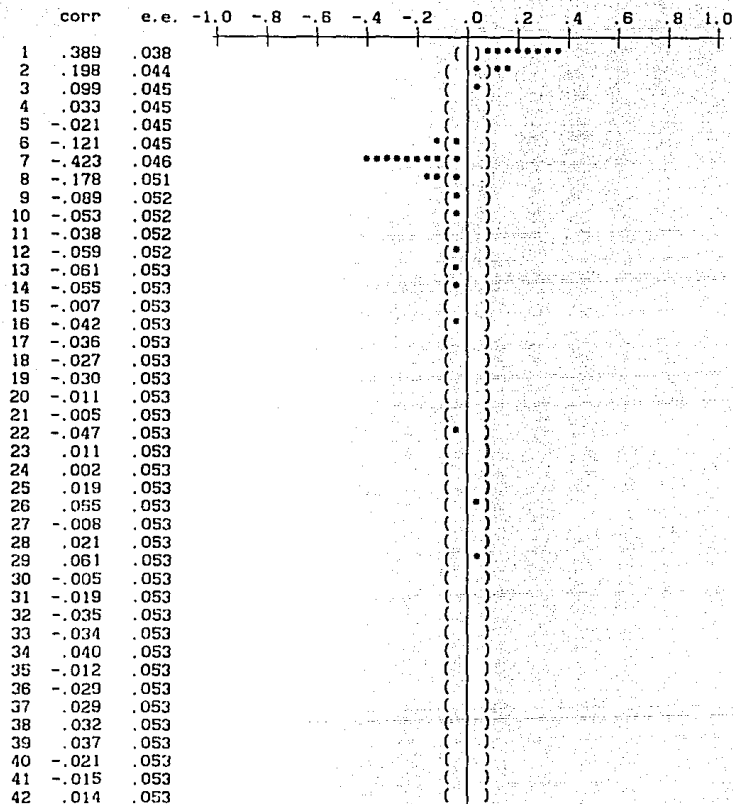


fig. 3.6.2c CORRELOGRAMA CON DOS DIFERENCIAS

$$\nabla_7^2 x_t$$

número de observaciones = 682
 media de la serie = -8022.091
 desviación estándar = 640464.113

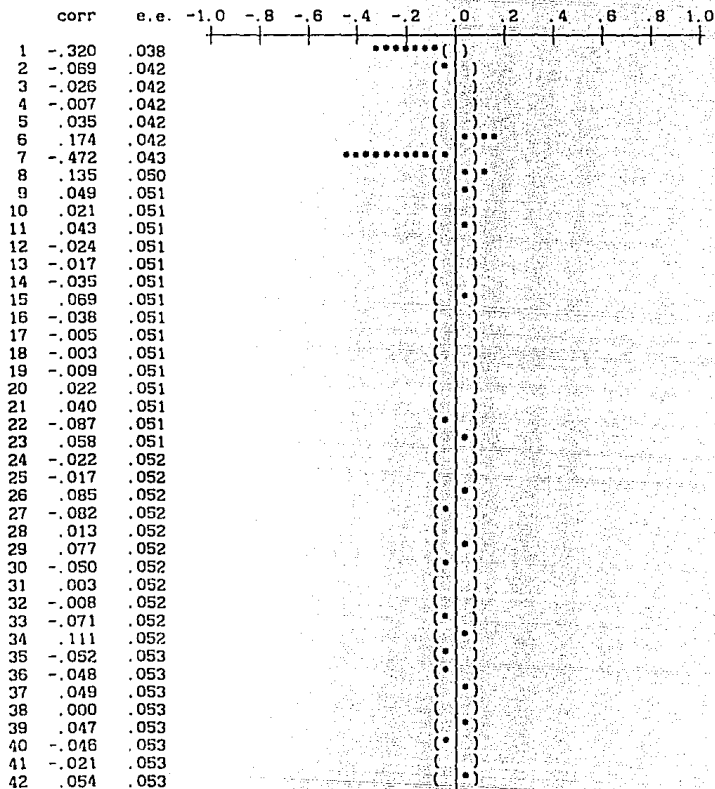


fig. 3.6.3a. CORRELOGRAMA PARCIAL

media de la serie = 4118299.720
 desviación estándar = 845045.019

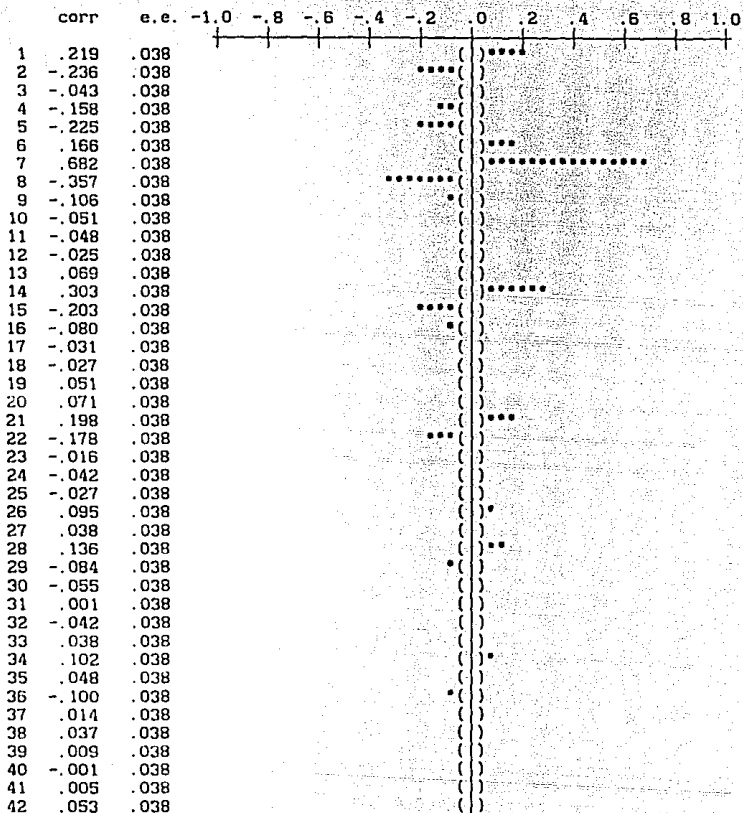


fig. 3.6.3b CORRELOGRAMA PARCIAL CON UNA DIFERENCIA

media de la serie = 8164.281
 desviación estándar = 594460.938

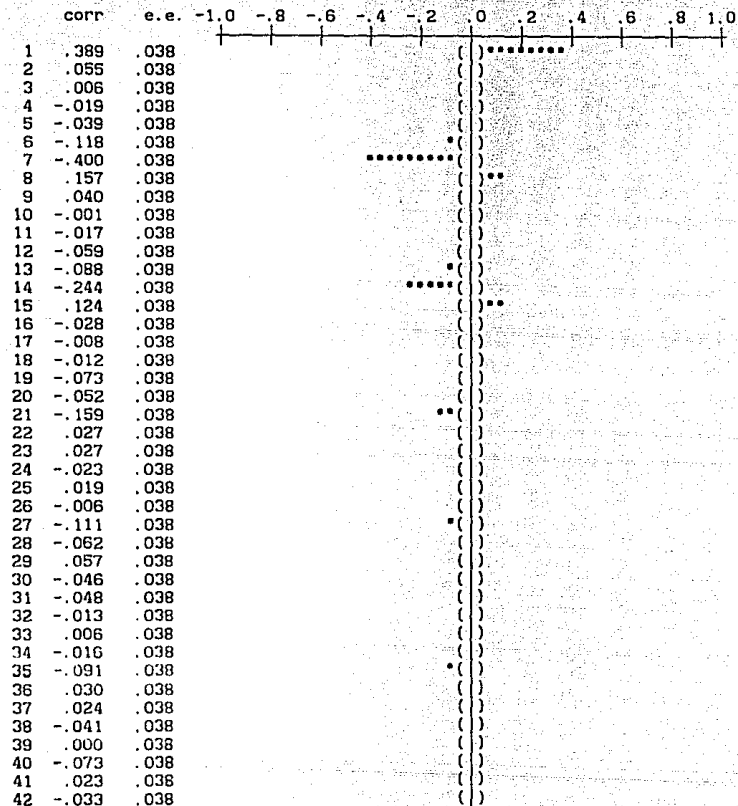
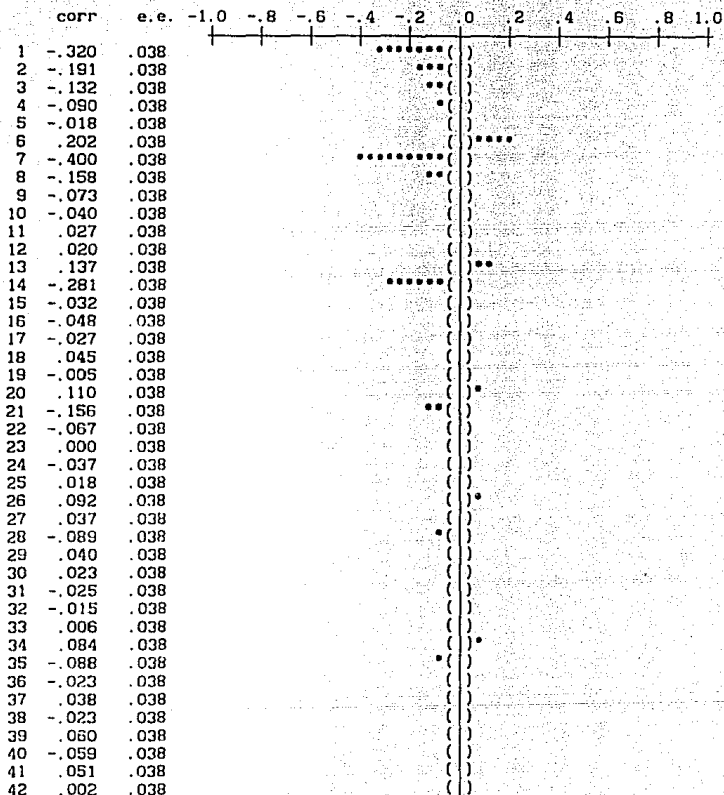


fig. 3.6.3c CORRELOGRAMA PARCIAL CON DOS DIFERENCIAS

media de la serie = -8022.091
 desviación estándar = 640464.113



NUMERO DE USUARIOS DEL METRO

SERIE ESTACIONARIA (Completa)

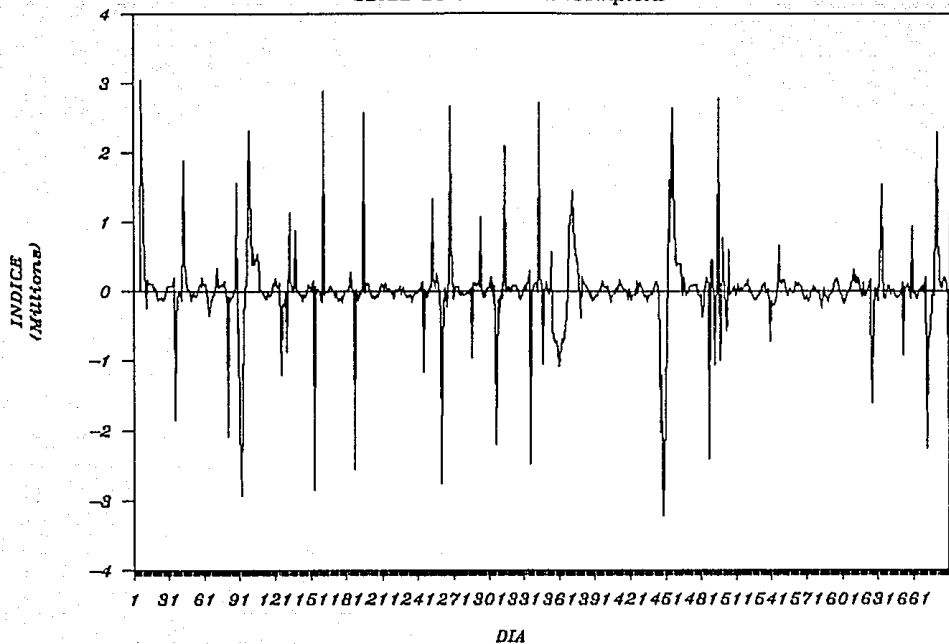
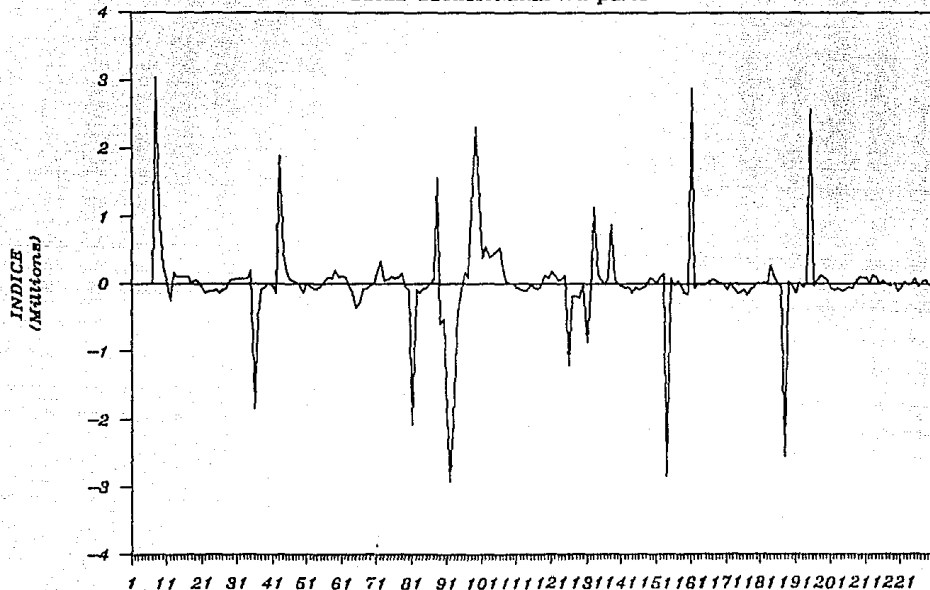


Fig. 3.6.4

NUMERO DE USUARIOS DEL METRO

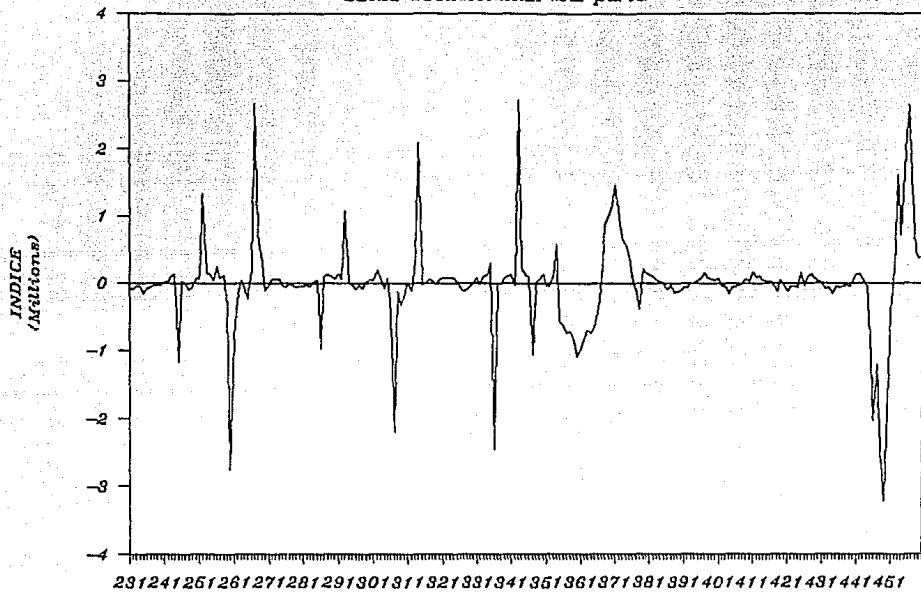
SERIE ESTACIONARIA (1a parte)



DIA

NUMERO DE USUARIOS DEL METRO

SERIE ESTACIONARIA (2a. parte)



DIA

NUMERO DE USUARIOS DEL METRO

SERIE ESTACIONARIA (3a. parte)

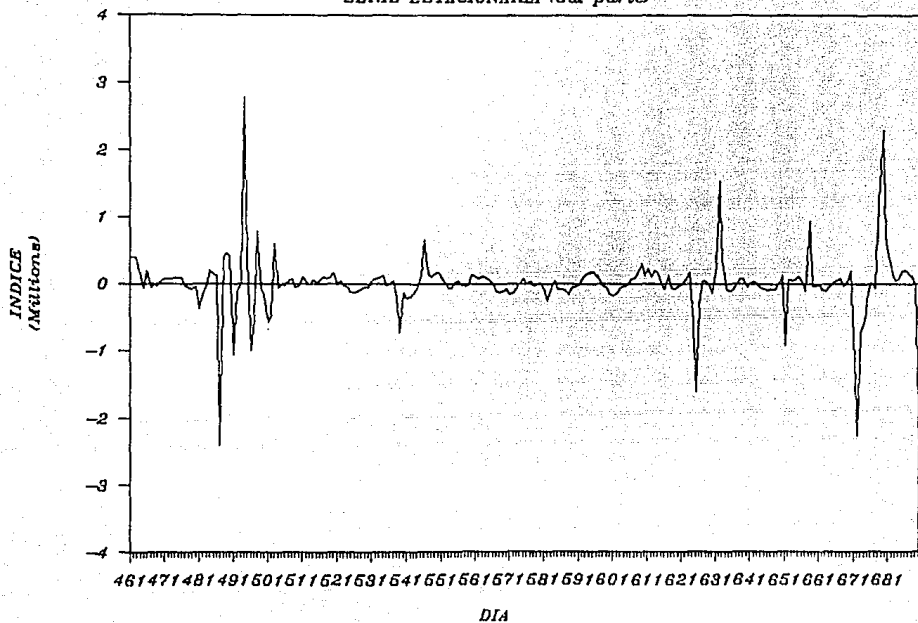


fig. 3.6.5. GRAFICA DE RESIDUALES CONTRA EL TIEMPO

residuales

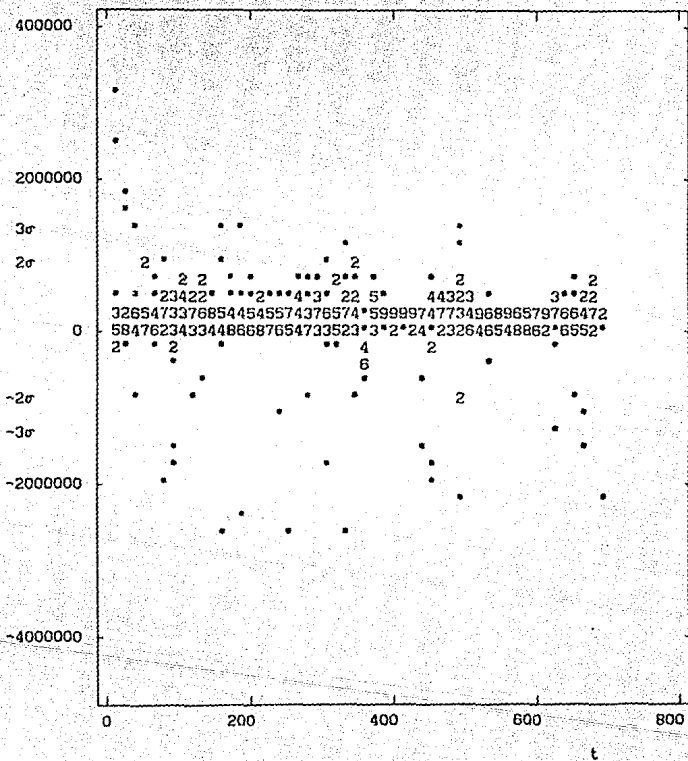
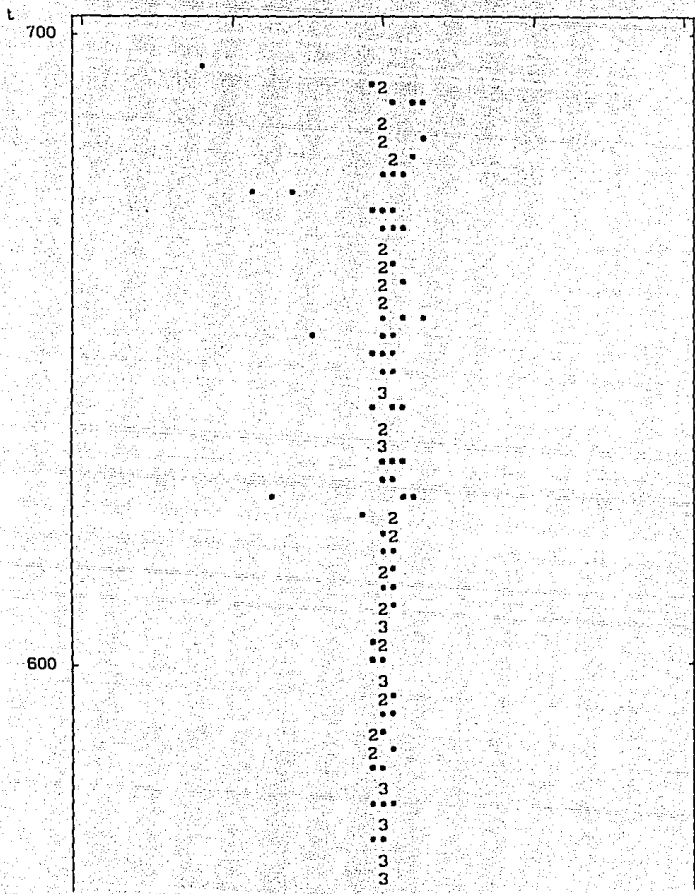
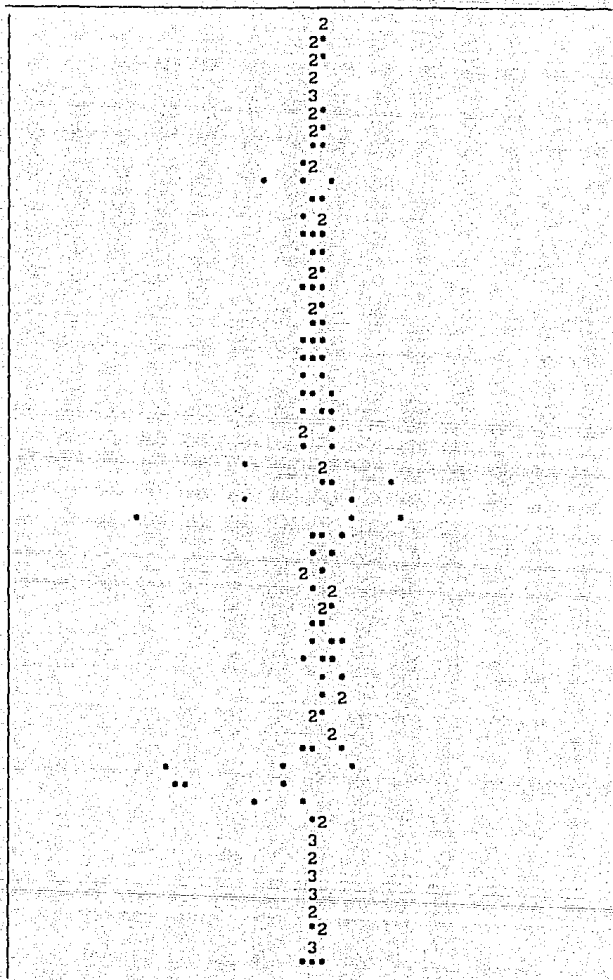


Fig. 3.5.5.1. GRAFICA DE EL TIEMPO CONTRA RESIDUALES

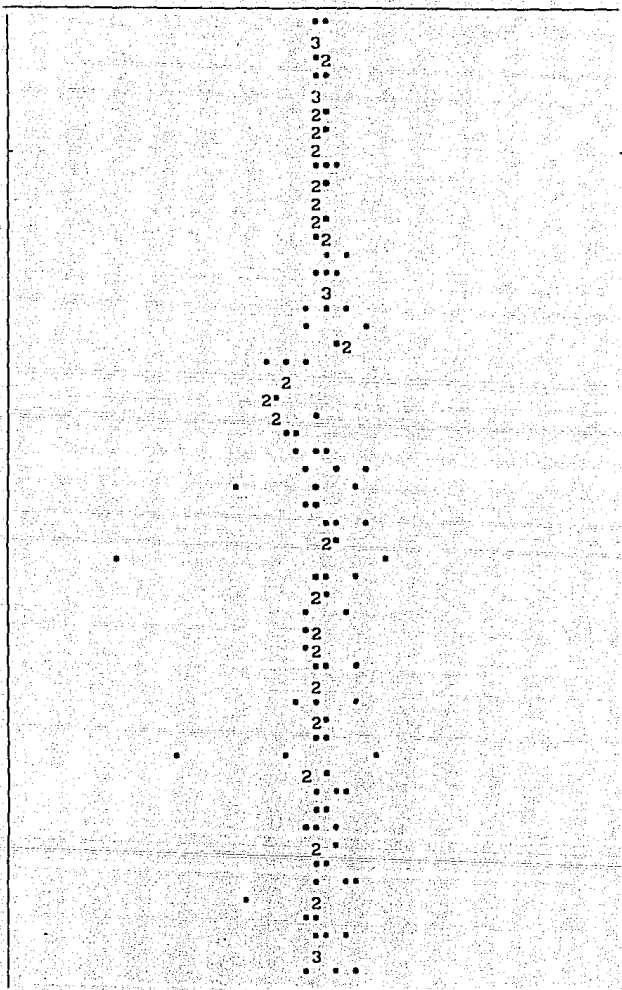


(1ª parte)



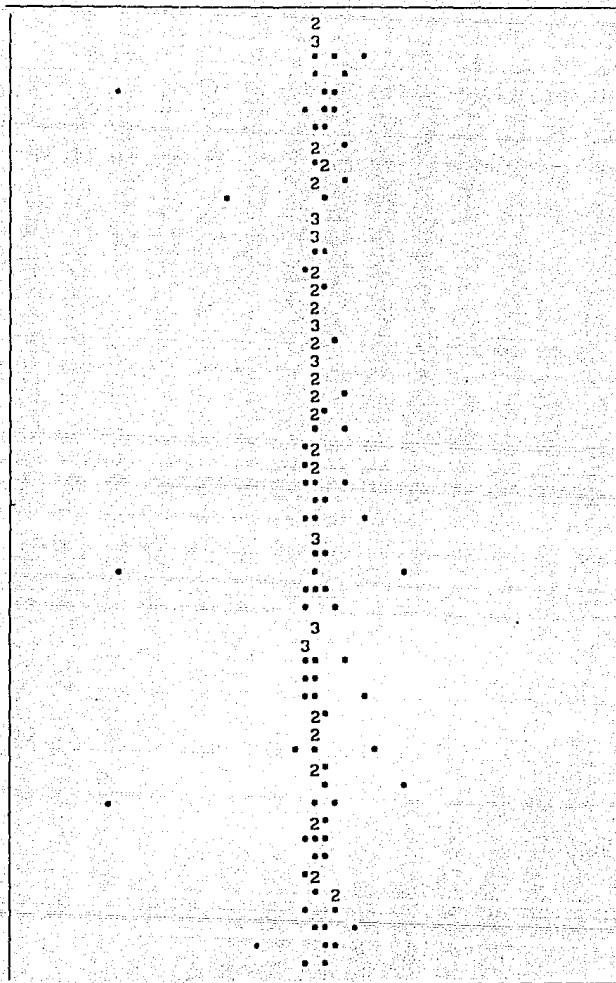
(2ª parte)

400

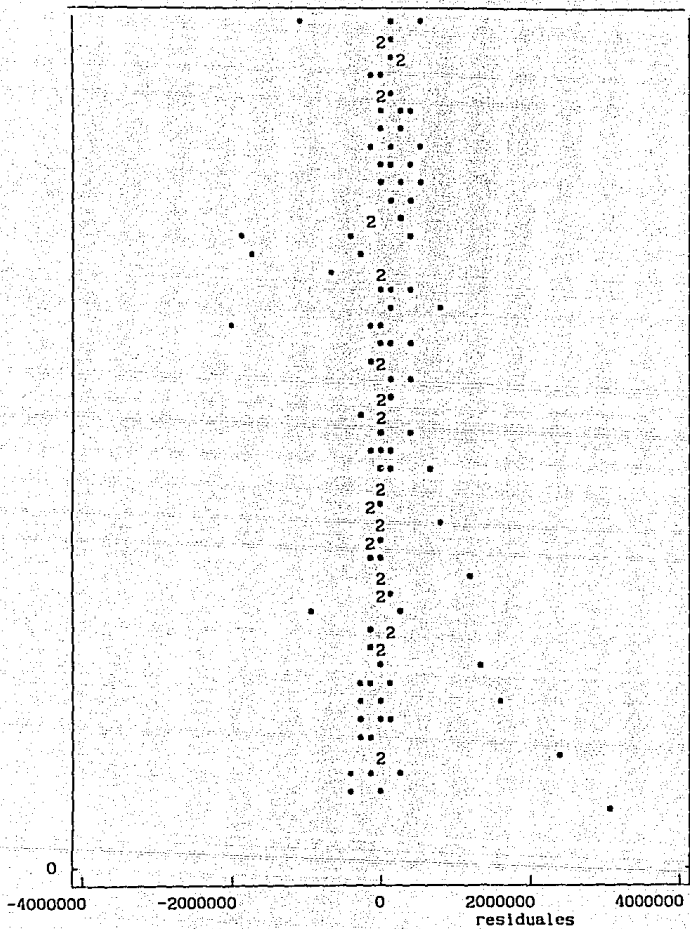


(3ª parte)

200



(4ª parte)



(5ª parte)

fig. 3.6.6. PAPEL NORMAL

valores

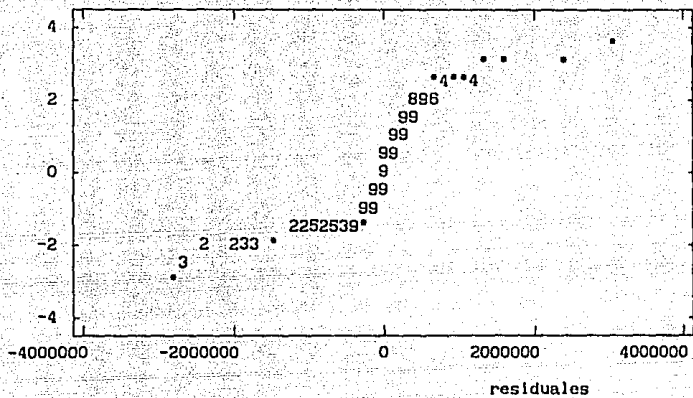


fig. 3.6.7. CORRELOGRAMA DE RESIDUALES

media de la serie = 16315.333
 desviación estándar = 443434.074

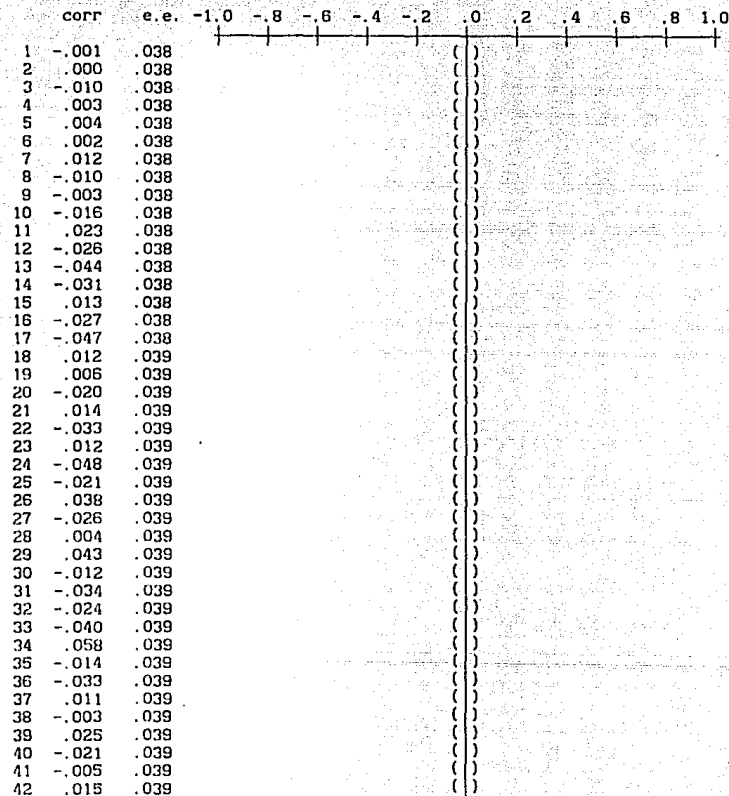
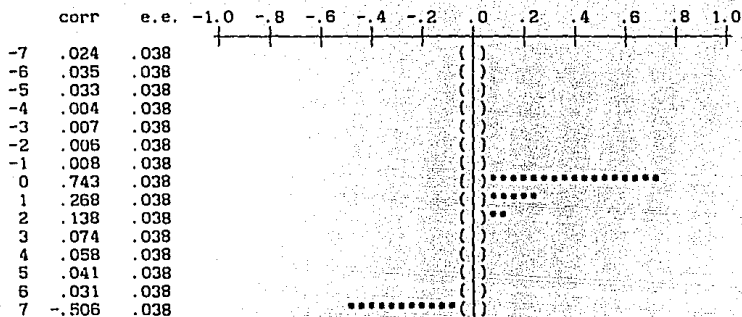


Fig. 3.6.8. CORRELOGRAMA CRUZADO



NUMERO DE USUARIOS DEL METRO

PRONOSTICOS (1o al 30 marzo de 1990)

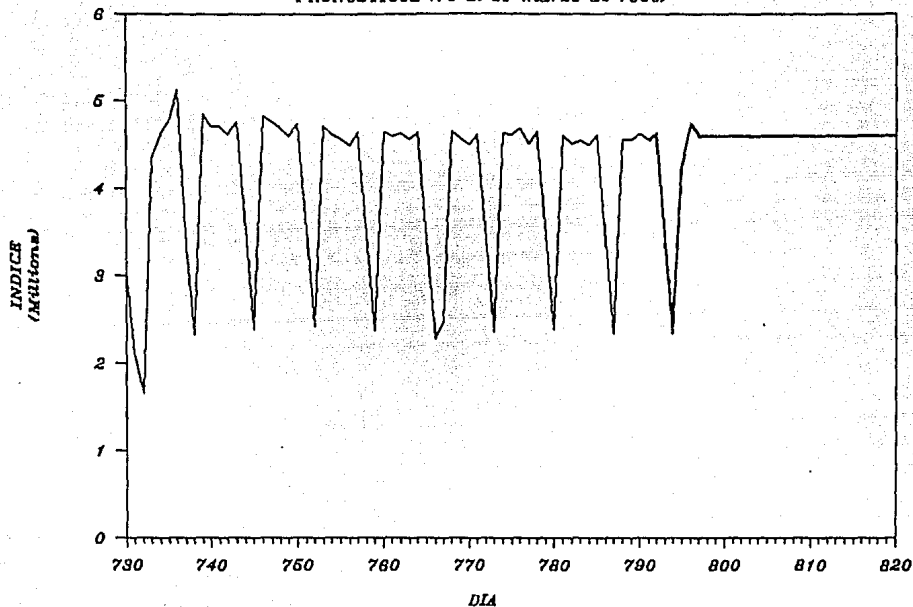


Fig. 3.6.9

NUMERO DE USUARIOS DEL METRO

PRONOSTICOS (20 nov al 20 día de 1989)

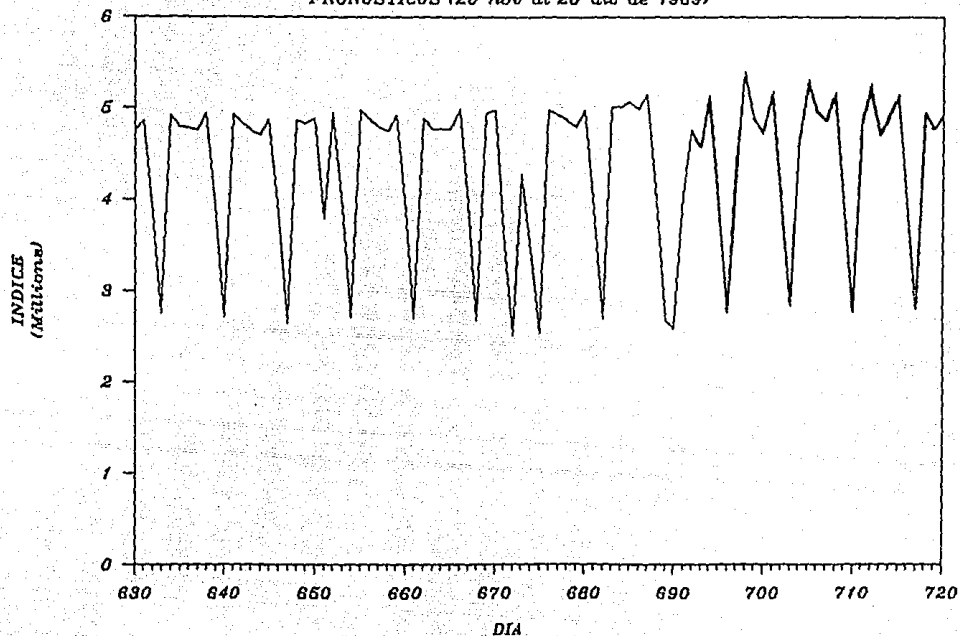


Fig. 3.6.10

CONCLUSIONES

El presente trabajo surgió de la necesidad de estudiar el problema de la contaminación en la ciudad de México ya que por su importancia y gravedad nos debe ocupar e interesar a todos sus habitantes. Por ello, creemos que es de sumo interés el análisis de los efectos causados por la implantación del programa "Hoy no Circula"; medida dirigida a disminuir la contaminación en el valle de México, la cual ha aumentado considerablemente durante los últimos años. De no llevarse a cabo acciones de este tipo, en poco tiempo la contaminación provocará sin duda efectos indeseables en la población, e incluso hasta la muerte de sus habitantes.

Para estudiar los efectos del programa se utilizaron las técnicas de Box-Jenkins de análisis de series tiempo para modelar las series; además fue necesario el uso de las técnicas de análisis de intervención para determinar si hubo una disminución en el nivel de los contaminantes y un incremento en el número de usuarios del METRO.

Cabe resaltar que el análisis de la intervención para las series se hizo únicamente tomando 30 días posteriores a la iniciación del programa.

Así, al utilizar las técnicas de análisis de intervención para estudiar los efectos del programa "Hoy no Circula" se llegó a los siguientes resultados:

Para el óxido y bióxido de nitrógeno y para el monóxido de carbono se observa que no hubo una disminución significativa en la concentración de estos gases, de manera que no fue necesario proponer otro modelo que describiera la influencia del programa en las series.

En el caso de los hidrocarburos no fue posible determinar si la implantación del programa afectó el nivel de la serie ya que los datos no resultaron confiables debido a que los equipos de medición se cambiaron a otras estaciones durante el periodo de observación por lo cual no fue posible llegar a un resultado certero.

Cabe aclarar que los resultados anteriores se obtuvieron al hacer el estudio para la estación de monitoreo Merced, por lo que las conclusiones obtenidas no se pueden generalizar para todo el valle de México.

Para el METRO se observó un incremento en el número de pasajeros al principio de la instauración del programa y después la serie recobró el nivel anterior. Este aumento no fue significativo por lo cual no fue necesario postular otro modelo para los datos posteriores a la intervención. Uno de los posibles factores que originaron que el número de usuarios de este sistema no tuviera el incremento esperado es que algunas personas con recursos económicos compraron automóviles adicionales para circular el día restringido a sus vehículos originales. Lo anterior se deduce de datos proporcionados por la Asociación Mexicana de la Industria Automotriz (AMIA) los cuales revelan que de 1988 a 1989 hubo un incremento del 25% en las ventas de automóviles en el área metropolitana.

De acuerdo con la información proporcionada por Petróleos Mexicanos, en 1989 la demanda de gasolina en el área metropolitana creció en un 7.62% hasta el mes de octubre. A partir de la aplicación del programa se dio una reducción en el consumo sin embargo hay que hacer notar que el consumo total en el invierno 1989-90 fue 1.2% superior al del invierno 1988-89; esta es una de las razones por lo cual no hubo una variación sustancial en la contaminación ambiental, ya que la medida sólo compensó el crecimiento natural observado en 1989.

A partir de los resultados obtenidos al aplicar las técnicas de análisis de intervención para series de tiempo se puede decir que la contaminación no tuvo la reducción esperada, sin embargo hay que resaltar que el programa sirve para evitar que haya un mayor deterioro del ambiente en la ciudad de México.

Los resultados anteriores nos dan una idea general de que hay una imperiosa necesidad de aplicar otras acciones tendientes a lograr una mayor disminución de las concentraciones de contaminantes.

También es importante señalar que en el fenómeno de la contaminación intervienen factores atmosféricos, fallas en la calibración de equipos de medición, aumento de vehículos en circulación y deficiencias en transporte público, entre otros, lo que dificulta una evaluación precisa del programa.

Por otra parte hay que resaltar que en el inicio de este estudio se tenía contemplada la vigencia del programa hasta el 28 de febrero de 1990; sin embargo las autoridades decretaron su continuidad indefinidamente. A pesar de esto se buscó la información necesaria en un período corto de tiempo para llegar a un resultado lo más pronto posible esperando que éste sea oportuno y útil a las autoridades competentes para tomar medidas alternas.

BIBLIOGRAFIA

BOX, G.E.P. and JENKINS, G.M.: Comparison of forecast and actuality, U.S.A., Applied Statistics, 1976.

BOX, G. E. P. and JENKINS, G. M.: Time series analysis, forecasting and control, U.S.A., San Francisco: Holden Day, 1970.

BOX, G.E.P. and TIAO, G. C. : Intervention analysis with applications to economics and environmental problems, U.S.A., Journal of the American Statistical Association, 1975.

BURGOS R., Agueda: "Partículas suspendidas", en: Información Científica y Tecnológica, CONACYT, México, abril 1986,, núm. 115, p. 19.

CHAVEZ, Juventino: Propiciará "un día sin auto" un ahorro diario de 14% de gasolina, en: Novedades, México, D.F., 10 noviembre 1989, p. 10.

GUERRERO, V.M.: Análisis estadístico de series de tiempo económicas, México, Subdirección de Investigación Económica del Banco de México, 1983.

GUERRERO, V.M.: El proceso inflacionario en México. Teoría y aplicaciones de análisis de intervención, México, Subdirección de Investigación Económica del Banco de México, 1983.

Guerrero V. M.: Análisis, evaluación y pronóstico de la inflación en México mediante un modelo univariado de series de tiempo, México, Subdirección de Investigación Económica del Banco de México, 1984.

HARVEY, A. C.: Time series models, London, The London School of Economics, 1981.

HUASCAR Taborga: *Cómo hacer una tesis*, México, Ed. Grijalbo, 1982.

MEXICO, SECRETARIA DE DESARROLLO URBANO Y ECOLOGIA: *Informe sobre el estado del medio ambiente en México*, 1986.

MEXICO, SECRETARIA DE DESARROLLO URBANO Y ECOLOGIA: *La contaminación atmosférica en el valle de México, 1987-1988*.

MEXICO, SECRETARIA DE DESARROLLO URBANO Y ECOLOGIA: *Indice metropolitano de la calidad del aire IMECA*, s/f.

OCAMPO Z., Margarita: "Inversión térmica y contaminación", en: *Información Científica y Tecnológica*, CONACYT, México, abril 1986, núm. 115, p. 19.

VILLEGAS R., Arturo: "El aire nuestro de cada día", en: *Información Científica y Tecnológica*, CONACYT, México, abril 1986, núm. 115, pp. 17,18.

x_t = serie de tiempo original

x_t° = serie estacionaria

∇ = operador diferencia, donde

$$\nabla_s x_t^\circ = x_t^\circ - x_{t-s}^\circ$$

B = operador de rezago, donde

$$B^r x_t^\circ = x_{t-r}^\circ$$

d = orden de la diferencia

w_t = serie estacionaria

AR(1) = modelo autorregresivo de primer orden

$$x_t = \phi x_{t-1} + a_t$$

condiciones

$$E(a_t) = 0$$

$$\sigma^2 \quad s=0$$

$$\text{cov}(a_t, a_{t-s}) =$$

$$0 \quad s < 0$$

$$E(a_t x_{t-s}) = 0 \quad s > 0$$

a_t = residuales (ruido blanco)

MA(1) = modelo de medias móviles de primer orden

$$x_t = a_t - \theta a_{t-1}$$

las mismas condiciones que para el modelo AR(1)

AR(p) = modelo autorregresivo de orden p

$$x_t = \phi_1 x_{t-1} + \phi_2 x_{t-2} + \dots + \phi_p x_{t-p} + a_t$$

$$\phi(B) x_t = a_t$$

MA(q) = modelo de medias móviles de orden q

$$x_t = a_t - \theta_1 a_{t-1} - \dots - \theta_q a_{t-q}$$
$$x_t = \Theta(B) a_t$$

ARMA (p, q)

$$x_t - \phi_1 x_{t-1} - \dots - \phi_p x_{t-p} = a_t - \theta_1 a_{t-1} - \dots - \theta_q a_{t-q}$$
$$\Phi(B) x_t = \Theta(B) a_t$$

ARMA (p, d, q)

$$\Phi(B) \nabla^d x_t = \Theta(B) a_t + \delta$$

AR_s(P) = modelo autorregresivo estacional de orden P

$$x_t - \phi_s x_{t-s} - \dots - \phi_{Ps} x_{t-Ps} = a_t$$

donde s es el factor estacional

MA_s(Q) = modelo de promedios móviles estacional de orden Q

$$x_t = a_t - \theta_s a_{t-s} - \dots - \theta_{Qs} a_{t-Qs}$$

ARIMA(p, d, q) x ARIMA (P, D, Q) = proceso multiplicativo integrado

$$\Phi(B) \phi_s(B) (1-B)^d (1-B^s)^D x_t = \Theta(B) \theta_s(B) a_t + \delta$$

ANEXO B1

BIOXIDO DE NITROGENO: SERIE ORIGINAL
(DEL 1^o DE ENERO DE 1988 AL 28 DE FEBRERO DE 1990)

1	0.054	51	0.028	101	0.121
2	0.041	52	0.033	102	0.098
3	0.070	53	0.044	103	0.077
4	0.153	54	0.103	104	0.100
5	0.132	55	0.076	105	0.103
6	0.130	56	0.066	106	0.082
7	0.187	57	0.067	107	0.142
8	0.130	58	0.048	108	0.084
9	0.109	59	0.025	109	0.122
10	0.078	60	0.065	110	0.140
11	0.129	61	0.081	111	0.161
12	0.143	62	0.074	112	0.134
13	0.046	63	0.051	113	0.135
14	0.106	64	0.114	114	0.167
15	0.051	65	0.094	115	0.078
16	0.056	66	0.134	116	0.140
17	0.056	67	0.092	117	0.162
18	0.097	68	0.051	118	0.211
19	0.054	69	0.051	119	0.242
20	0.124	70	0.071	120	0.145
21	0.055	71	0.065	121	0.120
22	0.124	72	0.061	122	0.087
23	0.086	73	0.073	123	0.144
24	0.051	74	0.152	124	0.143
25	0.101	75	0.089	125	0.075
26	0.243	76	0.039	126	0.088
27	0.130	77	0.065	127	0.079
28	0.181	78	0.086	128	0.062
29	0.168	79	0.055	129	0.056
30	0.109	80	0.054	130	0.073
31	0.076	81	0.044	131	0.042
32	0.134	82	0.056	132	0.046
33	0.172	83	0.076	133	0.032
34	0.122	84	0.153	134	0.094
35	0.200	85	0.117	135	0.086
36	0.057	86	0.134	136	0.064
37	0.044	87	0.049	137	0.091
38	0.082	88	0.060	138	0.080
39	0.082	89	0.067	139	0.053
40	0.058	90	0.090	140	0.043
41	0.060	91	0.059	141	0.024
42	0.040	92	0.094	142	0.034
43	0.087	93	0.087	143	0.107
44	0.052	94	0.031	144	0.154
45	0.029	95	0.095	145	0.194
46	0.084	96	0.093	146	0.140
47	0.052	97	0.059	147	0.105
48	0.064	98	0.165	148	0.147
49	0.058	99	0.098	149	0.145
50	0.081	100	0.110	150	0.090

151	0.140	206	0.033	261	0.063
152	0.201	207	0.077	262	0.081
153	0.165	208	0.096	263	0.140
154	0.125	209	0.047	264	0.033
155	0.108	210	0.086	265	0.010
156	0.081	211	0.085	266	0.081
157	0.055	212	0.099	267	0.115
158	0.048	213	0.035	268	0.077
159	0.061	214	0.050	269	0.047
160	0.228	215	0.046	270	0.082
161	0.059	216	0.036	271	0.101
162	0.033	217	0.047	272	0.079
163	0.047	218	0.013	273	0.094
164	0.039	219	0.023	274	0.159
165	0.084	220	0.008	275	0.053
166	0.090	221	0.016	276	0.023
167	0.085	222	0.019	277	0.049
168	0.058	223	0.017	278	0.066
169	0.078	224	0.019	279	0.070
170	0.027	225	0.015	280	0.020
171	0.054	226	0.005	281	0.045
172	0.036	227	0.006	282	0.063
173	0.039	228	0.023	283	0.071
174	0.093	229	0.041	284	0.096
175	0.080	230	0.094	285	0.110
176	0.095	231	0.243	286	0.076
177	0.067	232	0.133	287	0.052
178	0.058	233	0.102	288	0.107
179	0.086	234	0.123	289	0.102
180	0.132	235	0.132	290	0.075
181	0.078	236	0.072	291	0.092
182	0.064	237	0.092	292	0.120
183	0.072	238	0.061	293	0.094
184	0.050	239	0.139	294	0.137
185	0.054	240	0.090	295	0.204
186	0.068	241	0.049	296	0.099
187	0.078	242	0.075	297	0.110
188	0.035	243	0.122	298	0.144
189	0.041	244	0.087	299	0.117
190	0.114	245	0.104	300	0.137
191	0.065	246	0.059	301	0.120
192	0.060	247	0.100	302	0.191
193	0.071	248	0.072	303	0.106
194	0.033	249	0.176	304	0.046
195	0.058	250	0.194	305	0.121
196	0.058	251	0.143	306	0.052
197	0.058	252	0.194	307	0.097
198	0.083	253	0.157	308	0.091
199	0.052	254	0.119	309	0.098
200	0.042	255	0.098	310	0.127
201	0.052	256	0.101	311	0.151
202	0.026	257	0.066	312	0.138
203	0.033	258	0.057	313	0.252
204	0.074	259	0.058	314	0.134
205	0.059	260	0.058	315	0.239

316	0.175	371	0.192	426	0.233
317	0.143	372	0.188	427	0.186
318	0.144	373	0.185	428	0.118
319	0.282	374	0.121	429	0.160
320	0.270	375	0.114	430	0.146
321	0.236	376	0.180	431	0.109
322	0.171	377	0.159	432	0.123
323	0.087	378	0.104	433	0.185
324	0.141	379	0.086	434	0.229
325	0.071	380	0.122	435	0.170
326	0.102	381	0.142	436	0.132
327	0.207	382	0.134	437	0.124
328	0.211	383	0.116	438	0.201
329	0.115	384	0.079	439	0.217
330	0.152	385	0.100	440	0.195
331	0.142	386	0.186	441	0.202
332	0.112	387	0.085	442	0.250
333	0.136	388	0.068	443	0.196
334	0.098	389	0.107	444	0.112
335	0.360	390	0.141	445	0.143
336	0.040	391	0.083	446	0.098
337	0.093	392	0.185	447	0.088
338	0.159	393	0.102	448	0.131
339	0.061	394	0.142	449	0.086
340	0.180	395	0.082	450	0.082
341	0.104	396	0.105	451	0.120
342	0.135	397	0.074	452	0.191
343	0.100	398	0.159	453	0.053
344	0.112	399	0.217	454	0.091
345	0.074	400	0.243	455	0.161
346	0.134	401	0.110	456	0.159
347	0.152	402	0.100	457	0.105
348	0.159	403	0.172	458	0.096
349	0.157	404	0.157	459	0.154
350	0.201	405	0.160	460	0.166
351	0.119	406	0.054	461	0.094
352	0.135	407	0.076	462	0.085
353	0.083	408	0.063	463	0.209
354	0.117	409	0.099	464	0.147
355	0.188	410	0.106	465	0.120
356	0.327	411	0.215	466	0.191
357	0.253	412	0.154	467	0.073
358	0.186	413	0.101	468	0.128
359	0.214	414	0.066	469	0.270
360	0.086	415	0.065	470	0.166
361	0.169	416	0.078	471	0.123
362	0.177	417	0.108	472	0.060
363	0.197	418	0.196	473	0.143
364	0.129	419	0.085	474	0.169
365	0.134	420	0.090	475	0.174
366	0.195	421	0.256	476	0.110
367	0.077	422	0.179	477	0.130
368	0.159	423	0.151	478	0.098
369	0.185	424	0.237	479	0.093
370	0.117	425	0.223	480	0.157

481	0.097	536	0.023	591	0.074
482	0.164	537	0.016	592	0.109
483	0.150	538	0.044	593	0.082
484	0.138	539	0.038	594	0.083
485	0.089	540	0.037	595	0.084
486	0.138	541	0.046	596	0.075
487	0.071	542	0.034	597	0.068
488	0.097	543	0.025	598	0.055
489	0.066	544	0.033	599	0.087
490	0.110	545	0.035	600	0.091
491	0.107	546	0.027	601	0.056
492	0.087	547	0.031	602	0.044
493	0.056	548	0.040	603	0.103
494	0.089	549	0.021	604	0.053
495	0.111	550	0.037	605	0.034
496	0.140	551	0.039	606	0.057
497	0.154	552	0.040	607	0.086
498	0.149	553	0.040	608	0.115
499	0.141	554	0.043	609	0.043
500	0.097	555	0.025	610	0.074
501	0.128	556	0.021	611	0.043
502	0.081	557	0.023	612	0.043
503	0.085	558	0.032	613	0.055
504	0.070	559	0.023	614	0.051
505	0.178	560	0.046	615	0.088
506	0.098	561	0.041	616	0.112
507	0.103	562	0.062	617	0.071
508	0.170	563	0.041	618	0.079
509	0.019	564	0.053	619	0.081
510	0.016	565	0.075	620	0.058
511	0.027	566	0.040	621	0.068
512	0.040	567	0.068	622	0.091
513	0.034	568	0.052	623	0.077
514	0.018	569	0.052	624	0.038
515	0.030	570	0.037	625	0.036
516	0.035	571	0.040	626	0.039
517	0.039	572	0.035	627	0.043
518	0.035	573	0.031	628	0.041
519	0.030	574	0.033	629	0.094
520	0.034	575	0.028	630	0.072
521	0.035	576	0.024	631	0.093
522	0.019	577	0.026	632	0.072
523	0.046	578	0.060	633	0.043
524	0.052	579	0.067	634	0.094
525	0.052	580	0.043	635	0.076
526	0.046	581	0.050	636	0.116
527	0.035	582	0.067	637	0.082
528	0.024	583	0.070	638	0.053
529	0.033	584	0.062	639	0.102
530	0.049	585	0.101	640	0.070
531	0.039	586	0.078	641	0.119
532	0.030	587	0.089	642	0.094
533	0.021	588	0.080	643	0.098
534	0.039	589	0.059	644	0.087
535	0.015	590	0.065	645	0.078

646	0.054	701	0.094	756	0.112
647	0.042	702	0.114	757	0.244
648	0.061	703	0.038	758	0.274
649	0.065	704	0.097	759	0.138
650	0.073	705	0.168	760	0.179
651	0.094	706	0.068	761	0.224
652	0.089	707	0.081	762	0.170
653	0.090	708	0.064	763	0.170
654	0.073	709	0.084	764	0.119
655	0.081	710	0.022	765	0.184
656	0.102	711	0.029	766	0.104
657	0.039	712	0.022	767	0.100
658	0.081	713	0.041	768	0.117
659	0.063	714	0.038	769	0.185
660	0.077	715	0.032	770	0.202
661	0.114	716	0.025	771	0.242
662	0.085	717	0.019	772	0.215
663	0.061	718	0.027	773	0.107
664	0.138	719	0.040	774	0.219
665	0.143	720	0.030	775	0.171
666	0.277	721	0.027	776	0.140
667	0.050	722	0.043	777	0.067
668	0.042	723	0.018	778	0.119
669	0.064	724	0.020	779	0.118
670	0.049	725	0.014	780	0.079
671	0.135	726	0.021	781	0.194
672	0.161	727	0.029	782	0.128
673	0.118	728	0.127	783	0.108
674	0.152	729	0.232	784	0.108
675	0.167	730	0.247	785	0.084
676	0.267	731	0.006	786	0.143
677	0.300	732	0.041	787	0.119
678	0.196	733	0.067	788	0.119
679	0.274	734	0.107	789	0.128
680	0.196	735	0.130	790	0.263
681	0.193	736	0.104		
682	0.096	737	0.213		
683	0.087	738	0.184		
684	0.147	739	0.145		
685	0.182	740	0.299		
686	0.070	741	0.292		
687	0.106	742	0.220		
688	0.049	743	0.209		
689	0.042	744	0.174		
690	0.026	745	0.166		
691	0.074	746	0.175		
692	0.042	747	0.344		
693	0.042	748	0.339		
694	0.045	749	0.383		
695	0.039	750	0.153		
696	0.038	751	0.319		
697	0.025	752	0.177		
698	0.030	753	0.221		
699	0.074	754	0.200		
700	0.076	755	0.350		

BIOXIDO DE NITROGENO: SERIE ESTACIONARIA

1		51	-1.062	101	0.095
2	-0.275	52	0.164	102	-0.211
3	0.535	53	0.288	103	-0.241
4	0.782	54	0.851	104	0.261
5	-0.148	55	-0.304	105	0.030
6	-0.015	56	-0.141	106	-0.228
7	0.364	57	0.015	107	0.549
8	-0.364	58	-0.333	108	-0.525
9	-0.176	59	-0.652	109	0.373
10	-0.335	60	0.956	110	0.138
11	0.503	61	0.220	111	0.140
12	0.103	62	-0.090	112	-0.184
13	-1.134	63	-0.372	113	0.007
14	0.835	64	0.804	114	0.213
15	-0.732	65	-0.193	115	-0.761
16	0.094	66	0.355	116	0.585
17	0.000	67	-0.376	117	0.146
18	0.549	68	-0.590	118	0.264
19	-0.586	69	0.000	119	0.137
20	0.831	70	0.331	120	-0.512
21	-0.813	71	-0.088	121	-0.189
22	0.813	72	-0.064	122	-0.322
23	-0.366	73	0.180	123	0.504
24	-0.523	74	0.733	124	-0.007
25	0.683	75	-0.535	125	-0.645
26	0.878	76	-0.825	126	0.160
27	-0.626	77	0.511	127	-0.108
28	0.331	78	0.280	128	-0.242
29	-0.075	79	-0.447	129	-0.102
30	-0.433	80	-0.018	130	0.265
31	-0.361	81	-0.205	131	-0.553
32	0.567	82	0.241	132	0.091
33	0.250	83	0.305	133	-0.363
34	-0.343	84	0.700	134	1.078
35	0.494	85	-0.268	135	-0.089
36	-1.255	86	0.136	136	-0.295
37	-0.259	87	-1.006	137	0.352
38	0.623	88	0.203	138	-0.129
39	0.000	89	0.110	139	-0.412
40	-0.346	90	0.295	140	-0.209
41	0.034	91	-0.422	141	-0.583
42	-0.405	92	0.466	142	0.348
43	0.777	93	-0.077	143	1.146
44	-0.515	94	-1.032	144	0.364
45	-0.584	95	1.120	145	0.231
46	1.064	96	-0.021	146	-0.326
47	-0.480	97	-0.455	147	-0.288
48	0.208	98	1.028	148	0.336
49	-0.098	99	-0.521	149	-0.014
50	0.334	100	0.116	150	-0.477

151	0.442	206	-0.581	261	0.083
152	0.362	207	0.847	262	0.251
153	-0.197	208	0.221	263	0.547
154	-0.278	209	-0.714	264	-1.445
155	-0.146	210	0.604	265	-1.194
156	-0.288	211	-0.012	266	2.092
157	-0.387	212	0.152	267	0.350
158	-0.136	213	-1.040	268	-0.401
159	0.240	214	0.357	269	-0.494
160	1.318	215	-0.083	270	0.557
161	-1.352	216	-0.245	271	0.208
162	-0.581	217	0.267	272	-0.246
163	0.354	218	-1.285	273	0.174
164	-0.187	219	0.571	274	0.526
165	0.767	220	-1.056	275	-1.099
166	0.069	221	0.693	276	-0.835
167	-0.057	222	0.172	277	0.756
168	-0.382	223	-0.111	278	0.298
169	0.296	224	0.111	279	0.059
170	-1.061	225	-0.236	280	-1.253
171	0.693	226	-1.099	281	0.811
172	-0.405	227	0.182	282	0.336
173	0.080	228	1.344	283	0.120
174	0.869	229	0.578	284	0.302
175	-0.151	230	0.830	285	0.136
176	0.172	231	0.950	286	-0.370
177	-0.349	232	-0.603	287	-0.379
178	-0.144	233	-0.265	288	0.722
179	0.394	234	0.187	289	-0.048
180	0.428	235	0.071	290	-0.307
181	-0.526	236	-0.606	291	0.204
182	-0.198	237	0.245	292	0.266
183	0.118	238	-0.411	293	-0.244
184	-0.365	239	0.824	294	0.377
185	0.077	240	-0.435	295	0.398
186	0.231	241	-0.608	296	-0.723
187	0.137	242	0.426	297	0.105
188	-0.801	243	0.487	298	0.269
189	0.158	244	-0.338	299	-0.208
190	1.023	245	0.178	300	0.158
191	-0.562	246	-0.567	301	-0.132
192	-0.080	247	0.528	302	0.465
193	0.168	248	-0.329	303	-0.589
194	-0.766	249	0.894	304	-0.835
195	0.564	250	0.097	305	0.967
196	0.000	251	-0.305	306	-0.845
197	0.000	252	0.305	307	0.623
198	0.358	253	-0.212	308	-0.064
199	-0.468	254	-0.277	309	0.074
200	-0.214	255	-0.194	310	0.259
201	0.214	256	0.030	311	0.173
202	-0.693	257	-0.425	312	-0.090
203	0.238	258	-0.147	313	0.602
204	0.808	259	0.017	314	-0.632
205	-0.227	260	0.000	315	0.579

316	-0.312	371	0.495	426	0.044
317	-0.202	372	-0.021	427	-0.225
318	0.007	373	-0.016	428	-0.455
319	0.672	374	-0.425	429	0.304
320	-0.043	375	-0.060	430	-0.092
321	-0.135	376	0.457	431	-0.292
322	-0.322	377	-0.124	432	0.121
323	-0.676	378	-0.425	433	0.408
324	0.483	379	-0.190	434	0.213
325	-0.686	380	0.350	435	-0.298
326	0.362	381	0.152	436	-0.253
327	0.708	382	-0.058	437	-0.063
328	0.019	383	-0.144	438	0.483
329	-0.607	384	-0.384	439	0.077
330	0.279	385	0.236	440	-0.107
331	-0.068	386	0.621	441	0.035
332	-0.237	387	-0.783	442	0.213
333	0.194	388	-0.223	443	-0.243
334	1.975	389	0.453	444	-0.560
335	-1.001	390	0.276	445	0.244
336	-2.197	391	-0.530	446	-0.378
337	0.844	392	0.802	447	-0.108
338	0.536	393	-0.595	448	0.398
339	-0.958	394	0.331	449	-0.421
340	1.082	395	-0.549	450	-0.048
341	-0.549	396	0.247	451	0.381
342	0.261	397	-0.350	452	0.465
343	-0.300	398	0.765	453	-1.282
344	0.113	399	0.311	454	0.541
345	-0.414	400	0.113	455	0.571
346	0.594	401	-0.793	456	-0.013
347	0.126	402	-0.095	457	-0.415
348	0.045	403	0.542	458	-0.090
349	-0.013	404	-0.091	459	0.473
350	0.247	405	0.019	460	0.075
351	-0.524	406	-1.086	461	-0.569
352	0.126	407	0.342	462	-0.101
353	-0.486	408	-0.188	463	0.900
354	0.343	409	0.452	464	-0.352
355	0.474	410	0.068	465	-0.203
356	0.554	411	0.707	466	0.465
357	-0.257	412	-0.334	467	-0.962
358	-0.308	413	-0.422	468	0.562
359	0.140	414	-0.425	469	0.746
360	-0.912	415	-0.015	470	-0.486
361	0.676	416	0.182	471	-0.300
362	0.046	417	0.325	472	-0.718
363	0.107	418	0.596	473	0.869
364	-0.423	419	-0.835	474	0.167
365	0.038	420	0.057	475	0.029
366	0.375	421	1.045	476	-0.459
367	-0.929	422	-0.358	477	0.167
368	0.725	423	-0.170	478	-0.283
369	0.151	424	0.451	479	-0.052
370	-0.459	425	-0.061	480	0.524

481	-0.482	536	0.427	591	0.130
482	0.525	537	-0.363	592	0.387
483	-0.089	538	1.012	593	-0.285
484	-0.083	539	-0.147	594	0.012
485	-0.439	540	-0.027	595	0.012
486	0.439	541	0.218	596	-0.113
487	-0.665	542	-0.302	597	-0.098
488	0.312	543	-0.307	598	-0.212
489	-0.385	544	0.278	599	0.459
490	0.511	545	0.059	600	0.045
491	-0.028	546	-0.260	601	-0.486
492	-0.207	547	0.138	602	-0.241
493	-0.441	548	0.255	603	0.851
494	0.463	549	-0.644	604	-0.664
495	0.221	550	0.566	605	-0.444
496	0.232	551	0.053	606	0.517
497	0.095	552	0.025	607	0.411
498	-0.033	553	0.000	608	0.291
499	-0.055	554	0.072	609	-0.984
500	-0.374	555	-0.542	610	0.543
501	0.277	556	-0.174	611	-0.543
502	-0.458	557	0.091	612	0.000
503	0.048	558	0.330	613	0.246
504	-0.194	559	-0.330	614	-0.076
505	0.933	560	0.693	615	0.546
506	-0.597	561	-0.115	616	0.241
507	0.050	562	0.414	617	-0.456
508	0.501	563	-0.414	618	0.107
509	-2.191	564	0.257	619	0.025
510	-0.172	565	0.347	620	-0.334
511	0.523	566	-0.629	621	0.159
512	0.393	567	0.531	622	0.291
513	-0.163	568	-0.268	623	-0.167
514	-0.636	569	0.000	624	-0.706
515	0.511	570	-0.340	625	-0.054
516	0.154	571	0.078	626	0.080
517	0.108	572	-0.134	627	0.098
518	-0.108	573	-0.121	628	-0.048
519	-0.154	574	0.063	629	0.830
520	0.125	575	-0.164	630	-0.267
521	0.029	576	-0.154	631	0.256
522	-0.611	577	0.080	632	-0.256
523	0.884	578	0.836	633	-0.515
524	0.123	579	0.110	634	0.782
525	0.000	580	-0.443	635	-0.213
526	-0.123	581	0.151	636	0.423
527	-0.273	582	0.293	637	-0.347
528	-0.377	583	0.044	638	-0.436
529	0.318	584	-0.121	639	0.855
530	0.395	585	0.488	640	-0.376
531	-0.228	586	-0.258	641	0.531
532	-0.262	587	0.132	642	-0.236
533	-0.357	588	-0.107	643	0.042
534	0.619	589	-0.304	644	-0.119
535	-0.956	590	0.097	645	-0.109

646	-0.368
647	-0.251
648	0.373
649	0.064
650	0.116
651	0.253
652	-0.055
653	0.011
654	-0.209
655	0.104
656	0.231
657	-0.961
658	0.731
659	-0.251
660	0.201
661	0.392
662	-0.294
663	-0.332
664	0.816
665	0.036
666	0.661
667	-1.712
668	-0.174
669	0.421
670	-0.267
671	1.013
672	0.176
673	-0.311
674	0.253
675	0.094
676	0.469
677	0.117
678	-0.426
679	0.335
680	-0.335
681	-0.015
682	-0.698
683	-0.098
684	0.525
685	0.214
686	-0.956
687	0.415
688	-0.772
689	-0.154
690	-0.480

BIOXIDO DE NITROGENO: SERIE DE RESIDUALES

1		51	-0.919	101	0.184
2	-0.275	52	-0.190	102	-0.065
3	0.405	53	-0.012	103	-0.229
4	0.909	54	0.801	104	0.139
5	0.373	55	0.070	105	0.042
6	0.369	56	0.076	106	-0.176
7	0.623	57	0.067	107	0.476
8	0.014	58	-0.285	108	-0.342
9	-0.027	59	-0.771	109	0.322
10	-0.344	60	0.528	110	0.211
11	0.335	61	0.291	111	0.313
12	0.182	62	0.168	112	0.012
13	-0.972	63	-0.227	113	0.085
14	0.419	64	0.736	114	0.255
15	-0.757	65	0.101	115	-0.622
16	-0.166	66	0.571	116	0.351
17	-0.252	67	-0.084	117	0.168
18	0.393	68	-0.499	118	0.424
19	-0.459	69	-0.254	119	0.375
20	0.706	70	0.097	120	-0.239
21	-0.586	71	-0.101	121	-0.215
22	0.699	72	-0.089	122	-0.478
23	-0.172	73	0.115	123	0.230
24	-0.443	74	0.767	124	-0.008
25	0.436	75	-0.148	125	-0.597
26	0.981	76	-0.719	126	-0.123
27	-0.064	77	0.139	127	-0.302
28	0.526	78	0.180	128	-0.413
29	0.158	79	-0.330	129	-0.365
30	-0.238	80	-0.132	130	-0.001
31	-0.436	81	-0.343	131	-0.637
32	0.307	82	0.050	132	-0.209
33	0.294	83	0.250	133	-0.607
34	-0.135	84	0.829	134	0.744
35	0.498	85	0.179	135	0.122
36	-1.052	86	0.410	136	-0.068
37	-0.639	87	-0.772	137	0.348
38	0.081	88	-0.067	138	0.019
39	-0.109	89	-0.098	139	-0.323
40	-0.379	90	0.234	140	-0.356
41	-0.169	91	-0.335	141	-0.825
42	-0.572	92	0.362	142	-0.121
43	0.469	93	0.016	143	0.900
44	-0.425	94	-0.941	144	0.760
45	-0.676	95	0.681	145	0.795
46	0.648	96	0.083	146	0.222
47	-0.330	97	-0.260	147	-0.001
48	0.201	98	0.925	148	0.387
49	-0.080	99	-0.145	149	0.168
50	0.343	100	0.259	150	-0.309

151	0.335	206	-0.434	261	-0.106
152	0.448	207	0.649	262	0.145
153	0.090	208	0.426	263	0.591
154	-0.132	209	-0.365	264	-1.134
155	-0.188	210	0.530	265	-1.592
156	-0.406	211	0.154	266	1.083
157	-0.621	212	0.347	267	0.495
158	-0.522	213	-0.841	268	0.080
159	-0.148	214	0.040	269	-0.342
160	1.129	215	-0.257	270	0.414
161	-0.855	216	-0.357	271	0.325
162	-0.724	217	0.040	272	0.002
163	-0.183	218	-1.348	273	0.249
164	-0.439	219	-0.055	274	0.643
165	0.519	220	-1.391	275	-0.739
166	0.213	221	0.026	276	-1.035
167	0.162	222	-0.135	277	0.100
168	-0.257	223	-0.169	278	0.108
169	0.212	224	0.001	279	0.132
170	-1.020	225	-0.275	280	-1.166
171	0.262	226	-1.227	281	0.293
172	-0.516	227	-0.458	282	0.207
173	-0.103	228	0.847	283	0.284
174	0.702	229	0.871	284	0.483
175	0.156	230	1.434	285	0.428
176	0.406	231	1.824	286	-0.058
177	-0.122	232	0.584	287	-0.308
178	-0.109	233	0.428	288	0.563
179	0.315	234	0.522	289	0.146
180	0.552	235	0.414	290	-0.109
181	-0.194	236	-0.292	291	0.186
182	-0.163	237	0.203	292	0.328
183	-0.003	238	-0.382	293	-0.047
184	-0.404	239	0.690	294	0.430
185	-0.114	240	-0.198	295	0.590
186	0.085	241	-0.543	296	-0.347
187	0.151	242	0.125	297	0.077
188	-0.711	243	0.421	298	0.226
189	-0.142	244	-0.111	299	-0.084
190	0.793	245	0.223	300	0.170
191	-0.221	246	-0.488	301	-0.072
192	-0.002	247	0.349	302	0.470
193	0.117	248	-0.276	303	-0.384
194	-0.712	249	0.844	304	-0.908
195	0.256	250	0.431	305	0.452
196	-0.043	251	0.091	306	-0.840
197	0.038	252	0.447	307	0.332
198	0.367	253	0.019	308	-0.100
199	-0.286	254	-0.165	309	0.103
200	-0.264	255	-0.268	310	0.285
201	0.024	256	-0.134	311	0.331
202	-0.743	257	-0.550	312	0.131
203	-0.105	258	-0.436	313	0.740
204	0.588	259	-0.314	314	-0.254
205	0.026	260	-0.247	315	0.629

316	-0.074	371	0.390	426	0.253
317	-0.093	372	0.094	427	-0.061
318	-0.054	373	0.118	428	-0.426
319	0.626	374	-0.348	429	0.090
320	0.239	375	-0.196	430	-0.147
321	0.121	376	0.285	431	-0.341
322	-0.211	377	-0.035	432	-0.073
323	-0.747	378	-0.376	433	0.296
324	0.083	379	-0.375	434	0.336
325	-0.818	380	0.087	435	-0.072
326	-0.003	381	0.107	436	-0.210
327	0.518	382	0.012	437	-0.178
328	0.262	383	0.114	438	0.351
329	-0.365	384	-0.435	439	0.201
330	0.168	385	0.005	440	0.069
331	-0.073	386	0.524	441	0.113
332	-0.233	387	-0.536	442	0.282
333	0.068	388	-0.355	443	-0.085
334	1.953	389	0.163	444	-0.535
335	-0.067	390	0.271	445	-0.027
336	-1.781	391	-0.365	446	-0.513
337	-0.009	392	0.692	447	-0.355
338	0.124	393	-0.354	448	0.113
339	-0.902	394	0.323	449	-0.449
340	0.686	395	-0.478	450	-0.233
341	-0.433	396	0.096	451	0.168
342	0.215	397	-0.414	452	0.491
343	-0.298	398	0.592	453	-1.013
344	0.022	399	0.495	454	0.177
345	-0.472	400	0.482	455	0.421
346	0.377	401	-0.453	456	0.226
347	0.195	402	-0.198	457	-0.212
348	0.223	403	0.345	458	-0.137
349	0.137	404	0.026	459	0.359
350	0.363	405	0.110	460	0.213
351	-0.322	406	-1.028	461	-0.386
352	0.058	407	-0.117	462	-0.234
353	-0.533	408	-0.478	463	0.701
354	0.106	409	0.200	464	-0.076
355	0.402	410	0.053	465	-0.078
356	0.767	411	0.778	466	0.411
357	0.196	412	0.044	467	-0.786
358	-0.040	413	-0.223	468	0.286
359	0.167	414	-0.520	469	0.701
360	-0.842	415	-0.311	470	-0.091
361	0.318	416	-0.083	471	-0.182
362	0.002	417	0.215	472	-0.824
363	0.181	418	0.678	473	0.439
364	-0.338	419	-0.467	474	0.184
365	-0.079	420	-0.007	475	0.217
366	0.260	421	0.935	476	-0.314
367	-0.825	422	0.080	477	0.069
368	0.397	423	0.082	478	-0.322
369	0.149	424	0.508	479	-0.188
370	-0.297	425	0.197	480	0.361

481	-0.355	536	0.084	591	0.079
482	0.441	537	-0.530	592	0.425
483	0.037	538	0.781	593	-0.067
484	0.035	539	0.099	594	0.078
485	-0.414	540	0.199	595	0.033
486	0.252	541	0.334	596	-0.080
487	-0.641	542	-0.099	597	-0.128
488	0.068	543	-0.278	598	-0.291
489	-0.500	544	0.124	599	0.293
490	0.291	545	0.054	600	0.116
491	-0.005	546	-0.206	601	-0.384
492	-0.143	547	0.054	602	-0.386
493	-0.509	548	0.233	603	0.586
494	0.191	549	-0.522	604	-0.477
495	0.194	550	0.374	605	-0.534
496	0.367	551	0.109	606	0.156
497	0.313	552	0.162	607	0.362
498	0.198	553	0.101	608	0.497
499	0.110	554	0.157	609	-0.667
500	-0.277	555	-0.445	610	0.343
501	0.172	556	-0.348	611	-0.534
502	-0.440	557	-0.175	612	-0.173
503	-0.119	558	0.168	613	0.042
504	-0.351	559	-0.291	614	-0.095
505	0.741	560	0.595	615	0.510
506	-0.329	561	0.098	616	0.459
507	0.065	562	0.596	617	-0.123
508	0.456	563	-0.111	618	0.154
509	-1.962	564	0.341	619	0.069
510	-0.990	565	0.482	620	-0.266
511	-0.392	566	-0.323	621	0.050
512	-0.019	567	0.489	622	0.254
513	-0.261	568	-0.112	623	-0.036
514	-0.763	569	0.059	624	-0.865
515	0.092	570	-0.338	625	-0.375
516	0.022	571	-0.068	626	-0.249
517	0.140	572	-0.243	627	-0.105
518	-0.037	573	-0.251	628	-0.154
519	-0.140	574	-0.111	629	0.733
520	0.051	575	-0.274	630	0.043
521	0.021	576	-0.309	631	0.444
522	-0.589	577	-0.128	632	-0.037
523	0.612	578	0.705	633	-0.431
524	0.275	579	0.413	634	0.571
525	0.270	580	-0.088	635	-0.043
526	0.067	581	0.204	636	0.534
527	-0.180	582	0.369	637	-0.106
528	-0.446	583	0.264	638	-0.364
529	0.067	584	0.087	639	0.459
530	0.325	585	0.590	640	-0.244
531	-0.060	586	0.039	641	0.521
532	-0.216	587	0.285	642	-0.047
533	-0.472	588	0.037	643	0.139
534	0.347	589	-0.222	644	-0.064
535	-0.900	590	0.001	645	-0.107

646	-0.433
647	-0.480
648	0.048
649	-0.024
650	0.116
651	0.302
652	0.114
653	0.134
654	-0.120
655	0.078
656	0.240
657	-0.831
658	0.395
659	-0.256
660	0.171
661	0.414
662	-0.060
663	-0.265
664	0.678
665	0.294
666	0.955
667	-1.195
668	-0.518
669	-0.096
670	-0.431
671	0.789
672	0.448
673	0.081
674	0.394
675	0.298
676	0.700
677	0.514
678	-0.023
679	0.442
680	-0.133
681	0.024
682	-0.718
683	-0.431
684	0.157
685	0.189
686	-0.831
687	0.068
688	-0.930
689	-0.576
690	-0.964

ANEXO B2

 MONOXIDO DE CARBONO: SERIE ORIGINAL
 (DEL 1º DE ENERO DE 1988 AL 28 DE FEBRERO DE 1990)

1	13.1	51	7.2	101	6.0
2	9.1	52	1.5	102	7.7
3	18.8	53	7.6	103	5.3
4	10.6	54	9.4	104	7.3
5	6.7	55	5.0	105	8.3
6	10.6	56	5.9	106	10.0
7	9.3	57	5.8	107	10.1
8	12.2	58	7.6	108	5.3
9	8.4	59	3.2	109	8.6
10	5.3	60	6.3	110	9.2
11	11.3	61	8.4	111	8.7
12	10.6	62	13.9	112	8.6
13	11.3	63	4.5	113	10.7
14	4.6	64	18.6	114	8.5
15	6.8	65	14.4	115	7.8
16	11.8	66	9.7	116	9.1
17	6.5	67	8.8	117	11.4
18	13.9	68	4.9	118	8.7
19	12.8	69	5.3	119	10.7
20	8.9	70	7.4	120	20.3
21	10.7	71	12.3	121	17.2
22	16.4	72	8.1	122	7.9
23	5.7	73	8.6	123	10.6
24	3.5	74	11.8	124	9.1
25	8.6	75	7.9	125	8.4
26	8.3	76	8.4	126	7.1
27	6.0	77	8.4	127	8.6
28	6.7	78	7.4	128	8.9
29	5.8	79	4.4	129	8.3
30	6.6	80	4.4	130	10.5
31	9.9	81	3.5	131	7.7
32	8.7	82	9.1	132	13.0
33	10.8	83	11.9	133	8.9
34	12.7	84	11.0	134	9.5
35	14.5	85	8.9	135	10.2
36	4.5	86	6.9	136	9.5
37	4.7	87	3.4	137	7.5
38	3.5	88	6.2	138	8.2
39	7.9	89	7.2	139	9.0
40	9.8	90	6.9	140	9.7
41	5.9	91	5.9	141	9.1
42	10.7	92	5.6	142	13.1
43	9.6	93	5.2	143	6.5
44	9.5	94	3.4	144	7.9
45	9.3	95	7.1	145	8.2
46	10.7	96	7.8	146	7.1
47	11.6	97	6.3	147	6.0
48	15.2	98	8.4	148	14.6
49	8.8	99	7.4	149	10.7
50	5.4	100	6.1	150	10.4

151	8.1	206	4.7	261	5.8
152	10.8	207	8.5	262	5.0
153	10.0	208	7.3	263	8.7
154	8.6	209	6.0	264	8.5
155	10.4	210	7.7	265	8.0
156	7.6	211	11.6	266	11.2
157	5.7	212	9.2	267	11.8
158	3.5	213	3.0	268	6.2
159	7.0	214	6.8	269	5.3
160	5.5	215	13.7	270	6.7
161	5.3	216	9.0	271	11.1
162	4.3	217	12.5	272	8.1
163	2.0	218	6.0	273	7.5
164	1.6	219	4.1	274	10.4
165	3.4	220	4.0	275	7.2
166	4.4	221	6.7	276	3.9
167	3.0	222	6.6	277	6.9
168	7.3	223	4.3	278	9.2
169	12.4	224	8.4	279	7.7
170	3.0	225	7.6	280	5.9
171	5.1	226	5.5	281	8.0
172	4.5	227	5.8	282	5.3
173	3.8	228	5.6	283	4.0
174	10.9	229	5.0	284	6.0
175	7.4	230	7.8	285	6.6
176	17.4	231	14.1	286	4.9
177	9.7	232	12.2	287	4.2
178	5.4	233	10.5	288	7.9
179	13.2	234	6.2	289	4.8
180	8.3	235	16.2	290	3.4
181	8.8	236	5.8	291	6.5
182	5.7	237	7.2	292	7.4
183	5.1	238	5.0	293	4.5
184	4.6	239	5.9	294	7.6
185	5.0	240	4.8	295	9.9
186	5.8	241	4.1	296	4.0
187	12.3	242	7.8	297	4.0
188	4.6	243	7.0	298	8.6
189	4.6	244	12.7	299	5.6
190	8.4	245	7.9	300	8.7
191	6.1	246	7.2	301	7.7
192	4.6	247	8.0	302	9.1
193	14.6	248	6.0	303	5.8
194	3.3	249	12.9	304	4.5
195	7.3	250	10.3	305	6.2
196	7.2	251	8.4	306	4.4
197	6.8	252	9.4	307	7.1
198	5.4	253	9.4	308	7.3
199	5.6	254	5.7	309	9.7
200	3.7	255	4.2	310	6.8
201	7.6	256	9.9	311	6.3
202	1.8	257	6.1	312	6.9
203	9.3	258	8.4	313	17.9
204	8.6	259	6.7	314	9.8
205	5.3	260	8.1	315	12.6

316	10.4	371	15.8	426	13.7
317	7.3	372	18.1	427	17.3
318	6.0	373	15.1	428	15.4
319	11.2	374	13.1	429	17.1
320	17.3	375	8.7	430	6.8
321	10.8	376	12.4	431	7.0
322	8.2	377	9.5	432	9.0
323	6.2	378	8.7	433	10.3
324	7.5	379	9.9	434	11.2
325	5.0	380	7.0	435	8.3
326	7.9	381	7.1	436	5.8
327	10.7	382	9.7	437	5.2
328	13.1	383	6.4	438	10.0
329	11.3	384	4.5	439	11.5
330	10.1	385	8.1	440	8.7
331	14.4	386	11.2	441	11.8
332	12.3	387	5.2	442	12.9
333	13.2	388	4.6	443	9.1
334	10.4	389	13.1	444	5.7
335	11.0	390	10.2	445	8.1
336	3.3	391	7.8	446	6.9
337	9.0	392	11.2	447	6.5
338	8.2	393	7.5	448	7.9
339	4.3	394	6.9	449	5.7
340	14.1	395	6.0	450	10.6
341	10.2	396	7.8	451	10.5
342	6.8	397	5.6	452	10.2
343	6.0	398	11.9	453	5.8
344	4.8	399	13.1	454	7.2
345	4.8	400	14.2	455	8.1
346	5.3	401	6.3	456	10.8
347	5.0	402	9.6	457	5.1
348	8.7	403	9.2	458	5.6
349	12.8	404	9.5	459	10.0
350	14.7	405	9.0	460	8.7
351	8.9	406	8.2	461	8.2
352	9.0	407	6.8	462	7.7
353	7.0	408	5.6	463	11.0
354	7.8	409	5.2	464	9.1
355	11.8	410	12.2	465	9.1
356	14.3	411	13.8	466	11.1
357	11.4	412	12.0	467	11.2
358	12.9	413	6.4	468	19.9
359	13.1	414	5.3	469	34.0
360	9.8	415	4.8	470	4.9
361	6.9	416	6.1	471	8.3
362	7.1	417	11.7	472	7.8
363	9.8	418	12.7	473	11.0
364	8.0	419	6.4	474	11.0
365	9.8	420	5.7	475	9.5
366	9.5	421	10.7	476	6.5
367	9.0	422	8.2	477	12.0
368	15.1	423	7.1	478	8.3
369	10.9	424	12.9	479	8.0
370	12.0	425	10.5	480	12.7

481	10.8	536	5.3	591	5.6
482	9.9	537	5.2	592	8.1
483	10.4	538	10.5	593	11.9
484	8.8	539	8.9	594	9.3
485	12.8	540	9.7	595	9.2
486	10.9	541	8.7	596	8.4
487	7.0	542	6.3	597	9.0
488	8.8	543	6.5	598	8.6
489	8.7	544	5.2	599	8.3
490	7.6	545	6.2	600	8.0
491	7.1	546	9.9	601	8.3
492	4.1	547	8.4	602	9.0
493	5.1	548	7.7	603	13.4
494	8.0	549	4.4	604	10.2
495	8.2	550	11.7	605	5.8
496	6.7	551	12.1	606	7.9
497	7.2	552	7.5	607	11.6
498	8.5	553	6.8	608	11.3
499	8.1	554	6.8	609	10.8
500	7.0	555	5.4	610	11.3
501	8.1	556	5.2	611	9.2
502	9.5	557	4.5	612	5.8
503	7.6	558	8.0	613	8.5
504	8.3	559	13.8	614	7.1
505	8.7	560	8.7	615	15.3
506	12.2	561	9.7	616	10.8
507	5.4	562	7.6	617	10.6
508	7.8	563	5.2	618	9.4
509	7.1	564	5.3	619	7.6
510	9.9	565	7.9	620	11.6
511	7.3	566	5.1	621	9.7
512	5.4	567	8.8	622	15.1
513	5.3	568	5.9	623	8.3
514	1.9	569	6.2	624	8.2
515	3.0	570	5.9	625	6.3
516	4.3	571	11.5	626	6.0
517	3.8	572	7.9	627	9.8
518	9.2	573	10.5	628	13.5
519	4.3	574	6.5	629	12.5
520	4.1	575	8.3	630	8.5
521	4.0	576	6.2	631	16.6
522	3.0	577	4.4	632	10.4
523	5.8	578	9.0	633	5.8
524	5.9	579	14.9	634	10.7
525	7.1	580	11.3	635	11.6
526	6.9	581	10.8	636	11.0
527	4.7	582	9.5	637	11.0
528	5.6	583	7.2	638	8.8
529	5.8	584	5.5	639	8.8
530	7.0	585	12.9	640	7.1
531	8.0	586	8.1	641	10.3
532	5.7	587	8.6	642	11.9
533	4.7	588	7.2	643	13.9
534	4.7	589	5.5	644	12.7
535	3.7	590	9.2	645	6.4

646	6.8	701	6.6	756	10.7
647	6.8	702	5.9	757	6.3
648	6.5	703	6.8	758	11.1
649	6.5	704	10.1	759	5.0
650	6.6	705	6.7	760	6.4
651	6.5	706	14.9	761	10.9
652	6.2	707	15.6	762	9.5
653	5.4	708	9.7	763	11.6
654	4.9	709	5.9	764	10.7
655	6.8	710	6.0	765	9.6
656	8.1	711	6.1	766	4.3
657	4.4	712	6.3	767	3.5
658	7.0	713	9.3	768	6.7
659	5.9	714	11.3	769	7.1
660	14.1	715	12.0	770	8.3
661	5.6	716	10.2	771	8.8
662	5.8	717	13.1	772	11.5
663	6.2	718	6.5	773	5.9
664	6.1	719	7.6	774	8.6
665	7.2	720	9.7	775	10.0
666	11.0	721	7.6	776	8.4
667	10.0	722	7.1	777	7.9
668	8.0	723	5.0	778	14.0
669	7.4	724	7.5	779	8.3
670	5.9	725	4.1	780	3.5
671	5.6	726	14.8	781	8.4
672	5.5	727	17.2	782	8.1
673	7.8	728	9.5	783	9.9
674	5.8	729	8.9	784	10.9
675	9.4	730	9.8	785	5.8
676	10.9	731	9.6	786	5.2
677	11.4	732	6.3	787	3.9
678	11.5	733	5.2	788	4.5
679	11.3	734	5.5	789	7.9
680	11.4	735	13.5	790	10.5
681	6.7	736	3.5		
682	4.8	737	10.8		
683	7.3	738	8.5		
684	10.4	739	12.6		
685	13.0	740	10.0		
686	7.1	741	7.6		
687	11.3	742	8.0		
688	10.4	743	6.3		
689	6.3	744	5.6		
690	4.4	745	5.3		
691	8.9	746	7.2		
692	9.9	747	14.6		
693	10.5	748	12.7		
694	10.6	749	11.5		
695	9.7	750	10.6		
696	7.5	751	9.5		
697	9.2	752	3.7		
698	9.3	753	7.4		
699	9.8	754	8.3		
700	7.1	755	13.4		

MONOXIDO DE CARBONO: SERIE ESTACIONARIA

1		51	0.048	101	-0.134
2		52	0.489	102	-0.015
3		53	0.057	103	0.076
4		54	0.033	104	-0.040
5		55	0.191	105	0.002
6		56	0.075	106	-0.051
7		57	-0.015	107	-0.090
8	0.010	58	-0.010	108	0.026
9	0.014	59	-0.257	109	-0.019
10	0.204	60	0.036	110	-0.105
11	-0.010	61	0.019	111	-0.019
12	-0.079	62	-0.179	112	-0.006
13	-0.010	63	0.060	113	-0.010
14	0.138	64	-0.183	114	0.028
15	0.097	65	-0.099	115	-0.076
16	-0.054	66	-0.238	116	-0.009
17	-0.042	67	-0.061	117	-0.033
18	-0.029	68	0.107	118	0.000
19	-0.028	69	0.166	119	-0.035
20	0.038	70	-0.104	120	-0.084
21	-0.161	71	0.053	121	-0.102
22	-0.137	72	0.088	122	-0.002
23	0.128	73	0.020	123	-0.024
24	0.142	74	-0.046	124	0.035
25	0.073	75	-0.096	125	0.006
26	0.068	76	-0.089	126	0.070
27	0.073	77	-0.023	127	0.119
28	0.081	78	0.082	128	0.094
29	0.168	79	0.125	129	-0.009
30	-0.030	80	0.136	130	0.002
31	-0.217	81	0.243	131	0.029
32	-0.002	82	-0.024	132	-0.068
33	-0.043	83	-0.055	133	-0.040
34	-0.128	84	-0.044	134	-0.017
35	-0.124	85	-0.032	135	-0.022
36	0.056	86	-0.096	136	-0.023
37	0.072	87	0.066	137	0.056
38	0.217	88	-0.133	138	-0.011
39	0.017	89	0.041	139	0.056
40	0.015	90	0.091	140	-0.014
41	0.131	91	0.110	141	0.007
42	0.043	92	0.087	142	-0.037
43	-0.149	93	0.058	143	0.068
44	-0.137	94	0.000	144	-0.009
45	-0.207	95	-0.026	145	0.000
46	-0.050	96	-0.015	146	0.042
47	-0.026	97	0.018	147	0.087
48	-0.155	98	-0.067	148	-0.070
49	0.031	99	-0.055	149	0.029
50	0.108	100	-0.034	150	-0.082

151	-0.004	206	0.039	261	-0.004
152	-0.045	207	-0.177	262	-0.041
153	-0.059	208	0.007	263	0.021
154	-0.067	209	-0.337	264	-0.062
155	0.048	210	0.032	265	0.009
156	0.057	211	-0.047	266	-0.088
157	0.109	212	-0.105	267	-0.060
158	0.183	213	0.116	268	-0.014
159	0.074	214	0.041	269	-0.013
160	0.110	215	-0.100	270	0.047
161	0.093	216	-0.075	271	-0.043
162	0.172	217	-0.078	272	-0.002
163	0.344	218	0.115	273	0.066
164	0.372	219	0.164	274	0.019
165	0.008	220	-0.077	275	-0.029
166	0.099	221	0.003	276	0.072
167	0.151	222	0.119	277	-0.006
168	-0.064	223	0.149	278	0.030
169	-0.198	224	0.062	279	0.009
170	-0.130	225	-0.046	280	0.047
171	-0.348	226	-0.067	281	0.044
172	-0.071	227	-0.085	282	0.062
173	0.036	228	0.036	283	-0.006
174	-0.275	229	0.058	284	0.028
175	-0.002	230	-0.124	285	0.060
176	-0.044	231	-0.079	286	0.091
177	-0.256	232	-0.076	287	0.076
178	-0.012	233	-0.118	288	0.002
179	-0.196	234	-0.014	289	0.022
180	-0.166	235	-0.174	290	0.042
181	0.034	236	-0.032	291	-0.016
182	0.051	237	0.015	292	-0.022
183	0.203	238	0.181	293	0.020
184	0.145	239	0.125	294	-0.125
185	0.017	240	0.148	295	-0.038
186	0.140	241	0.092	296	0.044
187	-0.062	242	0.110	297	-0.042
188	0.129	243	-0.037	298	-0.051
189	0.047	244	-0.092	299	0.055
190	-0.098	245	-0.091	300	-0.132
191	-0.061	246	-0.039	301	-0.002
192	0.019	247	-0.103	302	0.014
193	-0.153	248	-0.086	303	-0.085
194	0.265	249	-0.080	304	-0.029
195	-0.096	250	-0.066	305	0.061
196	-0.094	251	0.064	306	0.054
197	0.039	252	-0.030	307	0.036
198	0.025	253	-0.046	308	0.010
199	-0.044	254	0.065	309	-0.010
200	0.258	255	0.080	310	-0.032
201	-0.188	256	0.039	311	-0.073
202	0.375	257	0.093	312	-0.021
203	-0.045	258	0.000	313	-0.240
204	-0.043	259	0.060	314	-0.056
205	0.004	260	0.025	315	-0.088

316	-0.011	371	-0.102	426	-0.125
317	-0.013	372	-0.084	427	-0.179
318	0.010	373	-0.067	428	-0.051
319	-0.082	374	-0.057	429	-0.107
320	0.004	375	0.082	430	0.008
321	-0.015	376	-0.019	431	0.100
322	0.068	377	0.036	432	0.025
323	0.092	378	0.087	433	0.041
324	-0.005	379	0.083	434	0.058
325	0.039	380	0.121	435	0.092
326	0.057	381	0.099	436	0.173
327	0.065	382	-0.018	437	0.055
328	-0.028	383	0.111	438	-0.062
329	-0.052	384	0.147	439	-0.038
330	-0.087	385	0.012	440	0.027
331	-0.102	386	-0.019	441	-0.008
332	-0.162	387	0.060	442	-0.069
333	-0.081	388	0.091	443	-0.084
334	0.004	389	-0.045	444	-0.020
335	0.025	390	-0.082	445	0.035
336	0.253	391	-0.113	446	0.086
337	0.019	392	-0.053	447	0.053
338	0.086	393	0.066	448	0.065
339	0.197	394	-0.058	449	0.141
340	-0.009	395	-0.058	450	-0.024
341	0.003	396	0.082	451	-0.110
342	0.082	397	0.109	452	-0.038
343	-0.142	398	-0.068	453	0.035
344	0.123	399	-0.022	454	-0.019
345	0.107	400	-0.100	455	-0.004
346	-0.048	401	0.018	456	-0.115
347	0.181	402	-0.086	457	0.136
348	0.026	403	-0.028	458	0.114
349	-0.104	404	-0.098	459	0.003
350	-0.147	405	0.043	460	-0.076
351	-0.121	406	0.073	461	-0.023
352	-0.123	407	0.118	462	0.009
353	-0.056	408	0.024	463	-0.003
354	-0.089	409	0.116	464	-0.111
355	-0.048	410	-0.043	465	-0.091
356	-0.015	411	-0.055	466	-0.016
357	0.035	412	-0.045	467	-0.040
358	-0.057	413	0.046	468	-0.125
359	-0.057	414	0.051	469	-0.189
360	-0.059	415	0.034	470	0.150
361	0.023	416	-0.034	471	0.016
362	0.084	417	0.006	472	0.027
363	0.055	418	0.011	473	0.001
364	0.057	419	0.107	474	0.003
365	0.041	420	0.024	475	0.100
366	0.048	421	-0.129	476	0.221
367	0.014	422	-0.107	477	-0.163
368	-0.123	423	-0.030	478	0.000
369	-0.072	424	-0.014	479	-0.005
370	-0.031	425	0.028	480	-0.021

481	0.003	536	0.019	591	-0.004
482	-0.007	537	0.060	592	0.073
483	-0.082	538	-0.045	593	-0.061
484	0.048	539	-0.084	594	-0.013
485	-0.068	540	-0.140	595	-0.043
486	-0.051	541	-0.122	596	-0.081
487	0.097	542	-0.122	597	0.004
488	0.033	543	-0.042	598	-0.082
489	0.021	544	0.000	599	-0.004
490	0.053	545	0.093	600	0.064
491	0.038	546	-0.017	601	0.019
492	0.214	547	0.024	602	0.004
493	0.140	548	0.021	603	-0.072
494	-0.024	549	0.078	604	-0.020
495	0.012	550	-0.100	605	0.074
496	0.047	551	-0.151	606	0.009
497	0.010	552	-0.037	607	-0.060
498	-0.032	553	0.066	608	-0.050
499	-0.143	554	0.039	609	-0.029
500	-0.065	555	0.070	610	0.024
501	-0.002	556	-0.038	611	0.017
502	-0.025	557	0.179	612	0.000
503	-0.024	558	0.066	613	-0.013
504	-0.026	559	-0.096	614	0.082
505	-0.004	560	-0.045	615	-0.042
506	-0.065	561	-0.062	616	0.000
507	0.052	562	-0.068	617	0.010
508	0.007	563	0.000	618	-0.003
509	0.051	564	-0.037	619	-0.053
510	-0.045	565	0.002	620	-0.049
511	0.023	566	0.174	621	-0.054
512	0.091	567	-0.002	622	0.002
513	0.148	568	0.091	623	0.043
514	0.295	569	0.039	624	0.042
515	0.219	570	-0.027	625	0.072
516	0.107	571	-0.139	626	0.046
517	0.209	572	0.000	627	0.020
518	-0.040	573	-0.134	628	-0.049
519	0.052	574	0.055	629	0.025
520	0.060	575	-0.065	630	-0.004
521	-0.225	576	0.000	631	-0.104
522	0.000	577	0.065	632	-0.088
523	-0.067	578	0.038	633	0.007
524	-0.115	579	-0.097	634	-0.014
525	0.046	580	-0.011	635	0.021
526	-0.102	581	-0.088	636	0.019
527	-0.033	582	-0.023	637	-0.042
528	-0.077	583	-0.029	638	0.092
529	-0.162	584	-0.050	639	0.027
530	-0.037	585	-0.055	640	-0.040
531	-0.058	586	0.092	641	0.006
532	0.044	587	0.043	642	-0.004
533	0.081	588	0.068	643	-0.033
534	0.000	589	0.102	644	-0.021
535	0.097	590	-0.043	645	0.058

646	0.046
647	0.008
648	0.081
649	0.102
650	0.121
651	0.112
652	0.006
653	0.047
654	0.068
655	-0.009
656	-0.041
657	0.088
658	-0.014
659	0.010
660	-0.164
661	-0.029
662	0.032
663	0.050
664	-0.072
665	0.005
666	-0.110
667	0.050
668	-0.089
669	-0.048
670	0.010
671	0.018
672	0.054
673	0.057
674	0.099
675	-0.027
676	-0.065
677	-0.116
678	-0.128
679	-0.129
680	-0.062
681	-0.029
682	0.130
683	0.067
684	0.014
685	-0.018
686	0.078
687	0.001
688	-0.076
689	-0.058
690	0.107

MONOXIDO DE CARBONO: SERIE DE RESIDUALES

1		51	-0.009	101	-0.046
2		52	0.462	102	0.002
3		53	-0.103	103	0.081
4		54	-0.102	104	-0.013
5		55	0.092	105	-0.024
5		56	0.024	106	-0.034
7		57	0.028	107	-0.057
8	0.010	58	-0.042	108	0.020
9	0.011	59	0.137	109	-0.009
10	0.198	60	0.019	110	-0.024
11	-0.073	61	-0.046	111	0.005
12	-0.106	62	-0.094	112	-0.004
13	0.001	63	0.137	113	-0.028
14	0.146	64	-0.150	114	-0.012
15	0.069	65	-0.077	115	-0.063
16	-0.091	66	-0.062	116	0.003
17	0.124	67	0.053	117	-0.042
18	-0.093	68	0.131	118	0.021
19	-0.107	69	0.084	119	-0.031
20	0.053	70	-0.035	120	-0.094
21	-0.038	71	-0.070	121	-0.081
22	-0.031	72	0.008	122	-0.012
23	0.111	73	-0.066	123	0.001
24	0.242	74	-0.021	124	0.017
25	-0.046	75	0.022	125	0.022
26	-0.069	76	0.014	126	0.040
27	0.078	77	-0.012	127	0.015
28	0.007	78	0.047	128	-0.022
29	0.098	79	0.120	129	-0.068
30	-0.004	80	0.035	130	-0.019
31	-0.030	81	0.164	131	0.033
32	0.011	82	-0.106	132	-0.062
33	-0.077	83	-0.084	133	0.006
34	-0.034	84	-0.057	134	0.015
35	-0.068	85	0.020	135	-0.028
36	0.202	86	0.024	136	-0.059
37	0.081	87	0.132	137	0.053
38	0.174	88	0.008	138	0.007
39	-0.046	89	-0.013	139	0.000
40	-0.091	90	0.024	140	-0.024
41	0.078	91	0.037	141	0.016
42	-0.066	92	0.061	142	-0.065
43	-0.010	93	0.032	143	0.017
44	-0.040	94	0.076	144	0.021
45	-0.001	95	-0.038	145	0.001
46	-0.003	96	-0.027	146	0.040
47	-0.049	97	0.042	147	0.052
48	-0.053	98	-0.038	148	-0.088
49	0.036	99	0.016	149	-0.022
50	0.119	100	0.019	150	-0.074

151	0.035	206	0.004	261	0.008
152	-0.032	207	-0.064	262	-0.014
153	-0.006	208	-0.009	263	-0.014
154	0.005	209	-0.008	264	-0.032
155	0.004	210	-0.005	265	-0.013
156	0.039	211	-0.040	266	-0.047
157	0.028	212	-0.064	267	-0.033
158	0.174	213	0.167	268	0.025
159	-0.028	214	-0.027	269	-0.006
160	0.049	215	-0.125	270	0.048
161	0.038	216	-0.060	271	-0.079
162	0.120	217	-0.050	272	-0.005
163	0.301	218	0.118	273	0.031
164	0.257	219	0.093	274	-0.027
165	-0.017	220	0.011	275	-0.021
166	-0.012	221	-0.024	276	0.069
167	0.123	222	0.007	277	0.016
168	-0.109	223	0.060	278	-0.047
169	-0.112	224	-0.043	279	-0.008
170	0.182	225	0.010	280	0.065
171	-0.062	226	0.004	281	0.002
172	0.047	227	-0.059	282	0.022
173	0.110	228	0.048	283	0.025
174	-0.138	229	0.069	284	0.029
175	-0.002	230	-0.087	285	0.005
176	-0.096	231	-0.086	286	0.061
177	-0.063	232	-0.031	287	0.094
178	0.027	233	-0.074	288	-0.037
179	-0.108	234	-0.011	289	0.021
180	0.011	235	-0.103	290	0.048
181	0.002	236	0.094	291	-0.011
182	0.081	237	-0.020	292	-0.022
183	0.119	238	0.121	293	0.076
184	0.030	239	0.052	294	-0.047
185	-0.032	240	0.024	295	-0.035
186	0.007	241	0.011	296	0.090
187	-0.113	242	-0.042	297	0.000
188	0.120	243	-0.017	298	-0.048
189	0.074	244	-0.128	299	0.057
190	-0.028	245	0.032	300	-0.072
191	-0.022	246	0.042	301	-0.007
192	0.016	247	-0.053	302	0.001
193	-0.141	248	-0.032	303	-0.002
194	0.216	249	-0.069	304	-0.001
195	-0.047	250	-0.036	305	0.041
196	-0.027	251	-0.006	306	0.096
197	0.043	252	-0.001	307	-0.046
198	0.008	253	0.000	308	-0.017
199	-0.037	254	0.037	309	-0.022
200	0.145	255	0.041	310	-0.036
201	-0.072	256	-0.050	311	-0.066
202	0.356	257	0.037	312	0.040
203	-0.169	258	-0.045	313	-0.139
204	-0.040	259	0.041	314	-0.016
205	0.007	260	-0.002	315	-0.048

316	0.022	371	-0.077	426	-0.056
317	-0.017	372	-0.059	427	-0.083
318	-0.030	373	-0.055	428	-0.036
319	-0.042	374	-0.074	429	-0.095
320	-0.090	375	0.060	430	0.053
321	-0.018	376	-0.016	431	0.093
322	0.035	377	0.028	432	0.008
323	0.095	378	0.011	433	-0.023
324	-0.054	379	0.001	434	-0.034
325	-0.002	380	0.034	435	0.034
326	0.002	381	-0.020	436	0.050
327	-0.039	382	-0.021	437	0.031
328	-0.075	383	0.077	438	-0.030
329	-0.028	384	0.129	439	-0.037
330	0.008	385	-0.042	440	0.016
331	-0.117	386	-0.052	441	-0.041
332	-0.119	387	0.079	442	-0.038
333	-0.009	388	0.051	443	-0.019
334	0.028	389	-0.101	444	0.042
335	-0.014	390	-0.020	445	0.031
336	0.234	391	0.021	446	0.054
337	-0.047	392	-0.045	447	0.042
338	-0.056	393	0.057	448	0.001
339	0.049	394	0.009	449	0.075
340	-0.097	395	0.002	450	-0.098
341	-0.008	396	0.019	451	-0.094
342	0.052	397	0.080	452	0.012
343	0.028	398	-0.088	453	0.104
344	0.109	399	-0.060	454	0.017
345	0.034	400	-0.042	455	0.003
346	-0.048	401	0.059	456	-0.045
347	0.090	402	-0.073	457	0.086
348	-0.038	403	0.018	458	0.009
349	-0.093	404	-0.006	459	-0.031
350	-0.108	405	0.006	460	-0.008
351	0.024	406	0.027	461	0.004
352	-0.033	407	0.063	462	0.024
353	-0.033	408	0.031	463	-0.039
354	0.037	409	0.024	464	-0.034
355	-0.032	410	-0.075	465	-0.049
356	-0.059	411	-0.070	466	0.000
357	-0.036	412	-0.027	467	-0.022
358	-0.036	413	0.088	468	-0.098
359	-0.069	414	0.101	469	-0.120
360	-0.063	415	0.044	470	0.195
361	0.084	416	-0.031	471	-0.021
362	0.064	417	-0.058	472	-0.024
363	-0.018	418	-0.051	473	-0.010
364	-0.001	419	0.079	474	-0.022
365	-0.020	420	0.067	475	0.011
366	-0.038	421	-0.064	476	0.085
367	-0.067	422	-0.042	477	-0.073
368	-0.067	423	-0.012	478	-0.008
369	0.012	424	-0.034	479	-0.021
370	-0.011	425	0.002	480	-0.026

481	-0.009	536	-0.004	591	-0.011
482	0.006	537	0.042	592	-0.006
483	-0.005	538	-0.094	593	-0.052
484	0.010	539	-0.019	594	0.003
485	-0.077	540	-0.056	595	-0.004
486	-0.050	541	-0.042	596	-0.012
487	0.099	542	-0.020	597	-0.035
488	0.008	543	0.020	598	-0.077
489	0.009	544	0.080	599	0.021
490	0.034	545	0.032	600	0.034
491	0.025	546	-0.052	601	0.010
492	0.126	547	-0.029	602	-0.011
493	0.023	548	-0.024	603	-0.088
494	-0.015	549	0.050	604	-0.032
495	-0.010	550	-0.111	605	0.022
496	0.037	551	-0.065	606	0.012
497	0.017	552	0.044	607	-0.040
498	-0.024	553	0.057	608	-0.027
499	-0.030	554	0.011	609	-0.018
500	-0.001	555	0.037	610	-0.034
501	0.025	556	-0.021	611	-0.010
502	-0.014	557	0.081	612	0.015
503	0.026	558	-0.044	613	-0.004
504	0.004	559	-0.103	614	0.050
505	-0.011	560	0.012	615	-0.089
506	-0.083	561	-0.036	616	-0.014
507	0.074	562	-0.009	617	-0.019
508	0.024	563	0.014	618	-0.015
509	0.035	564	0.049	619	-0.040
510	-0.040	565	-0.018	620	-0.038
511	0.032	566	0.092	621	0.011
512	0.078	567	-0.039	622	-0.049
513	0.047	568	0.037	623	0.043
514	0.302	569	-0.007	624	0.018
515	0.125	570	-0.044	625	0.044
516	0.017	571	-0.103	626	-0.018
517	0.086	572	0.023	627	-0.034
518	-0.117	573	-0.036	628	-0.060
519	0.082	574	0.069	629	-0.012
520	0.067	575	-0.026	630	0.028
521	0.004	576	0.017	631	-0.089
522	0.160	577	0.037	632	-0.020
523	-0.028	578	-0.065	633	0.032
524	-0.009	579	-0.095	634	-0.026
525	-0.007	580	-0.022	635	-0.018
526	-0.020	581	-0.015	636	0.007
527	0.060	582	-0.013	637	-0.023
528	-0.048	583	0.008	638	0.024
529	0.012	584	0.001	639	-0.013
530	0.004	585	-0.088	640	-0.031
531	-0.024	586	0.037	641	-0.014
532	0.075	587	0.010	642	-0.020
533	0.068	588	0.036	643	-0.026
534	0.031	589	0.061	644	-0.031
535	0.046	590	-0.081	645	0.090

646	0.023
647	-0.038
648	0.057
649	0.055
650	0.054
651	0.028
652	0.024
653	0.036
654	0.007
655	0.007
656	-0.006
657	0.140
658	-0.013
659	0.024
660	-0.139
661	0.022
662	0.068
663	0.050
664	0.038
665	-0.001
666	-0.080
667	-0.034
668	-0.047
669	0.033
670	0.078
671	0.059
672	0.051
673	-0.030
674	0.045
675	-0.109
676	-0.047
677	-0.034
678	-0.035
679	-0.027
680	-0.022
681	0.060
682	0.067
683	0.003
684	-0.047
685	-0.067
686	0.051
687	-0.043
688	-0.036
689	0.017
690	0.134

ANEXO B3

 HIDROCARBUROS: SERIE ORIGINAL
 (DEL 1^o DE ENERO DE 1988 AL 28 DE FEBRERO DE 1990)

1	0.98	51	0.33	101	0.41
2	0.79	52	0.16	102	0.44
3	1.03	53	0.24	103	0.43
4	0.86	54	0.82	104	0.47
5	0.56	55	0.60	105	0.46
6	0.46	56	0.75	106	0.53
7	0.43	57	0.57	107	0.27
8	0.47	58	0.80	108	0.20
9	0.42	59	0.59	109	0.23
10	0.36	60	0.74	110	0.25
11	0.41	61	0.29	111	0.45
12	0.41	62	0.32	112	0.50
13	0.43	63	0.22	113	0.57
14	0.31	64	0.52	114	0.47
15	0.37	65	0.47	115	0.45
16	0.49	66	0.36	116	0.48
17	0.38	67	0.30	117	0.52
18	0.47	68	0.28	118	0.49
19	0.53	69	0.27	119	0.59
20	0.57	70	0.27	120	0.71
21	0.53	71	0.34	121	0.68
22	0.61	72	0.31	122	0.54
23	0.34	73	0.32	123	0.58
24	0.31	74	0.32	124	0.57
25	0.66	75	0.28	125	0.58
26	0.62	76	0.27	126	0.56
27	0.31	77	0.27	127	0.59
28	0.34	78	0.26	128	0.58
29	0.32	79	0.25	129	0.54
30	0.34	80	0.25	130	0.58
31	0.43	81	0.25	131	0.53
32	0.34	82	0.29	132	0.39
33	0.40	83	0.33	133	0.36
34	0.45	84	0.32	134	0.40
35	0.50	85	0.29	135	0.38
36	0.47	86	0.28	136	0.40
37	0.47	87	0.26	137	0.53
38	0.49	88	0.36	138	0.54
39	0.62	89	0.51	139	0.58
40	0.71	90	0.49	140	0.57
41	0.33	91	0.24	141	0.54
42	0.40	92	0.49	142	0.67
43	0.56	93	0.54	143	0.46
44	0.65	94	0.43	144	0.26
45	0.76	95	0.47	145	0.27
46	0.82	96	0.50	146	0.50
47	0.62	97	0.55	147	0.27
48	1.00	98	0.51	148	0.29
49	1.00	99	0.39	149	0.28
50	0.27	100	0.38	150	0.27

151	0.26	206	0.44	261	0.60
152	0.53	207	0.50	262	0.58
153	0.56	208	0.46	263	0.58
154	0.52	209	0.43	264	0.58
155	0.58	210	0.47	265	0.56
156	0.55	211	0.50	266	0.64
157	0.42	212	0.49	267	0.68
158	1.08	213	0.40	268	0.59
159	1.19	214	0.43	269	0.53
160	0.41	215	0.53	270	0.52
161	0.13	216	0.48	271	0.56
162	0.63	217	0.47	272	0.52
163	0.31	218	0.32	273	0.53
164	0.33	219	0.31	274	0.56
165	0.41	220	0.34	275	0.57
166	0.43	221	0.41	276	0.58
167	0.50	222	0.41	277	0.52
168	0.40	223	0.39	278	0.53
169	0.45	224	0.47	279	0.48
170	0.35	225	0.45	280	0.31
171	0.36	226	0.43	281	0.32
172	0.35	227	0.43	282	0.55
173	0.26	228	0.45	283	0.60
174	0.39	229	0.45	284	0.62
175	0.35	230	0.49	285	0.25
176	0.54	231	0.52	286	0.18
177	0.42	232	0.50	287	0.10
178	0.35	233	0.49	288	0.18
179	0.43	234	0.45	289	0.21
180	0.38	235	0.55	290	0.19
181	0.39	236	0.45	291	0.18
182	0.35	237	0.93	292	0.18
183	0.80	238	0.78	293	0.24
184	0.33	239	0.85	294	0.28
185	0.33	240	0.79	295	0.29
186	0.36	241	0.75	296	0.17
187	0.45	242	0.75	297	0.14
188	0.46	243	0.81	298	0.21
189	0.36	244	0.82	299	0.21
190	0.44	245	0.74	300	0.21
191	0.39	246	0.73	301	0.18
192	0.39	247	0.78	302	0.21
193	0.53	248	0.78	303	0.20
194	0.36	249	0.73	304	0.18
195	0.45	250	0.70	305	0.17
196	0.42	251	0.64	306	0.14
197	0.37	252	0.59	307	0.10
198	0.39	253	0.62	308	0.14
199	0.47	254	0.51	309	0.56
200	0.49	255	0.59	310	0.51
201	0.51	256	0.63	311	0.45
202	0.45	257	0.55	312	0.50
203	0.48	258	0.56	313	0.52
204	0.47	259	0.54	314	0.56
205	0.46	260	0.56	315	0.66

316	0.63	371	0.45	426	0.60
317	0.56	372	0.50	427	0.58
318	0.44	373	0.50	428	0.60
319	0.51	374	0.44	429	0.76
320	0.69	375	0.40	430	0.58
322	0.49	377	0.70	432	0.51
323	0.48	378	0.51	433	0.51
324	0.51	379	0.53	434	0.47
325	0.48	380	0.50	435	0.46
326	0.50	381	0.51	436	0.44
327	0.61	382	0.55	437	0.41
328	0.59	383	0.54	438	0.48
329	0.53	384	0.52	439	0.53
330	0.52	385	0.56	440	0.51
331	0.65	386	0.59	441	0.50
332	0.59	387	0.51	442	0.49
333	0.57	388	0.52	443	0.49
334	0.63	389	0.59	444	0.54
335	0.65	390	0.56	445	0.61
336	0.50	391	0.46	446	0.60
337	0.51	392	0.55	447	0.59
338	0.54	393	0.51	448	0.60
339	0.44	394	0.52	449	0.61
340	0.60	395	0.50	450	0.61
341	0.56	396	0.56	451	0.56
342	0.55	397	0.58	452	0.49
343	0.61	398	0.57	453	0.49
344	0.52	399	0.59	454	0.51
345	0.55	400	0.61	455	0.54
346	0.54	401	0.51	456	0.49
347	0.56	402	0.55	457	0.53
348	0.56	403	0.52	458	0.51
349	0.59	404	0.53	459	0.52
350	0.62	405	0.50	460	0.50
351	0.56	406	0.48	461	0.50
352	0.53	407	0.49	462	0.50
353	0.50	408	0.52	463	0.50
354	0.53	409	0.48	464	0.43
355	0.60	410	0.48	465	0.49
356	0.65	411	0.52	466	0.50
357	0.64	412	0.52	467	0.75
358	0.75	413	0.52	468	1.23
359	0.64	414	0.50	469	1.04
360	0.43	415	0.51	470	1.13
361	0.41	416	0.47	471	1.15
362	0.71	417	0.48	472	0.95
363	0.76	418	0.46	473	0.47
364	0.51	419	0.46	474	0.46
365	0.57	420	0.39	475	0.46
366	0.55	421	0.42	476	0.43
367	0.44	422	0.42	477	0.44
368	0.44	423	0.46	478	0.42
369	0.45	424	0.56	479	0.42
370	0.44	425	0.54	480	0.46

481	0.53	536	0.45	591	0.43
482	0.64	537	0.10	592	0.42
483	0.56	538	0.66	593	0.52
484	0.52	539	0.53	594	0.45
485	0.38	540	0.48	595	0.48
486	0.43	541	0.50	596	0.51
487	0.43	542	0.49	597	0.42
488	0.44	543	0.57	598	0.40
489	0.45	544	0.66	599	0.40
490	0.47	545	0.52	600	0.39
491	0.43	546	0.44	601	0.42
492	0.38	547	0.52	602	1.61
493	0.41	548	0.56	603	1.56
494	0.39	549	0.42	604	1.45
495	0.37	550	0.44	605	1.38
496	0.35	551	0.45	606	1.17
497	0.36	552	0.45	607	0.68
498	0.39	553	0.46	608	0.73
499	0.35	554	0.46	609	2.05
500	0.33	555	0.42	610	1.06
501	0.32	556	0.43	611	0.60
502	0.35	557	0.52	612	0.54
503	0.30	558	0.66	613	0.78
504	0.22	559	0.72	614	0.69
505	0.33	560	0.59	615	0.88
506	0.31	561	0.49	616	1.05
507	0.29	562	0.50	617	1.08
508	0.28	563	0.46	618	1.17
509	0.28	564	0.31	619	1.70
510	0.28	565	0.27	620	1.30
511	0.27	566	0.39	621	1.03
512	0.29	567	0.49	622	0.90
513	0.30	568	0.57	623	0.50
514	0.25	569	0.57	624	0.49
515	0.22	570	0.58	625	0.48
516	0.18	571	0.64	626	0.35
517	0.34	572	0.61	627	0.31
518	0.43	573	0.66	628	0.31
519	0.34	574	0.62	629	0.29
520	0.44	575	0.58	630	0.29
521	0.43	576	0.56	631	0.31
522	0.21	577	0.57	632	0.27
523	0.25	578	0.81	633	0.22
524	0.30	579	2.24	634	0.24
525	0.64	580	1.42	635	0.28
526	0.24	581	0.70	636	0.25
527	0.12	582	0.76	637	0.28
528	0.47	583	0.65	638	0.28
529	0.97	584	0.38	639	0.26
530	1.75	585	0.39	640	0.57
531	1.19	586	0.40	641	0.59
532	0.30	587	0.40	642	0.61
533	0.54	588	0.40	643	0.51
534	0.75	589	0.42	644	0.55
535	0.78	590	0.46	645	0.52

646	0.50	701	1.06	756	0.36
647	0.48	702	1.13	757	0.38
648	0.49	703	1.07	758	0.37
649	0.52	704	1.24	759	0.38
650	0.48	705	1.05	760	0.35
651	0.48	706	1.69	761	0.41
652	0.52	707	1.83	762	0.37
653	0.52	708	1.01	763	0.41
654	0.52	709	1.14	764	0.41
655	0.50	710	1.12	765	0.33
656	0.51	711	0.96	766	0.36
657	0.47	712	1.09	767	0.37
658	0.48	713	1.26	768	0.37
659	0.46	714	1.35	769	0.36
660	0.46	715	1.52	770	0.39
661	0.39	716	1.54	771	0.35
662	0.42	717	1.48	772	0.35
663	0.42	718	1.09	773	0.43
664	0.46	719	1.23	774	0.36
665	0.56	720	2.77	775	0.34
666	0.54	721	1.26	776	0.40
667	0.56	722	1.11	777	0.36
668	0.42	723	1.04	778	0.35
669	0.55	724	1.04	779	0.36
670	0.54	725	0.99	780	0.32
671	0.39	726	1.63	781	0.32
672	0.38	727	1.63	782	0.32
673	0.37	728	1.38	783	0.33
674	0.39	729	1.37	784	0.33
675	0.38	730	1.58	785	0.24
676	0.42	731	1.14	786	0.34
677	0.44	732	0.00	787	0.25
678	0.41	733	0.00	788	0.34
679	0.45	734	0.00	789	0.25
680	0.05	735	0.00	790	0.26
681	0.05	736	0.79		
682	0.06	737	1.23		
683	0.06	738	1.23		
684	0.05	739	1.28		
685	0.48	740	1.09		
686	0.41	741	0.00		
687	0.47	742	0.00		
688	0.43	743	0.00		
689	0.44	744	0.00		
690	0.45	745	0.00		
691	0.06	746	0.00		
692	0.06	747	0.00		
693	0.06	748	0.00		
694	0.07	749	0.00		
695	0.06	750	0.00		
696	0.06	751	0.00		
697	0.06	752	0.00		
698	0.05	753	0.00		
699	0.49	754	0.35		
700	0.47	755	0.36		

HIDROCARBUROS: SERIE ESTACIONARIA

1		51	0.201	101	0.076
2	-0.216	52	-0.724	102	0.071
3	0.265	53	0.405	103	-0.023
4	-0.180	54	1.229	104	0.089
5	-0.429	55	-0.312	105	-0.022
6	-0.197	56	0.223	106	0.142
7	-0.067	57	-0.274	107	-0.674
8	0.089	58	0.339	108	-0.300
9	-0.112	59	-0.304	109	0.140
10	-0.154	60	0.227	110	0.083
11	0.130	61	-0.937	111	0.588
12	0.000	62	0.098	112	0.105
13	0.048	63	-0.375	113	0.131
14	-0.327	64	0.860	114	-0.193
15	0.177	65	-0.101	115	-0.043
16	0.281	66	-0.267	116	0.065
17	-0.254	67	-0.182	117	0.080
18	0.213	68	-0.069	118	-0.059
19	0.120	69	-0.036	119	0.186
20	0.073	70	0.000	120	0.185
21	-0.073	71	0.231	121	-0.043
22	0.141	72	-0.092	122	-0.231
23	-0.585	73	0.032	123	0.071
24	-0.092	74	0.000	124	-0.017
25	0.756	75	-0.134	125	0.017
26	-0.063	76	-0.036	126	-0.035
27	-0.693	77	0.000	127	0.052
28	0.092	78	-0.038	128	-0.017
29	-0.061	79	-0.039	129	-0.071
30	0.061	80	0.000	130	0.071
31	0.235	81	0.000	131	-0.090
32	-0.235	82	0.148	132	-0.307
33	0.163	83	0.129	133	-0.080
34	0.118	84	-0.031	134	0.105
35	0.105	85	-0.098	135	-0.051
36	-0.062	86	-0.035	136	0.051
37	0.000	87	-0.074	137	0.281
38	0.042	88	0.325	138	0.019
39	0.235	89	0.348	139	0.071
40	0.136	90	-0.040	140	-0.017
41	-0.766	91	-0.714	141	-0.054
42	0.192	92	0.714	142	0.216
43	0.336	93	0.097	143	-0.376
44	0.149	94	-0.228	144	-0.571
45	0.156	95	0.089	145	0.038
46	0.076	96	0.062	146	0.616
47	-0.280	97	0.095	147	-0.616
48	0.478	98	-0.076	148	0.071
49	0.000	99	-0.268	149	-0.035
50	-1.309	100	-0.026	150	-0.036

151	-0.038	206	-0.044	261	0.069
152	0.712	207	0.128	262	-0.034
153	0.055	208	-0.083	263	0.000
154	-0.074	209	-0.067	264	0.000
155	0.109	210	0.089	265	-0.035
156	-0.053	211	0.062	266	0.134
157	-0.270	212	-0.020	267	0.061
159	0.097	214	0.072	269	-0.107
160	-1.066	215	0.209	270	-0.019
161	-1.149	216	-0.099	271	0.074
162	1.578	217	-0.021	272	-0.074
163	-0.709	218	-0.384	273	0.019
164	0.063	219	-0.032	274	0.055
165	0.217	220	0.092	275	0.018
166	0.048	221	0.187	276	0.017
167	0.151	222	0.000	277	-0.109
168	-0.223	223	-0.050	278	0.019
169	0.118	224	0.187	279	-0.099
170	-0.251	225	-0.043	280	-0.437
171	0.028	226	-0.045	281	0.038
172	-0.028	227	0.000	282	0.535
173	-0.297	228	0.045	283	0.087
174	0.405	229	0.000	284	0.033
175	-0.108	230	0.085	285	-0.908
176	0.434	231	0.059	286	-0.329
177	-0.251	232	-0.039	287	-0.588
178	-0.182	233	-0.020	288	0.588
179	0.206	234	-0.085	289	0.154
180	-0.124	235	0.201	290	-0.100
181	0.026	236	-0.201	291	-0.054
182	-0.108	237	0.726	292	0.000
183	0.827	238	-0.176	293	0.288
184	-0.886	239	0.086	294	0.154
185	0.000	240	-0.073	295	0.035
186	0.087	241	-0.052	296	-0.534
187	0.223	242	0.000	297	-0.194
188	0.022	243	0.077	298	0.405
189	-0.245	244	0.012	299	0.000
190	0.201	245	-0.103	300	0.000
191	-0.121	246	-0.014	301	-0.154
192	0.000	247	0.066	302	0.154
193	0.307	248	0.000	303	-0.049
194	-0.333	249	-0.066	304	-0.105
195	0.169	250	-0.042	305	-0.057
196	-0.069	251	-0.090	306	-0.194
197	-0.127	252	-0.081	307	-0.336
198	0.053	253	0.050	308	0.336
199	0.187	254	-0.195	309	1.386
200	0.042	255	0.146	310	-0.094
201	0.040	256	0.066	311	-0.125
202	-0.125	257	-0.136	312	0.105
203	0.065	258	0.018	313	0.039
204	-0.021	259	-0.036	314	0.074
205	-0.022	260	0.036	315	0.164

316	-0.047	371	0.022	426	0.105
317	-0.118	372	0.105	427	-0.034
318	-0.241	373	0.000	428	0.034
319	0.148	374	-0.128	429	0.236
320	0.302	375	-0.095	430	-0.270
321	-0.191	376	0.730	431	-0.109
322	-0.151	377	-0.170	432	-0.019
323	-0.021	378	-0.317	433	0.000
324	0.061	379	0.038	434	-0.082
325	-0.061	380	-0.058	435	-0.022
326	0.041	381	0.020	436	-0.044
327	0.199	382	0.076	437	-0.071
328	-0.033	383	-0.018	438	0.158
329	-0.107	384	-0.038	439	0.099
330	-0.019	385	0.074	440	-0.038
331	0.223	386	0.052	441	-0.020
332	-0.097	387	-0.146	442	-0.020
333	-0.034	388	0.019	443	0.000
334	0.100	389	0.126	444	0.097
335	0.031	390	-0.052	445	0.122
336	-0.262	391	-0.197	446	-0.017
337	0.020	392	0.179	447	-0.017
338	0.057	393	-0.076	448	0.017
339	-0.205	394	0.019	449	0.017
340	0.310	395	-0.039	450	0.000
341	-0.069	396	0.113	451	-0.086
342	-0.018	397	0.035	452	-0.134
343	0.104	398	-0.017	453	0.000
344	-0.160	399	0.034	454	0.040
345	0.056	400	0.033	455	0.057
346	-0.018	401	-0.179	456	-0.097
347	0.036	402	0.076	457	0.078
348	0.000	403	-0.056	458	-0.038
349	0.052	404	0.019	459	0.019
350	0.050	405	-0.058	460	-0.039
351	-0.102	406	-0.041	461	0.000
352	-0.055	407	0.021	462	0.000
353	-0.058	408	0.059	463	0.000
354	0.058	409	-0.030	464	-0.151
355	0.124	410	0.000	465	0.131
356	0.080	411	0.080	466	0.020
357	-0.016	412	0.000	467	0.405
358	0.159	413	0.000	468	0.495
359	-0.159	414	-0.039	469	-0.168
360	-0.398	415	0.020	470	0.083
361	-0.048	416	-0.082	471	0.018
362	0.549	417	0.021	472	-0.191
363	0.059	418	-0.043	473	-0.704
364	-0.399	419	0.000	474	-0.022
365	0.111	420	-0.165	475	0.000
366	-0.036	421	0.074	476	-0.067
367	-0.223	422	0.000	477	0.023
368	0.000	423	0.091	478	-0.047
369	0.022	424	0.197	479	0.000
370	-0.022	425	-0.036	480	0.091

481	0.142	536	-0.550	591	-0.087
482	0.189	537	-1.504	592	-0.024
483	-0.134	538	1.887	593	0.214
484	-0.074	539	-0.219	594	-0.145
485	-0.314	540	-0.099	595	0.065
486	0.124	541	0.041	596	0.061
487	0.000	542	-0.020	597	-0.194
488	0.023	543	0.151	598	-0.049
489	0.022	544	0.147	599	0.000
490	0.043	545	-0.238	600	-0.025
491	-0.089	546	-0.167	601	0.074
492	-0.124	547	0.167	602	1.344
493	0.076	548	0.074	603	-0.032
494	-0.050	549	-0.288	604	-0.073
495	-0.053	550	0.047	605	-0.049
496	-0.056	551	0.022	606	-0.165
497	0.028	552	0.000	607	-0.543
498	0.080	553	0.022	608	0.071
499	-0.108	554	0.000	609	1.033
500	-0.059	555	-0.091	610	-0.656
501	-0.031	556	0.024	611	-0.573
502	0.090	557	0.190	612	-0.105
503	-0.171	558	0.238	613	0.368
504	-0.293	559	0.087	614	-0.123
505	0.405	560	-0.199	615	0.243
506	-0.063	561	-0.186	616	0.172
507	-0.067	562	0.020	617	0.028
508	-0.035	563	-0.083	618	0.085
509	0.000	564	-0.395	619	0.374
510	0.000	565	-0.138	620	-0.268
511	-0.036	566	0.368	621	-0.233
512	0.071	567	0.228	622	-0.135
513	0.034	568	0.151	623	-0.588
514	-0.182	569	0.000	624	-0.020
515	-0.128	570	0.017	625	-0.021
516	-0.201	571	0.098	626	-0.316
517	0.636	572	-0.048	627	-0.121
518	0.235	573	0.079	628	0.000
519	-0.235	574	-0.063	629	-0.067
520	0.258	575	-0.067	630	0.000
521	-0.023	576	-0.035	631	0.067
522	-0.717	577	0.018	632	-0.138
523	0.174	578	0.351	633	-0.205
524	0.182	579	1.017	634	0.087
525	0.758	580	-0.456	635	0.154
526	-0.981	581	-0.707	636	-0.113
527	-0.693	582	0.082	637	0.113
528	1.365	583	-0.156	638	0.000
529	0.725	584	-0.537	639	-0.074
530	0.590	585	0.026	640	0.785
531	-0.386	586	0.025	641	0.034
532	-1.378	587	0.000	642	0.033
533	0.588	588	0.000	643	-0.179
534	0.329	589	0.049	644	0.076
535	0.039	590	0.091	645	-0.056

646	-0.039
647	-0.041
648	0.021
649	0.059
650	-0.080
651	0.000
652	0.080
653	0.000
654	0.000
655	-0.039
656	0.020
657	-0.082
658	0.021
659	-0.043
660	0.000
661	-0.165
662	0.074
663	0.000
664	0.091
665	0.197
666	-0.036
667	0.036
668	-0.288
669	0.270
670	-0.018
671	-0.325
672	-0.026
673	-0.027
674	0.053
675	-0.026
676	0.100
677	0.047
678	-0.071
679	0.093
680	-2.197
681	0.000
682	0.182
683	0.000
684	-0.182
685	2.262
686	-0.158
687	0.137
688	-0.089
689	0.023
690	0.022

HIDROCARBUROS: SERIE DE RESIDUALES

1		51	-0.056	101	-0.017
2	-0.216	52	-1.043	102	0.055
3	0.208	53	0.121	103	-0.003
4	-0.186	54	0.937	104	0.113
5	-0.420	55	0.013	105	-0.007
6	-0.362	56	0.496	106	0.152
7	-0.284	57	-0.267	107	-0.638
8	-0.090	58	0.431	108	-0.422
9	-0.239	59	-0.337	109	-0.146
10	-0.217	60	0.301	110	-0.077
11	-0.014	61	-0.830	111	0.535
12	-0.109	62	-0.065	112	0.223
13	-0.006	63	-0.606	113	0.355
14	-0.367	64	0.639	114	-0.103
15	0.086	65	-0.066	115	0.000
16	0.186	66	-0.141	116	0.050
17	-0.193	67	-0.212	117	0.102
18	0.225	68	-0.248	118	0.043
19	0.121	69	-0.156	119	0.236
20	0.172	70	-0.148	120	0.275
21	-0.026	71	0.230	121	0.071
22	0.201	72	-0.080	122	-0.141
23	-0.511	73	0.045	123	0.062
24	-0.199	74	-0.026	124	-0.032
25	0.580	75	-0.143	125	0.027
26	0.048	76	-0.085	126	-0.017
27	-0.508	77	-0.067	127	0.075
28	-0.041	78	-0.048	128	-0.009
29	-0.200	79	-0.081	129	-0.076
30	-0.061	80	-0.035	130	0.057
31	0.150	81	-0.034	131	-0.098
32	-0.133	82	0.114	132	-0.315
33	0.164	83	0.146	133	-0.194
34	0.054	84	0.040	134	-0.029
35	0.175	85	-0.047	135	-0.117
36	-0.004	86	-0.041	136	0.002
37	0.049	87	-0.098	137	0.257
38	0.076	88	0.287	138	0.079
39	0.254	89	0.411	139	0.135
40	0.241	90	0.164	140	0.033
41	-0.624	91	-0.556	141	0.005
42	0.106	92	0.602	142	0.221
43	0.180	93	0.096	143	-0.311
44	0.227	94	-0.038	144	-0.562
45	0.275	95	0.139	145	-0.200
46	0.237	96	0.125	146	0.407
47	-0.123	97	0.165	147	-0.567
48	0.435	98	-0.068	148	0.031
49	0.102	99	-0.168	149	-0.167
50	-1.125	100	-0.081	150	-0.110

151	-0.169	206	-0.036	261	0.030
152	0.640	207	0.123	262	-0.007
153	0.241	208	-0.060	263	0.013
154	0.110	209	-0.059	264	-0.013
155	0.214	210	0.062	265	-0.034
156	0.034	211	0.058	266	0.116
157	-0.207	212	0.011	267	0.086
158	0.889	213	-0.186	268	-0.081
159	0.348	214	0.039	269	-0.106
160	-0.707	215	0.158	270	-0.070
161	-1.252	216	-0.053	271	0.024
162	1.054	217	0.019	272	-0.091
163	-0.790	218	-0.389	273	0.014
164	0.123	219	-0.132	274	0.040
165	0.120	220	-0.075	275	0.019
166	0.132	221	0.138	276	0.023
167	0.114	222	0.036	277	-0.100
168	-0.273	223	-0.012	278	0.006
169	0.238	224	0.193	279	-0.134
170	-0.338	225	-0.034	280	-0.468
171	0.009	226	-0.003	281	-0.119
172	-0.090	227	-0.003	282	0.371
173	-0.312	228	0.064	283	0.153
174	0.301	229	0.018	284	0.168
175	-0.151	230	0.102	285	-0.817
176	0.507	231	0.111	286	-0.510
177	-0.192	232	0.011	287	-1.001
178	-0.086	233	0.009	288	0.179
179	0.129	234	-0.079	289	-0.029
180	-0.143	235	0.189	290	-0.048
181	0.066	236	-0.172	291	-0.073
182	-0.146	237	0.742	292	-0.125
183	0.853	238	-0.019	293	0.199
184	-0.728	239	0.287	294	0.108
185	0.030	240	-0.004	295	0.181
186	-0.091	241	0.020	296	-0.434
187	0.192	242	0.025	297	-0.268
188	0.054	243	0.069	298	0.205
189	-0.188	244	0.112	299	-0.031
190	0.254	245	-0.070	300	0.076
191	-0.199	246	0.008	301	-0.134
192	0.017	247	0.041	302	0.150
193	0.266	248	0.007	303	-0.099
194	-0.236	249	-0.051	304	-0.110
195	0.185	250	-0.048	305	-0.074
196	-0.113	251	-0.108	306	-0.246
197	-0.075	252	-0.136	307	-0.421
198	-0.021	253	-0.018	308	0.139
199	0.159	254	-0.233	309	1.320
200	0.110	255	0.078	310	0.289
201	0.083	256	0.014	311	0.315
202	-0.054	257	-0.114	312	0.270
203	0.064	258	-0.017	313	0.182
204	-0.029	259	-0.083	314	0.166
205	-0.008	260	0.014	315	0.293

316	0.221	371	-0.038	426	0.173
317	0.014	372	0.094	427	0.006
318	-0.188	373	0.009	428	0.092
319	0.112	374	-0.125	429	0.263
320	0.281	375	-0.127	430	-0.165
321	-0.080	376	0.668	431	-0.058
322	-0.073	377	-0.029	432	-0.086
323	-0.053	378	-0.136	433	-0.029
324	0.013	379	0.006	434	-0.119
325	-0.098	380	-0.096	435	-0.057
326	0.034	381	-0.020	436	-0.070
327	0.211	382	0.033	437	-0.132
328	0.014	383	0.060	438	0.093
329	-0.057	384	-0.030	439	0.084
330	-0.031	385	0.051	440	0.012
331	0.203	386	0.062	441	-0.002
332	-0.060	387	-0.120	442	-0.019
333	0.013	388	0.005	443	-0.008
334	0.110	389	0.100	444	0.080
335	0.059	390	-0.018	445	0.156
336	-0.228	391	-0.179	446	0.058
337	-0.026	392	0.13-	447	0.039
338	0.008	393	-0.086	448	0.041
339	-0.221	394	0.018	449	0.036
340	0.251	395	-0.057	450	0.021
341	-0.052	396	0.117	451	-0.061
342	0.042	397	0.045	452	-0.130
343	0.072	398	0.008	453	-0.053
344	-0.127	399	0.068	454	-0.013
345	0.051	400	0.047	455	0.040
346	-0.063	401	-0.147	456	-0.089
347	0.065	402	0.046	457	0.066
348	-0.006	403	-0.073	458	-0.054
349	0.068	404	0.016	459	0.012
350	0.074	405	-0.079	460	-0.051
351	-0.079	406	-0.052	461	-0.007
352	-0.049	407	-0.013	462	-0.010
353	-0.098	408	0.023	463	-0.014
354	0.025	409	-0.070	464	-0.150
355	0.102	410	-0.017	465	0.082
356	0.120	411	0.058	466	0.000
357	0.051	412	0.004	467	0.425
358	0.195	413	0.014	468	0.609
359	-0.097	414	-0.032	469	0.117
360	-0.375	415	0.019	470	0.287
361	-0.169	416	-0.093	471	0.113
362	0.410	417	0.001	472	-0.066
363	0.138	418	-0.060	473	-0.687
364	-0.246	419	-0.016	474	-0.184
365	0.100	420	-0.187	475	-0.195
366	-0.096	421	0.016	476	-0.189
367	-0.261	422	-0.047	477	-0.075
368	-0.101	423	0.074	478	-0.120
369	-0.022	424	0.205	479	-0.071
370	-0.049	425	0.036	480	-0.033

481	0.114	536	-0.395	591	-0.117
482	0.215	537	-1.471	592	-0.039
483	-0.052	538	1.344	593	0.183
484	-0.024	539	-0.410	594	-0.111
485	-0.340	540	0.223	595	0.079
486	0.024	541	0.010	596	0.056
487	-0.088	542	0.064	597	-0.149
488	0.021	543	0.122	598	-0.085
489	0.023	544	0.051	599	-0.067
490	0.041	545	-0.002	600	-0.044
491	-0.079	546	-0.189	601	0.028
492	-0.165	547	0.111	602	1.344
493	0.022	548	0.057	603	0.343
494	-0.091	549	-0.241	604	0.383
495	-0.067	550	0.009	605	0.144
496	-0.095	551	-0.044	606	-0.018
497	-0.013	552	-0.014	607	-0.507
498	0.040	553	-0.015	608	-0.064
499	-0.117	554	0.008	609	1.008
500	-0.070	555	-0.085	610	-0.407
501	-0.088	556	-0.026	611	-0.404
502	0.041	557	0.165	612	-0.335
503	-0.190	558	0.277	613	0.146
504	-0.329	559	0.208	614	-0.234
505	0.270	560	-0.064	615	0.230
506	-0.097	561	-0.142	616	0.285
507	-0.021	562	-0.045	617	0.103
508	-0.072	563	-0.136	618	0.135
509	-0.016	564	-0.424	619	0.428
510	-0.043	565	-0.266	620	-0.080
511	-0.082	566	0.185	621	-0.150
512	0.079	567	0.182	622	-0.172
513	0.024	568	0.234	623	-0.647
514	-0.161	569	0.115	624	-0.246
515	-0.168	570	0.106	625	-0.268
516	-0.290	571	0.122	626	-0.421
517	0.509	572	0.003	627	-0.334
518	0.282	573	0.153	628	-0.235
519	-0.003	574	0.000	629	-0.236
520	0.340	575	-0.010	630	-0.186
521	0.048	576	-0.037	631	-0.053
522	-0.620	577	0.006	632	-0.207
523	0.002	578	0.348	633	-0.304
524	0.070	579	1.106	634	-0.068
525	0.800	580	-0.049	635	0.047
526	-0.769	581	-0.410	636	-0.128
527	-0.645	582	-0.047	637	0.087
528	0.969	583	-0.289	638	-0.007
529	0.726	584	-0.626	639	-0.065
530	1.076	585	-0.187	640	0.742
531	0.134	586	-0.100	641	0.222
532	-0.956	587	-0.125	642	0.319
533	0.268	588	-0.134	643	-0.043
534	0.060	589	-0.015	644	0.166
535	0.270	590	0.033	645	-0.023

646	-0.007
647	0.028
648	0.030
649	0.080
650	-0.069
651	0.013
652	0.058
653	0.014
654	0.024
655	-0.026
656	0.026
657	-0.092
658	0.005
659	-0.060
660	-0.015
661	-0.186
662	0.016
663	-0.046
664	0.074
665	0.206
666	0.036
667	0.105
668	-0.266
669	0.235
670	-0.031
671	-0.258
672	-0.084
673	-0.127
674	-0.001
675	-0.093
676	0.103
677	0.046
678	-0.061
679	0.089
680	-2.194
681	-0.556
682	-0.597
683	-0.305
684	-0.429
685	2.050
686	0.278
687	0.572
688	0.144
689	0.242
690	0.129

ANEXO B4

OXIDO DE NITROGENO: SERIE ORIGINAL
(DEL 1^o DE ENERO DE 1988 AL 28 DE FEBRERO DE 1990)

1	0.116	51	0.055	101	0.192
2	0.096	52	0.042	102	0.195
3	0.084	53	0.118	103	0.129
4	0.204	54	0.227	104	0.233
5	0.136	55	0.102	105	0.228
6	0.280	56	0.124	106	0.207
7	0.201	57	0.108	107	0.251
8	0.453	58	0.108	108	0.151
9	0.177	59	0.059	109	0.235
10	0.099	60	0.155	110	0.276
11	0.135	61	0.200	111	0.270
12	0.210	62	0.403	112	0.222
13	0.075	63	0.115	113	0.236
14	0.198	64	0.375	114	0.202
15	0.128	65	0.404	115	0.166
16	0.112	66	0.325	116	0.175
17	0.071	67	0.274	117	0.316
18	0.196	68	0.115	118	0.294
19	0.178	69	0.130	119	0.346
20	0.186	70	0.182	120	0.472
21	0.138	71	0.276	121	0.410
22	0.140	72	0.182	122	0.161
23	0.161	73	0.165	123	0.238
24	0.093	74	0.220	124	0.194
25	0.130	75	0.168	125	0.140
26	0.331	76	0.156	126	0.120
27	0.216	77	0.175	127	0.132
28	0.204	78	0.136	128	0.112
29	0.198	79	0.074	129	0.081
30	0.134	80	0.099	130	0.140
31	0.189	81	0.062	131	0.094
32	0.149	82	0.152	132	0.095
33	0.361	83	0.158	133	0.077
34	0.322	84	0.177	134	0.146
35	0.261	85	0.212	135	0.158
36	0.210	86	0.198	136	0.134
37	0.116	87	0.103	137	0.130
38	0.095	88	0.120	138	0.123
39	0.094	89	0.143	139	0.102
40	0.123	90	0.120	140	0.078
41	0.124	91	0.131	141	0.068
42	0.090	92	0.142	142	0.088
43	0.128	93	0.131	143	0.149
44	0.142	94	0.063	144	0.322
45	0.081	95	0.135	145	0.230
46	0.119	96	0.164	146	0.188
47	0.213	97	0.140	147	0.162
48	0.240	98	0.224	148	0.330
49	0.208	99	0.189	149	0.311
50	0.135	100	0.222	150	0.234

151	0.237	206	0.092	261	0.083
152	0.266	207	0.173	262	0.098
153	0.234	208	0.155	263	0.198
154	0.176	209	0.107	264	0.087
155	0.205	210	0.151	265	0.028
156	0.096	211	0.186	266	0.170
157	0.096	212	0.148	267	0.199
158	0.265	213	0.071	268	0.123
159	0.371	214	0.097	269	0.095
160	0.238	215	0.165	270	0.110
161	0.084	216	0.123	271	0.229
162	0.037	217	0.129	272	0.151
163	0.085	218	0.086	273	0.169
164	0.057	219	0.082	274	0.210
165	0.114	220	0.089	275	0.140
166	0.183	221	0.112	276	0.050
167	0.248	222	0.152	277	0.114
168	0.184	223	0.129	278	0.177
169	0.169	224	0.239	279	0.152
170	0.071	225	0.167	280	0.059
171	0.117	226	0.112	281	0.080
172	0.140	227	0.096	282	0.074
173	0.106	228	0.060	283	0.108
174	0.239	229	0.085	284	0.175
175	0.194	230	0.210	285	0.171
176	0.276	231	0.259	286	0.155
177	0.222	232	0.292	287	0.137
178	0.122	233	0.194	288	0.177
179	0.259	234	0.176	289	0.131
180	0.189	235	0.357	290	0.137
181	0.172	236	0.180	291	0.156
182	0.118	237	0.150	292	0.209
183	0.151	238	0.107	293	0.128
184	0.093	239	0.170	294	0.214
185	0.107	240	0.119	295	0.253
186	0.158	241	0.096	296	0.140
187	0.192	242	0.209	297	0.123
188	0.145	243	0.195	298	0.231
189	0.099	244	0.236	299	0.162
190	0.162	245	0.193	300	0.292
191	0.129	246	0.148	301	0.284
192	0.101	247	0.145	302	0.274
193	0.259	248	0.102	303	0.181
194	0.074	249	0.223	304	0.106
195	0.143	250	0.288	305	0.181
196	0.107	251	0.244	306	0.132
197	0.161	252	0.229	307	0.243
198	0.116	253	0.253	308	0.206
199	0.073	254	0.190	309	0.226
200	0.065	255	0.110	310	0.284
201	0.138	256	0.235	311	0.218
202	0.038	257	0.166	312	0.259
203	0.160	258	0.201	313	0.379
204	0.198	259	0.177	314	0.318
205	0.131	260	0.172	315	0.354

316	0.264	371	0.322	426	0.366
317	0.252	372	0.407	427	0.366
318	0.201	373	0.419	428	0.426
319	0.330	374	0.326	429	0.316
320	0.407	375	0.232	430	0.452
321	0.278	376	0.347	431	0.195
322	0.250	377	0.325	432	0.207
323	0.138	378	0.275	433	0.260
324	0.192	379	0.299	434	0.298
325	0.157	380	0.198	435	0.372
326	0.244	381	0.206	436	0.265
327	0.296	382	0.231	437	0.170
328	0.282	383	0.143	438	0.209
329	0.264	384	0.105	439	0.319
330	0.265	385	0.205	440	0.374
331	0.361	386	0.278	441	0.220
332	0.342	387	0.153	442	0.357
333	0.322	388	0.161	443	0.366
334	0.295	389	0.319	444	0.298
335	0.215	390	0.249	445	0.198
336	0.088	391	0.236	446	0.216
337	0.188	392	0.298	447	0.171
338	0.194	393	0.184	448	0.184
339	0.134	394	0.179	449	0.234
340	0.281	395	0.138	450	0.145
341	0.225	396	0.210	451	0.252
342	0.260	397	0.156	452	0.261
343	0.393	398	0.320	453	0.278
344	0.189	399	0.359	454	0.127
345	0.300	400	0.406	455	0.221
346	0.275	401	0.162	456	0.182
347	0.249	402	0.235	457	0.330
348	0.199	403	0.246	458	0.120
349	0.333	404	0.262	459	0.138
350	0.376	405	0.236	460	0.211
351	0.206	406	0.220	461	0.179
352	0.159	407	0.193	462	0.244
353	0.164	408	0.179	463	0.187
354	0.235	409	0.147	464	0.265
355	0.382	410	0.261	465	0.300
356	0.438	411	0.402	466	0.246
357	0.391	412	0.359	467	0.263
358	0.401	413	0.151	468	0.148
359	0.292	414	0.156	469	0.370
360	0.244	415	0.107	470	0.347
361	0.200	416	0.181	471	0.188
362	0.207	417	0.305	472	0.189
363	0.313	418	0.313	473	0.114
364	0.283	419	0.184	474	0.169
365	0.211	420	0.167	475	0.221
366	0.267	421	0.333	476	0.272
367	0.199	422	0.225	477	0.180
368	0.411	423	0.231	478	0.223
369	0.336	424	0.320	479	0.133
370	0.283	425	0.265	480	0.190

481	0.227	536	0.069	591	0.172
482	0.166	537	0.094	592	0.139
483	0.200	538	0.092	593	0.166
484	0.220	539	0.119	594	0.201
485	0.196	540	0.101	595	0.201
486	0.159	541	0.110	596	0.147
487	0.214	542	0.108	597	0.154
488	0.174	543	0.106	598	0.155
489	0.196	544	0.092	599	0.142
490	0.198	545	0.145	600	0.177
491	0.199	546	0.111	601	0.130
492	0.201	547	0.119	602	0.116
493	0.154	548	0.110	603	0.113
494	0.092	549	0.123	604	0.159
495	0.169	550	0.087	605	0.156
496	0.172	551	0.152	606	0.077
497	0.169	552	0.143	607	0.138
498	0.231	553	0.103	608	0.153
499	0.292	554	0.109	609	0.135
500	0.219	555	0.094	610	0.146
501	0.185	556	0.080	611	0.166
502	0.174	557	0.089	612	0.132
503	0.159	558	0.077	613	0.097
504	0.105	559	0.111	614	0.158
505	0.131	560	0.147	615	0.113
506	0.220	561	0.139	616	0.237
507	0.340	562	0.147	617	0.154
508	0.190	563	0.143	618	0.147
509	0.202	564	0.125	619	0.139
510	0.220	565	0.122	620	0.117
511	0.278	566	0.149	621	0.182
512	0.178	567	0.093	622	0.138
513	0.180	568	0.143	623	0.213
514	0.145	569	0.129	624	0.140
515	0.105	570	0.136	625	0.101
516	0.132	571	0.131	626	0.084
517	0.096	572	0.181	627	0.091
518	0.100	573	0.144	628	0.155
519	0.109	574	0.171	629	0.185
520	0.088	575	0.146	630	0.189
521	0.076	576	0.168	631	0.099
522	0.079	577	0.138	632	0.189
523	0.063	578	0.119	633	0.177
524	0.087	579	0.145	634	0.084
525	0.092	580	0.221	635	0.130
526	0.085	581	0.179	636	0.166
527	0.105	582	0.194	637	0.170
528	0.073	583	0.179	638	0.182
529	0.076	584	0.128	639	0.139
530	0.087	585	0.121	640	0.137
531	0.100	586	0.193	641	0.102
532	0.098	587	0.184	642	0.143
533	0.099	588	0.202	643	0.172
534	0.080	589	0.135	644	0.169
535	0.087	590	0.111	645	0.192

646	0.190	701	0.036	756	0.372
647	0.129	702	0.219	757	0.429
648	0.078	703	0.224	758	0.264
649	0.167	704	0.085	759	0.459
650	0.089	705	0.144	760	0.246
651	0.130	706	0.323	761	0.362
652	0.117	707	0.204	762	0.432
653	0.133	708	0.136	763	0.447
654	0.118	709	0.106	764	0.428
655	0.113	710	0.097	765	0.352
656	0.139	711	0.034	766	0.358
657	0.178	712	0.083	767	0.158
658	0.100	713	0.041	768	0.112
659	0.192	714	0.099	769	0.263
660	0.154	715	0.117	770	0.254
661	0.148	716	0.067	771	0.308
662	0.185	717	0.032	772	0.248
663	0.112	718	0.054	773	0.412
664	0.186	719	0.055	774	0.228
665	0.245	720	0.059	775	0.294
666	0.293	721	0.052	776	0.386
667	0.287	722	0.048	777	0.271
668	0.091	723	0.047	778	0.255
669	0.065	724	0.030	779	0.442
670	0.107	725	0.023	780	0.318
671	0.100	726	0.027	781	0.121
672	0.167	727	0.036	782	0.265
673	0.236	728	0.043	783	0.287
674	0.214	729	0.042	784	0.393
675	0.168	730	0.031	785	0.417
676	0.289	731	0.017	786	0.247
677	0.202	732	0.034	787	0.232
678	0.233	733	0.014	788	0.174
679	0.261	734	0.036	789	0.168
680	0.245	735	0.045	790	0.279
681	0.228	736	0.036		
682	0.209	737	0.153		
683	0.155	738	0.302		
684	0.218	739	0.446		
685	0.262	740	0.434		
686	0.216	741	0.444		
687	0.116	742	0.444		
688	0.150	743	0.432		
689	0.157	744	0.398		
690	0.071	745	0.319		
691	0.051	746	0.258		
692	0.080	747	0.431		
693	0.091	748	0.423		
694	0.108	749	0.444		
695	0.083	750	0.422		
696	0.097	751	0.422		
697	0.073	752	0.438		
698	0.049	753	0.202		
699	0.041	754	0.417		
700	0.032	755	0.439		

OXIDO DE NITRGENO: SERIE ESTACIONARIA

1		51	-0.898	101	-0.145
2	-0.189	52	-0.270	102	0.016
3	-0.134	53	1.033	103	-0.413
4	0.887	54	0.854	104	0.591
5	-0.405	55	-0.800	105	-0.022
6	0.722	56	0.195	106	-0.097
7	-0.331	57	-0.138	107	0.193
8	0.813	58	0.000	108	-0.508
9	-0.940	59	-0.605	109	0.442
10	-0.581	60	0.966	110	0.161
11	0.310	61	0.255	111	-0.022
12	0.442	62	0.701	112	-0.196
13	-1.030	63	-1.254	113	0.061
14	0.971	64	1.182	114	-0.156
15	-0.436	65	0.074	115	-0.196
16	-0.134	66	-0.218	116	0.053
17	-0.456	67	-0.171	117	0.591
18	1.015	68	-0.868	118	-0.072
19	-0.096	69	0.123	119	0.163
20	0.044	70	0.336	120	0.311
21	-0.298	71	0.416	121	-0.141
22	0.014	72	-0.416	122	-0.935
23	0.140	73	-0.098	123	0.391
24	-0.549	74	0.288	124	-0.204
25	0.335	75	-0.270	125	-0.326
26	0.935	76	-0.074	126	-0.154
27	-0.427	77	0.115	127	0.095
28	-0.057	78	-0.252	128	-0.164
29	-0.030	79	-0.609	129	-0.324
30	-0.390	80	0.291	130	0.547
31	0.344	81	-0.468	131	-0.398
32	-0.238	82	0.897	132	0.011
33	0.885	83	0.039	133	-0.210
34	-0.114	84	0.114	134	0.640
35	-0.210	85	0.180	135	0.079
36	-0.217	86	-0.068	136	-0.165
37	-0.594	87	-0.654	137	-0.030
38	-0.200	88	0.153	138	-0.055
39	-0.011	89	0.175	139	-0.187
40	0.269	90	-0.175	140	-0.268
41	0.008	91	0.088	141	-0.137
42	-0.320	92	0.081	142	0.258
43	0.352	93	-0.081	143	0.527
44	0.104	94	-0.732	144	0.771
45	-0.561	95	0.762	145	-0.336
46	0.385	96	0.195	146	-0.202
47	0.582	97	-0.158	147	-0.149
48	0.119	98	0.470	148	0.711
49	-0.143	99	-0.170	149	-0.059
50	-0.432	100	0.161	150	-0.284

151	0.013	206	-0.353	261	-0.729
152	0.115	207	0.632	262	0.166
153	-0.128	208	-0.110	263	0.703
154	-0.285	209	-0.371	264	-0.822
155	0.153	210	0.344	265	-1.134
156	-0.759	211	0.208	266	1.804
157	0.000	212	-0.229	267	0.158
158	1.015	213	-0.735	268	-0.481
159	0.336	214	0.312	269	-0.258
160	-0.444	215	0.531	270	0.147
161	-1.041	216	-0.294	271	0.733
162	-0.820	217	0.048	272	-0.416
163	0.832	218	-0.405	273	0.113
164	-0.400	219	-0.048	274	0.217
165	0.693	220	0.082	275	-0.405
166	0.473	221	0.230	276	-1.030
167	0.304	222	0.305	277	0.824
168	-0.298	223	-0.164	278	0.440
169	-0.085	224	0.617	279	-0.152
170	-0.867	225	-0.358	280	-0.946
171	0.499	226	-0.399	281	0.304
172	0.179	227	-0.154	282	-0.078
173	-0.278	228	-0.470	283	0.378
174	0.813	229	0.348	284	0.483
175	-0.209	230	0.904	285	-0.023
176	0.353	231	0.210	286	-0.098
177	-0.218	232	0.120	287	-0.123
178	-0.599	233	-0.409	288	0.256
179	0.753	234	-0.097	289	-0.301
180	-0.315	235	0.707	290	0.045
181	-0.094	236	-0.685	291	0.130
182	-0.377	237	-0.182	292	0.292
183	0.247	238	-0.338	293	-0.490
184	-0.485	239	0.463	294	0.514
185	0.140	240	-0.357	295	0.167
186	0.390	241	-0.215	296	-0.592
187	0.195	242	0.778	297	-0.129
188	-0.281	243	-0.069	298	0.630
189	-0.382	244	0.191	299	-0.355
190	0.492	245	-0.201	300	0.589
191	-0.228	246	-0.265	301	-0.028
192	-0.245	247	-0.020	302	-0.036
193	0.942	248	-0.352	303	-0.415
194	-1.253	249	0.782	304	-0.535
195	0.659	250	0.256	305	0.535
196	-0.290	251	-0.166	306	-0.316
197	0.409	252	-0.063	307	0.610
198	-0.328	253	0.100	308	-0.165
199	-0.463	254	-0.286	309	0.093
200	-0.116	255	-0.547	310	0.228
201	0.753	256	0.759	311	-0.264
202	-1.290	257	-0.348	312	0.172
203	1.438	258	0.191	313	0.381
204	0.213	259	-0.127	314	-0.175
205	-0.413	260	-0.029	315	0.107

316	-0.293	371	0.129	426	0.323
317	-0.047	372	0.234	427	0.000
318	-0.226	373	0.029	428	0.152
319	0.496	374	-0.251	429	-0.299
320	0.210	375	-0.340	430	0.358
321	-0.381	376	0.403	431	-0.841
322	-0.106	377	-0.065	432	0.060
323	-0.594	378	-0.167	433	0.228
324	0.330	379	0.084	434	0.136
325	-0.201	380	-0.412	435	0.222
326	0.441	381	0.040	436	-0.339
327	0.193	382	0.115	437	-0.444
328	-0.048	383	-0.480	438	0.207
329	-0.066	384	-0.309	439	0.423
330	0.004	385	0.669	440	0.159
331	0.309	386	0.305	441	-0.531
332	-0.054	387	-0.597	442	0.484
333	-0.060	388	0.051	443	0.025
334	-0.088	389	0.684	444	-0.206
335	-0.316	390	-0.248	445	-0.409
336	-0.893	391	-0.054	446	0.087
337	0.759	392	0.233	447	-0.234
338	0.031	393	-0.482	448	0.073
339	-0.370	394	-0.028	449	0.240
340	0.667	395	-0.260	450	-0.479
341	-0.148	396	0.420	451	0.553
342	0.145	397	-0.297	452	0.035
343	0.413	398	0.718	453	0.063
344	-0.732	399	0.115	454	-0.783
345	0.462	400	0.123	455	0.554
346	-0.087	401	-0.919	456	-0.194
347	-0.099	402	0.372	457	0.595
348	-0.224	403	0.046	458	-1.012
349	0.515	404	0.063	459	0.140
350	0.121	405	-0.105	460	0.425
351	-0.602	406	-0.070	461	-0.164
352	-0.259	407	-0.131	462	0.310
353	0.031	408	-0.075	463	-0.266
354	0.360	409	-0.197	464	0.349
355	0.486	410	0.574	465	0.124
356	0.137	411	0.432	466	-0.198
357	-0.114	412	-0.113	467	0.140
358	0.025	413	-0.866	468	-0.648
359	-0.317	414	0.033	469	0.916
360	-0.180	415	-0.377	470	-0.064
361	-0.199	416	0.526	471	-0.613
362	0.034	417	0.522	472	0.005
363	0.413	418	0.026	473	-0.506
364	-0.101	419	-0.531	474	0.394
365	-0.294	420	-0.097	475	0.268
366	0.235	421	0.690	476	0.208
367	-0.294	422	-0.392	477	-0.413
368	0.725	423	0.026	478	0.214
369	-0.201	424	0.326	479	-0.517
370	-0.172	425	-0.189	480	0.357

481	0.178	536	-0.232	591	0.438
482	-0.313	537	0.309	592	-0.213
483	0.186	538	-0.022	593	0.178
484	0.095	539	0.257	594	0.191
485	-0.116	540	-0.164	595	0.000
486	-0.209	541	0.085	596	-0.313
487	0.297	542	-0.018	597	0.047
488	-0.207	543	-0.019	598	0.006
489	0.119	544	-0.142	599	-0.088
490	0.010	545	0.455	600	0.220
491	0.005	546	-0.267	601	-0.309
492	0.010	547	0.070	602	-0.114
493	-0.266	548	-0.079	603	-0.026
494	-0.515	549	0.112	604	0.342
495	0.608	550	-0.346	605	-0.019
496	0.018	551	0.558	606	-0.706
497	-0.018	552	-0.061	607	0.583
498	0.313	553	-0.328	608	0.103
499	0.234	554	0.057	609	-0.125
500	-0.288	555	-0.148	610	0.078
501	-0.169	556	-0.161	611	0.128
502	-0.061	557	0.107	612	-0.229
503	-0.090	558	-0.145	613	-0.308
504	-0.415	559	0.366	614	0.488
505	0.221	560	0.281	615	-0.335
506	0.518	561	-0.056	616	0.741
507	0.435	562	0.056	617	-0.431
508	-0.582	563	-0.028	618	-0.047
509	0.061	564	-0.135	619	-0.056
510	0.085	565	-0.024	620	-0.172
511	0.234	566	0.200	621	0.442
512	-0.446	567	-0.471	622	-0.277
513	0.011	568	0.430	623	0.434
514	-0.216	569	-0.103	624	-0.420
515	-0.323	570	0.053	625	-0.327
516	0.229	571	-0.037	626	-0.184
517	-0.318	572	0.323	627	0.080
518	0.041	573	-0.229	628	0.533
519	0.086	574	0.172	629	0.177
520	-0.214	575	-0.158	630	0.021
521	-0.147	576	0.140	631	-0.647
522	0.039	577	-0.197	632	0.647
523	-0.226	578	-0.148	633	-0.066
524	0.323	579	0.198	634	-0.745
525	0.056	580	0.421	635	0.437
526	-0.079	581	-0.211	636	0.244
527	0.211	582	0.080	637	0.024
528	-0.364	583	-0.090	638	0.068
529	0.040	584	-0.335	639	-0.270
530	0.135	585	-0.056	640	-0.014
531	0.139	586	0.467	641	-0.295
532	-0.020	587	-0.048	642	0.338
533	0.010	588	0.093	643	0.185
534	-0.213	589	-0.403	644	-0.018
535	0.084	590	-0.196	645	0.128

646	-0.010
647	-0.387
648	-0.503
649	0.761
650	-0.629
651	0.379
652	-0.105
653	0.128
654	-0.120
655	-0.043
656	0.207
657	0.247
658	-0.577
659	0.652
660	-0.221
661	-0.040
662	0.223
663	-0.502
664	0.507
665	0.276
666	0.179
667	-0.021
668	-1.149
669	-0.336
670	0.498
671	-0.068
672	0.513
673	0.346
674	-0.098
675	-0.242
676	0.542
677	-0.358
678	0.143
679	0.113
680	-0.063
681	-0.072
682	-0.087
683	-0.299
684	0.341
685	0.184
686	-0.193
687	-0.622
688	0.257
689	0.046
690	-0.794

OXIDO DE NITROGENO: SERIE DE RESIDUALES

1		51	-0.899	101	0.257
2	-0.189	52	-0.656	102	0.070
3	-0.227	53	0.378	103	-0.403
4	0.733	54	0.467	104	0.486
5	-0.110	55	-0.561	105	0.157
6	0.798	56	0.035	106	0.013
7	0.099	57	-0.197	107	0.386
8	1.052	58	0.009	108	-0.119
9	-0.300	59	-0.548	109	0.320
10	-0.444	60	0.505	110	0.245
11	0.094	61	0.211	111	0.174
12	0.440	62	0.934	112	-0.021
13	-0.865	63	-0.708	113	0.090
14	0.653	64	1.080	114	0.016
15	-0.310	65	0.684	115	0.026
16	-0.144	66	0.472	116	-0.093
17	-0.520	67	0.099	117	0.464
18	0.644	68	-0.773	118	0.141
19	0.084	69	-0.117	119	0.340
20	0.189	70	0.245	120	0.514
21	-0.189	71	0.402	121	0.320
22	-0.032	72	-0.087	122	-0.437
23	0.180	73	0.093	123	0.150
24	-0.406	74	0.174	124	-0.286
25	0.045	75	-0.254	125	-0.448
26	0.885	76	-0.129	126	-0.430
27	0.007	77	0.077	127	-0.295
28	0.112	78	-0.335	128	-0.360
29	0.091	79	-0.650	129	-0.414
30	-0.229	80	0.026	130	0.029
31	0.370	81	-0.817	131	-0.637
32	-0.215	82	0.341	132	-0.345
33	0.793	83	0.018	133	-0.538
34	0.303	84	0.151	134	0.167
35	0.093	85	0.195	135	0.079
36	-0.045	86	0.212	136	0.051
37	-0.459	87	-0.387	137	-0.202
38	-0.336	88	-0.111	138	-0.215
39	-0.374	89	-0.058	139	-0.315
40	-0.132	90	-0.235	140	-0.467
41	-0.145	91	-0.026	141	-0.556
42	-0.480	92	-0.062	142	-0.076
43	0.042	93	-0.002	143	0.516
44	0.091	94	-0.627	144	0.750
45	-0.495	95	0.296	145	0.045
46	0.037	96	0.073	146	0.045
47	0.381	97	-0.094	147	0.006
48	0.309	98	0.469	148	0.693
49	0.095	99	-0.013	149	0.376
50	-0.310	100	0.390	150	0.231

151	0.073	206	-0.135	261	-0.623
152	0.235	207	0.313	262	0.018
153	0.096	208	0.016	263	0.236
154	-0.113	209	-0.248	264	-0.774
155	0.043	210	0.309	265	-1.479
156	-0.672	211	0.205	266	0.930
157	-0.154	212	0.072	267	0.168
158	0.602	213	-0.471	268	-0.172
159	0.498	214	-0.172	269	-0.130
160	-0.064	215	0.357	270	-0.277
161	-0.869	216	-0.121	271	0.602
162	-1.310	217	0.066	272	-0.113
163	0.118	218	-0.498	273	0.066
164	-0.547	219	-0.133	274	0.209
165	0.049	220	0.103	275	-0.069
166	0.261	221	-0.085	276	-0.842
167	0.431	222	0.216	277	0.091
168	0.055	223	0.002	278	0.299
169	-0.005	224	0.682	279	0.035
170	-0.763	225	-0.089	280	-0.978
171	0.314	226	-0.145	281	-0.224
172	-0.082	227	-0.004	282	-0.176
173	-0.400	228	-0.763	283	0.365
174	0.639	229	-0.088	284	0.215
175	0.135	230	0.777	285	0.089
176	0.473	231	0.489	286	0.109
177	0.185	232	0.434	287	-0.047
178	-0.245	233	0.125	288	0.197
179	0.481	234	0.301	289	0.011
180	-0.143	235	0.727	290	0.273
181	-0.072	236	-0.281	291	-0.061
182	-0.274	237	-0.088	292	0.306
183	0.039	238	-0.374	293	-0.222
184	-0.430	239	0.211	294	0.463
185	0.058	240	-0.170	295	0.292
186	0.039	241	-0.130	296	-0.146
187	0.147	242	0.424	297	0.063
188	-0.217	243	0.076	298	0.346
189	-0.322	244	0.337	299	-0.204
190	0.226	245	0.014	300	0.693
191	-0.080	246	-0.246	301	0.264
192	-0.142	247	0.078	302	0.151
193	0.581	248	-0.187	303	0.010
194	-1.044	249	0.410	304	-0.288
195	0.266	250	0.403	305	0.092
196	-0.189	251	0.127	306	-0.333
197	0.198	252	0.131	307	0.520
198	-0.155	253	0.185	308	-0.020
199	-0.384	254	0.032	309	0.081
200	-0.643	255	-0.293	310	0.533
201	0.373	256	0.346	311	0.206
202	-1.314	257	-0.254	312	0.059
203	0.940	258	0.148	313	0.516
204	0.280	259	-0.071	314	0.173
205	-0.061	260	-0.107	315	0.306

316	-0.124	371	0.113	426	0.373
317	0.204	372	0.313	427	0.220
318	0.072	373	0.279	428	0.322
319	0.257	374	0.119	429	0.116
320	0.357	375	-0.462	430	0.583
321	-0.089	376	0.223	431	-0.737
322	-0.070	377	-0.027	432	-0.144
323	-0.658	378	-0.158	433	0.070
324	0.189	379	0.027	434	0.122
325	-0.078	380	-0.365	435	0.234
326	0.046	381	0.006	436	-0.031
327	0.158	382	-0.201	437	-0.367
328	0.088	383	-0.657	438	-0.146
329	-0.011	384	-0.692	439	0.277
330	0.014	385	0.169	440	0.224
331	0.482	386	0.174	441	-0.375
332	0.367	387	-0.488	442	0.319
333	-0.101	388	-0.039	443	0.308
334	-0.048	389	0.339	444	0.050
335	-0.247	390	-0.143	445	-0.483
336	-1.028	391	-0.053	446	-0.130
337	0.179	392	0.172	447	-0.400
338	-0.005	393	-0.419	448	-0.148
339	-0.281	394	-0.089	449	-0.018
340	0.192	395	-0.255	450	-0.408
341	-0.151	396	-0.006	451	0.373
342	0.146	397	-0.375	452	-0.036
343	0.491	398	0.518	453	0.049
344	-0.531	399	0.236	454	-0.754
345	0.426	400	0.333	455	0.228
346	0.231	401	-0.562	456	-0.318
347	-0.239	402	0.336	457	0.596
348	-0.284	403	-0.114	458	-0.768
349	0.415	404	0.070	459	-0.284
350	0.267	405	-0.099	460	0.126
351	-0.422	406	-0.148	461	-0.176
352	-0.308	407	-0.207	462	0.197
353	-0.013	408	-0.064	463	-0.277
354	-0.027	409	-0.191	464	0.362
355	0.423	410	0.203	465	0.337
356	0.345	411	0.490	466	-0.111
357	0.142	412	0.134	467	0.130
358	0.232	413	-0.718	468	-0.514
359	-0.037	414	-0.223	469	0.680
360	0.038	415	-0.463	470	0.138
361	-0.437	416	0.297	471	-0.339
362	-0.195	417	0.272	472	-0.015
363	0.244	418	0.151	473	-0.667
364	-0.052	419	-0.402	474	-0.017
365	-0.281	420	-0.217	475	0.189
366	0.189	421	0.537	476	0.157
367	-0.115	422	-0.043	477	-0.358
368	0.429	423	0.155	478	0.203
369	-0.041	424	0.170	479	-0.413
370	-0.119	425	-0.068	480	0.094

481	0.065	536	-0.274	591	0.379
482	-0.235	537	0.083	592	-0.048
483	-0.002	538	-0.022	593	0.098
484	0.041	539	0.190	594	0.221
485	-0.012	540	-0.088	595	0.136
486	-0.126	541	0.117	596	-0.178
487	0.142	542	0.126	597	0.052
488	-0.247	543	0.086	598	0.068
489	0.091	544	-0.143	599	0.001
490	-0.074	545	0.447	600	0.125
491	-0.043	546	-0.116	601	-0.280
492	0.076	547	0.106	602	-0.223
493	-0.150	548	0.019	603	-0.160
494	-0.681	549	0.234	604	0.223
495	0.178	550	-0.195	605	0.071
496	0.007	551	0.452	606	-0.601
497	-0.124	552	0.145	607	0.193
498	0.228	553	-0.200	608	0.058
499	0.409	554	0.028	609	-0.102
500	0.055	555	-0.114	610	0.059
501	-0.098	556	-0.147	611	0.147
502	-0.145	557	0.046	612	-0.108
503	-0.101	558	-0.261	613	-0.239
504	-0.565	559	0.229	614	0.218
505	-0.123	560	0.320	615	-0.308
506	0.391	561	0.121	616	0.623
507	0.653	562	0.235	617	-0.161
508	-0.258	563	0.225	618	-0.015
509	0.014	564	0.084	619	0.004
510	0.166	565	0.023	620	-0.068
511	0.287	566	0.247	621	0.250
512	-0.301	567	-0.348	622	-0.169
513	-0.020	568	0.324	623	0.367
514	-0.178	569	0.043	624	-0.211
515	-0.438	570	0.194	625	-0.355
516	-0.116	571	0.124	626	-0.322
517	-0.445	572	0.370	627	-0.062
518	-0.308	573	-0.023	628	0.220
519	-0.208	574	0.267	629	0.239
520	-0.410	575	-0.011	630	0.106
521	-0.367	576	0.248	631	-0.469
522	-0.268	577	0.019	632	0.487
523	-0.587	578	-0.037	633	0.155
524	-0.027	579	0.128	634	-0.508
525	-0.189	580	0.478	635	0.058
526	-0.273	581	0.049	636	0.193
527	0.039	582	0.208	637	0.043
528	-0.353	583	0.111	638	0.219
529	-0.161	584	-0.139	639	-0.155
530	-0.104	585	-0.029	640	0.026
531	0.050	586	0.357	641	-0.164
532	-0.101	587	0.083	642	0.056
533	-0.062	588	0.213	643	0.165
534	-0.244	589	-0.265	644	0.011
535	0.038	590	-0.230	645	0.253

646	0.133
647	-0.203
648	-0.413
649	0.330
650	-0.587
651	0.071
652	-0.115
653	0.035
654	-0.070
655	0.065
656	-0.016
657	0.262
658	-0.512
659	0.527
660	-0.054
661	0.086
662	0.432
663	-0.488
664	0.373
665	0.377
666	0.449
667	0.316
668	-0.774
669	-0.467
670	-0.026
671	-0.262
672	0.271
673	0.405
674	0.130
675	0.054
676	0.771
677	-0.129
678	0.245
679	0.224
680	0.119
681	0.083
682	0.155
683	-0.088
684	0.192
685	0.254
686	-0.090
687	-0.594
688	-0.009
689	0.049
690	-0.728

USUARIOS DEL METRO: SERIE ORIGINAL
 (DEL 1^o DE ENERO DE 1988 AL 28 DE FEBRERO DE 1990)

1	1,444,556	51	3,541,697	101	2,521,727
2	2,378,403	52	2,550,635	102	4,649,295
3	2,165,653	53	4,573,903	103	4,554,025
4	4,534,620	54	4,497,274	104	4,530,166
5	4,755,139	55	4,479,495	105	4,475,556
6	4,328,988	56	4,472,573	106	4,627,094
7	4,348,936	57	4,555,571	107	3,672,291
8	4,486,896	58	3,616,582	108	2,540,412
9	3,469,178	59	2,759,973	109	4,656,655
10	2,413,733	60	4,670,705	110	4,556,063
11	4,617,541	61	4,608,930	111	4,466,714
12	4,507,164	62	4,578,839	112	4,405,850
13	4,503,508	63	4,476,475	113	4,529,005
14	4,463,393	64	4,426,938	114	3,565,212
15	4,605,402	65	3,267,725	115	2,549,948
16	3,583,890	66	2,489,558	116	4,593,895
17	2,529,848	67	4,600,812	117	4,490,043
18	4,624,717	68	4,541,693	118	4,475,082
19	4,572,737	69	4,557,020	119	4,532,115
20	4,517,925	70	4,462,808	120	4,613,497
21	4,413,438	71	4,579,365	121	3,759,089
22	4,476,692	72	3,619,487	122	2,686,139
23	3,478,275	73	2,544,236	123	4,640,797
24	2,427,021	74	4,668,201	124	4,566,130
25	4,542,798	75	4,654,308	125	4,601,708
26	4,448,840	76	4,647,194	126	3,332,758
27	4,428,330	77	4,559,783	127	4,438,651
28	4,364,208	78	4,730,668	128	3,576,757
29	4,543,396	79	3,591,233	129	2,483,218
30	3,541,332	80	2,464,052	130	4,643,167
31	2,501,489	81	2,587,747	131	3,692,284
32	4,629,273	82	4,580,210	132	4,471,954
33	4,526,673	83	4,518,212	133	4,476,694
34	4,505,656	84	4,481,159	134	4,602,507
35	4,565,460	85	4,676,594	135	3,637,837
36	2,689,225	86	3,593,341	136	2,478,538
37	3,089,467	87	2,540,834	137	4,731,130
38	2,414,698	88	4,157,453	138	4,578,638
39	4,586,707	89	3,988,038	139	4,557,847
40	4,532,165	90	4,003,824	140	4,472,673
41	4,472,508	91	2,539,024	141	4,578,523
42	4,441,667	92	1,755,343	142	3,582,771
43	4,576,574	93	1,949,325	143	2,441,113
44	3,538,269	94	2,134,814	144	4,596,326
45	2,597,529	95	4,091,204	145	4,544,409
46	4,650,524	96	4,163,175	146	4,477,347
47	4,565,121	97	4,096,254	147	4,422,767
48	4,496,880	98	3,997,062	148	4,549,201
49	4,427,691	99	4,082,447	149	3,683,804
50	4,450,165	100	3,436,712	150	2,503,006

151	4,618,859	206	2,551,742	261	2,985,753
152	4,662,476	207	4,531,050	262	2,325,341
153	4,630,309	208	4,470,210	263	4,776,282
154	1,570,269	209	4,481,311	264	4,616,640
155	4,641,046	210	4,456,363	265	4,536,989
156	3,660,630	211	4,558,246	266	4,468,946
157	2,550,525	212	3,686,993	267	4,612,121
158	4,600,038	213	2,686,785	268	3,722,689
159	4,532,589	214	4,635,827	269	2,641,176
160	4,482,900	215	4,460,086	270	4,672,092
161	4,455,908	216	4,526,513	271	4,592,380
162	4,587,719	217	4,449,175	272	4,603,229
163	3,660,135	218	4,527,088	273	4,541,325
164	2,543,570	219	3,703,474	274	4,681,154
165	4,593,519	220	2,585,176	275	3,705,978
166	4,564,122	221	4,580,236	276	2,587,671
167	4,564,699	222	4,499,466	277	4,657,452
168	4,496,758	223	4,512,845	278	4,570,358
169	4,601,553	224	4,452,611	279	4,542,478
170	3,669,835	225	4,603,463	280	4,498,396
171	2,459,926	226	3,667,450	281	4,642,056
172	4,614,001	227	2,598,649	282	3,676,153
173	4,505,793	228	4,650,860	283	2,549,446
174	4,429,807	229	4,489,382	284	4,683,725
175	4,374,954	230	4,454,053	285	4,623,555
176	4,529,688	231	4,395,913	286	3,580,559
177	3,505,743	232	4,524,050	287	4,604,607
178	2,383,849	233	3,633,619	288	4,768,276
179	4,570,445	234	2,559,050	289	3,790,974
180	4,531,214	235	4,498,785	290	2,623,075
181	4,439,341	236	4,400,525	291	4,831,913
182	4,389,771	237	4,401,824	292	4,690,172
183	4,539,365	238	4,378,823	293	4,655,502
184	3,777,995	239	4,500,588	294	4,611,898
185	2,461,636	240	3,613,420	295	4,754,023
186	4,586,690	241	2,580,114	296	3,703,797
187	4,491,090	242	4,528,229	297	2,598,009
188	1,879,345	243	4,511,838	298	4,754,699
189	4,430,801	244	4,544,270	299	4,722,140
190	4,494,167	245	3,230,110	300	4,699,502
191	3,638,830	246	4,539,501	301	4,654,625
192	2,487,344	247	3,613,906	302	4,960,601
193	4,544,171	248	2,499,249	303	3,788,297
194	4,509,997	249	4,465,167	304	2,531,781
195	4,456,774	250	4,588,870	305	4,833,105
196	4,410,605	251	4,629,146	306	4,277,436
197	4,549,709	252	4,564,995	307	2,498,598
198	3,771,102	253	4,702,038	308	4,539,929
199	2,588,638	254	3,759,233	309	4,650,221
200	4,602,716	255	2,557,560	310	3,645,676
201	4,458,043	256	4,729,347	311	2,546,525
202	4,374,246	257	4,677,265	312	4,729,814
203	4,357,585	258	4,762,237	313	4,628,315
204	4,456,971	259	4,256,881	314	4,589,784
205	3,688,021	260	1,941,711	315	4,536,554

316	4,648,480	371	4,963,932	426	4,791,590
317	3,716,724	372	4,548,115	427	4,783,984
318	2,591,081	373	3,470,596	428	4,807,467
319	4,714,646	374	2,463,834	429	3,756,083
320	4,697,224	375	4,728,554	430	2,605,395
321	4,678,956	376	4,685,705	431	4,780,151
322	4,616,335	377	4,665,416	432	4,787,446
323	4,730,975	378	4,588,038	433	4,726,425
324	3,803,333	379	4,772,197	434	4,612,376
325	2,608,763	380	3,623,039	435	4,755,940
326	4,663,987	381	2,593,126	436	3,695,053
327	4,584,398	382	4,821,191	437	2,558,313
328	4,594,095	383	4,730,067	438	4,751,570
329	4,574,838	384	4,698,920	439	4,740,685
330	4,736,057	385	4,592,797	440	4,746,102
331	3,893,724	386	4,686,196	441	4,756,426
332	2,598,985	387	3,589,986	442	4,910,194
333	4,778,490	388	2,465,155	443	3,766,760
334	4,713,982	389	4,704,648	444	2,518,454
335	4,894,521	390	4,635,998	445	4,001,516
336	2,103,155	391	4,645,947	446	2,706,482
337	4,736,970	392	4,543,416	447	3,540,570
338	3,895,506	393	4,693,629	448	2,261,471
339	2,674,970	394	3,595,800	449	1,692,102
340	4,887,533	395	2,522,153	450	1,999,047
341	4,840,389	396	4,794,794	451	2,104,478
342	4,867,832	397	4,796,873	452	4,203,987
343	4,820,213	398	4,731,739	453	4,323,523
344	4,959,461	399	4,614,851	454	4,275,300
345	4,014,280	400	4,738,612	455	4,219,001
346	2,779,726	401	3,674,737	456	4,344,924
347	3,834,723	402	2,500,161	457	3,597,060
348	4,863,601	403	4,769,628	458	2,582,466
349	4,931,656	404	4,644,041	459	4,570,284
350	4,969,287	405	4,669,584	460	4,722,034
351	4,939,145	406	4,576,269	461	4,679,139
352	3,969,015	407	4,722,827	462	4,624,631
353	2,904,279	408	3,683,493	463	4,753,746
354	4,400,263	409	2,566,290	464	3,719,779
355	4,303,443	410	4,809,707	465	2,520,454
356	4,307,272	411	4,812,612	466	4,780,644
357	4,234,011	412	4,767,934	467	4,673,885
358	4,219,223	413	4,693,963	468	4,664,607
359	3,116,851	414	4,770,856	469	4,605,237
360	1,825,809	415	3,721,484	470	4,803,194
361	3,447,259	416	2,597,328	471	3,798,173
362	3,518,352	417	4,809,423	472	2,605,028
363	3,614,354	418	4,698,654	473	4,866,323
364	3,501,069	419	4,815,407	474	4,772,744
365	3,560,276	420	4,664,667	475	4,762,628
366	2,770,772	421	4,659,625	476	4,698,582
367	1,884,248	422	3,681,606	477	4,791,509
368	4,333,877	423	2,562,807	478	3,745,882
369	4,549,023	424	4,753,965	479	2,533,269
370	4,783,101	425	4,862,788	480	4,831,235

481	4, 415, 793	536	4, 781, 215	591	2, 714, 006
482	4, 594, 249	537	4, 750, 605	592	4, 751, 511
483	4, 683, 541	538	4, 577, 646	593	4, 750, 423
484	4, 988, 265	539	3, 993, 041	594	4, 792, 726
485	3, 894, 394	540	4, 722, 681	595	4, 634, 656
486	2, 661, 027	541	3, 673, 686	596	4, 716, 003
487	2, 430, 122	542	2, 347, 801	597	3, 781, 830
488	4, 824, 561	543	4, 643, 506	598	2, 694, 368
489	5, 067, 067	544	4, 678, 007	599	4, 695, 864
490	5, 102, 735	545	4, 710, 169	600	4, 598, 102
491	3, 839, 460	546	4, 660, 626	601	4, 618, 286
492	3, 775, 191	547	4, 865, 953	602	4, 497, 905
493	2, 677, 019	548	3, 780, 001	603	4, 661, 137
494	5, 213, 117	549	2, 509, 463	604	3, 756, 237
495	5, 188, 137	550	4, 822, 245	605	2, 691, 385
496	4, 081, 494	551	4, 773, 028	606	4, 764, 838
497	4, 574, 734	552	4, 747, 540	607	4, 695, 916
498	4, 735, 133	553	4, 599, 222	608	4, 795, 104
499	3, 711, 005	554	4, 801, 339	609	4, 807, 200
500	2, 521, 399	555	3, 815, 299	610	4, 780, 977
501	4, 654, 645	556	2, 555, 621	611	3, 986, 186
502	4, 737, 491	557	4, 815, 737	612	2, 810, 484
503	4, 679, 525	558	4, 740, 892	613	4, 964, 843
504	4, 526, 235	559	4, 735, 656	614	4, 872, 773
505	4, 721, 631	560	4, 745, 189	615	4, 810, 772
506	3, 691, 864	561	4, 913, 147	616	4, 731, 716
507	2, 573, 049	562	3, 895, 447	617	4, 916, 904
508	4, 742, 292	563	2, 689, 832	618	3, 924, 228
509	4, 679, 031	564	4, 911, 977	619	2, 740, 959
510	4, 652, 251	565	4, 804, 774	620	4, 948, 363
511	4, 637, 681	566	4, 733, 958	621	4, 871, 666
512	4, 759, 025	567	4, 651, 303	622	4, 876, 701
513	3, 684, 059	568	4, 790, 101	623	4, 905, 875
514	2, 638, 967	569	3, 797, 126	624	4, 586, 284
515	4, 758, 055	570	2, 628, 571	625	2, 319, 602
516	4, 743, 864	571	4, 758, 962	626	2, 435, 552
517	4, 758, 335	572	4, 674, 917	627	4, 998, 695
518	4, 729, 039	573	4, 674, 933	628	4, 904, 997
519	4, 873, 044	574	4, 655, 969	629	4, 864, 181
520	3, 862, 188	575	4, 878, 054	630	4, 768, 296
521	2, 630, 676	576	3, 801, 506	631	4, 865, 846
522	4, 813, 907	577	2, 677, 107	632	3, 858, 736
523	4, 727, 278	578	4, 742, 968	633	2, 767, 051
524	4, 720, 226	579	4, 676, 304	634	4, 923, 071
525	4, 616, 384	580	4, 702, 837	635	4, 801, 558
526	4, 756, 712	581	4, 587, 545	636	4, 784, 670
527	3, 764, 867	582	4, 630, 658	637	4, 767, 121
528	2, 563, 439	583	3, 748, 472	638	4, 952, 038
529	4, 776, 338	584	2, 725, 621	639	3, 943, 275
530	4, 692, 689	585	4, 668, 701	640	2, 721, 666
531	4, 774, 623	586	4, 600, 219	641	4, 941, 449
532	4, 703, 141	587	4, 615, 510	642	4, 842, 463
533	4, 861, 271	588	4, 443, 350	643	4, 769, 654
534	3, 884, 595	589	4, 587, 101	644	4, 711, 965
535	2, 540, 562	590	3, 712, 051	645	4, 880, 144

646	3,864,564	701	5,263,008	756	4,502,997
647	2,651,933	702	4,104,653	757	4,649,589
648	4,863,076	703	2,690,416	758	3,487,796
649	4,838,437	704	5,061,413	759	2,383,890
650	4,894,168	705	5,051,767	760	4,650,339
651	3,800,562	706	5,121,692	761	4,605,511
652	4,948,187	707	5,034,385	762	4,634,505
653	3,920,765	708	5,008,665	763	4,575,151
654	2,713,993	709	4,071,647	764	4,653,922
655	4,978,349	710	2,883,723	765	3,424,446
656	4,877,628	711	5,260,593	766	2,295,949
657	4,797,872	712	4,232,847	767	2,469,222
658	4,749,033	713	5,139,380	768	4,664,088
659	4,922,992	714	5,119,719	769	4,578,590
660	3,897,126	715	5,034,505	770	4,506,873
661	2,706,909	716	4,084,253	771	4,626,564
662	4,894,245	717	2,998,806	772	3,425,275
663	4,774,941	718	4,632,202	773	2,371,073
664	4,776,022	719	4,557,897	774	4,643,053
665	4,778,031	720	4,547,011	775	4,631,781
666	4,996,577	721	4,470,646	776	4,697,685
667	3,974,044	722	4,497,334	777	4,521,587
668	2,684,476	723	3,821,994	778	4,658,315
669	4,951,712	724	2,398,508	779	3,472,778
670	4,978,505	725	1,755,355	780	2,393,356
671	3,639,055	726	3,603,887	781	4,610,829
672	2,516,340	727	3,600,011	782	4,522,424
673	4,276,232	728	3,662,862	783	4,555,431
674	3,450,356	729	3,608,856	784	4,517,700
675	2,544,880	730	3,064,016	785	4,631,146
676	4,979,408	731	2,107,324	786	3,403,608
677	4,934,714	732	1,655,704	787	2,349,839
678	4,872,615	733	4,355,215	788	4,571,330
679	4,803,448	734	4,630,369	789	4,573,324
680	4,985,736	735	4,785,071	790	4,639,434
681	3,901,697	736	5,137,377		
682	2,705,568	737	3,339,486		
683	5,022,802	738	2,332,616		
684	5,015,131	739	4,858,103		
685	5,080,973	740	4,718,896		
686	4,999,413	741	4,716,449		
687	5,152,301	742	4,620,102		
688	4,005,613	743	4,763,674		
689	2,684,992	744	3,555,526		
690	2,594,076	745	2,393,198		
691	5,226,559	746	4,836,830		
692	5,130,258	747	4,766,668		
693	5,111,510	748	4,692,991		
694	5,196,767	749	4,599,565		
695	3,972,619	750	4,744,995		
696	2,706,903	751	3,548,621		
697	5,144,502	752	2,430,445		
698	5,138,663	753	4,721,817		
699	5,114,985	754	4,626,014		
700	5,140,708	755	4,569,475		

USUARIOS DEL METRO: SERIE ESTACIONARIA

1		51	3428	101	386913
2		52	-46894	102	558091
3		53	-76621	103	390850
4		54	-67847	104	433912
5		55	-17385	105	478494
6		56	44882	106	544647
7		57	105406	107	235579
8	3042340	58	74885	108	18685
9	1090775	59	209338	109	7360
10	248080	60	96802	110	2038
11	82921	61	111656	111	-63452
12	-247975	62	99344	112	-69706
13	174520	63	3902	113	-98089
14	114457	64	-128633	114	-107079
15	118506	65	-348857	115	9536
16	114712	66	-270415	116	-62760
17	116115	67	-69893	117	-86020
18	7176	68	-67237	118	8368
19	65573	69	-21819	119	126265
20	14417	70	-13667	120	84492
21	-49955	71	152427	121	193877
22	-128710	72	351762	122	136191
23	-105615	73	54678	123	46902
24	-102827	74	67389	124	76087
25	-81919	75	112615	125	126626
26	-123897	76	90174	126	-1199357
27	-89595	77	96975	127	-174846
28	-49230	78	151303	128	-182332
29	66704	79	-28254	129	-202921
30	63057	80	-80184	130	2370
31	74468	81	-2080454	131	-873846
32	86475	82	-74098	132	-129754
33	77833	83	-128982	133	1143936
34	77326	84	-78624	134	163856
35	201252	85	-54074	135	61080
36	-1854171	86	2108	136	-4680
37	-451865	87	76782	137	87963
38	-86791	88	1569706	138	886354
39	-42566	89	-592172	139	85893
40	5492	90	-514388	140	-4021
41	-33148	91	-1942135	141	-23984
42	-123793	92	-2921251	142	-55066
43	1887349	93	-1644016	143	-37425
44	448802	94	-406020	144	-134804
45	182831	95	-66249	145	-34229
46	63817	96	175137	146	-80500
47	32956	97	92430	147	-49906
48	24372	98	1458038	148	-29322
49	-13976	99	2327104	149	101033
50	-126409	100	1487387	150	61893

151	22533	206	-36896	261	-773480
152	118067	207	-71666	262	-232219
153	152962	208	12187	263	46935
154	-2852498	209	107085	264	-60625
155	91845	210	98778	265	-225248
156	-23174	211	101275	266	212065
157	47519	212	-1028	267	2670410
158	-18821	213	135043	268	736936
159	-129887	214	104777	269	315835
160	-147409	215	-10124	270	-104190
161	2885639	216	45202	271	-24260
162	-53327	217	-7188	272	66240
163	-495	218	-31158	273	72379
164	-6955	219	16481	274	69033
165	-6519	220	-101809	275	-16711
166	31533	221	-55591	276	-53505
167	81799	222	39380	277	-14640
168	40850	223	-13668	278	-22022
169	13834	224	3436	279	-60751
170	9700	225	76375	280	-42929
171	-83644	226	-36024	281	-39098
172	20482	227	13473	282	-29825
173	-58328	228	70624	283	-38225
174	-134892	229	-10084	284	26273
175	-121804	230	-58792	285	53197
176	-71865	231	-58698	286	-961919
177	-164092	232	-79413	287	106211
178	-76077	233	-33831	288	126220
179	-43556	234	-39599	289	114821
180	25421	235	-152075	290	73629
181	9534	236	-86857	291	148188
182	14817	237	-52229	292	66617
183	9677	238	-17080	293	1074943
184	272252	239	-23462	294	7291
185	77787	240	-20199	295	-14253
186	16245	241	21064	296	-87177
187	-40124	242	29444	297	-25066
188	-2559996	243	111313	298	-77214
189	41030	244	142446	299	31968
190	-45198	245	-1148713	300	44000
191	-139165	246	38913	301	42727
192	25708	247	486	302	206578
193	-42519	248	-80865	303	84500
194	18907	249	-63062	304	-66228
195	2577429	250	77032	305	78406
196	-20196	251	84876	306	-444704
197	55542	252	1334885	307	-2200904
198	132272	253	162537	308	-114696
199	101294	254	145327	309	-310380
200	58545	255	58311	310	-142621
201	-51954	256	264180	311	14744
202	-82528	257	88395	312	-103291
203	-53020	258	133091	313	350879
204	-92738	259	-308114	314	2090186
205	-83081	260	-2760327	315	-3375

316	-1741	371	1462863	426	-23817
317	71048	372	987839	427	99317
318	34556	373	699824	428	147842
319	-15169	374	579586	429	74477
320	68909	375	394677	430	42588
321	90172	376	136682	431	26186
322	79781	377	-117685	432	-75342
323	82495	378	-375894	433	-65165
324	86609	379	224082	434	-151608
325	27682	380	152443	435	-41527
326	-50658	381	129292	436	-61030
327	-112826	382	92637	437	-47082
328	-84861	383	44362	438	-18581
329	-41497	384	33504	439	-46761
330	5082	385	4759	440	19677
331	80391	386	-86001	441	144050
332	-9778	387	-33053	442	144254
333	114503	388	-127971	443	71707
334	129584	389	-116543	444	-39859
335	300426	390	-94069	445	-760054
336	-2471683	391	-52973	446	-2034203
337	913	392	-49381	447	-1205532
338	1782	393	7433	448	-2494955
339	75985	394	5814	449	-3218092
340	109043	395	56998	450	-1767713
341	126407	396	90146	451	-413976
342	-26689	397	160875	452	202471
343	2717058	398	85792	453	1617041
344	222491	399	71435	454	734730
345	128774	400	44983	455	1957530
346	104756	401	78937	456	2652822
347	-1052810	402	-21992	457	1598013
348	23212	403	-25166	458	477988
349	63824	404	-152832	459	366297
350	149074	405	-62155	460	398511
351	-20316	406	-38582	461	403839
352	-45265	407	-15785	462	405630
353	124553	408	8756	463	408822
354	565540	409	66129	464	122719
355	-560158	410	40079	465	-62012
356	-624384	411	168571	466	210360
357	-735276	412	98350	467	-48149
358	-719922	413	117694	468	-14532
359	-852164	414	48029	469	-19394
360	-1078470	415	37991	470	49448
361	-953004	416	31038	471	78394
362	-785091	417	-284	472	84574
363	-692918	418	-113958	473	85679
364	-732942	419	47473	474	98859
365	-658947	420	-29296	475	98021
366	-346079	421	-111231	476	93345
367	58439	422	-39878	477	-21685
368	886618	423	-34521	478	-52291
369	1030671	424	-55458	479	-71759
370	1168747	425	164134	480	-35088

481	-356951	536	4877	591	-11613
482	-168379	537	57916	592	82810
483	-15041	538	-196977	593	150204
484	206756	539	-710100	594	177216
485	148512	540	-138590	595	191306
486	127758	541	-210910	596	128902
487	-2401113	542	-192761	597	69779
488	408768	543	-137709	598	-19640
489	472818	544	-72598	599	-55647
490	419194	545	132523	600	-152321
491	-1048805	546	667585	601	-174440
492	-119203	547	143272	602	-136751
493	15992	548	106315	603	-54866
494	2782995	549	161662	604	-25593
495	363576	550	178739	605	-2983
496	-985573	551	95021	606	68974
497	-528001	552	37371	607	97814
498	795673	553	-61404	608	176818
499	-64186	554	-64614	609	309295
500	-155620	555	35298	610	119840
501	-558472	556	46158	611	229949
502	-450646	557	-6508	612	119099
503	598031	558	-32136	613	200005
504	-48499	559	-11884	614	176857
505	-13502	560	145967	615	15668
506	-19141	561	111808	616	-75484
507	51650	562	80148	617	135927
508	87647	563	134211	618	-61958
509	-58460	564	96240	619	-69525
510	-27274	565	63882	620	-16480
511	111446	566	-1698	621	-1107
512	37394	567	-93886	622	65929
513	-7805	568	-123046	623	174159
514	65918	569	-98321	624	-330620
515	15763	570	-61261	625	-1604626
516	64833	571	-153015	626	-305007
517	106084	572	-129857	627	50332
518	91358	573	-59025	628	33331
519	114019	574	4666	629	-12520
520	178129	575	87953	630	-137579
521	-8291	576	4380	631	279362
522	55852	577	48536	632	1539134
523	-16586	578	-15994	633	331099
524	-38109	579	1387	634	-75624
525	-112655	580	27904	635	-103439
526	-116332	581	-68424	636	-79511
527	-97321	582	-247396	637	-1175
528	-67237	583	-53034	638	86392
529	-37569	584	48514	639	84539
530	-34589	585	-74267	640	-45385
531	54397	586	-76085	641	18378
532	86757	587	-87327	642	40905
533	104559	588	-144195	643	-15016
534	119729	589	-43557	644	-55156
535	-22877	590	-36421	645	-71894

646 -78711
647 -69733
648 -78373
649 -4026
650 124514
651 -911403
652 68043
653 56201
654 62060
655 115273
656 39191
657 -96296
658 948471
659 -25195
660 -23639
661 -7084
662 -84104
663 -102687
664 -21850
665 28998
666 73585
667 76918
668 -22433
669 57467
670 203564
671 -1136967
672 -2261691
673 -720345
674 -523688
675 -139596
676 27696
677 -43791
678 1233560
679 2287108
680 709504
681 451341
682 160688
683 43394
684 80417
685 208358
686 195965
687 166565
688 103916
689 -20576
690 -2428726

USUARIOS DEL METRO: SERIE DE RESIDUALES

1		51	-6673	101	-41263
2		52	-50786	102	468388
3		53	-108616	103	-31990
4		54	-87469	104	93899
5		55	42850	105	374661
6		56	37046	106	574368
7		57	692539	107	145626
8	3042340	58	28521	108	-153620
9	-65356	59	135710	109	316234
10	-348174	60	-71855	110	-39392
11	-160435	61	-6340	111	738
12	-351221	62	76488	112	233439
13	237889	63	-17596	113	362398
14	51852	64	378832	114	45121
15	2350206	65	-283099	115	-56771
16	9872	66	-29866	116	180760
17	-200155	67	2818	117	-68202
18	-168882	68	-18704	118	38839
19	-212312	69	76166	119	304286
20	162794	70	-9050	120	310410
21	-22212	71	446870	121	188671
22	1650270	72	84096	122	11605
23	-47498	73	-109509	123	115812
24	-204197	74	23843	124	-7502
25	-159389	75	58777	125	118195
26	-241758	76	95454	126	-1026957
27	88724	77	45609	127	503064
28	-20802	78	440039	128	92771
29	1333527	79	-32345	129	-82880
30	8998	80	-164609	130	192144
31	-104004	81	-2035884	131	-858134
32	-66121	82	764381	132	299818
33	-142877	83	96910	133	477853
34	106438	84	67004	134	139443
35	148338	85	334249	135	11710
36	-937990	86	13830	136	-127438
37	244279	87	-38515	137	217019
38	111055	88	16387	138	203169
39	15806	89	-618687	139	-33218
40	-52280	90	-312155	140	265792
41	59045	91	-1704860	141	51571
42	4995	92	-1899409	142	-47465
43	1234256	93	-393035	143	-114200
44	-76267	94	422598	144	44974
45	-13245	95	297899	145	172976
46	-70663	96	-161908	146	-82913
47	-70021	97	-167335	147	186339
48	37624	98	147757	148	35443
49	-28181	99	342553	149	82544
50	800272	100	218684	150	-58073

151	28312	206	42001	261	299987
152	233329	207	-71923	262	184489
153	42128	208	-8085	263	388903
154	-2779293	209	406330	264	52048
155	1189554	210	14657	265	-21729
156	168832	211	-41334	266	243586
157	84180	212	-27236	267	601109
158	7745	213	157295	268	-57962
159	57962	214	-4415	269	11260
160	-63749	215	-85351	270	-51133
161	865307	216	343473	271	-8725
162	-244679	217	-16998	272	41751
163	-20608	218	-63255	273	226326
164	-18276	219	6672	274	487389
165	-21398	220	11666	275	-92994
166	69643	221	-20540	276	-45552
167	19741	222	17323	277	-34470
168	656356	223	235124	278	-20268
169	-191277	224	-4069	279	-18882
170	-16082	225	28140	280	152095
171	-103845	226	-59939	281	347398
172	34594	227	31351	282	-80208
173	-9484	228	50142	283	-56910
174	-97039	229	-24409	284	18400
175	425482	230	116935	285	31667
176	-159364	231	-38843	286	-996359
177	-137319	232	-33619	287	582458
178	-82601	233	-43756	288	402437
179	24651	234	3558	289	26376
180	45106	235	-94529	290	-14863
181	-66374	236	-45148	291	125664
182	331423	237	80072	292	26057
183	-115946	238	-16315	293	290040
184	184470	239	-35081	294	26669
185	-88694	240	-40326	295	217181
186	-11504	241	34204	296	-93233
187	-24751	242	-47157	297	-12325
188	-260011	243	65920	298	28650
189	1262919	244	158188	299	83673
190	5577	245	-1222626	300	259156
191	69690	246	437251	301	46598
192	36234	247	19054	302	350581
193	-43754	248	-27662	303	-87717
194	21797	249	-59259	304	-121496
195	623569	250	158300	305	113809
196	-51525	251	181312	306	-412098
197	-86526	252	383544	307	-1844781
198	93593	253	-22949	308	781122
199	52735	254	16416	309	139322
200	-30034	255	-65077	310	-4227
201	-70716	256	172318	311	20202
202	396502	257	93593	312	1867
203	-60508	258	214899	313	89590
204	-132246	259	-85140	314	581742
205	27899	260	-2673744	315	-228756

316	-29226	371	665097	426	16516
317	8426	372	-185132	427	126048
318	3540	373	-113850	428	55087
319	-37880	374	82771	429	46968
320	135557	375	404339	430	19101
321	498976	376	100537	431	12090
322	-130611	377	73465	432	33247
323	22818	378	139697	433	-28112
324	53673	379	224646	434	-29300
325	-10729	380	4055	435	62877
326	-98110	381	130263	436	1331
327	2987	382	334838	437	-2148
328	333493	383	71832	438	14771
329	-99749	384	61016	439	-9333
330	46376	385	89915	440	19624
331	124623	386	76093	441	118611
332	-46410	387	578	442	137215
333	40427	388	-13275	443	9295
334	86898	389	187400	444	-81291
335	494186	390	13340	445	-743352
336	-2671724	391	39574	446	-1753689
337	952403	392	48356	447	-372513
338	232789	393	90536	448	-1805438
339	105434	394	9184	449	-2032221
340	131046	395	46685	450	-335233
341	152864	396	209295	451	475610
342	289914	397	133261	452	24632
343	712326	398	47407	453	336111
344	-98269	399	62519	454	-130957
345	55868	400	75230	455	235314
346	46418	401	60341	456	298699
347	-1032177	402	-22994	457	187932
348	517740	403	133154	458	3928
349	327791	404	-44934	459	13353
350	684346	405	32633	460	408045
351	-146753	406	41623	461	94207
352	-3535	407	63422	462	381926
353	174061	408	85454	463	435972
354	-254120	409	48601	464	66802
355	-393060	410	115465	465	-147029
356	-202487	411	115820	466	219764
357	32316	412	54612	467	172822
358	-503194	413	99807	468	60569
359	-517025	414	39809	469	269248
360	-554152	415	57425	470	384087
361	-654266	416	45492	471	110995
362	-620478	417	89411	472	-57912
363	-449006	418	-30820	473	212557
364	-358903	419	130243	474	188376
365	-681848	420	33854	475	97622
366	-409200	421	-70097	476	248799
367	-156112	422	46861	477	221310
368	422379	423	22132	478	29683
369	243575	424	15412	479	-97922
370	391923	425	166309	480	154098

481	-196811	536	108501	591	124064
482	44960	537	-9671	592	-11617
483	258668	538	-129151	593	59563
484	398995	539	-620723	594	87808
485	101103	540	237468	595	17103
486	-11420	541	-56051	596	-45201
487	-2347564	542	-169901	597	9600
488	1160377	543	40175	598	31842
489	489302	544	-6576	599	-67046
490	473635	545	79867	600	-89221
491	-927717	546	162439	601	-48117
492	320770	547	84016	602	-47276
493	100856	548	-32318	603	-21794
494	1046932	549	-33865	604	16924
495	186510	550	131013	605	39742
496	-919585	551	6154	606	24774
497	104544	552	43925	607	6704
498	324990	553	33497	608	100135
499	-78876	554	-436	609	199130
500	-83880	555	36590	610	-27932
501	274353	556	11986	611	172703
502	-92228	557	74147	612	43915
503	115858	558	-28124	613	152888
504	-154011	559	32317	614	90175
505	230736	560	177276	615	5546
506	-80959	561	57511	616	49847
507	-5102	562	56970	617	135445
508	274641	563	102234	618	17614
509	-163645	564	91776	619	-20054
510	75331	565	-5436	620	124925
511	6926	566	-12381	621	77592
512	170480	567	31690	622	73577
513	-88468	568	-47289	623	187699
514	60060	569	-4218	624	-298709
515	195328	570	62393	625	-1477851
516	-68295	571	-50904	626	304141
517	135052	572	-68081	627	363220
518	51300	573	-6801	628	137212
519	198719	574	63856	629	50391
520	59345	575	59508	630	12577
521	-41433	576	-29118	631	109669
522	190545	577	89428	632	333254
523	-94899	578	-74967	633	-38220
524	64340	579	-47289	634	-27276
525	-60887	580	21621	635	-35993
526	77589	581	-31281	636	-21293
527	-912	582	-178494	637	38799
528	-50981	583	22426	638	174640
529	141063	584	152174	639	304202
530	-83399	585	-138442	640	-110538
531	121264	586	-82414	641	8010
532	24572	587	-37796	642	6631
533	128209	588	-127863	643	-47362
534	73177	589	-114705	644	-23234
535	-115552	590	8883	645	79722

646 180141
647 -116950
648 -38695
649 37873
650 98091
651 -972793
652 467899
653 216902
654 -26927
655 65120
656 20657
657 -45971
658 249218
659 -31091
660 93904
661 -42376
662 -38603
663 -56805
664 -12796
665 232558
666 44058
667 119424
668 -88058
669 30355
670 137657
671 -1227652
672 -1669015
673 233942
674 4138
675 108092
676 177908
677 86252
678 340984
679 572576
680 -55250
681 15015
682 -45785
683 45378
684 91952
685 417544
686 535803
687 34015
688 33042
689 -112093
690 -2400205
