



**GOBIERNO DE CHILE**  
MINISTERIO DE TRANSPORTES Y TELECOMUNICACIONES  
MINISTERIO DE ECONOMÍA, FOMENTO Y RECONSTRUCCIÓN

**ANEXOS: INFORME DE OBJECIONES Y  
CONTRAPROPOSICIONES A LAS TARIFAS  
PROPUESTAS POR LA CONCESIONARIA  
MÓVIL PARA LOS SERVICIOS AFECTOS A  
FIJACIÓN TARIFARIA  
CORRESPONDIENTES AL QUINQUENIO  
2004-2008.**

**22 de Noviembre de 2003  
SUBSECRETARÍA DE TELECOMUNICACIONES**



**GOBIERNO DE CHILE**  
MINISTERIO DE TRANSPORTES Y TELECOMUNICACIONES  
MINISTERIO DE ECONOMÍA, FOMENTO Y RECONSTRUCCIÓN

**ANEXOS: INFORME DE OBJECIONES Y CONTRAPROPOSICIONES A LAS TARIFAS  
PROPUESTAS POR LA CONCESIONARIA MÓVIL PARA LOS SERVICIOS AFECTOS  
A FIJACIÓN TARIFARIA CORRESPONDIENTES AL QUINQUENIO 2004-2008.**

**ALVARO DIAZ PÉREZ**  
Subsecretario de Economía

**CHRISTIAN NICOLAI ORELLANA**  
Subsecretario de Telecomunicaciones



## INDICE GENERAL

1.	<i>Cálculo de la externalidad de red (extracto)</i> .....	1
2.	<i>Tasa de Costo de Capital en Telefonía Móvil.</i> .....	4
3.	<i>Consistencia Entre Demanda y Precios.</i> .....	16
4.	<i>Análisis de la demanda por servicios de telefonía móvil en Chile</i> .....	284
5.	<i>Modelo de Localización de Conmutadores</i> .....	320
6.	<i>Descripción de las simulaciones de los impactos de cambios en el cargo de acceso sobre las tarifas de telefonía móvil y la demanda por este servicio</i> .....	326
7.	<i>Mecanismo de indexación</i> .....	335



## 1. Cálculo de la externalidad de red (extracto)

### 1. Metodología

A partir de una función de utilidad, en la que la utilidad de poseer un teléfono móvil puede escribirse en términos del ingreso  $y$  y el costo de entrar en el servicio  $p$  como

$$U(y, \text{movil}) = V(y - p(\text{movil})) + U(\text{movil})$$

Suponemos que  $V(y) = \log(y)$  y que  $U = \alpha \cdot n$  es proporcional al número de usuarios conectados  $n$  (como en la Ley de Metcalfe). Si además  $p(\text{móvil}) \ll y$ , se puede usar una expansión de Taylor<sup>1</sup> para obtener:

$$U_i(y_i, p) = \begin{cases} \alpha_i y_i n - p & \text{si compra.} \\ 0 & \text{si no compra.} \end{cases} \quad (1)$$

dónde  $\alpha_i = \alpha + \alpha_i$  es el parámetro que determina el valor del teléfono para la categoría de ingresos  $i$ ,  $e_i$  es una variable aleatoria iid tal que  $E(e_i) = 0$ . Definimos por  $n_i$  la cantidad de individuos en la categoría de ingresos a la que pertenece el individuo  $i$ -ésimo que están conectados a la red.

Usamos la siguiente información:

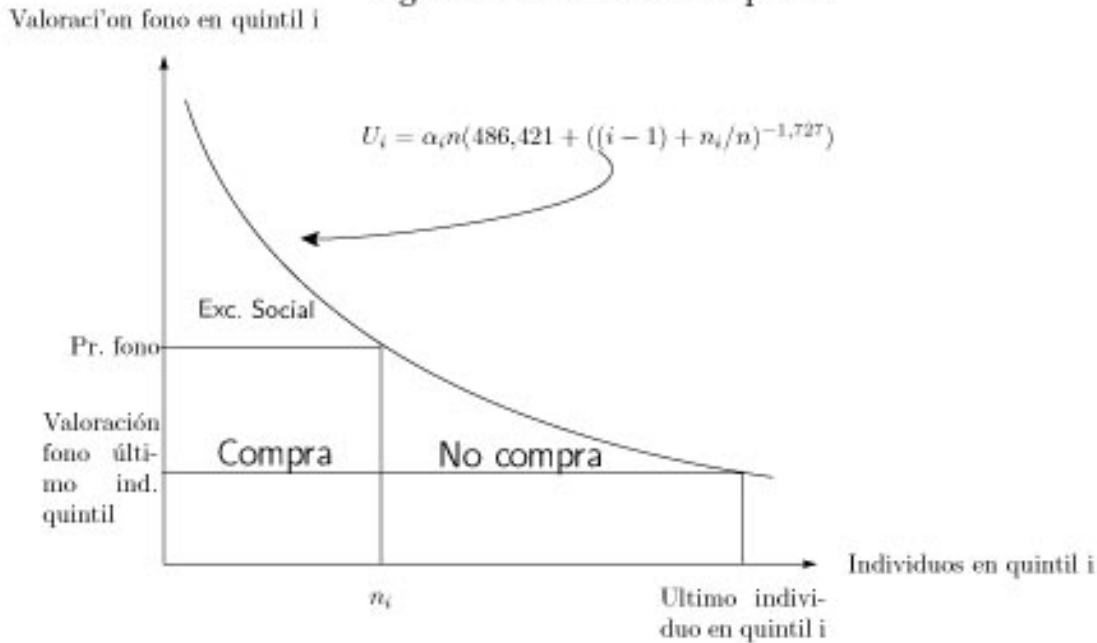
1. Ingreso por quintil (ó decil ó centil)  $y_i$ .
2. Número  $n_i$  de afiliados en el quintil (decil).
3. Precio del teléfono  $p$ , asumido 30,000.
4. Total teléfonos  $n = \sum n_i$

En una misma categoría de ingreso  $j$  (un quintil, por ejemplo), se tiene que cumplir que para todo individuo  $i$  que compra un aparato:

<sup>1</sup>Ver Tirole 1987.



Figura 1: Excedente social en quintil i



$$\alpha y_i n + \epsilon_i y_i n \geq p$$

A partir de estos supuestos (y olvidando que esto se debería estimar con una Tobit, para simplificar, el estimador de  $\hat{\alpha}$  es

$$\hat{\alpha} = \frac{1}{\# \text{categorías ingreso}} \sum_j \frac{p}{y_j n} \quad (2)$$

es decir, una especie de promedio ponderado de los parámetros  $\alpha_i$  para las distintas categorías de ingreso.

Ahora bien, al interior de cada quintil podemos hacer estimar el excedente a partir de la figura 1:

Para calcular la figura, hacemos una regresión de los ingresos en forma exponencial, usando los datos de ingreso per capita que provienen de la Casen.

Integrando la utilidad neta (menos el precio del aparato) para todos los que compran el aparato, se tiene:<sup>2</sup>

<sup>2</sup> La expresión no está definida cerca del individuo 0. Para resolver esto, se pone una cota máxima a la utilidad de un individuo.



$$\alpha_i n A \int_{(i-1)}^{(i-1)+n_i/n} (z^\mu - 30,000) dz = \alpha_i n A \frac{z^{\mu+1}}{(\mu+1)} \Big|_{i-1}^{(i-1)+n_i/n} - 30,000 \cdot n_i$$

donde reemplazamos  $\alpha_i$  por los valores estimados para  $a$  en cada quintil o decil.

Con esto obtenemos el valor total de la red. Para calcular el valor de agregar un individuo a la red, basta considerar el efecto sobre cada quintil o decil de incrementar  $n$  en un individuo. Este valor para la sociedad debe dividirse entre el beneficio de entrada (acceso) y de salida. Del valor obtenido de este proceso, la empresa captura solo un cuarto.

Por lo tanto, se puede subsidiar hasta tres cuartos del valor del beneficio de recibir cargos de acceso de un individuo. Esto, por cada individuo adicional.



## 2. Tasa de Costo de Capital en Telefonía Móvil.

### Introducción.

El presente trabajo ha sido desarrollado como respuesta al estudio de tasa de costo de capital presentado por las concesionarias de telefonía móvil en el proceso tarifario del período 2004-09 y que establece una tasa de 15,58% real sobre activos después de impuestos, equivalente a un 29,1% nominal sobre patrimonio antes de impuestos .

Es importante mencionar que la tasa calculada por las concesionarias resulta elevada en términos comparativos respecto de las tasas aplicadas en otros países. En efecto, homologando los procedimientos de cálculo y corrigiendo por riesgo país, los valores utilizadas internacionalmente son :

1-	Inglaterra:	9,72%.
2-	España:	9,82%.
3-	Dinamarca:	6,79%.
4-	Suecia:	8,69%.
5-	Italia:	9,45%.
6-	Hungría:	10,92%
7-	Estados Unidos :	9,93%.

En la primera sección del estudio se calcula el premio por riesgo para el mercado chileno, utilizando los procedimientos propuestos en el trabajo “Costo de Capital para Concesionarias Reguladas en Chile”, realizado para el Ministerio de Economía por el profesor Eduardo Walker, en enero de 2003. Este procedimiento consiste en evaluar el premio por riesgo nacional como función del premio por riesgo del mercado norteamericano y el premio por riesgo de los países emergentes.

La principal conclusión de esa sección es que el premio por riesgo local calculado por las concesionarias está sesgado al alza, debido a que se basa en un premio para el mercado norteamericano sobrestimado, tomado del modelo de promedios históricos de Ibbotson and Associates, el que ha sido cuestionado por la mayoría de los estudios recientes, por ser incompatible con las conductas de los agentes de mercado.

En la segunda sección se calcula el beta de la industria de telefonía móvil utilizando una base de datos extraída de Bloomberg que contiene todas las concesionarias que transan acciones en sus países de operación, poseen observaciones estadísticamente significativas, y se rigen por el sistema de pago de calling party país. La muestra incluye concesionarias de: Bélgica, Brasil, Francia, Inglaterra, Alemania, Grecia, Israel, Italia, Malasia, México y España.

La tercera sección del trabajo realiza un cambio de variables de manera de corregir el premio por riesgo por el hecho que el modelo estipulado en la ley de telecomunicaciones debe ser desarrollado respecto de la tasa de corto plazo, mientras que los estudios internacionales utilizados, así como los cálculos de la primera sección del presente trabajo son respecto de las tasas de largo plazo.

Finalmente, utilizando los valores de beta y premio por riesgo con respecto a papeles de corto plazo, se estima la tasa de costo de capital a aplicar en la industria de telefonía móvil, que resulta ser 9,43%, valor coherente con las tasas utilizadas internacionalmente.

## **1. Premio por riesgo respecto a la tasa de largo plazo.**

### **1.1 Premio por riesgo para el mercado norteamericano respecto a papeles de largo plazo.**

El estudio presentado por las compañías móviles menciona que reconocidas publicaciones internacionales realizadas en los últimos años, respecto al premio por riesgo en el mercado norteamericano, concluyen que la tasa histórica evaluada por Ibbotson and Associates sobrestima de manera importante el premio esperado. Sin embargo, los autores, posteriormente hacen caso omiso de esta información, utilizando para todos los cálculos, los datos de Ibbotson.

La literatura sobre este tema tiene su origen en Mehra y Prescott (1985), quienes notan que la magnitud del premio estimado por Ibbotson no se ajusta a los modelos utilizados en economía y finanzas para representar el comportamiento de las personas. Con posterioridad, Siegel (1998), Cornell (1999), Fama y French (1999 y 2002) y Damodaran (2002) estiman que la sobrestimación sería de al menos 40%, con valores que fluctúan entre 1,84 y 4,3.

Los estudios recién mencionados basan sus estimaciones en la proyección de los flujos esperados de las concesionarias, los cuales descontados deberían ser idénticos al valor accionario de la concesionaria. El problema con las estimaciones de Ibbotson es que, utilizando esas magnitudes para el premio por riesgo, el valor actualizado de los flujos de las concesionarias resulta ser mucho menor a su valoración accionaria, lo que resulta en una contradicción que viola la restricción de no arbitraje entre instrumentos financieros. Para solucionar este dilema, existen dos alternativas: aumentar la proyección de flujos o reducir la estimación de premio por riesgo. Sin embargo la estimación de flujos ya incluye la mejor información disponible al momento de los estudios, en cambio la estimación del premio por riesgo inicial surge del valor histórico estimado por Ibbotson, el que pareciera no representar el valor esperado de mercado. De esta manera, la forma de resolver la aparente paradoja en el comportamiento de los inversionistas es que su valoración del premio por riesgo sería inferior a los valores históricos determinados por Ibbotson.

En el anexo 2 se resumen los resultados de estos estudios. Se puede ver que la mayoría de los valores se encuentran en torno al 4%. Las estimaciones de Damodaran y Fama y French (2002) según dividendos, resultan aún menores ubicándose cerca del 2%. Todos estos resultados están evaluados sobre tasas de largo plazo.

Es importante notar que estimaciones de este orden de magnitud ya han sido utilizadas en la regulación de otros países. OFTEL (regulador de telecomunicaciones en Inglaterra), en su última fijación de tarifas, al considerar como intervalo de confianza para el premio por riesgo, aplica valores entre 2,6 y 4,6.

De manera consecuente con las últimas publicaciones, y con la conducta de los agentes de mercado, se considera prudente la utilización de un premio por riesgo para el mercado norteamericano de 4%, que designaremos USA<sub>lp</sub> (el subíndice lp da cuenta que este premio está evaluado sobre papeles de largo plazo).

## 1.2. Premio por riesgo para el mercado chileno respecto a papeles de largo plazo

El estudio de las compañías móviles considera un ajuste del premio por riesgo debido al efecto de segmentación de mercados, presentando como ejemplo el home equity bias (mayor presencia de acciones locales en las carteras nacionales). Sin embargo no se presenta justificación estadística que avale esta hipótesis. Concesionarias del tamaño de la industria de telefonía móvil, que además tienen sus matrices en países desarrollados, no deberían enfrentar limitaciones a sus posibilidades de diversificación internacional.

Adicionalmente, el procedimiento de los consultores plantea que el premio por riesgo de un país como Chile debiera ser el riesgo del mercado norteamericano más un premio adicional, lo que se justifica por las menores posibilidades de diversificación. Este argumento es erróneo pues omite el hecho que el premio por riesgo de un sector económico o país, en este caso, no tiene que ver con el nivel de volatilidad absoluto sino con la covarianza respecto del mercado total.

El siguiente ejemplo es una construcción hipotética que permite notar el problema del argumento en el estudio de las concesionarias. Supongamos el caso de un país exclusivamente petrolero llamado P, donde el resto de las actividades económicas son despreciables. El precio del crudo se modela internacionalmente como un camino aleatorio de alta desviación estándar, esto se traduciría directamente en que el nivel de volatilidad interna de la economía sea elevado. La pregunta es, cual es el nivel de premio por riesgo de este país respecto del mercado norteamericano. Sería esperable que el precio del crudo tuviera una correlación negativa con la economía norteamericana, es decir, un alto precio debería traducirse, ceteris paribus, en una recesión, mientras que un bajo precio debería generar un boom. De esta manera la covarianza entre ambos mercados sería negativa y por lo tanto el premio por riesgo del país productor de petróleo también lo sería.

La aparente paradoja de un premio por riesgo negativo se explica porque un inversionista estaría dispuesto a invertir en el país P a una tasa menor que la libre de riesgo pues esta inversión lo ayudaría a compensar la pérdida que sufriría en sus inversiones en el mercado norteamericano en el caso de producirse un alza importante en el precio del crudo.

El ejemplo anterior es una construcción hipotética, sin embargo, permite mostrar que el premio por riesgo de un país en vías de desarrollo no debe ser calculado como el premio por riesgo americano más un premio adicional por segmentación.

La forma correcta de evaluar el premio por riesgo del mercado chileno es a través de un análisis econométrico del Índice General de Precios de Acciones, en adelante IGPA, respecto de sus variables explicativas.



Existe evidencia estadística que indica que el premio por riesgo del mercado norteamericano no es la única variable explicativa del premio por riesgo local. En efecto, Walker (2003) muestra que el premio por riesgo de los países emergentes, medido en base al spread del índice EMBI, también presenta una alta correlación con el IGPA. En este estudio Walker estima en 0,40 el beta del mercado nacional respecto del mercado norteamericano, lo que corrobora nuestra hipótesis respecto a que la fórmula de los consultores estaría errada, ya que de ser correcta el beta con respecto al mercado norteamericano debiera ser cercano a 1. Por otra parte, el mismo Walker estima el beta del mercado accionario local respecto del EMBI en 0,52.

De esta manera el premio por riesgo para el mercado nacional sería:

$$\Delta Ch_{lp} |_{tr20} = \beta_{EMBI} \Delta_{EMBI} + \beta_{USA} \Delta_{USA} = 0,52 * 8,4 + 0,4 * 4 = 5,97$$

donde EMBI=0,52 es el beta del IGPA con respecto a los bonos de países emergentes, EMBI=8,4 es el spread del índice de países emergentes, USA=0,4 es el beta del IGPA con respecto al mercado norteamericano, estos tres valores estimados por Walker (2003), y USA es el premio por riesgo del mercado norteamericano, que hemos considerado igual a 4% , todos medidos respecto de los bonos a 20 años del mercado norteamericano que a diciembre de 2002 tenía un valor de 5%. Por lo tanto, la rentabilidad esperada del IGPA en dólares es:

$$r_{IGPA} = r_{tr20} + \beta_{EMBI} \Delta_{EMBI} + \beta_{USA} \Delta_{USA} = 5 + 0,52 * 8,4 + 0,4 * 4 = 10,97$$

Para calcular el premio por riesgo sobre papeles nacionales de largo plazo, que denominaremos lp, debemos evaluar el spread de la rentabilidad esperada del IGPA en dólares, respecto de los bonos soberanos chilenos emitidos en Estados Unidos. A 31 de diciembre de 2002 las tasas de los bonos soberanos en dólares eran 4,25, 5,06 y 5,48% para papeles a 5, 7 y 10 años plazo respectivamente. Utilizando el modelo de Nelson y Siegel podemos evaluar la tasa de un bono soberano a 20 años que sería 5,99%, luego el spread de la rentabilidad esperada del IGPA respecto a papeles libres de riesgo nacionales a 20 años sería lp=10,97-5,99 = 4,98. La estructura de tasas de bonos soberanos utilizando el modelo de Nelson y Siegel se encuentra en el anexo 3 al final del trabajo.

## 2. Beta.

El beta calculado en el estudio de las concesionarias representa exclusivamente la realidad del mercado brasileño. No existen razones para asumir que el mercado de telefonía móvil brasileño es significativamente más parecido al mercado chileno que los mercados de otros países.

En la presente sección se soluciona este problema utilizando una muestra más amplia y por tanto menos sesgada de la realidad de la industria a nivel mundial. Las únicas concesionarias que se excluyen de la muestra son aquellas en cuyos países no existe sistema de “calling party pays”, ya que esta situación representa una diferencia estructural respecto del sistema regulatorio chileno.

Todos los datos y cálculos pueden ser revisados en el archivo "beta telefonía móvil.xls", las hojas en que se encuentra cada información se citan a lo largo del informe según corresponde para facilitar la reproducción de los cálculos.

La muestra se realizó seleccionando en Bloomberg, todas las concesionarias que se rigen por el sistema de pago de calling party pays, transan acciones en sus mercados de operación, presentan información bursátil al menos hace un año y poseen una presencia bursátil semanal superior al 90%, es decir han sido transadas al menos en el 90% de las semanas del período durante el cual se evalúa su beta.

La muestra contiene 23 series de acciones de 22 concesionarias y 11 países. Para el cálculo de beta se utiliza únicamente las acciones ordinarias, ya que las acciones preferentes tienen características heterogéneas dependiendo del país de emisión, entre las cuales cabe destacar: diferencias en la prioridad de pago en caso de quiebra, diferencia en el poder de votación y diferencia en el tratamiento tributario, todas características que podrían hacer diferir el beta calculado del beta real del patrimonio.

El cálculo de beta de patrimonio se realizó estimando econométricamente la correlación entre las acciones emitidas en los mercados locales y los índices accionarios de dichos mercados.

Todas las estimaciones se realizaron para datos mensuales y semanales: sin embargo, se optó por utilizar las estimaciones en base a información mensual por presentar un r-cuadrado ajustado de mayor significancia (0,36 vs. 0,27). Las estimaciones se realizaron utilizando lags y leads (adelantos y rezagos) de los índices accionarios en los casos en que estos eran distintos de cero con una probabilidad superior al 95%. El beta de patrimonio promedio estimado fue de 1,17. Tanto las estimaciones mensuales como las semanales pueden revisarse las hojas: beta patrimonio mensual y beta patrimonio semanal. Las bases de datos pueden revisarse en las hojas: precios semanales, precios mensuales, Índices mensuales, índices semanales, rentabilidad mensual y rentabilidad semanal.

El beta de la deuda se derivó a través de la clasificación de riesgo entregada por Standard and Poors para la deuda de largo plazo emitida en moneda extranjera. En los casos en que no se contaba con dicha información, se procedió a derivar el riesgo mediante los siguientes



procedimientos: homologación de la deuda extranjera según concesionarias locales del mismo riesgo, homologación de riesgo entre concesionarias que tienen el mismo controlador, homologación de riesgo al nivel de riesgo del controlador. A las concesionarias que no contaban con información de riesgo ni información suficiente para realizar la homologación se le asignó un nivel de riesgo igual al riesgo promedio de las concesionarias del mismo país.

El promedio del beta de la deuda se estimó en 0,56, todos los cálculos así como las fuentes de información utilizadas se encuentran en las hojas: industrial debt spread, utilities debt spread, debt spread weighted average, porcentaje de recuperación y cálculos. La memoria de cálculo del beta de la deuda se encuentra en el anexo 5 al final del trabajo.

Con los valores de beta de patrimonio y beta de la deuda se procedió a calcular el beta de activos de cada concesionaria. Para esto, se utilizaron los valores de deuda sobre patrimonio e impuesto de los últimos 12 meses, reportados por Bloomberg. El valor promedio de beta de activos obtenido fue de 1,01. Los cálculos completos se encuentran en la hoja: cálculos. Para el cálculo de beta de activos se utilizó la fórmula tradicional que incluye el efecto de los impuestos:

$$\beta_a = \left( \frac{\beta_p + \beta_d * \frac{D}{E} * (1-t)}{1 + \frac{D}{E} * (1-t)} \right)$$

donde a es el beta de activos, p el beta de patrimonio, d el beta de deuda, D/E el nivel de deuda sobre patrimonio y t el nivel de impuestos.

### 3. Ajuste de Plazos.

Como dijimos en la introducción, la mayoría de la bibliografía y parámetros internacionales para el cálculo de la tasa de costo de capital están desarrollados respecto a papeles de largo plazo. Sin embargo, la Ley General de Telecomunicaciones estipula en su artículo 30°B que la tasa de costo de capital para el cálculo de tarifas debe calcularse utilizando como tasa libre de riesgo la libreta dorada del BancoEstado, instrumento financiero de corto plazo.

Esta tasa tiene una rentabilidad similar a instrumentos de mercado de igual plazo, levemente sesgada al alza. En efecto, de acuerdo a las estadísticas del banco central, la tasa de interés promedio para captaciones en pesos de plazo entre 30 y 89 días a diciembre de 2002 era de 2,76% (ver tabla en anexo 4), si descontamos la inflación esperada de 3% obtenemos una tasa en UF de -0,24%, 0,59% inferior a la tasa de interés de la libreta dorada del BancoEstado igual a 0.35%.

Por lo tanto para utilizar los resultados obtenidos en los capítulos anteriores y para evaluar la tasa de costo de capital de acuerdo a lo estipulado en el artículo 30°B de la Ley General de Telecomunicaciones, debemos adaptar los valores de premio por riesgo y beta con respecto al largo plazo, a su equivalente con respecto al corto plazo.

## Ajuste del premio por riesgo

El premio por riesgo de 4,98% es respecto de papeles de largo plazo: en particular todos los cálculos han sido realizados respecto de instrumentos observados o estimados a 20 años plazo. Debemos notar sin embargo que los estudios tarifarios involucran inversiones de largo plazo y, por lo tanto, independiente del punto que se tome como referente libre de riesgo, la rentabilidad de mercado debe corresponder al largo plazo. Analíticamente:

$$r_{cp} + \Delta_{cp} = r_{lp} + \Delta_{cp}$$

donde  $r_{cp}$  representa la tasa libre de riesgo en el corto plazo,  $\Delta_{cp}$  representa el premio por riesgo de un proyecto de largo plazo, medido respecto al corto plazo,  $r_{lp}$  representa la tasa libre de riesgo en el largo plazo, y  $\Delta_{lp}$  representa el premio por riesgo con respecto al largo plazo.

En la fecha de referencia fijada en las bases del estudio (31 de diciembre de 2002) los bonos en UF a 20 años plazo del Banco Central se transaron a 4,93% de interés. En esa misma fecha, la libreta dorada del BancoEstado tenía un valor de 0,35%. Por lo tanto para ajustar el premio por riesgo a su equivalente de corto plazo, debemos adicionar la diferencia entre ambos papeles:  $4,93 - 0,35 = 4,58\%$ , lo que resulta en un premio por riesgo nacional sobre papeles de corto plazo de  $\Delta_{cp} = 4,98 + 4,58 = 9,56\%$ .

## 4. Cálculo final.

En resumen los parámetros para el cálculo de la tasa de costo de capital respecto a papeles de corto plazo resultan: tasa libre de riesgo: 0,35 igual a la tasa de la libreta dorada del BancoEstado, premio por riesgo  $\Delta_{cp} = 9,56$ , beta sobre activos  $\beta_a = 1,01$ . Luego la tasa de costo de capital estimada, TCC, tiene un valor de:

$$TCC = r_{be} + \beta_a \Delta_{cp} = 0,35 + 1,01 * 9,56 = 10,01$$

## Bibliografía

- [1] Cornell, Bradford (1999). The Equity Risk Premium. John Wiley & Sons Inc.
- [2] Damodaran, Aswath (2002). Estimating Equity Premiums. Mimeo.
- [3] Engel, E., y R. Valdés, “Optimal Fiscal Strategy for Oil Exporting Countries”, Documento de Trabajo No. 78, Centro de Economía Aplicada (CEA), Dep. Ing. Industrial, Universidad de Chile, Junio 2000.
- [4] Fama, Eugene F. y Kenneth R. French (2002) The equity premium, Journal of Finance Abril 2002, Vol 57 No. 2. ([http://papers.ssrn.com/paper.taf?abstract\\_id=236590](http://papers.ssrn.com/paper.taf?abstract_id=236590))
- [5] Fama, Eugene F. y Kenneth R. French (1999). The Corporate Cost of Capital and the Return on Corporate Investment. Journal of Finance 54 (6), December, 1939-1967.
- [6] Mehra, Rajnish y Edward Prescott. The equity premium: A puzzle. Journal of Monetary Economics 15(2): 145-161.



- [7] Siegel, Jeremy (1998). *Stocks for the Long Run* (2nd ed.). New York: McGraw-Hill.
- [8] Walker, Eduardo (2003), “Costo de Capital para Concesionarias Reguladas en Chile”, mimeo.
- [9] David T. Hamilton, Praveen Varma, Sharon Ou, Richard Cantor (2003) , “Default & Recovery Rates of Corporate Bond Issuers, A Statistical Review of Moody’s Ratings Performance, 1920-2002”, Moody’s.
- [10] Standard & Poor’s, Risk Solutions CreditPro® 6.2. 2002.
- [11] Reuter, “Reuters Corporate Spreads for Industrials”.
- [12] Reuter, “Reuters Corporate Spreads for Utilities”.

## **Anexos**

### **Anexo 1: Estimación y homologación de tasas de costo de capital internacionales.**

Con el fin de contar con una referencia de la práctica internacional, se investigó la tasa de costo de capital aplicada en distintos países. Para ello se investigaron los siguientes países: España, Inglaterra, Dinamarca, Suecia, Italia, Hungría, y Estados Unidos. Para poder comparar los niveles de tasa de costo de capital aplicada en estos países con los valores propuestos por las concesionarias de telefonía móvil chilena fue necesario un proceso de homologación.

Las tasas reportadas en los distintos países analizados son tasas nominales antes de impuestos. Para poder comparar con las tasas utilizadas en la regulación de telecomunicaciones que rige en Chile, que son tasas reales después de impuestos, fue necesario ajustar las tasas encontradas de tal modo de derivar las tasas reales después de impuestos mediante las tasas reportadas, que como se mencionó anteriormente están evaluadas en términos nominales y antes de impuesto. Por otra parte, se consideró el efecto del diferencial de riesgo país para hacer comparables las tasas internacionales con las utilizadas en Chile.

La Autoridad reguladora de España (CMT) calculó una tasa de costo de capital para las concesionarias Airtel y TME de 17,95% y 17,47% respectivamente. Sin embargo, la tasa finalmente utilizada para ambas fue de 18%.

La tasa indicada para Estados Unidos es la tasa real que aplica la comisión reguladora (FCC) cuando debe dirimir sobre litigios tarifarios entre concesionarias de telecomunicaciones. A diferencia de los otros países esta tasa no se calcula a partir del modelo CAPM sino en base a una suma ponderada de los costos de la deuda y de las acciones preferentes y comunes.

La información completa se presenta en la siguiente tabla:



### Tasas de Costo de Capital en Inglaterra, España, Dinamarca, Suecia, Italia, Hungría y Estados Unidos

	Inglaterra 2002	España 2002	Dinamarca 2002	Suecia** 2002	Italia 2003	Hungría 2002	USA * FCC
Tasa de costo de capital nominal antes de impuestos	14%	18%	10,9%	13%	18%	19%	11%
Tasa de impuestos	30%	31%	30%	28%	41%	18%	27%
Tasa de costo de capital nominal después de impuestos	<b>9,8%</b>	<b>12,4%</b>	<b>7,6%</b>	<b>9,4%</b>	<b>10,6%</b>	<b>15,5%</b>	<b>8,2%</b>
Inflación 2002	1,70%	4,00%	2,40%	2,30%	2,50%	5,30%	0,00%
Tasa de costo de capital real después de impuestos	<b>8,0%</b>	<b>8,1%</b>	<b>5,1%</b>	<b>7,0%</b>	<b>7,9%</b>	<b>9,7%</b>	<b>8,2%</b>
Ajuste por riesgo a diciembre 2002 ***	1,76%	1,72%	1,72%	1,72%	1,53%	1,24%	1,76%
Tasa equivalente en Chile	<b>9,72%</b>	<b>9,82%</b>	<b>6,79%</b>	<b>8,69%</b>	<b>9,45%</b>	<b>10,92%</b>	<b>9,93%</b>

\* En el caso de Estados Unidos se consideró solamente la tasa de impuestos federal efectiva

\*\* Corresponde a la tasa promedia sugerida por Andersen Management International en el estudio "Estimating the cost of capital for fixed and mobile SMP operators in Sweden" (julio, 2003) para Post & Telestyrelsen

\*\*\* Corresponde al diferencial riesgo país entre Chile y el país estudiado. Fuentes: JP Morgan y elaboración propia en base a comparación de retornos de bonos soberanos reportados por Bloomberg.

### Anexo 2: Premio por Riesgo de Mercado

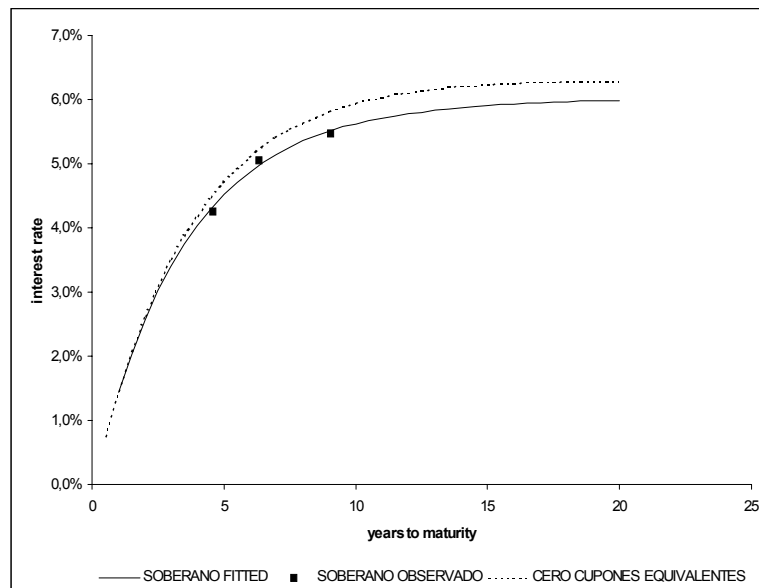
Autor	Tipo de Análisis	Por sobre bonos de largo plazo (%)
Ibbotson and Associates	Promedio (aritmético) histórico (1926 – 1999)	7,5
Siegel (1998)	Proyección basada en el inverso de la razón precio/utilidad ( <i>earnings yield</i> ) a fines de 1997	3,8
Cornell (1999)	Modelo de Gordon usando pronósticos de dividendos de IBES y pronósticos de crecimiento de largo plazo para EE.UU.	4,3
Fama y French (2002)	Estimaciones a partir del dividend yield más la tasa de crecimiento de los	2,2 (*,**) (según dividendos) 3,6 (*,**)



	dividendos o utilidades (período 1950 – 1999)	(según utilidades)
Fama y French (1999)	Estimación basada en la TIR efectiva de las inversiones (rentabilidad sobre activos a valor de mercado), período 1973-1996	3,76
Damodaran Ajustada	Estimaciones <i>forward looking</i> basadas en el nivel del dividend yield, más un crecimiento de corto plazo proyectado por analistas y un crecimiento de largo plazo de 5% nominal. (***) Período 1985-2001.	1,84

(\*): Resultados obtenidos a partir de estimaciones sobre tasas de corto plazo. El procedimiento de ajuste consistió en rebajar un spread de 1,2 puntos porcentuales entre las tasas de largo y corto plazo, correspondiente al promedio anual con datos de fines de cada año, 1960-2001.  
(\*\*): Supone una rentabilidad real de largo plazo para los activos de 7,52% (véase Fama y French, 1999); una tasa de inflación de largo plazo de 3%; una razón de endeudamiento a activos de 35%; y un spread de la tasa de deuda corporativa sobre la tasa del bono del tesoro de 0,25%,

### Anexo 3: Modelo de Nelson y Siegel para los bonos soberanos chilenos.



### Anexo 4: Tasa de Interés Promedio (TIP) para Captaciones de 30 a 89 días, no Reajutable



%												
Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
1990	36.00	37.80	23.76	35.40	31.32	28.44	34.32	28.92	37.68	56.04	41.64	15.96
1991	12.72	8.64	8.52	19.44	25.68	30.36	24.84	22.92	18.96	22.80	31.20	15.12
1992	16.92	12.00	3.60	12.48	18.96	15.96	13.32	18.12	23.52	27.84	21.48	16.92
1993	7.08	7.32	10.92	14.88	21.96	20.16	14.16	19.92	26.16	22.80	27.00	7.44
1994	10.68	15.72	12.60	17.40	15.00	19.20	12.12	14.64	17.04	12.12	12.24	10.80
1995	9.84	12.00	11.76	12.36	12.48	12.24	13.44	16.92	19.80	12.96	12.96	8.04
1996	9.96	10.20	12.48	15.48	17.88	14.88	11.16	10.68	11.88	12.96	13.68	11.04
1997	11.40	12.96	13.92	9.84	9.48	8.04	9.00	12.00	11.04	15.60	15.84	7.32
1998	11.40	14.40	8.52	12.60	12.12	11.88	15.36	15.36	22.32	17.52	15.24	10.44
1999	11.16	5.40	8.28	12.84	10.08	6.36	6.00	6.24	7.08	8.04	9.36	7.80
2000	7.56	8.40	12.00	11.52	9.60	7.32	7.20	6.36	8.04	10.44	10.08	7.32
2001	5.88	6.24	2.88	7.92	8.28	6.36	4.08	5.88	6.12	6.24	6.12	6.12
2002	5.76	5.40	4.56	4.32	3.96	3.84	3.24	2.76	2.64	2.76	2.76	2.76
2003	2.64	2.64	2.52	2.52	2.76	2.76	2.88	2.88	2.76			

#### Anexo 5: Memoria de cálculo para beta de la deuda.

El procedimiento seguido para el cálculo del beta de la deuda de cada concesionaria fue el siguiente:

a- En base al nivel de clasificación de riesgo de la deuda en moneda extranjera de largo plazo se determinó el spread reportado sobre los bonos del tesoro norteamericano a igual plazo, el que se evaluó ponderado las tablas de spread publicadas por Reuter en [www.bondsonline.com](http://www.bondsonline.com) para el sector “industrial” y “utilities”. Los ponderadores utilizados fueron 0,4 para el spread de utilities y 0,6 para el spread de industrial, esto porque el 40% de los ingresos de las compañías móviles en Chile proviene del cargo de acceso, servicio que se encuentra afecto a regulación de tarifas, mientras que el 60% restante proviene de ingresos de bienes y servicios transados a precios libres. Tanto los spread del sector “industrial”, el del sector “utilities” y el promedio ponderado se encuentran disponibles en las hojas: industrial debt spread, utilities debt spread y debt spread weighted average del archivo cálculo beta telefonía móvil.xls.

b- Este spread fue ajustado por probabilidad de quiebra, de acuerdo a la estadística de probabilidad de quiebra publicada por Standards and Poors, en adelante S&P, en el año 2002, que se encuentra en la hoja default risk del archivo cálculo beta telefonía móvil.xls, y al porcentaje de recuperación del valor del bono en caso de quiebra, que para la industria de telecomunicaciones es igual a 20%, valor obtenido del estudio de Moody’s “Default & Recovery Rates of Corporate Bond Issuers, A Statistical Review of Moody’s Ratings Performance, 1920-2002”, los porcentajes de recuperación de telecomunicaciones así como del resto de los sectores industriales se encuentran en la hoja porcentaje de recuperación del archivo cálculo beta telefonía móvil.xls.



La fórmula de ajuste de spread es la siguiente:

$$spread_a = ((spread_o + tr20) * (1 - p_{quiebra}) + (spread_o + tr20) * \%rec * p_{quiebra}) - tr20$$

donde spread<sub>a</sub> es el valor esperado del spread (que llamamos spread ajustado), spread<sub>o</sub> es el spread promedio observado que obtenemos de la tabla de Reuter, p<sub>quiebra</sub> es la probabilidad que la concesionaria que emitió el bono quiebre que obtenemos de la tabla de S&P, tr20 es la rentabilidad de un bono del tesoro norteamericano a 20 años y %rec es el porcentaje de recuperación del valor del bono en caso de quiebra que obtenemos de la tabla de Moody's.

Para entender la fórmula es útil un ejemplo. Supongamos un bono con una probabilidad de quiebra de 50% un spread observado de 10% sobre el bono del tesoro (que tiene un valor de 5%), y un porcentaje esperado de recuperación en caso de quiebra de 20%. La pregunta es cuál es la rentabilidad esperada del bono.

La rentabilidad observada será tr20+spread<sub>o</sub>=5%+10%=15%, sin embargo existe un 50% de probabilidad que la concesionaria quiebre en cuyo caso se recupera sólo el 20% del valor del bono, por lo tanto, la rentabilidad esperada será:

15%\*0,5+15%\*0,2\*0,5=9%, y por lo tanto el spread esperado es 9%-5%=4% y no 15%-5%=10%.

c- Finalmente el spread ajustado fue dividido por el premio por riesgo de largo plazo del mercado norteamericano, que en el presente estudio se ha valorado en 4% o equivalentemente 400pb, con lo que se obtiene el beta de la deuda.

Es importante notar que aplicando el beta de la deuda en el modelo CAPM, obtenemos el valor esperado de la rentabilidad del bono.

A modo de ejemplo se presentan los cálculos del beta de la deuda de PARTNER COMMUNICATIONS.

### **Ejemplo para beta de la deuda de PARTNER COMMUNICATIONS:**

a- PARTNER COMMUNICATIONS tiene un nivel de riesgo B+ y por lo tanto un spread reportado en el sector "industrial" de 487,5 y en el sector "utilities" de 1082,5. Multiplicando el primero por 0,6 y el segundo por 0,4 obtenemos un spread ponderado de 725,5.

b- La probabilidad de quiebra es 35,56%, y el porcentaje de recuperación 20%. Además sabemos que la rentabilidad del tr20 es de 5% (500pb). Luego aplicando la fórmula:

$$spread_a = ((725,5 + 500) * (1 - 0,3556) + (725,5 + 500) * 0,2 * 0,3556) - 500 = 376,87$$

c- Finalmente podemos calcular el beta de la deuda dividiendo el spread ajustado por el premio por riesgo de largo plazo del mercado norteamericano:

### 3. Consistencia Entre Demanda y Precios.

#### I. INTRODUCCIÓN

En lo que sigue se presentan los modelos y resultados desarrollados para la estimación de abonados y flujos en el sistema de telefonía móvil nacional. Para ello, sobre la base de la información disponible y de antecedentes complementarios, se han estimado una serie de ecuaciones que, por un lado, persiguen explicar la demanda observada y, por otro lado, proyectar la demanda hasta el año 2008.

El modelo de demanda por abonados es un modelo de difusión tecnológica estimada en función de una tendencia temporal, una variable que mide el impacto de la introducción del sistema quien llama paga en 1999 y donde la tasa de penetración máxima de largo plazo de la telefonía celular es impuesta exógenamente en base a información demográfica y de actividad económica de la población. Utilizando información de la encuesta CASEN, más supuestos sobre la tasa de penetración máxima para diferentes grupos de la sociedad, se estima que la tasa de penetración de largo plazo es de 57,8% para Chile.

Se utilizó una tasa de penetración de largo plazo exógena ya que las estimaciones de este parámetro utilizando la información histórica de la industria no fue posible por problemas de convergencia numérica. A pesar de esta limitación, el procedimiento utilizado en este estudio es consistente con la literatura internacional reciente en este tema (Tishler, Ventura y Watters, 2001; Cadima y Pita Barros, 2000).

El modelo de demanda por abonados estimado en este estudio no tiene un efecto ingreso (actividad económica) aparte del que proviene del crecimiento de tendencia de esta variable en el tiempo. El auge de la telefonía móvil en Chile coincide con una desaceleración de la actividad económica (1998-2002), por lo que el efecto empírico estimado de la demanda por abonados en función del ingreso es negativo. Modelar la tasa de penetración de largo plazo en función del PIB tampoco dio resultados positivos. En otras palabras, los resultados del presente estudio sugieren que la demanda por telefonía móvil en Chile no es sensible a variaciones en el nivel de actividad económica en torno a su crecimiento tendencial de largo plazo. Por otro lado, la dependencia del número de abonados al crecimiento de tendencia de la actividad económica está capturado a través de la variable de tendencia que se incluye como variable explicativa en el modelo de difusión tecnológica estimado.

Al no disponer de una serie histórica de abonados separada entre modalidad (prepago y de contrato), en el presente estudio el modelo de difusión fue estimado para la telefonía móvil a nivel agregado. Posteriormente, las proyecciones futuras de abonados se desagregaron por modalidad utilizando la proporción entre clientes de contrato y prepago que se evidencian en la actualidad (cerca de cuatro abonados de prepago por cada abonado de contrato). Esta proporción ha sido bastante estable recientemente, por lo que en un escenario base, sin grandes variaciones en los precios, no se debería esperar un cambio significativo en este parámetro. A pesar de esto último, aparte de la proyección base del número de abonados por modalidad, se realizaron dos proyecciones alternativas asumiendo dos escenarios distintos en relación a la evolución futura de la proporción de abonados de prepago y de contrato.

Debido a la ausencia de datos adecuados, el modelo de abonados estimado en este estudio tampoco incluye un efecto directo de los niveles de precios de los servicios sobre esta demanda. Para poder realizar dichas estimaciones se requieren datos provenientes de una encuesta especializada, información inexistente al momento de realizar el presente estudio. Sin embargo, para introducir un efecto precio en las demandas que se utilizan para calcular el cargo de acceso de la empresa modelo, las proyecciones base de este estudio se parametrizan utilizando coeficientes exógenos para las distintas elasticidades de demanda. Cabe señalar que el uso de modelos parametrizados es una práctica habitual en la economía aplicada.

Los resultados del modelo de proyección de abonados indican que para la simulación base la tasa de penetración a nivel nacional alcanzaría 9.829.300 abonados totales a diciembre del 2008, lo que corresponde a decir que la penetración de largo plazo tendencial es 57,8%.

La validez de las proyecciones de abonados utilizando la metodología del presente estudio, en comparación con otras alternativas metodológicas, es un asunto empírico que sólo se puede resolver con atención a los datos reales. Por dar un ejemplo, no está claro que una estimación de la tasa de penetración de largo plazo en base a datos históricos resulte en mejores proyecciones que imponer este parámetro exógenamente. Puede que el pasado no sea una buena indicación de lo que ocurrirá en el futuro, más aun considerando que el comportamiento de la demanda en Chile ha sido de los más dinámicos en la región. De hecho, al comparar los resultados de nuestras proyecciones con datos reales del año 2003 (enero – junio)<sup>1</sup> es 0,39%.

Respecto de los flujos, este análisis considera un estudio detallado por diversos tipos de flujos (móvil – móvil, móvil – local, móvil – larga distancia), segmentado a su vez por tipo de abonado (contrato y prepago), por sentido de flujo (entrada y salida) y por zona primaria. La construcción de la base de datos parte de supuestos simples para desagregar los flujos disponibles. Al final del ejercicio se dispone entonces de flujos por zona primaria según la tipificación anterior. Estos flujos totales se dividen por el número de abonados respectivos y son precisamente estos valores unitarios los que son proyectados en el horizonte de análisis. Para el efecto se utilizaron diversas técnicas, resultando la mejor el uso de modelos ARMA.

Con las proyecciones unitarias anteriores, el resultado final de flujos se obtiene de multiplicar dicho valor por el número de abonados correspondiente.

Un aspecto importante que no considera nuestro análisis en cuanto a flujos y abonados dice relación con el efecto precio: todo nuestro análisis utiliza la información histórica disponible y con ello se obtienen, digamos, proyecciones tendenciales de los valores requeridos. La justificación para el efecto es doble. Por un lado, no disponemos de información de precios en el periodo de muestra, razón por la cual no fue posible incluir dicha variable en la modelación. La segunda, más formal, considera que el análisis hecho es razonable bajo el supuesto que la elasticidad precio de la demanda sea constante. En tal caso, dada una demanda tendencial, la corrección de la misma al considerar efectos de precios en el mercado es directa, dado que el supuesto de elasticidad constante obliga a que la forma funcional de la demanda sea tal que el efecto precio únicamente corrige la demanda por una constante que depende del mismo. En

---

<sup>1</sup> **Nuestras estimaciones de abonados considerar datos hasta diciembre de 2003.**



este caso, dados los valores tendenciales obtenidos y dados escenarios de precios (elasticidades), es posible entonces corregir la demanda para ser incorporada en el modelo de empresa (modelo de equilibrio).

Este informe está organizado como sigue. En la Sección II se analiza la demanda por abonados, mientras que Sección III se entrega un análisis detallado de la metodología utilizada para la estimación de los flujos en el sistema.

Finalmente, a este informe se anexan los documentos que muestran los resultados obtenidos en detalle y otros de carácter complementario al análisis.

## II. Análisis de la demanda: suscriptores

### II.1 Información disponible

Para estimar la demanda por abonados (o lo que es lo mismo, la tasa de penetración) de la telefonía móvil se cuenta con la siguiente información:

- Datos de penetración anual de telefonía fija y móvil en Chile desde 1989 hasta el 2002. Las principales desventajas de utilizar estos datos son que no hay información histórica de precios, con lo cual no resulta posible estimar una elasticidad precio de la tasa de suscriptores. Además, sólo existe información a nivel agregado de abonados. Se requiere entonces de un procedimiento adicional para desagregar las proyecciones por modalidad de cliente (prepago, contrato) y por zonas primarias dentro del país. A pesar de estos inconvenientes, estos datos son los únicos disponibles para estimar la demanda por abonados en Chile.
- Una base de datos con información mensual del número de suscriptores a nivel de cada comuna por empresa y por modalidad de cliente (contrato y pre-pago). Esta base sólo está disponible para los años 2000, 2001 y 2002 (hasta junio). Esta serie es demasiado corta para estimar un modelo de abonados. Sin embargo, estos datos son utilizados para desagregar las proyecciones futuras de suscriptores entre las distintas zonas primarias del país y las modalidades de cliente.

### II.2 Modelo a estimar

La tasa de penetración tiene un valor entre 0 y 1, por lo tanto cualquier modelo que se estime debe considerar esta restricción<sup>2</sup>. En la literatura existen dos modelos básicos que se han utilizado para estimar la penetración telefónica, el logístico y las curvas de penetración S. El modelo logístico asume que la penetración está explicada por una forma logística de la forma

---

<sup>2</sup> En principio la tasa de penetración móvil podría superar el 100% si una persona tiene más de un dispositivo. Aunque en algunos países desarrollados existe la posibilidad de que esto ocurra en el futuro, para los fines de este trabajo se supone que la penetración móvil tiene un límite máximo del 100% de la población (incluyendo niños y adultos mayores).



$$P = \frac{1}{1 + e^{\beta'x}}$$

donde  $x$  es un vector de variables explicativas y  $\beta$  es un vector de parámetros<sup>3</sup>. La popularidad de este modelo radica en que una transformación simple produce un modelo lineal que es posible estimar con técnicas de regresión tradicionales. En particular

$$\ln \left| \frac{P}{1-P} \right| = \beta'x$$

Sin embargo, para estimar el comportamiento de la penetración en telefonía móvil el modelo logístico tiene un problema importante ya que implícitamente se asume que la tasa de penetración alcanzará el 100% en el largo plazo<sup>4</sup>. Sin embargo, en telefonía celular no resulta razonable suponer que todos los individuos tendrán un teléfono móvil en el largo plazo. De hecho, en base a datos internacionales la tasa máxima de penetración alcanza el 84% en Italia<sup>5</sup>. Por este motivo el modelo logístico es más atractivo para modelar la penetración en telefonía fija (ver Garbacz y Thomson (2002)) donde la tasa alcanza niveles cercanos al 100% en países desarrollados<sup>6</sup>.

Un modelo menos restrictivo, que es una generalización del modelo logístico, considera una función logística generalizada de la forma

$$P = \frac{1}{\alpha_1 + \alpha_2 e^{\beta'x}} \quad (1).$$

En este caso, en el largo plazo, cuando alguna variable  $x$  tienda a infinito la tasa de penetración tiende a:

$$P_{\max} = \frac{1}{\alpha_1}$$

Por lo tanto este modelo es más razonable para modelar la penetración en telefonía móvil (ver Tishler, Ventura y Watters (2001)). Además, nada restringe que la estimación de  $\alpha_1$  y  $\alpha_2$  sean cercanas a 1, por lo que el modelo logístico tradicional es un caso particular del modelo generalizado. Lo que se pierde es que ya no es posible realizar una transformación de las

<sup>3</sup> Se puede comprobar fácilmente que esta función tiene un rango de variación entre 0 y 1.

<sup>4</sup> Si una de las variables en el vector  $x$  es una tendencia temporal o ingreso nacional que crece indefinidamente, y su coeficiente asociado es negativo, entonces en el largo plazo  $P$  llega a 1.

<sup>5</sup> Hay países con una tasa de penetración móvil cerca del 100% como Luxemburgo y Taiwán. Ver UIT (2002).

<sup>6</sup> Esto se debe a que en telefonía fija muchas veces la tasa de penetración se mide con respecto a hogares no individuos.

variables y obtener un modelo lineal. Por lo tanto, este modelo debe ser estimado con técnicas econométricas no estándares (como Mínimos Cuadrados No-Lineales)<sup>7</sup>.

Finalmente, otra alternativa es seguir a Cadima y Pita Barros (2000) quienes estiman un modelo a la Gompertz, que a diferencia del logístico generalizado crece más lentamente al comienzo y más aceleradamente al final. La especificación matemática del modelo Gompertz es

$$P = \alpha_0 + \alpha_1 e^{-e^{\beta x}} \quad (2)$$

Note que en el largo plazo la tasa de penetración tiende a

$$P_{\max} = \alpha_0$$

Versiones de estos dos últimos modelos son los que se estiman en este estudio.

### II.3. Resultados de las estimaciones

Las estimaciones de los modelos (1) y (2) no convergieron numéricamente. Probablemente esto se debió a los pocos datos (14) de la serie para estimar estos modelos que son no-lineales y que además tienen al menos tres coeficientes ( $\alpha_0$ ,  $\alpha_1$  y un coeficiente por cada variable explicativa incluida en el vector  $x$ ). Por lo tanto, para proseguir se adoptó la metodología propuesta por Cadima y Pita Barros (2000), la que pasamos a detallar.

Tomando datos de la CASEN 2000 se obtuvo información sobre la composición de la población según las siguientes categorías mutuamente excluyentes

- menores de 12 años;
- patrón o empleador;
- trabajadores por cuenta propia;
- empleado u obrero del sector público;
- empleado u obrero de empresas públicas;
- empleado u obrero del sector privado;
- servicio doméstico puertas adentro;
- servicio doméstico puertas afuera;
- familiar no remunerado;
- miembro de las Fuerzas Armadas;
- desempleados, e
- inactivos.

---

<sup>7</sup> Tishler, Ventura y Watters (2001) parametrizan  $\alpha_1$  con datos externos y luego estiman los otros parámetros mediante un modelo lineal. Ellos asumen que la penetración máxima alcanzará un 75% de la población Israelí en 15 a 20 años más. Cadima y Pita Barros (2000) usan un procedimiento similar y estiman una penetración máxima de 70% para el mercado de celulares en Portugal.



Se supuso que en el largo plazo el 100% de los patrones o empleadores y los trabajadores por cuenta propia tendrán celulares en el largo plazo. Para el resto el 70% de la población tendría celulares, salvo los desempleados, las trabajadoras de servicio doméstico puertas adentro y los menores de 12 años donde se supuso una tasa de penetración de 30%, 30% y 10%, respectivamente. Estas tasas se determinaron en consideración de los supuestos que se han hecho en la literatura al respecto (75% para los adultos en Israel y 70% en Portugal, (Tishler, Ventura y Watters, 2001; Cadima y Pita Barros, 2000).

Cuadro 1: Estimación de penetración en el largo plazo

Categoría	Población año 2000	Supuesto de Penetración en el largo plazo	Número de subscriptores
Menores de 12 años	3.061.334	10%	306.133
Patrón o empleador	205.438	100%	205.438
Trabajadores por cuenta propia	1.031.556	100%	1.031.556
Empleado u obrero del sector público	418.977	70%	293.284
Empleado u obrero de empresas públicas	132.291	70%	92.604
Empleado u obrero del sector privado	2.923.059	70%	2.046.141
Servicio doméstico puertas adentro	51.107	30%	15.332
Servicio doméstico puertas afuera	247.831	70%	173.482
Familiar no remunerado	80.081	70%	56.057
Miembro de las Fuerzas Armadas	70.630	70%	49.441
Desempleados	605.133	30%	181.540
Inactivos	5.374.409	70%	3.762.086
Total	14.201.846		8.213.094
Tasa de penetración agregada			57,8%

Fuente: Elaboración propia en base a los datos de la Encuesta CASEN 2000. La información de la CASEN considera solamente los datos de población de las comunas donde la encuesta tiene representatividad comunal. Estas comunas representan el 95% de la población nacional.

A partir de lo anterior, el Cuadro 1 muestra los resultados de penetración general, donde la tasa de penetración móvil en el largo plazo se estima en un 57,8%. Se debe notar que la cifra de desempleo medido por la encuesta CASEN 2000 es del 4,3%. Si bien esta cifra no coincide

con la verdadera tasa de desempleo del país en aquel año, es una cifra razonable para el desempleo en el largo plazo.<sup>8</sup>

Se procedió entonces a estimar un modelo donde se imponía exógenamente la tasa máxima de penetración de celulares como en Tishler, Ventura y Watters (2001). En particular, si este parámetro es introducido exógenamente, el modelo logístico generalizado se puede estimar linealmente mediante la siguiente transformación

$$\ln \left| \frac{1}{P} - \alpha_1 \right| = \beta' x \quad .9 \quad (3)$$

Este es el modelo estimado que se presenta en el Cuadro 2A donde los Modelos 1 y 2 representan especificaciones alternativas para el vector x. Para  $\alpha_1$  se impuso un valor de 1.73 (lo que implica una tasa de penetración de largo plazo de 57,8%). Estos dos modelos fueron estimados con los 14 datos chilenos (incluye el año 2002).

El Modelo 1 incluyó como variables explicativas, una variable de tendencia temporal, la penetración de cada año de telefonía fija y una variable adicional (tendencia \* Dcpp), donde Dcpp es una variable discreta que toma un valor de uno en los años 1999, 2000, 2001 y 2002. El objetivo de incluir esta variable fue de examinar si hubo un cambio de tendencia una vez que se introdujo el sistema de quien llama paga en el año 1999.

Los resultados del Modelo 1 indican que la variable de penetración de telefonía fija no es estadísticamente significativa. Su signo, en todo caso, sugiere que ambos tipos de servicios son sustitutos más que complementos.

En el Modelo 2 (y luego de analizar con diversas otras variables) se eliminó la penetración de telefonía fija. La variable de tendencia es significativa y tiene el signo correcto. Además, este modelo muestra que hubo una aceleración en la penetración después del año 1999 que coincide con la introducción del sistema quien llama paga.

Cuadro 1C: Resultado de estimaciones

	Modelo 1	Modelo 2
Coefficientes	Modelo logístico generalizado con penetración parametrizada	Modelo logístico generalizado con penetración máxima parametrizada
$\alpha_1$	---	---

<sup>8</sup> Existen variadas razones de por qué la encuesta CASEN no mide correctamente el desempleo. La principal es que la CASEN no es una encuesta diseñada para medir desempleo y por lo tanto la estimación que surge de estos datos no debe tomarse como una indicación del desempleo real del país en el año de la encuesta.

<sup>9</sup> Note que el parámetro  $\alpha_2$  se absorbe en la constante del vector x.



Constante	14.239 (2.050)	7.816 (43.353)
Tendencia	-0.384 (-2.710)	-0.512 (-17.610)
P fija	1.037 (0.925)	---
Tendencia*Dcp p	-0.090 (-2.617)	-0.064 (-3.117)
Observaciones	14	14
Método	OLS	OLS
R2 ajustado	0.99	0.99

Nota: los datos en paréntesis son los test-t de cada coeficiente estimado.

El último modelo estimado (Modelo 3) fue un modelo Gompertz con la tasa máxima de penetración incorporada exógenamente. La ecuación estimada fue la siguiente

$$P = 0,578 + \alpha_2 \cdot e^{-\beta_0 + \beta_1 \text{Tendencia} + \beta_2 \text{Tendencia}^2 \text{Dc}pp}$$

Los resultados del Cuadro 2B muestran resultados cualitativamente muy similares a las de los modelos anteriores. La tendencia tiene el signo correcto y es estadísticamente significativa, así como la variable que mide el efecto de la introducción del sistema quien llama paga. Si se contrastan las predicciones del modelo Gompertz (durante el periodo de la muestra) con los obtenidos del Modelo 4 los resultados son indistinguibles (ver Gráfico 1). Por lo tanto, embargo, debido a la simplicidad de la estimación del Modelo 2, en la próxima sección se utiliza este modelo para proyectar las tasas de penetración futura a nivel nacional.

Cuadro 2B: Resultado de estimaciones

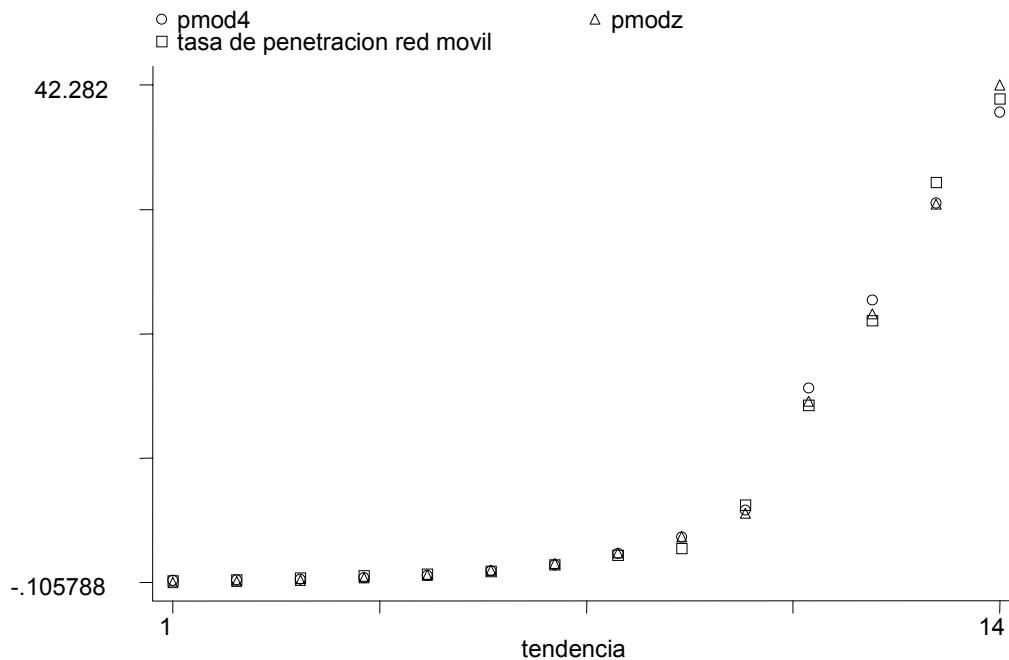
	Modelo 5
Coefficientes	Modelo Gompertz con penetración máxima parametrizada
$\alpha_1$	---
$\alpha_2$	-0.580 (-155.584)
Dummy Chile	---
Constante	-6.445 (-20.799)
Tendencia	0.424 (13.224)
P fija	---
Dummy Chile	---
Tendencia*Dcp p	0.056 (3.789)



Observaciones	14 (sólo Chile)
Método	OLS no lineal
R2 ajustado	0.99

Nota: los datos en paréntesis son los test-t de cada coeficiente estimado.

Gráfico 1: Contraste de resultados del modelo 2 (pmod4) con las del modelo Gompertz (pmodz)



#### II.4. Proyección de abonados hasta el 2008

Con los resultados del modelo 4 de la sección anterior se procedió a proyectar la tasa de penetración de telefonía móvil a nivel nacional desde el año 2003 hasta el 2008. Por ser proyecciones, la tasa de penetración que proyecta el modelo para el año 2002 no coincide con el dato efectivo según la información proporcionada por la Subsecretaría de Telecomunicaciones. Por lo tanto, el procedimiento para obtener estimaciones definitivas fue la siguiente:

- usar las proyecciones de penetración (incluyendo el año 2002) y los datos de estimación de población para obtener el número total de abonados.
- Luego se calcula el aumento anual de abonados según las proyecciones anteriores.



- Se aplica la misma tasa de variación del número de abonados proyectados a la base de abonados efectivos del 2002.

Cuadro 3: Proyección abonados de celulares a nivel nacional, diciembre de cada año

	<b>Proyección modelo 2</b>	<b>Estimación de población</b>	<b>Abonados según modelo 2</b>	<b>Proyección abonados final</b>
2002	40%	15,680,775	6,270,143	6,445,698
2003	46%	15,864,027	7,334,398	7,539,751
2004	51%	16,045,375	8,131,748	8,359,425
2005	54%	16,218,406	8,688,825	8,932,099
2006	55%	16,389,009	9,071,177	9,325,157
2007	56%	16,578,939	9,350,328	9,612,123
2008	57%	16,772,937	9,561,589	9,829,300

Los cálculos se presentan en el Cuadro 3. La primera columna presenta las proyecciones de penetración según el modelo 2 estimado anteriormente. La segunda columna muestra la estimación de población publicada por el Instituto Nacional de Estadísticas.<sup>10</sup> La tercera columna es el número de abonados estimados de acuerdo a las proyecciones del modelo 2 y corresponde a la multiplicación de la primera columna con la segunda columna. La cuarta columna parte en diciembre del año 2002 con el número total de abonados registrados según información de la Subsecretaría de Telecomunicaciones. Para los años siguientes se utiliza la tasa de variación implícita en las cifras de la tercera columna para proyectar el número de abonados definitivos para los años 2003 al 2008.

Como se puede observar del Cuadro 3, el número total de abonados aumenta desde 6,4 millones en diciembre del 2002 hasta 9,8 millones en diciembre del 2006.

## II.5 Separación entre subscriptor a contrato y prepago

Un aspecto importante para la estimación de los flujos futuros de tráfico es la composición de los abonados entre aquellos que tienen contrato y aquellos que tienen un teléfono de pre-pago. Para estos fines se utilizó la información proporcionada por la Subsecretaría de Telecomunicaciones (SUBTEL). Esta información es una base de datos que va desde enero del año 2000 hasta junio del año 2002 y tiene las siguientes variables y características

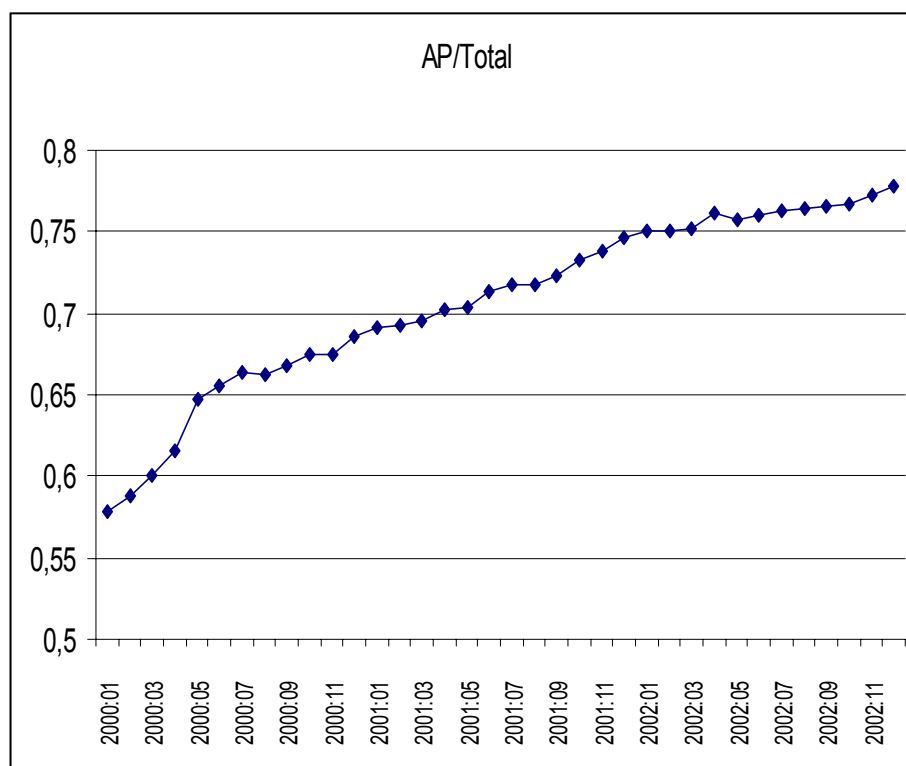
- Abonados de pre – pago: hay información por empresa para todo el período pero no está desagregada por comuna, salvo para el caso de una compañía en el año 2001 y 2002 (hasta Junio).
- Abonados de contrato: hay información por empresa y comuna para todo el período.
- Otra información: hay algunos datos de abonados por contrato que no están asignados a una comuna.

<sup>10</sup> INE, *Población Ambos Sexos Total Estimada al 30 de Junio por Años Calendarios según Regiones, Provincias y Comunas, período 1990-2005*, Instituto Nacional de Estadísticas

El Gráfico 2 muestra la evolución de la proporción de abonados de pre-pago sobre el total de abonados entre enero 2000 y diciembre 2002, a nivel nacional. Se puede apreciar que esta proporción ha aumentado sostenidamente desde hace varios años.

También se puede apreciar del gráfico que durante el último año la tasa de crecimiento de esta proporción ha sido menor. La pregunta clave es ¿qué sucederá con esta relación a futuro? Si bien es probable que la proporción de abonados de pre-pago siga creciendo, un mayor dinamismo de la economía nacional en los próximos años podría revertir esta tendencia. Para las proyecciones de abonados, en el presente trabajo se entregan resultados de proporción de abonados para tres escenarios, a saber, uno que llamaremos mediano donde se asume que la proporción de largo plazo es 0,8, otro conservador donde dicha proporción es 0,75 y, finalmente, otro optimista donde el cociente es 0,85.

Gráfico 2: Proporción de abonados de pre-pago sobre el total



NOTA. En todas las estimaciones de flujo que se detallan más adelante, se trabaja con el escenario mediano de proporción de abonados antes descrita. La elección del valor 0,8 anterior se justifica de la siguiente manera: de los datos reales, al hacer un ajuste tendencial de la proporción, resulta que la mejor aproximación es dada por una curva exponencial en la tendencia. La siguiente figura ilustra los datos reales y la tendencia estimada.

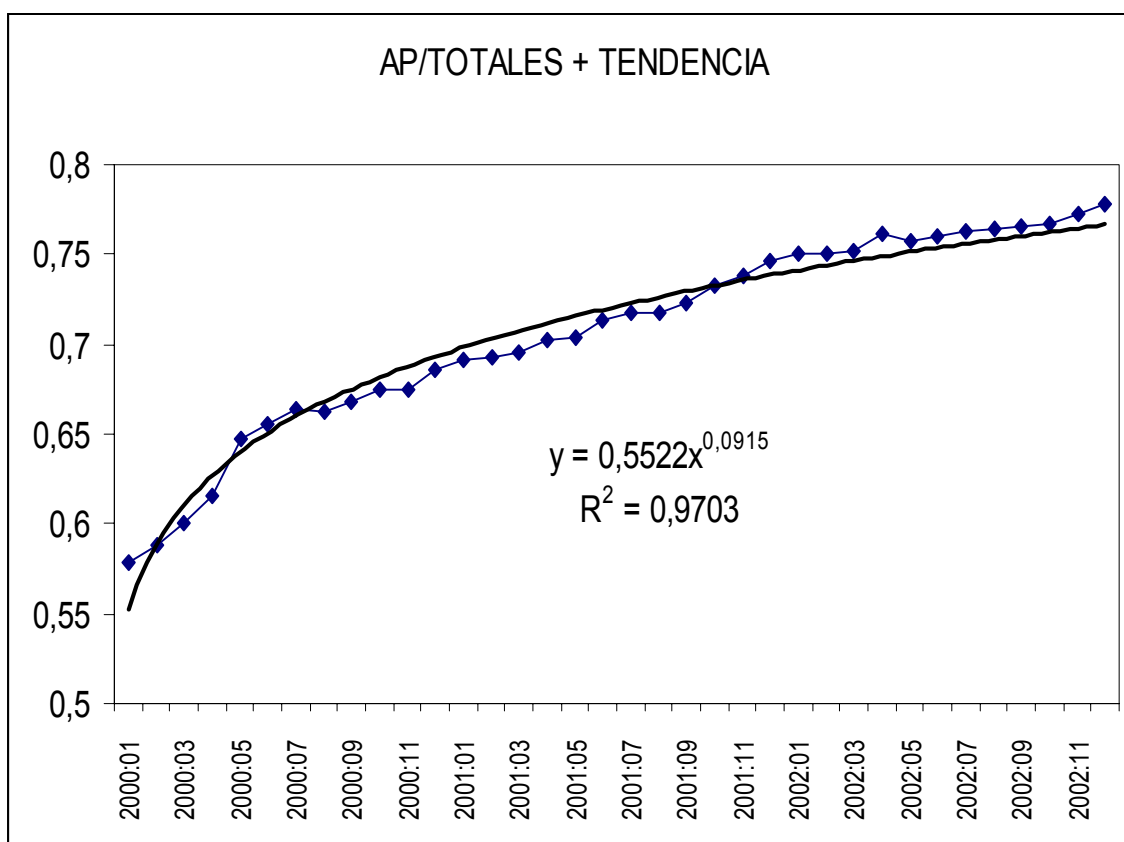


Gráfico 3: proporción y tendencia

Notemos entonces que, sólo siguiendo la tendencia anterior, en el año 2005 se alcanza este valor de proporción, la que además se mantiene estable hasta el 2008. De hecho, en diciembre del 2008, sólo siguiendo la tendencia anterior, la razón es 0,83.

## II.6 Desagregación por zona primaria

Finalmente las proyecciones a nivel nacional se desagregan por zona primaria. La base de datos de la SUBTEL tiene información sobre la distribución de los abonados de contrato por comuna. Como primera actividad se tomaron los datos entregados por la SUBTEL a nivel de comuna y se agregaron por zona primaria.

Los Cuadros 4, 5 y 6 muestran la distribución de los abonados de contrato según zona primaria para los años 2000, 2001 y 2002 respectivamente. Se puede apreciar las proporciones son bastante estables en el tiempo. Si bien el número de abonados en la Región Metropolitana (Zona Primaria 2) ha disminuido levemente de un 59% en el año 2000 ha un 58% en el año 2002, esta disminución es tan leve que no justifica una modelación para proyectar el comportamiento futuro de la distribución de abonados nacionales en esta zona primaria. Para las otras zonas primarias la situación es muy similar. Por lo tanto, para distribuir los abonados proyectados a nivel nacional por zona primaria se utilizan las proporciones de cada zona primaria de diciembre del 2002.

Finalmente las proyecciones de diciembre de cada año fueron interpolados geoméricamente para obtener cifras mensuales.

Cuadro 4: Distribución de abonados con contrato por zona primaria, 2000

Zona	2000											
	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre
Primaria	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2	59.3%	59.4%	59.4%	59.3%	59.2%	59.1%	59.0%	59.0%	59.0%	58.8%	59.0%	59.1%
32	7.2%	7.3%	7.3%	7.2%	7.2%	7.2%	7.2%	7.2%	7.2%	7.2%	7.1%	7.3%
33	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%	1.1%	1.1%	1.0%	1.1%
34	0.9%	0.9%	0.9%	0.9%	0.9%	0.9%	0.9%	0.9%	0.8%	0.8%	0.8%	0.8%
35	0.9%	0.9%	0.8%	0.8%	0.8%	0.8%	0.8%	0.8%	0.7%	0.7%	0.7%	0.7%
41	4.4%	4.4%	4.4%	4.5%	4.6%	4.6%	4.7%	4.6%	4.6%	4.7%	5.3%	4.7%
42	1.4%	1.4%	1.4%	1.4%	1.4%	1.4%	1.4%	1.4%	1.4%	1.4%	1.5%	1.5%
43	1.1%	1.1%	1.1%	1.2%	1.2%	1.2%	1.2%	1.2%	1.2%	1.2%	1.2%	1.2%
45	2.9%	2.9%	2.9%	2.9%	3.0%	3.0%	3.0%	3.0%	3.0%	3.1%	3.1%	3.1%
51	2.6%	2.6%	2.6%	2.6%	2.5%	2.5%	2.5%	2.5%	2.4%	2.4%	2.3%	2.3%
52	0.7%	0.7%	0.7%	0.7%	0.7%	0.7%	0.7%	0.8%	0.8%	0.8%	0.8%	0.8%
53	0.7%	0.7%	0.7%	0.7%	0.7%	0.7%	0.7%	0.7%	0.7%	0.8%	0.7%	0.7%
55	2.8%	2.7%	2.7%	2.8%	2.8%	2.7%	2.8%	2.8%	2.7%	2.7%	2.7%	2.8%
57	1.8%	1.8%	1.8%	1.8%	1.8%	1.7%	1.7%	1.7%	1.7%	1.7%	1.7%	1.7%
58	0.9%	0.9%	0.9%	0.9%	0.9%	0.9%	0.9%	0.9%	0.9%	0.9%	0.9%	0.9%
61	0.6%	0.6%	0.6%	0.6%	0.6%	0.7%	0.7%	0.7%	0.7%	0.7%	0.6%	0.7%
63	0.9%	0.9%	0.9%	0.9%	0.9%	0.9%	0.9%	0.9%	0.9%	1.0%	0.9%	0.9%
64	1.3%	1.3%	1.3%	1.3%	1.3%	1.3%	1.3%	1.3%	1.3%	1.3%	1.3%	1.3%
65	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%
67	0.2%	0.2%	0.2%	0.2%	0.2%	0.2%	0.2%	0.2%	0.2%	0.2%	0.2%	0.2%
71	1.5%	1.5%	1.5%	1.5%	1.4%	1.5%	1.5%	1.5%	1.5%	1.4%	1.4%	1.4%
72	3.3%	3.3%	3.3%	3.3%	3.2%	3.2%	3.2%	3.2%	3.4%	3.4%	3.3%	3.3%
73	0.7%	0.7%	0.7%	0.7%	0.7%	0.7%	0.7%	0.7%	0.7%	0.7%	0.7%	0.7%
75	1.0%	1.0%	0.9%	1.0%	1.0%	1.0%	0.9%	1.0%	0.9%	0.9%	0.9%	0.9%
Total	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%





- Primero se tomaron los datos entregados por la SUBTEL a nivel de comuna y se agregaron por zona primaria, se sumaron los de quien recibe paga y los quien llama paga (ya que los flujos no están clasificados de este modo). Además, el número de subscriptores bajo la modalidad de quien recibe paga son muy pocos. También se agregaron los tipos de subscriptores (residencial, comercial) ya que los flujos no están clasificados así.
- Los clientes con contrato de cada empresa que no estaban asignados a una comuna fueron distribuidos proporcionalmente según la distribución informada por comuna para este tipo de clientes.
- Para los de prepago sin clasificación, se distribuyeron entre zona utilizando la misma distribución de abonados con contratos. El supuesto es que la distribución regional de los clientes entre prepago y contrato es idéntica para cada empresa. Más arriba se discutió la posible veracidad de este supuesto en relación a los datos disponibles para el registro de clientes de pre-pago por comuna. Por lo demás, con la información disponible no fue posible hacer otro supuesto en cuanto a la distribución geográfica de los clientes de pre – pago.

Los resultados finales obtenidos para los diversos escenarios se muestran en los siguientes cuadros.

## II.7 Un breve análisis de los resultados

La siguiente nos muestra los datos reales de abonados de contrato y prepago para los meses enero 2003 a junio 2003 y las proyecciones obtenidas por nuestro método.

Cuadro 7: Comparación de datos reales y proyectados

	AP Real	AC Real	AP proy	AC proy	ERROR TOTAL
200301	5077246	1427658	5101600	1428862	0,39%
200302	5122977	1438132	5186700	1429639	0,84%
200303	5243380	1463051	5273220	1430127	-0,05%
200304	5334417	1470090	5361183	1430316	-0,19%
200305	5435232	1478588	5450613	1430196	-0,48%
200306	5505121	1492581	5541536	1429760	-0,38%

Notemos en primer lugar que el ajuste del modelo para los primeros seis meses de del 2003 (es decir, un 10% de las proyecciones) tiene un error promedio (valor absoluto) de 0,39% para todo el periodo. De hecho, el comportamiento del valor absoluto del error no es creciente en el tiempo, cuestión que normalmente se da en este tipo de modelos.



## II.8 Resultados para escenarios y por tipo de abonado

Número de teléfonos móviles promedio anual									
zp	2000	2001	2002	2003*	2004*	2005*	2006*	2007*	2008*
2	1,636,632	2,409,121	3,351,305	4,063,037	4,614,071	5,013,046	5,289,032	5,483,546	5,627,856
32	190,463	268,533	372,094	500,525	568,407	617,557	651,556	675,518	693,295
33	28,861	46,032	62,206	75,836	86,121	93,568	98,719	102,350	105,044
34	24,042	36,405	49,633	62,357	70,813	76,937	81,172	84,157	86,372
35	21,627	27,748	34,950	42,825	48,633	52,838	55,747	57,798	59,319
41	143,061	209,175	308,365	350,243	397,743	432,135	455,926	472,693	485,133
42	40,195	69,136	106,798	130,491	148,188	161,001	169,865	176,112	180,747
43	33,621	53,276	74,453	89,588	101,738	110,535	116,620	120,909	124,091
45	92,363	154,241	191,980	214,863	244,002	265,101	279,696	289,982	297,614
51	73,623	98,900	134,370	153,721	174,569	189,664	200,106	207,465	212,925
52	22,631	33,322	56,010	64,683	73,455	79,807	84,200	87,297	89,594
53	22,501	35,712	43,666	48,973	55,615	60,424	63,750	66,095	67,834
55	84,954	131,394	175,765	201,134	228,412	248,162	261,825	271,454	278,597
57	51,970	70,231	92,853	107,186	121,723	132,248	139,529	144,660	148,467
58	26,762	39,626	52,802	62,600	71,090	77,237	81,489	84,486	86,709
61	21,543	32,313	48,293	56,757	64,455	70,028	73,883	76,600	78,616
63	29,140	57,474	57,757	70,465	80,022	86,941	91,728	95,101	97,604
64	37,562	55,250	74,091	91,846	104,302	113,321	119,559	123,956	127,219
65	61,659	91,396	130,915	157,842	179,249	194,748	205,470	213,027	218,633
67	7,452	11,304	19,678	22,256	25,275	27,460	28,972	30,037	30,828
71	45,728	67,808	91,392	106,275	120,688	131,124	138,342	143,430	147,205
72	100,246	155,939	199,524	238,874	271,270	294,727	310,953	322,388	330,873
73	22,588	32,115	42,920	46,434	52,731	57,291	60,445	62,668	64,317
75	31,179	50,895	62,003	65,313	74,171	80,584	85,020	88,147	90,467
Total	2,850,405	4,237,346	5,833,826	7,024,122	7,976,742	8,666,484	9,143,605	9,479,878	9,729,359

Nota: \* Proyectado

Número de teléfonos móviles diciembre de cada año									
zp	2000	2001	2002	2003*	2004*	2005*	2006*	2007*	2008*
2	1,966,854	2,971,888	3,654,996	4,361,298	4,835,431	5,166,689	5,394,049	5,560,042	5,685,666
32	233,034	356,563	418,208	537,268	595,676	636,484	664,493	684,941	700,417
33	35,234	56,235	66,688	81,403	90,253	96,436	100,680	103,778	106,123
34	27,830	44,376	56,824	66,934	74,211	79,295	82,784	85,331	87,259
35	23,464	33,346	36,995	45,969	50,966	54,458	56,854	58,604	59,928
41	170,032	281,548	343,723	375,953	416,825	445,380	464,979	479,288	490,117
42	49,360	97,799	122,637	140,070	155,297	165,936	173,238	178,569	182,604
43	40,893	66,742	84,562	96,164	106,619	113,923	118,936	122,596	125,366
45	112,271	181,389	208,633	230,635	255,708	273,226	285,249	294,028	300,671
51	81,194	128,460	150,961	165,006	182,944	195,477	204,079	210,359	215,112
52	27,732	52,489	62,889	69,431	76,979	82,253	85,872	88,515	90,515
53	27,224	42,112	47,503	52,568	58,283	62,276	65,016	67,017	68,531
55	99,573	165,582	199,550	215,899	239,370	255,768	267,023	275,240	281,459
57	58,961	85,212	107,413	115,054	127,562	136,301	142,299	146,678	149,992
58	30,383	49,268	61,923	67,195	74,500	79,604	83,107	85,664	87,600
61	25,617	40,653	52,789	60,924	67,547	72,174	75,350	77,669	79,424
63	34,667	51,051	66,861	75,638	83,861	89,606	93,549	96,428	98,606
64	43,503	66,071	86,516	98,588	109,306	116,794	121,933	125,686	128,525
65	72,357	115,782	149,272	169,429	187,848	200,717	209,550	215,998	220,879
67	8,923	16,118	22,823	23,890	26,487	28,302	29,547	30,456	31,144
71	51,935	84,590	104,108	114,076	126,478	135,142	141,089	145,431	148,717
72	119,130	189,640	224,315	256,409	284,284	303,760	317,127	326,886	334,271
73	25,732	38,465	47,084	49,842	55,261	59,047	61,645	63,542	64,978
75	35,621	56,185	68,425	70,107	77,729	83,054	86,709	89,377	91,396
Total	3,401,526	5,271,565	6,445,698	7,539,751	8,359,425	8,932,099	9,325,157	9,612,123	9,829,300

Nota: \* Proyectado



Abonados de prepago promedio anual (escenario medio)									
zp	2000	2001	2002	2003*	2004*	2005*	2006*	2007*	2008*
2	1,041,456	1,703,691	2,549,540	3,226,494	3,691,257	4,010,437	4,231,226	4,386,837	4,502,285
32	117,918	184,517	273,805	397,472	454,726	494,045	521,244	540,414	554,636
33	18,430	32,770	46,363	60,222	68,897	74,855	78,976	81,880	84,035
34	15,266	25,994	37,645	49,518	56,651	61,549	64,938	67,326	69,098
35	13,783	19,579	25,565	34,008	38,907	42,271	44,598	46,238	47,455
41	96,394	154,926	239,271	278,131	318,194	345,708	364,741	378,155	388,107
42	25,953	50,550	81,603	103,624	118,550	128,801	135,892	140,890	144,598
43	21,882	38,586	56,590	71,142	81,390	88,428	93,296	96,727	99,273
45	62,215	113,623	147,822	170,624	195,202	212,081	223,757	231,986	238,091
51	48,704	73,280	103,478	122,071	139,655	151,731	160,084	165,972	170,340
52	15,167	24,357	43,214	51,365	58,764	63,845	67,360	69,838	71,676
53	15,219	26,414	33,946	38,890	44,492	48,339	51,000	52,876	54,268
55	57,370	96,775	135,809	159,722	182,729	198,530	209,460	217,163	222,878
57	34,499	50,320	71,975	85,117	97,378	105,798	111,623	115,728	118,774
58	17,875	29,046	40,533	49,711	56,872	61,789	65,191	67,589	69,367
61	15,092	24,269	35,048	45,071	51,564	56,022	59,107	61,280	62,893
63	19,894	42,507	44,271	55,957	64,017	69,553	73,382	76,081	78,083
64	24,683	40,245	56,177	72,935	83,441	90,657	95,648	99,165	101,775
65	41,493	66,945	100,636	125,344	143,399	155,799	164,376	170,421	174,906
67	5,431	8,630	15,504	17,674	20,220	21,968	23,177	24,030	24,662
71	31,018	50,857	71,271	84,394	96,550	104,899	110,674	114,744	117,764
72	67,269	116,026	154,296	189,692	217,016	235,781	248,762	257,911	264,698
73	15,347	24,017	33,545	36,873	42,185	45,833	48,356	50,134	51,454
75	21,648	38,680	49,072	51,865	59,336	64,467	68,016	70,518	72,374
Total	1,844,007	3,036,604	4,446,977	5,577,918	6,381,394	6,933,187	7,314,884	7,583,902	7,783,487

Nota: \* Proyectado

Abonados de prepago diciembre de cada año (escenario medio)									
zp	2000	2001	2002	2003*	2004*	2005*	2007*	2008*	
2	1,335,575	2,201,970	2,829,097	3,489,038	3,868,345	4,133,351	4,315,240	4,448,034	4,548,533
32	155,362	257,565	316,465	429,814	476,541	509,187	531,594	547,953	560,333
33	23,930	41,668	51,273	65,123	72,202	77,149	80,544	83,022	84,898
34	18,820	32,938	44,149	53,547	59,369	63,436	66,227	68,265	69,808
35	15,861	24,439	28,289	36,775	40,773	43,566	45,483	46,883	47,942
41	120,052	215,564	272,529	300,763	333,460	356,304	371,983	383,430	392,093
42	33,788	73,528	96,112	112,056	124,238	132,749	138,590	142,855	146,083
43	28,140	50,051	66,352	76,931	85,295	91,138	95,149	98,077	100,293
45	78,887	137,455	164,958	184,508	204,567	218,581	228,200	235,222	240,537
51	56,582	98,089	119,714	132,004	146,355	156,381	163,263	168,287	172,089
52	19,428	39,742	49,741	55,545	61,583	65,802	68,698	70,812	72,412
53	19,287	32,186	37,548	42,055	46,626	49,821	52,013	53,614	54,825
55	70,186	126,106	158,666	172,719	191,496	204,615	213,619	220,192	225,167
57	41,019	63,452	85,625	92,043	102,050	109,041	113,839	117,342	119,994
58	21,203	37,193	49,198	53,756	59,600	63,683	66,486	68,532	70,080
61	18,618	31,357	41,252	48,739	54,037	57,739	60,280	62,135	63,539
63	24,573	38,752	52,537	60,510	67,089	71,685	74,839	77,142	78,885
64	29,889	49,301	67,847	78,870	87,445	93,435	97,547	100,549	102,820
65	51,050	87,717	117,187	135,543	150,279	160,574	167,640	172,799	176,703
67	6,697	12,623	18,299	19,112	21,190	22,641	23,638	24,365	24,916
71	36,675	65,218	82,506	91,261	101,182	108,114	112,871	116,345	118,974
72	83,768	145,187	175,759	205,127	227,428	243,008	253,701	261,509	267,417
73	18,210	29,722	37,645	39,874	44,209	47,237	49,316	50,834	51,982
75	25,794	44,235	55,149	56,086	62,183	66,443	69,367	71,502	73,117
Total	2,333,396	3,936,057	5,017,896	6,031,801	6,687,540	7,145,679	7,460,126	7,689,699	7,863,440



Abonados de prepago promedio anual (escenario bajo)									
zp	2000	2001	2002	2003*	2004*	2005*	2006*	2007*	2008*
2	1,041,456	1,703,691	2,549,540	3,130,537	3,489,739	3,759,784	3,966,774	4,112,659	4,220,892
32	117,918	184,517	273,805	385,651	429,901	463,168	488,667	506,638	519,971
33	18,430	32,770	46,363	58,431	65,136	70,176	74,040	76,763	78,783
34	15,266	25,994	37,645	48,045	53,558	57,702	60,879	63,118	64,779
35	13,783	19,579	25,565	32,996	36,783	39,629	41,811	43,348	44,489
41	96,394	154,926	239,271	269,859	300,823	324,101	341,944	354,520	363,850
42	25,953	50,550	81,603	100,542	112,078	120,751	127,399	132,084	135,560
43	21,882	38,586	56,590	69,027	76,947	82,901	87,465	90,682	93,068
45	62,215	113,623	147,822	165,550	184,545	198,826	209,772	217,487	223,210
51	48,704	73,280	103,478	118,441	132,031	142,248	150,079	155,599	159,693
52	15,167	24,357	43,214	49,838	55,556	59,855	63,150	65,473	67,196
53	15,219	26,414	33,946	37,733	42,063	45,318	47,813	49,571	50,876
55	57,370	96,775	135,809	154,972	172,754	186,122	196,368	203,590	208,948
57	34,499	50,320	71,975	82,586	92,062	99,186	104,647	108,495	111,350
58	17,875	29,046	40,533	48,233	53,767	57,928	61,117	63,364	65,032
61	15,092	24,269	35,048	43,731	48,749	52,521	55,412	57,450	58,962
63	19,894	42,507	44,271	54,293	60,522	65,206	68,796	71,326	73,203
64	24,683	40,245	56,177	70,766	78,886	84,991	89,670	92,967	95,414
65	41,493	66,945	100,636	121,616	135,571	146,061	154,103	159,770	163,975
67	5,431	8,630	15,504	17,148	19,116	20,595	21,729	22,528	23,121
71	31,018	50,857	71,271	81,884	91,279	98,343	103,757	107,573	110,404
72	67,269	116,026	154,296	184,050	205,169	221,045	233,214	241,791	248,154
73	15,347	24,017	33,545	35,777	39,882	42,968	45,334	47,001	48,238
75	21,648	38,680	49,072	50,323	56,097	60,438	63,765	66,110	67,850
Total	1,844,007	3,036,604	4,446,977	5,412,028	6,033,013	6,499,863	6,857,704	7,109,908	7,297,019

Nota: \* Proyectado

Abonados de prepago diciembre de cada año (escenario bajo)									
zp	2000	2001	2002	2003*	2004*	2005*	2006*	2007*	2008*
2	1,335,575	2,201,970	2,829,097	3,332,516	3,626,573	3,875,017	4,315,240	4,170,032	4,264,249
32	155,362	257,565	316,465	410,532	446,757	477,363	531,594	513,706	525,313
33	23,930	41,668	51,273	62,201	67,690	72,327	80,544	77,833	79,592
34	18,820	32,938	44,149	51,145	55,658	59,471	66,227	63,999	65,445
35	15,861	24,439	28,289	35,125	38,225	40,843	45,483	43,953	44,946
41	120,052	215,564	272,529	287,270	312,618	334,035	371,983	359,466	367,587
42	33,788	73,528	96,112	107,029	116,473	124,452	138,590	133,927	136,953
43	28,140	50,051	66,352	73,480	79,964	85,442	95,149	91,947	94,024
45	78,887	137,455	164,958	176,231	191,781	204,920	228,200	220,521	225,503
51	56,582	98,089	119,714	126,083	137,208	146,608	163,263	157,769	161,334
52	19,428	39,742	49,741	53,053	57,734	61,690	68,698	66,386	67,886
53	19,287	32,186	37,548	40,168	43,712	46,707	52,013	50,263	51,398
55	70,186	126,106	158,666	164,971	179,527	191,826	213,619	206,430	211,094
57	41,019	63,452	85,625	87,914	95,672	102,226	113,839	110,009	112,494
58	21,203	37,193	49,198	51,345	55,875	59,703	66,486	64,248	65,700
61	18,618	31,357	41,252	46,552	50,660	54,131	60,280	58,252	59,568
63	24,573	38,752	52,537	57,796	62,896	67,204	74,839	72,321	73,955
64	29,889	49,301	67,847	75,332	81,979	87,595	97,547	94,264	96,394
65	51,050	87,717	117,187	129,463	140,886	150,538	167,640	161,999	165,659
67	6,697	12,623	18,299	18,255	19,865	21,226	23,638	22,842	23,358
71	36,675	65,218	82,506	87,167	94,858	101,357	112,871	109,073	111,538
72	83,768	145,187	175,759	195,925	213,213	227,820	253,701	245,164	250,704
73	18,210	29,722	37,645	38,085	41,446	44,285	49,316	47,656	48,733
75	25,794	44,235	55,149	53,570	58,297	62,290	69,367	67,033	68,547
Total	2,333,396	3,936,057	5,017,896	5,761,207	6,269,569	6,699,074	7,460,126	7,209,093	7,371,975

Nota: \* Proyectado

SUBSECRETARIA DE TECOMUNICACIONES

Anexos: Informe de Objeciones y Contraproposiciones  
Proceso Tarifario de la Concesionaria Móvil 2004-2009.



Abonados de prepago promedio anual (escenario alto)									
zp	2000	2001	2002	2003*	2004*	2005*	2006*	2007*	2008*
2	1,041,456	1,703,691	2,549,540	3,237,347	3,832,414	4,260,775	4,495,677	4,661,014	4,783,678
32	117,918	184,517	273,805	398,809	472,115	524,885	553,822	574,190	589,301
33	18,430	32,770	46,363	60,425	71,532	79,527	83,912	86,998	89,287
34	15,266	25,994	37,645	49,684	58,817	65,391	68,996	71,534	73,416
35	13,783	19,579	25,565	34,122	40,394	44,909	47,385	49,128	50,421
41	96,394	154,926	239,271	279,066	330,362	367,288	387,537	401,789	412,363
42	25,953	50,550	81,603	103,972	123,084	136,841	144,385	149,695	153,635
43	21,882	38,586	56,590	71,382	84,503	93,948	99,127	102,773	105,478
45	62,215	113,623	147,822	171,198	202,667	225,319	237,741	246,485	252,972
51	48,704	73,280	103,478	122,482	144,996	161,202	170,090	176,345	180,986
52	15,167	24,357	43,214	51,538	61,011	67,831	71,570	74,202	76,155
53	15,219	26,414	33,946	39,021	46,193	51,357	54,188	56,181	57,659
55	57,370	96,775	135,809	160,259	189,717	210,922	222,551	230,736	236,808
57	34,499	50,320	71,975	85,404	101,102	112,402	118,599	122,961	126,197
58	17,875	29,046	40,533	49,878	59,047	65,646	69,266	71,813	73,703
61	15,092	24,269	35,048	45,223	53,535	59,519	62,801	65,110	66,824
63	19,894	42,507	44,271	56,145	66,465	73,895	77,968	80,836	82,963
64	24,683	40,245	56,177	73,181	86,632	96,315	101,626	105,363	108,136
65	41,493	66,945	100,636	125,766	148,883	165,524	174,650	181,073	185,838
67	5,431	8,630	15,504	17,733	20,993	23,339	24,626	25,532	26,204
71	31,018	50,857	71,271	84,678	100,242	111,447	117,591	121,916	125,124
72	67,269	116,026	154,296	190,330	225,315	250,499	264,310	274,030	281,242
73	15,347	24,017	33,545	36,997	43,798	48,693	51,378	53,268	54,669
75	21,648	38,680	49,072	52,040	61,606	68,491	72,267	74,925	76,897
Total	1,844,007	3,036,604	4,446,977	5,596,680	6,625,424	7,365,968	7,772,064	8,057,896	8,269,955

Nota: \* Proyectado

Abonados de prepago diciembre de cada año (escenario alto)									
zp	2000	2001	2002	2003*	2004*	2005*	2006*	2007*	2008*
2	1,335,575	2,201,970	2,829,097	3,539,952	4,092,104	4,391,685	4,584,942	4,726,036	4,832,816
32	155,362	257,565	316,465	436,086	504,106	541,011	564,819	582,200	595,354
33	23,930	41,668	51,273	66,073	76,379	81,971	85,578	88,211	90,204
34	18,820	32,938	44,149	54,329	62,803	67,400	70,366	72,532	74,171
35	15,861	24,439	28,289	37,312	43,132	46,289	48,326	49,813	50,939
41	120,052	215,564	272,529	305,151	352,748	378,573	395,232	407,394	416,599
42	33,788	73,528	96,112	113,691	131,424	141,046	147,252	151,784	155,213
43	28,140	50,051	66,352	78,054	90,229	96,834	101,096	104,207	106,561
45	78,887	137,455	164,958	187,201	216,400	232,242	242,462	249,923	255,570
51	56,582	98,089	119,714	133,931	154,821	166,155	173,467	178,805	182,845
52	19,428	39,742	49,741	56,355	65,146	69,915	72,991	75,238	76,938
53	19,287	32,186	37,548	42,668	49,324	52,934	55,264	56,965	58,252
55	70,186	126,106	158,666	175,239	202,573	217,403	226,970	233,954	239,240
57	41,019	63,452	85,625	93,387	107,953	115,856	120,954	124,676	127,493
58	21,203	37,193	49,198	54,541	63,048	67,663	70,641	72,815	74,460
61	18,618	31,357	41,252	49,450	57,163	61,348	64,048	66,019	67,510
63	24,573	38,752	52,537	61,393	70,969	76,165	79,517	81,964	83,815
64	29,889	49,301	67,847	80,021	92,503	99,275	103,643	106,833	109,247
65	51,050	87,717	117,187	137,521	158,971	170,610	178,117	183,599	187,747
67	6,697	12,623	18,299	19,391	22,415	24,056	25,115	25,888	26,473
71	36,675	65,218	82,506	92,593	107,035	114,871	119,926	123,616	126,409
72	83,768	145,187	175,759	208,121	240,583	258,196	269,558	277,853	284,131
73	18,210	29,722	37,645	40,456	46,766	50,190	52,398	54,011	55,231
75	25,794	44,235	55,149	56,904	65,780	70,596	73,702	75,970	77,687
Total	2,333,396	3,936,057	5,017,896	6,119,820	7,074,373	7,592,284	7,926,384	8,170,305	8,354,905

Nota: \* Proyectado

**SUBSECRETARIA DE TECOMUNICACIONES**

Anexos: Informe de Objeciones y Contraproposiciones  
Proceso Tarifario de la Concesionaria Móvil 2004-2009.



Abonados con contrato promedio anual (escenario medio)									
zp	2000	2001	2002	2003*	2004*	2005*	2006*	2007*	2008*
2	595,175	705,429	801,766	836,543	922,814	1,002,609	1,057,806	1,096,709	1,125,571
32	72,545	84,016	98,289	103,054	113,681	123,511	130,311	135,104	138,659
33	10,431	13,261	15,844	15,614	17,224	18,714	19,744	20,470	21,009
34	8,776	10,411	11,988	12,839	14,163	15,387	16,234	16,831	17,274
35	7,845	8,169	9,386	8,817	9,727	10,568	11,149	11,560	11,864
41	46,667	54,249	69,094	72,112	79,549	86,427	91,185	94,539	97,027
42	14,242	18,587	25,195	26,867	29,638	32,200	33,973	35,222	36,149
43	11,739	14,690	17,863	18,445	20,348	22,107	23,324	24,182	24,818
45	30,147	40,618	44,158	44,238	48,800	53,020	55,939	57,996	59,523
51	24,919	25,620	30,892	31,650	34,914	37,933	40,021	41,493	42,585
52	7,464	8,966	12,796	13,318	14,691	15,961	16,840	17,459	17,919
53	7,282	9,299	9,720	10,083	11,123	12,085	12,750	13,219	13,567
55	27,583	34,619	39,956	41,412	45,682	49,632	52,365	54,291	55,719
57	17,471	19,910	20,879	22,069	24,345	26,450	27,906	28,932	29,693
58	8,887	10,580	12,269	12,889	14,218	15,447	16,298	16,897	17,342
61	6,451	8,045	13,245	11,686	12,891	14,006	14,777	15,320	15,723
63	9,246	14,966	13,486	14,508	16,004	17,388	18,346	19,020	19,521
64	12,879	15,005	17,914	18,910	20,860	22,664	23,912	24,791	25,444
65	20,166	24,451	30,279	32,498	35,850	38,950	41,094	42,605	43,727
67	2,021	2,674	4,174	4,582	5,055	5,492	5,794	6,007	6,166
71	14,710	16,951	20,121	21,881	24,138	26,225	27,668	28,686	29,441
72	32,977	39,913	45,228	49,182	54,254	58,945	62,191	64,478	66,175
73	7,241	8,098	9,375	9,560	10,546	11,458	12,089	12,534	12,863
75	9,531	12,215	12,931	13,447	14,834	16,117	17,004	17,629	18,093
Total	1,006,398	1,200,742	1,386,849	1,446,204	1,595,348	1,733,297	1,828,721	1,895,976	1,945,872

Nota: \* Proyectado

Abonados con contrato junio de cada año (escenario medio)									
zp	2000	2001	2002	2003*	2004*	2005*	2006*	2007*	2008*
2	631,279	769,918	825,899	872,260	967,086	1,033,338	1,078,810	1,112,008	1,137,133
32	77,673	98,998	101,742	107,454	119,135	127,297	132,899	136,988	140,083
33	11,304	14,567	15,415	16,281	18,051	19,287	20,136	20,756	21,225
34	9,010	11,438	12,675	13,387	14,842	15,859	16,557	17,066	17,452
35	7,603	8,907	8,705	9,194	10,193	10,892	11,371	11,721	11,986
41	49,979	65,984	71,194	75,191	83,365	89,076	92,996	95,858	98,023
42	15,571	24,271	26,525	28,014	31,059	33,187	34,648	35,714	36,521
43	12,753	16,691	18,211	19,233	21,324	22,785	23,787	24,519	25,073
45	33,384	43,934	43,675	46,127	51,142	54,645	57,050	58,806	60,134
51	24,612	30,370	31,247	33,001	36,589	39,095	40,816	42,072	43,022
52	8,304	12,748	13,148	13,886	15,396	16,451	17,174	17,703	18,103
53	7,937	9,927	9,955	10,514	11,657	12,455	13,003	13,403	13,706
55	29,387	39,477	40,885	43,180	47,874	51,154	53,405	55,048	56,292
57	17,942	21,759	21,788	23,011	25,512	27,260	28,460	29,336	29,998
58	9,180	12,076	12,725	13,439	14,900	15,921	16,621	17,133	17,520
61	6,999	9,296	11,537	12,185	13,509	14,435	15,070	15,534	15,885
63	10,094	12,299	14,324	15,128	16,772	17,921	18,710	19,286	19,721
64	13,614	16,770	18,670	19,718	21,861	23,359	24,387	25,137	25,705
65	21,307	28,065	32,085	33,886	37,570	40,143	41,910	43,200	44,176
67	2,225	3,495	4,524	4,778	5,297	5,660	5,909	6,091	6,229
71	15,260	19,373	21,603	22,815	25,296	27,028	28,218	29,086	29,743
72	35,362	44,453	48,556	51,282	56,857	60,752	63,425	65,377	66,854
73	7,522	8,744	9,439	9,968	11,052	11,809	12,329	12,708	12,996
75	9,827	11,950	13,276	14,021	15,546	16,611	17,342	17,875	18,279
Total	1,068,130	1,335,508	1,427,802	1,507,950	1,671,885	1,786,420	1,865,031	1,922,425	1,965,860

Nota: \* Proyectado

**SUBSECRETARIA DE TCOMUNICACIONES**

Anexos: Informe de Objeciones y Contraproposiciones  
Proceso Tarifario de la Concesionaria Móvil 2004-2009.



Abonados con contrato promedio anual (escenario bajo)									
zp	2000	2001	2002	2003*	2004*	2005*	2006*	2007*	2008*
2	595,175	705,429	801,766	932,500	1,124,332	1,253,261	1,322,258	1,370,886	1,406,964
32	72,545	84,016	98,289	114,875	138,506	154,389	162,889	168,879	173,324
33	10,431	13,261	15,844	17,405	20,986	23,392	24,680	25,588	26,261
34	8,776	10,411	11,988	14,311	17,255	19,234	20,293	21,039	21,593
35	7,845	8,169	9,386	9,829	11,851	13,210	13,937	14,449	14,830
41	46,667	54,249	69,094	80,384	96,920	108,034	113,981	118,173	121,283
42	14,242	18,587	25,195	29,949	36,110	40,250	42,466	44,028	45,187
43	11,739	14,690	17,863	20,561	24,791	27,634	29,155	30,227	31,023
45	30,147	40,618	44,158	49,313	59,457	66,275	69,924	72,496	74,403
51	24,919	25,620	30,892	35,280	42,538	47,416	50,026	51,866	53,231
52	7,464	8,966	12,796	14,845	17,899	19,952	21,050	21,824	22,399
53	7,282	9,299	9,720	11,240	13,552	15,106	15,938	16,524	16,959
55	27,583	34,619	39,956	46,162	55,658	62,041	65,456	67,863	69,649
57	17,471	19,910	20,879	24,600	29,661	33,062	34,882	36,165	37,117
58	8,887	10,580	12,269	14,367	17,323	19,309	20,372	21,121	21,677
61	6,451	8,045	13,245	13,026	15,706	17,507	18,471	19,150	19,654
63	9,246	14,966	13,486	16,172	19,499	21,735	22,932	23,775	24,401
64	12,879	15,005	17,914	21,079	25,416	28,330	29,890	30,989	31,805
65	20,166	24,451	30,279	36,226	43,678	48,687	51,368	53,257	54,658
67	2,021	2,674	4,174	5,108	6,159	6,865	7,243	7,509	7,707
71	14,710	16,951	20,121	24,391	29,409	32,781	34,586	35,858	36,801
72	32,977	39,913	45,228	54,824	66,102	73,682	77,738	80,597	82,718
73	7,241	8,098	9,375	10,657	12,849	14,323	15,111	15,667	16,079
75	9,531	12,215	12,931	14,990	18,073	20,146	21,255	22,037	22,617
Total	1,006,398	1,200,742	1,386,849	1,612,093	1,943,729	2,166,621	2,285,901	2,369,969	2,432,340

Nota: \* Proyectado

Abonados con contrato junio de cada año (escenario bajo)									
zp	2000	2001	2002	2003*	2004*	2005*	2006*	2007*	2008*
2	631,279	769,918	825,899	1,028,782	1,208,858	1,291,672	1,078,810	1,390,011	1,421,416
32	77,673	98,998	101,742	126,736	148,919	159,121	132,899	171,235	175,104
33	11,304	14,567	15,415	19,202	22,563	24,109	20,136	25,944	26,531
34	9,010	11,438	12,675	15,789	18,553	19,824	16,557	21,333	21,815
35	7,603	8,907	8,705	10,844	12,742	13,614	11,371	14,651	14,982
41	49,979	65,984	71,194	88,683	104,206	111,345	92,996	119,822	122,529
42	15,571	24,271	26,525	33,041	38,824	41,484	34,648	44,642	45,651
43	12,753	16,691	18,211	22,684	26,655	28,481	23,787	30,649	31,341
45	33,384	43,934	43,675	54,404	63,927	68,307	57,050	73,507	75,168
51	24,612	30,370	31,247	38,923	45,736	48,869	40,816	52,590	53,778
52	8,304	12,748	13,148	16,378	19,245	20,563	17,174	22,129	22,629
53	7,937	9,927	9,955	12,400	14,571	15,569	13,003	16,754	17,133
55	29,387	39,477	40,885	50,928	59,842	63,942	53,405	68,810	70,365
57	17,942	21,759	21,788	27,140	31,891	34,075	28,460	36,670	37,498
58	9,180	12,076	12,725	15,851	18,625	19,901	16,621	21,416	21,900
61	6,999	9,296	11,537	14,371	16,887	18,044	15,070	19,417	19,856
63	10,094	12,299	14,324	17,842	20,965	22,401	18,710	24,107	24,652
64	13,614	16,770	18,670	23,256	27,326	29,198	24,387	31,421	32,131
65	21,307	28,065	32,085	39,966	46,962	50,179	41,910	54,000	55,220
67	2,225	3,495	4,524	5,635	6,622	7,075	5,909	7,614	7,786
71	15,260	19,373	21,603	26,909	31,619	33,786	28,218	36,358	37,179
72	35,362	44,453	48,556	60,484	71,071	75,940	63,425	81,721	83,568
73	7,522	8,744	9,439	11,757	13,815	14,762	12,329	15,885	16,244
75	9,827	11,950	13,276	16,538	19,432	20,763	17,342	22,344	22,849
Total	1,068,130	1,335,508	1,427,802	1,778,544	2,089,856	2,233,025	1,865,031	2,403,031	2,457,325

Nota: \* Proyectado

SUBSECRETARIA DE TCOMUNICACIONES

Anexos: Informe de Objeciones y Contraproposiciones  
Proceso Tarifario de la Concesionaria Móvil 2004-2009.



Abonados con contrato promedio anual (escenario alto)									
zp	2000	2001	2002	2003*	2004*	2005*	2006*	2007*	2008*
2	595,175	705,429	801,766	825,690	781,658	752,271	793,355	822,532	844,178
32	72,545	84,016	98,289	101,717	96,292	92,672	97,733	101,328	103,994
33	10,431	13,261	15,844	15,411	14,590	14,041	14,808	15,353	15,757
34	8,776	10,411	11,988	12,672	11,996	11,545	12,176	12,624	12,956
35	7,845	8,169	9,386	8,703	8,239	7,929	8,362	8,670	8,898
41	46,667	54,249	69,094	71,176	67,381	64,847	68,389	70,904	72,770
42	14,242	18,587	25,195	26,518	25,104	24,160	25,480	26,417	27,112
43	11,739	14,690	17,863	18,206	17,235	16,587	17,493	18,136	18,614
45	30,147	40,618	44,158	43,664	41,336	39,782	41,954	43,497	44,642
51	24,919	25,620	30,892	31,239	29,573	28,461	30,016	31,120	31,939
52	7,464	8,966	12,796	13,145	12,444	11,976	12,630	13,095	13,439
53	7,282	9,299	9,720	9,952	9,422	9,067	9,563	9,914	10,175
55	27,583	34,619	39,956	40,874	38,695	37,240	39,274	40,718	41,790
57	17,471	19,910	20,879	21,782	20,621	19,845	20,929	21,699	22,270
58	8,887	10,580	12,269	12,722	12,043	11,590	12,223	12,673	13,006
61	6,451	8,045	13,245	11,534	10,919	10,509	11,082	11,490	11,792
63	9,246	14,966	13,486	14,320	13,556	13,047	13,759	14,265	14,641
64	12,879	15,005	17,914	18,665	17,669	17,005	17,934	18,593	19,083
65	20,166	24,451	30,279	32,077	30,366	29,224	30,821	31,954	32,795
67	2,021	2,674	4,174	4,523	4,282	4,121	4,346	4,506	4,624
71	14,710	16,951	20,121	21,597	20,445	19,677	20,751	21,515	22,081
72	32,977	39,913	45,228	48,544	45,955	44,227	46,643	48,358	49,631
73	7,241	8,098	9,375	9,436	8,933	8,597	9,067	9,400	9,648
75	9,531	12,215	12,931	13,273	12,565	12,093	12,753	13,222	13,570
Total	1,006,398	1,200,742	1,386,849	1,427,442	1,351,319	1,300,516	1,371,541	1,421,982	1,459,404

Nota: \* Proyectado

Abonados con contrato junio de cada año (escenario alto)									
zp	2000	2001	2002	2003*	2004*	2005*	2006*	2007*	2008*
2	631,279	769,918	825,899	821,346	743,326	775,003	809,107	834,006	852,850
32	77,673	98,998	101,742	101,182	91,570	95,473	99,674	102,741	105,063
33	11,304	14,567	15,415	15,330	13,874	14,465	15,102	15,567	15,918
34	9,010	11,438	12,675	12,605	11,408	11,894	12,418	12,800	13,089
35	7,603	8,907	8,705	8,657	7,835	8,169	8,528	8,791	8,989
41	49,979	65,984	71,194	70,802	64,076	66,807	69,747	71,893	73,517
42	15,571	24,271	26,525	26,379	23,873	24,890	25,986	26,785	27,391
43	12,753	16,691	18,211	18,110	16,390	17,088	17,840	18,389	18,805
45	33,384	43,934	43,675	43,435	39,309	40,984	42,787	44,104	45,101
51	24,612	30,370	31,247	31,075	28,123	29,322	30,612	31,554	32,267
52	8,304	12,748	13,148	13,076	11,834	12,338	12,881	13,277	13,577
53	7,937	9,927	9,955	9,900	8,960	9,341	9,752	10,053	10,280
55	29,387	39,477	40,885	40,659	36,797	38,365	40,053	41,286	42,219
57	17,942	21,759	21,788	21,668	19,610	20,445	21,345	22,002	22,499
58	9,180	12,076	12,725	12,655	11,453	11,941	12,466	12,850	13,140
61	6,999	9,296	11,537	11,473	10,384	10,826	11,303	11,650	11,914
63	10,094	12,299	14,324	14,245	12,891	13,441	14,032	14,464	14,791
64	13,614	16,770	18,670	18,567	16,803	17,519	18,290	18,853	19,279
65	21,307	28,065	32,085	31,908	28,877	30,108	31,432	32,400	33,132
67	2,225	3,495	4,524	4,499	4,072	4,245	4,432	4,568	4,672
71	15,260	19,373	21,603	21,484	19,443	20,271	21,163	21,815	22,308
72	35,362	44,453	48,556	48,289	43,702	45,564	47,569	49,033	50,141
73	7,522	8,744	9,439	9,387	8,495	8,857	9,247	9,531	9,747
75	9,827	11,950	13,276	13,203	11,949	12,458	13,006	13,407	13,709
Total	1,068,130	1,335,508	1,427,802	1,419,931	1,285,052	1,339,815	1,398,774	1,441,819	1,474,395

Nota: \* Proyectado

**SUBSECRETARIA DE TCOMUNICACIONES**

Anexos: Informe de Objeciones y Contraproposiciones  
Proceso Tarifario de la Concesionaria Móvil 2004-2009.

### III. Análisis de la demanda: Flujos

La estimación y proyección de flujos de telefonía móvil se hace según la siguiente desagregación:

- Por tipo de abonado: prepago (P) y contrato (C)
- Por sentido del flujo: entrada (E) y salida (S)
- Por tipo de flujo: móvil total (MT), móvil – fijo (MF), móvil – móvil (MM) y móvil – larga distancia (MLD)
- Por tipo de horario: normal (N) y reducido (R)
- Por zona primaria: por cada una de las 24 zonas primarias (ZP).

La forma de proceder para la construcción de la base de datos requerida se detalla a continuación.

#### III.1 La base de datos y algunos supuestos

La base de datos para trabajar considera los antecedentes mensuales disponibles desde el mes de enero del 2000 (2000:01) hasta el mes de diciembre del 2002 (2002:12). Esta información fue provista por SUBTEL y tiene carácter de reservado.

Por tipo de flujo, para el periodo indicado los datos originales consignan los siguientes antecedentes:

- Flujo Móvil – Total: segundos totales mensuales, por tipo de contrato y por horario<sup>11</sup>.
- Flujo Móvil – Móvil: segundos mensuales, por tipo de contrato, por horario y por flujo dentro de la propia compañía y de la compañía hacia otras compañías móviles.
- Flujo Móvil – Local: segundos mensuales, por sentido, por tipo de horario y por zona primaria.
- Flujo Móvil – Larga Distancia: segundos mensuales, por sentido y por tipo de horario.

Sobre lo anterior, puesto que la información tiene diversos niveles de desagregación según el tipo de flujo, en lo que sigue presentaremos la forma en que fueron desagregados (o agregados) según los diversos ítems que hemos definido.

---

<sup>11</sup> En los primeros nueve meses del 2000, existe un flujo no asociable a tipo de abonado, que asciende, en promedio, al 8,5% del total mensual. Para ser consistentes, este flujo no identificado fue asociado en forma proporcional a los flujos por tipo de contrato y por tipo de horario.



Los criterios utilizados son los siguientes

a. flujos por tipo de horario: el comportamiento de los flujos en horario normal sobre el total es muy regular en el tiempo. En el siguiente cuadro, para los datos disponibles se muestran los valores máximo, mínimo, promedio, desviación estándar y desviación estándar sobre media para el cociente entre flujo normal y flujo total por cada tipo de flujo.

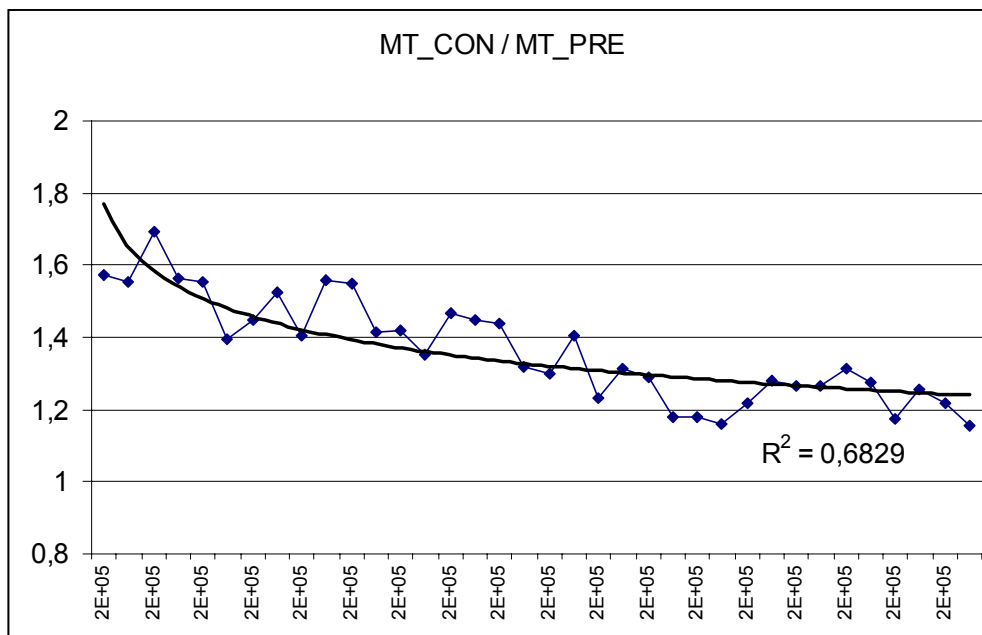
Tabla 1

	MT	MLD	ML	MM
MIN	0,508781	0,418565	0,529975	0,462589
MAX	0,613431	0,519146	0,62923	0,581562
Promedio	0,559863	0,475123	0,57809	0,519546
Desv. Std	0,022899	0,024154	0,021737	0,028159
Desv. Std / prom	4,1%	5,1%	3,8%	5,4%

De esta manera, dada la regularidad existente en los cocientes anteriores, en nuestras estimaciones no vamos a considerar una segmentación de flujos por tipo de horario: trabajaremos con proyecciones de flujos totales por tipo de horario; la segmentación posterior se hará sobre la base de los promedios indicados en la tabla anterior. Así, en lo que sigue no haremos mención a la componente horario para efectos de la segmentación de los flujos.

b. desagregación de flujos por tipo de contrato: para los tipos de flujo MM, ML y MLD se usan las mismas proporciones que se tienen para MT. Esto se justifica simplemente por el hecho que el comportamiento promedio por tipo de abonado está esencialmente reflejado en el flujo MT. El siguiente gráfico nos muestra el cociente entre flujo móvil total para abonados de contrato sobre el flujo móvil total para abonados de prepago. Note como la tendencia explica en un 68% el cociente, que hacia el 2008 tiende al valor 1,2.

Gráfico 1



c. desagregación de flujos por zona primaria: la fuente de información proviene de los datos de flujos ML. En lo que sigue, se asume que tal proporción se aplica al resto de los flujos. De esta manera quedan definidas dos matrices de coeficientes, digamos

$$PE = [pe_{ij}], \quad PS = [ps_{ij}] \in R^{36 \times 24}$$

donde cada coeficiente  $pe_{ij}$  corresponde a la proporción del flujo total de entrada que se asigna a la zona primaria  $j \in ZP$  en el periodo  $i \in \{2000 : 1, \dots, 2002 : 12\}$  (análogo con  $ps_{ij}$  y flujos de salida que se asignan a cada zona primaria en cada periodo).

Dado lo anterior, es posible entonces desagregar los flujos: MT, MM y MLD a zonas primarias.

d. flujo móvil – móvil propio y hacia otras empresas: como se ha dicho, la serie de flujos MM considera inicialmente datos por sentido (entrada – salida) y por flujo al interior de cada empresa y de esta hacia otras (propio y otros respectivamente). Dado lo anterior, el flujo de entrada propio debería ser cero, no así el flujo al interior de cada empresa (que se puede tomar como flujo de salida). Obviamente la suma de los flujos de salida de móvil a otra móvil debería ser igual a la suma de los flujos de entrada de otra móvil hacia la compañía. En resumen de lo anterior, para el MM se deben estimar dos tipos de flujos: salida de móvil – otras compañías móviles y flujo de salida móvil – propio<sup>12</sup>.

<sup>12</sup> Se insiste que la suma de flujo de entrada de otras compañías es igual a la suma de la salida hacia otras compañías.



Combinando entonces los resultados de lo indicado en b., c. y d. anterior, disponemos entonces de una base de datos de flujos por zona primaria, para los tipos MT, MM, ML y MLD, por tipo de abonado y por sentido del tráfico. Esta es la base de partida para todos los análisis que siguen.

### III.2 Metodología de estimación y proyección

El análisis que seguimos considera la estimación de flujos unitarios, es decir, flujos divididos por abonados. Obviamente se debe guardar consistencia en el sentido que aquel flujo asociado a abonados de contrato debe ser dividido por abonados de contrato (mismo caso con flujos por abonados de prepago).

Las ecuaciones finales de los modelos a utilizar fueron producto de un trabajo donde se probaron diversas especificaciones en términos de las variables incluidas en el análisis (uso de diversas variables económicas para explicar el comportamiento de los flujos en el tiempo), de las formas funcionales o técnicas econométricas utilizadas (series de tiempo, modelos estructurales) y de los niveles de desagregación de las variable (zona primaria o nacional).

Finalmente, luego de todo el análisis antes mencionado, se optó por un enfoque donde se proyectan flujos unitarios desagregados por tipo de flujo (MM, MT, MLD, ML), por tipo de abonado (P, C), por sentido del flujo (E, S), todo esto para cada zona primaria. La base de datos fue descrita anteriormente.

### III.3 Detalles de la modelación

Entrando en detalles, una primera estructura general de modelo a estimar, independientemente del tipo de flujo, tenía la siguiente forma:

$$MPPt = (\alpha_0 + \alpha_1 t + \alpha_2 ZP + \alpha_3 Pt + \alpha_4 Y) PREt \quad : \text{Flujos pre-pago}$$

$$MCt = (\alpha_0 + \alpha_1 t + \alpha_2 ZP + \alpha_3 Pt + \alpha_4 Y) CONt \quad : \text{Flujos contrato}$$

donde MPP y MC son el total de minutos<sup>13</sup> de los llamados que entran (salen)<sup>14</sup> en cada empresa<sup>15</sup>. La variable t captura el efecto de una tendencia determinística en los flujos, la que no es capturada por el nivel de penetración de servicios Pt. Por su parte, el vector ZP consiste en variables mudas que controlan por las diferencias que pudiesen existir entre las distintas

<sup>13</sup> El análisis se realizará en minutos en vez de segundos dado la mayor simpleza en la interpretación de los resultados.

<sup>14</sup> Se realiza una estimación por separado para el caso de llamadas que entran a la red de cada empresa móvil y aquellas que salen de la red de cada una.

<sup>15</sup> Estrictamente hablando debería existir un subíndice *i* en cada una de las variables que se presentan en las doce ecuaciones representando los flujos y variables para cada empresa móvil *i*. No obstante lo anterior, y por simpleza de exposición se ha omitido este índice. Cabe señalar eso sí, que la estimación se realiza en forma conjunta para todas las empresas a la vez, aspecto que se discute mas adelante.



zona primarias y que no varían con el tiempo (efectos fijos)<sup>16</sup> e  $Y_t$  es la variable que captura los efectos de ingresos de las personas (en nuestro, usamos IMACEC mensual y PIB anual). Finalmente, PRE y CON corresponden al número de abonados con sistema prepago y contrato respectivamente.

Como se sabe, en general no se cuenta con información disponible respecto al flujo desagregado por cada tipo de contrato. No obstante lo anterior, el flujo total de minutos de entrada (salida) a (o desde) empresas de telefonía (fija y/o móvil), corresponde a la suma de los dos valores anteriores. Es decir,

$$MT = MPP + MC$$

esto para cada mes dentro del periodo de muestra. En consecuencia, las dos ecuaciones anteriores pueden ser colapsadas en una sola, quedando entonces la siguiente relación

$$MT_t = (\alpha_0 + \alpha_1 t + \alpha_2 ZP + \alpha_3 Pt + \alpha_4 Y) + PRE_t + (\alpha_0 + \alpha_1 t + \alpha_2 ZP + \alpha_3 Pt + \alpha_4 Y) + CON_t$$

donde MT son los minutos totales de entrada (salida) en cada mes para cada compañía<sup>17</sup>. La ecuación anterior puede ser estimada en forma conjunta para todas las empresas de celulares, lo que conforma una estructura de panel balanceado.<sup>18</sup>

Los resultados obtenidos según el método anterior indicaron que el efecto ingreso no es significativo a los niveles usuales de significancia estadística. Por otra parte, si bien algunos de los coeficientes asociados a las tendencias determinísticas resultaron ser significativos, a la hora de realizar las predicciones fuera de muestra los valores finales obtenidos fueron inconsistentes, básicamente debido al corto período de observaciones y el largo horizonte de predicción.

En complemento a lo anterior, el efecto penetración estimado resultó ambiguo en signo para diversos tipos de flujos, no así para el flujo móvil – total tal como se detalla en la siguiente nota. Este punto es relevante para el modelo de equilibrio, ya que permite corregir flujos dados cambios en la cantidad de abonados.

NOTA. Detalle sobre efecto penetración

En principio, el problema con el análisis de los efectos penetración en los flujos unitarios podría venir, en primer lugar, del hecho que con los datos al nivel de desagregación utilizados sea muy difícil capturar con formas funcionales simples el efecto deseado (problema de especificación) y, por otro lado, a priori no es claro que efectivamente para todos los tipos de flujos considerados se cumpla el hecho que mayor penetración de abonados implique menor flujo unitario: con los datos

<sup>16</sup> Como se mencionó, esta variable no está disponible para el caso de flujos entre móviles.

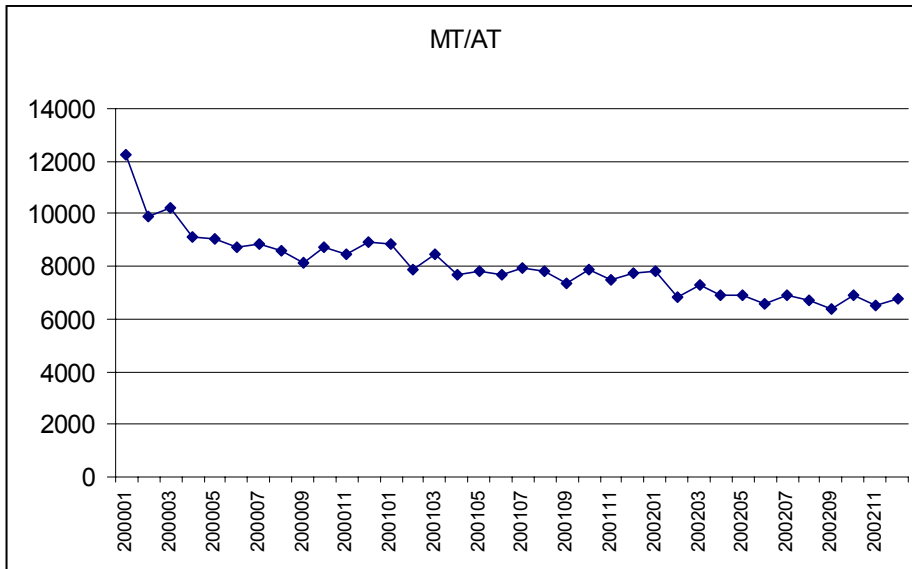
<sup>17</sup> Recordar que se ha omitido el subíndice  $i$ .

<sup>18</sup> Otra alternativa es sumar el total de minutos de entrada (salida) para todas las compañías y así obtener el vector de estimadores para la industria en su conjunto.



disponibles, sólo es posible constatar que tal fenómeno se cumple para flujos agregados móvil total y móvil local<sup>19</sup>.

El Gráfico 3 nos muestra los valores reales de flujo móvil total unitario.  
Gráfico 3



Para tener entonces una idea del efecto penetración en el flujo móvil total, consideremos el siguiente modelo de flujos:

$$F = [\alpha \cdot Pen^{\beta} \cdot IMA^{\gamma}] \cdot A$$

donde F denota flujo móvil total, Pen es la penetración de abonados, A es el número de abonados e IMA denota el índice mensual de actividad económica. Al linealizar la expresión anterior queda entonces lo siguiente

$$\text{Log}(FU) = \text{Log}(\alpha) + \beta \cdot \text{Log}(Pen) + \gamma \cdot \text{Log}(IMA)$$

donde FU denota flujo unitario móvil total.

Usando diversas especificaciones para la expresión anterior en términos de los rezagos, la expresión que permite un mejor ajuste de los datos es la siguiente

<sup>19</sup> De hecho, para el flujo móvil – larga distancia ocurre que valor unitario es creciente en algunos tramos y decreciente en otros de tiempo. El flujo total móvil – móvil tiende a estabilizarse en torno a una constante. Sólo los flujos móvil total y móvil – local unitarios tienen esta propiedad de decrecimiento mencionada. Note en todo caso que los flujos móvil – larga distancia son menores respecto del volumen total de flujos.



$$\text{Log}(FU_t) = \text{Log}(\alpha) + \beta \cdot \text{Log}(Pen_t) + \gamma \cdot \text{Log}\left(\frac{IMA_t}{IMA_{t-1}}\right) + \delta \cdot \text{Log}(FU_{t-1})$$

Los resultados de las estimaciones de dicha expresión se resumen en la siguiente tabla

Variable dependiente: LOG(FU)				
	Coefficiente	Error Std.	t-Statistic	Prob.
Log(a)	5.126102	0.833176	6.152484	0.0000
b	-0.212680	0.046499	-4.573879	0.0001
g	0.744226	0.119247	6.241023	0.0000
d	0.396281	0.099009	4.002474	0.0004
R-squared	0.946999	Mean dependent var	8.964731	
Adjusted R-squared	0.941870	S.D. dependent var	0.122169	
S.E. of regression	0.029455	Akaike info criterion	-4.104690	
Sum squared resid	0.026896	Schwarz criterion	-3.926936	
Log likelihood	75.83208	Durbin-Watson stat	1.543641	

Con esto, la elasticidad penetración en los flujos unitarios es -0.212680.

De esta manera, de lo anterior se tiene que

$$FU_t = 168,36 \cdot Pen_t^{-0,21268} \cdot CrecIMA_t^{0,744226} \cdot FU_{t-1}^{0,396281} = \theta_t \cdot Pen_t^{-0,21268}$$

donde CrecIMA denota el crecimiento del IMACEC y qt un valor que depende de t y otras variables, pero no de Pent. Por lo tanto, dada una situación donde la penetración inicial es Pen0 y la final es Pen1 (cambio en penetración total considerando todo lo demás constante), el efecto neto en el flujo unitario es

$$\Delta FU = FU_0 \cdot \left[ \left( \frac{Pen_1}{Pen_0} \right)^{-0,21268} - 1 \right]$$

y por lo tanto, el cambio porcentual el flujos es el siguiente

$$\frac{\Delta FU}{FU_0} = \left[ \left( \frac{Pen_1}{Pen_0} \right)^{-0,21268} - 1 \right]$$



La siguiente tabla (que se obtiene directamente de la fórmula anterior) nos muestra el efecto de diversos cambios porcentuales de penetración sobre el flujo unitario<sup>20</sup>:

Tabla 3

Cae Pen	Sube Flu	Cae Pen	Sube Flu	Cae Pen	Sube Flu	Cae Pen	Sube Flu	Cae Pen	Sube Flu
0,5%	0,1%	10,5%	2,4%	20,5%	5,0%	30,5%	8,0%	40,5%	11,7%
1,0%	0,2%	11,0%	2,5%	21,0%	5,1%	31,0%	8,2%	41,0%	11,9%
1,5%	0,3%	11,5%	2,6%	21,5%	5,3%	31,5%	8,4%	41,5%	12,1%
2,0%	0,4%	12,0%	2,8%	22,0%	5,4%	32,0%	8,5%	42,0%	12,3%
2,5%	0,5%	12,5%	2,9%	22,5%	5,6%	32,5%	8,7%	42,5%	12,5%
3,0%	0,6%	13,0%	3,0%	23,0%	5,7%	33,0%	8,9%	43,0%	12,7%
3,5%	0,8%	13,5%	3,1%	23,5%	5,9%	33,5%	9,1%	43,5%	12,9%
4,0%	0,9%	14,0%	3,3%	24,0%	6,0%	34,0%	9,2%	44,0%	13,1%
4,5%	1,0%	14,5%	3,4%	24,5%	6,2%	34,5%	9,4%	44,5%	13,3%
5,0%	1,1%	15,0%	3,5%	25,0%	6,3%	35,0%	9,6%	45,0%	13,6%
5,5%	1,2%	15,5%	3,6%	25,5%	6,5%	35,5%	9,8%	45,5%	13,8%
6,0%	1,3%	16,0%	3,8%	26,0%	6,6%	36,0%	10,0%	46,0%	14,0%
6,5%	1,4%	16,5%	3,9%	26,5%	6,8%	36,5%	10,1%	46,5%	14,2%
7,0%	1,6%	17,0%	4,0%	27,0%	6,9%	37,0%	10,3%	47,0%	14,5%
7,5%	1,7%	17,5%	4,2%	27,5%	7,1%	37,5%	10,5%	47,5%	14,7%
8,0%	1,8%	18,0%	4,3%	28,0%	7,2%	38,0%	10,7%	48,0%	14,9%
8,5%	1,9%	18,5%	4,4%	28,5%	7,4%	38,5%	10,9%	48,5%	15,2%
9,0%	2,0%	19,0%	4,6%	29,0%	7,6%	39,0%	11,1%	49,0%	15,4%
9,5%	2,1%	19,5%	4,7%	29,5%	7,7%	39,5%	11,3%	49,5%	15,6%
10,0%	2,3%	20,0%	4,9%	30,0%	7,9%	40,0%	11,5%	50,0%	15,9%

Este efecto penetración en los flujos unitarios que hemos constatado puede tener efectos relevantes en las estimaciones finales de las variables claves del modelo de empresa. En efecto, considerando que una eventual alza en los precios finales de los servicios a público debería implicar una caída en el número de abonados, al no considerar el efecto penetración anterior los flujos finales totales deberían entonces disminuir, al menos en forma proporcional con la caída de abonados. Sin embargo, aun cuando en la práctica esto suceda, de todas formas esta eventual disminución del número de abonados debería, por el lado de los flujos, ser atenuado por hecho que una caída en la penetración de los servicios implicaría a su vez que el flujo unitario debería aumentar, con lo cual el flujo total final resultante no debería caer, al menos, en forma proporcional con el número de abonados.

<sup>20</sup> Para estimar el efecto, supongamos  $P_0 = 1$  y  $P_1$  igual a la penetración que se obtiene de restar a uno el valor *cae pen*. El efecto sobre el flujo viene de la fórmula anterior.

En todo lo que sigue, nuestro análisis no considerará este hecho, razón por la cual el flujo estimado según nuestro modelo debería ser entendido como un valor piso referencial.

Considerando todo lo anterior, finalmente hemos optado por seguir una metodología general sugerida en Box y Jenkins (1976). Esta consiste, en primer lugar, en hacer un estudio de la estacionariedad y estacionalidad de las series de tiempo de flujos unitarios. Una vez determinada el número de raíces unitarias que estas presentaban, se diferenció hasta alcanzar una representación estacionaria de las mismas.

Las pruebas de raíz unitaria realizadas en este trabajo corresponden a las del Augmented Dickey Fuller, Phillips-Peron y Kwiatkoski-Phillips-Schmidt-Shin. La estrategia de determinación de las raíces unitarias correspondió a la sugerida en Harris (1999). Dado esto, se buscó la mejor representación de la serie en términos de su estructura autoregresiva y de medias móviles mediante el análisis de los correlogramas respectivos.

La elección de las variables siguió los criterios de aceptación estadística usuales.

Finalmente se procedió a realizar predicciones de las series de flujos unitarios considerando la estructura escogida, la cual maximizaba el grado de ajuste alcanzado. Cabe hacer notar que los intervalos de confianza de la mayoría de las proyecciones son significativos.

#### III.4 Resultados

En primer lugar, cabe señalar que para la construcción de las series dependientes se utilizaron los resultados de las estimaciones de abonados por zona primaria que se reportan en la sección anterior.

En segundo lugar, para las proyecciones de los flujos se utilizaron nuevamente las proyecciones de abonados desarrolladas anteriormente, las que consideran los cambios de tipo de abonados durante el horizonte de análisis.

Finalmente, considerando que los flujos pudieron ser desagregados por entrada y salida a la red, el modelamiento de estos fue realizado en forma separada. Todo lo anterior implicó la estimación de 21 modelos diferentes para cada zona primaria por cada tipo de flujo (entrada salida para móvil – fijo, móvil – móvil y móvil – larga distancia para cada tipo de abonado), alcanzando un total de 126 modelos (ecuaciones).

La mayoría de los modelos estimados alcanzaron grados de ajuste muy significativos, cuya estructura se basó básicamente en una representación del tipo ARMA(1,1,0).

A modo de ejemplo, en la siguiente tabla se presenta la especificación del modelo para flujos de salida de móvil a red fija, por abonado de tipo contrato y para la zona primaria 2 (Santiago).

Tabla 4



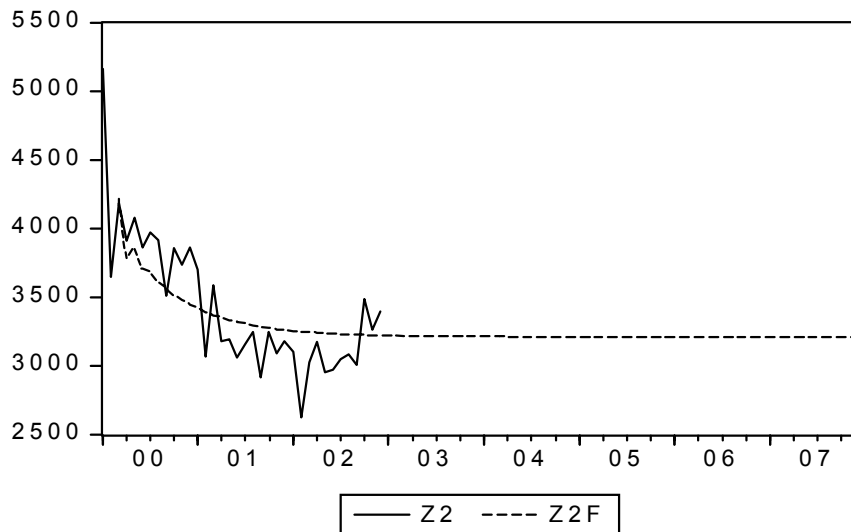
Sample(adjusted): 2000:03 2002:12

Included observations: 34 after adjusting endpoints

Variable	Coefficien	Std. Error	t-Statistic	Prob.
	t			
C	401.8947	217.7713	1.845490	0.0745
Z2(-1)	0.874853	0.063662	13.74212	0.0000
AR(1)	-0.489246	0.108955	-4.490338	0.0001
R-squared	0.721023	Mean dependent var	3371.905	
Adjusted R-squared	0.703025	S.D. dependent var	399.5954	
S.E. of regression	217.7612	Akaike info criterion	13.68877	
Sum squared resid	1470018.	Schwarz criterion	13.82345	
Log likelihood	-229.7091	F-statistic	40.06023	
Durbin-Watson stat	2.341753	Prob(F-statistic)	0.000000	
Inverted AR Roots	-.49			

El gráfico que sigue presenta la evolución de dicha variable y su predicción para el horizonte de análisis.

Gráfico 4



Las especificaciones de todos los tipos de flujos se entregan en anexos a este documento.

Los resultados finales obtenidos por el método anterior se resumen en las tablas que siguen (minutos de entrada y entrada totales por tipo de abonado). Finalmente, en anexo a este documento se adjuntan los resultados suplementarios al anterior, que dan cuenta de todos los otros tipos de flujos estimados por zona primaria, esto según el detalle antes descrito.



Tabla 5. Minutos Entrantes Totales (acumulados anuales): CONTRATO

Minutos Entrantes Totales (acumulados anuales): CONTRATO						
ZP	2003	2004	2005	2006	2007	2.008
2	760.228.779	837.658.777	909.440.287	959.141.710	994.218.538	1.020.280.741
32	97.737.913	107.692.687	116.921.201	123.311.010	127.820.625	131.171.284
33	20.654.105	22.757.819	24.708.006	26.058.312	27.011.292	27.719.359
34	18.111.451	19.956.122	21.666.223	22.850.294	23.685.954	24.306.851
35	12.134.387	13.370.684	14.516.459	15.309.791	15.869.687	16.285.691
41	81.741.127	89.978.012	97.669.828	103.003.655	106.769.815	109.567.785
42	20.627.948	22.621.426	24.544.700	25.883.949	26.830.259	27.533.251
43	18.797.846	20.709.532	22.483.864	23.712.582	24.579.772	25.224.096
45	45.639.692	50.288.062	54.597.396	57.581.175	59.686.979	61.251.599
51	34.523.894	38.040.212	41.299.993	43.557.061	45.149.989	46.333.540
52	19.991.140	22.026.264	23.913.752	25.220.652	26.142.998	26.828.304
53	11.001.618	12.122.152	13.160.936	13.880.189	14.387.802	14.764.960
55	68.342.053	75.365.022	81.848.734	86.332.056	89.493.357	91.843.578
57	26.951.192	29.696.217	32.240.977	34.002.964	35.246.488	36.170.431
58	15.816.622	17.426.663	18.919.928	19.953.906	20.683.641	21.225.836
61	21.448.893	23.994.224	26.069.094	27.494.750	28.500.311	29.247.471
63	18.974.396	20.906.970	22.698.552	23.939.040	24.814.516	25.464.998
64	15.664.407	16.959.983	18.259.312	19.179.461	19.842.355	20.322.302
65	41.807.294	45.591.120	49.251.782	51.817.880	53.650.057	54.990.859
67	9.162.097	10.093.586	10.958.355	11.557.216	11.979.874	12.293.909
71	23.350.896	25.729.134	27.933.938	29.460.544	30.537.947	31.338.461
72	53.121.125	58.531.603	63.547.354	67.020.252	69.471.254	71.292.356
73	13.254.950	14.604.974	15.856.518	16.723.086	17.334.667	17.789.073
75	15.326.947	16.887.689	18.334.822	19.336.829	20.043.997	20.569.425
Chile	1.464.410.772	1.613.008.936	1.750.842.009	1.846.328.365	1.913.752.174	1.963.816.163



Tabla 6: Minutos Entrantes Totales (acumulados anuales): PREPAGO

Minutos Entrantes Totales (acumulados anuales): PREPAGO						
ZP	2003	2004	2005	2006	2007	2.008
2	1.490.889.436	1.683.120.805	1.820.159.358	1.917.202.821	1.986.511.748	2.037.729.450
32	247.691.167	283.045.848	307.300.907	324.095.075	335.947.575	344.754.023
33	46.219.541	52.816.642	57.342.658	60.476.466	62.688.154	64.331.446
34	38.212.565	43.534.055	47.229.644	49.801.884	51.620.976	52.971.760
35	28.489.971	32.556.546	35.346.416	37.278.117	38.641.418	39.654.354
41	142.660.732	159.871.253	172.311.910	181.242.833	187.686.934	192.412.456
42	42.788.992	48.614.947	52.714.125	55.579.702	57.608.880	59.115.291
43	37.418.452	42.509.860	46.083.429	48.583.378	50.355.254	51.670.006
45	90.357.145	103.244.526	112.091.134	118.216.926	122.540.240	125.752.476
51	72.659.610	83.028.203	90.143.142	95.069.515	98.546.308	101.129.577
52	40.100.254	45.786.167	49.709.649	52.426.309	54.343.595	55.768.145
53	21.340.883	24.323.114	26.406.785	27.849.925	28.868.426	29.625.176
55	131.253.765	146.394.886	158.381.563	166.953.732	173.047.168	177.569.666
57	55.693.649	63.042.048	68.410.065	72.146.840	74.785.226	76.745.506
58	30.453.110	33.191.012	35.722.684	37.616.397	38.981.310	39.991.287
61	39.265.129	44.527.528	48.337.423	50.978.996	52.843.350	54.228.571
63	38.367.378	43.843.157	47.600.180	50.201.556	52.037.480	53.401.578
64	33.218.338	37.466.649	40.492.377	42.638.332	44.173.848	45.306.583
65	86.739.240	98.848.565	107.255.292	113.102.345	117.235.385	120.305.046
67	14.871.987	16.883.823	18.295.482	19.284.577	19.986.601	20.507.067
71	41.488.571	47.191.114	51.172.128	53.951.286	55.919.606	57.380.375
72	101.898.087	115.337.998	125.178.861	132.018.365	136.846.358	140.433.543
73	25.606.224	29.261.117	31.768.589	33.504.760	34.730.065	35.640.470
75	27.267.983	31.156.895	33.826.552	35.675.170	36.979.847	37.949.225
Chile	2.924.952.209	3.309.596.757	3.583.280.353	3.775.895.305	3.912.925.751	4.014.373.080



Tabla 7: Minutos Salientes Totales (acumulados anuales): CONTRATO

Minutos Salientes Totales (acumulados anuales): CONTRATO						
ZP	2003	2004	2005	2006	2007	2008
2	1.856.610.118	2.111.326.366	2.334.663.560	2.489.091.621	2.596.757.398	2.681.999.998
32	227.457.938	250.693.007	272.193.086	287.078.761	297.583.266	305.386.617
33	38.776.877	42.730.391	46.392.492	48.928.520	50.718.335	52.048.009
34	29.936.790	32.355.472	34.650.275	36.208.343	37.305.515	38.048.931
35	22.867.559	25.273.547	27.462.257	28.970.474	30.032.455	30.821.903
41	193.698.908	214.428.601	233.146.812	246.007.652	255.045.591	261.771.545
42	52.658.393	57.096.831	62.152.073	65.455.686	67.857.824	69.623.243
43	42.261.899	47.255.588	51.710.514	54.765.279	56.892.945	58.513.351
45	106.887.228	121.961.573	135.539.304	145.234.465	152.188.245	157.869.196
51	76.952.363	85.267.868	92.623.253	97.606.482	101.079.216	103.629.117
52	32.491.442	35.809.565	38.881.215	41.008.035	42.508.853	43.623.690
53	22.011.817	25.012.742	27.632.237	29.434.804	30.687.317	31.673.582
55	103.714.941	115.809.072	126.501.451	133.795.954	138.874.273	142.706.069
57	55.411.835	63.778.089	71.237.746	76.562.959	80.372.324	83.518.323
58	34.092.816	38.693.935	42.751.217	45.566.572	47.536.551	49.095.764
61	29.637.146	32.674.472	35.480.793	37.422.501	38.792.233	39.809.880
63	44.382.332	50.592.451	55.727.593	59.145.349	61.478.283	63.266.293
64	49.733.532	56.494.155	62.333.900	66.319.094	69.073.263	71.224.960
65	83.960.864	93.073.909	101.275.644	106.900.587	110.845.161	113.786.655
67	15.766.373	17.347.958	18.824.734	19.850.108	20.574.934	21.112.942
71	47.159.833	52.021.736	56.492.296	59.583.592	61.764.200	63.384.219
72	96.241.563	105.759.945	114.707.884	120.936.301	125.345.542	128.616.082
73	26.208.376	29.332.197	32.087.914	33.969.198	35.277.490	36.270.564
75	27.905.729	30.751.630	33.385.749	35.210.021	36.497.791	37.454.459
Chile	3.316.826.670	3.735.541.101	4.107.854.001	4.365.052.358	4.545.089.005	4.685.255.393

Tabla 8: Minutos Salientes Totales (acumulados anuales): PREPAGO

Minutos Salientes Totales (acumulados anuales): PREPAGO						
ZP	2003	2004	2005	2006	2007	2008
2	978.585.164	1.119.941.655	1.216.256.058	1.282.818.801	1.329.766.417	1.364.645.899
32	150.302.195	171.792.883	186.521.913	196.721.475	203.919.337	209.266.385
33	21.674.525	24.567.112	26.588.521	28.008.515	29.019.986	29.767.221
34	18.721.561	21.396.679	23.230.658	24.500.637	25.396.916	26.062.765
35	13.978.775	15.977.376	17.347.617	18.296.397	18.965.936	19.463.297
41	102.498.545	117.415.196	127.565.305	134.565.994	139.497.284	143.162.796
42	30.826.697	35.233.928	38.255.826	40.348.251	41.824.824	42.921.670
43	23.595.594	27.006.824	29.331.245	30.937.141	32.069.570	32.910.946
45	54.519.078	62.827.123	68.391.947	72.191.202	74.852.166	76.835.360
51	40.320.455	46.160.969	50.140.324	52.887.973	54.824.728	56.263.924
52	17.522.574	20.025.939	21.742.650	22.931.382	23.770.309	24.393.541
53	10.777.622	12.342.377	13.406.520	14.141.020	14.658.762	15.043.482
55	53.015.920	60.704.649	65.942.792	69.558.322	72.106.122	73.999.769
57	26.868.601	30.988.710	33.754.272	35.640.733	36.959.804	37.944.572
58	20.276.185	23.994.868	26.601.925	28.412.102	29.677.368	30.688.571
61	16.266.162	18.659.853	20.290.197	21.412.347	22.200.932	22.788.351
63	20.564.066	23.503.544	25.518.922	26.914.446	27.899.267	28.630.848
64	30.203.576	35.606.059	39.310.008	41.835.593	43.579.343	44.942.410
65	45.806.891	52.384.308	56.880.281	59.991.465	62.186.736	63.817.523
67	6.977.130	7.980.911	8.666.767	9.140.998	9.475.485	9.724.032
71	23.367.526	26.706.253	28.995.146	30.580.156	31.698.779	32.529.819
72	52.324.994	59.807.802	64.937.645	68.489.504	70.995.945	72.857.808
73	12.779.219	14.604.524	15.856.881	16.724.103	17.336.089	17.790.701
75	13.332.239	15.237.609	16.543.921	17.448.485	18.086.855	18.561.090
Chile	1.785.105.295	2.044.867.152	2.222.077.340	2.344.497.043	2.430.768.963	2.495.012.781

### III.5 Un análisis del efecto precio en los flujos

La presente nota describe cómo se simularon los posibles impactos que tendría un cambio en los cargos de acceso de la red de telefonía celular sobre las distintas tarifas de este servicio y, por ende, en la demanda proyectada de abonados y flujos.

Tal como se ha detallado, por no contar con información de precios y de consumos individuales, las proyecciones de demanda provienen de un modelo simple que proyecta el número de abonados en el futuro básicamente según la tendencia de aumento en el pasado. Los modelos para proyectar inicialmente los flujos de tráfico también son tendenciales, aun

cuando hemos dejado en evidencia que la penetración de la telefonía celular afecta estos flujos.

Por lo tanto, para efectos prácticos y con el fin de considerar este efecto precio, lo que se hizo fue parametrizar las demandas obtenidas utilizando un rango de valores de las elasticidades directas por cada servicio (número de abonados, flujo móvil-fijo y flujo fijo-móvil). Se consideró también una elasticidad cruzada entre la demanda por abonados y el precio de llamadas por minuto. El detalle de cómo se introducen los parámetros de demanda en el modelo de equilibrio se detalla en documento complementario específico al tema.

Existen dos temas que se deben abordar al utilizar la metodología propuesta anteriormente. Primero, la forma funcional de la relación entre la demanda por equipos y flujos con los precios. Segundo, el hecho que al no haber estimado los modelos tendenciales de demanda utilizando precios, puede implicar que los parámetros de estos modelos estén sesgados. Sin embargo, ninguno de estas situaciones representa un problema serio en el caso bajo estudio.

En cuanto a la forma funcional, los estudios que se han hecho para Chile estiman elasticidades constantes para distintos puntos de la curva de demanda. Esto necesariamente implica que la forma funcional de las funciones de demanda tiene que ser de la siguiente manera:

$$D_t = f(X_t, \beta) \cdot P_t^\eta \quad 21$$

donde P es el precio relevante,  $\eta$  es la elasticidad de demanda y  $f(X, \eta)$  es una función que depende de un vector X (otras variables explicativas de demanda, como una variable tendencial) y un vector  $\beta$  de coeficientes. Si el precio cambia, es trivial demostrar que el nuevo nivel de demanda,  $D_t'$ , se puede aproximar por:

$$D_t' = D_t \cdot (1 + \Delta\%P)^\eta$$

donde  $\Delta\%P$  es el cambio porcentual en el precio. En otras palabras, dados nuestros valores tendenciales antes obtenidos, la nueva demanda se ajusta por un factor constante que considera el cambio porcentual en el precio y la elasticidad. Cualquier otra forma de hacer el ajuste no sería consistente con una elasticidad constante.

En definitiva, lo que se hizo en nuestro estudio de demanda fue estimar  $f(X, \eta)$  sin incluir la variable precio (ni ingreso). Como se ha dicho, esto presumiblemente podría sesgar los parámetros  $\beta$  estimados<sup>22</sup>. Sin embargo, hay una situación en que nuestro procedimiento es insesgado: cuando los precios durante el período de análisis no han variado. En ese caso, el componente de precios del modelo es absorbido por la constante y el modelo de demanda se reduce a:

$$D_t = f(X_t, \beta^*)$$

<sup>21</sup> Esto es una función de demanda isoelástica.

<sup>22</sup> Esto se debe al teorema de variables omitidas.

donde  $\square^*$  indica que el efecto precio está incorporado en la constante de la ecuación. ¿Es razonable esto para Chile? Consideramos que sí, ya que casi la totalidad de las variaciones en los abonados y flujos se explican por una tendencia, por lo que, o bien los precios no variaron durante este período o bien la elasticidad precio es cero en el periodo de muestra.

En definitiva, nuestra metodología es insesgada si los precios no variaron mucho durante el período de la muestra con que se estimó el modelo, y es consistente con los estudios que han estimado elasticidades constantes para Chile.

Por lo tanto, el efecto precio no considerado en nuestro modelo deja de tener mayor relevancia en el análisis: su incorporación es directa en el análisis y es esa la forma en que se ha procedido cuando se hace interactuar el modelo de demanda con aquel de firma desarrollado por este equipo (equilibrio).

## Apéndice 1

### Un modelo teórico de la demanda por celulares

En este anexo se desarrolla un modelo teórico de la demanda por celulares. Este modelo permite demostrar que la estimación insesgada de una elasticidad precio para el número de abonados o del flujo por abonado no es trivial. Como consecuencia, los modelos de demanda tradicionales, que utilizan información de precio y comportamientos observados en el mercado, por lo general estimarán parámetros sesgados de la función de demanda por este servicio. Para obtener una caracterización completa del comportamiento de la demanda de telefonía móvil, idealmente debería hacerse una encuesta individual a los usuarios y no usuarios del servicio. En ausencia de esta información, simplemente parametrizar la función de demanda simple utilizando un rango de elasticidades provenientes de otros estudios puede ser adecuado.

La demanda por telefonía móvil tiene dos componentes, a saber la suscripción y el uso (flujo de llamadas). Como veremos a continuación, ambas componentes están relacionadas, lo que idealmente debería tomarse en cuenta al momento de estimar empíricamente la demanda por celulares y su uso.

Asumamos que las preferencias de un individuo se pueden representar por una función de utilidad

$$U(x_f, x_m, x, z) \quad (\text{A.1})$$

donde  $x_f$  representa el nivel de consumo de servicios de telefonía fija,  $x_m$  representa el consumo de servicios de telefonía móvil,  $x$  es un vector de consumo de otros bienes y servicios en la economía y  $z$  es un vector de características socio – económicas del individuo, que no incluye el ingreso.

Considerando que las personas maximizan su utilidad sujeto a una restricción presupuestaria, en el caso de las telecomunicaciones esta restricción presupuestaria puede llegar a ser bastante compleja ya que existen costos no relacionados con el consumo de servicios propiamente tal (cual es el caso del cargo de instalación, la compra de un equipo y el cargo fijo mensual) y por la multitud de planes comerciales que se les ofrece a los usuarios, cada uno con diferencias en cuanto al cargo fijo, cargo variable, restricciones de horario y otras condiciones. Sin embargo, para simplificar el análisis se asume que existe sólo un plan por tipo de servicio (celular y fijo) con un cargo fijo más un cargo variable cada uno.

En este caso la recta presupuestaria es la siguiente:

$$y = x + x_f \cdot p_f + f_f \cdot I_f + x_m \cdot p_m + f_m \cdot I_m \quad (\text{A.2})$$

donde  $y$  es el ingreso del individuo,  $p_f$  y  $p_m$  son los cargos variables de los servicios de telefonía fija y móvil respectivamente,  $f_f$  y  $f_m$  son los cargos fijos de los servicios de telefonía fija y móvil respectivamente,  $I_f$  es una función que toma el valor uno si el individuo decide tener un teléfono fijo y cero en caso contrario. Finalmente  $I_m$  es una función equivalente para el caso de un teléfono móvil.

La recta presupuestaria anterior fue dividida por el índice de precios de todos los otros bienes y servicios que consumen los individuos (por ejemplo el índice de precios al consumidor) por lo que el ingreso es un ingreso real y los precios de los servicios de telecomunicación son reales. Naturalmente, el precio de la canasta  $x$  (el bien numerario) es uno.

Para enfocar el análisis al mercado de la telefonía móvil, se puede reordenar la recta presupuestaria como

$$y - x_f \cdot p_f + f_f \cdot I_f = x + x_m \cdot p_m + f_m \cdot I_m$$

$$y^* = x + x_m \cdot p_m + f_m \cdot I_m \quad (\text{A.3})$$

donde  $y^*$  es el ingreso neto de los gastos en telefonía fija. Condicional a la elección de uso de telefonía fija, la maximización de la ecuación (A.1) sujeta a la restricción (A.3) no es estándar ya que la recta presupuestaria no es lineal debido al cargo fijo.

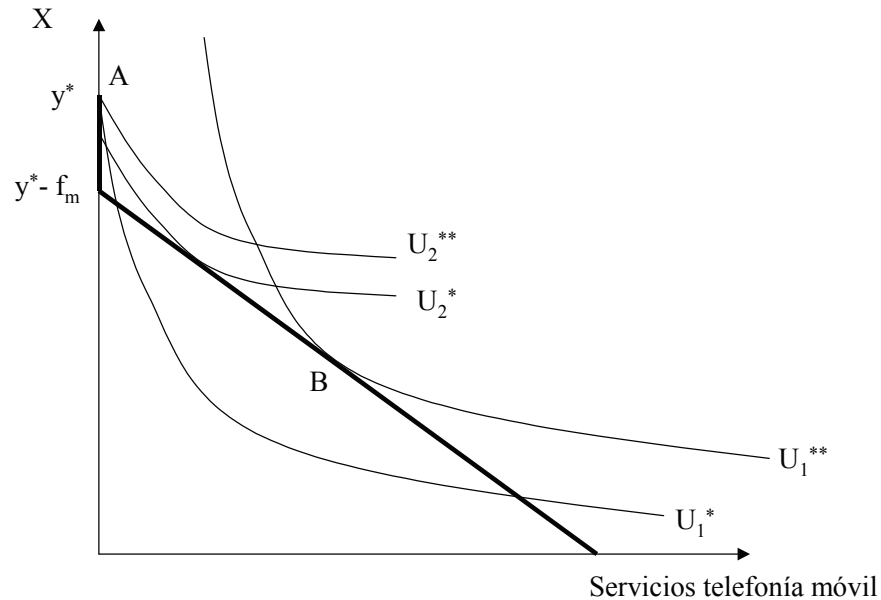
Para ilustrar mejor lo que sucede con esta maximización y los problemas econométricos que puede generar se presenta la Figura A.1. En dicha figura se pueden apreciar dos tipos de individuos con distintas preferencias (ilustradas por curvas de indiferencia 1 y 2). El tipo 1 tiene una marcada preferencia por el servicio de telefonía móvil (por el tipo de trabajo que desempeña, o simplemente una preferencia pura por este servicio<sup>23</sup>) mientras que el tipo 2 tiene preferencias relativamente más marcadas por otros bienes y servicios (canasta  $x$ ). La

<sup>23</sup> Naturalmente diferencias en los niveles de ingresos también pueden explicar estas diferencias en las preferencias. Sin embargo, como se ha dibujado una recta presupuestaria idéntica para ambos individuos, se está haciendo un supuesto implícito en la Figura A.1 que los dos tipos tienen el mismo nivel de ingresos.



recta presupuestaria es no lineal ya que si un individuo acepta tener un teléfono móvil tiene que reducir su ingreso en un monto equivalente al cargo fijo, antes de poder gozar del servicio.

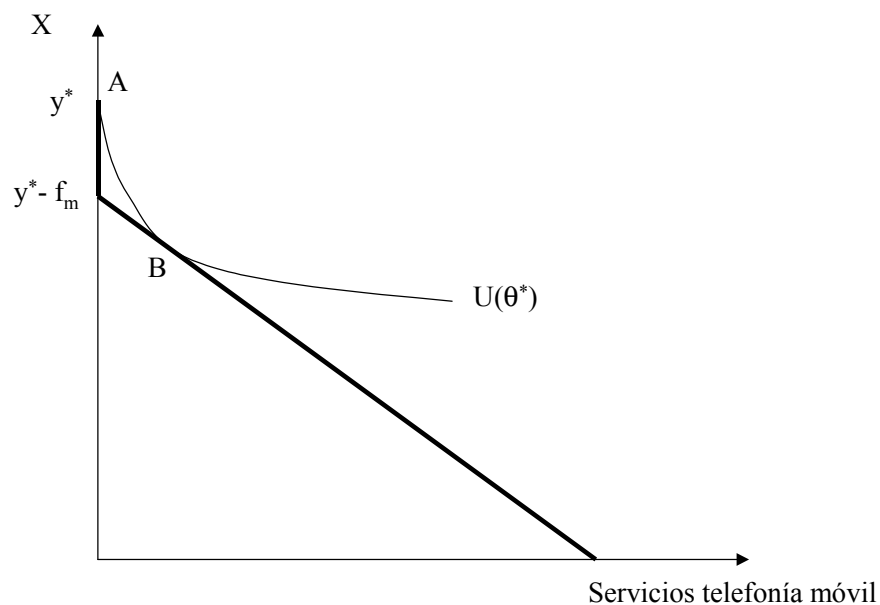
Figura A.1



Se tiene entonces que para individuos con baja preferencia por telefonía móvil (tipo 2), les resultaría más conveniente no tener el servicio y así evitarse el pago del cargo fijo (estos individuos maximizan su utilidad en un punto de esquina como A donde no consumen servicios de telefonía celular). Los tipos con preferencias más marcadas por el servicio móvil (tipo 1) maximizan su utilidad comprando un teléfono móvil y consumiendo una cantidad  $x_{m0}$  de llamadas (punto B).

Si en vez de tener dos tipos de individuos tenemos un continuo de tipos, indexados por  $\theta$ , habrá entonces algún individuo  $\theta^*$  que estaría indiferente entre tener un teléfono móvil y no tenerlo. Las preferencias de este individuo se muestran en la Figura A.2. Para los precios e ingresos dados por la recta presupuestaria, tal individuo estaría indiferente entre no comprar un teléfono móvil y situarse en el punto A o comprar el teléfono y situarse en el punto B. Ambos puntos están sobre la misma curva de indiferencia.

Figura A.2



La consecuencia del desarrollo anterior es que solamente personas con altas preferencias por servicio móvil tendrán este servicio, lo cual tiene importantes consecuencias econométricas. Por otro lado, en la medida que los ingresos aumenten, o los precios bajen, cada vez más personas estarán conectadas a la red móvil<sup>24</sup>. Sin embargo, los últimos en conectarse serán aquellos con preferencias menos marcadas por este servicio. Estos últimos abonados tendrán una demanda por flujos (llamadas) menor que los que se conectaron inicialmente. Esto implica que el flujo promedio por abonado (llamadas promedio por abonado) debería disminuir a medida que aumenta la penetración del servicio móvil.

A continuación se desarrollan las ideas anteriores más formalmente, lo que permite entender los problemas econométricos que pueden surgir al estimar demandas por servicio de telefonía móvil.

Una aproximación más formal<sup>25</sup>

Supongamos ahora que la función de utilidad de un individuo representativo es

$$U(x_f, x_m, x, z, \theta) \quad (\text{A.4})$$

<sup>24</sup> Suponiendo que este servicio es un bien superior, es decir, que su demanda aumenta con el nivel de ingresos.

<sup>25</sup> Un tratamiento completo de este y otros problemas de econometría cuando las rectas presupuestarias no son lineales se encuentra en Pudney (1989). Véase también Dubin y McFadden (1984) y Hausman (1985).



donde  $\theta$  representa un índice de preferencias por el servicio móvil que no es observable por un analista externo. Este índice y el ingreso se distribuye en la población de acuerdo a una función de distribución  $F(\theta, y^*)$ :

$$F(\theta, \underline{y}^*) = 0$$

$$F(\bar{\theta}, \bar{y}^*) = 1$$

donde una barra inferior de una variable denota el valor mínimo en la población y una superior el valor máximo en la población. Se supone además que para cada nivel de ingreso se cumple que

$$\frac{\partial U}{\partial \theta} > 0, \frac{\partial^2 U}{\partial x_m \partial \theta} > 0$$

es decir, a medida que aumenta el índice aumenta la utilidad marginal del servicio de telefonía móvil (además de la utilidad en general).

La maximización de esta función de utilidad sujeto a la recta presupuestaria definida en (A.3) da como resultado que existe un individuo por cada nivel de ingresos que esta indiferente entre conectarse al servicio o no. Este individuo es aquel  $\theta$  tal que:

$$U(x_f, 0, y^*, z, \theta^*) = U(x_f, x_m^*, y^* - x_m^* \cdot p_m - f_m, z, \theta^*) \quad (A.5)$$

es decir, aquel cuya utilidad de no consumir servicios móviles y gastarse todo su ingreso disponible en  $x$ , es igual a la utilidad de consumir  $x_m^*$  pero gastando menos en los otros bienes. El valor  $\theta^*$  es una función de todos los parámetros del problema

$$\theta^* = h(x_f, p_f, f_m, y^*, z)$$

$x_m^*$  es la cantidad óptima consumida del servicio móvil condicional a que se consume algo y viene dada por

$$x_m^* = \arg \max_{x_m} (U(x_f, x_m, x, z, \theta) \text{ sujeto a } y^* - f_m = x + x_m \cdot p_m)$$

Con los supuestos que se han hecho, se puede demostrar que todos aquellos individuos con  $\theta > \theta^*$  van a conectarse al servicio. Por lo tanto, para un nivel de precios dados la tasa de penetración del servicio es

$$P = 1 - \int_{\underline{y}^* \theta^*}^{\bar{y}^* \bar{\theta}} \int f(\eta, y) d\eta dy$$

La penetración en un momento dado depende entonces del nivel de precios (cargos fijos y variables), variables socioeconómicas (vector  $z$ ) y del nivel y distribución de ingresos en la población. Más adelante se presentan estimaciones de esta función.

Para aquellos individuos que optan por conectarse al servicio celular, su utilidad indirecta es

$$V(x_f, p_m, y^* - f_m, z, \theta) \quad (\text{A.6})$$

Utilizando la identidad de Roy se puede sacar la función de demanda por llamadas de aquellos que están conectados como:

$$x_m^*(x_f, p_m, y^* - f_m, z, \theta) = - \frac{\partial V / \partial p_m}{\partial V / \partial y} \quad (\text{A.7}).$$

De esta última derivación se deben notar dos cosas. Primero, que los parámetros de la función de penetración están relacionados con los parámetros de la función de demanda<sup>26</sup>. Esto se puede ver al notar que (A.5) tiene una representación utilizando la función de utilidad indirecta. En particular, la condición (A.5) se puede expresar como<sup>27</sup>:

$$V(x_f, p_m^r, y^*, z, \theta^*) = V(x_f, x_m^*, y^* - x_m^* \cdot p_m - f_m, z, \theta^*)$$

donde  $p_m^r$  es el precio de reserva (precio al cual el individuo no consumiría servicios de telefonía móvil) suponiendo un ingreso de  $y^*$  y una tarifa lineal (recta presupuestaria lineal)<sup>28</sup>. Por lo tanto,  $\theta^*$  depende de los parámetros de la función de utilidad indirecta que también están en la función de demanda por servicios.

Segundo, y más relevante para el presente estudio, es que si se estima una función de demanda por llamadas utilizando datos de aquellas personas que están abonadas, se genera un problema clásico de sesgo de selección. Como resultado, los parámetros de la demanda estimada podrían estar sesgados.

Esto último se puede ver de la siguiente forma. Supongamos que la función de utilidad indirecta es tal que la función de demanda por servicios (A.7) termina siendo aditiva en  $\theta$ :

$$x_m^*(x_f, p_m, y^* - f_m, z, \theta) = \alpha_0 + \alpha_1 x_f + \alpha_2 p_m + \alpha_3 (y^* - f_m) + \alpha_4 z + \theta \quad (\text{A.8})$$

<sup>26</sup> De hecho, de la función de utilidad indirecta podríamos derivar la demanda por diferentes tipos de llamadas cuando éstas difieren de precios (larga distancia, local, etcétera). Por lo tanto las demandas por distintos flujos de servicios están relacionadas y es posible estimarlas en conjunto de forma consistente con la metodología que se ha desarrollado aquí.

<sup>27</sup> La teoría de dualidad con racionamiento u otras restricciones de desigualdad ha sido desarrollada por Neary y Roberts (1980).

<sup>28</sup> Este precio depende de todos los parámetros del problema y es distinto para cada individuo.

La variable de preferencias no observable, theta, se toma como un error clásico en la estimación econométrica de la función de demanda<sup>29</sup>. Sin embargo, el valor esperado de esta variable no es bien comportada. Como solo se tienen datos de flujos para aquellos individuos que están conectados a la red móvil, no están incluidas observaciones sobre toda la distribución de  $\theta$  en la población sólo aquellos con  $\theta > \theta^*$ . Por lo tanto, el valor esperado de  $\theta$  en los datos es:

$$E[\theta | \theta > \theta^*] \neq E[\theta]$$

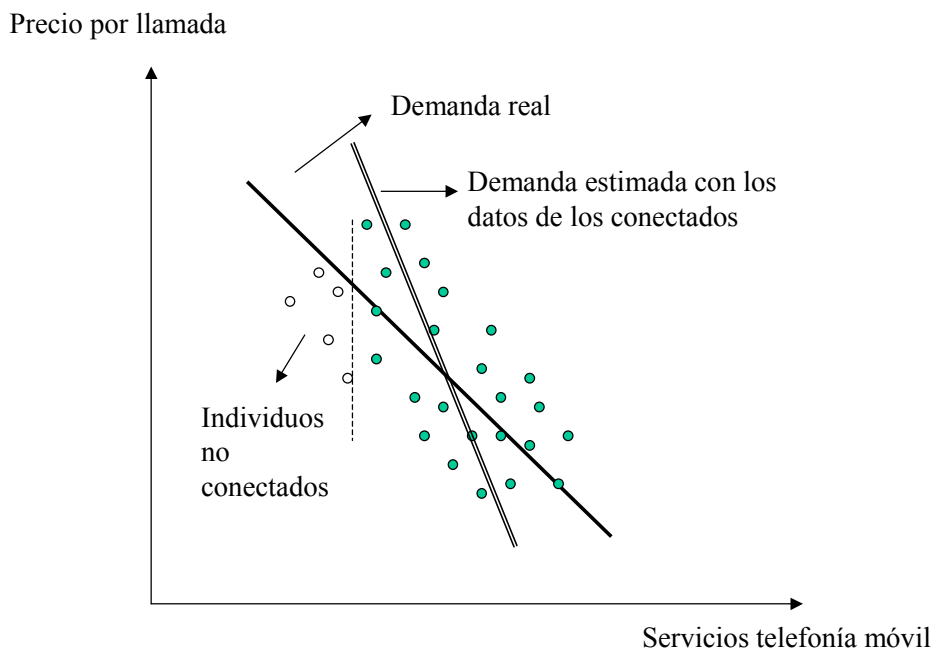
y en particular, como  $\theta^*$  depende de las variables de lado derecho de la ecuación (A.8), el término de error está correlacionado con estas variables. Este es un problema clásico de sesgo de selección que afectan los parámetros de la estimación econométrica si no es corregido en el proceso de estimación.

La intuición de este último problema tiene que ver con que las personas que están representadas en la base de datos de flujos son aquellos con una fuerte preferencias por telefonía móvil. La Figura A.3 muestra las observaciones de demanda de flujos para distintos niveles de precios de las llamadas. Como hay personas que optan por no conectarse al servicio, para precios altos sólo aquellos individuos que tienen una alta valoración estarán presentes en los datos lo cual genera un sesgo al momento de estimar la elasticidad precio de la demanda como muestra la figura.

---

<sup>29</sup> También se puede incluir otra variable estocástica adicional sin que cambie en nada lo que se presenta a continuación.

Figura A.3



Por último, a medida que se conectan más personas, los nuevos abonados tendrán en promedio una menor demanda por telefonía celular que los existentes. Por lo tanto, los flujos promedio de los nuevos clientes serán menores que los flujos promedio anteriores.

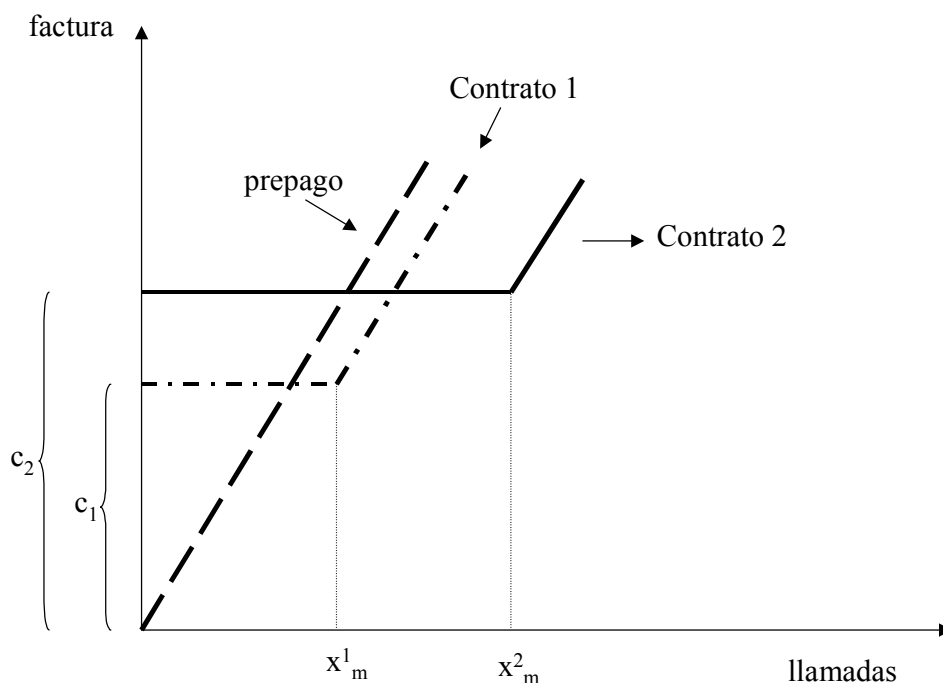
#### Planes tarifarios más complejos

El desarrollo anterior se hizo suponiendo una estructura de precios muy simple para la telefonía móvil (un cargo fijo y un precio por llamada). Sin embargo, en la práctica los planes suelen ser más complejos, con un precio base por un número fijo de minutos de llamadas y un precio por minuto para llamadas superiores al límite. Además, suelen coexistir simultáneamente numerosos planes en el mercado, con diferentes límites de llamadas, precios por minutos adicionales y otras restricciones. Por último, en Chile ha sido importante el auge del segmento de prepago del mercado después de que se introdujo el concepto de “quien llama paga” en 1999. Los teléfonos de prepago no tienen un cargo fijo mensual, pero sí un precio por minuto de llamada más alto que los planes con contrato<sup>30</sup>.

Incorporar planes más complejos no cambia los resultados generales de las secciones anteriores. La Figura A.4 muestra la cuenta por llamadas para tres planes distintos, una de prepago y dos planes de contratos. El primer contrato supone un gasto fijo de  $c_1$  por un número  $x_{m1}$  de minutos, y el segundo un gasto mayor de  $c_2$  por un número mayor de minutos,  $x_{m2}$ . En ambos casos se supone el mismo costo por minuto adicional después del límite establecido en el contrato.

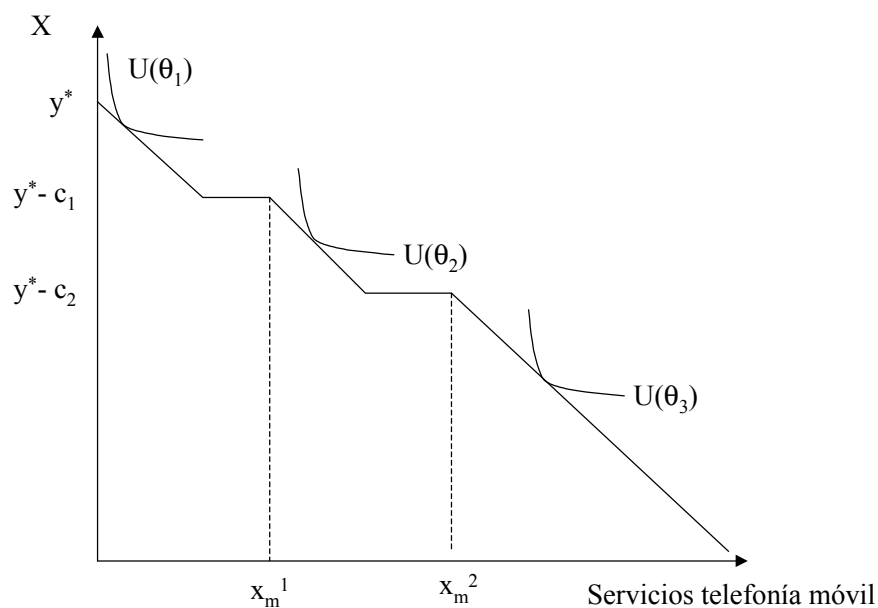
<sup>30</sup> La compra inicial del aparato puede ser un obstáculo para la conexión del mercado de prepago similar a un cargo fijo.

Figura A.4



Suponiendo que los individuos son racionales, cada tipo optará por el plan que más le convenga dada sus preferencias. Para aquellos con poca intensidad de preferencias por llamadas ( $\theta_1$ ), un teléfono con prepago es lo óptimo. Para una persona con preferencias intermedias ( $\theta_2$ ) el mejor plan es el contrato 1 y para personas con preferencias como  $\theta_3$ , el mejor plan es el contrato 2. Lo que uno observaría en los datos es un agrupamiento de individuos en los vértices de la recta de presupuesto, como se muestra en la Figura A.5. Además, el mismo problema de selectividad ocurriría en este caso, ya que las personas que optan por cada contrato no serán una muestra aleatoria de la población.

Figura A.5



Algunas implicancias del modelo teórico para el presente estudio

Para corregir los posibles sesgos de selección se requiere información de tenencia y uso de teléfonos móviles a nivel individual<sup>31</sup>. Sin embargo, en Chile sólo hay información disponible a nivel agregada (por mes y comuna, o zona primaria en el caso de flujos). Por lo tanto, no existe posibilidad de corregir por el posible sesgo de selección que podría estar afectando los datos. Si bien es importante tener en cuenta este fenómeno, por el momento no es posible investigar su importancia empírica dado lo anteriormente mencionado.

Tampoco resulta razonable estimar simultáneamente la ecuación de penetración y de uso (flujos), aunque esta estimación se podría realizar considerando un consumidor representativo por cada zona. Aparte de los problemas inherentes al supuesto de consumidor representativo, en el caso de la telefonía móvil existe el problema adicional de que la zona de residencia de un individuo puede no corresponder a la zona desde donde hace o recibe llamadas. Por lo tanto, la información de flujos en una zona no necesariamente es atribuible a los residentes de la zona que tienen teléfono móvil.

Donde sí resulta posible incorporar las lecciones del modelo es en la estimación de los flujos promedio por abonado. Lo que indica el modelo es que el flujo promedio por abonado debería disminuir a medida que aumenta la penetración, por lo que en la estimación empírica de los flujos promedio se debería incorporar la tasa de penetración como variable explicativa.

<sup>31</sup> Con datos individuales (provenientes por ejemplo de una encuesta especialmente diseñada para recopilar esta información) se puede utilizar un procedimiento tipo Heckman de dos etapas para corregir este sesgo.



Anexo 2

Resultados de las estimaciones de flujos: detalle por ZP y por tipo

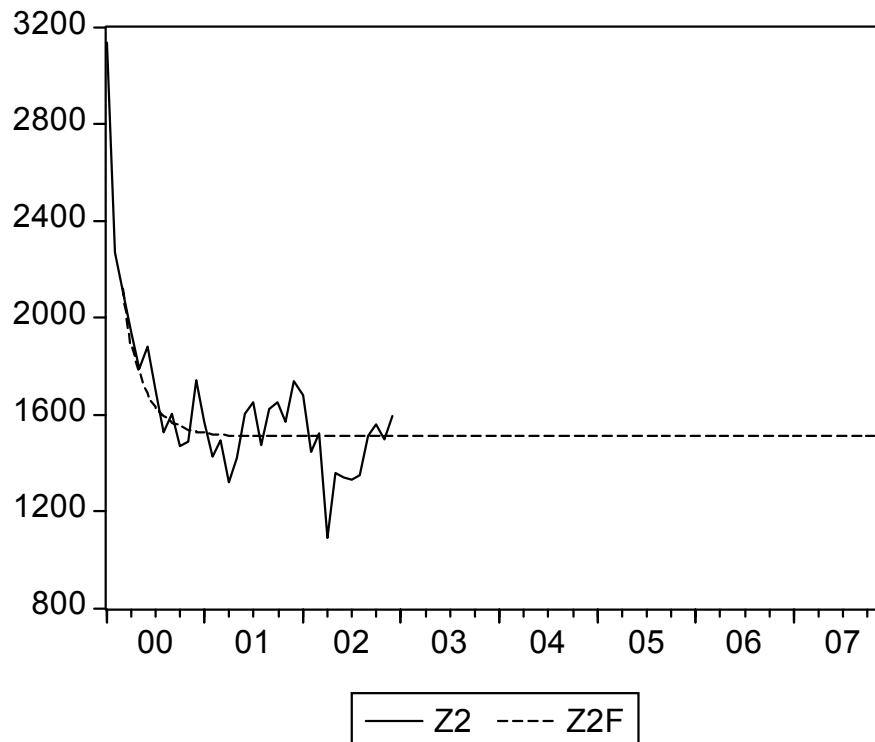
1. MT_SAL_PRE: .....	64
2. ML_SAL_PRE .....	88
3. ML_SAL_CON .....	112
4. MM_SAL_CON .....	136
5. MM_SAL_PRE .....	160
6. MT_ENT_CON .....	184
7. MT_ENT_PRE .....	208
8. MT_SAL_CON .....	232



## 1. MT\_SAL\_PRE

Dependent Variable: Z2  
Method: Least Squares  
Date: 10/17/03 Time: 10:17  
Sample(adjusted): 2000:03 2002:12  
Included observations: 34 after adjusting endpoints  
Convergence achieved after 4 iterations

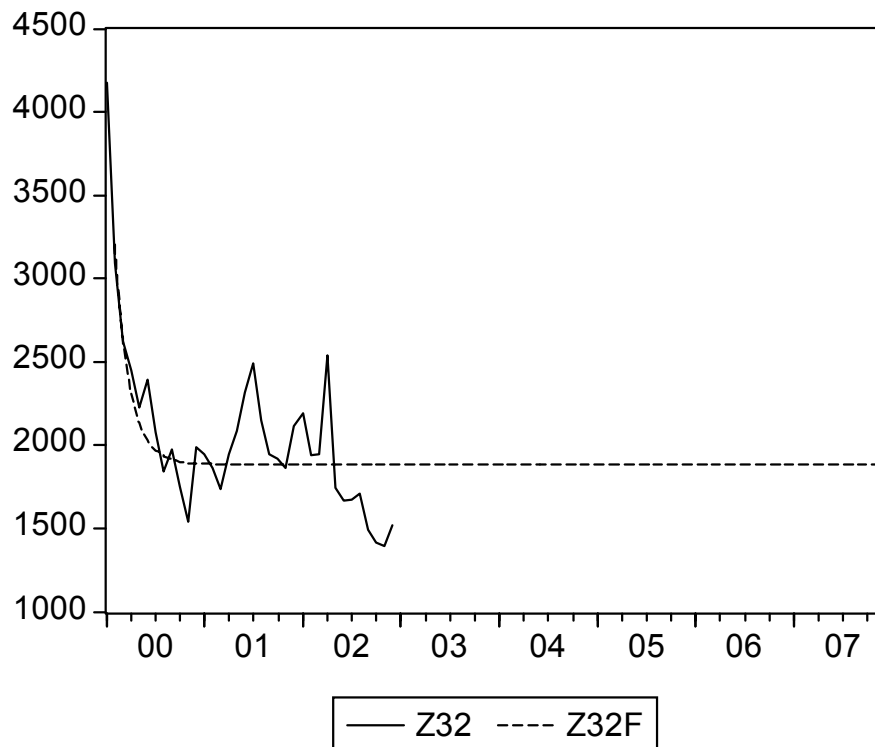
Variable	Coefficien t	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	488.2222	115.2587	4.235880	0.0002
Z2(-1)	0.676679	0.071574	9.454207	0.0000
AR(1)	-0.281721	0.157517	-1.788506	0.0835
R-squared	0.589718	Mean dependent var	1560.149	
Adjusted R-squared	0.563248	S.D. dependent var	196.3978	
S.E. of regression	129.7939	Akaike info criterion	12.65387	
Sum squared resid	522240.1	Schwarz criterion	12.78855	
Log likelihood	-212.1158	F-statistic	22.27885	
Durbin-Watson stat	2.083581	Prob(F-statistic)	0.000001	
Inverted AR Roots	-.28			





Dependent Variable: Z32  
Method: Least Squares  
Date: 10/17/03 Time: 10:18  
Sample(adjusted): 2000:02 2002:12  
Included observations: 35 after adjusting endpoints

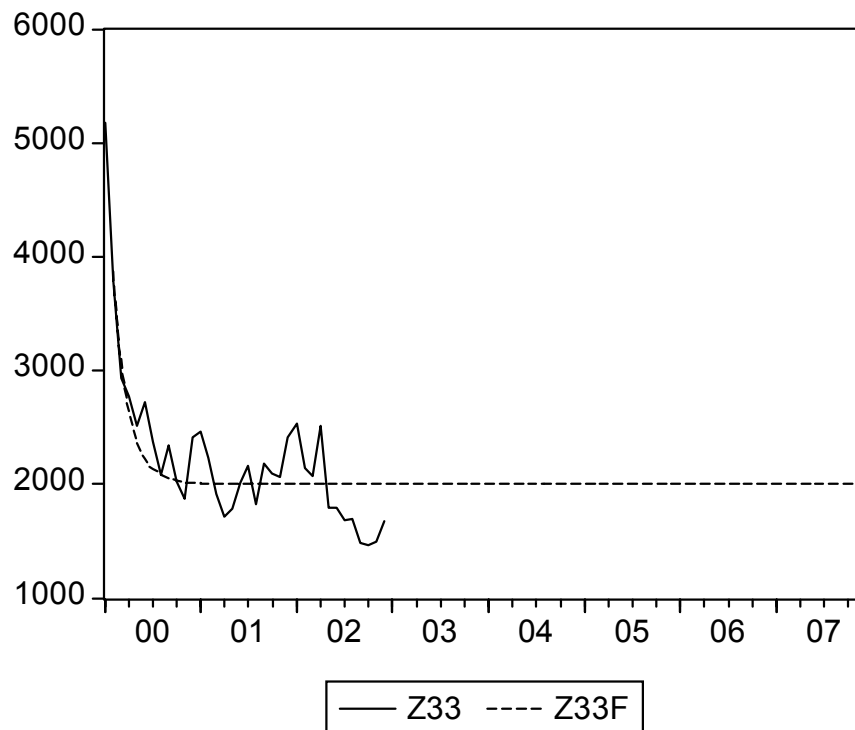
Variable	Coefficien	Std. Error	t-Statistic	Prob.
			t	
C	796.8984	159.4685	4.997217	0.0000
Z32(-1)	0.577119	0.075032	7.691664	0.0000
R-squared	0.641934	Mean dependent var	1987.880	
Adjusted R-squared	0.631083	S.D. dependent var	371.4831	
S.E. of regression	225.6333	Akaike info criterion	13.73114	
Sum squared resid	1680043.	Schwarz criterion	13.82002	
Log likelihood	-238.2950	F-statistic	59.16170	
Durbin-Watson stat	1.955397	Prob(F-statistic)	0.000000	





Dependent Variable: Z33  
Method: Least Squares  
Date: 10/17/03 Time: 10:20  
Sample(adjusted): 2000:02 2002:12  
Included observations: 35 after adjusting endpoints

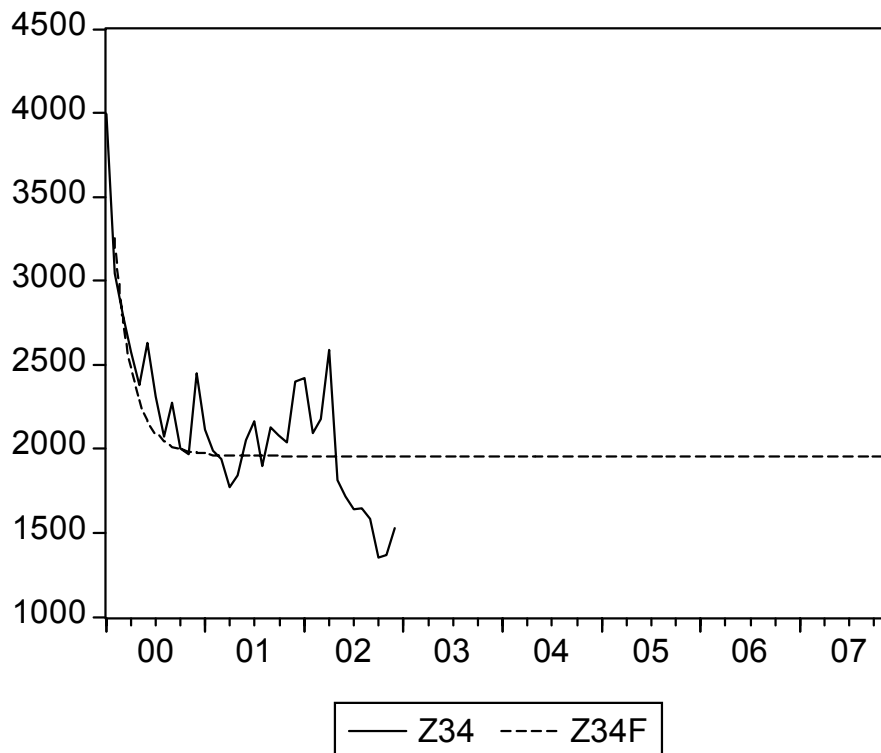
Variable	Coefficien	Std. Error	t-Statistic	Prob.
	t			
C	824.5060	143.2374	5.756219	0.0000
Z33(-1)	0.588066	0.061083	9.627357	0.0000
R-squared	0.737441	Mean dependent var	2144.163	
Adjusted R-squared	0.729485	S.D. dependent var	472.8058	
S.E. of regression	245.9115	Akaike info criterion	13.90327	
Sum squared resid	1995591.	Schwarz criterion	13.99214	
Log likelihood	-241.3071	F-statistic	92.68601	
Durbin-Watson stat	1.998745	Prob(F-statistic)	0.000000	





Dependent Variable: Z34  
Method: Least Squares  
Date: 10/17/03 Time: 10:21  
Sample(adjusted): 2000:02 2002:12  
Included observations: 35 after adjusting endpoints

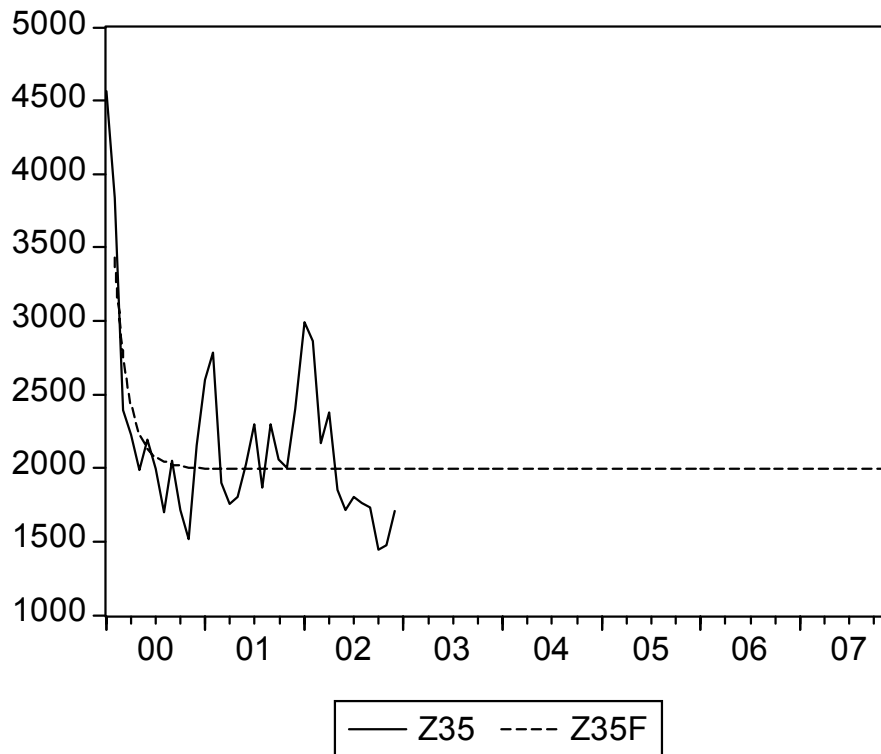
Variable	Coefficien	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	709.7005	178.6271	3.973084	0.0004
Z34(-1)	0.637333	0.080966	7.871578	0.0000
R-squared	0.652492	Mean dependent var	2080.744	
Adjusted R-squared	0.641961	S.D. dependent var	391.7825	
S.E. of regression	234.4284	Akaike info criterion	13.80762	
Sum squared resid	1813570.	Schwarz criterion	13.89650	
Log likelihood	-239.6334	F-statistic	61.96174	
Durbin-Watson stat	2.068562	Prob(F-statistic)	0.000000	





Dependent Variable: Z35  
Method: Least Squares  
Date: 10/17/03 Time: 10:22  
Sample(adjusted): 2000:02 2002:12  
Included observations: 35 after adjusting endpoints

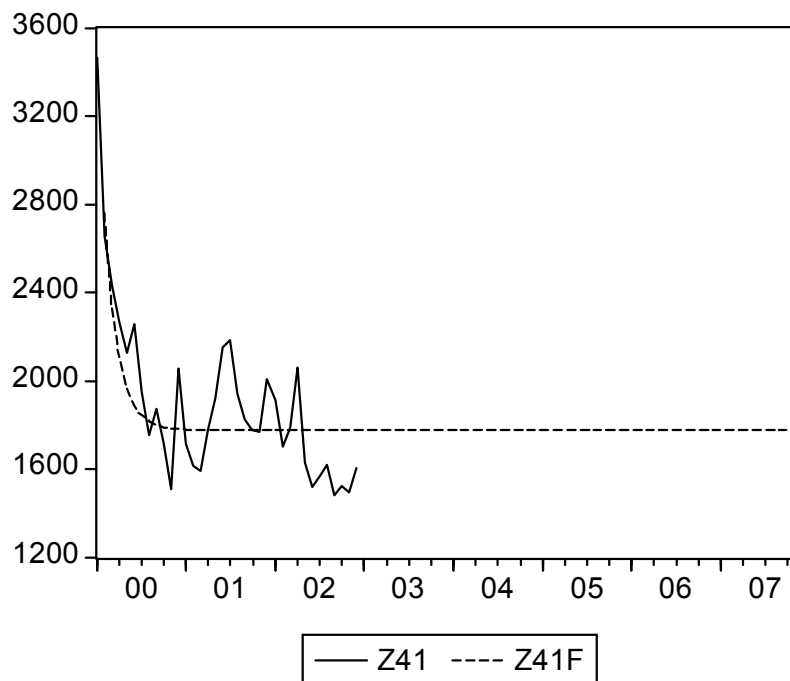
Variable	Coefficien	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	881.2299	206.1056	4.275623	0.0002
Z35(-1)	0.558261	0.090866	6.143788	0.0000
R-squared	0.533543	Mean dependent var	2098.282	
Adjusted R-squared	0.519408	S.D. dependent var	485.6046	
S.E. of regression	336.6440	Akaike info criterion	14.53137	
Sum squared resid	3739864.	Schwarz criterion	14.62025	
Log likelihood	-252.2991	F-statistic	37.74613	
Durbin-Watson stat	1.871287	Prob(F-statistic)	0.000001	





Dependent Variable: Z41  
Method: Least Squares  
Date: 10/17/03 Time: 10:23  
Sample(adjusted): 2000:02 2002:12  
Included observations: 35 after adjusting endpoints

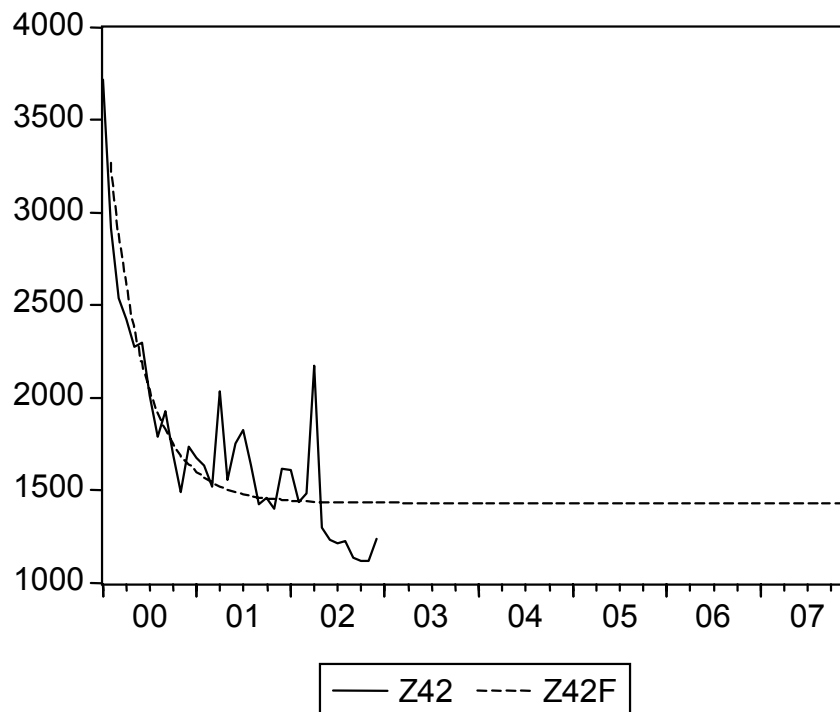
Variable	Coefficien	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	741.2844	149.0391	4.973757	0.0000
Z41(-1)	0.582637	0.076734	7.592933	0.0000
R-squared	0.635973	Mean dependent var	1850.214	
Adjusted R-squared	0.624942	S.D. dependent var	287.0193	
S.E. of regression	175.7763	Akaike info criterion	13.23175	
Sum squared resid	1019611.	Schwarz criterion	13.32062	
Log likelihood	-229.5556	F-statistic	57.65264	
Durbin-Watson stat	2.059689	Prob(F-statistic)	0.000000	





Dependent Variable: Z42  
Method: Least Squares  
Date: 10/17/03 Time: 10:24  
Sample(adjused): 2000:02 2002:12  
Included observations: 35 after adjusting endpoints  
Convergence achieved after 14 iterations  
Backcast: 2000:01

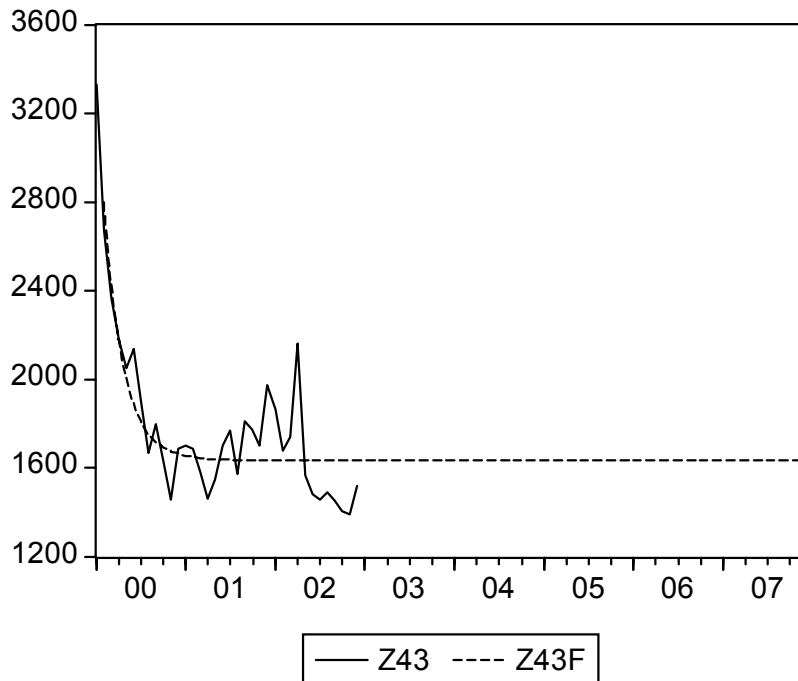
Variable	Coefficien t	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	280.5704	81.08033	3.460400	0.0015
Z42(-1)	0.803871	0.046535	17.27456	0.0000
MA(1)	-0.560382	0.151642	-3.695430	0.0008
R-squared	0.754337	Mean dependent var	1681.576	
Adjusted R-squared	0.738983	S.D. dependent var	433.5178	
S.E. of regression	221.4834	Akaike info criterion	13.72039	
Sum squared resid	1569757.	Schwarz criterion	13.85370	
Log likelihood	-237.1068	F-statistic	49.12990	
Durbin-Watson stat	1.855478	Prob(F-statistic)	0.000000	
Inverted MA Roots	.56			





Dependent Variable: Z43  
Method: Least Squares  
Date: 10/17/03 Time: 10:31  
Sample(adjusted): 2000:02 2002:12  
Included observations: 35 after adjusting endpoints  
Convergence achieved after 11 iterations  
Backcast: 2000:01

Variable	Coefficien t	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	513.2597	109.8376	4.672897	0.0001
Z43(-1)	0.685845	0.060942	11.25414	0.0000
MA(1)	-0.318991	0.181645	-1.756118	0.0886
R-squared	0.723040	Mean dependent var	1743.155	
Adjusted R-squared	0.705730	S.D. dependent var	290.6717	
S.E. of regression	157.6797	Akaike info criterion	13.04082	
Sum squared resid	795612.0	Schwarz criterion	13.17414	
Log likelihood	-225.2144	F-statistic	41.77009	
Durbin-Watson stat	1.891332	Prob(F-statistic)	0.000000	

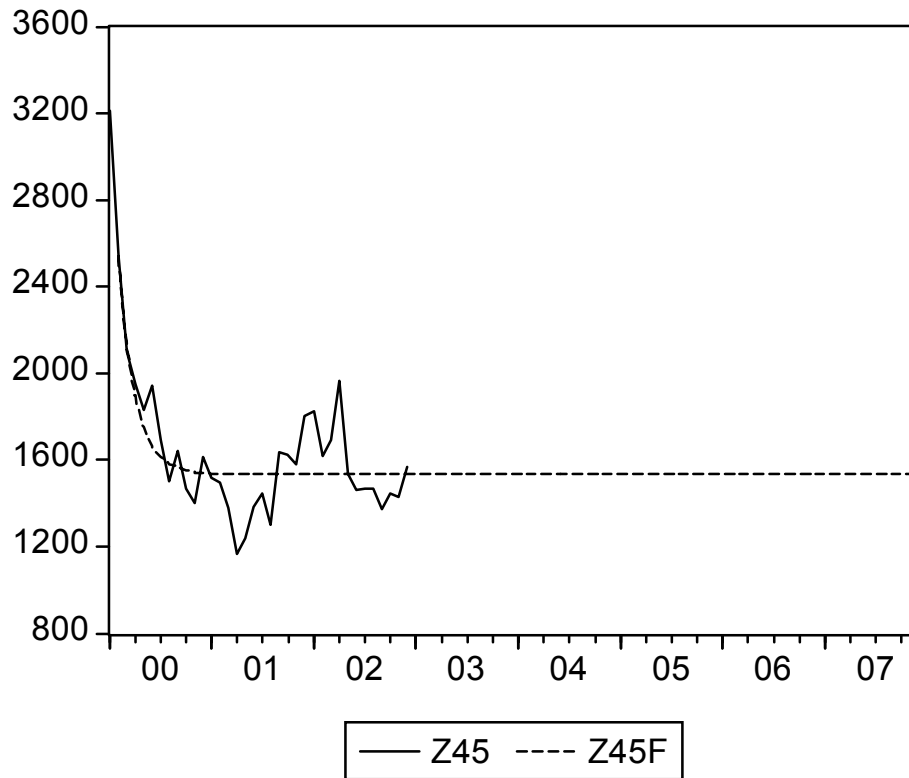


Dependent Variable: Z45



Method: Least Squares  
Date: 10/17/03 Time: 10:32  
Sample(adjusted): 2000:02 2002:12  
Included observations: 35 after adjusting endpoints

Variable	Coefficien t	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	611.2455	107.5119	5.685375	0.0000
Z45(-1)	0.601160	0.063515	9.464832	0.0000
R-squared	0.730795	Mean dependent var	1603.332	
Adjusted R-squared	0.722637	S.D. dependent var	268.6536	
S.E. of regression	141.4871	Akaike info criterion	12.79774	
Sum squared resid	660614.0	Schwarz criterion	12.88662	
Log likelihood	-221.9604	F-statistic	89.58304	
Durbin-Watson stat	2.127031	Prob(F-statistic)	0.000000	

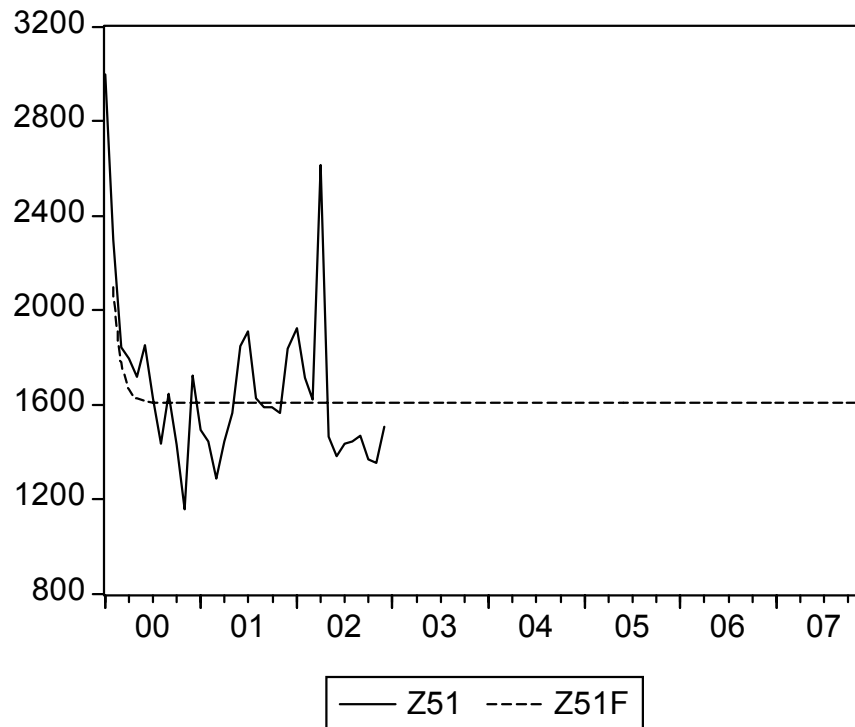


Dependent Variable: Z51



Method: Least Squares  
Date: 10/17/03 Time: 10:33  
Sample(adjusted): 2000:02 2002:12  
Included observations: 35 after adjusting endpoints

Variable	Coefficien t	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1040.939	204.9628	5.078672	0.0000
Z51(-1)	0.351638	0.119928	2.932077	0.0061
R-squared	0.206675	Mean dependent var	1628.617	
Adjusted R-squared	0.182635	S.D. dependent var	280.4904	
S.E. of regression	253.5864	Akaike info criterion	13.96473	
Sum squared resid	2122101.	Schwarz criterion	14.05361	
Log likelihood	-242.3828	F-statistic	8.597076	
Durbin-Watson stat	2.260729	Prob(F-statistic)	0.006076	

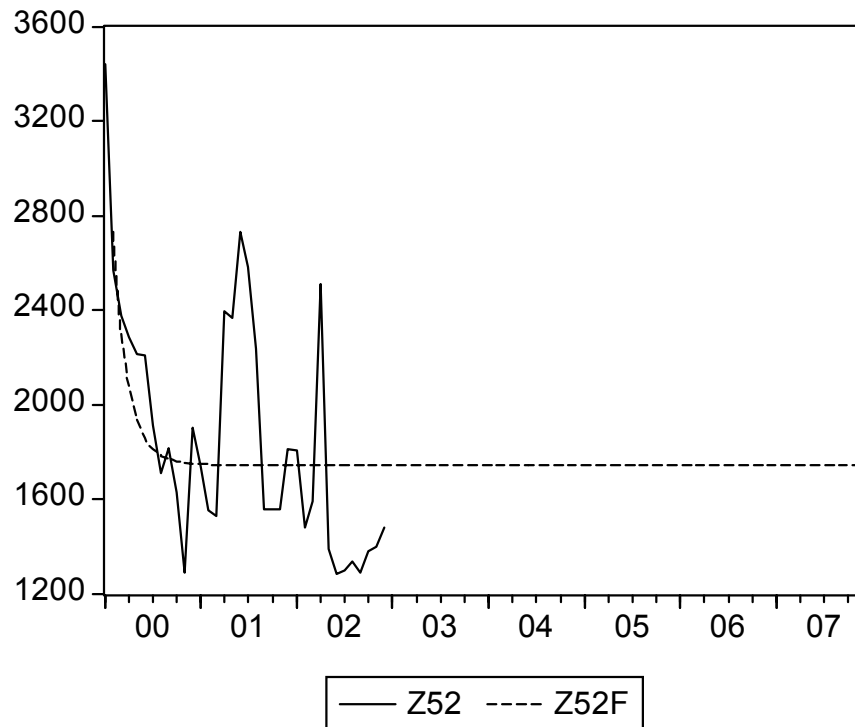


Dependent Variable: Z52



Method: Least Squares  
Date: 10/17/03 Time: 10:34  
Sample(adjusted): 2000:02 2002:12  
Included observations: 35 after adjusting endpoints

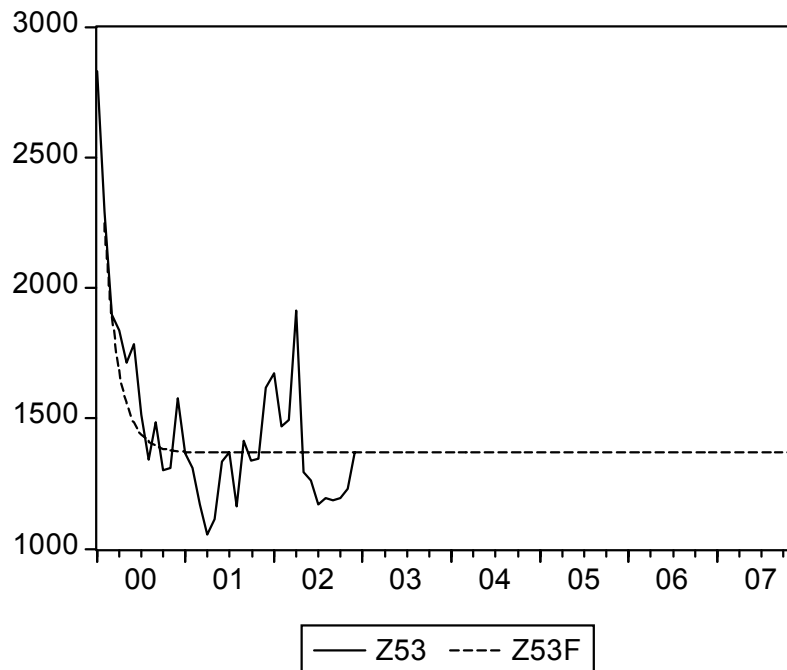
Variable	Coefficien t	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	730.3505	213.9779	3.413205	0.0017
Z52(-1)	0.581280	0.109947	5.286900	0.0000
R-squared	0.458584	Mean dependent var	1822.120	
Adjusted R-squared	0.442178	S.D. dependent var	444.0328	
S.E. of regression	331.6370	Akaike info criterion	14.50140	
Sum squared resid	3629443.	Schwarz criterion	14.59028	
Log likelihood	-251.7746	F-statistic	27.95131	
Durbin-Watson stat	1.970534	Prob(F-statistic)	0.000008	





Dependent Variable: Z53  
Method: Least Squares  
Date: 10/17/03 Time: 10:36  
Sample(adjused): 2000:02 2002:12  
Included observations: 35 after adjusting endpoints

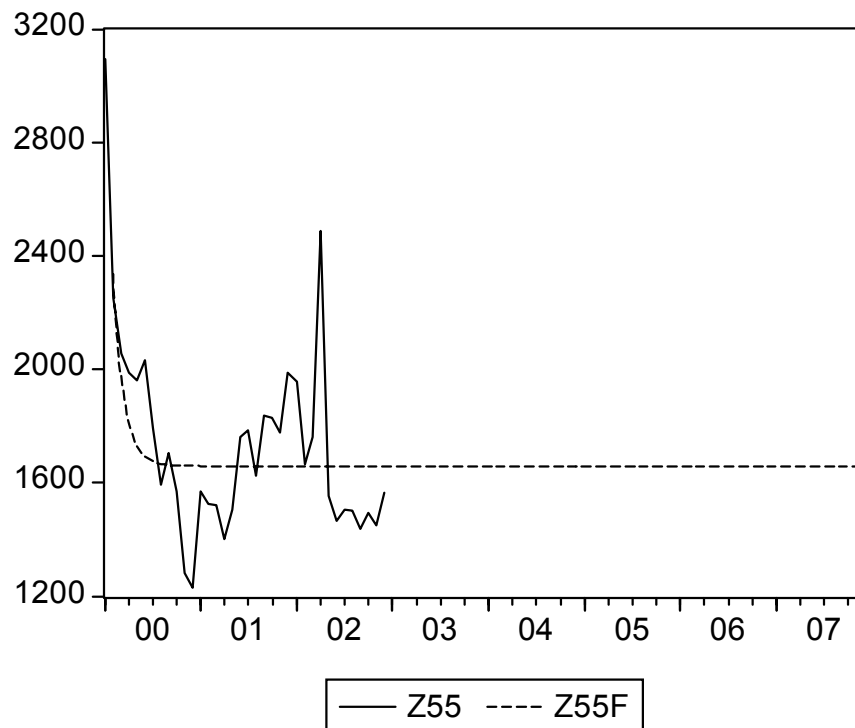
Variable	Coefficien t	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	543.0501	119.6274	4.539513	0.0001
Z53(-1)	0.602940	0.078974	7.634638	0.0000
R-squared	0.638506	Mean dependent var	1431.042	
Adjusted R-squared	0.627551	S.D. dependent var	271.1662	
S.E. of regression	165.4889	Akaike info criterion	13.11113	
Sum squared resid	903757.3	Schwarz criterion	13.20001	
Log likelihood	-227.4448	F-statistic	58.28770	
Durbin-Watson stat	2.304442	Prob(F-statistic)	0.000000	





Dependent Variable: Z55  
Method: Least Squares  
Date: 10/17/03 Time: 10:37  
Sample(adjusted): 2000:02 2002:12  
Included observations: 35 after adjusting endpoints

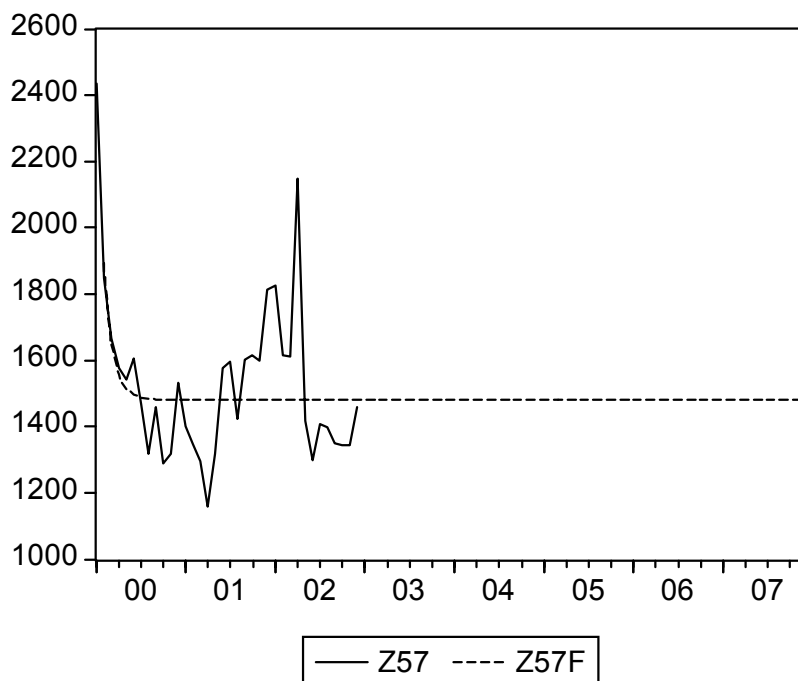
Variable	Coefficien t	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	876.1977	183.2594	4.781187	0.0000
Z55(-1)	0.471784	0.103131	4.574620	0.0001
R-squared	0.388063	Mean dependent var	1697.785	
Adjusted R-squared	0.369520	S.D. dependent var	271.6181	
S.E. of regression	215.6723	Akaike info criterion	13.64084	
Sum squared resid	1534980.	Schwarz criterion	13.72972	
Log likelihood	-236.7147	F-statistic	20.92715	
Durbin-Watson stat	2.029949	Prob(F-statistic)	0.000064	





Dependent Variable: Z57  
Method: Least Squares  
Date: 10/17/03 Time: 10:38  
Sample(adjusted): 2000:02 2002:12  
Included observations: 35 after adjusting endpoints

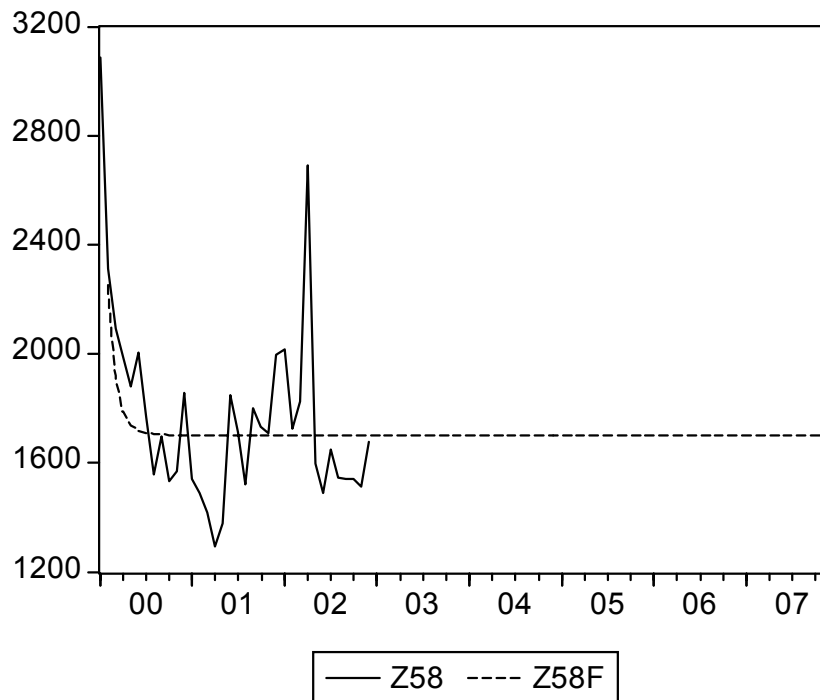
Variable	Coefficien t	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	842.4432	177.1463	4.755636	0.0000
Z57(-1)	0.431127	0.114266	3.773011	0.0006
R-squared	0.301375	Mean dependent var	1502.053	
Adjusted R-squared	0.280204	S.D. dependent var	199.3899	
S.E. of regression	169.1640	Akaike info criterion	13.15506	
Sum squared resid	944342.7	Schwarz criterion	13.24394	
Log likelihood	-228.2135	F-statistic	14.23561	
Durbin-Watson stat	1.971893	Prob(F-statistic)	0.000638	





Dependent Variable: Z58  
Method: Least Squares  
Date: 10/17/03 Time: 10:39  
Sample(adjusted): 2000:02 2002:12  
Included observations: 35 after adjusting endpoints

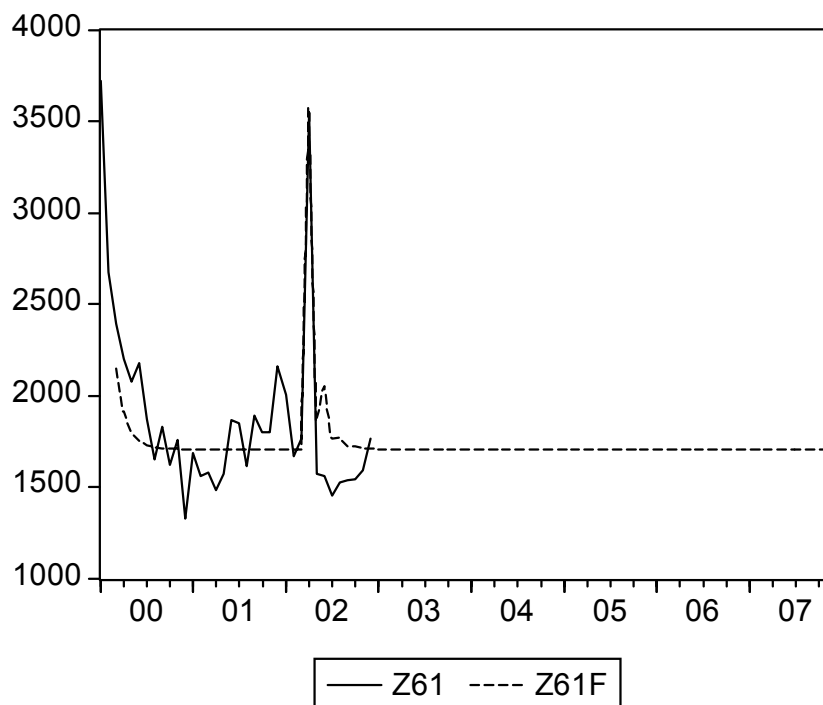
Variable	Coefficien	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1024.418	208.0186	4.924647	0.0000
Z58(-1)	0.398207	0.115286	3.454082	0.0015
R-squared	0.265535	Mean dependent var	1728.861	
Adjusted R-squared	0.243279	S.D. dependent var	278.6015	
S.E. of regression	242.3547	Akaike info criterion	13.87413	
Sum squared resid	1938281.	Schwarz criterion	13.96300	
Log likelihood	-240.7972	F-statistic	11.93068	
Durbin-Watson stat	2.161950	Prob(F-statistic)	0.001536	





Dependent Variable: Z61  
Method: Least Squares  
Date: 10/17/03 Time: 10:45  
Sample(adjusted): 2000:03 2002:12  
Included observations: 34 after adjusting endpoints  
Convergence achieved after 13 iterations  
Backcast: 2000:02

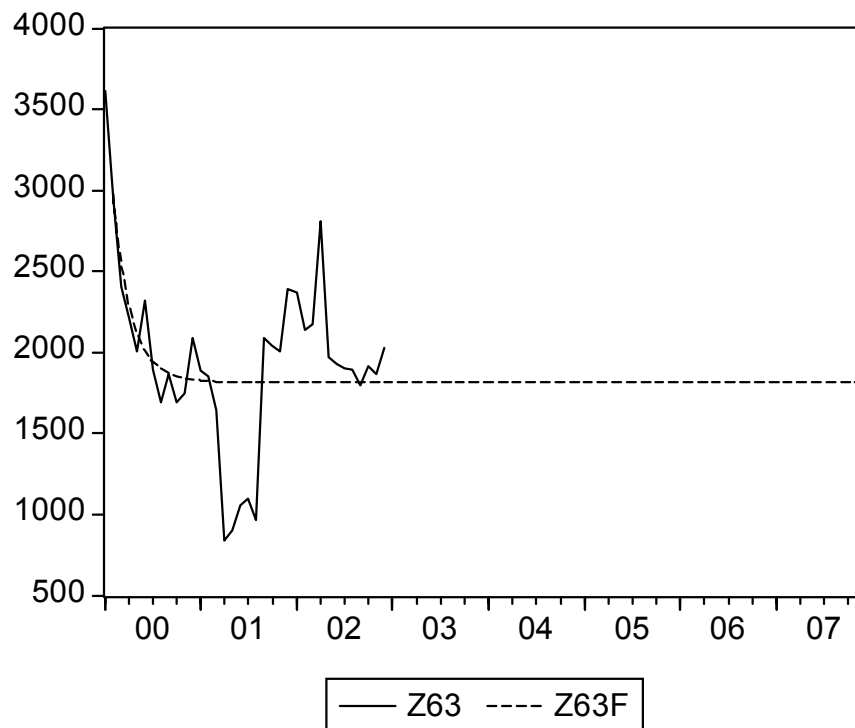
Variable	Coefficien t	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1260.212	224.8195	5.605439	0.0000
Z61(-1)	0.081678	0.095157	0.858346	0.3977
Z61(-2)	0.179448	0.069613	2.577779	0.0153
D1	1864.142	198.1218	9.409074	0.0000
MA(1)	0.430124	0.188905	2.276933	0.0303
R-squared	0.784366	Mean dependent var	1801.653	
Adjusted R-squared	0.754623	S.D. dependent var	392.1836	
S.E. of regression	194.2702	Akaike info criterion	13.51143	
Sum squared resid	1094486.	Schwarz criterion	13.73589	
Log likelihood	-224.6943	F-statistic	26.37177	
Durbin-Watson stat	1.871882	Prob(F-statistic)	0.000000	
Inverted MA Roots	-.43			





Dependent Variable: Z63  
Method: Least Squares  
Date: 10/17/03 Time: 10:46  
Sample(adjusted): 2000:02 2002:12  
Included observations: 35 after adjusting endpoints

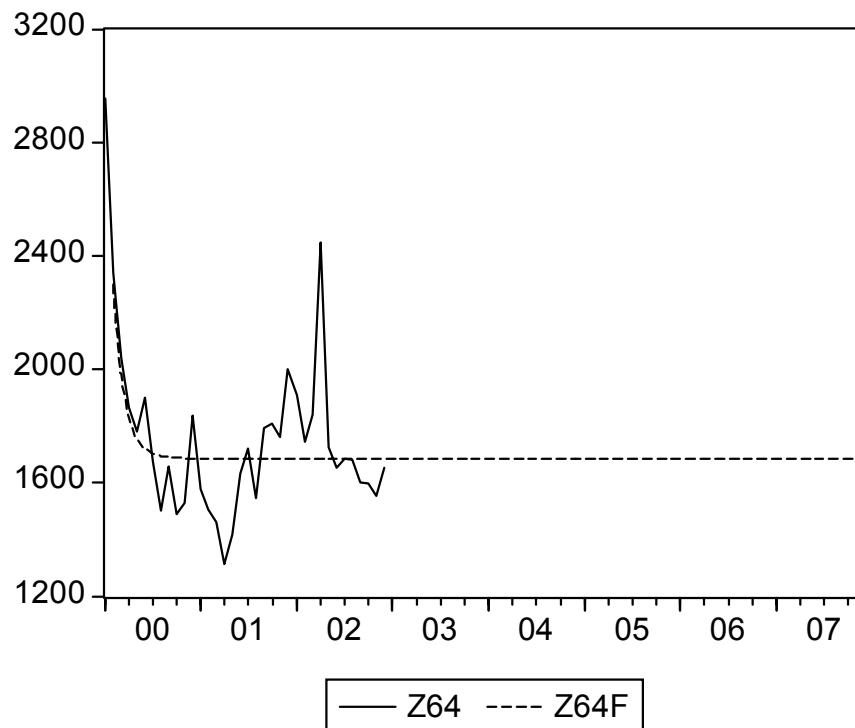
Variable	Coefficien	Std. Error	t-Statistic	Prob.
	t			
C	644.3115	197.2371	3.266685	0.0025
Z63(-1)	0.645056	0.097679	6.603836	0.0000
R-squared	0.569250	Mean dependent var	1897.577	
Adjusted R-squared	0.556197	S.D. dependent var	477.1285	
S.E. of regression	317.8559	Akaike info criterion	14.41652	
Sum squared resid	3334068.	Schwarz criterion	14.50540	
Log likelihood	-250.2891	F-statistic	43.61065	
Durbin-Watson stat	2.003124	Prob(F-statistic)	0.000000	





Dependent Variable: Z64  
Method: Least Squares  
Date: 10/17/03 Time: 10:47  
Sample(adjusted): 2000:02 2002:12  
Included observations: 35 after adjusting endpoints

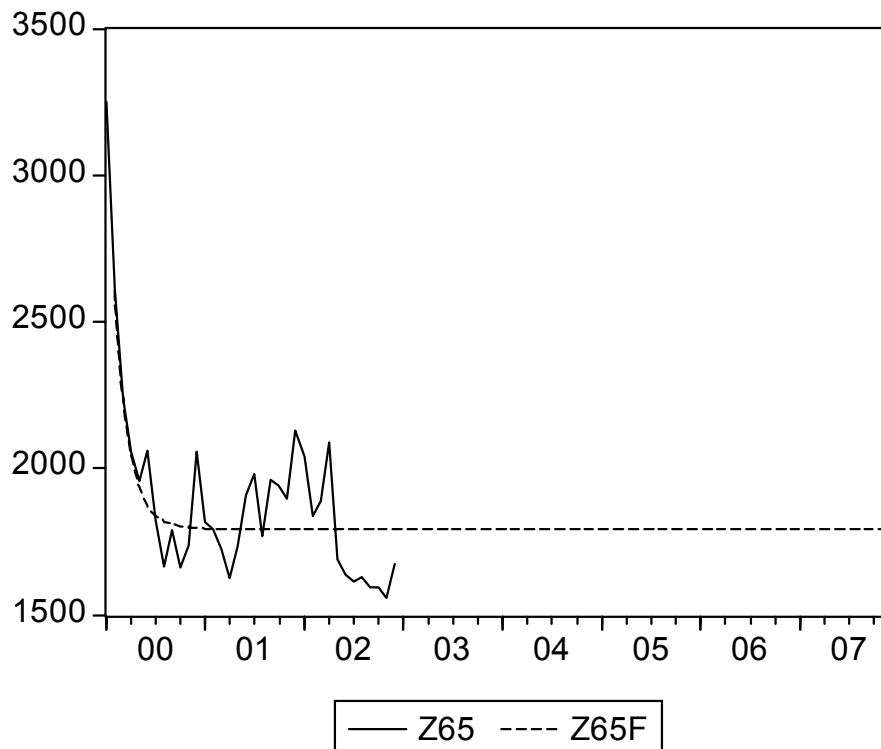
Variable	Coefficien	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	868.2236	177.4463	4.892881	0.0000
Z64(-1)	0.484990	0.099413	4.878511	0.0000
R-squared	0.419013	Mean dependent var	1720.833	
Adjusted R-squared	0.401407	S.D. dependent var	234.8402	
S.E. of regression	181.6930	Akaike info criterion	13.29796	
Sum squared resid	1089407.	Schwarz criterion	13.38684	
Log likelihood	-230.7143	F-statistic	23.79987	
Durbin-Watson stat	2.164147	Prob(F-statistic)	0.000026	





Dependent Variable: Z65  
Method: Least Squares  
Date: 10/17/03 Time: 10:48  
Sample(adjusted): 2000:02 2002:12  
Included observations: 35 after adjusting endpoints

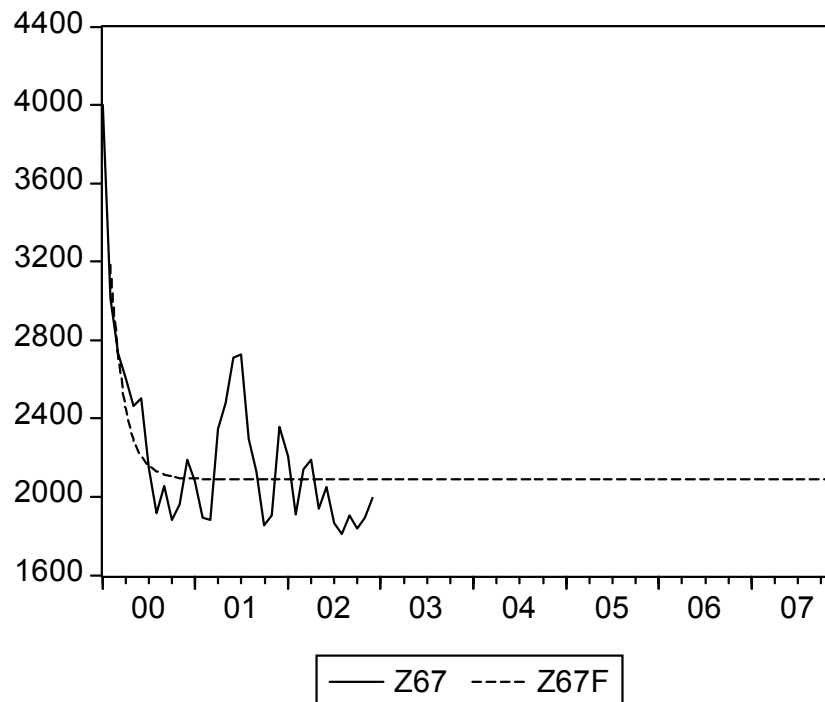
Variable	Coefficien	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	791.9891	135.9745	5.824543	0.0000
Z65(-1)	0.558534	0.070719	7.897949	0.0000
R-squared	0.654007	Mean dependent var	1851.074	
Adjusted R-squared	0.643522	S.D. dependent var	223.1708	
S.E. of regression	133.2458	Akaike info criterion	12.67771	
Sum squared resid	585896.7	Schwarz criterion	12.76659	
Log likelihood	-219.8600	F-statistic	62.37760	
Durbin-Watson stat	2.074217	Prob(F-statistic)	0.000000	





Dependent Variable: Z67  
Method: Least Squares  
Date: 10/17/03 Time: 10:50  
Sample(adjusted): 2000:02 2002:12  
Included observations: 35 after adjusting endpoints

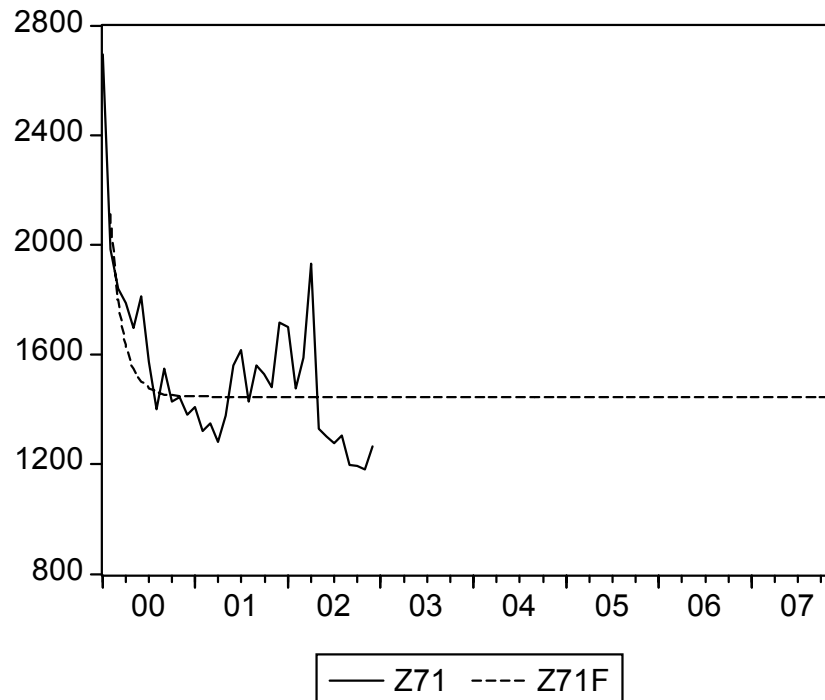
Variable	Coefficien t	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	889.5497	168.6497	5.274541	0.0000
Z67(-1)	0.574366	0.074413	7.718656	0.0000
R-squared	0.643542	Mean dependent var	2167.224	
Adjusted R-squared	0.632741	S.D. dependent var	315.1743	
S.E. of regression	191.0017	Akaike info criterion	13.39789	
Sum squared resid	1203894.	Schwarz criterion	13.48676	
Log likelihood	-232.4630	F-statistic	59.57765	
Durbin-Watson stat	1.570474	Prob(F-statistic)	0.000000	





Dependent Variable: Z71  
Method: Least Squares  
Date: 10/17/03 Time: 10:51  
Sample(adjused): 2000:02 2002:12  
Included observations: 35 after adjusting endpoints

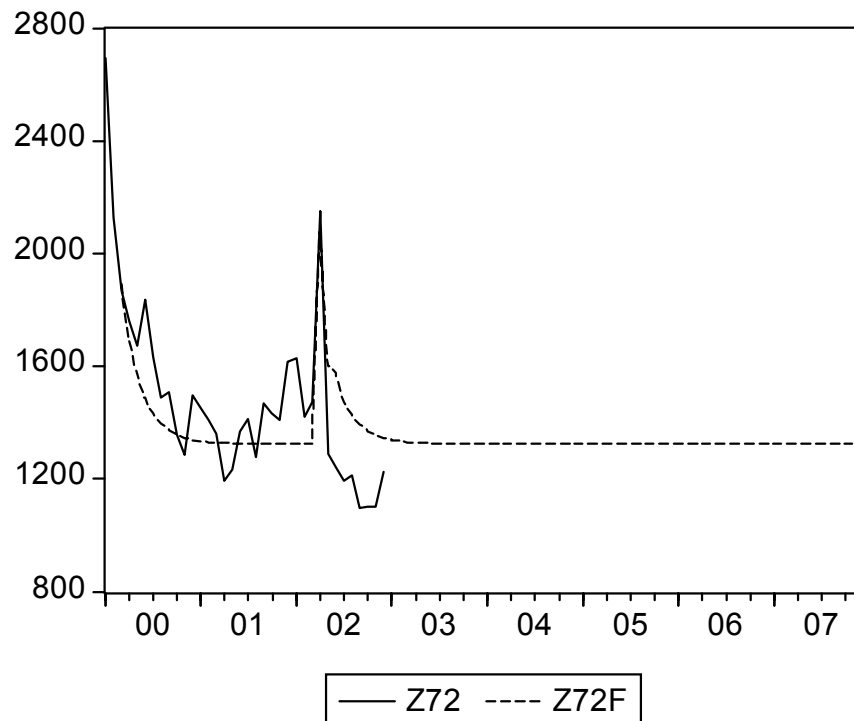
Variable	Coefficien t	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	676.6118	136.6992	4.949642	0.0000
Z71(-1)	0.532225	0.087604	6.075344	0.0000
R-squared	0.527963	Mean dependent var	1492.958	
Adjusted R-squared	0.513659	S.D. dependent var	213.1432	
S.E. of regression	148.6421	Akaike info criterion	12.89640	
Sum squared resid	729117.6	Schwarz criterion	12.98528	
Log likelihood	-223.6871	F-statistic	36.90980	
Durbin-Watson stat	2.014248	Prob(F-statistic)	0.000001	





Dependent Variable: Z72  
Method: Least Squares  
Date: 10/17/03 Time: 10:53  
Sample(adjused): 2000:03 2002:12  
Included observations: 34 after adjusting endpoints

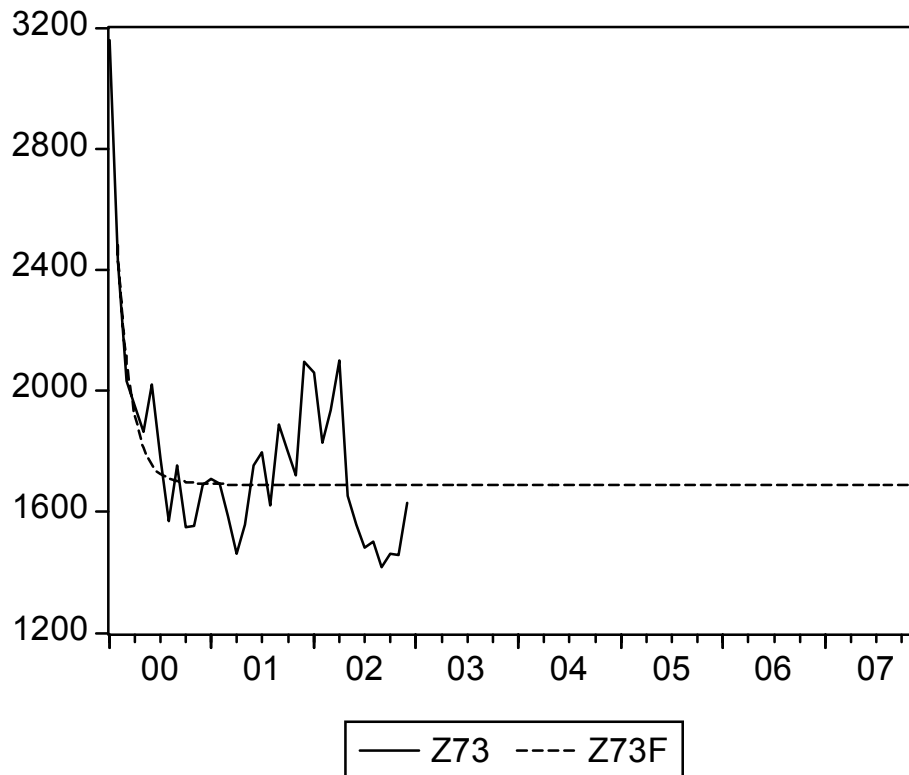
Variable	Coefficien t	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	576.4546	139.8665	4.121464	0.0003
Z72(-1)	0.363757	0.128813	2.823916	0.0083
Z72(-2)	0.201022	0.102603	1.959209	0.0594
D2	754.2897	142.8275	5.281123	0.0000
R-squared	0.682629	Mean dependent var	1431.514	
Adjusted R-squared	0.650892	S.D. dependent var	237.5586	
S.E. of regression	140.3623	Akaike info criterion	12.83646	
Sum squared resid	591047.4	Schwarz criterion	13.01603	
Log likelihood	-214.2199	F-statistic	21.50889	
Durbin-Watson stat	1.242137	Prob(F-statistic)	0.000000	





Dependent Variable: Z73  
Method: Least Squares  
Date: 10/17/03 Time: 10:54  
Sample(adjused): 2000:02 2002:12  
Included observations: 35 after adjusting endpoints

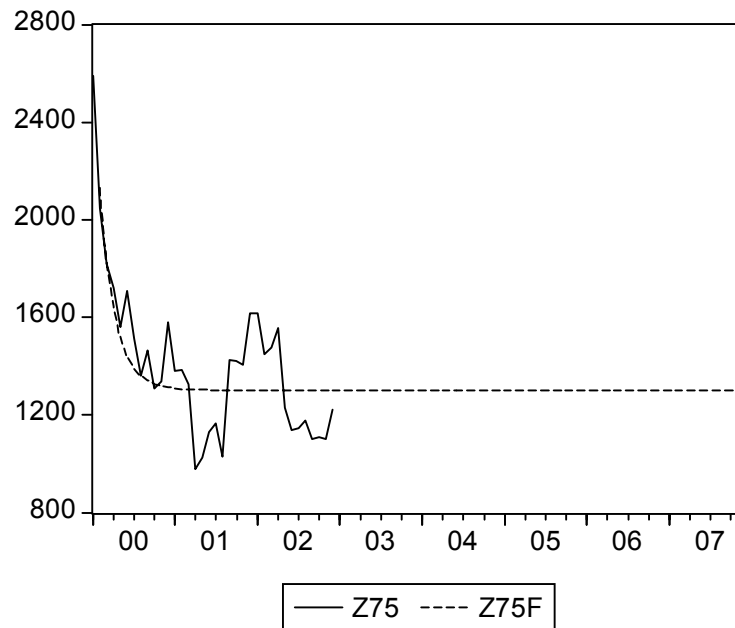
Variable	Coefficien t	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	779.0744	140.0854	5.561422	0.0000
Z73(-1)	0.539164	0.077178	6.985994	0.0000
R-squared	0.596597	Mean dependent var	1741.677	
Adjusted R-squared	0.584373	S.D. dependent var	231.7412	
S.E. of regression	149.4016	Akaike info criterion	12.90660	
Sum squared resid	736587.3	Schwarz criterion	12.99547	
Log likelihood	-223.8655	F-statistic	48.80411	
Durbin-Watson stat	1.868442	Prob(F-statistic)	0.000000	





Dependent Variable: Z75  
Method: Least Squares  
Date: 10/17/03 Time: 10:56  
Sample(adjused): 2000:02 2002:12  
Included observations: 35 after adjusting endpoints

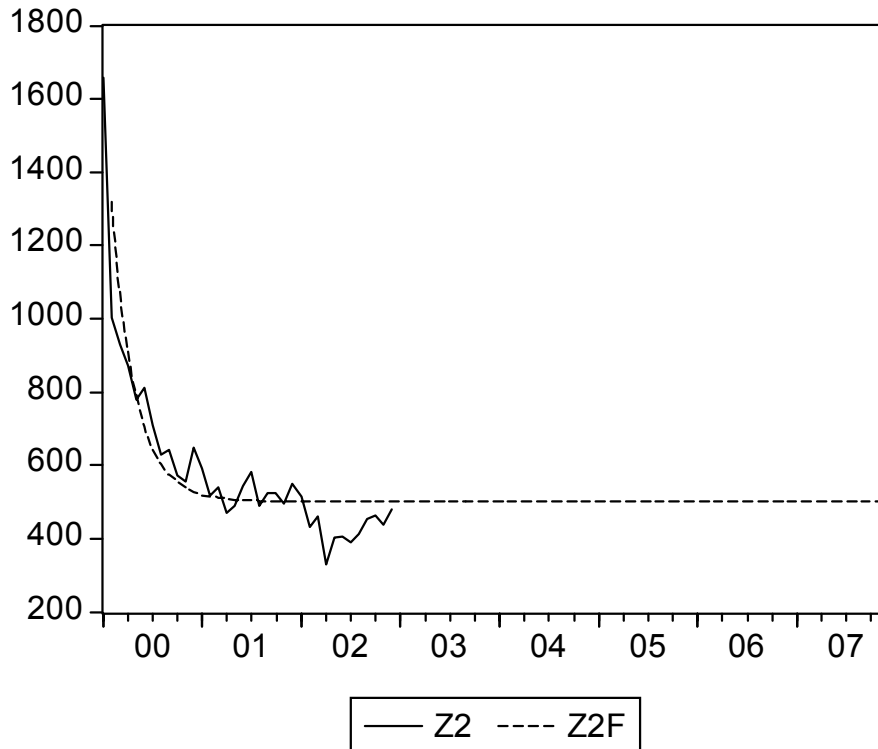
Variable	Coefficien t	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	464.8618	107.6301	4.319069	0.0001
Z75(-1)	0.642960	0.074409	8.640919	0.0000
R-squared	0.693495	Mean dependent var	1372.446	
Adjusted R-squared	0.684207	S.D. dependent var	247.3987	
S.E. of regression	139.0268	Akaike info criterion	12.76266	
Sum squared resid	637839.3	Schwarz criterion	12.85153	
Log likelihood	-221.3465	F-statistic	74.66547	
Durbin-Watson stat	2.031424	Prob(F-statistic)	0.000000	



## 2. ML\_SAL\_PRE

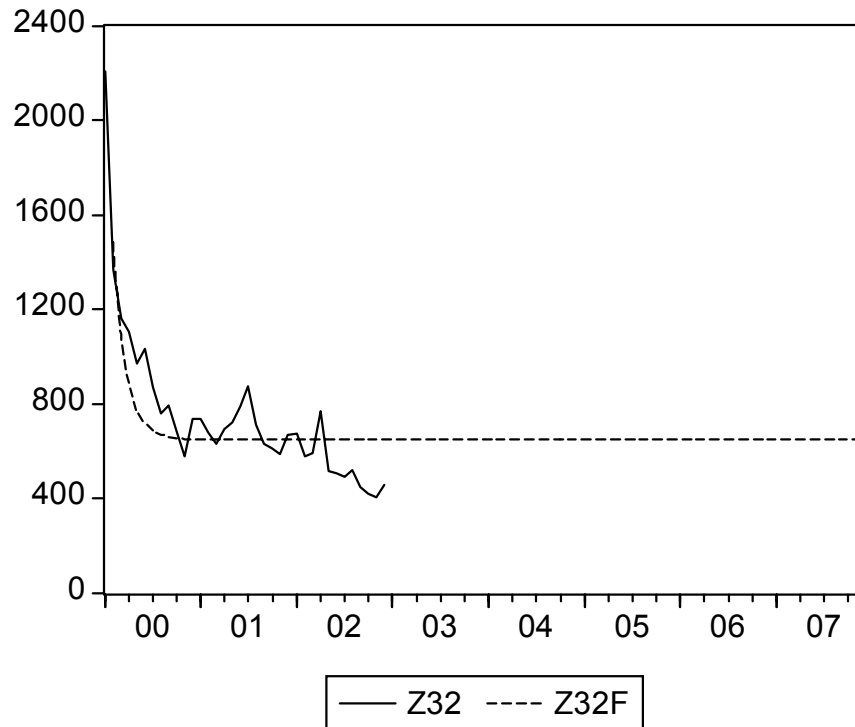
Dependent Variable: Z2  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/16/03 Time: 19:09  
 Sample(adjusted): 2000:02 2002:12  
 Included observations: 35 after adjusting endpoints  
 Convergence achieved after 12 iterations  
 Backcast: 1999:12 2000:01

Variable	Coefficien t	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	146.7129	56.80606	2.582697	0.0147
Z2(-1)	0.707270	0.097268	7.271387	0.0000
MA(1)	-0.076843	0.018607	-4.129740	0.0003
MA(2)	0.959605	0.014848	64.63040	0.0000
R-squared	0.905141	Mean dependent var	561.5720	
Adjusted R-squared	0.895962	S.D. dependent var	157.0422	
S.E. of regression	50.65394	Akaike info criterion	10.79512	
Sum squared resid	79540.49	Schwarz criterion	10.97288	
Log likelihood	-184.9146	F-statistic	98.60078	
Durbin-Watson stat	2.207671	Prob(F-statistic)	0.000000	
Inverted MA Roots	.04+.98i	.04 -.98i		



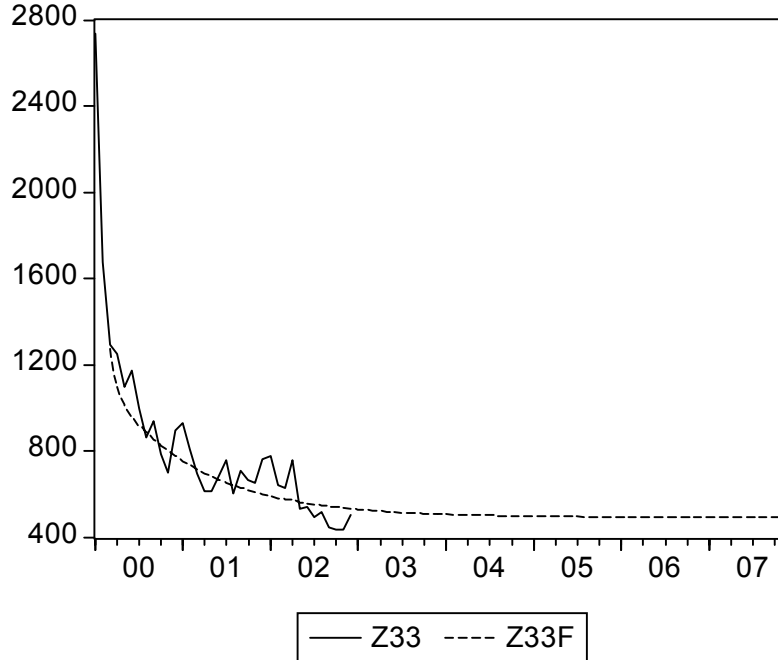
Dependent Variable: Z32  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/16/03 Time: 19:13  
 Sample(adjusted): 2000:02 2002:12  
 Included observations: 35 after adjusting endpoints  
 Convergence achieved after 10 iterations  
 Backcast: 2000:01

Variable	Coefficien t	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	300.4144	52.33196	5.740553	0.0000
Z32(-1)	0.535915	0.062482	8.577091	0.0000
MA(1)	0.315178	0.169513	1.859313	0.0722
R-squared	0.808438	Mean dependent var	707.2778	
Adjusted R-squared	0.796465	S.D. dependent var	216.8024	
S.E. of regression	97.81007	Akaike info criterion	12.08575	
Sum squared resid	306137.9	Schwarz criterion	12.21906	
Log likelihood	-208.5006	F-statistic	67.52377	
Durbin-Watson stat	2.044094	Prob(F-statistic)	0.000000	
Inverted MA Roots	-.32			



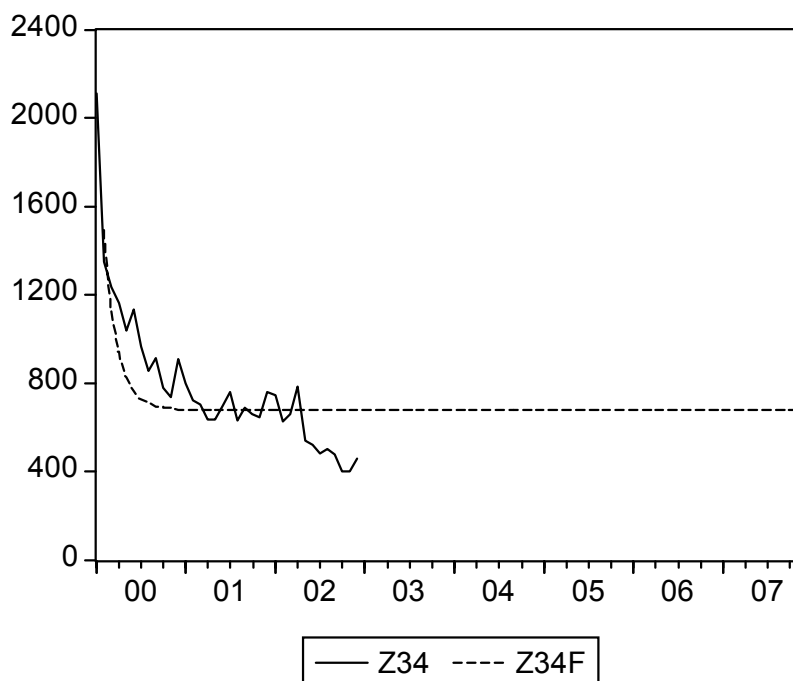
Dependent Variable: Z33  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/16/03 Time: 19:12  
 Sample(adjusted): 2000:03 2002:12  
 Included observations: 34 after adjusting endpoints  
 Convergence achieved after 10 iterations  
 Backcast: 2000:02

Variable	Coefficien t	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	38.91363	15.79863	2.463101	0.0197
Z33(-1)	0.921040	0.024052	38.29307	0.0000
AR(1)	0.350495	0.156159	2.244479	0.0323
MA(1)	-0.997293	0.101005	-9.873685	0.0000
R-squared	0.873312	Mean dependent var	741.1269	
Adjusted R-squared	0.860643	S.D. dependent var	225.9467	
S.E. of regression	84.34702	Akaike info criterion	11.81789	
Sum squared resid	213432.6	Schwarz criterion	11.99746	
Log likelihood	-196.9041	F-statistic	68.93418	
Durbin-Watson stat	1.894654	Prob(F-statistic)	0.000000	
Inverted AR Roots	.35			
Inverted MA Roots	1.00			



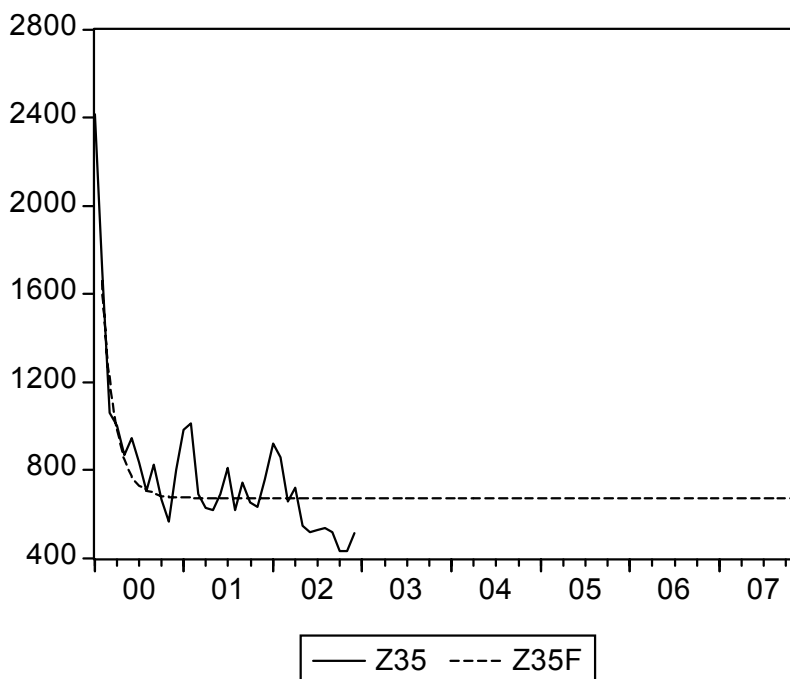
Dependent Variable: Z34  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/16/03 Time: 19:22  
 Sample(adjusted): 2000:02 2002:12  
 Included observations: 35 after adjusting endpoints  
 Convergence achieved after 18 iterations  
 Backcast: 2000:01

Variable	Coefficien t	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	291.7969	61.82308	4.719870	0.0000
Z34(-1)	0.568942	0.071577	7.948706	0.0000
MA(1)	0.369314	0.163047	2.265079	0.0304
R-squared	0.805381	Mean dependent var	742.3646	
Adjusted R-squared	0.793218	S.D. dependent var	232.3401	
S.E. of regression	105.6528	Akaike info criterion	12.24001	
Sum squared resid	357200.5	Schwarz criterion	12.37333	
Log likelihood	-211.2002	F-statistic	66.21202	
Durbin-Watson stat	2.180376	Prob(F-statistic)	0.000000	
Inverted MA Roots	-.37			



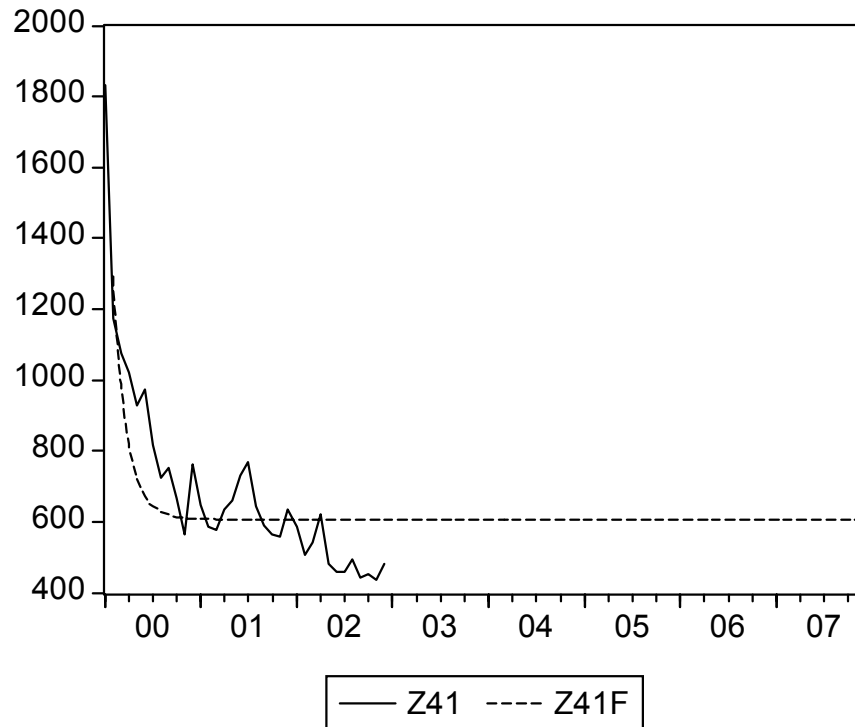
Dependent Variable: Z35  
Method: Least Squares  
Date: 10/16/03 Time: 19:25  
Sample(adjusted): 2000:02 2002:12  
Included observations: 35 after adjusting endpoints

Variable	Coefficien t	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	292.3927	48.72003	6.001488	0.0000
Z35(-1)	0.564535	0.055710	10.13354	0.0000
R-squared	0.756796	Mean dependent var	741.9706	
Adjusted R-squared	0.749426	S.D. dependent var	237.9504	
S.E. of regression	119.1116	Akaike info criterion	12.45344	
Sum squared resid	468190.0	Schwarz criterion	12.54232	
Log likelihood	-215.9353	F-statistic	102.6887	
Durbin-Watson stat	1.819468	Prob(F-statistic)	0.000000	



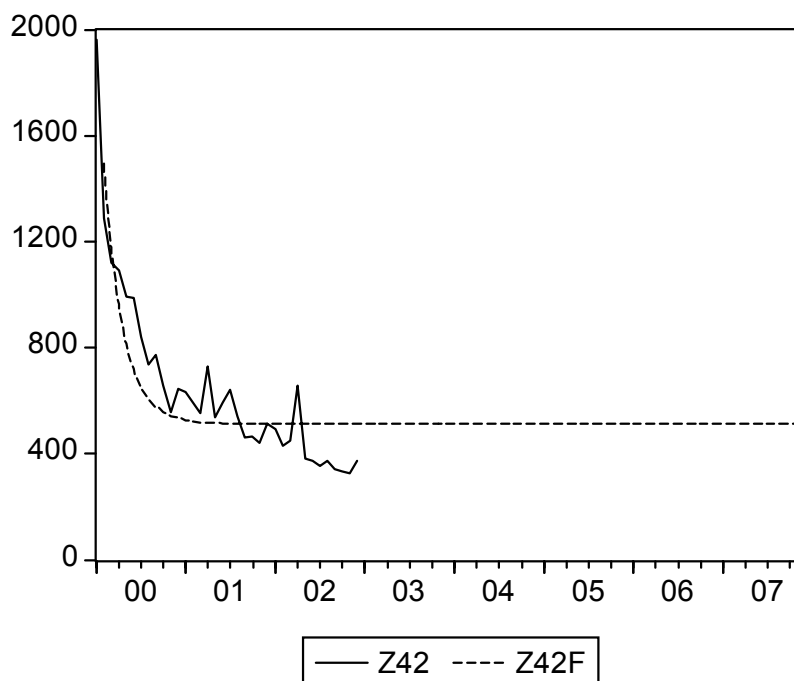
Dependent Variable: Z41  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/16/03 Time: 19:28  
 Sample(adjusted): 2000:02 2002:12  
 Included observations: 35 after adjusting endpoints  
 Convergence achieved after 13 iterations  
 Backcast: 2000:01

Variable	Coefficien	Std. Error	t-Statistic	Prob.
	t			
C	267.5968	50.15813	5.335064	0.0000
Z41(-1)	0.559114	0.066291	8.434216	0.0000
MA(1)	0.322670	0.167187	1.929991	0.0625
R-squared	0.809932	Mean dependent var	657.8137	
Adjusted R-squared	0.798053	S.D. dependent var	188.2499	
S.E. of regression	84.59673	Akaike info criterion	11.79548	
Sum squared resid	229011.4	Schwarz criterion	11.92880	
Log likelihood	-203.4210	F-statistic	68.18041	
Durbin-Watson stat	2.105234	Prob(F-statistic)	0.000000	
Inverted MA Roots	-.32			



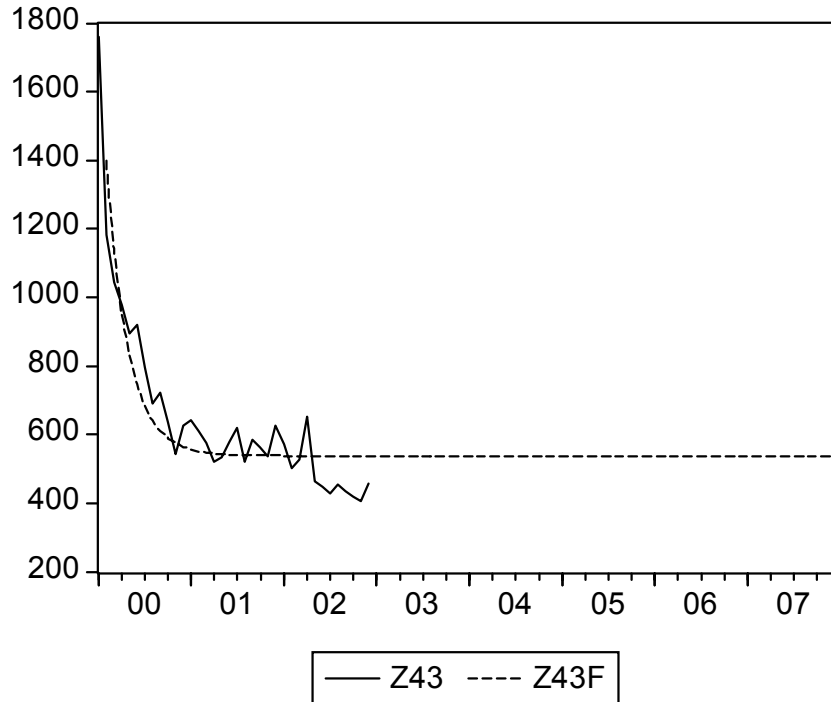
Dependent Variable: Z42  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/16/03 Time: 19:31  
 Sample(adjusted): 2000:02 2002:12  
 Included observations: 35 after adjusting endpoints

Variable	Coefficien t	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	165.3529	37.23384	4.440931	0.0001
Z42(-1)	0.677154	0.050963	13.28705	0.0000
R-squared	0.842516	Mean dependent var	607.5519	
Adjusted R-squared	0.837744	S.D. dependent var	245.2211	
S.E. of regression	98.77746	Akaike info criterion	12.07906	
Sum squared resid	321980.5	Schwarz criterion	12.16794	
Log likelihood	-209.3836	F-statistic	176.5457	
Durbin-Watson stat	1.995097	Prob(F-statistic)	0.000000	



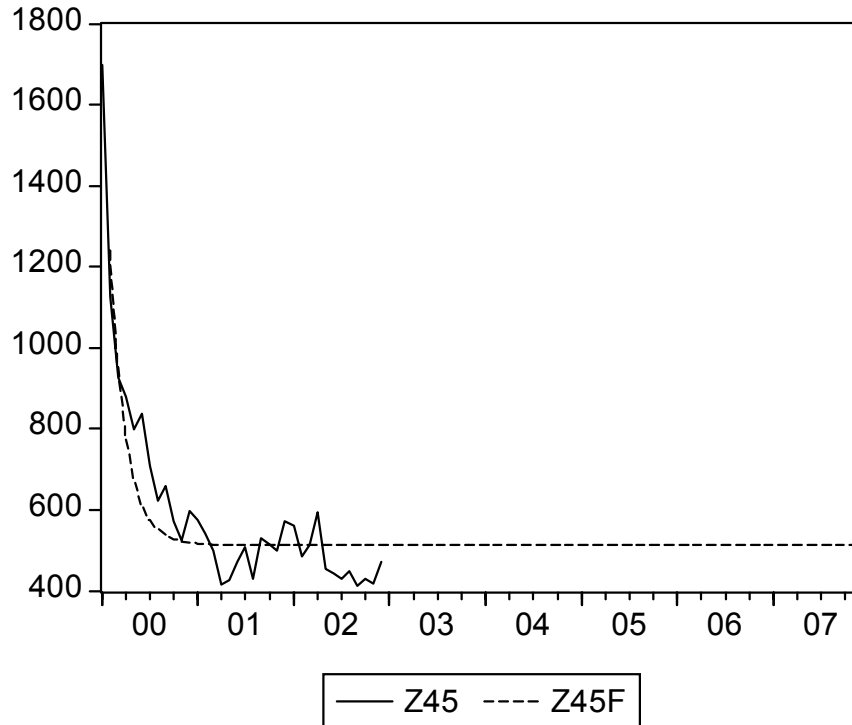
Dependent Variable: Z43  
Method: Least Squares  
Date: 10/16/03 Time: 19:49  
Sample(adjusted): 2000:02 2002:12  
Included observations: 35 after adjusting endpoints  
Convergence achieved after 21 iterations  
Backcast: 1999:12 2000:01

Variable	Coefficien	Std. Error	t-Statistic	Prob.
	t			
C	159.8988	26.93343	5.936815	0.0000
Z43(-1)	0.702934	0.039972	17.58574	0.0000
MA(2)	-0.317563	0.170247	-1.865310	0.0713
R-squared	0.861889	Mean dependent var	620.2076	
Adjusted R-squared	0.853257	S.D. dependent var	186.2406	
S.E. of regression	71.34318	Akaike info criterion	11.45470	
Sum squared resid	162875.2	Schwarz criterion	11.58801	
Log likelihood	-197.4572	F-statistic	99.84910	
Durbin-Watson stat	1.924082	Prob(F-statistic)	0.000000	



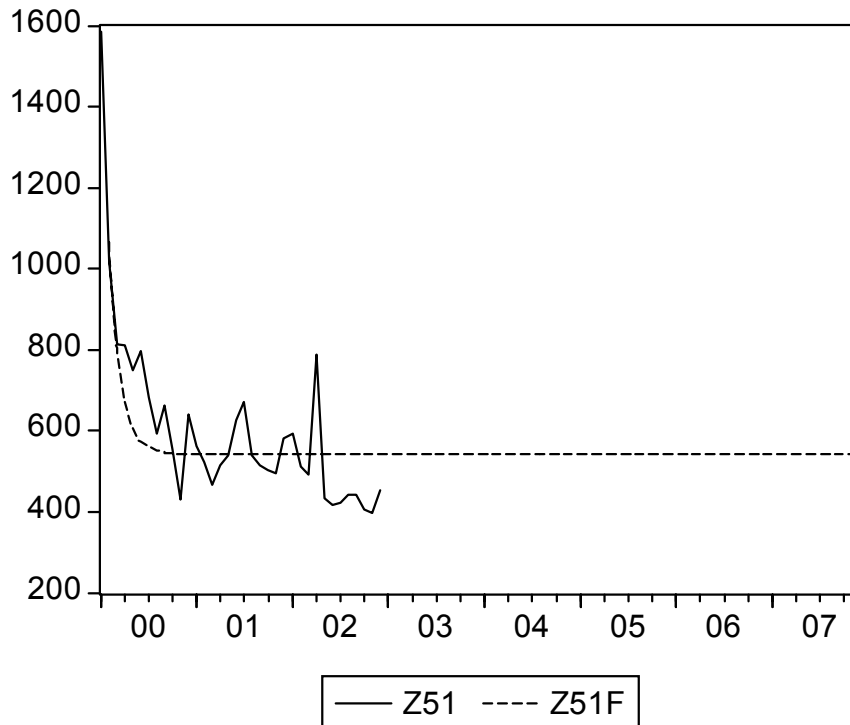
Dependent Variable: Z45  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/16/03 Time: 20:11  
 Sample(adjusted): 2000:02 2002:12  
 Included observations: 35 after adjusting endpoints

Variable	Coefficien	Std. Error	t-Statistic	Prob.
	t			
C	199.1917	27.34833	7.283507	0.0000
Z45(-1)	0.611756	0.041912	14.59612	0.0000
R-squared	0.865879	Mean dependent var	568.3302	
Adjusted R-squared	0.861815	S.D. dependent var	165.6511	
S.E. of regression	61.57789	Akaike info criterion	11.13393	
Sum squared resid	125130.6	Schwarz criterion	11.22280	
Log likelihood	-192.8437	F-statistic	213.0468	
Durbin-Watson stat	1.762636	Prob(F-statistic)	0.000000	



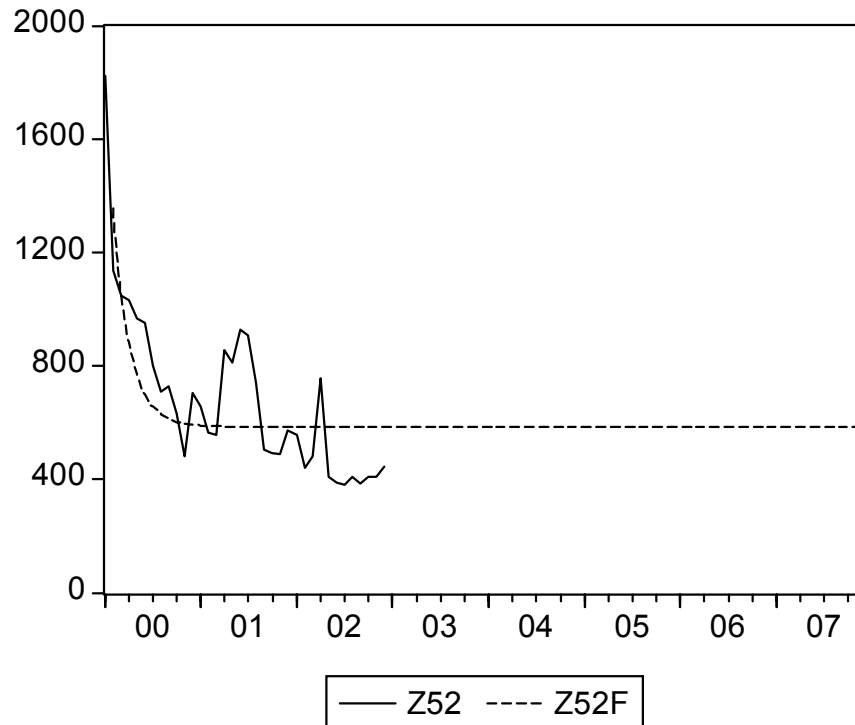
Dependent Variable: Z51  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/16/03 Time: 20:16  
 Sample(adjusted): 2000:02 2002:12  
 Included observations: 35 after adjusting endpoints

Variable	Coefficien t	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	269.1427	46.39117	5.801593	0.0000
Z51(-1)	0.502474	0.071968	6.981871	0.0000
R-squared	0.596313	Mean dependent var	573.6702	
Adjusted R-squared	0.584080	S.D. dependent var	144.9593	
S.E. of regression	93.48696	Akaike info criterion	11.96897	
Sum squared resid	288413.8	Schwarz criterion	12.05784	
Log likelihood	-207.4569	F-statistic	48.74652	
Durbin-Watson stat	2.172116	Prob(F-statistic)	0.000000	



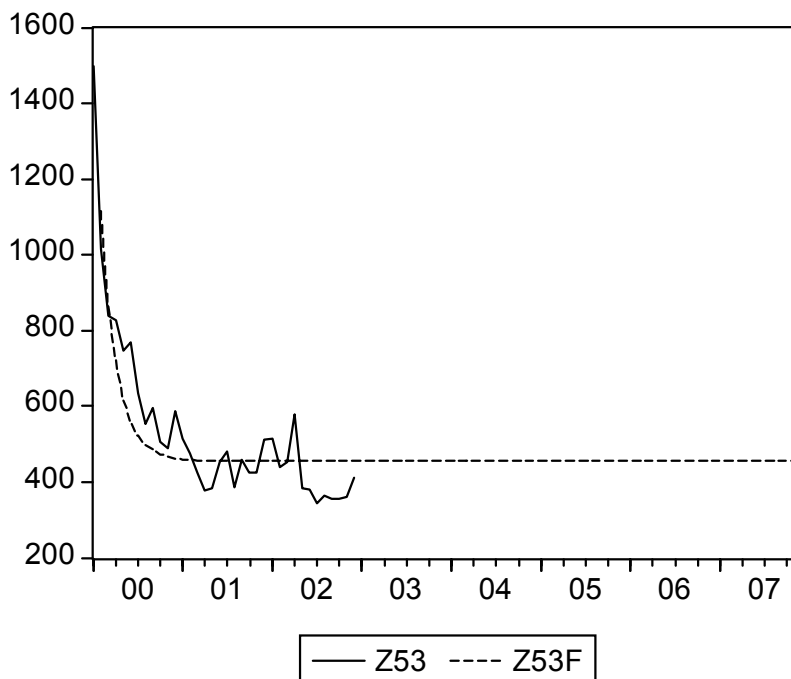
Dependent Variable: Z52  
Method: Least Squares  
Date: 10/16/03 Time: 20:17  
Sample(adjusted): 2000:02 2002:12  
Included observations: 35 after adjusting endpoints

Variable	Coefficien t	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	221.0343	55.59842	3.975549	0.0004
Z52(-1)	0.622356	0.074307	8.375431	0.0000
R-squared	0.680071	Mean dependent var	650.1073	
Adjusted R-squared	0.670376	S.D. dependent var	222.6034	
S.E. of regression	127.8030	Akaike info criterion	12.59430	
Sum squared resid	539009.2	Schwarz criterion	12.68318	
Log likelihood	-218.4003	F-statistic	70.14784	
Durbin-Watson stat	1.761687	Prob(F-statistic)	0.000000	



Dependent Variable: Z53  
Method: Least Squares  
Date: 10/16/03 Time: 20:19  
Sample(adjusted): 2000:02 2002:12  
Included observations: 35 after adjusting endpoints

Variable	Coefficien t	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	166.0319	28.89132	5.746776	0.0000
Z53(-1)	0.635035	0.049325	12.87458	0.0000
R-squared	0.833966	Mean dependent var	508.8862	
Adjusted R-squared	0.828935	S.D. dependent var	160.2631	
S.E. of regression	66.28483	Akaike info criterion	11.28124	
Sum squared resid	144991.4	Schwarz criterion	11.37012	
Log likelihood	-195.4218	F-statistic	165.7548	
Durbin-Watson stat	1.982409	Prob(F-statistic)	0.000000	



Dependent Variable: Z55

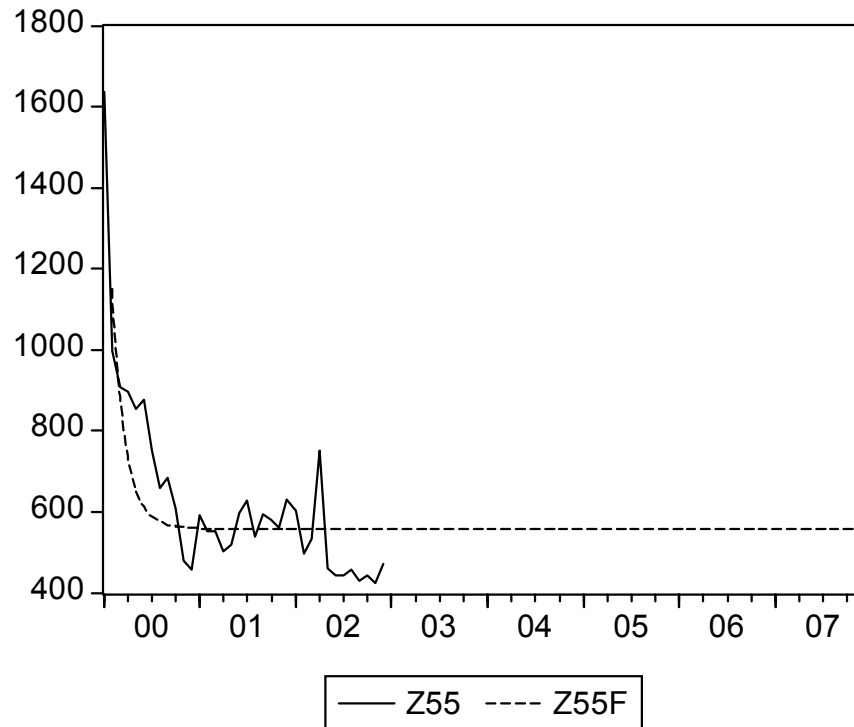
Method: Least Squares

Date: 10/16/03 Time: 20:20

Sample(adjusted): 2000:02 2002:12

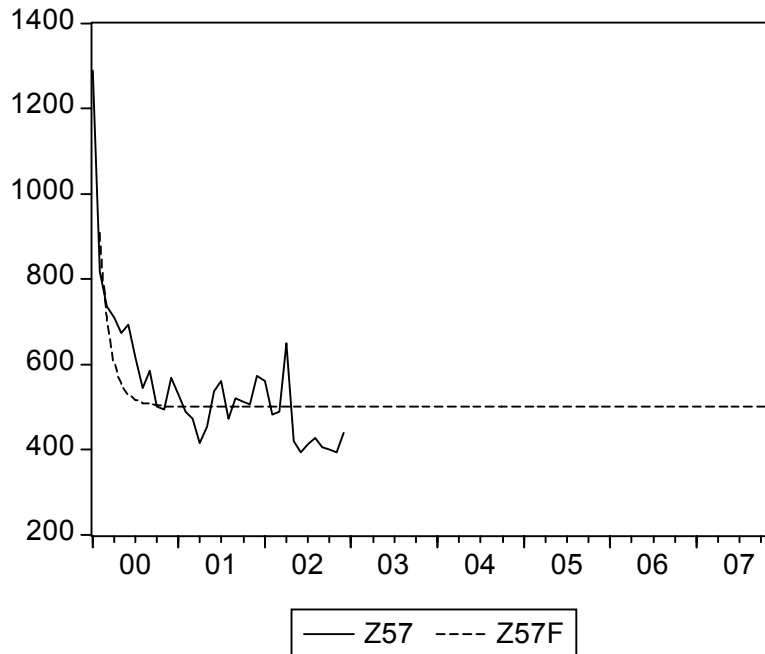
Included observations: 35 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	251.3180	43.60910	5.762971	0.0000
Z55(-1)	0.549973	0.064847	8.481030	0.0000
R-squared	0.685498	Mean dependent var	599.1707	
Adjusted R-squared	0.675968	S.D. dependent var	153.9745	
S.E. of regression	87.64816	Akaike info criterion	11.83998	
Sum squared resid	253512.6	Schwarz criterion	11.92886	
Log likelihood	-205.1997	F-statistic	71.92787	
Durbin-Watson stat	1.762811	Prob(F-statistic)	0.000000	



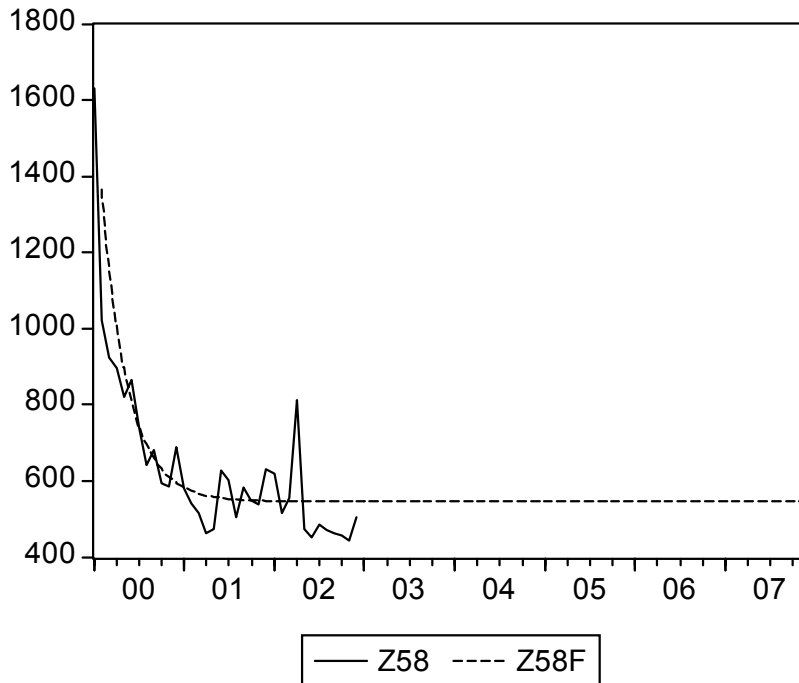
Dependent Variable: Z57  
Method: Least Squares  
Date: 10/16/03 Time: 20:21  
Sample(adjusted): 2000:02 2002:12  
Included observations: 35 after adjusting endpoints

Variable	Coefficien	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	242.2036	38.05339	6.364835	0.0000
Z57(-1)	0.516296	0.066218	7.796952	0.0000
R-squared	0.648159	Mean dependent var	526.6452	
Adjusted R-squared	0.637498	S.D. dependent var	106.3699	
S.E. of regression	64.04335	Akaike info criterion	11.21244	
Sum squared resid	135351.2	Schwarz criterion	11.30132	
Log likelihood	-194.2177	F-statistic	60.79247	
Durbin-Watson stat	1.840158	Prob(F-statistic)	0.000000	



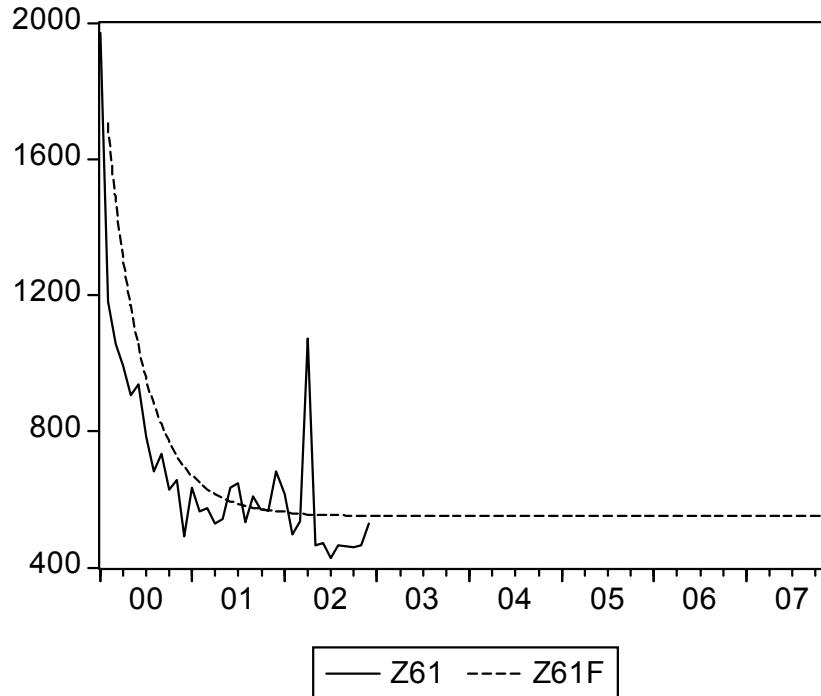
Dependent Variable: Z58  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/16/03 Time: 20:22  
 Sample(adjusted): 2000:02 2002:12  
 Included observations: 35 after adjusting endpoints  
 Convergence achieved after 22 iterations  
 Backcast: 1999:12 2000:01

Variable	Coefficien t	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	133.9748	33.69856	3.975685	0.0004
Z58(-1)	0.754606	0.058260	12.95241	0.0000
MA(1)	-0.411313	0.156067	-2.635496	0.0130
MA(2)	-0.584677	0.141827	-4.122464	0.0003
R-squared	0.741838	Mean dependent var	609.1683	
Adjusted R-squared	0.716855	S.D. dependent var	151.7822	
S.E. of regression	80.76541	Akaike info criterion	11.72819	
Sum squared resid	202214.6	Schwarz criterion	11.90594	
Log likelihood	-201.2432	F-statistic	29.69326	
Durbin-Watson stat	2.094555	Prob(F-statistic)	0.000000	
Inverted MA Roots	1.00	-.59		



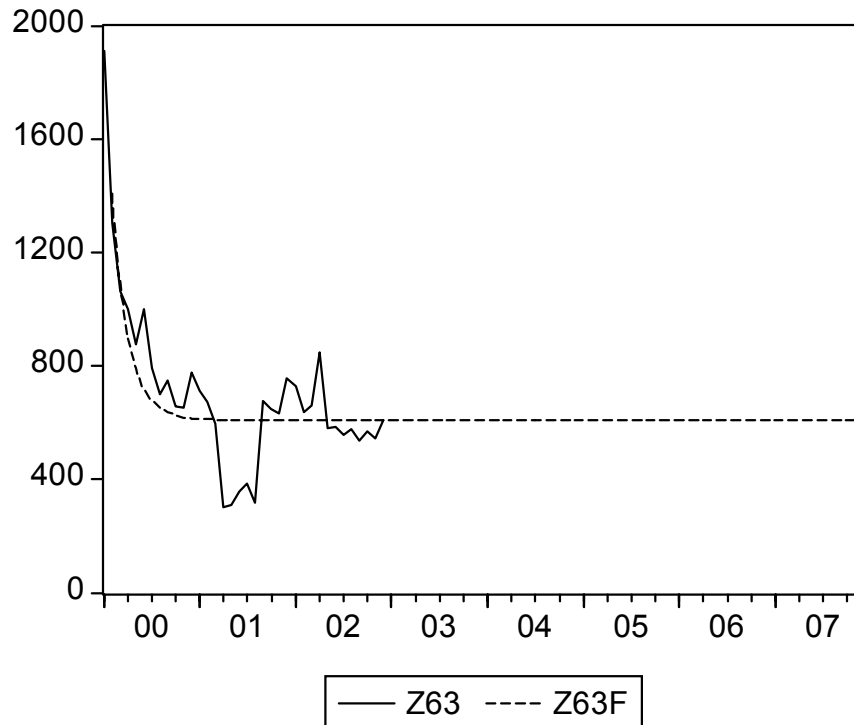
Dependent Variable: Z61  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/16/03 Time: 20:23  
 Sample(adjusted): 2000:02 2002:12  
 Included observations: 35 after adjusting endpoints  
 Convergence achieved after 20 iterations  
 Backcast: 2000:01

Variable	Coefficien	Std. Error	t-Statistic	Prob.
	t			
C	102.8275	21.87188	4.701357	0.0000
Z61(-1)	0.813416	0.035212	23.10055	0.0000
MA(1)	-0.982467	0.017099	-57.45643	0.0000
R-squared	0.710861	Mean dependent var	645.8766	
Adjusted R-squared	0.692789	S.D. dependent var	197.0442	
S.E. of regression	109.2149	Akaike info criterion	12.30633	
Sum squared resid	381692.4	Schwarz criterion	12.43964	
Log likelihood	-212.3607	F-statistic	39.33663	
Durbin-Watson stat	1.813066	Prob(F-statistic)	0.000000	
Inverted MA Roots	.98			



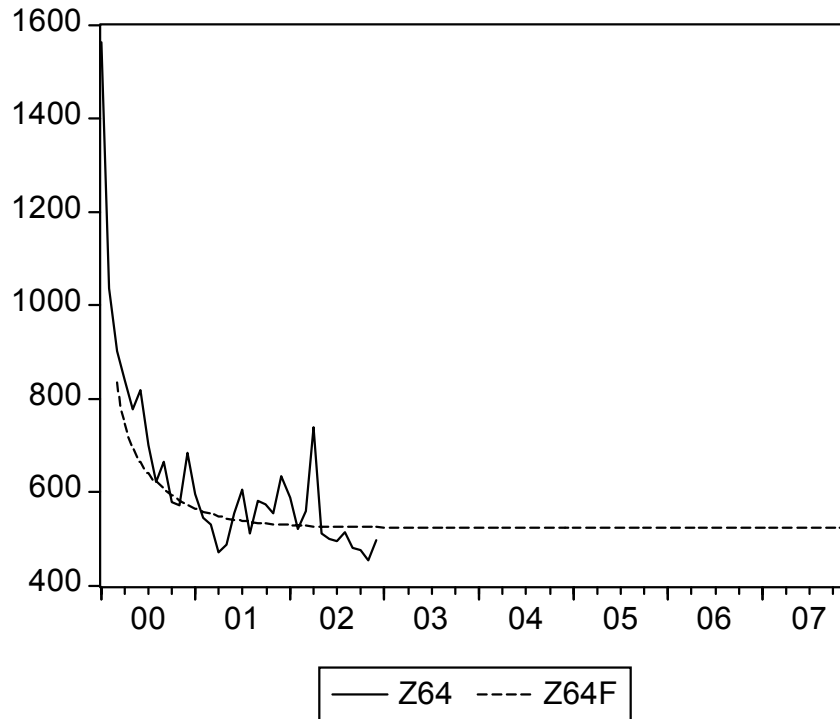
Dependent Variable: Z63  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/16/03 Time: 20:25  
 Sample(adjusted): 2000:02 2002:12  
 Included observations: 35 after adjusting endpoints

Variable	Coefficien t	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	235.2372	48.71147	4.829196	0.0000
Z63(-1)	0.613548	0.063739	9.625876	0.0000
R-squared	0.737381	Mean dependent var	667.7570	
Adjusted R-squared	0.729423	S.D. dependent var	213.9371	
S.E. of regression	111.2837	Akaike info criterion	12.31749	
Sum squared resid	408673.7	Schwarz criterion	12.40636	
Log likelihood	-213.5560	F-statistic	92.65750	
Durbin-Watson stat	1.971326	Prob(F-statistic)	0.000000	



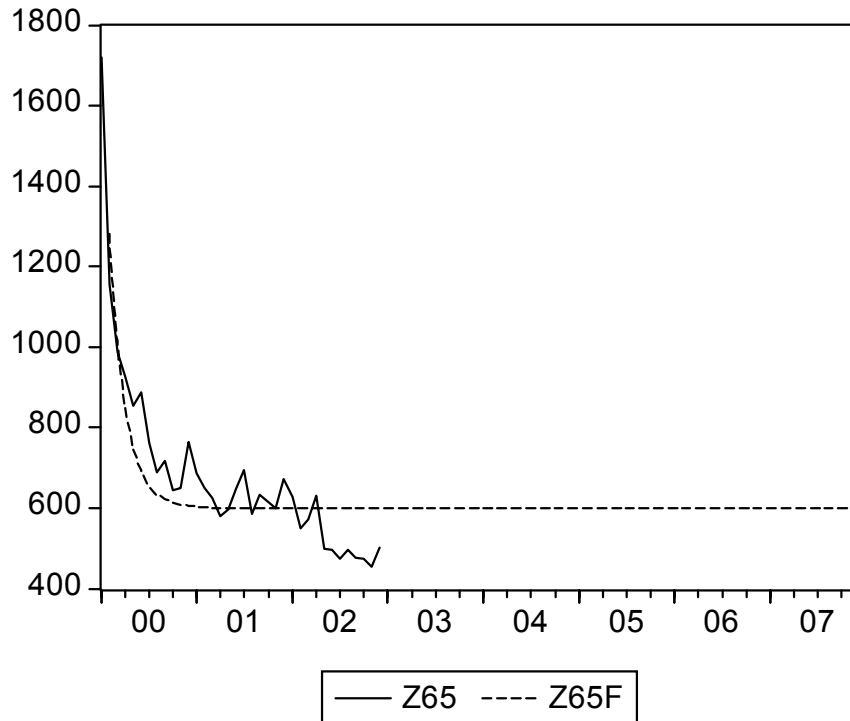
Dependent Variable: Z64  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/16/03 Time: 20:26  
 Sample(adjusted): 2000:03 2002:12  
 Included observations: 34 after adjusting endpoints  
 Convergence achieved after 80 iterations  
 Backcast: 2000:02

Variable	Coefficien	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	57.34050	19.35898	2.961959	0.0059
Z64(-1)	1.165133	0.179457	6.492558	0.0000
Z64(-2)	-0.274568	0.153079	-1.793637	0.0830
MA(1)	-0.996930	0.089396	-11.15179	0.0000
R-squared	0.760520	Mean dependent var		591.8996
Adjusted R-squared	0.736572	S.D. dependent var		113.6544
S.E. of regression	58.33335	Akaike info criterion		11.08036
Sum squared resid	102083.4	Schwarz criterion		11.25993
Log likelihood	-184.3660	F-statistic		31.75721
Durbin-Watson stat	1.969562	Prob(F-statistic)		0.000000
Inverted MA Roots	1.00			



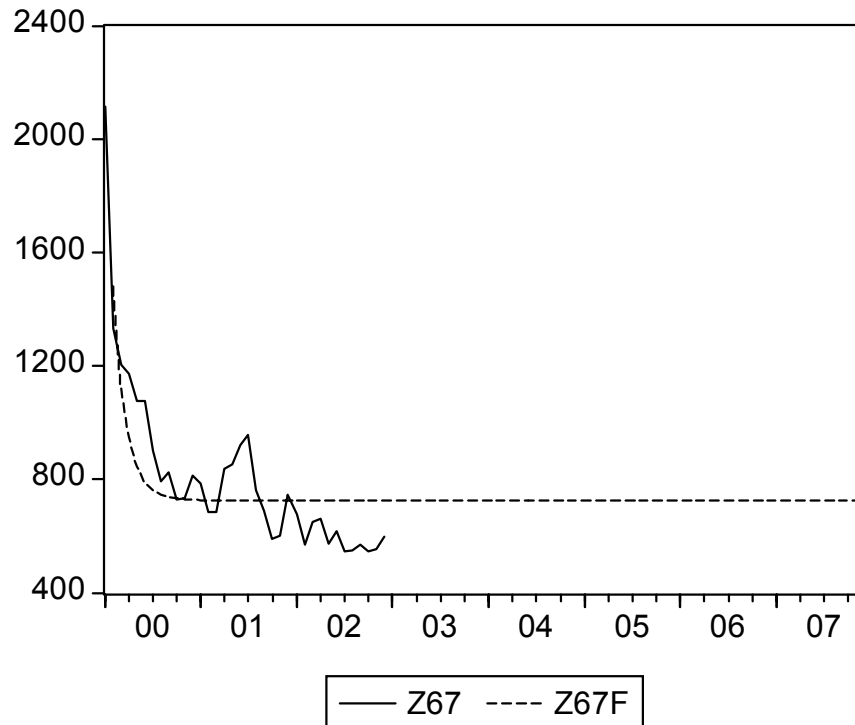
Dependent Variable: Z65  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/16/03 Time: 20:27  
 Sample(adjusted): 2000:02 2002:12  
 Included observations: 35 after adjusting endpoints

Variable	Coefficien	Std. Error	t-Statistic	Prob.
	t			
C	234.7080	33.12716	7.085064	0.0000
Z65(-1)	0.608800	0.045544	13.36740	0.0000
R-squared	0.844110	Mean dependent var	654.0995	
Adjusted R-squared	0.839386	S.D. dependent var	156.9687	
S.E. of regression	62.90789	Akaike info criterion	11.17667	
Sum squared resid	130594.3	Schwarz criterion	11.26554	
Log likelihood	-193.5916	F-statistic	178.6874	
Durbin-Watson stat	1.660939	Prob(F-statistic)	0.000000	



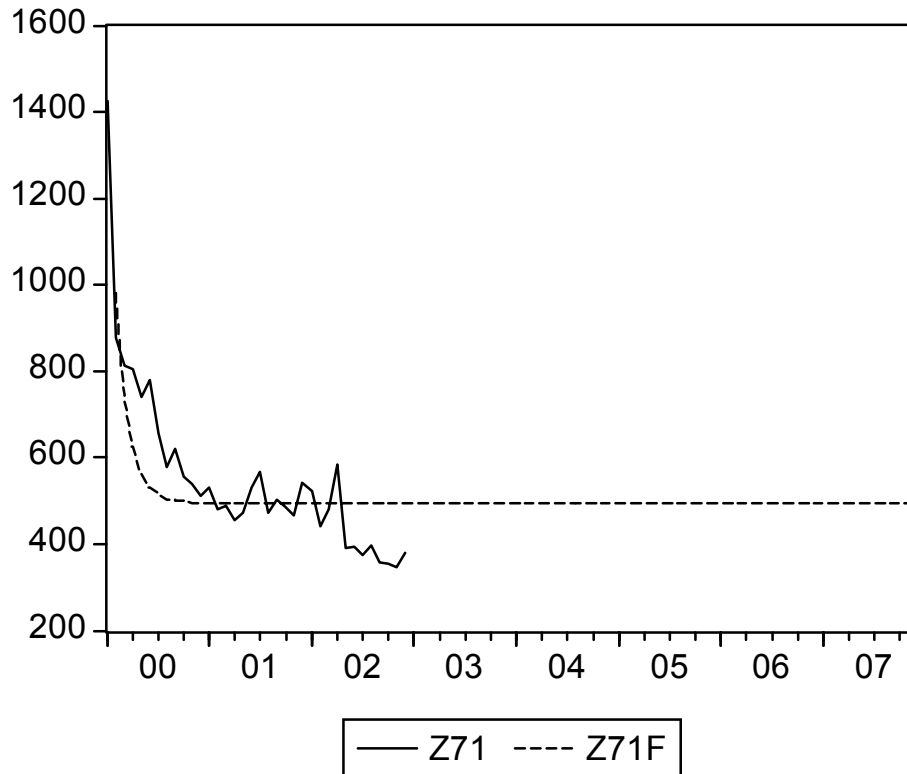
Dependent Variable: Z67  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/16/03 Time: 20:32  
 Sample(adjusted): 2000:02 2002:12  
 Included observations: 35 after adjusting endpoints  
 Convergence achieved after 11 iterations  
 Backcast: 2000:01

Variable	Coefficien	Std. Error	t-Statistic	Prob.
	t			
C	331.8574	88.00829	3.770751	0.0007
Z67(-1)	0.542864	0.107034	5.071901	0.0000
MA(1)	0.929303	0.087434	10.62864	0.0000
R-squared	0.859306	Mean dependent var	768.2575	
Adjusted R-squared	0.850513	S.D. dependent var	205.3473	
S.E. of regression	79.39459	Akaike info criterion	11.66855	
Sum squared resid	201712.1	Schwarz criterion	11.80187	
Log likelihood	-201.1997	F-statistic	97.72219	
Durbin-Watson stat	2.481612	Prob(F-statistic)	0.000000	
Inverted MA Roots	-.93			



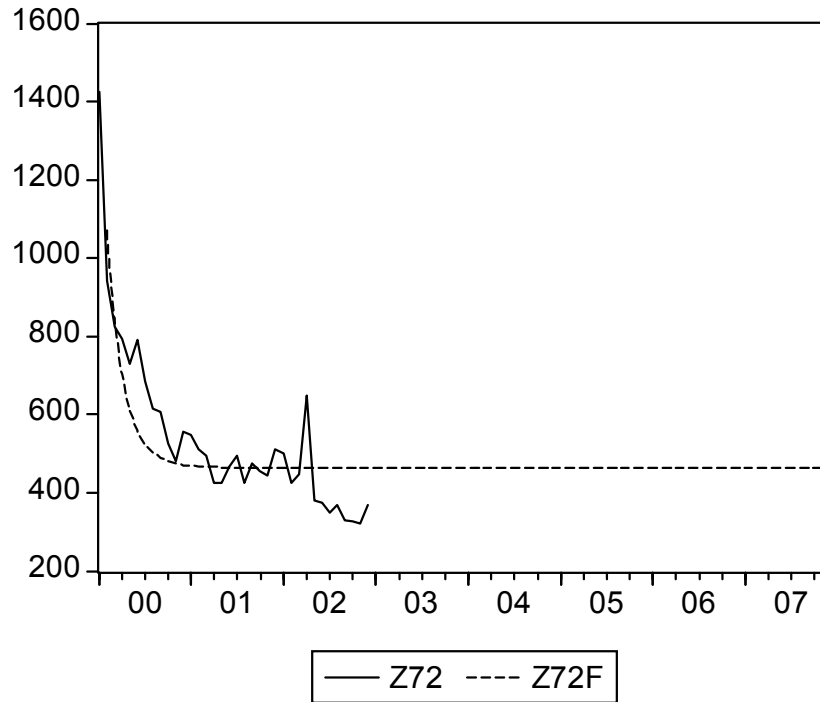
Dependent Variable: Z71  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/16/03 Time: 20:33  
 Sample(adjusted): 2000:02 2002:12  
 Included observations: 35 after adjusting endpoints  
 Convergence achieved after 13 iterations  
 Backcast: 2000:01

Variable	Coefficien	Std. Error	t-Statistic	Prob.
	t			
C	236.9554	42.82657	5.532906	0.0000
Z71(-1)	0.520994	0.071258	7.311338	0.0000
MA(1)	0.298825	0.170331	1.754375	0.0889
R-squared	0.763147	Mean dependent var	528.8710	
Adjusted R-squared	0.748343	S.D. dependent var	137.7878	
S.E. of regression	69.12178	Akaike info criterion	11.39143	
Sum squared resid	152890.2	Schwarz criterion	11.52475	
Log likelihood	-196.3501	F-statistic	51.55236	
Durbin-Watson stat	2.031789	Prob(F-statistic)	0.000000	
Inverted MA Roots	-.30			



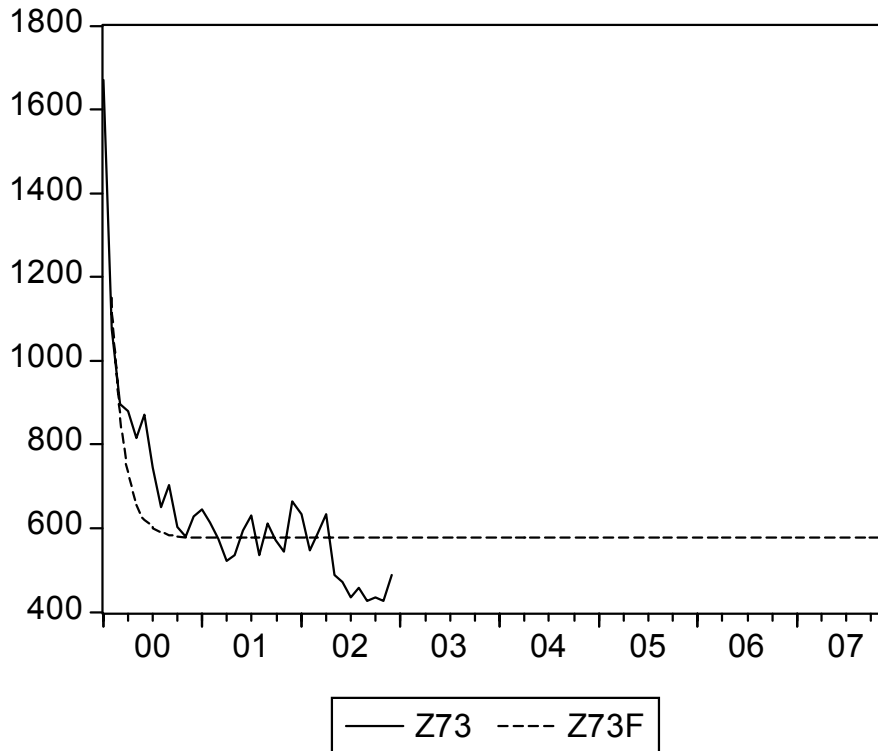
Dependent Variable: Z72  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/16/03 Time: 20:34  
 Sample(adjusted): 2000:02 2002:12  
 Included observations: 35 after adjusting endpoints

Variable	Coefficien	Std. Error	t-Statistic	Prob.
	t			
C	171.8528	34.76135	4.943788	0.0000
Z72(-1)	0.630263	0.059287	10.63079	0.0000
R-squared	0.773994	Mean dependent var	516.2204	
Adjusted R-squared	0.767145	S.D. dependent var	154.6022	
S.E. of regression	74.60331	Akaike info criterion	11.51769	
Sum squared resid	183666.6	Schwarz criterion	11.60657	
Log likelihood	-199.5596	F-statistic	113.0138	
Durbin-Watson stat	1.981608	Prob(F-statistic)	0.000000	



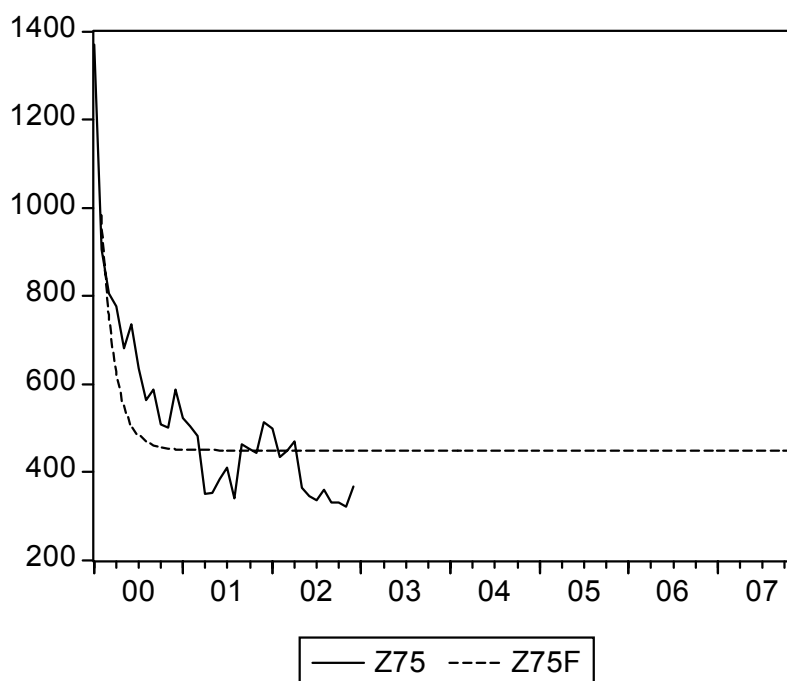
Dependent Variable: Z73  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/16/03 Time: 20:35  
 Sample(adjusted): 2000:02 2002:12  
 Included observations: 35 after adjusting endpoints  
 Convergence achieved after 10 iterations  
 Backcast: 2000:01

Variable	Coefficien	Std. Error	t-Statistic	Prob.
	t			
C	274.7812	43.21741	6.358114	0.0000
Z73(-1)	0.523827	0.062078	8.438231	0.0000
MA(1)	0.341030	0.169689	2.009740	0.0530
R-squared	0.810190	Mean dependent var		614.8098
Adjusted R-squared	0.798327	S.D. dependent var		148.1599
S.E. of regression	66.53561	Akaike info criterion		11.31517
Sum squared resid	141663.6	Schwarz criterion		11.44848
Log likelihood	-195.0154	F-statistic		68.29501
Durbin-Watson stat	2.057809	Prob(F-statistic)		0.000000
Inverted MA Roots	-.34			



Dependent Variable: Z75  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/16/03 Time: 20:38  
 Sample(adjusted): 2000:02 2002:12  
 Included observations: 35 after adjusting endpoints  
 Convergence achieved after 21 iterations  
 Backcast: 1999:12 2000:01

Variable	Coefficien	Std. Error	t-Statistic	Prob.
	t			
C	189.5832	39.33228	4.820041	0.0000
Z75(-1)	0.577760	0.069737	8.284826	0.0000
MA(2)	0.544297	0.144809	3.758729	0.0007
R-squared	0.838401	Mean dependent var	488.3401	
Adjusted R-squared	0.828301	S.D. dependent var	149.3135	
S.E. of regression	61.87050	Akaike info criterion	11.16978	
Sum squared resid	122494.7	Schwarz criterion	11.30310	
Log likelihood	-192.4712	F-statistic	83.01021	
Durbin-Watson stat	1.919127	Prob(F-statistic)	0.000000	



### 3. ML\_SAL\_CON

Dependent Variable: Z2

Method: Least Squares

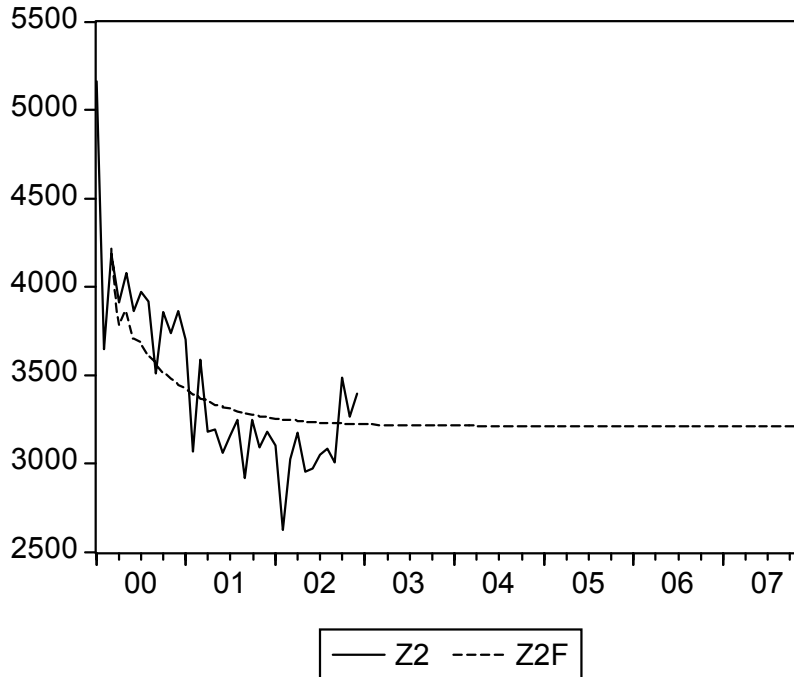
Date: 10/16/03 Time: 17:53

Sample(adjusted): 2000:03 2002:12

Included observations: 34 after adjusting endpoints

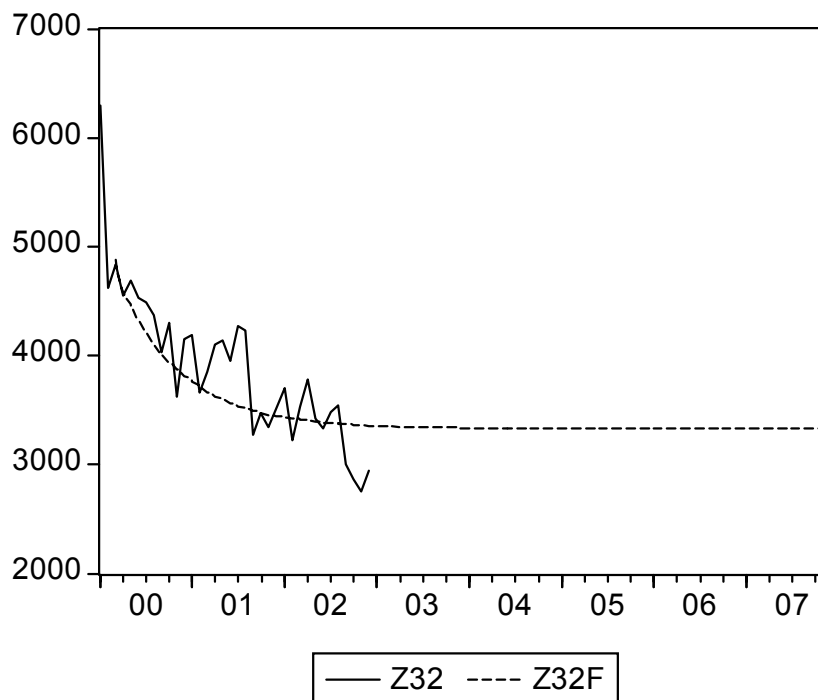
Convergence achieved after 5 iterations

Variable	Coefficien	Std. Error	t-Statistic	Prob.
	t			
C	401.8947	217.7713	1.845490	0.0745
Z2(-1)	0.874853	0.063662	13.74212	0.0000
AR(1)	-0.489246	0.108955	-4.490338	0.0001
R-squared	0.721023	Mean dependent var	3371.905	
Adjusted R-squared	0.703025	S.D. dependent var	399.5954	
S.E. of regression	217.7612	Akaike info criterion	13.68877	
Sum squared resid	1470018.	Schwarz criterion	13.82345	
Log likelihood	-229.7091	F-statistic	40.06023	
Durbin-Watson stat	2.341753	Prob(F-statistic)	0.000000	
Inverted AR Roots	-.49			



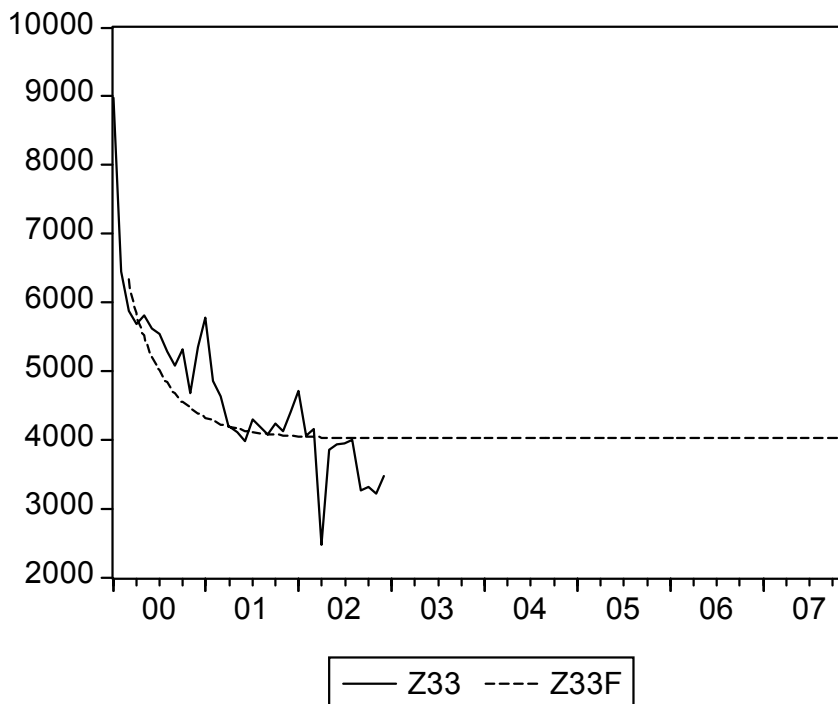
Dependent Variable: Z32  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/16/03 Time: 17:56  
 Sample(adjusted): 2000:03 2002:12  
 Included observations: 34 after adjusting endpoints

Variable	Coefficien t	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	498.2290	374.9554	1.328769	0.1936
Z32(-1)	0.582888	0.148570	3.923325	0.0005
Z32(-2)	0.267528	0.123451	2.167084	0.0380
R-squared	0.720517	Mean dependent var	3798.788	
Adjusted R-squared	0.702485	S.D. dependent var	550.6751	
S.E. of regression	300.3651	Akaike info criterion	14.33197	
Sum squared resid	2796796.	Schwarz criterion	14.46665	
Log likelihood	-240.6435	F-statistic	39.95947	
Durbin-Watson stat	2.203790	Prob(F-statistic)	0.000000	



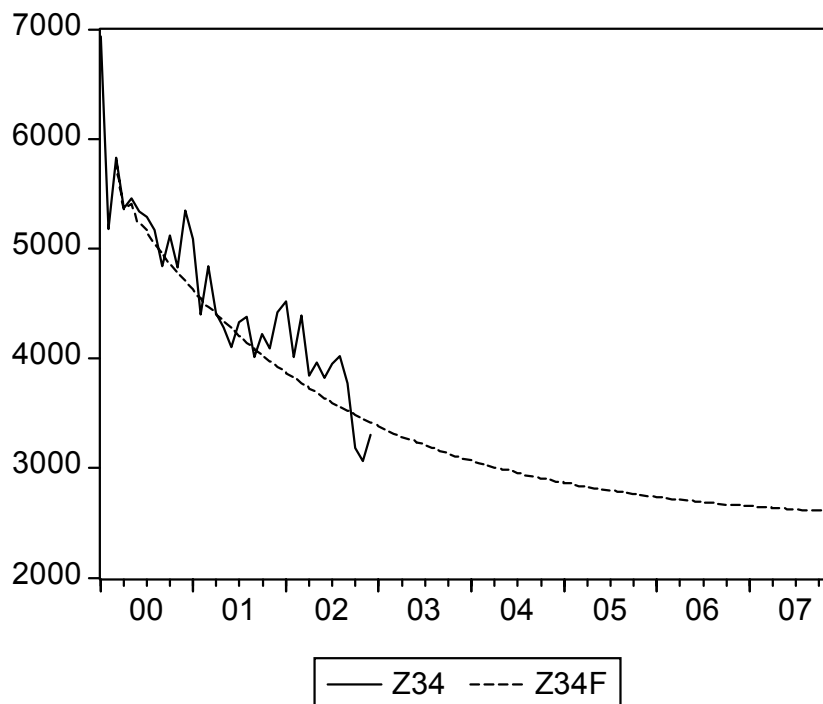
Dependent Variable: Z33  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/16/03 Time: 17:57  
 Sample(adjusted): 2000:03 2002:12  
 Included observations: 34 after adjusting endpoints  
 Convergence achieved after 4 iterations

Variable	Coefficien	Std. Error	t-Statistic	Prob.
	t			
C	741.9982	354.6930	2.091945	0.0447
Z33(-1)	0.815518	0.075999	10.73059	0.0000
AR(1)	-0.203998	0.151806	-1.343806	0.1888
R-squared	0.705311	Mean dependent var	4455.862	
Adjusted R-squared	0.686298	S.D. dependent var	851.3601	
S.E. of regression	476.8389	Akaike info criterion	15.25633	
Sum squared resid	7048635.	Schwarz criterion	15.39101	
Log likelihood	-256.3576	F-statistic	37.09775	
Durbin-Watson stat	2.169092	Prob(F-statistic)	0.000000	
Inverted AR Roots	-.20			



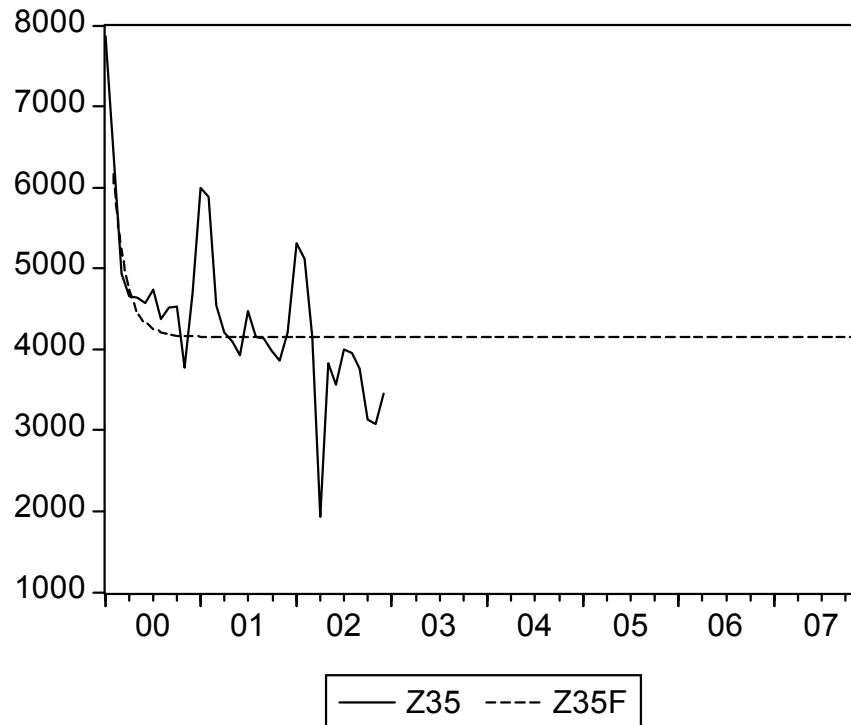
Dependent Variable: Z34  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/16/03 Time: 18:00  
 Sample(adjusted): 2000:03 2002:12  
 Included observations: 34 after adjusting endpoints  
 Convergence achieved after 5 iterations

Variable	Coefficien	Std. Error	t-Statistic	Prob.
	t			
C	90.67630	229.2599	0.395518	0.6952
Z34(-1)	0.963762	0.050077	19.24564	0.0000
AR(1)	-0.456644	0.111690	-4.088487	0.0003
R-squared	0.847489	Mean dependent var		4441.190
Adjusted R-squared	0.837650	S.D. dependent var		681.8354
S.E. of regression	274.7297	Akaike info criterion		14.15355
Sum squared resid	2339768.	Schwarz criterion		14.28823
Log likelihood	-237.6103	F-statistic		86.13234
Durbin-Watson stat	2.129714	Prob(F-statistic)		0.000000
Inverted AR Roots	-.46			



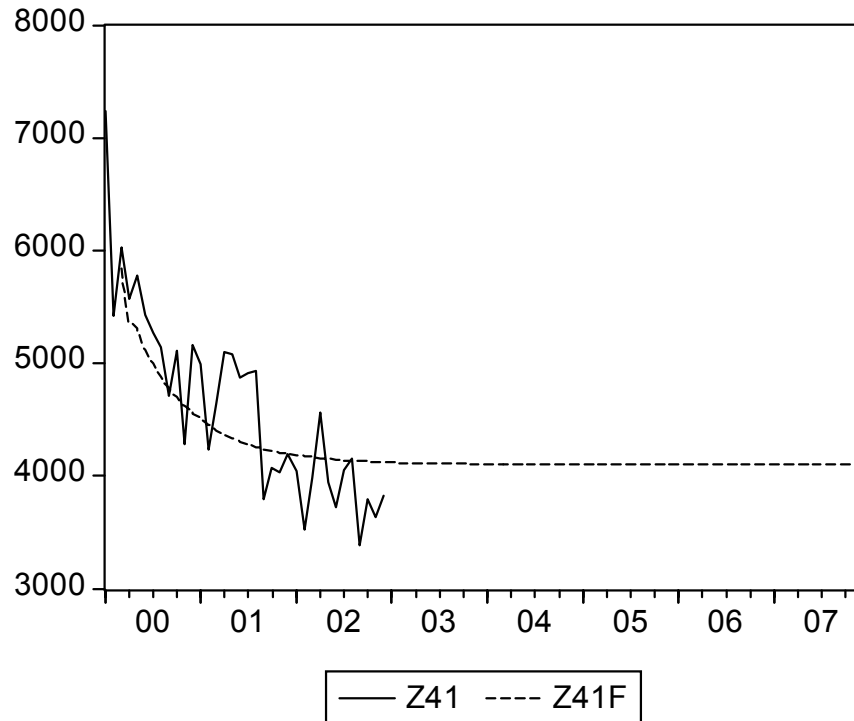
Dependent Variable: Z35  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/16/03 Time: 18:23  
 Sample(adjusted): 2000:02 2002:12  
 Included observations: 35 after adjusting endpoints

Variable	Coefficien	Std. Error	t-Statistic	Prob.
	t			
C	1905.391	491.4160	3.877348	0.0005
Z35(-1)	0.541248	0.108204	5.002124	0.0000
R-squared	0.431243	Mean dependent var	4302.316	
Adjusted R-squared	0.414008	S.D. dependent var	842.1768	
S.E. of regression	644.6874	Akaike info criterion	15.83085	
Sum squared resid	13715521	Schwarz criterion	15.91973	
Log likelihood	-275.0399	F-statistic	25.02125	
Durbin-Watson stat	1.821615	Prob(F-statistic)	0.000018	



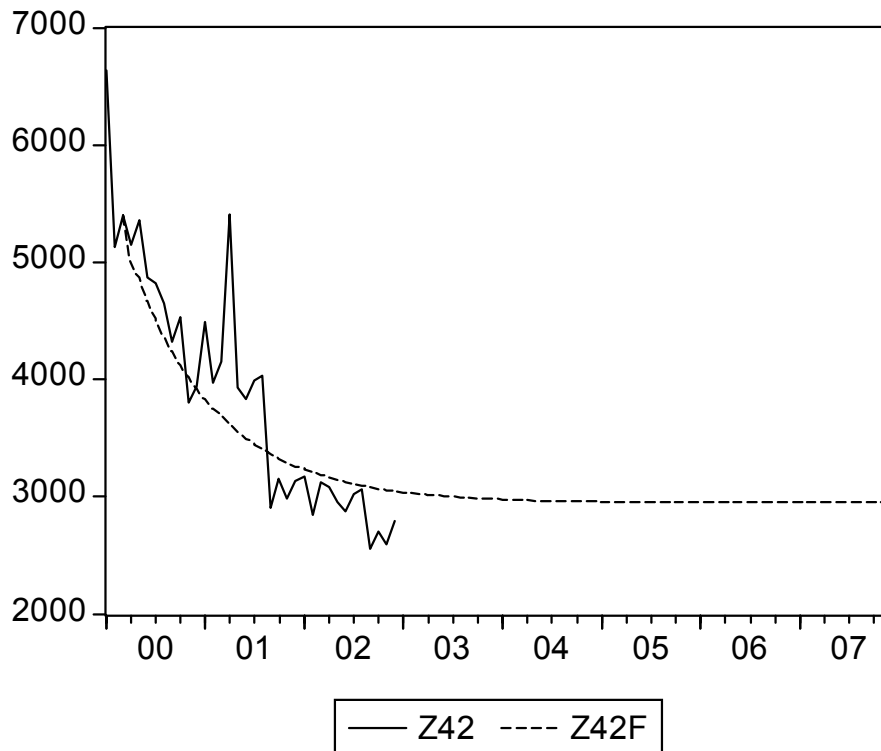
Dependent Variable: Z41  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/16/03 Time: 18:08  
 Sample(adjusted): 2000:03 2002:12  
 Included observations: 34 after adjusting endpoints  
 Convergence achieved after 5 iterations

Variable	Coefficien t	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	524.2913	337.4159	1.553843	0.1304
Z41(-1)	0.872246	0.072393	12.04877	0.0000
AR(1)	-0.411594	0.139908	-2.941892	0.0061
R-squared	0.683709	Mean dependent var	4528.294	
Adjusted R-squared	0.663303	S.D. dependent var	696.3475	
S.E. of regression	404.0599	Akaike info criterion	14.92510	
Sum squared resid	5061196.	Schwarz criterion	15.05978	
Log likelihood	-250.7267	F-statistic	33.50546	
Durbin-Watson stat	2.206852	Prob(F-statistic)	0.000000	
Inverted AR Roots	-.41			



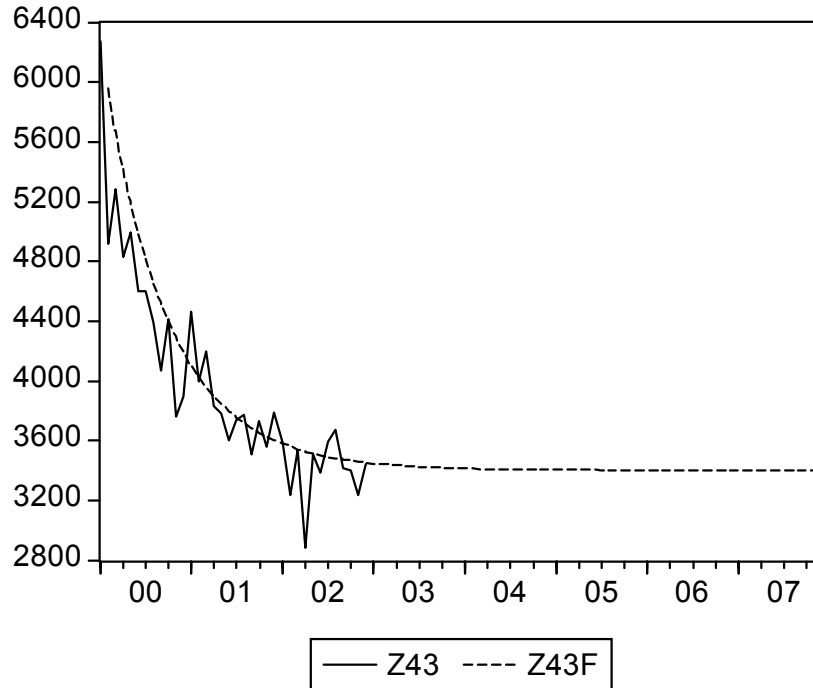
Dependent Variable: Z42  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/16/03 Time: 18:14  
 Sample(adjusted): 2000:03 2002:12  
 Included observations: 34 after adjusting endpoints

Variable	Coefficien t	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	377.5539	322.1540	1.171967	0.2501
Z42(-1)	0.509421	0.154041	3.307053	0.0024
Z42(-2)	0.362546	0.139537	2.598204	0.0142
R-squared	0.789791	Mean dependent var	3752.927	
Adjusted R-squared	0.776229	S.D. dependent var	893.3260	
S.E. of regression	422.5830	Akaike info criterion	15.01475	
Sum squared resid	5535869.	Schwarz criterion	15.14943	
Log likelihood	-252.2507	F-statistic	58.23603	
Durbin-Watson stat	2.342275	Prob(F-statistic)	0.000000	



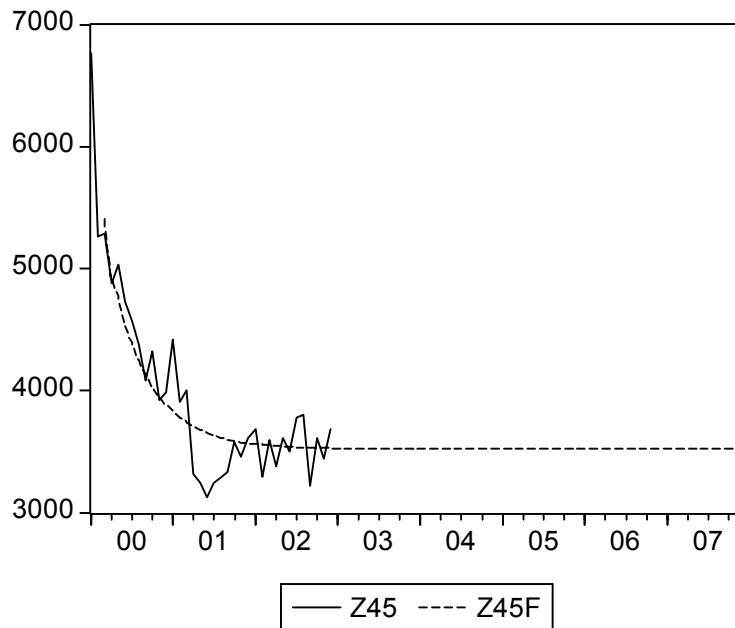
Dependent Variable: Z43  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/16/03 Time: 18:15  
 Sample(adjusted): 2000:02 2002:12  
 Included observations: 35 after adjusting endpoints  
 Convergence achieved after 18 iterations  
 Backcast: 2000:01

Variable	Coefficien	Std. Error	t-Statistic	Prob.
	t			
C	375.2681	59.69979	6.285919	0.0000
Z43(-1)	0.889700	0.015750	56.49048	0.0000
MA(1)	-0.997289	0.034404	-28.98792	0.0000
R-squared	0.860408	Mean dependent var	3902.486	
Adjusted R-squared	0.851684	S.D. dependent var	565.0965	
S.E. of regression	217.6292	Akaike info criterion	13.68528	
Sum squared resid	1515599.	Schwarz criterion	13.81859	
Log likelihood	-236.4924	F-statistic	98.61984	
Durbin-Watson stat	2.028986	Prob(F-statistic)	0.000000	
Inverted MA Roots	1.00			



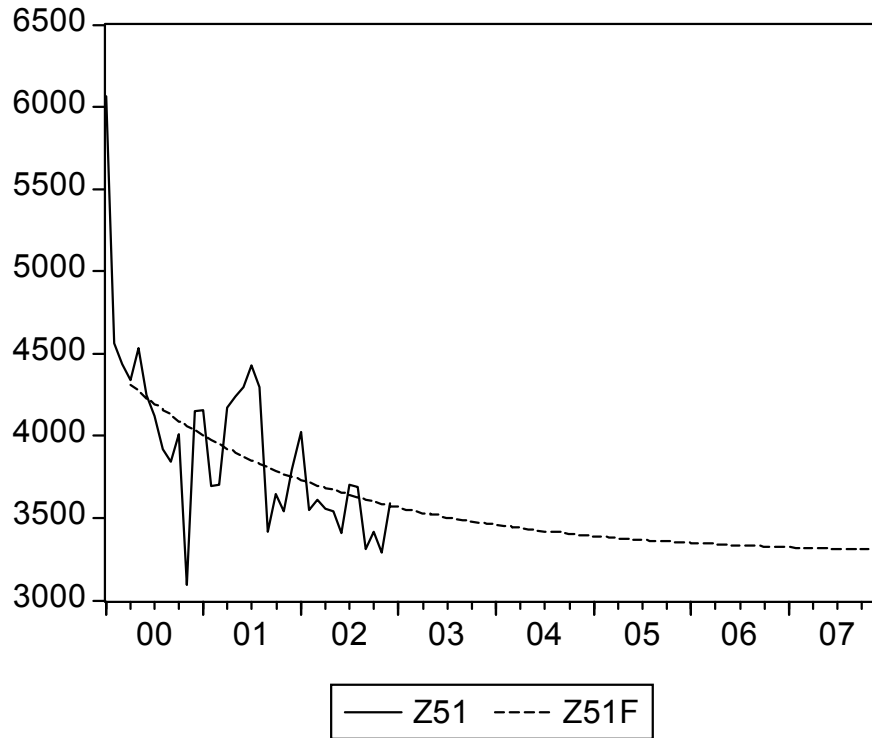
Dependent Variable: Z45  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/16/03 Time: 18:18  
 Sample(adjusted): 2000:03 2002:12  
 Included observations: 34 after adjusting endpoints

Variable	Coefficien t	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	809.4695	258.8099	3.127661	0.0038
Z45(-1)	0.404557	0.139831	2.893194	0.0069
Z45(-2)	0.365575	0.109780	3.330071	0.0023
R-squared	0.845101	Mean dependent var	3832.071	
Adjusted R-squared	0.835108	S.D. dependent var	566.9786	
S.E. of regression	230.2326	Akaike info criterion	13.80015	
Sum squared resid	1643219.	Schwarz criterion	13.93483	
Log likelihood	-231.6026	F-statistic	84.56533	
Durbin-Watson stat	2.027047	Prob(F-statistic)	0.000000	



Dependent Variable: Z51  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/16/03 Time: 18:21  
 Sample(adjusted): 2000:04 2002:12  
 Included observations: 33 after adjusting endpoints  
 Convergence achieved after 91 iterations  
 Backcast: OFF (Roots of MA process too large)

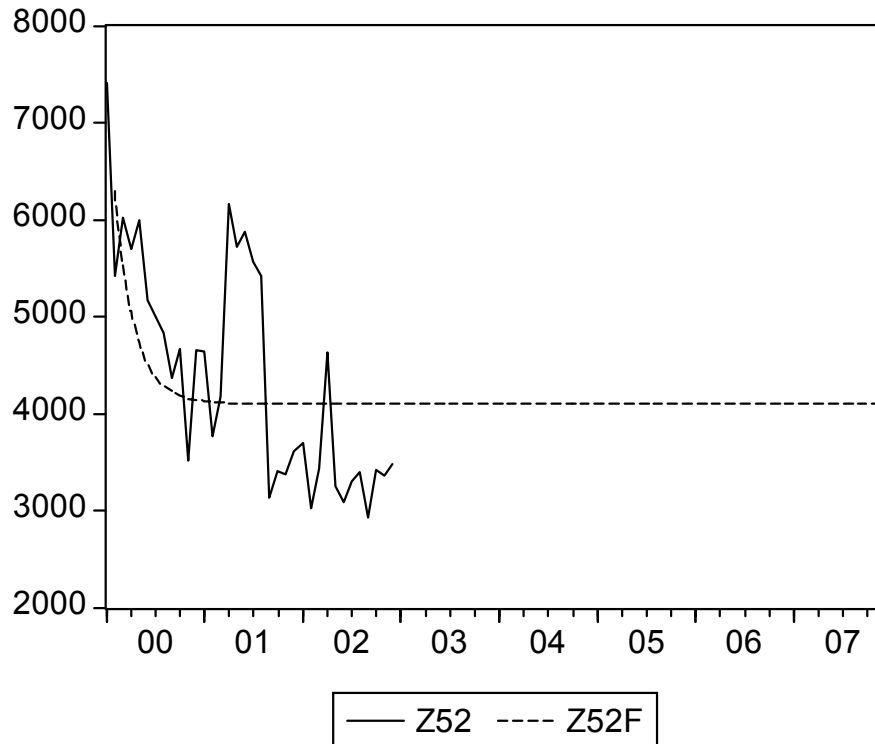
Variable	Coefficien	Std. Error	t-Statistic	Prob.
	t			
C	125.2462	401.9713	0.311580	0.7577
Z51(-1)	0.961792	0.104006	9.247494	0.0000
AR(2)	0.057261	0.096878	0.591066	0.5592
MA(1)	-1.008005	0.297786	-3.385004	0.0021
MA(2)	-0.541961	0.275307	-1.968572	0.0590
R-squared	0.646597	Mean dependent var	3827.448	
Adjusted R-squared	0.596111	S.D. dependent var	376.4035	
S.E. of regression	239.2129	Akaike info criterion	13.93131	
Sum squared resid	1602239.	Schwarz criterion	14.15806	
Log likelihood	-224.8667	F-statistic	12.80743	
Durbin-Watson stat	2.429338	Prob(F-statistic)	0.000005	
Inverted AR Roots	.24	-.24		
Inverted MA Roots	1.40	-.39		
Estimated MA process is noninvertible				



Dependent Variable: Z52  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/16/03 Time: 18:28  
 Sample(adjusted): 2000:02 2002:12  
 Included observations: 35 after adjusting endpoints

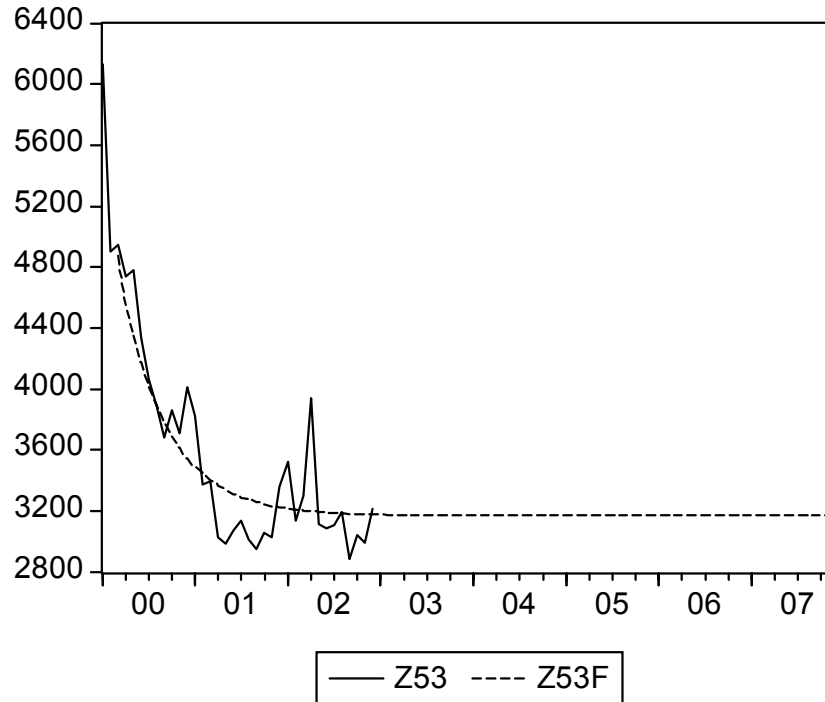
Variable	Coefficien t	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1386.538	490.9573	2.824151	0.0080
Z52(-1)	0.661777	0.107264	6.169594	0.0000
R-squared	0.535629	Mean dependent var	4319.060	
Adjusted R-squared	0.521557	S.D. dependent var	1051.407	
S.E. of regression	727.2536	Akaike info criterion	16.07187	
Sum squared resid	17453625	Schwarz criterion	16.16075	
Log likelihood	-279.2578	F-statistic	38.06389	
Durbin-Watson stat	2.102658	Prob(F-statistic)	0.000001	

L\_SAL\_CON



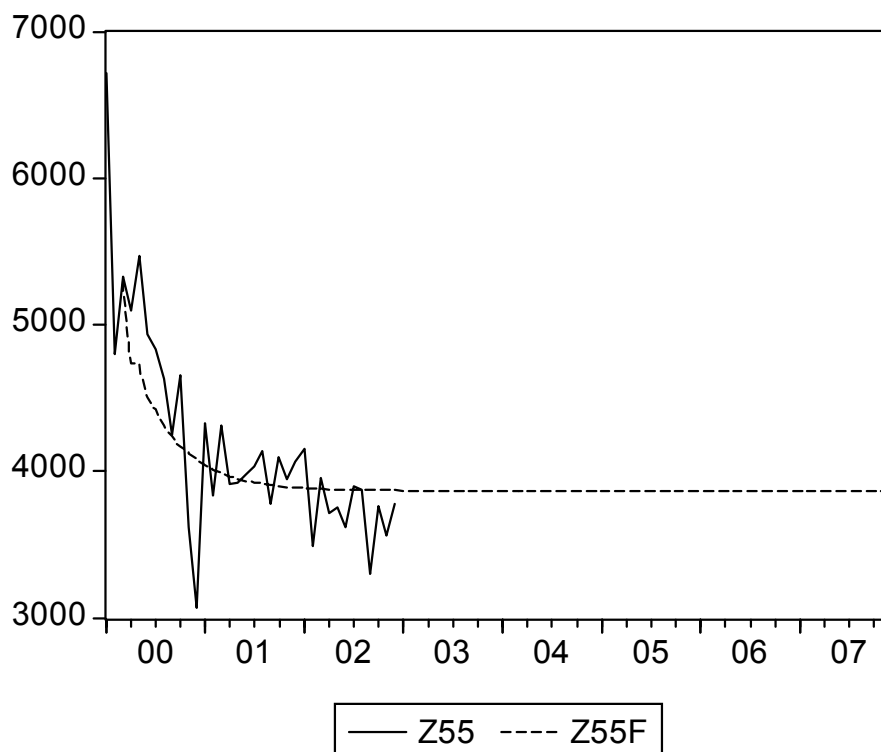
Dependent Variable: Z53  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/16/03 Time: 18:29  
 Sample(adjusted): 2000:03 2002:12  
 Included observations: 34 after adjusting endpoints

Variable	Coefficien t	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	618.6220	250.8859	2.465751	0.0194
Z53(-1)	0.552848	0.157776	3.504001	0.0014
Z53(-2)	0.251860	0.129378	1.946704	0.0607
R-squared	0.825835	Mean dependent var	3491.690	
Adjusted R-squared	0.814599	S.D. dependent var	568.7889	
S.E. of regression	244.9105	Akaike info criterion	13.92376	
Sum squared resid	1859416.	Schwarz criterion	14.05844	
Log likelihood	-233.7039	F-statistic	73.49617	
Durbin-Watson stat	2.103247	Prob(F-statistic)	0.000000	



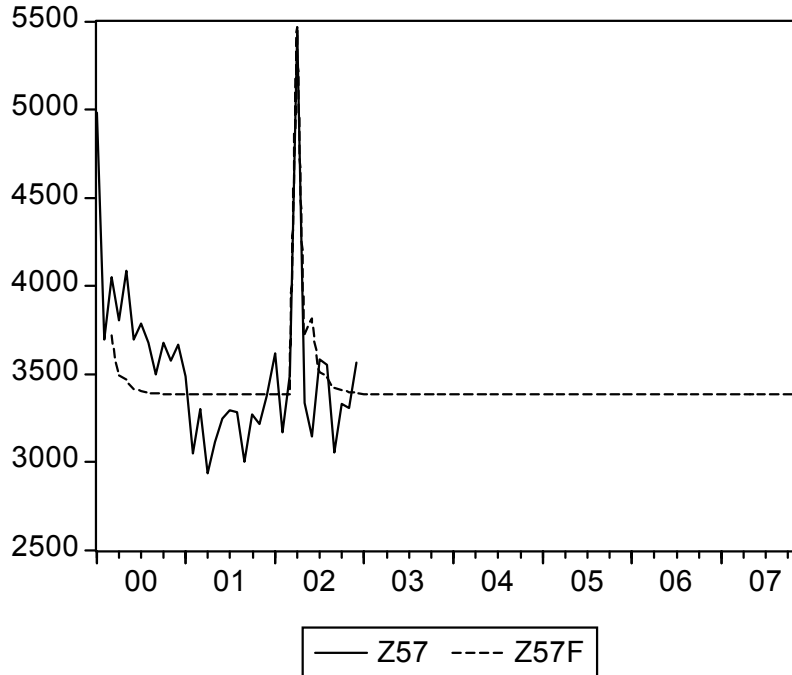
Dependent Variable: Z55  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/16/03 Time: 18:32  
 Sample(adjusted): 2000:03 2002:12  
 Included observations: 34 after adjusting endpoints

Variable	Coefficien	Std. Error	t-Statistic	Prob.
	t			
C	1002.390	468.1320	2.141255	0.0402
Z55(-1)	0.356132	0.145548	2.446844	0.0203
Z55(-2)	0.384757	0.115452	3.332629	0.0022
R-squared	0.609426	Mean dependent var	4091.938	
Adjusted R-squared	0.584228	S.D. dependent var	551.5461	
S.E. of regression	355.6390	Akaike info criterion	14.66981	
Sum squared resid	3920853.	Schwarz criterion	14.80449	
Log likelihood	-246.3867	F-statistic	24.18521	
Durbin-Watson stat	2.243427	Prob(F-statistic)	0.000000	



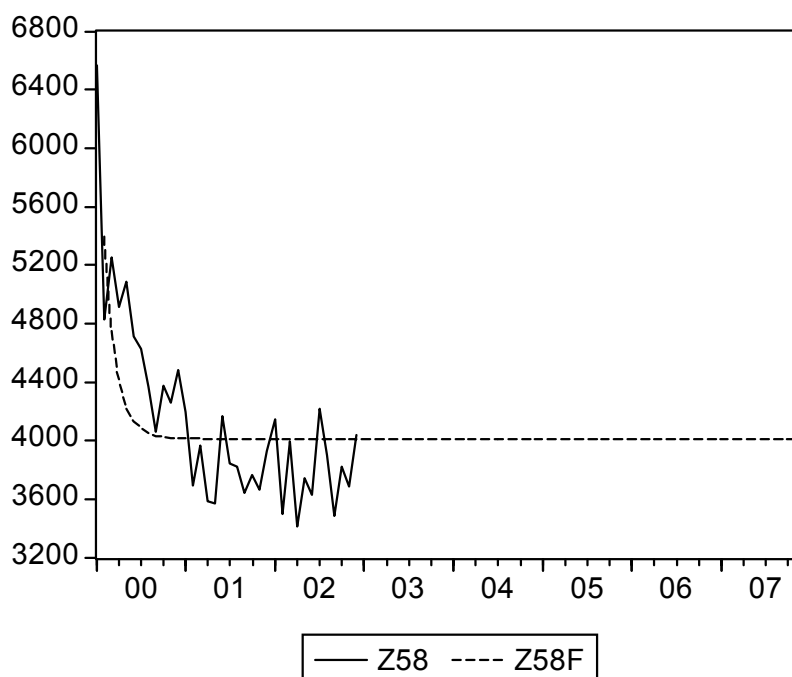
Dependent Variable: Z57  
Method: Least Squares  
Date: 10/16/03 Time: 18:46  
Sample(adjusted): 2000:03 2002:12  
Included observations: 34 after adjusting endpoints

Variable	Coefficien t	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	2227.206	435.7587	5.111101	0.0000
Z57(-1)	0.160546	0.104837	1.531384	0.1362
Z57(-2)	0.180775	0.092113	1.962542	0.0590
DX	2086.319	268.8005	7.761591	0.0000
R-squared	0.684977	Mean dependent var	3490.059	
Adjusted R-squared	0.653475	S.D. dependent var	445.9348	
S.E. of regression	262.5057	Akaike info criterion	14.08855	
Sum squared resid	2067278.	Schwarz criterion	14.26813	
Log likelihood	-235.5054	F-statistic	21.74373	
Durbin-Watson stat	1.416033	Prob(F-statistic)	0.000000	



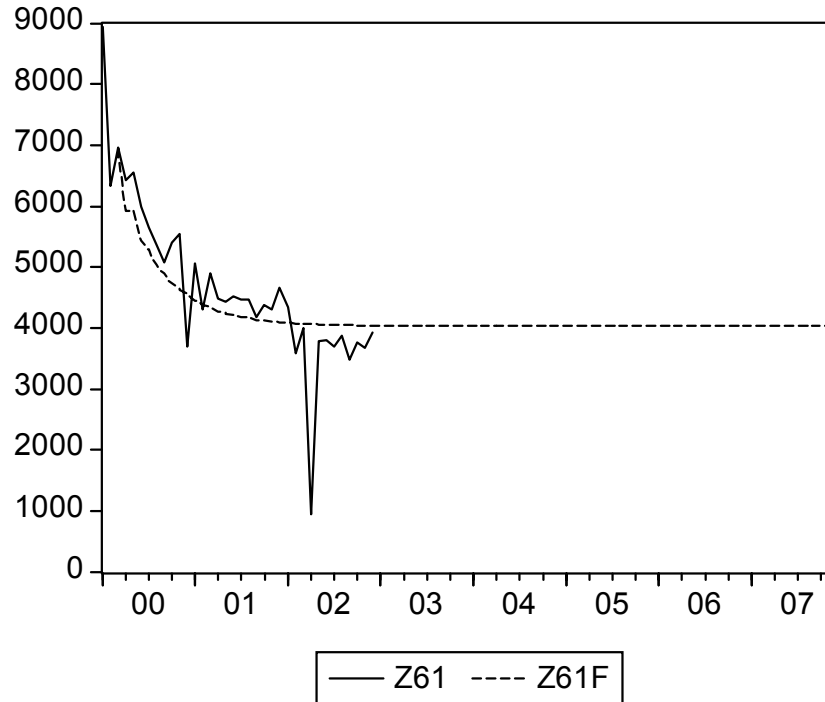
Dependent Variable: Z58  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/16/03 Time: 18:48  
 Sample(adjusted): 2000:02 2002:12  
 Included observations: 35 after adjusting endpoints  
 Convergence achieved after 34 iterations  
 Backcast: 1999:12 2000:01

Variable	Coefficien	Std. Error	t-Statistic	Prob.
	t			
C	1832.985	454.0302	4.037144	0.0003
Z58(-1)	0.543064	0.108163	5.020779	0.0000
MA(1)	-0.324019	0.090450	-3.582306	0.0011
MA(2)	0.880508	0.067786	12.98960	0.0000
R-squared	0.650301	Mean dependent var		4067.377
Adjusted R-squared	0.616459	S.D. dependent var		477.4623
S.E. of regression	295.6957	Akaike info criterion		14.32375
Sum squared resid	2710515.	Schwarz criterion		14.50150
Log likelihood	-246.6656	F-statistic		19.21587
Durbin-Watson stat	1.584089	Prob(F-statistic)		0.000000
Inverted MA Roots	.16+.92i	.16-.92i		



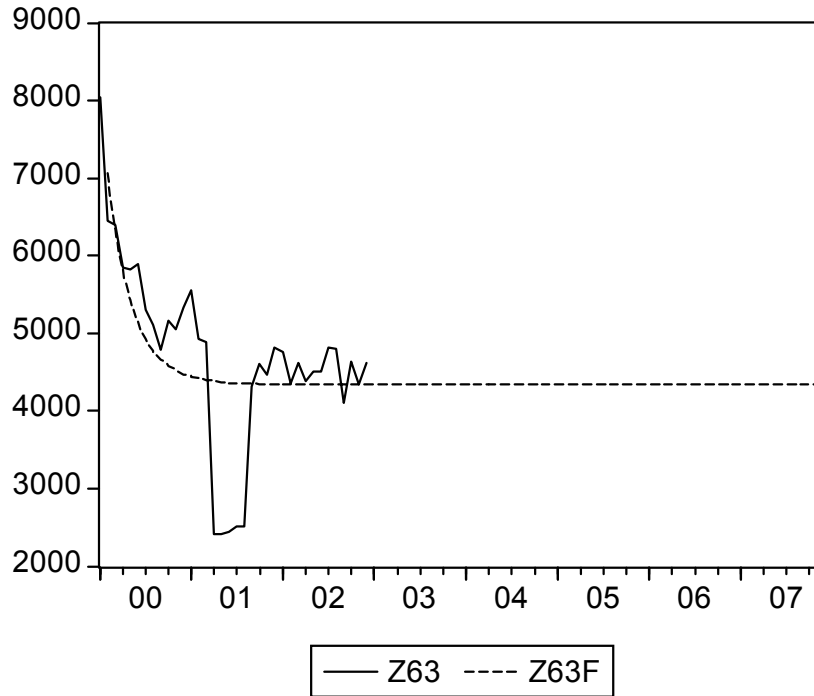
Dependent Variable: Z61  
Method: Least Squares  
Date: 10/16/03 Time: 18:49  
Sample(adjusted): 2000:03 2002:12  
Included observations: 34 after adjusting endpoints

Variable	Coefficien t	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1033.890	511.3040	2.022066	0.0519
Z61(-1)	0.279474	0.146388	1.909134	0.0655
Z61(-2)	0.464134	0.123752	3.750526	0.0007
R-squared	0.633505	Mean dependent var		4518.306
Adjusted R-squared	0.609861	S.D. dependent var		1104.723
S.E. of regression	690.0228	Akaike info criterion		15.99542
Sum squared resid	14760074	Schwarz criterion		16.13010
Log likelihood	-268.9222	F-statistic		26.79257
Durbin-Watson stat	2.235569	Prob(F-statistic)		0.000000



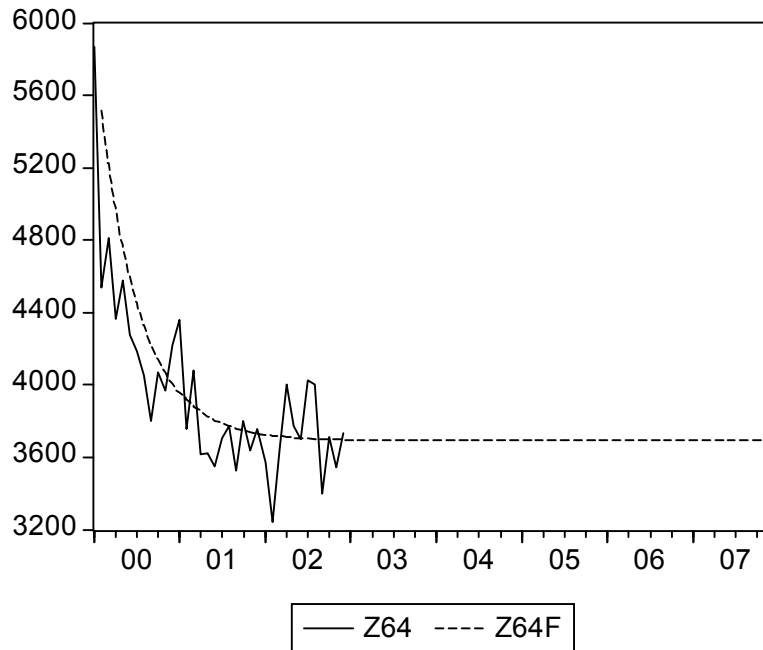
Dependent Variable: Z63  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/16/03 Time: 18:51  
 Sample(adjusted): 2000:02 2002:12  
 Included observations: 35 after adjusting endpoints

Variable	Coefficien t	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1140.309	401.5911	2.839479	0.0077
Z63(-1)	0.737229	0.082652	8.919728	0.0000
R-squared	0.706827	Mean dependent var	4613.671	
Adjusted R-squared	0.697943	S.D. dependent var	1056.958	
S.E. of regression	580.9010	Akaike info criterion	15.62248	
Sum squared resid	11135718	Schwarz criterion	15.71136	
Log likelihood	-271.3935	F-statistic	79.56155	
Durbin-Watson stat	1.858386	Prob(F-statistic)	0.000000	



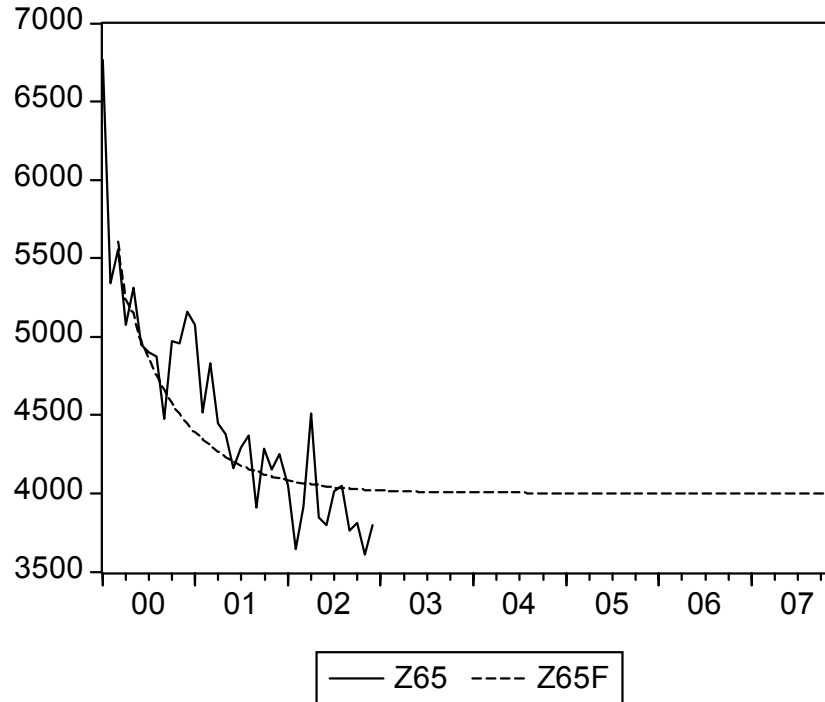
Dependent Variable: Z64  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/16/03 Time: 18:52  
 Sample(adjusted): 2000:02 2002:12  
 Included observations: 35 after adjusting endpoints  
 Convergence achieved after 20 iterations  
 Backcast: 2000:01

Variable	Coefficien	Std. Error	t-Statistic	Prob.
	t			
C	593.1114	95.45767	6.213344	0.0000
Z64(-1)	0.839359	0.025198	33.31024	0.0000
MA(1)	-0.997486	0.077797	-12.82168	0.0000
R-squared	0.677839	Mean dependent var	3897.573	
Adjusted R-squared	0.657704	S.D. dependent var	354.5625	
S.E. of regression	207.4406	Akaike info criterion	13.58938	
Sum squared resid	1377011.	Schwarz criterion	13.72270	
Log likelihood	-234.8142	F-statistic	33.66461	
Durbin-Watson stat	1.658985	Prob(F-statistic)	0.000000	
Inverted MA Roots	1.00			



Dependent Variable: Z65  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/16/03 Time: 18:55  
 Sample(adjusted): 2000:03 2002:12  
 Included observations: 34 after adjusting endpoints

Variable	Coefficien t	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	696.4985	384.4816	1.811526	0.0798
Z65(-1)	0.475748	0.145075	3.279315	0.0026
Z65(-2)	0.350195	0.120549	2.905008	0.0067
R-squared	0.762111	Mean dependent var	4403.555	
Adjusted R-squared	0.746764	S.D. dependent var	530.9342	
S.E. of regression	267.1799	Akaike info criterion	14.09782	
Sum squared resid	2212939.	Schwarz criterion	14.23250	
Log likelihood	-236.6629	F-statistic	49.65649	
Durbin-Watson stat	2.198109	Prob(F-statistic)	0.000000	



Dependent Variable: Z67

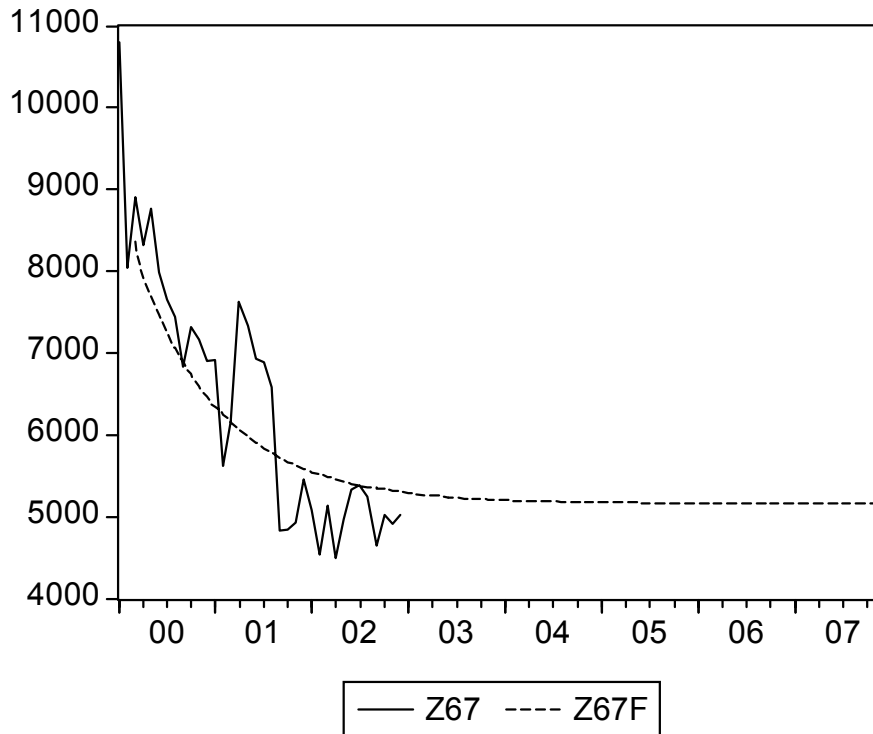
Method: Least Squares

Date: 10/16/03 Time: 18:58

Sample(adjusted): 2000:03 2002:12

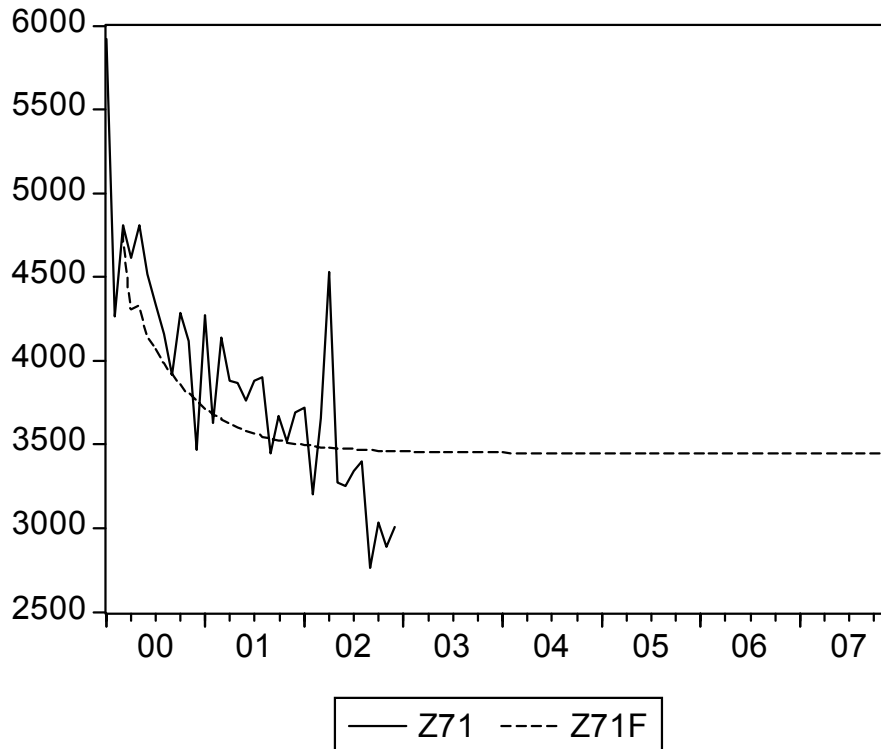
Included observations: 34 after adjusting endpoints

Variable	Coefficien	Std. Error	t-Statistic	Prob.
	t			
C	586.1280	486.4268	1.204966	0.2373
Z67(-1)	0.653566	0.150970	4.329102	0.0001
Z67(-2)	0.232860	0.133025	1.750495	0.0899
R-squared	0.819081	Mean dependent var	6211.105	
Adjusted R-squared	0.807409	S.D. dependent var	1330.998	
S.E. of regression	584.1110	Akaike info criterion	15.66216	
Sum squared resid	10576756	Schwarz criterion	15.79684	
Log likelihood	-263.2567	F-statistic	70.17382	
Durbin-Watson stat	1.833923	Prob(F-statistic)	0.000000	



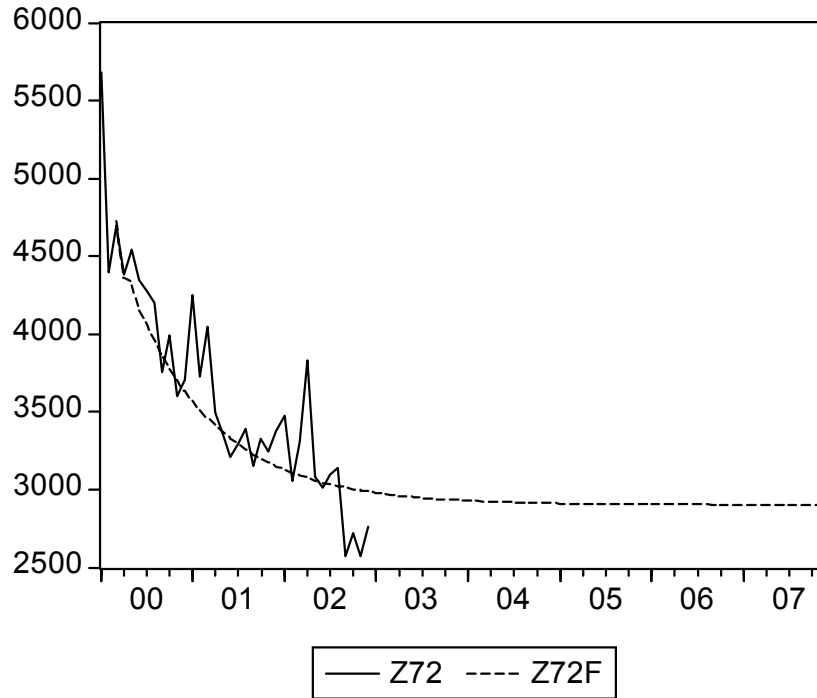
Dependent Variable: Z71  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/16/03 Time: 19:00  
 Sample(adjusted): 2000:03 2002:12  
 Included observations: 34 after adjusting endpoints

Variable	Coefficien t	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	667.9337	484.4793	1.378663	0.1779
Z71(-1)	0.407492	0.149388	2.727734	0.0104
Z71(-2)	0.398830	0.128653	3.100045	0.0041
R-squared	0.582202	Mean dependent var		3786.410
Adjusted R-squared	0.555248	S.D. dependent var		542.7820
S.E. of regression	361.9799	Akaike info criterion		14.70515
Sum squared resid	4061913.	Schwarz criterion		14.83983
Log likelihood	-246.9876	F-statistic		21.59931
Durbin-Watson stat	2.355089	Prob(F-statistic)		0.000001



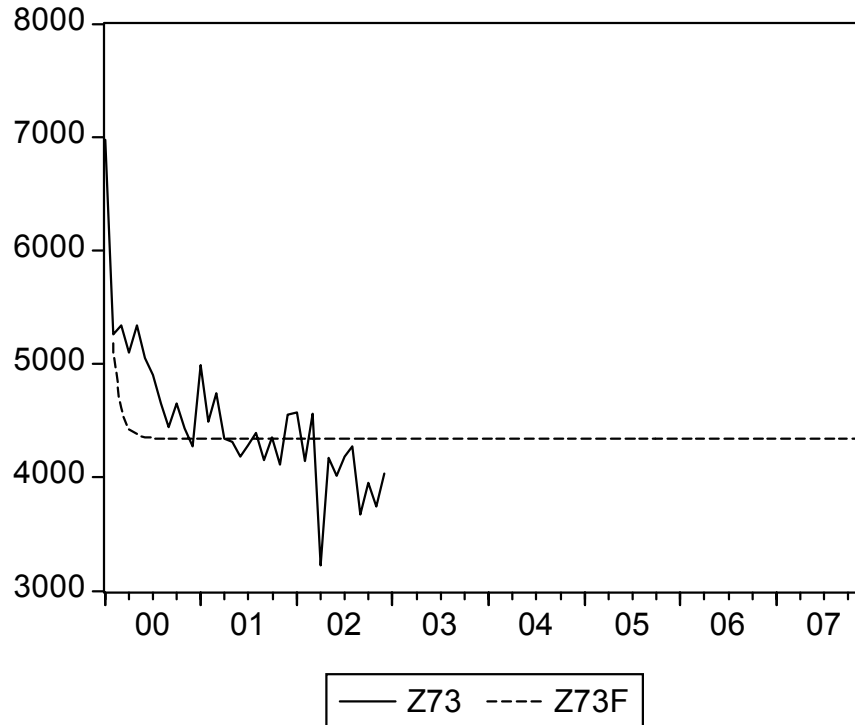
Dependent Variable: Z72  
Method: Least Squares  
Date: 10/16/03 Time: 19:01  
Sample(adjusted): 2000:03 2002:12  
Included observations: 34 after adjusting endpoints

Variable	Coefficien t	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	366.5776	299.7498	1.222945	0.2306
Z72(-1)	0.470901	0.142434	3.306100	0.0024
Z72(-2)	0.402860	0.125343	3.214056	0.0031
R-squared	0.790358	Mean dependent var	3529.567	
Adjusted R-squared	0.776833	S.D. dependent var	569.1748	
S.E. of regression	268.8813	Akaike info criterion	14.11051	
Sum squared resid	2241213.	Schwarz criterion	14.24519	
Log likelihood	-236.8788	F-statistic	58.43565	
Durbin-Watson stat	2.240428	Prob(F-statistic)	0.000000	



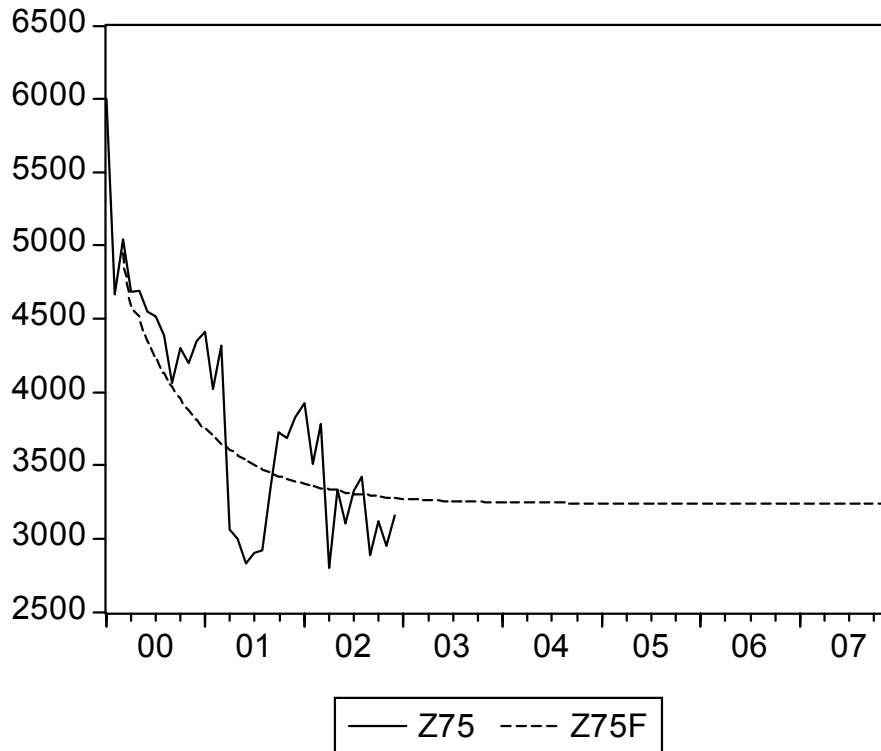
Dependent Variable: Z73  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/16/03 Time: 19:04  
 Sample(adjusted): 2000:02 2002:12  
 Included observations: 35 after adjusting endpoints  
 Convergence achieved after 20 iterations  
 Backcast: 1999:12 2000:01

Variable	Coefficien	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	2969.066	676.9247	4.386110	0.0001
Z73(-1)	0.316429	0.151829	2.084107	0.0455
MA(1)	0.133712	0.076737	1.742469	0.0913
MA(2)	0.940084	0.044797	20.98534	0.0000
R-squared	0.651282	Mean dependent var		4425.782
Adjusted R-squared	0.617535	S.D. dependent var		471.9441
S.E. of regression	291.8681	Akaike info criterion		14.29769
Sum squared resid	2640796.	Schwarz criterion		14.47545
Log likelihood	-246.2096	F-statistic		19.29898
Durbin-Watson stat	2.103980	Prob(F-statistic)		0.000000
Inverted MA Roots	-.07	-.97i	-.07+.97i	



Dependent Variable: Z75  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/16/03 Time: 19:04  
 Sample(adjusted): 2000:03 2002:12  
 Included observations: 34 after adjusting endpoints

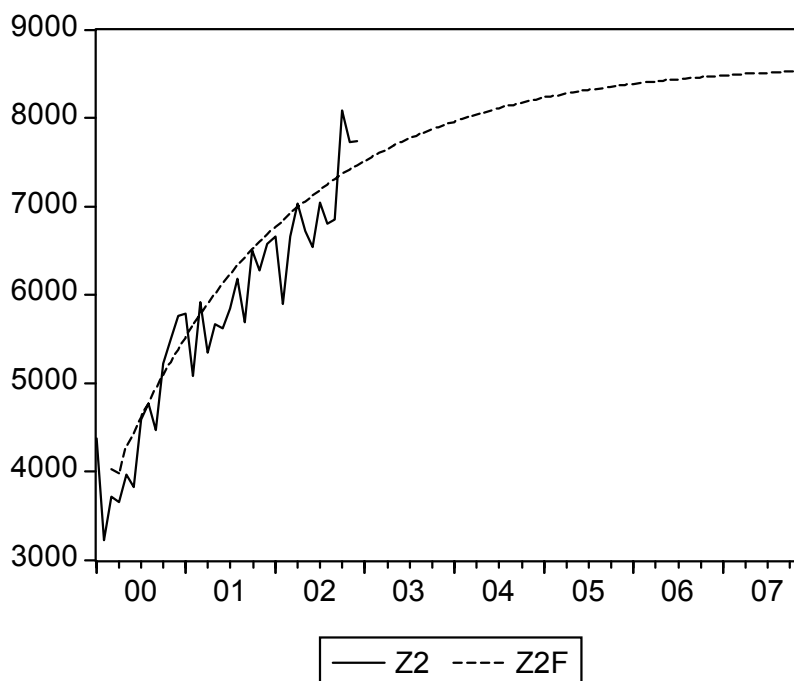
Variable	Coefficien t	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	487.8318	330.4057	1.476463	0.1499
Z75(-1)	0.479594	0.150774	3.180884	0.0033
Z75(-2)	0.369789	0.133312	2.773853	0.0093
R-squared	0.763076	Mean dependent var	3710.204	
Adjusted R-squared	0.747791	S.D. dependent var	657.5288	
S.E. of regression	330.2139	Akaike info criterion	14.52146	
Sum squared resid	3380277.	Schwarz criterion	14.65613	
Log likelihood	-243.8647	F-statistic	49.92185	
Durbin-Watson stat	1.743422	Prob(F-statistic)	0.000000	



#### 4. MM\_SAL\_CON

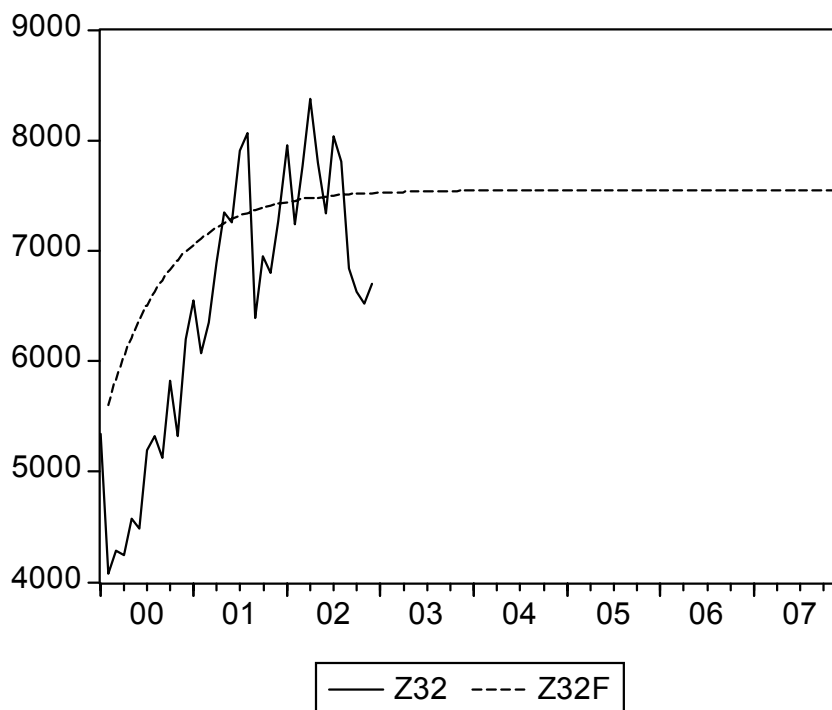
Dependent Variable: Z2  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/16/03 Time: 20:42  
 Sample(adjusted): 2000:03 2002:12  
 Included observations: 34 after adjusting endpoints

Variable	Coefficien	Std. Error	t-Statistic	Prob.
	t			
C	520.6664	368.7889	1.411828	0.1680
Z2(-1)	0.522993	0.140857	3.712934	0.0008
Z2(-2)	0.416582	0.144633	2.880260	0.0071
R-squared	0.876189	Mean dependent var	5872.340	
Adjusted R-squared	0.868201	S.D. dependent var	1151.723	
S.E. of regression	418.1236	Akaike info criterion	14.99353	
Sum squared resid	5419646.	Schwarz criterion	15.12821	
Log likelihood	-251.8900	F-statistic	109.6904	
Durbin-Watson stat	2.385871	Prob(F-statistic)	0.000000	



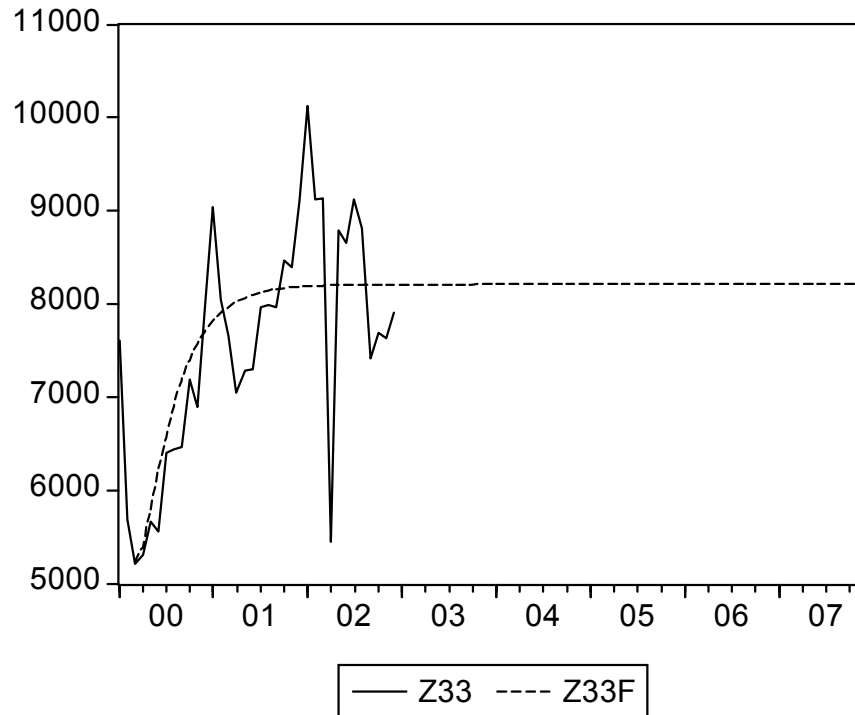
Dependent Variable: Z32  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/16/03 Time: 20:48  
 Sample(adjusted): 2000:02 2002:12  
 Included observations: 35 after adjusting endpoints  
 Convergence achieved after 23 iterations  
 Backcast: 1999:12 2000:01

Variable	Coefficien	Std. Error	t-Statistic	Prob.
	t			
C	883.7149	156.7134	5.639052	0.0000
Z32(-1)	0.882952	0.023004	38.38199	0.0000
MA(1)	-0.492548	0.154022	-3.197906	0.0032
MA(2)	-0.502324	0.153517	-3.272109	0.0026
R-squared	0.859035	Mean dependent var	6499.641	
Adjusted R-squared	0.845393	S.D. dependent var	1236.577	
S.E. of regression	486.2234	Akaike info criterion	15.31842	
Sum squared resid	7328809.	Schwarz criterion	15.49618	
Log likelihood	-264.0724	F-statistic	62.97074	
Durbin-Watson stat	1.933284	Prob(F-statistic)	0.000000	
Inverted MA Roots	1.00	-.50		



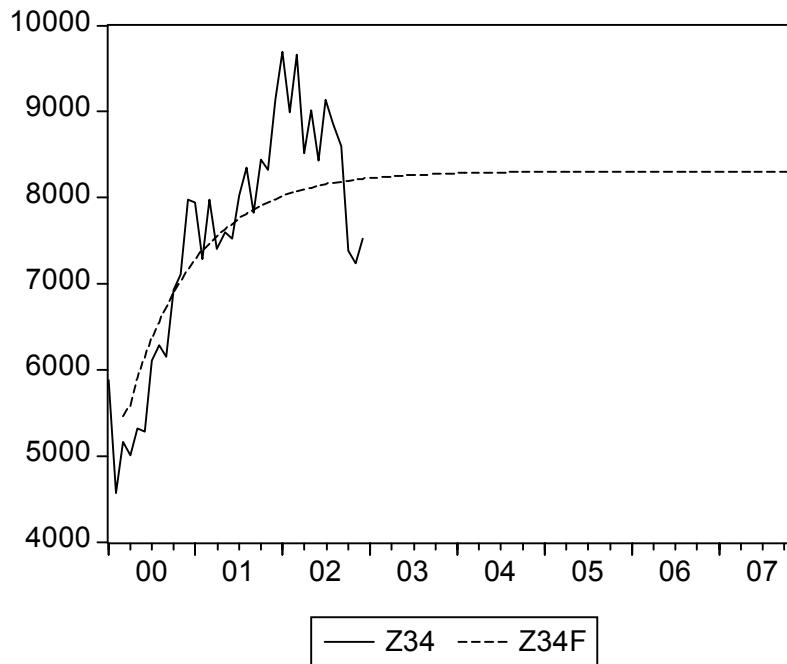
Dependent Variable: Z33  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/16/03 Time: 20:52  
 Sample(adjusted): 2000:03 2002:12  
 Included observations: 34 after adjusting endpoints  
 Convergence achieved after 12 iterations  
 Backcast: 2000:01 2000:02

Variable	Coefficien	Std. Error	t-Statistic	Prob.
	t			
C	916.8352	451.6593	2.029926	0.0516
Z33(-1)	1.270989	0.336942	3.772131	0.0007
Z33(-2)	-0.382678	0.288170	-1.327960	0.1945
MA(1)	-1.167287	0.431206	-2.707029	0.0113
MA(2)	0.169824	0.408840	0.415379	0.6809
R-squared	0.639468	Mean dependent var	7621.895	
Adjusted R-squared	0.589740	S.D. dependent var	1264.966	
S.E. of regression	810.2306	Akaike info criterion	16.36757	
Sum squared resid	19037735	Schwarz criterion	16.59203	
Log likelihood	-273.2487	F-statistic	12.85919	
Durbin-Watson stat	1.982636	Prob(F-statistic)	0.000004	
Inverted MA Roots	1.00	.17		



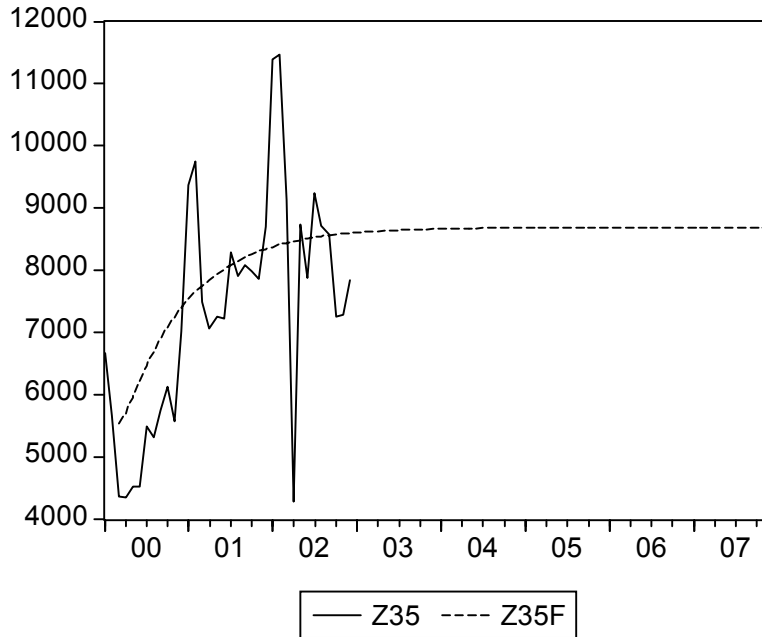
Dependent Variable: Z34  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/16/03 Time: 20:54  
 Sample(adjusted): 2000:03 2002:12  
 Included observations: 34 after adjusting endpoints

Variable	Coefficien	Std. Error	t-Statistic	Prob.
	t			
C	1115.568	498.7685	2.236646	0.0326
Z34(-1)	0.564759	0.148941	3.791819	0.0006
Z34(-2)	0.300906	0.145879	2.062714	0.0476
R-squared	0.851200	Mean dependent var	7654.513	
Adjusted R-squared	0.841600	S.D. dependent var	1280.136	
S.E. of regression	509.4882	Akaike info criterion	15.38879	
Sum squared resid	8046926.	Schwarz criterion	15.52347	
Log likelihood	-258.6094	F-statistic	88.66637	
Durbin-Watson stat	1.930029	Prob(F-statistic)	0.000000	



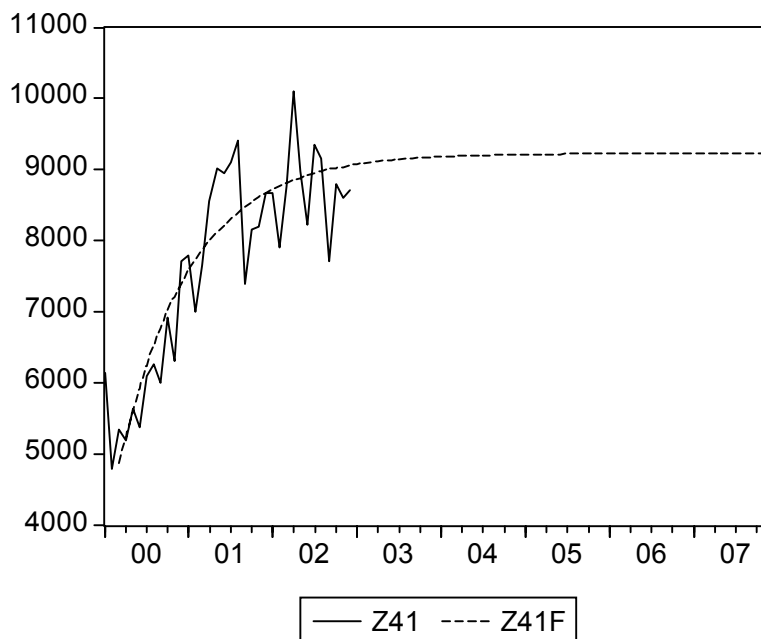
Dependent Variable: Z35  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/16/03 Time: 20:57  
 Sample(adjusted): 2000:03 2002:12  
 Included observations: 34 after adjusting endpoints  
 Convergence achieved after 18 iterations  
 Backcast: 2000:01 2000:02

Variable	Coefficien	Std. Error	t-Statistic	Prob.
	t			
C	568.0296	405.2848	1.401557	0.1717
Z35(-1)	1.263361	0.370981	3.405461	0.0020
Z35(-2)	-0.328740	0.342548	-0.959688	0.3451
MA(1)	-0.850435	0.381509	-2.229133	0.0337
MA(2)	-0.146683	0.381519	-0.384471	0.7034
R-squared	0.598320	Mean dependent var	7403.106	
Adjusted R-squared	0.542916	S.D. dependent var	1893.613	
S.E. of regression	1280.233	Akaike info criterion	17.28253	
Sum squared resid	47530935	Schwarz criterion	17.50699	
Log likelihood	-288.8029	F-statistic	10.79921	
Durbin-Watson stat	2.080393	Prob(F-statistic)	0.000017	
Inverted MA Roots	1.00	-0.15		



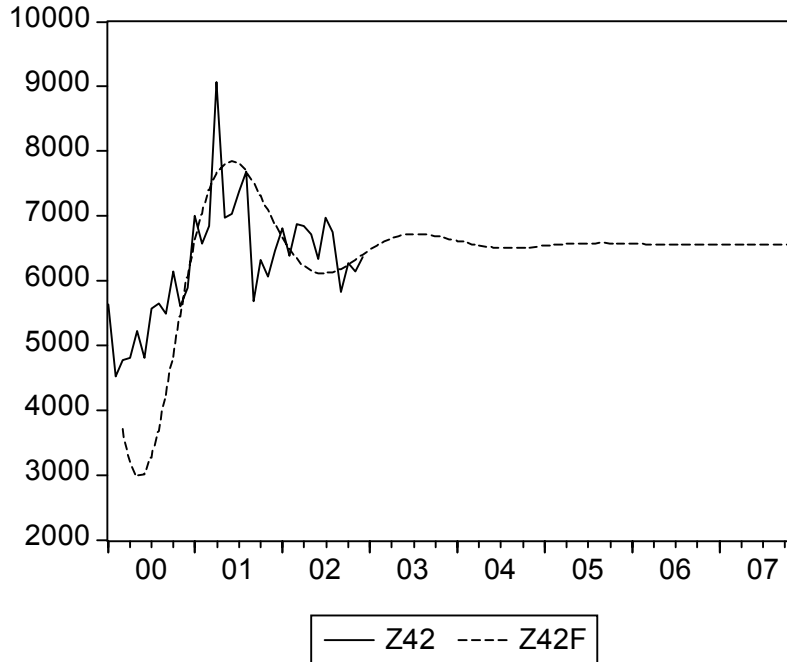
Dependent Variable: Z41  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/16/03 Time: 20:58  
 Sample(adjusted): 2000:03 2002:12  
 Included observations: 34 after adjusting endpoints  
 Convergence achieved after 107 iterations  
 Backcast: OFF (Roots of MA process too large)

Variable	Coefficien	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	693.4117	113.6362	6.102032	0.0000
Z41(-1)	1.105546	0.120485	9.175769	0.0000
Z41(-2)	-0.180692	0.130703	-1.382461	0.1770
MA(1)	-1.362206	0.203709	-6.687034	0.0000
R-squared	0.880987	Mean dependent var	7814.159	
Adjusted R-squared	0.869086	S.D. dependent var	1345.781	
S.E. of regression	486.9317	Akaike info criterion	15.32426	
Sum squared resid	7113074.	Schwarz criterion	15.50383	
Log likelihood	-256.5123	F-statistic	74.02440	
Durbin-Watson stat	2.133711	Prob(F-statistic)	0.000000	
Inverted MA Roots	1.36			
Estimated MA process is noninvertible				



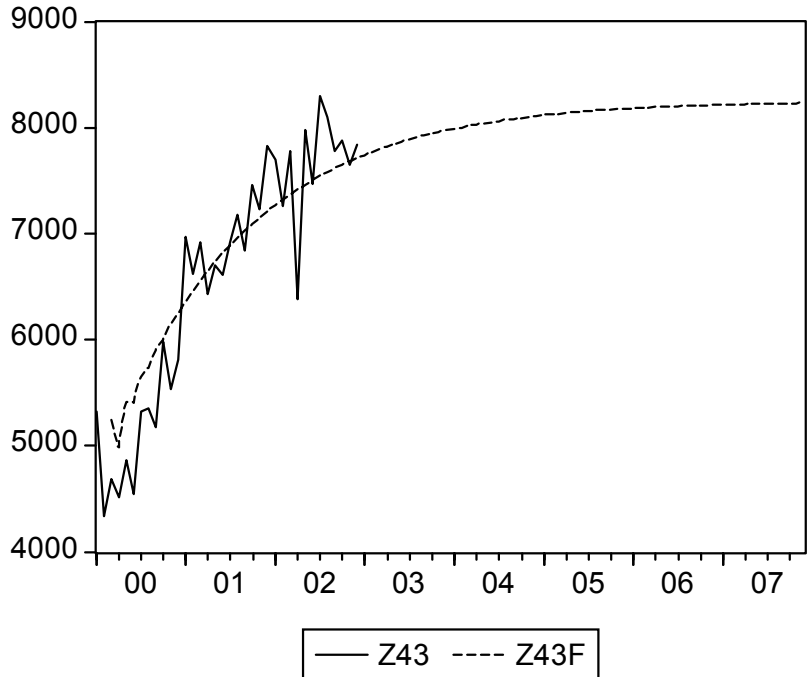
Dependent Variable: Z42  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/16/03 Time: 21:00  
 Sample(adjusted): 2000:03 2002:12  
 Included observations: 34 after adjusting endpoints  
 Convergence achieved after 50 iterations  
 Backcast: 2000:01 2000:02

Variable	Coefficien	Std. Error	t-Statistic	Prob.
	t			
C	410.6838	78.11744	5.257261	0.0000
Z42(-1)	1.786876	0.055404	32.25166	0.0000
Z42(-2)	-0.849478	0.045625	-18.61870	0.0000
MA(1)	-1.987032	0.154161	-12.88935	0.0000
MA(2)	0.994994	0.154317	6.447732	0.0000
R-squared	0.706028	Mean dependent var	6333.945	
Adjusted R-squared	0.665480	S.D. dependent var	875.3130	
S.E. of regression	506.2606	Akaike info criterion	15.42703	
Sum squared resid	7432693.	Schwarz criterion	15.65150	
Log likelihood	-257.2596	F-statistic	17.41224	
Durbin-Watson stat	2.129071	Prob(F-statistic)	0.000000	
Inverted MA Roots	.99 -.09i	.99+.09i		



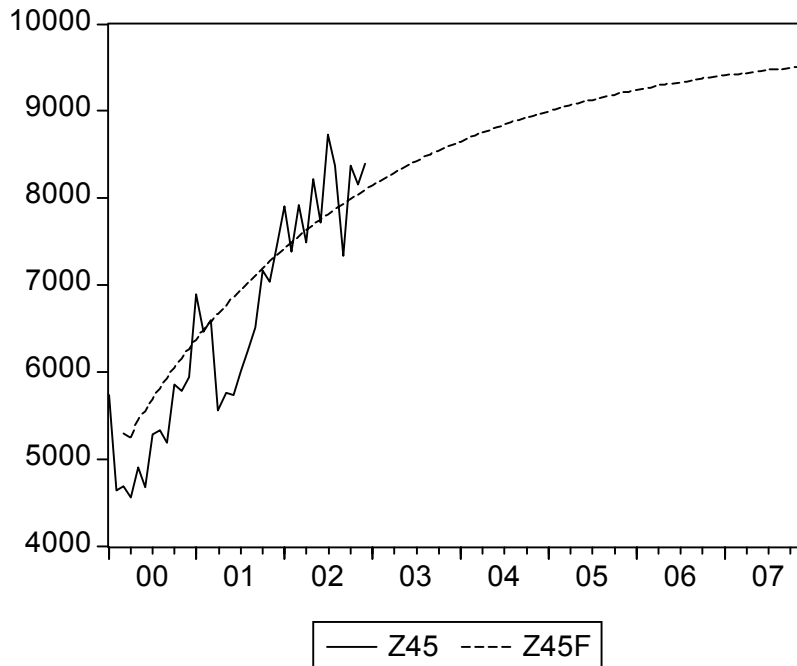
Dependent Variable: Z43  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/16/03 Time: 21:03  
 Sample(adjusted): 2000:03 2002:12  
 Included observations: 34 after adjusting endpoints

Variable	Coefficien t	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	707.4150	437.7345	1.616082	0.1162
Z43(-1)	0.336441	0.130576	2.576590	0.0150
Z43(-2)	0.577839	0.130114	4.441026	0.0001
R-squared	0.862441	Mean dependent var	6693.759	
Adjusted R-squared	0.853567	S.D. dependent var	1132.143	
S.E. of regression	433.2325	Akaike info criterion	15.06452	
Sum squared resid	5818404.	Schwarz criterion	15.19920	
Log likelihood	-253.0969	F-statistic	97.17927	
Durbin-Watson stat	2.192944	Prob(F-statistic)	0.000000	



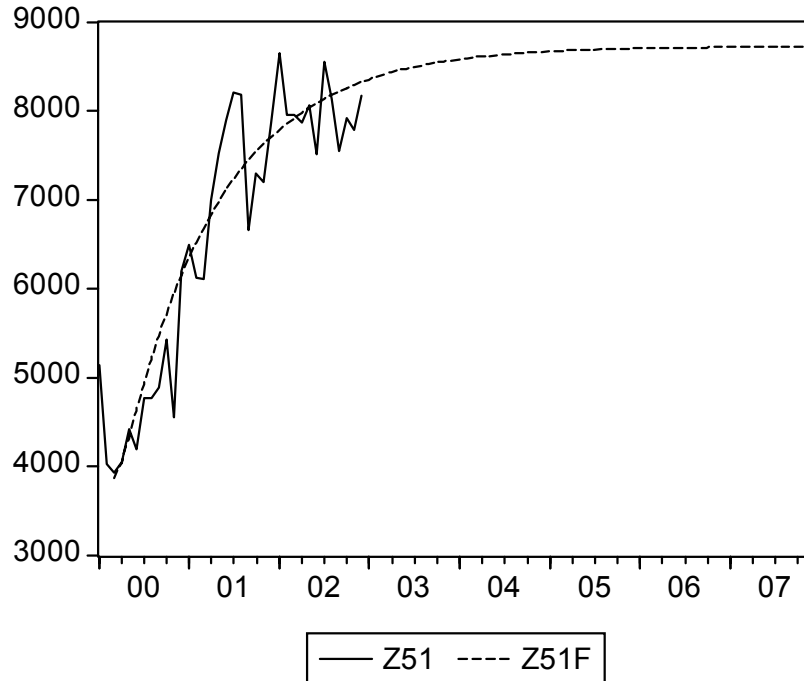
Dependent Variable: Z45  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/16/03 Time: 21:05  
 Sample(adjusted): 2000:03 2002:12  
 Included observations: 34 after adjusting endpoints

Variable	Coefficien	Std. Error	t-Statistic	Prob.
	t			
C	415.7624	449.1699	0.925624	0.3618
Z45(-1)	0.563526	0.150446	3.745699	0.0007
Z45(-2)	0.393954	0.153737	2.562511	0.0155
R-squared	0.865260	Mean dependent var	6635.417	
Adjusted R-squared	0.856567	S.D. dependent var	1248.504	
S.E. of regression	472.8399	Akaike info criterion	15.23949	
Sum squared resid	6930905.	Schwarz criterion	15.37417	
Log likelihood	-256.0713	F-statistic	99.53651	
Durbin-Watson stat	2.124995	Prob(F-statistic)	0.000000	



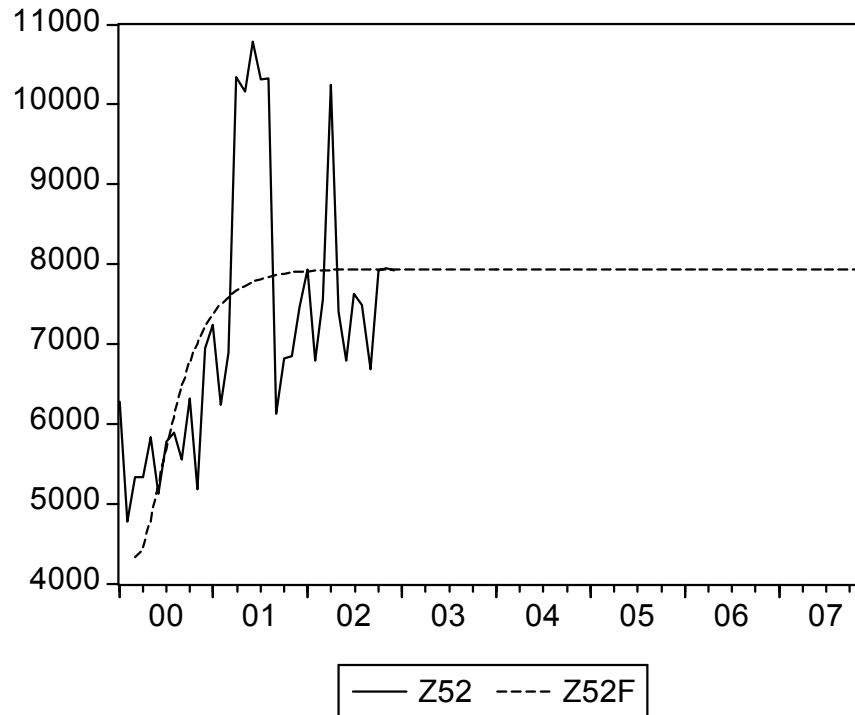
Dependent Variable: Z51  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/16/03 Time: 21:06  
 Sample(adjusted): 2000:03 2002:12  
 Included observations: 34 after adjusting endpoints  
 Convergence achieved after 20 iterations  
 Backcast: 2000:02

Variable	Coefficien	Std. Error	t-Statistic	Prob.
	t			
C	411.1533	184.2655	2.231309	0.0333
Z51(-1)	1.294626	0.168962	7.662245	0.0000
Z51(-2)	-0.341758	0.150176	-2.275717	0.0302
MA(1)	-0.997195	0.160435	-6.215582	0.0000
R-squared	0.902634	Mean dependent var	6758.514	
Adjusted R-squared	0.892898	S.D. dependent var	1501.493	
S.E. of regression	491.3864	Akaike info criterion	15.34247	
Sum squared resid	7243817.	Schwarz criterion	15.52204	
Log likelihood	-256.8220	F-statistic	92.70540	
Durbin-Watson stat	2.056015	Prob(F-statistic)	0.000000	
Inverted MA Roots	1.00			



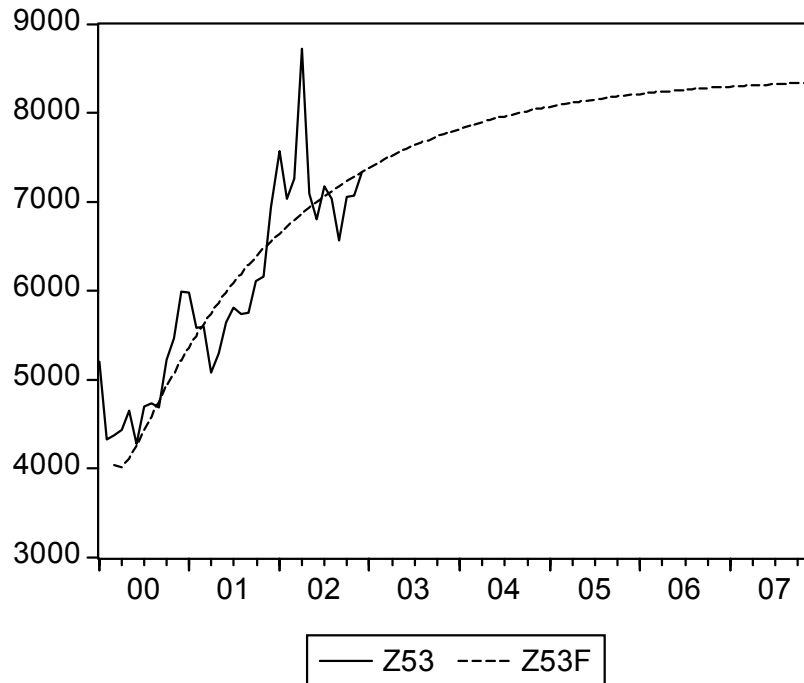
Dependent Variable: Z52  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/16/03 Time: 21:08  
 Sample(adjusted): 2000:03 2002:12  
 Included observations: 34 after adjusting endpoints  
 Convergence achieved after 21 iterations  
 Backcast: 2000:02

Variable	Coefficien	Std. Error	t-Statistic	Prob.
	t			
C	691.0963	345.6451	1.999439	0.0547
Z52(-1)	1.395279	0.157931	8.834732	0.0000
Z52(-2)	-0.482391	0.138706	-3.477787	0.0016
MA(1)	-0.997325	0.069064	-14.44057	0.0000
R-squared	0.558936	Mean dependent var	7325.787	
Adjusted R-squared	0.514830	S.D. dependent var	1649.808	
S.E. of regression	1149.159	Akaike info criterion	17.04158	
Sum squared resid	39617022	Schwarz criterion	17.22115	
Log likelihood	-285.7069	F-statistic	12.67246	
Durbin-Watson stat	1.987947	Prob(F-statistic)	0.000016	
Inverted MA Roots	1.00			



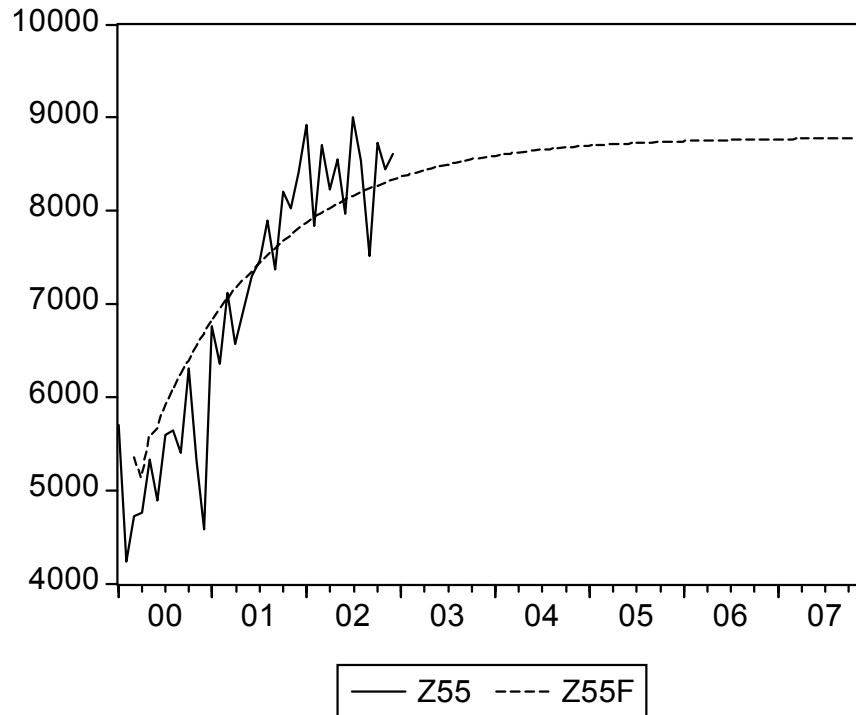
Dependent Variable: Z53  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/16/03 Time: 21:10  
 Sample(adjusted): 2000:03 2002:12  
 Included observations: 34 after adjusting endpoints  
 Convergence achieved after 14 iterations  
 Backcast: 2000:02

Variable	Coefficien t	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	200.0695	111.8873	1.788134	0.0839
Z53(-1)	1.420166	0.154720	9.178962	0.0000
Z53(-2)	-0.443959	0.149351	-2.972576	0.0058
MA(1)	-0.997278	0.063682	-15.66026	0.0000
R-squared	0.845770	Mean dependent var	6025.549	
Adjusted R-squared	0.830347	S.D. dependent var	1097.833	
S.E. of regression	452.1856	Akaike info criterion	15.17619	
Sum squared resid	6134155.	Schwarz criterion	15.35577	
Log likelihood	-253.9953	F-statistic	54.83832	
Durbin-Watson stat	1.887541	Prob(F-statistic)	0.000000	
Inverted MA Roots	1.00			



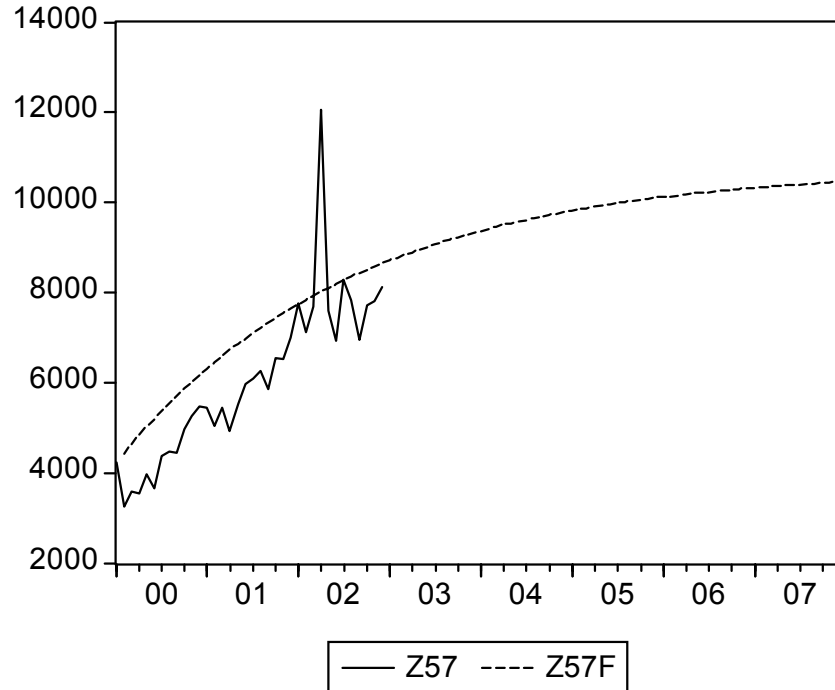
Dependent Variable: Z55  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/16/03 Time: 21:11  
 Sample(adjusted): 2000:03 2002:12  
 Included observations: 34 after adjusting endpoints

Variable	Coefficien t	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	815.3334	529.0738	1.541058	0.1334
Z55(-1)	0.432772	0.140821	3.073205	0.0044
Z55(-2)	0.474462	0.141470	3.353790	0.0021
R-squared	0.826512	Mean dependent var		7118.127
Adjusted R-squared	0.815319	S.D. dependent var		1408.126
S.E. of regression	605.1360	Akaike info criterion		15.73288
Sum squared resid	11351875	Schwarz criterion		15.86756
Log likelihood	-264.4590	F-statistic		73.84310
Durbin-Watson stat	2.457334	Prob(F-statistic)		0.000000



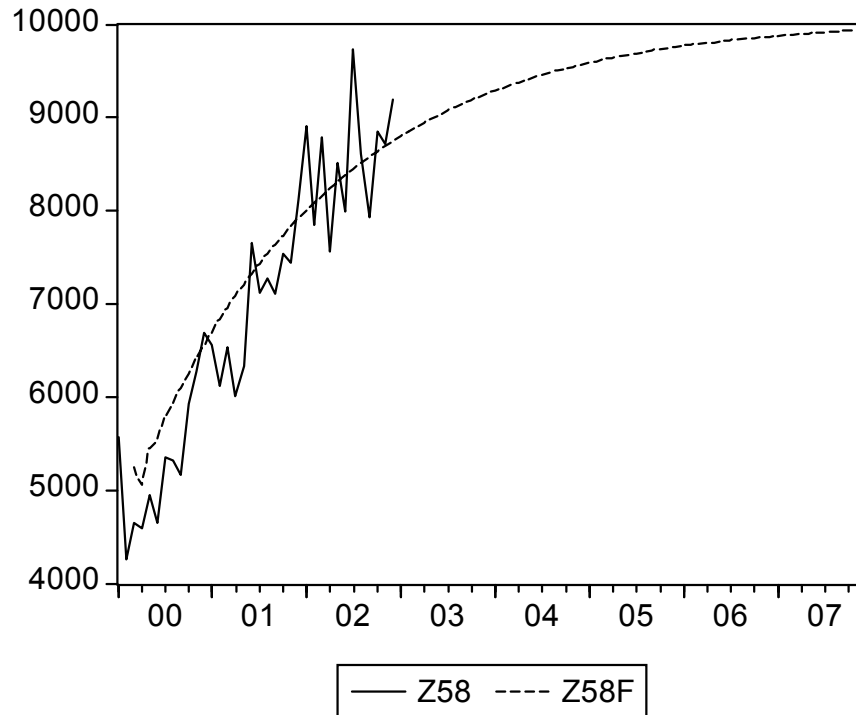
Dependent Variable: Z57  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/16/03 Time: 21:13  
 Sample(adjused): 2000:02 2002:12  
 Included observations: 35 after adjusting endpoints  
 Convergence achieved after 20 iterations  
 Backcast: 2000:01

Variable	Coefficien t	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	340.6613	103.5822	3.288802	0.0025
Z57(-1)	0.968331	0.016024	60.42884	0.0000
MA(1)	-0.997220	0.047218	-21.11931	0.0000
R-squared	0.762729	Mean dependent var	6100.567	
Adjusted R-squared	0.747899	S.D. dependent var	1797.983	
S.E. of regression	902.7606	Akaike info criterion	16.53061	
Sum squared resid	26079256	Schwarz criterion	16.66392	
Log likelihood	-286.2856	F-statistic	51.43337	
Durbin-Watson stat	1.748375	Prob(F-statistic)	0.000000	
Inverted MA Roots	1.00			



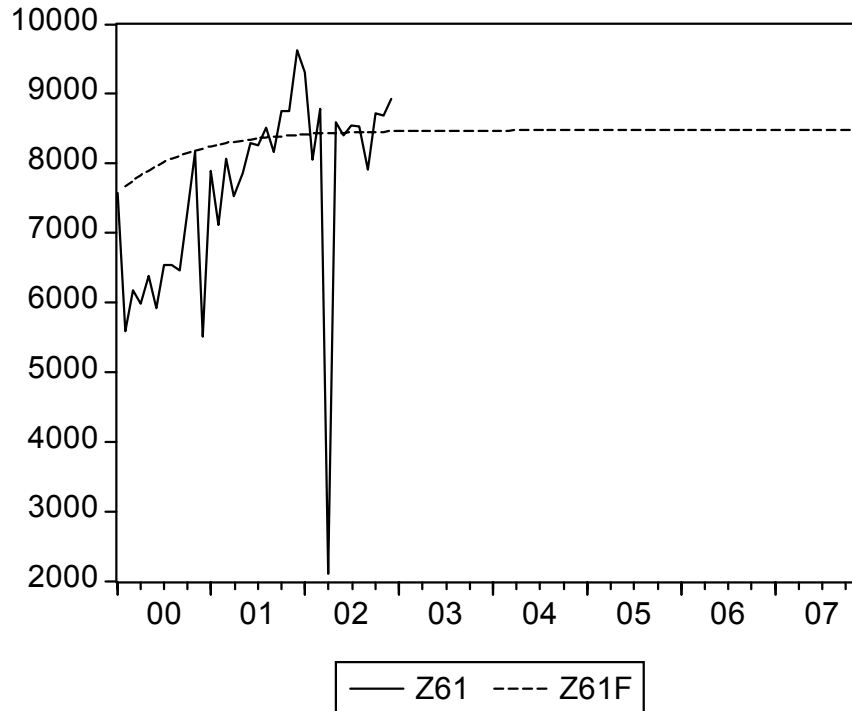
Dependent Variable: Z58  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/16/03 Time: 21:15  
 Sample(adjusted): 2000:03 2002:12  
 Included observations: 34 after adjusting endpoints

Variable	Coefficien t	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	611.4038	500.9790	1.220418	0.2315
Z58(-1)	0.448999	0.143160	3.136340	0.0037
Z58(-2)	0.490166	0.144901	3.382774	0.0020
R-squared	0.847769	Mean dependent var		7059.893
Adjusted R-squared	0.837948	S.D. dependent var		1453.874
S.E. of regression	585.2672	Akaike info criterion		15.66611
Sum squared resid	10618669	Schwarz criterion		15.80079
Log likelihood	-263.3239	F-statistic		86.31913
Durbin-Watson stat	2.220743	Prob(F-statistic)		0.000000



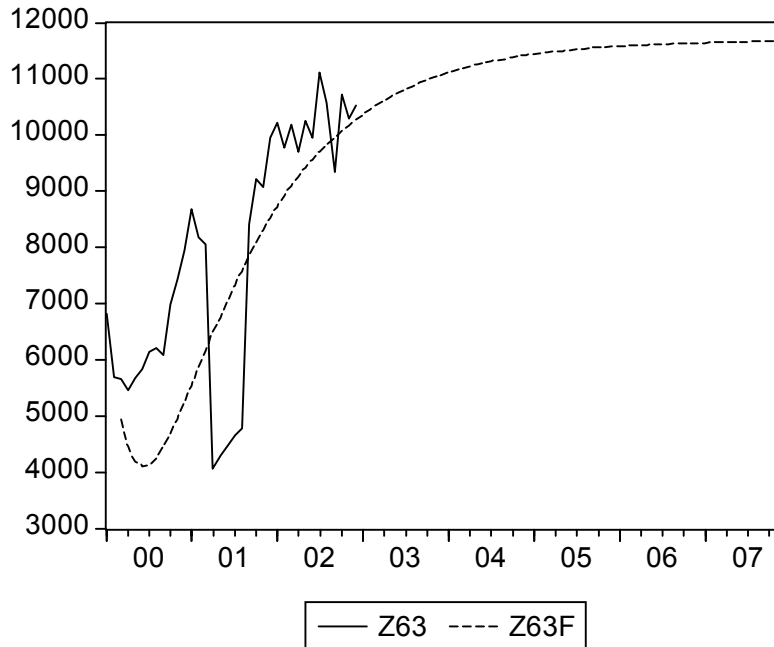
Dependent Variable: Z61  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/16/03 Time: 21:19  
 Sample(adjusted): 2000:02 2002:12  
 Included observations: 35 after adjusting endpoints  
 Convergence achieved after 40 iterations  
 Backcast: 2000:01

Variable	Coefficien t	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	891.9350	464.6169	1.919721	0.0638
Z61(-1)	0.894775	0.059405	15.06219	0.0000
MA(1)	-0.974494	0.069983	-13.92468	0.0000
R-squared	0.340677	Mean dependent var	7598.337	
Adjusted R-squared	0.299469	S.D. dependent var	1467.856	
S.E. of regression	1228.562	Akaike info criterion	17.14689	
Sum squared resid	48299637	Schwarz criterion	17.28021	
Log likelihood	-297.0706	F-statistic	8.267315	
Durbin-Watson stat	2.077394	Prob(F-statistic)	0.001275	
Inverted MA Roots	.97			



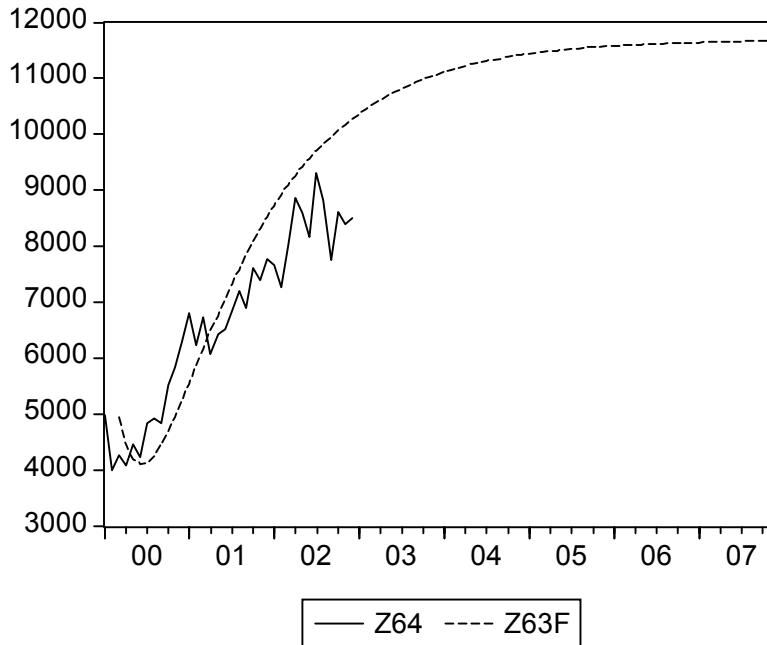
Dependent Variable: Z63  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/17/03 Time: 07:28  
 Sample(adjusted): 2000:03 2002:12  
 Included observations: 34 after adjusting endpoints  
 Convergence achieved after 21 iterations  
 Backcast: 2000:02

Variable	Coefficien t	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	154.7572	172.6078	0.896583	0.3771
Z63(-1)	1.734436	0.127294	13.62544	0.0000
Z63(-2)	-0.747673	0.125732	-5.946568	0.0000
MA(1)	-0.997108	0.070998	-14.04417	0.0000
R-squared	0.801678	Mean dependent var	7939.285	
Adjusted R-squared	0.781845	S.D. dependent var	2242.216	
S.E. of regression	1047.272	Akaike info criterion	16.85590	
Sum squared resid	32903383	Schwarz criterion	17.03547	
Log likelihood	-282.5502	F-statistic	40.42297	
Durbin-Watson stat	1.845653	Prob(F-statistic)	0.000000	
Inverted MA Roots	1.00			



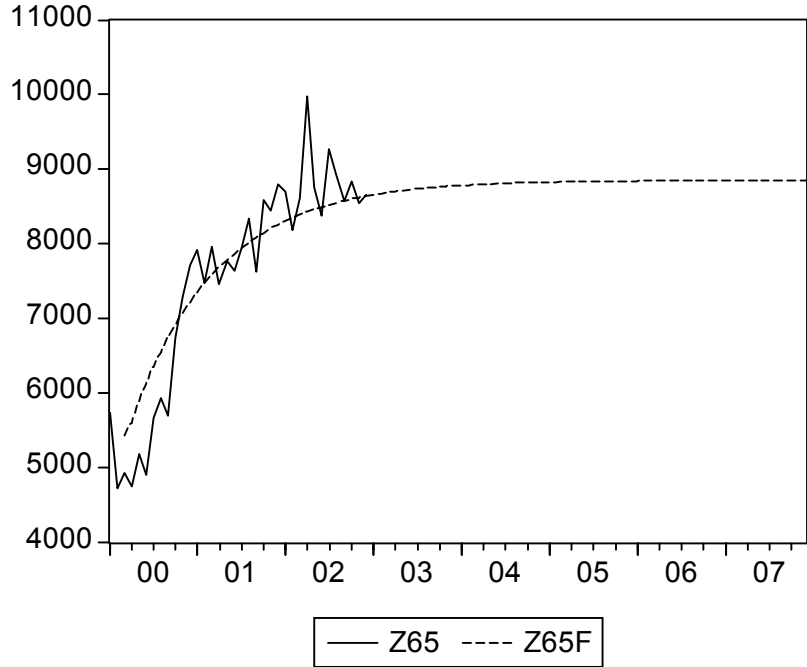
Dependent Variable: Z64  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/17/03 Time: 07:29  
 Sample(adjusted): 2000:03 2002:12  
 Included observations: 34 after adjusting endpoints  
 Convergence achieved after 78 iterations  
 Backcast: OFF (Roots of MA process too large)

Variable	Coefficien	Std. Error	t-Statistic	Prob.
	t			
C	344.8691	77.28507	4.462298	0.0001
Z64(-1)	1.257464	0.100602	12.49944	0.0000
Z64(-2)	-0.291464	0.110194	-2.645013	0.0129
MA(1)	-1.360311	0.228858	-5.943902	0.0000
R-squared	0.956950	Mean dependent var	6815.485	
Adjusted R-squared	0.952645	S.D. dependent var	1506.897	
S.E. of regression	327.9184	Akaike info criterion	14.53354	
Sum squared resid	3225914.	Schwarz criterion	14.71311	
Log likelihood	-243.0701	F-statistic	222.2889	
Durbin-Watson stat	2.345352	Prob(F-statistic)	0.000000	
Inverted MA Roots	1.36			
	Estimated MA process is noninvertible			



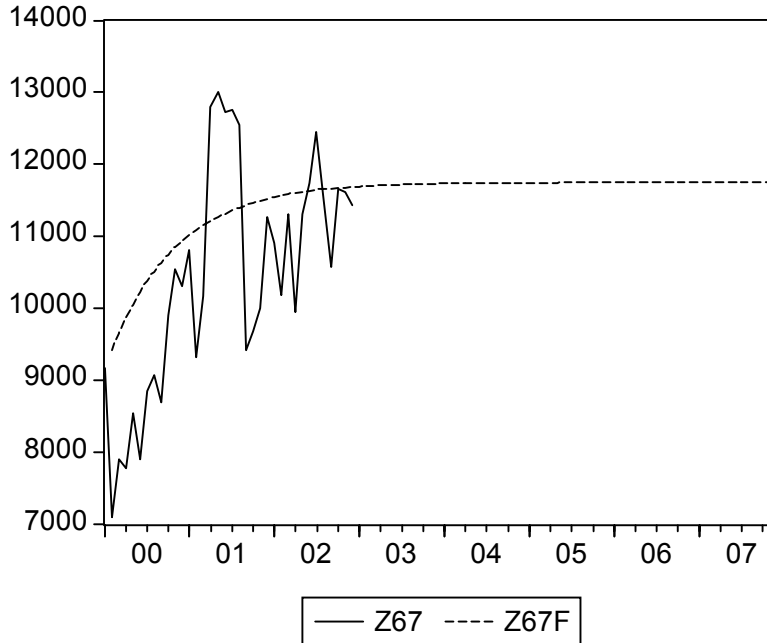
Dependent Variable: Z65  
Method: Least Squares  
Date: 10/17/03 Time: 07:30  
Sample(adjusted): 2000:03 2002:12  
Included observations: 34 after adjusting endpoints

Variable	Coefficien t	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	928.7982	474.2470	1.958469	0.0592
Z65(-1)	0.624752	0.156984	3.979713	0.0004
Z65(-2)	0.270323	0.154791	1.746370	0.0907
R-squared	0.870355	Mean dependent var	7650.902	
Adjusted R-squared	0.861990	S.D. dependent var	1379.022	
S.E. of regression	512.3015	Akaike info criterion	15.39980	
Sum squared resid	8136039.	Schwarz criterion	15.53448	
Log likelihood	-258.7966	F-statistic	104.0570	
Durbin-Watson stat	2.285124	Prob(F-statistic)	0.000000	



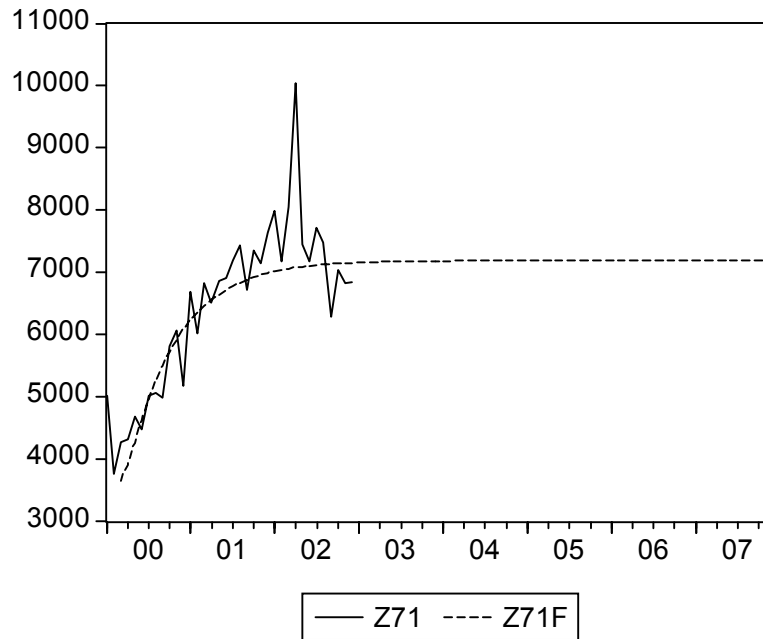
Dependent Variable: Z67  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/17/03 Time: 07:33  
 Sample(adjusted): 2000:02 2002:12  
 Included observations: 35 after adjusting endpoints  
 Failure to improve SSR after 27 iterations  
 Backcast: 1999:12 2000:01

Variable	Coefficien	Std. Error	t-Statistic	Prob.
	t			
C	1169.155	395.2222	2.958221	0.0059
Z67(-1)	0.900486	0.036505	24.66743	0.0000
MA(1)	-0.526479	0.171961	-3.061613	0.0045
MA(2)	-0.468945	0.172838	-2.713214	0.0108
R-squared	0.669455	Mean dependent var	10449.13	
Adjusted R-squared	0.637467	S.D. dependent var	1596.885	
S.E. of regression	961.4958	Akaike info criterion	16.68207	
Sum squared resid	28658700	Schwarz criterion	16.85982	
Log likelihood	-287.9362	F-statistic	20.92820	
Durbin-Watson stat	1.658413	Prob(F-statistic)	0.000000	
Inverted MA Roots	1.00	-.47		



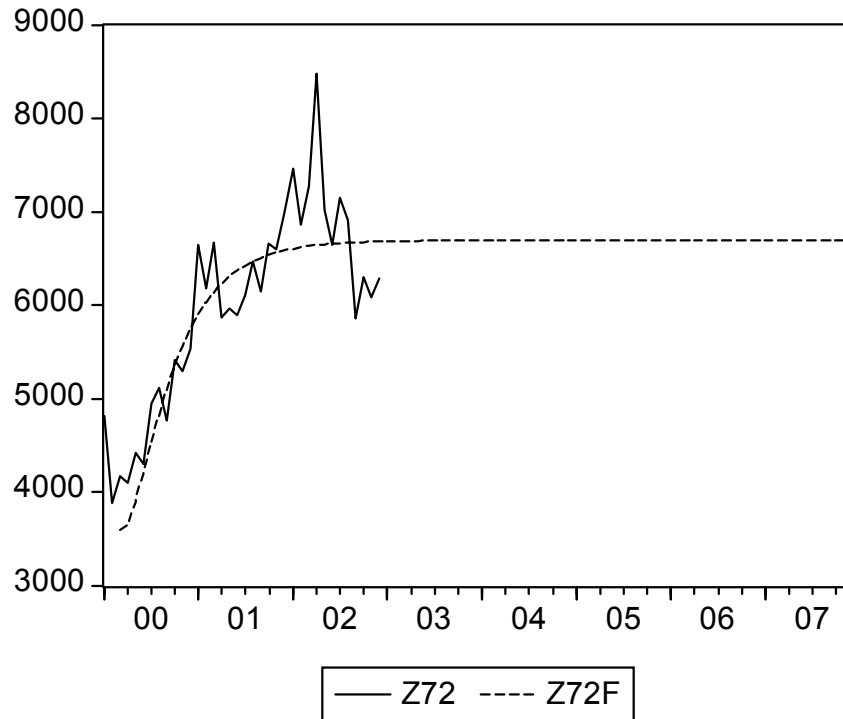
Dependent Variable: Z71  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/17/03 Time: 07:34  
 Sample(adjusted): 2000:03 2002:12  
 Included observations: 34 after adjusting endpoints  
 Convergence achieved after 77 iterations  
 Backcast: 2000:01 2000:02

Variable	Coefficien t	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	597.5122	334.1242	1.788294	0.0842
Z71(-1)	1.237667	0.406545	3.044357	0.0049
Z71(-2)	-0.320798	0.383169	-0.837224	0.4093
MA(1)	-1.073060	0.369051	-2.907618	0.0069
MA(2)	0.519153	0.231419	2.243349	0.0327
R-squared	0.758177	Mean dependent var	6562.970	
Adjusted R-squared	0.724822	S.D. dependent var	1262.374	
S.E. of regression	662.2088	Akaike info criterion	15.96409	
Sum squared resid	12717095	Schwarz criterion	16.18856	
Log likelihood	-266.3896	F-statistic	22.73060	
Durbin-Watson stat	1.949291	Prob(F-statistic)	0.000000	
Inverted MA Roots	.54 -.48i	.54+.48i		



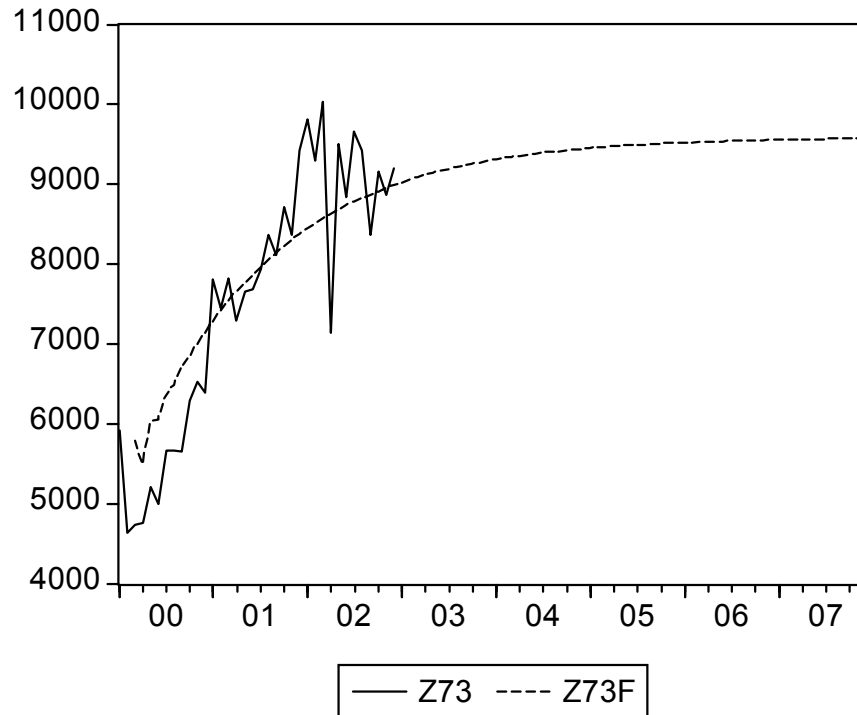
Dependent Variable: Z72  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/17/03 Time: 07:35  
 Sample(adjusted): 2000:03 2002:12  
 Included observations: 34 after adjusting endpoints  
 Failure to improve SSR after 26 iterations  
 Backcast: 2000:02

Variable	Coefficien	Std. Error	t-Statistic	Prob.
	t			
C	444.0842	201.6094	2.202696	0.0354
Z72(-1)	1.437587	0.171077	8.403153	0.0000
Z72(-2)	-0.503937	0.145797	-3.456426	0.0017
MA(1)	-0.997296	0.124804	-7.990922	0.0000
R-squared	0.800902	Mean dependent var		6075.158
Adjusted R-squared	0.780992	S.D. dependent var		1016.125
S.E. of regression	475.5287	Akaike info criterion		15.27686
Sum squared resid	6783827.	Schwarz criterion		15.45643
Log likelihood	-255.7067	F-statistic		40.22656
Durbin-Watson stat	2.289903	Prob(F-statistic)		0.000000
Inverted MA Roots	1.00			



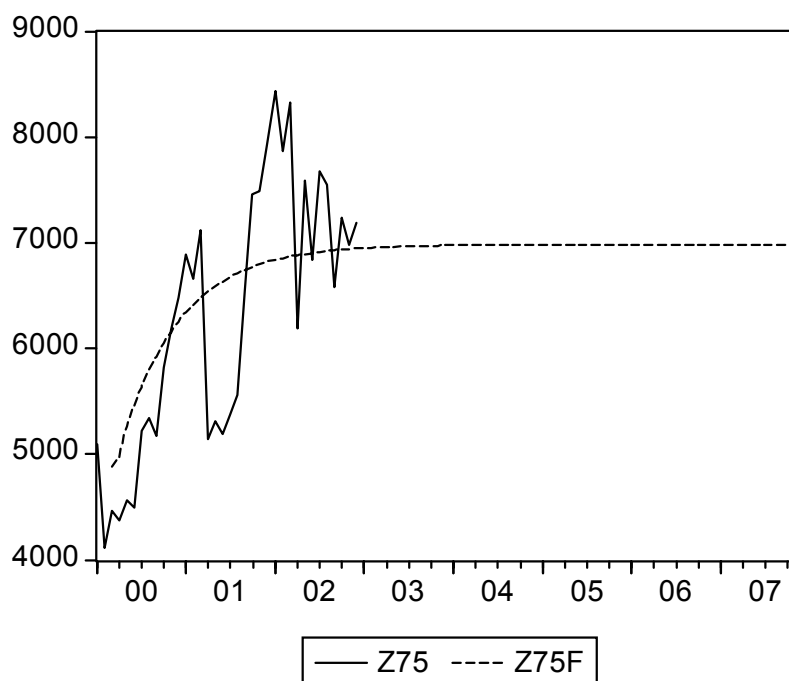
Dependent Variable: Z73  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/17/03 Time: 07:36  
 Sample(adjusted): 2000:03 2002:12  
 Included observations: 34 after adjusting endpoints

Variable	Coefficien	Std. Error	t-Statistic	Prob.
	t			
C	861.0381	553.4887	1.555656	0.1299
Z73(-1)	0.356890	0.137339	2.598604	0.0142
Z73(-2)	0.553323	0.136754	4.046116	0.0003
R-squared	0.838169	Mean dependent var	7698.084	
Adjusted R-squared	0.827728	S.D. dependent var	1597.500	
S.E. of regression	663.0520	Akaike info criterion	15.91568	
Sum squared resid	13628775	Schwarz criterion	16.05036	
Log likelihood	-267.5666	F-statistic	80.27901	
Durbin-Watson stat	2.159969	Prob(F-statistic)	0.000000	



Dependent Variable: Z75  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/17/03 Time: 07:37  
 Sample(adjusted): 2000:03 2002:12  
 Included observations: 34 after adjusting endpoints

Variable	Coefficien t	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1103.899	615.5965	1.793219	0.0827
Z75(-1)	0.524996	0.161144	3.257939	0.0027
Z75(-2)	0.316916	0.159764	1.983656	0.0562
R-squared	0.711647	Mean dependent var	6390.028	
Adjusted R-squared	0.693044	S.D. dependent var	1193.253	
S.E. of regression	661.1057	Akaike info criterion	15.90980	
Sum squared resid	13548885	Schwarz criterion	16.04448	
Log likelihood	-267.4666	F-statistic	38.25355	
Durbin-Watson stat	1.865830	Prob(F-statistic)	0.000000	



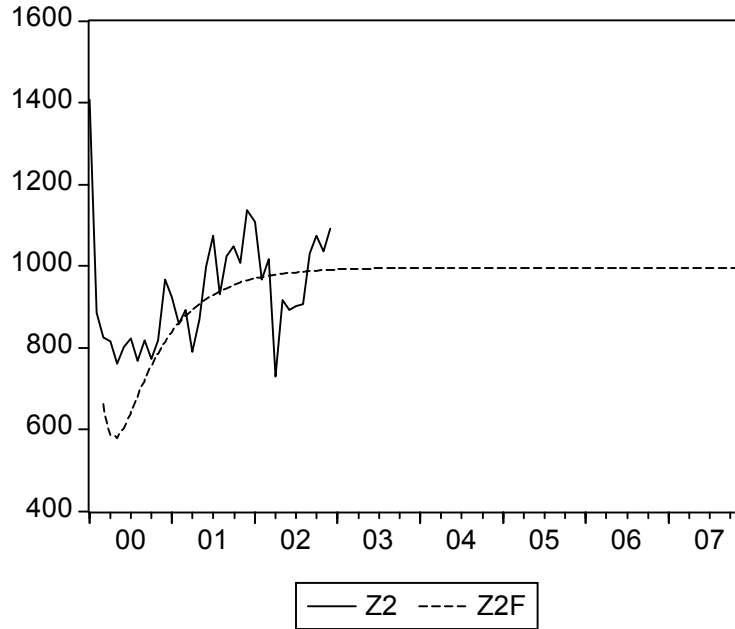
## 5. MM\_SAL\_PRE

Dependent Variable: Z2  
Method: Least Squares  
Date: 10/17/03 Time: 07:40  
Sample(adjusted): 2000:03 2002:12  
Included observations: 34 after adjusting endpoints  
Convergence achieved after 23 iterations  
Backcast: 2000:02

Variable	Coefficien	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	65.68868	35.44244	1.853391	0.0737
Z2(-1)	1.376149	0.165850	8.297575	0.0000
Z2(-2)	-0.442096	0.158350	-2.791897	0.0090
MA(1)	-0.961164	0.028022	-34.30037	0.0000
R-squared	0.547033	Mean dependent var	923.2547	
Adjusted R-squared	0.501736	S.D. dependent var	115.1235	
S.E. of regression	81.26317	Akaike info criterion	11.74339	
Sum squared resid	198111.1	Schwarz criterion	11.92297	
Log likelihood	-195.6377	F-statistic	12.07666	
Durbin-Watson stat	2.210678	Prob(F-statistic)	0.000024	
Inverted MA Roots	.96			

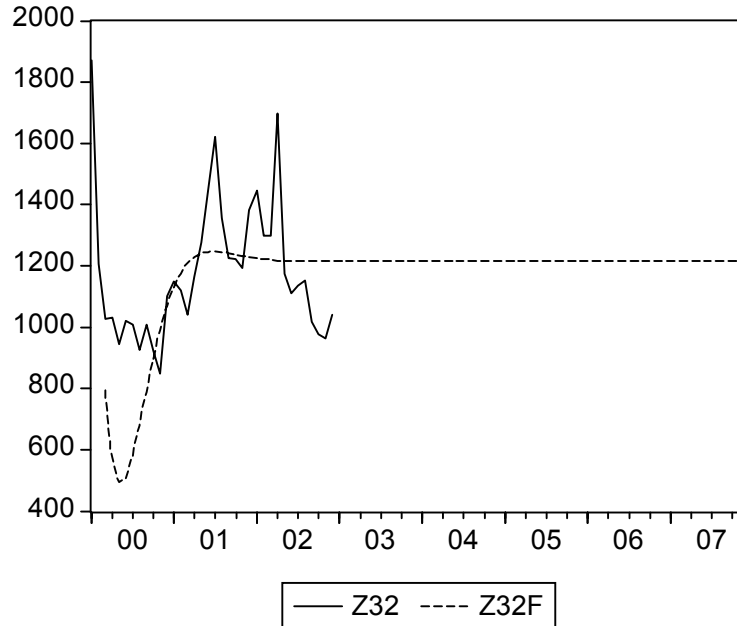
### SUBSECRETARIA DE TECOMUNICACIONES

Anexos: Informe de Objeciones y Contraproposiciones  
Proceso Tarifario de la Concesionaria Móvil 2004-2009.



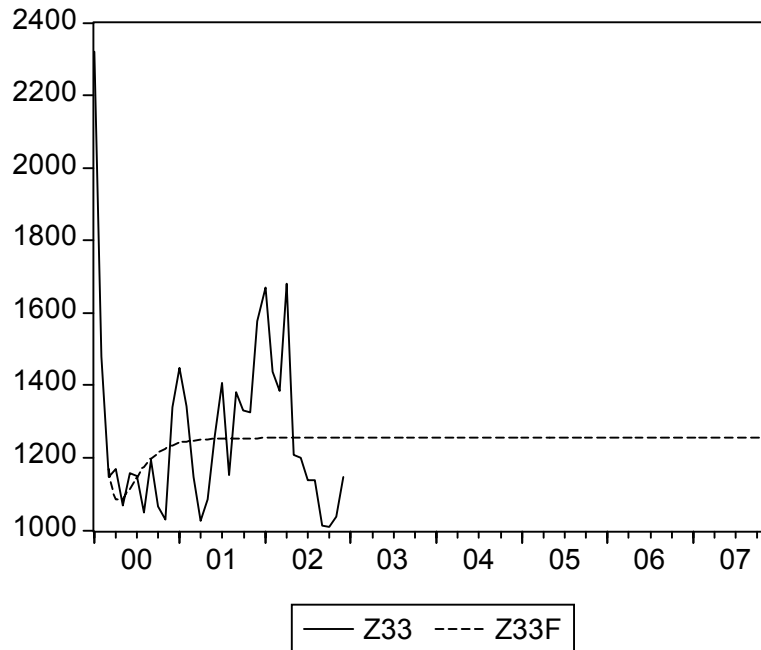
Dependent Variable: Z32  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/17/03 Time: 07:41  
 Sample(adjusted): 2000:03 2002:12  
 Included observations: 34 after adjusting endpoints  
 Convergence achieved after 19 iterations  
 Backcast: 2000:02

Variable	Coefficien	Std. Error	t-Statistic	Prob.
	t			
C	107.1026	51.47634	2.080619	0.0461
Z32(-1)	1.534056	0.136690	11.22285	0.0000
Z32(-2)	-0.622100	0.117435	-5.297389	0.0000
MA(1)	-0.996963	0.084038	-11.86328	0.0000
R-squared	0.545494	Mean dependent var	1157.356	
Adjusted R-squared	0.500044	S.D. dependent var	198.6479	
S.E. of regression	140.4591	Akaike info criterion	12.83784	
Sum squared resid	591862.9	Schwarz criterion	13.01741	
Log likelihood	-214.2433	F-statistic	12.00193	
Durbin-Watson stat	2.066346	Prob(F-statistic)	0.000025	
Inverted MA Roots	1.00			



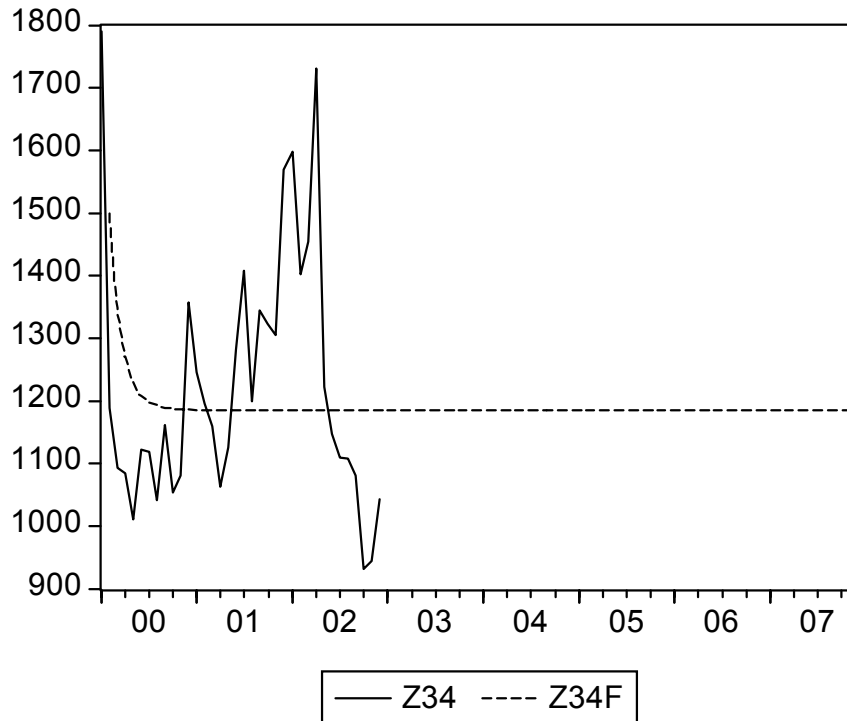
Dependent Variable: Z33  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/17/03 Time: 07:43  
 Sample(adjusted): 2000:03 2002:12  
 Included observations: 34 after adjusting endpoints  
 Convergence achieved after 18 iterations  
 Backcast: 2000:02

Variable	Coefficien t	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	206.9189	200.1220	1.033964	0.3094
Z33(-1)	1.158223	0.271253	4.269903	0.0002
Z33(-2)	-0.323167	0.158670	-2.036725	0.0506
MA(1)	-0.605520	0.332021	-1.823738	0.0782
R-squared	0.367738	Mean dependent var	1232.706	
Adjusted R-squared	0.304512	S.D. dependent var	183.4044	
S.E. of regression	152.9517	Akaike info criterion	13.00825	
Sum squared resid	701827.1	Schwarz criterion	13.18782	
Log likelihood	-217.1403	F-statistic	5.816239	
Durbin-Watson stat	1.984126	Prob(F-statistic)	0.002945	
Inverted MA Roots	.61			



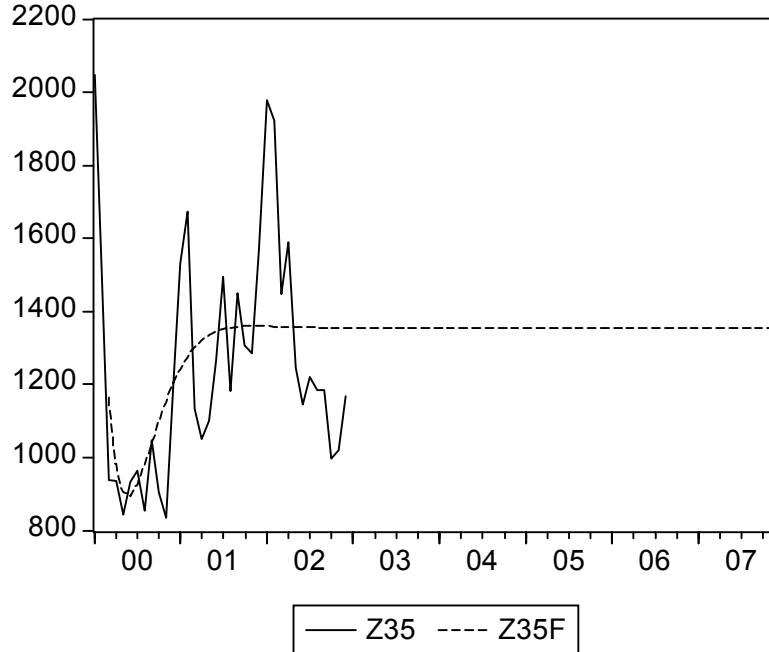
Dependent Variable: Z34  
Method: Least Squares  
Date: 10/17/03 Time: 07:44  
Sample(adjusted): 2000:02 2002:12  
Included observations: 35 after adjusting endpoints

Variable	Coefficien	Std. Error	t-Statistic	Prob.
	t			
C	569.5205	157.6543	3.612463	0.0010
Z34(-1)	0.519551	0.126463	4.108321	0.0002
R-squared	0.338390	Mean dependent var	1208.479	
Adjusted R-squared	0.318341	S.D. dependent var	184.9216	
S.E. of regression	152.6762	Akaike info criterion	12.94996	
Sum squared resid	769230.6	Schwarz criterion	13.03884	
Log likelihood	-224.6243	F-statistic	16.87830	
Durbin-Watson stat	1.537177	Prob(F-statistic)	0.000247	



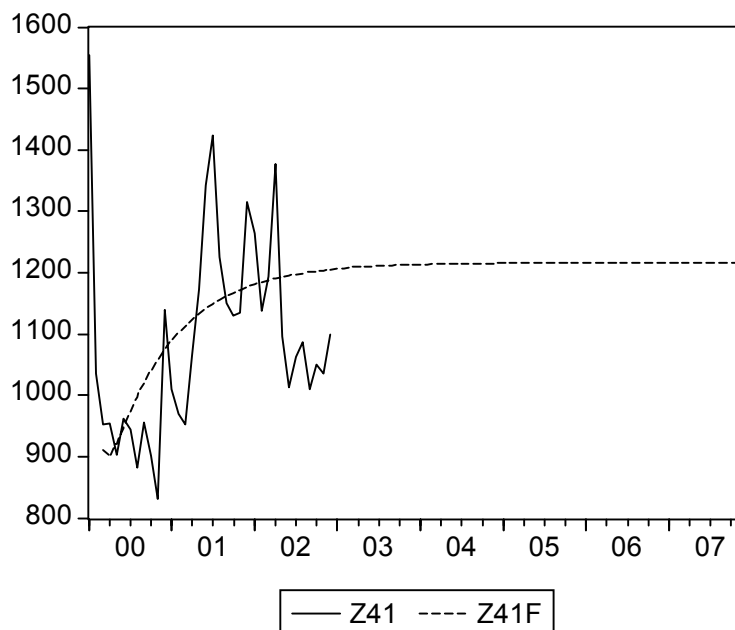
Dependent Variable: Z35  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/17/03 Time: 07:46  
 Sample(adjusted): 2000:03 2002:12  
 Included observations: 34 after adjusting endpoints  
 Convergence achieved after 9 iterations  
 Backcast: 2000:02

Variable	Coefficien t	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	106.1630	47.77871	2.221972	0.0340
Z35(-1)	1.511082	0.146379	10.32311	0.0000
Z35(-2)	-0.589420	0.131453	-4.483870	0.0001
MA(1)	-0.997237	0.082396	-12.10303	0.0000
R-squared	0.595227	Mean dependent var	1223.133	
Adjusted R-squared	0.554750	S.D. dependent var	293.1434	
S.E. of regression	195.6060	Akaike info criterion	13.50021	
Sum squared resid	1147851.	Schwarz criterion	13.67978	
Log likelihood	-225.5036	F-statistic	14.70521	
Durbin-Watson stat	1.875103	Prob(F-statistic)	0.000005	
Inverted MA Roots	1.00			



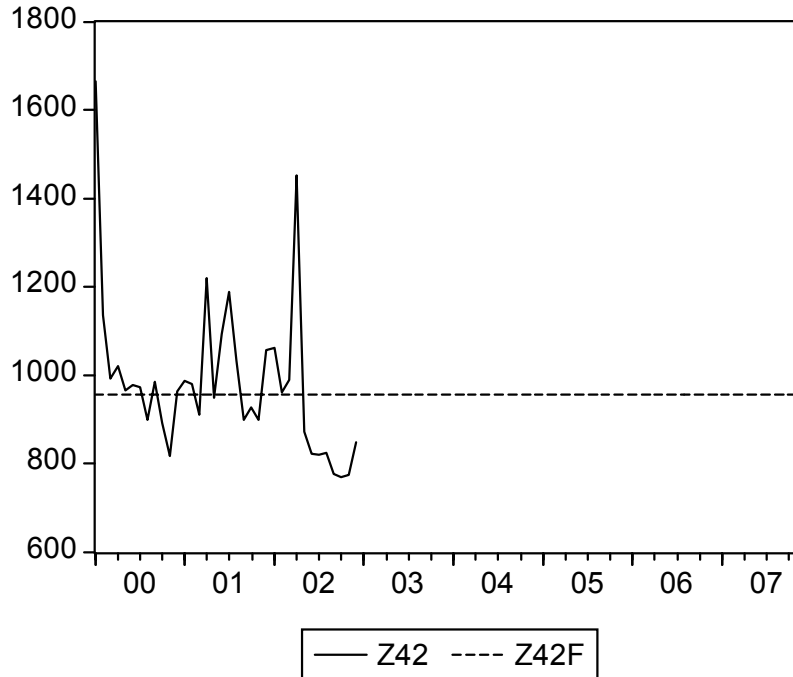
Dependent Variable: Z41  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/17/03 Time: 07:47  
 Sample(adjusted): 2000:03 2002:12  
 Included observations: 34 after adjusting endpoints  
 Convergence achieved after 84 iterations  
 Backcast: OFF (Roots of MA process too large)

Variable	Coefficien	Std. Error	t-Statistic	Prob.
	t			
C	87.06896	87.94358	0.990055	0.3303
Z41(-1)	1.193091	0.054552	21.87075	0.0000
Z41(-2)	-0.264698	0.086181	-3.071431	0.0046
MA(1)	-0.913127	0.252609	-3.614778	0.0011
MA(2)	-0.628617	0.280805	-2.238621	0.0330
R-squared	0.734633	Mean dependent var	1080.554	
Adjusted R-squared	0.698031	S.D. dependent var	147.1162	
S.E. of regression	80.84292	Akaike info criterion	11.75795	
Sum squared resid	189531.8	Schwarz criterion	11.98241	
Log likelihood	-194.8851	F-statistic	20.07066	
Durbin-Watson stat	2.424074	Prob(F-statistic)	0.000000	
Inverted MA Roots	1.37	-0.46		
Estimated MA process is noninvertible				



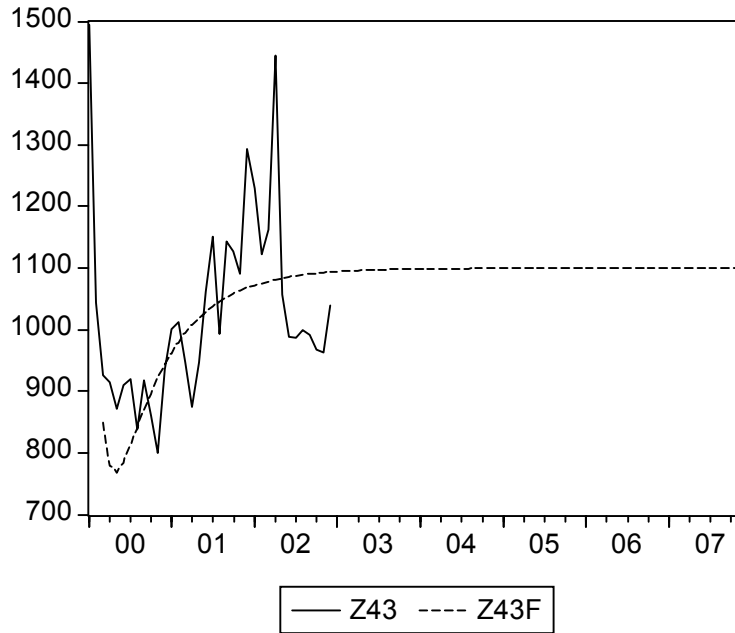
Dependent Variable: Z42  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/17/03 Time: 07:52  
 Sample(adjusted): 2000:01 2002:12  
 Included observations: 36 after adjusting endpoints  
 Convergence achieved after 14 iterations  
 Backcast: 1999:09 1999:12

Variable	Coefficien t	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	954.7448	66.42684	14.37288	0.0000
MA(1)	0.384742	0.128783	2.987512	0.0055
MA(2)	0.202354	0.083181	2.432698	0.0210
MA(3)	0.606538	0.091502	6.628677	0.0000
MA(4)	0.526243	0.112380	4.682733	0.0001
R-squared	0.420444	Mean dependent var		982.9054
Adjusted R-squared	0.345663	S.D. dependent var		180.8010
S.E. of regression	146.2519	Akaike info criterion		12.93678
Sum squared resid	663078.4	Schwarz criterion		13.15672
Log likelihood	-227.8621	F-statistic		5.622308
Durbin-Watson stat	2.217922	Prob(F-statistic)		0.001600
Inverted MA Roots	.48 -.81i	.48+.81i	-.67+.39i	-.67 -.39i



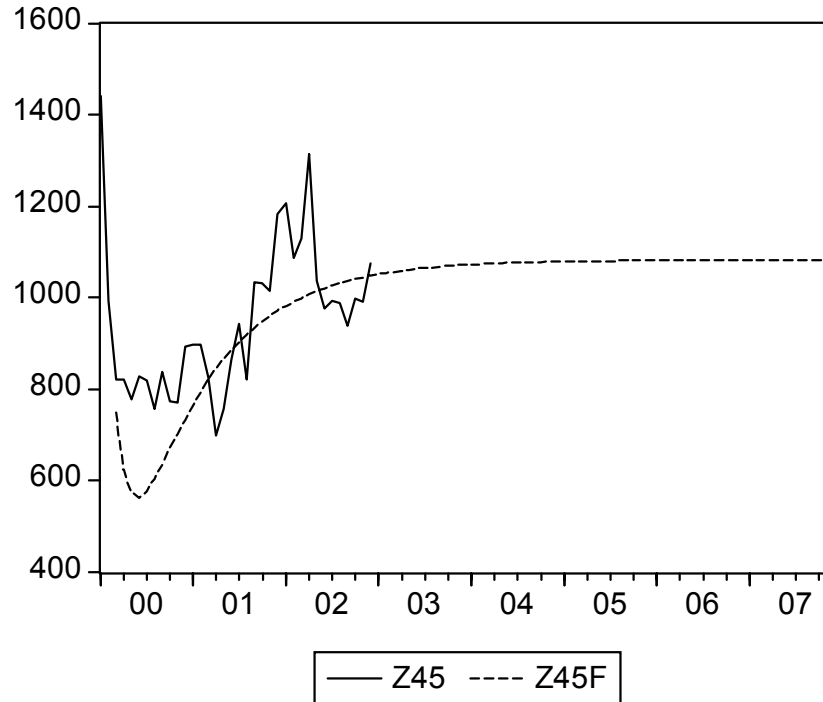
Dependent Variable: Z43  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/17/03 Time: 07:54  
 Sample(adjusted): 2000:03 2002:12  
 Included observations: 34 after adjusting endpoints  
 Failure to improve SSR after 24 iterations  
 Backcast: 2000:02

Variable	Coefficien	Std. Error	t-Statistic	Prob.
	t			
C	68.10855	53.25260	1.278971	0.2107
Z43(-1)	1.377783	0.146499	9.404725	0.0000
Z43(-2)	-0.439721	0.124130	-3.542425	0.0013
MA(1)	-0.997390	0.173366	-5.753079	0.0000
R-squared	0.525530	Mean dependent var	1014.209	
Adjusted R-squared	0.478083	S.D. dependent var	136.1549	
S.E. of regression	98.36352	Akaike info criterion	12.12535	
Sum squared resid	290261.4	Schwarz criterion	12.30492	
Log likelihood	-202.1309	F-statistic	11.07614	
Durbin-Watson stat	2.006672	Prob(F-statistic)	0.000046	
Inverted MA Roots	1.00			



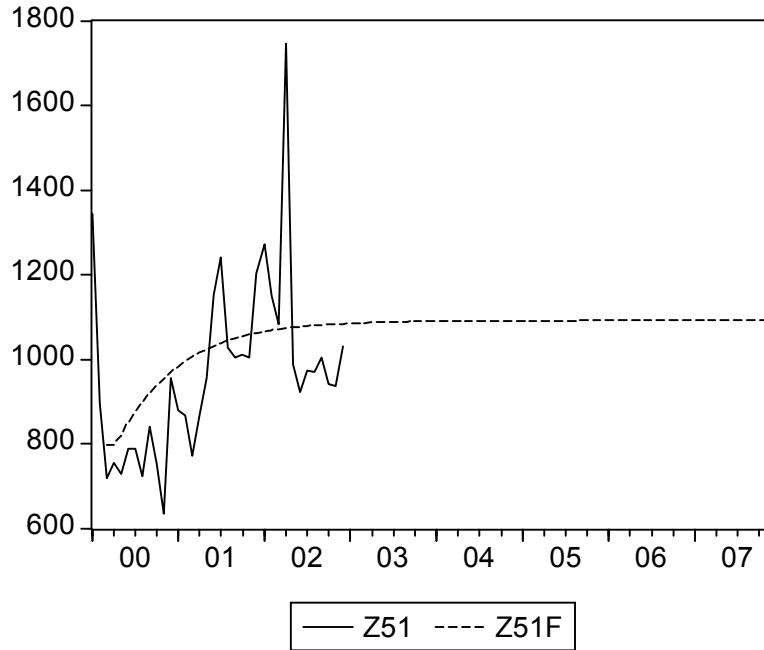
Dependent Variable: Z45  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/17/03 Time: 07:54  
 Sample(adjusted): 2000:03 2002:12  
 Included observations: 34 after adjusting endpoints  
 Convergence achieved after 33 iterations  
 Backcast: 2000:02

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	39.01647	23.50051	1.660239	0.1073
Z45(-1)	1.517334	0.138217	10.97792	0.0000
Z45(-2)	-0.553401	0.137123	-4.035809	0.0003
MA(1)	-0.967670	0.031404	-30.81356	0.0000
R-squared	0.664959	Mean dependent var	934.8541	
Adjusted R-squared	0.631455	S.D. dependent var	145.8391	
S.E. of regression	88.53587	Akaike info criterion	11.91482	
Sum squared resid	235158.0	Schwarz criterion	12.09440	
Log likelihood	-198.5520	F-statistic	19.84711	
Durbin-Watson stat	2.081271	Prob(F-statistic)	0.000000	
Inverted MA Roots	.97			



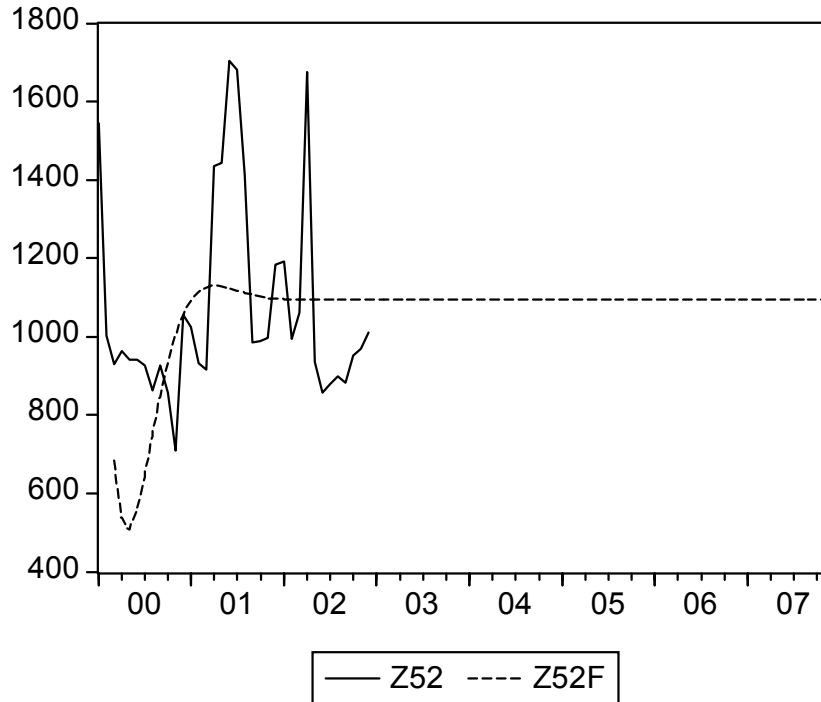
Dependent Variable: Z51  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/17/03 Time: 07:57  
 Sample(adjusted): 2000:03 2002:12  
 Included observations: 34 after adjusting endpoints  
 Convergence achieved after 19 iterations  
 Backcast: 2000:02

Variable	Coefficien t	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	86.27941	36.30743	2.376357	0.0241
Z51(-1)	1.173856	0.176826	6.638481	0.0000
Z51(-2)	-0.252927	0.161447	-1.566630	0.1277
MA(1)	-0.997267	0.060130	-16.58510	0.0000
R-squared	0.459627	Mean dependent var	961.0984	
Adjusted R-squared	0.405590	S.D. dependent var	209.7477	
S.E. of regression	161.7112	Akaike info criterion	13.11963	
Sum squared resid	784515.6	Schwarz criterion	13.29920	
Log likelihood	-219.0338	F-statistic	8.505749	
Durbin-Watson stat	2.052385	Prob(F-statistic)	0.000308	
Inverted MA Roots	1.00			



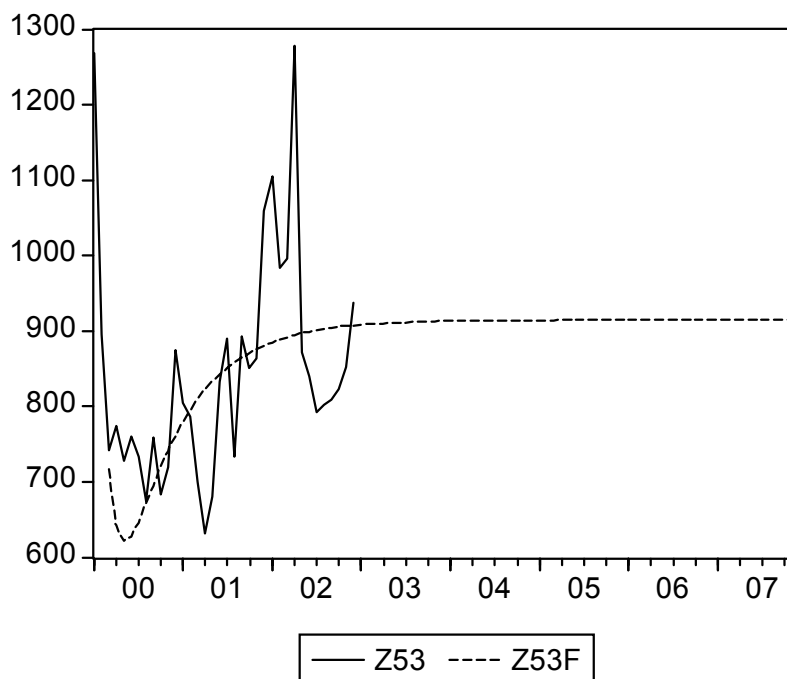
Dependent Variable: Z52  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/17/03 Time: 07:58  
 Sample(adjusted): 2000:03 2002:12  
 Included observations: 34 after adjusting endpoints  
 Convergence achieved after 113 iterations  
 Backcast: 2000:02

Variable	Coefficien	Std. Error	t-Statistic	Prob.
	t			
C	119.3245	77.65705	1.536558	0.1349
Z52(-1)	1.496332	0.145855	10.25904	0.0000
Z52(-2)	-0.605272	0.137289	-4.408748	0.0001
MA(1)	-0.997442	0.085052	-11.72749	0.0000
R-squared	0.421386	Mean dependent var	1062.493	
Adjusted R-squared	0.363524	S.D. dependent var	254.9964	
S.E. of regression	203.4347	Akaike info criterion	13.57870	
Sum squared resid	1241571.	Schwarz criterion	13.75827	
Log likelihood	-226.8379	F-statistic	7.282666	
Durbin-Watson stat	2.040817	Prob(F-statistic)	0.000826	
Inverted MA Roots	1.00			



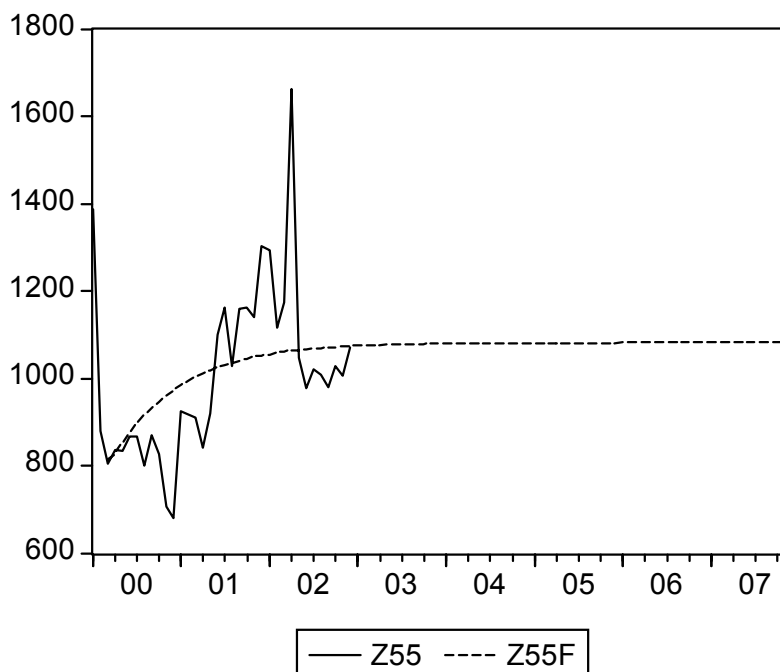
Dependent Variable: Z53  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/17/03 Time: 07:59  
 Sample(adjusted): 2000:03 2002:12  
 Included observations: 34 after adjusting endpoints  
 Convergence achieved after 52 iterations  
 Backcast: 2000:02

Variable	Coefficien	Std. Error	t-Statistic	Prob.
	t			
C	49.74731	31.76705	1.566003	0.1278
Z53(-1)	1.424693	0.154026	9.249680	0.0000
Z53(-2)	-0.479085	0.150746	-3.178089	0.0034
MA(1)	-0.967024	0.039571	-24.43764	0.0000
R-squared	0.458206	Mean dependent var	831.3079	
Adjusted R-squared	0.404027	S.D. dependent var	134.5048	
S.E. of regression	103.8367	Akaike info criterion	12.23365	
Sum squared resid	323462.0	Schwarz criterion	12.41322	
Log likelihood	-203.9720	F-statistic	8.457215	
Durbin-Watson stat	2.105630	Prob(F-statistic)	0.000319	
Inverted MA Roots	.97			



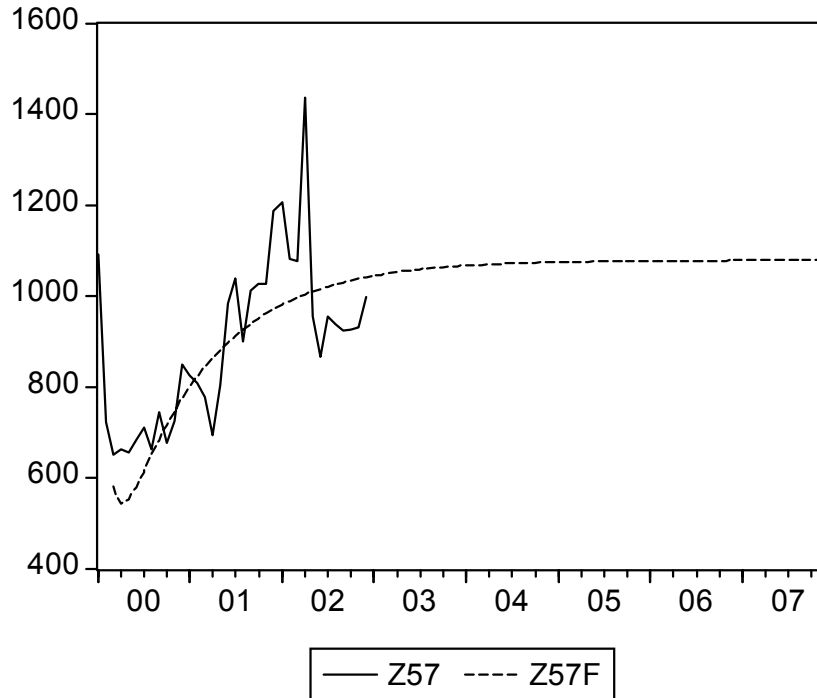
Dependent Variable: Z55  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/17/03 Time: 08:00  
 Sample(adjusted): 2000:03 2002:12  
 Included observations: 34 after adjusting endpoints  
 Convergence achieved after 13 iterations  
 Backcast: 2000:02

Variable	Coefficien	Std. Error	t-Statistic	Prob.
	t			
C	91.25972	82.82707	1.101810	0.2793
Z55(-1)	1.075282	0.242118	4.441151	0.0001
Z55(-2)	-0.159657	0.201703	-0.791548	0.4348
MA(1)	-0.656146	0.232744	-2.819170	0.0084
R-squared	0.492393	Mean dependent var	1001.047	
Adjusted R-squared	0.441632	S.D. dependent var	193.1685	
S.E. of regression	144.3433	Akaike info criterion	12.89240	
Sum squared resid	625049.3	Schwarz criterion	13.07197	
Log likelihood	-215.1707	F-statistic	9.700274	
Durbin-Watson stat	1.986044	Prob(F-statistic)	0.000124	
Inverted MA Roots	.66			



Dependent Variable: Z57  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/17/03 Time: 08:01  
 Sample(adjusted): 2000:03 2002:12  
 Included observations: 34 after adjusting endpoints  
 Failure to improve SSR after 17 iterations  
 Backcast: 2000:02

Variable	Coefficien	Std. Error	t-Statistic	Prob.
	t			
C	48.41468	33.96360	1.425487	0.1643
Z57(-1)	1.378887	0.179870	7.666030	0.0000
Z57(-2)	-0.423780	0.155737	-2.721133	0.0107
MA(1)	-0.997392	0.159503	-6.253139	0.0000
R-squared	0.675328	Mean dependent var	893.8085	
Adjusted R-squared	0.642861	S.D. dependent var	184.2609	
S.E. of regression	110.1164	Akaike info criterion	12.35108	
Sum squared resid	363768.6	Schwarz criterion	12.53066	
Log likelihood	-205.9684	F-statistic	20.80032	
Durbin-Watson stat	2.022508	Prob(F-statistic)	0.000000	
Inverted MA Roots	1.00			

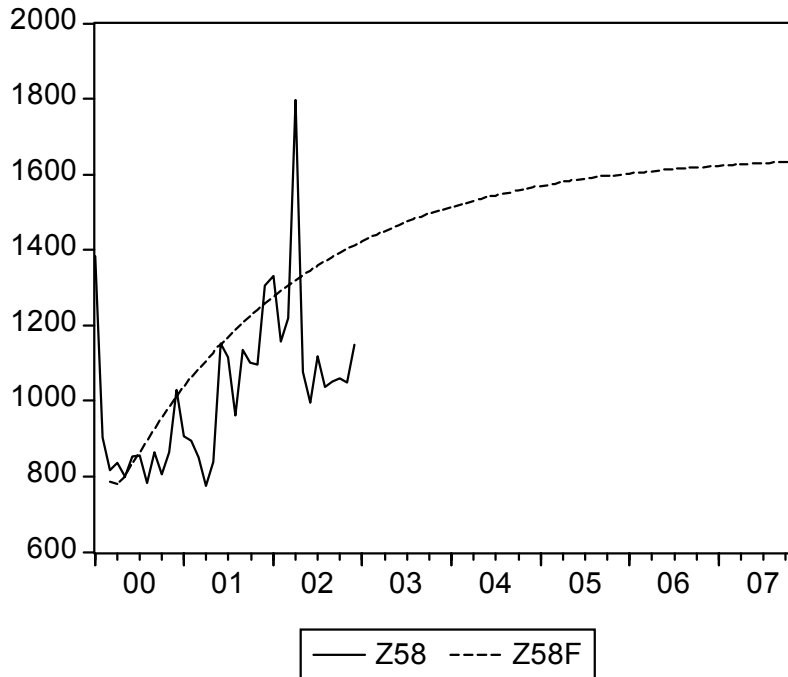


Dependent Variable: Z58  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/17/03 Time: 08:03  
 Sample(adjusted): 2000:03 2002:12  
 Included observations: 34 after adjusting endpoints  
 Convergence achieved after 48 iterations  
 Backcast: OFF (Roots of MA process too large)

Variable	Coefficien	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	46.62400	59.38669	0.785092	0.4386
Z58(-1)	1.257862	0.056107	22.41885	0.0000
Z58(-2)	-0.286033	0.086406	-3.310360	0.0024
MA(1)	-1.367568	0.232775	-5.875072	0.0000
R-squared	0.661037	Mean dependent var	1020.348	
Adjusted R-squared	0.627141	S.D. dependent var	206.7836	
S.E. of regression	126.2665	Akaike info criterion	12.62480	
Sum squared resid	478297.2	Schwarz criterion	12.80437	
Log likelihood	-210.6216	F-statistic	19.50177	
Durbin-Watson stat	2.181034	Prob(F-statistic)	0.000000	

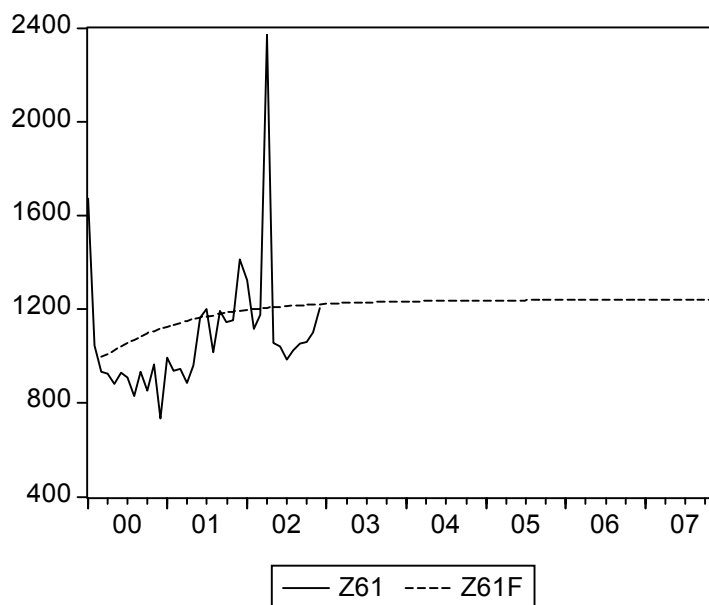
Inverted MA Roots 1.37

Estimated MA process is noninvertible



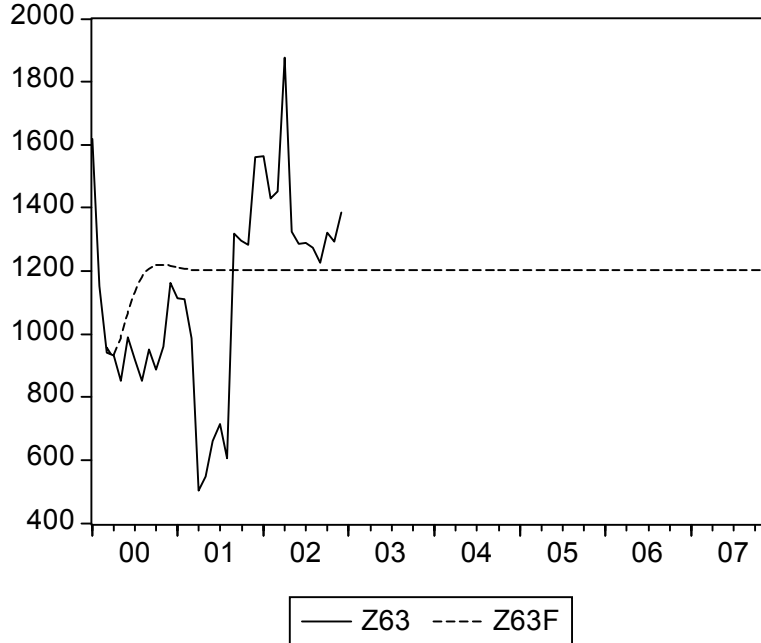
Dependent Variable: Z61  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/17/03 Time: 08:05  
 Sample(adjusted): 2000:03 2002:12  
 Included observations: 34 after adjusting endpoints  
 Convergence achieved after 9 iterations  
 Backcast: 2000:02

Variable	Coefficien	Std. Error	t-Statistic	Prob.
	t			
C	84.61033	97.17823	0.870672	0.3908
Z61(-1)	1.030032	0.188581	5.462023	0.0000
Z61(-2)	-0.098275	0.167377	-0.587148	0.5615
MA(1)	-0.997482	0.174909	-5.702854	0.0000
R-squared	0.252892	Mean dependent var	1071.008	
Adjusted R-squared	0.178181	S.D. dependent var	271.3536	
S.E. of regression	245.9935	Akaike info criterion	13.95862	
Sum squared resid	1815384.	Schwarz criterion	14.13819	
Log likelihood	-233.2965	F-statistic	3.384942	
Durbin-Watson stat	2.027641	Prob(F-statistic)	0.030837	
Inverted MA Roots	1.00			



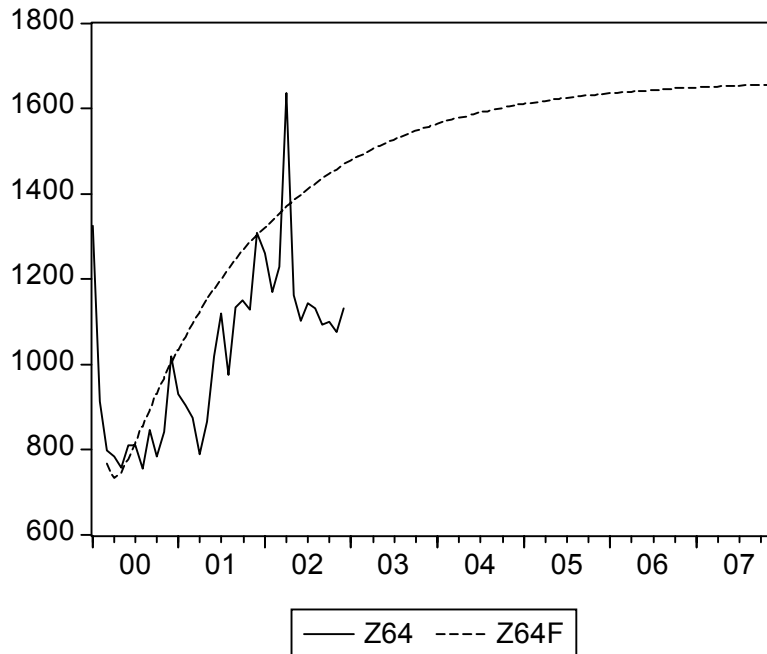
Dependent Variable: Z63  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/17/03 Time: 08:05  
 Sample(adjusted): 2000:03 2002:12  
 Included observations: 34 after adjusting endpoints  
 Convergence achieved after 116 iterations  
 Backcast: OFF (Roots of MA process too large)

Variable	Coefficien t	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	296.9286	53.38898	5.561608	0.0000
Z63(-1)	1.194723	0.091996	12.98673	0.0000
Z63(-2)	-0.441598	0.043203	-10.22153	0.0000
MA(1)	-1.420202	0.292948	-4.847965	0.0000
MA(2)	1.839220	0.279110	6.589597	0.0000
R-squared	0.888012	Mean dependent var		1113.850
Adjusted R-squared	0.872566	S.D. dependent var		315.5721
S.E. of regression	112.6528	Akaike info criterion		12.42155
Sum squared resid	368028.7	Schwarz criterion		12.64602
Log likelihood	-206.1664	F-statistic		57.48922
Durbin-Watson stat	1.624816	Prob(F-statistic)		0.000000
Inverted MA Roots		.71 -1.16i		
		.71+1.16i		
		Estimated MA process is noninvertible		



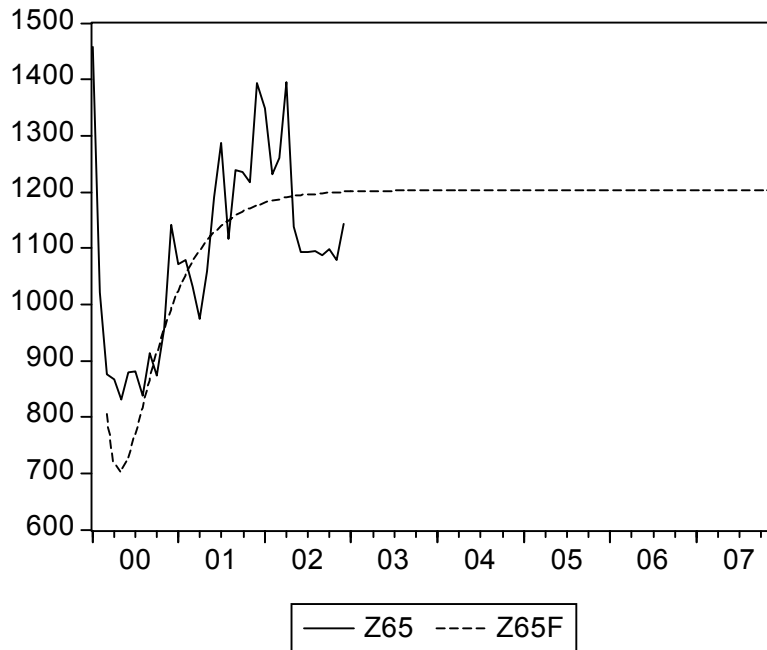
Dependent Variable: Z64  
Method: Least Squares  
Date: 10/17/03 Time: 08:07  
Sample(adjusted): 2000:03 2002:12  
Included observations: 34 after adjusting endpoints  
Convergence achieved after 42 iterations  
Backcast: OFF (Roots of MA process too large)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	46.93896	39.97164	1.174306	0.2495
Z64(-1)	1.378577	0.046676	29.53496	0.0000
Z64(-2)	-0.406758	0.069604	-5.843907	0.0000
MA(1)	-1.356616	0.235226	-5.767292	0.0000
R-squared	0.787242	Mean dependent var	1018.402	
Adjusted R-squared	0.765966	S.D. dependent var	198.0538	
S.E. of regression	95.81258	Akaike info criterion	12.07280	
Sum squared resid	275401.5	Schwarz criterion	12.25237	
Log likelihood	-201.2375	F-statistic	37.00176	
Durbin-Watson stat	2.141379	Prob(F-statistic)	0.000000	
Inverted MA Roots	1.36	Estimated MA process is noninvertible		



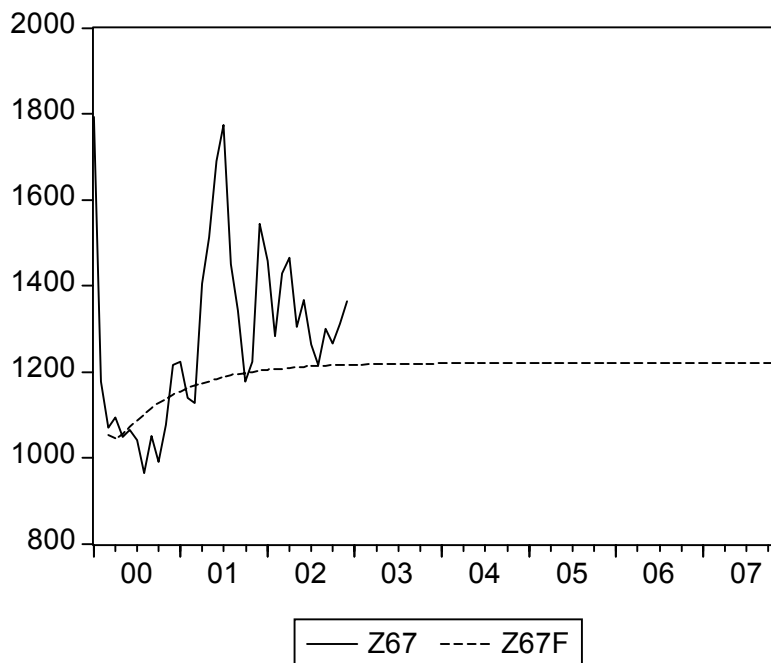
Dependent Variable: Z65  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/17/03 Time: 08:07  
 Sample(adjusted): 2000:03 2002:12  
 Included observations: 34 after adjusting endpoints  
 Convergence achieved after 22 iterations  
 Backcast: 2000:02

Variable	Coefficien	Std. Error	t-Statistic	Prob.
	t			
C	74.51375	33.15891	2.247171	0.0321
Z65(-1)	1.455660	0.112085	12.98713	0.0000
Z65(-2)	-0.517614	0.102600	-5.044987	0.0000
MA(1)	-0.997439	0.135148	-7.380336	0.0000
R-squared	0.770954	Mean dependent var	1088.620	
Adjusted R-squared	0.748050	S.D. dependent var	160.0611	
S.E. of regression	80.34209	Akaike info criterion	11.72060	
Sum squared resid	193645.5	Schwarz criterion	11.90017	
Log likelihood	-195.2501	F-statistic	33.65945	
Durbin-Watson stat	2.011852	Prob(F-statistic)	0.000000	
Inverted MA Roots	1.00			



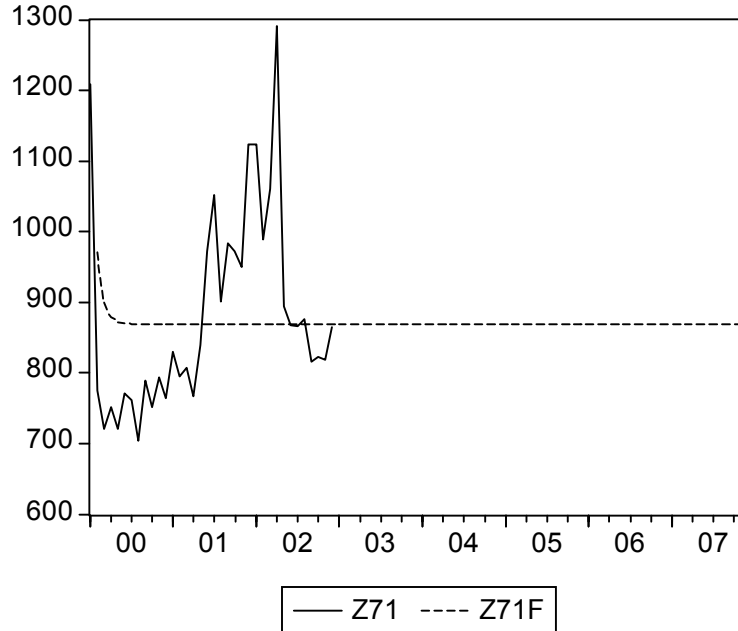
Dependent Variable: Z67  
Method: Least Squares  
Date: 10/17/03 Time: 08:08  
Sample(adjusted): 2000:03 2002:12  
Included observations: 34 after adjusting endpoints  
Convergence achieved after 134 iterations  
Backcast: OFF (Roots of MA process too large)

Variable	Coefficien	Std. Error	t-Statistic	Prob.
	t			
C	102.7068	64.11693	1.601867	0.1200
Z67(-1)	1.120769	0.053952	20.77361	0.0000
Z67(-2)	-0.204937	0.054601	-3.753367	0.0008
MA(1)	-0.211253	0.293721	-0.719231	0.4778
MA(2)	-1.561648	0.215461	-7.247942	0.0000
R-squared	0.877294	Mean dependent var	1271.910	
Adjusted R-squared	0.860369	S.D. dependent var	196.1867	
S.E. of regression	73.30955	Akaike info criterion	11.56231	
Sum squared resid	155854.4	Schwarz criterion	11.78678	
Log likelihood	-191.5593	F-statistic	51.83429	
Durbin-Watson stat	2.157685	Prob(F-statistic)	0.000000	
Inverted MA Roots	1.36	-1.15		
Estimated MA process is noninvertible				



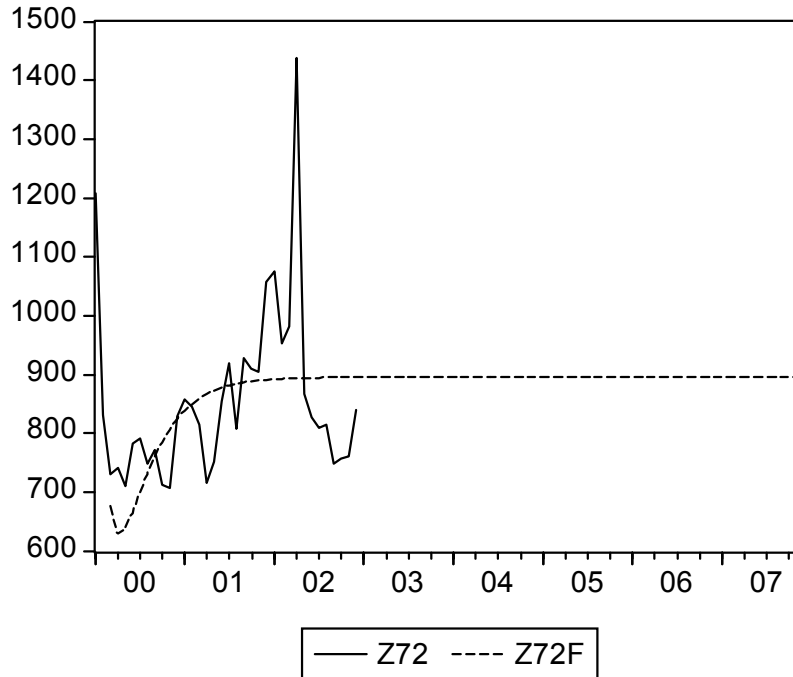
Dependent Variable: Z71  
Method: Least Squares  
Date: 10/17/03 Time: 08:13  
Sample(adjusted): 2000:02 2002:12  
Included observations: 35 after adjusting endpoints  
Convergence achieved after 7 iterations  
Backcast: 2000:01

Variable	Coefficien t	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	608.0245	177.6626	3.422355	0.0017
Z71(-1)	0.300328	0.198162	1.515569	0.1394
MA(1)	0.392599	0.213815	1.836158	0.0756
R-squared	0.399511	Mean dependent var	873.9537	
Adjusted R-squared	0.361981	S.D. dependent var	134.5315	
S.E. of regression	107.4585	Akaike info criterion	12.27390	
Sum squared resid	369514.8	Schwarz criterion	12.40722	
Log likelihood	-211.7933	F-statistic	10.64497	
Durbin-Watson stat	1.869285	Prob(F-statistic)	0.000286	
Inverted MA Roots	-.39			



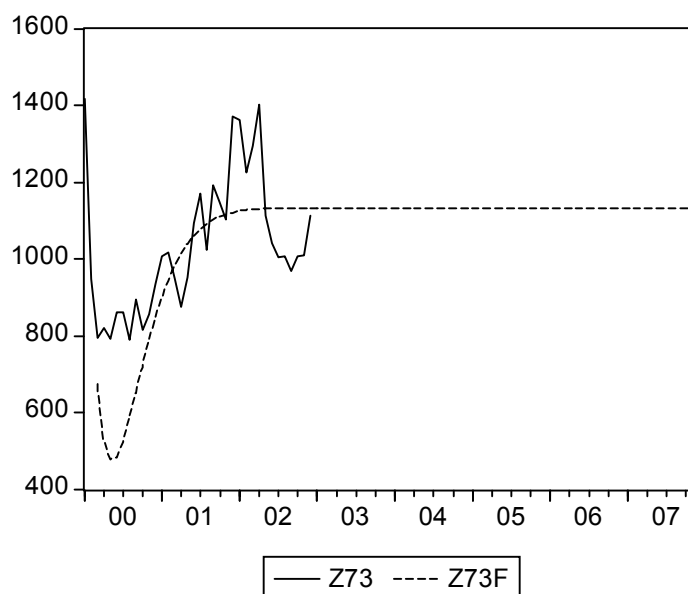
Dependent Variable: Z72  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/17/03 Time: 08:14  
 Sample(adjusted): 2000:03 2002:12  
 Included observations: 34 after adjusting endpoints  
 Failure to improve SSR after 15 iterations  
 Backcast: 2000:02

Variable	Coefficien t	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	84.58110	57.64082	1.467382	0.1527
Z72(-1)	1.332401	0.147884	9.009743	0.0000
Z72(-2)	-0.426856	0.133634	-3.194217	0.0033
MA(1)	-0.997479	0.159164	-6.266973	0.0000
R-squared	0.359883	Mean dependent var	846.0315	
Adjusted R-squared	0.295871	S.D. dependent var	140.9518	
S.E. of regression	118.2760	Akaike info criterion	12.49405	
Sum squared resid	419676.5	Schwarz criterion	12.67362	
Log likelihood	-208.3989	F-statistic	5.622142	
Durbin-Watson stat	2.173238	Prob(F-statistic)	0.003512	
Inverted MA Roots	1.00			



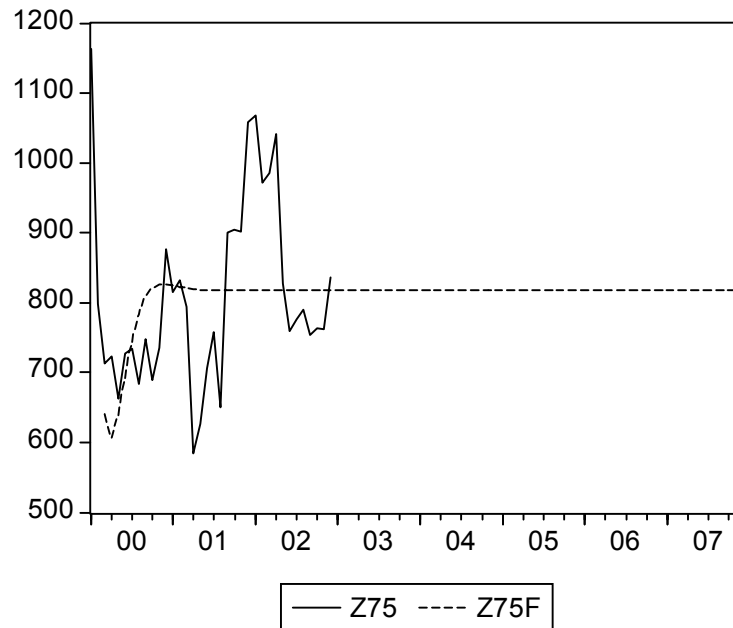
Dependent Variable: Z73  
Method: Least Squares  
Date: 10/17/03 Time: 08:15  
Sample(adjusted): 2000:03 2002:12  
Included observations: 34 after adjusting endpoints  
Convergence achieved after 22 iterations  
Backcast: 2000:02

Variable	Coefficien	Std. Error	t-Statistic	Prob.
	t			
C	64.37083	24.52473	2.624731	0.0135
Z73(-1)	1.554339	0.128645	12.08240	0.0000
Z73(-2)	-0.611236	0.122012	-5.009658	0.0000
MA(1)	-0.970239	0.026516	-36.59096	0.0000
R-squared	0.731867	Mean dependent var	1025.533	
Adjusted R-squared	0.705053	S.D. dependent var	171.6664	
S.E. of regression	93.23031	Akaike info criterion	12.01815	
Sum squared resid	260756.7	Schwarz criterion	12.19773	
Log likelihood	-200.3086	F-statistic	27.29486	
Durbin-Watson stat	2.073419	Prob(F-statistic)	0.000000	
Inverted MA Roots	.97			



Dependent Variable: Z75  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/17/03 Time: 08:16  
 Sample(adjusted): 2000:03 2002:12  
 Included observations: 34 after adjusting endpoints  
 Convergence achieved after 22 iterations  
 Backcast: 2000:01 2000:02

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	178.7733	93.96448	1.902563	0.0671
Z75(-1)	1.229670	0.237190	5.184318	0.0000
Z75(-2)	-0.448324	0.201166	-2.228621	0.0338
MA(1)	-0.739818	0.243839	-3.034045	0.0051
MA(2)	0.437791	0.200822	2.179991	0.0375
R-squared	0.552765	Mean dependent var	798.7537	
Adjusted R-squared	0.491078	S.D. dependent var	122.1594	
S.E. of regression	87.14702	Akaike info criterion	11.90812	
Sum squared resid	220243.5	Schwarz criterion	12.13259	
Log likelihood	-197.4381	F-statistic	8.960732	
Durbin-Watson stat	1.811944	Prob(F-statistic)	0.000077	
Inverted MA Roots	.37+.55i	.37-.55i		



## 6. MT\_ENT\_CON

Dependent Variable: Z2

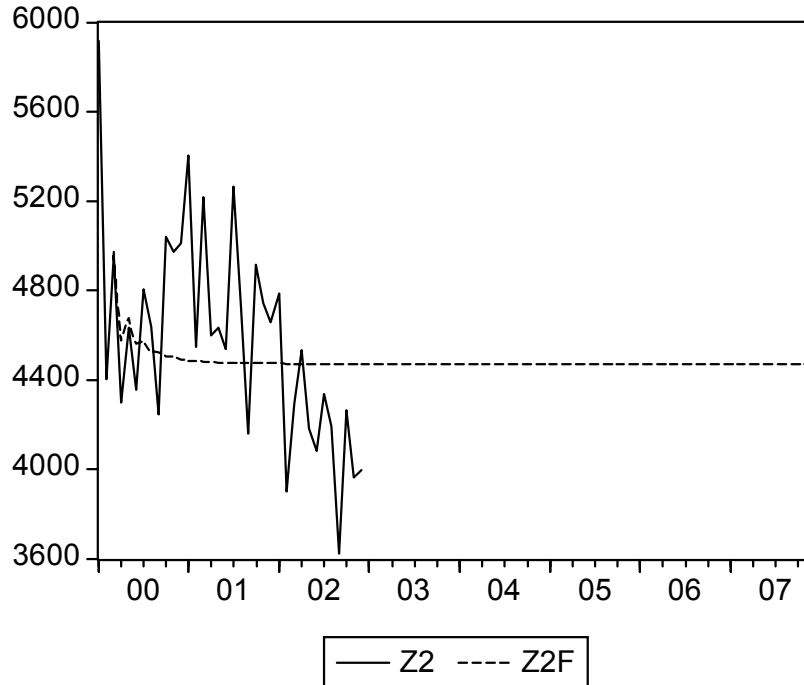
Method: Least Squares

Date: 10/17/03 Time: 11:40

Sample(adjusted): 2000:03 2002:12

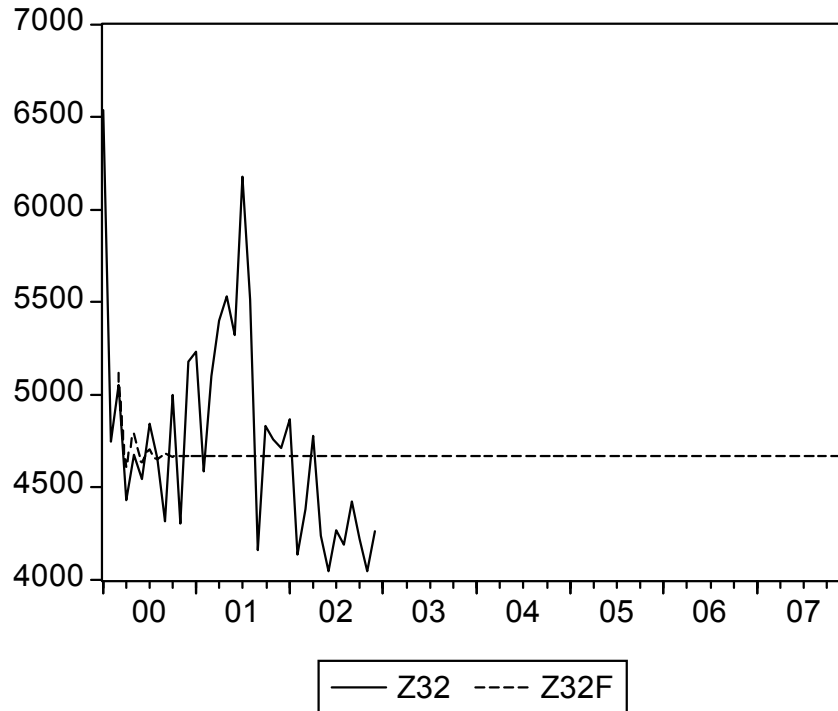
Included observations: 34 after adjusting endpoints

Variable	Coefficien	Std. Error	t-Statistic	Prob.
	t			
C	1716.048	884.1722	1.940853	0.0614
Z2(-1)	0.257371	0.162512	1.583705	0.1234
Z2(-2)	0.358853	0.145269	2.470257	0.0192
R-squared	0.259727	Mean dependent var	4544.373	
Adjusted R-squared	0.211968	S.D. dependent var	419.4590	
S.E. of regression	372.3587	Akaike info criterion	14.76169	
Sum squared resid	4298181.	Schwarz criterion	14.89637	
Log likelihood	-247.9487	F-statistic	5.438232	
Durbin-Watson stat	2.195006	Prob(F-statistic)	0.009453	



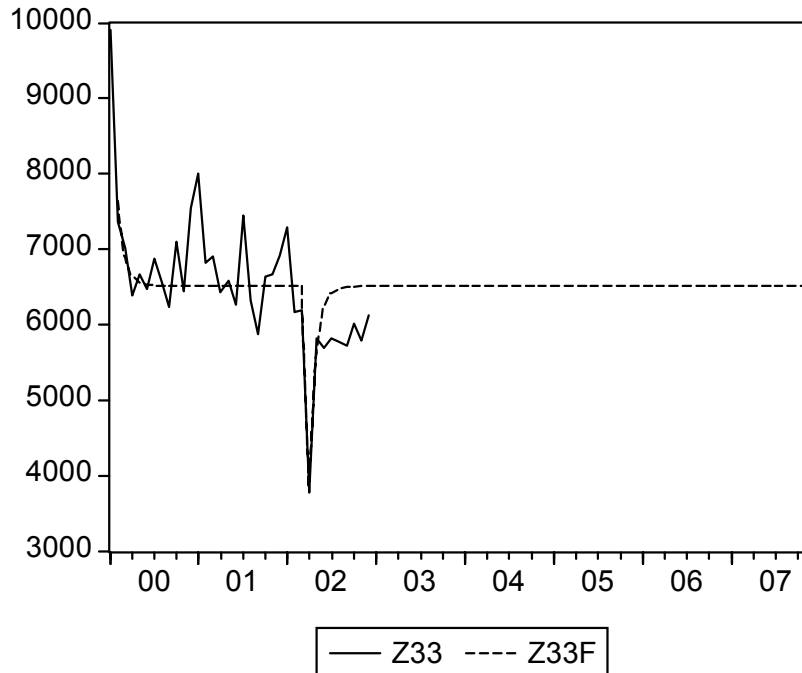
Dependent Variable: Z32  
Method: Least Squares  
Date: 10/17/03 Time: 11:41  
Sample(adjusted): 2000:03 2002:12  
Included observations: 34 after adjusting endpoints  
Convergence achieved after 28 iterations  
Backcast: 2000:02

Variable	Coefficien	Std. Error	t-Statistic	Prob.
	t			
C	2697.501	1001.266	2.694091	0.0114
Z32(-1)	0.421949	0.211723	1.992924	0.0554
AR(1)	-0.587866	0.189839	-3.096647	0.0042
MA(1)	0.971714	0.050952	19.07128	0.0000
R-squared	0.388169	Mean dependent var	4709.886	
Adjusted R-squared	0.326985	S.D. dependent var	507.7016	
S.E. of regression	416.5056	Akaike info criterion	15.01181	
Sum squared resid	5204307.	Schwarz criterion	15.19138	
Log likelihood	-251.2007	F-statistic	6.344370	
Durbin-Watson stat	2.285417	Prob(F-statistic)	0.001841	
Inverted AR Roots	-.59			
Inverted MA Roots	-.97			



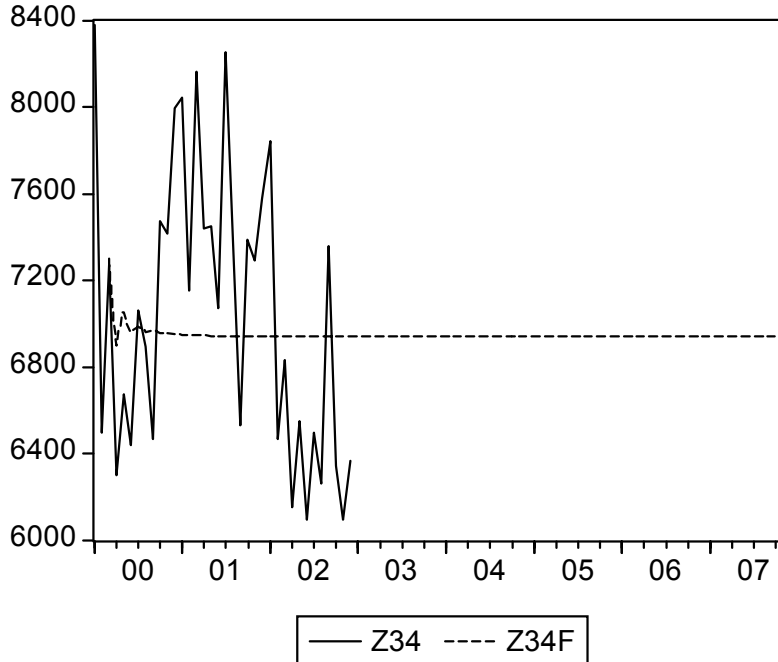
Dependent Variable: Z33  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/17/03 Time: 11:47  
 Sample(adjusted): 2000:02 2002:12  
 Included observations: 35 after adjusting endpoints

Variable	Coefficien t	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	4339.607	603.1487	7.194920	0.0000
Z33(-1)	0.333252	0.090899	3.666168	0.0009
D1	-2635.866	506.2886	-5.206252	0.0000
R-squared	0.574809	Mean dependent var	6449.760	
Adjusted R-squared	0.548235	S.D. dependent var	740.7899	
S.E. of regression	497.9105	Akaike info criterion	15.34053	
Sum squared resid	7933277.	Schwarz criterion	15.47385	
Log likelihood	-265.4594	F-statistic	21.63018	
Durbin-Watson stat	1.933670	Prob(F-statistic)	0.000001	



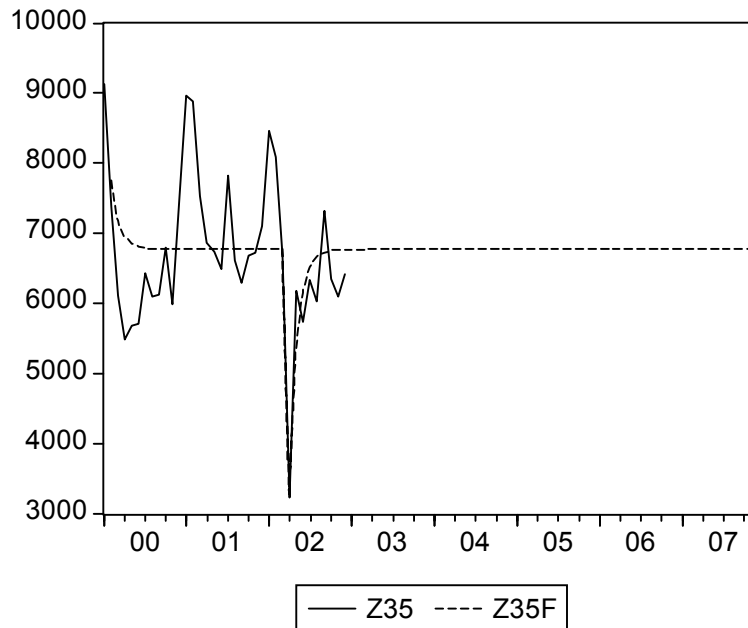
Dependent Variable: Z34  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/17/03 Time: 11:48  
 Sample(adjusted): 2000:03 2002:12  
 Included observations: 34 after adjusting endpoints  
 Convergence achieved after 5 iterations

Variable	Coefficien	Std. Error	t-Statistic	Prob.
	t			
C	1628.874	955.3634	1.704978	0.0982
Z34(-1)	0.765330	0.135151	5.662776	0.0000
AR(1)	-0.453207	0.156797	-2.890402	0.0070
R-squared	0.292442	Mean dependent var	7016.903	
Adjusted R-squared	0.246793	S.D. dependent var	636.8513	
S.E. of regression	552.7074	Akaike info criterion	15.55163	
Sum squared resid	9470051.	Schwarz criterion	15.68631	
Log likelihood	-261.3777	F-statistic	6.406320	
Durbin-Watson stat	2.007204	Prob(F-statistic)	0.004692	
Inverted AR Roots	-0.45			



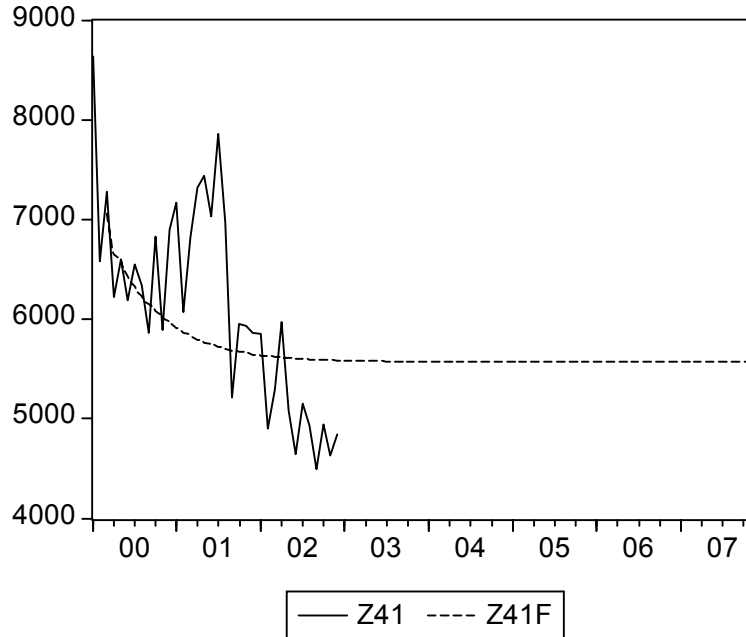
Dependent Variable: Z35  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/17/03 Time: 11:51  
 Sample(adjusted): 2000:02 2002:12  
 Included observations: 35 after adjusting endpoints

Variable	Coefficien t	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	3935.553	780.9421	5.039494	0.0000
Z35(-1)	0.418812	0.114347	3.662641	0.0009
D2	-3503.588	770.4939	-4.547198	0.0001
R-squared	0.517656	Mean dependent var	6655.104	
Adjusted R-squared	0.487509	S.D. dependent var	1060.766	
S.E. of regression	759.3859	Akaike info criterion	16.18471	
Sum squared resid	18453344	Schwarz criterion	16.31803	
Log likelihood	-280.2325	F-statistic	17.17134	
Durbin-Watson stat	1.543945	Prob(F-statistic)	0.000009	



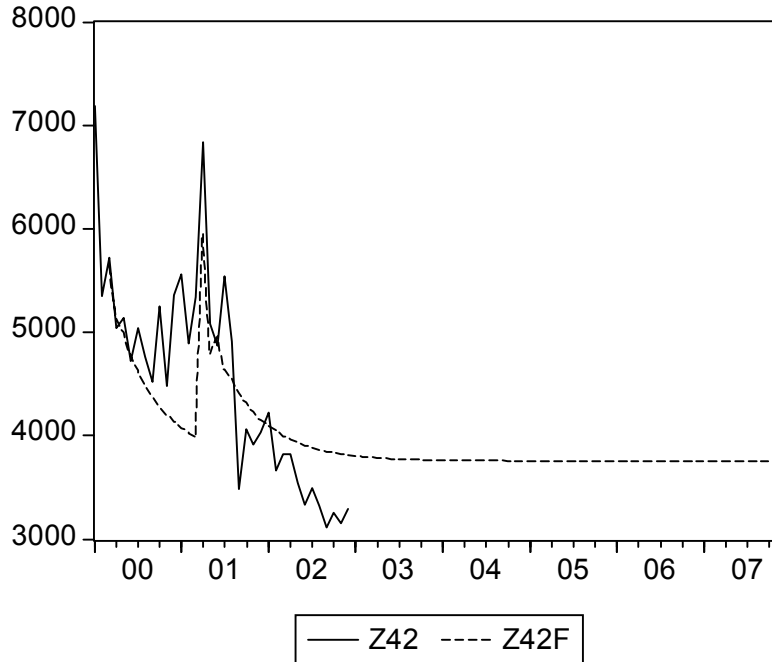
Dependent Variable: Z41  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/17/03 Time: 11:53  
 Sample(adjusted): 2000:03 2002:12  
 Included observations: 34 after adjusting endpoints

Variable	Coefficien t	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	966.1957	780.7784	1.237477	0.2252
Z41(-1)	0.506352	0.160105	3.162620	0.0035
Z41(-2)	0.320202	0.149807	2.137430	0.0406
R-squared	0.580677	Mean dependent var	6030.864	
Adjusted R-squared	0.553624	S.D. dependent var	934.3134	
S.E. of regression	624.2275	Akaike info criterion	15.79500	
Sum squared resid	12079460	Schwarz criterion	15.92968	
Log likelihood	-265.5151	F-statistic	21.46437	
Durbin-Watson stat	2.136759	Prob(F-statistic)	0.000001	



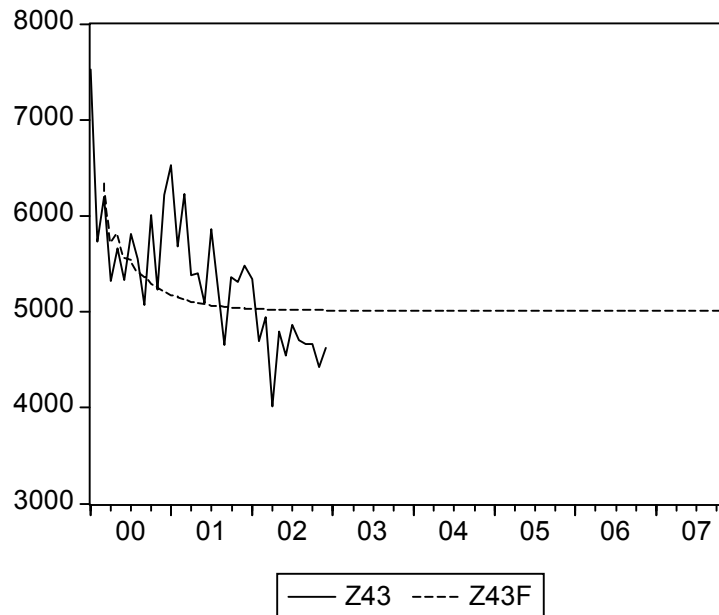
Dependent Variable: Z42  
Method: Least Squares  
Date: 10/17/03 Time: 11:55  
Sample(adjusted): 2000:03 2002:12  
Included observations: 34 after adjusting endpoints

Variable	Coefficien t	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	822.2732	426.4614	1.928130	0.0634
Z42(-1)	0.435352	0.134020	3.248414	0.0029
Z42(-2)	0.345796	0.121631	2.842980	0.0080
D3	1999.449	480.0009	4.165510	0.0002
R-squared	0.768033	Mean dependent var		4429.772
Adjusted R-squared	0.744837	S.D. dependent var		917.5745
S.E. of regression	463.5008	Akaike info criterion		15.22562
Sum squared resid	6444989.	Schwarz criterion		15.40520
Log likelihood	-254.8356	F-statistic		33.10964
Durbin-Watson stat	2.029102	Prob(F-statistic)		0.000000



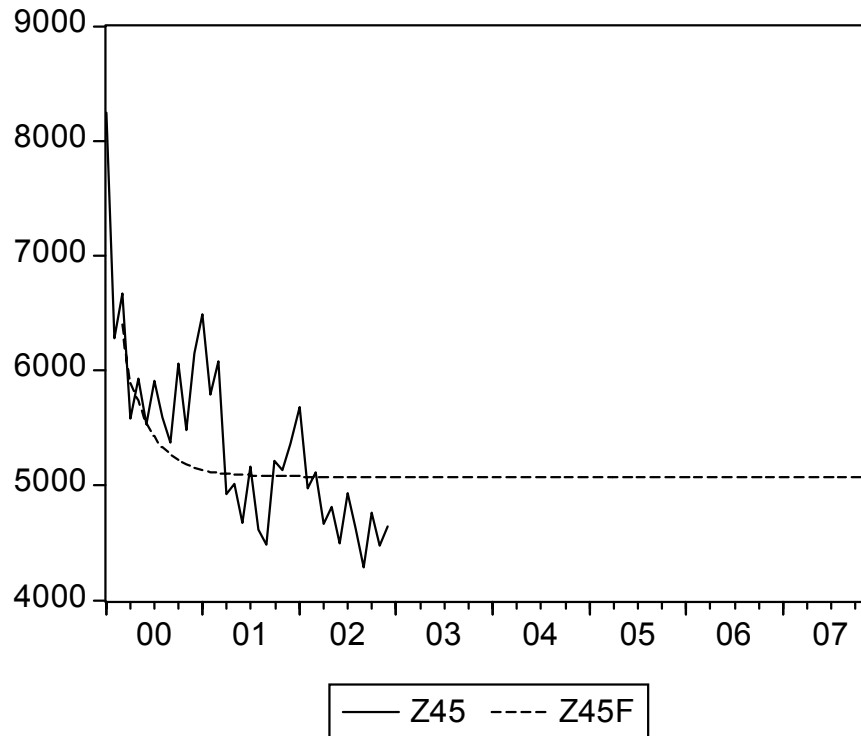
Dependent Variable: Z43  
Method: Least Squares  
Date: 10/17/03 Time: 12:04  
Sample(adjusted): 2000:03 2002:12  
Included observations: 34 after adjusting endpoints

Variable	Coefficien	Std. Error	t-Statistic	Prob.
	t			
C	1308.994	744.2847	1.758728	0.0885
Z43(-1)	0.296854	0.149666	1.983447	0.0562
Z43(-2)	0.442057	0.128997	3.426882	0.0017
R-squared	0.496546	Mean dependent var	5260.321	
Adjusted R-squared	0.464065	S.D. dependent var	592.3158	
S.E. of regression	433.6199	Akaike info criterion	15.06631	
Sum squared resid	5828813.	Schwarz criterion	15.20099	
Log likelihood	-253.1273	F-statistic	15.28734	
Durbin-Watson stat	2.059648	Prob(F-statistic)	0.000024	



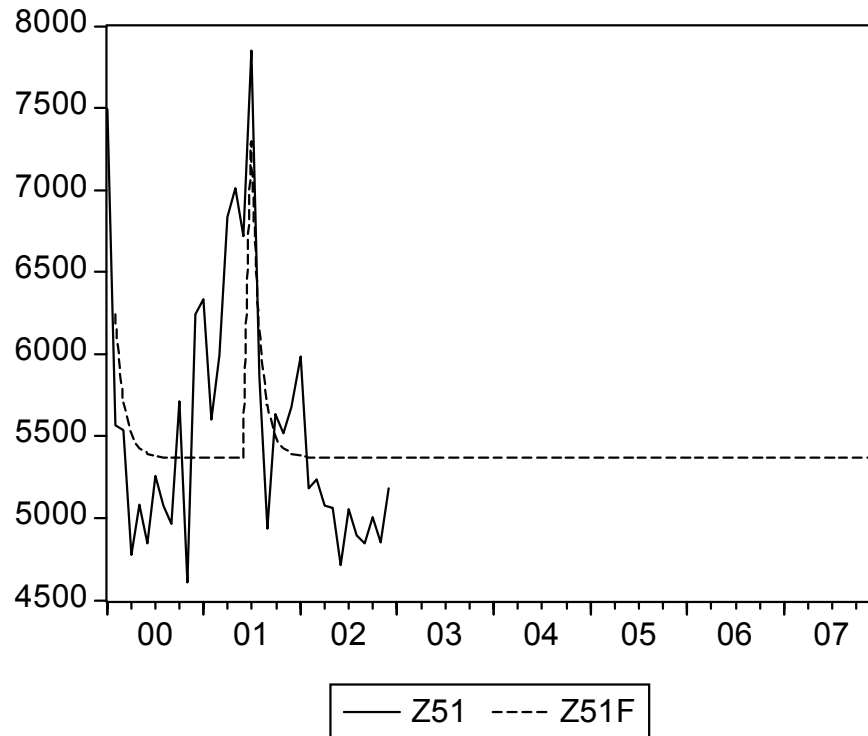
Dependent Variable: Z45  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/17/03 Time: 12:07  
 Sample(adjusted): 2000:03 2002:12  
 Included observations: 34 after adjusting endpoints  
 Convergence achieved after 13 iterations  
 Backcast: 2000:01 2000:02

Variable	Coefficien t	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1841.937	785.8467	2.343889	0.0259
Z45(-1)	0.355448	0.174385	2.038296	0.0504
Z45(-2)	0.281695	0.158519	1.777049	0.0857
MA(2)	0.493341	0.182829	2.698379	0.0113
R-squared	0.650269	Mean dependent var	5255.154	
Adjusted R-squared	0.615296	S.D. dependent var	623.2296	
S.E. of regression	386.5552	Akaike info criterion	14.86256	
Sum squared resid	4482748.	Schwarz criterion	15.04213	
Log likelihood	-248.6635	F-statistic	18.59340	
Durbin-Watson stat	1.968679	Prob(F-statistic)	0.000001	



Dependent Variable: Z51  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/17/03 Time: 12:11  
 Sample(adjusted): 2000:02 2002:12  
 Included observations: 35 after adjusting endpoints

Variable	Coefficien	Std. Error	t-Statistic	Prob.
	t			
C	3161.278	664.2469	4.759191	0.0000
Z51(-1)	0.410996	0.118724	3.461782	0.0015
D4	1930.225	570.0470	3.386081	0.0019
R-squared	0.492512	Mean dependent var		5506.862
Adjusted R-squared	0.460794	S.D. dependent var		741.8254
S.E. of regression	544.7271	Akaike info criterion		15.52026
Sum squared resid	9495282.	Schwarz criterion		15.65358
Log likelihood	-268.6046	F-statistic		15.52785
Durbin-Watson stat	1.572788	Prob(F-statistic)		0.000019



Dependent Variable: Z52

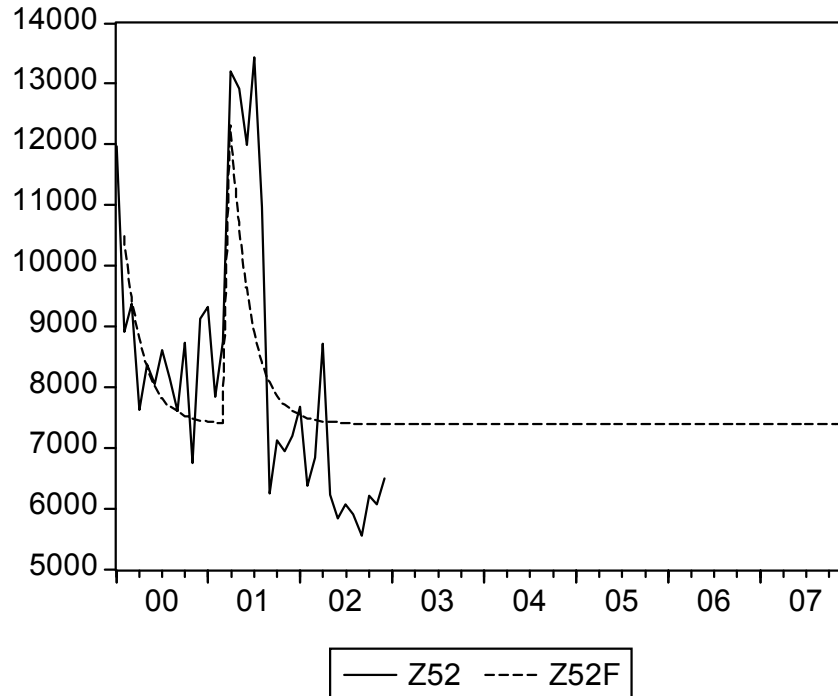
Method: Least Squares

Date: 10/17/03 Time: 12:14

Sample(adjusted): 2000:02 2002:12

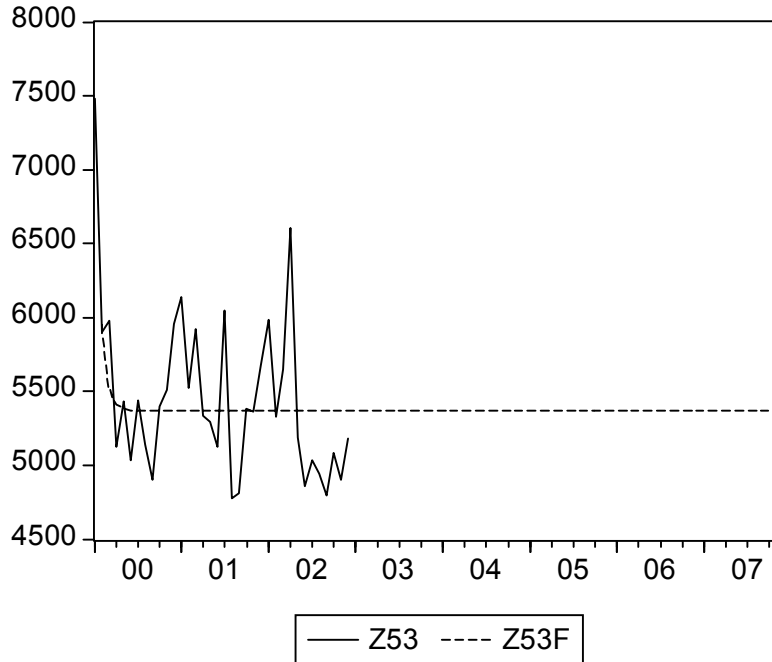
Included observations: 35 after adjusting endpoints

Variable	Coefficien	Std. Error	t-Statistic	Prob.
	t			
C	2387.669	856.2331	2.788574	0.0088
Z52(-1)	0.676714	0.099780	6.782057	0.0000
D5	4902.389	1307.126	3.750510	0.0007
R-squared	0.659239	Mean dependent var	8147.149	
Adjusted R-squared	0.637941	S.D. dependent var	2139.786	
S.E. of regression	1287.538	Akaike info criterion	17.24067	
Sum squared resid	53048110	Schwarz criterion	17.37398	
Log likelihood	-298.7117	F-statistic	30.95368	
Durbin-Watson stat	2.268240	Prob(F-statistic)	0.000000	



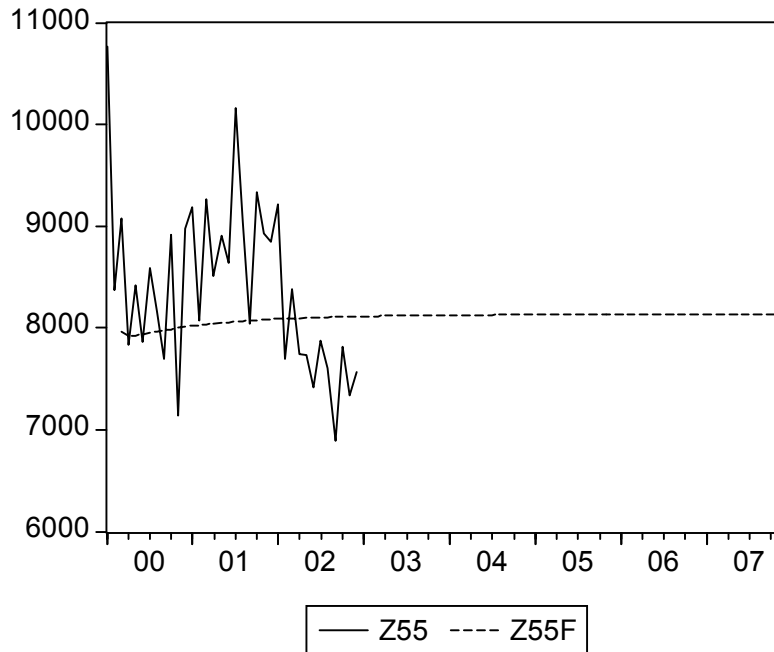
Dependent Variable: Z53  
Method: Least Squares  
Date: 10/17/03 Time: 12:17  
Sample(adjusted): 2000:02 2002:12  
Included observations: 35 after adjusting endpoints

Variable	Coefficien	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	3889.055	707.1204	5.499848	0.0000
Z53(-1)	0.275585	0.128849	2.138819	0.0399
R-squared	0.121746	Mean dependent var	5393.506	
Adjusted R-squared	0.095132	S.D. dependent var	450.3723	
S.E. of regression	428.4146	Akaike info criterion	15.01351	
Sum squared resid	6056789.	Schwarz criterion	15.10238	
Log likelihood	-260.7363	F-statistic	4.574548	
Durbin-Watson stat	2.062064	Prob(F-statistic)	0.039942	



Dependent Variable: Z55  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/17/03 Time: 12:18  
 Sample(adjusted): 2000:03 2002:12  
 Included observations: 34 after adjusting endpoints  
 Convergence achieved after 20 iterations  
 Backcast: 2000:01 2000:02

Variable	Coefficien	Std. Error	t-Statistic	Prob.
	t			
C	520.4751	608.9645	0.854689	0.3997
Z55(-1)	1.095804	0.150937	7.260007	0.0000
Z55(-2)	-0.159816	0.119466	-1.337753	0.1914
MA(1)	-1.357766	0.118048	-11.50177	0.0000
MA(2)	0.782001	0.100787	7.758978	0.0000
R-squared	0.460717	Mean dependent var	8319.483	
Adjusted R-squared	0.386334	S.D. dependent var	754.9173	
S.E. of regression	591.3785	Akaike info criterion	15.73784	
Sum squared resid	10142127	Schwarz criterion	15.96231	
Log likelihood	-262.5433	F-statistic	6.193788	
Durbin-Watson stat	1.764907	Prob(F-statistic)	0.000992	
Inverted MA Roots	.68 -.57i	.68+.57i		



Dependent Variable: Z57

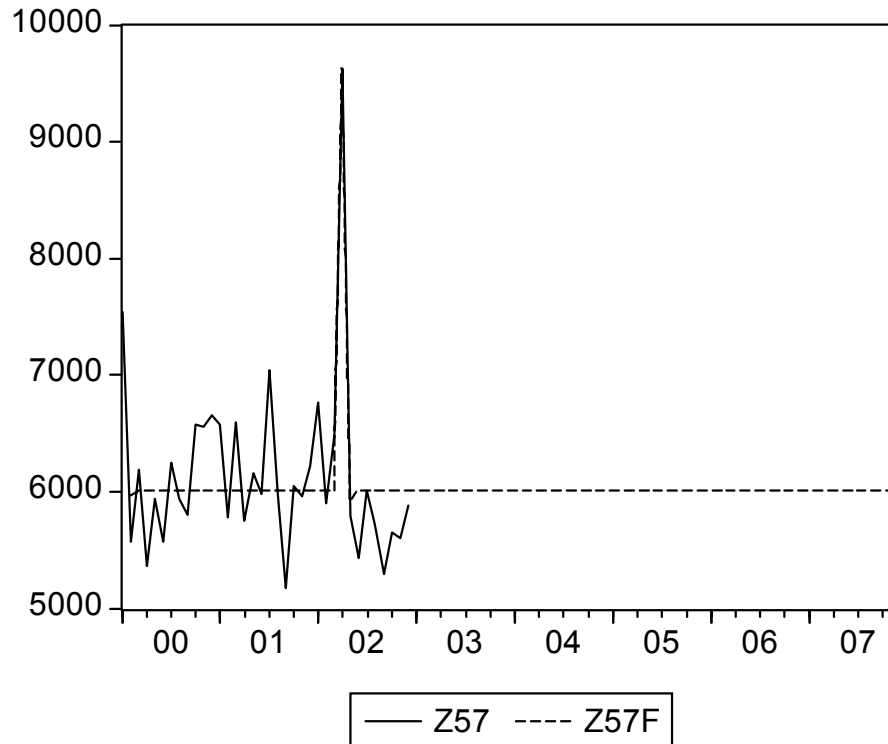
Method: Least Squares

Date: 10/17/03 Time: 12:23

Sample(adjusted): 2000:02 2002:12

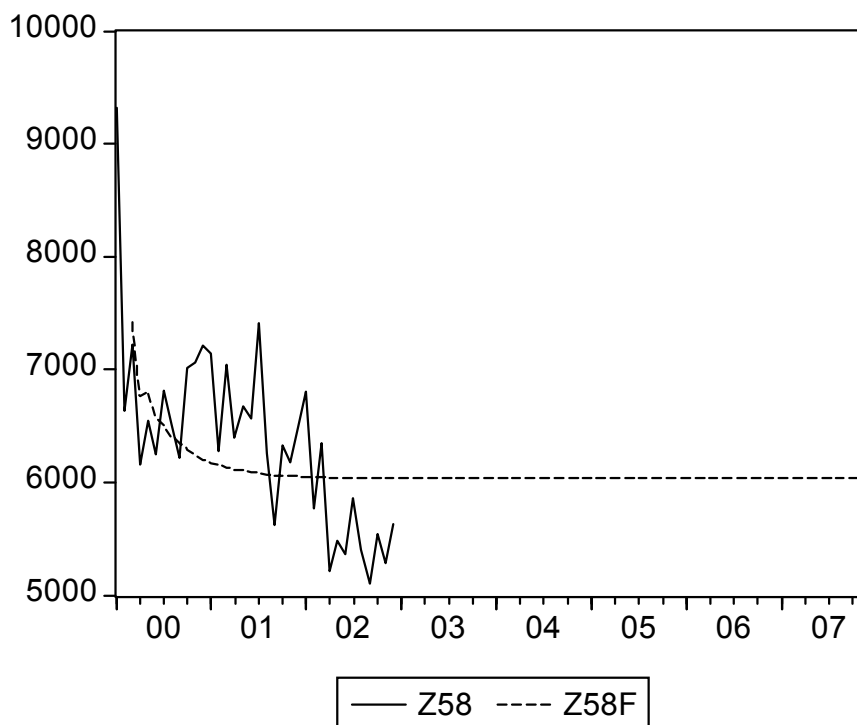
Included observations: 35 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	6149.411	616.4798	9.975040	0.0000
Z57(-1)	-0.023376	0.099480	-0.234986	0.8157
D6	3619.725	465.8540	7.770083	0.0000
R-squared	0.654010	Mean dependent var	6108.917	
Adjusted R-squared	0.632386	S.D. dependent var	755.2316	
S.E. of regression	457.9061	Akaike info criterion	15.17302	
Sum squared resid	6709697.	Schwarz criterion	15.30634	
Log likelihood	-262.5279	F-statistic	30.24410	
Durbin-Watson stat	1.640210	Prob(F-statistic)	0.000000	



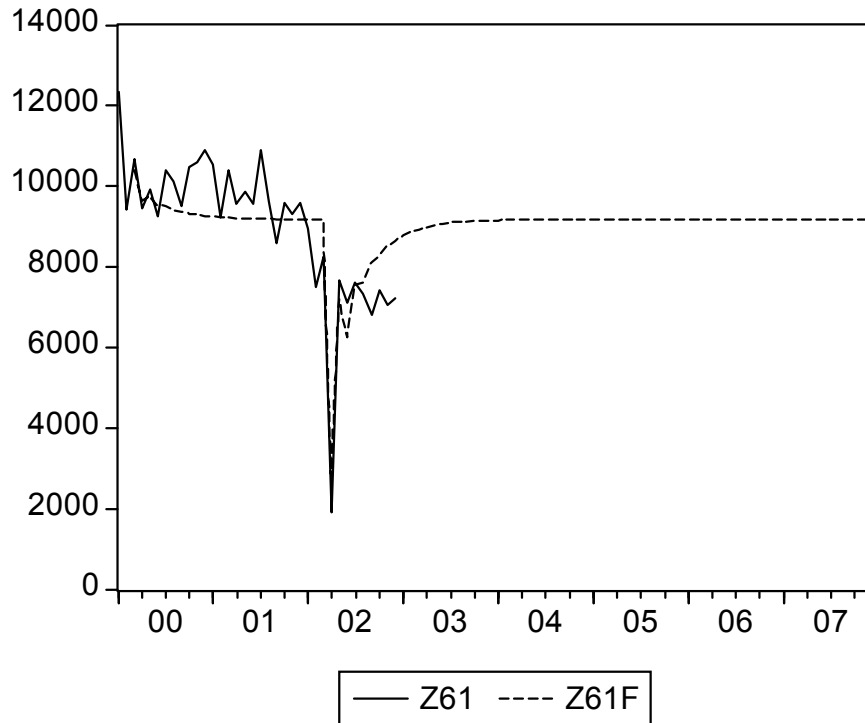
Dependent Variable: Z58  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/17/03 Time: 12:24  
 Sample(adjusted): 2000:03 2002:12  
 Included observations: 34 after adjusting endpoints

Variable	Coefficien t	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1640.061	877.7309	1.868523	0.0712
Z58(-1)	0.375596	0.149721	2.508631	0.0176
Z58(-2)	0.352769	0.120180	2.935349	0.0062
R-squared	0.487107	Mean dependent var	6270.811	
Adjusted R-squared	0.454017	S.D. dependent var	653.4117	
S.E. of regression	482.8100	Akaike info criterion	15.28122	
Sum squared resid	7226272.	Schwarz criterion	15.41590	
Log likelihood	-256.7808	F-statistic	14.72074	
Durbin-Watson stat	1.985235	Prob(F-statistic)	0.000032	



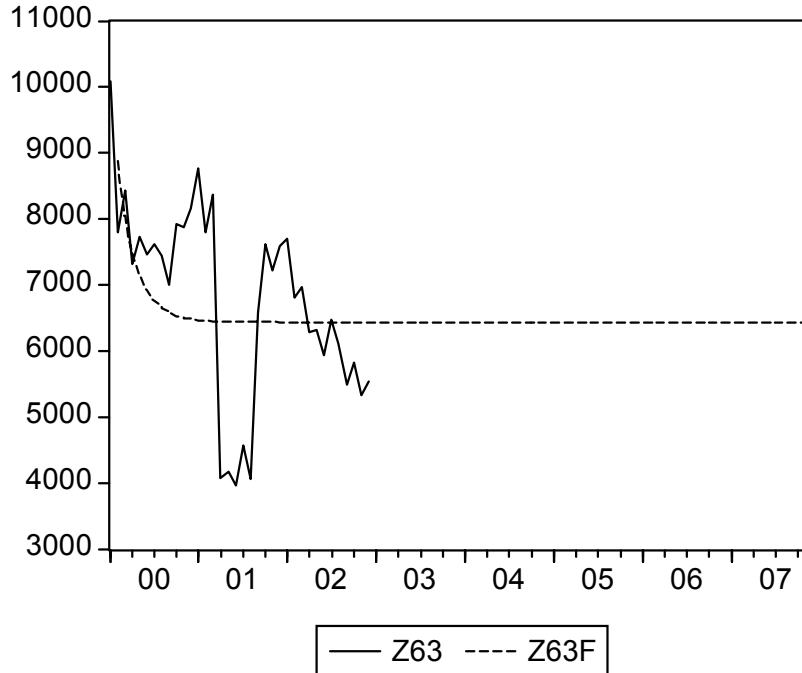
Dependent Variable: Z61  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/17/03 Time: 12:26  
 Sample(adjusted): 2000:03 2002:12  
 Included observations: 34 after adjusting endpoints

Variable	Coefficien t	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	3002.167	812.0209	3.697155	0.0009
Z61(-1)	0.309214	0.089706	3.446973	0.0017
Z61(-2)	0.363607	0.087744	4.143956	0.0003
D7	-6371.095	796.7093	-7.996763	0.0000
R-squared	0.826147	Mean dependent var	8908.703	
Adjusted R-squared	0.808762	S.D. dependent var	1771.721	
S.E. of regression	774.7872	Akaike info criterion	16.25318	
Sum squared resid	18008858	Schwarz criterion	16.43276	
Log likelihood	-272.3041	F-statistic	47.51994	
Durbin-Watson stat	1.545062	Prob(F-statistic)	0.000000	



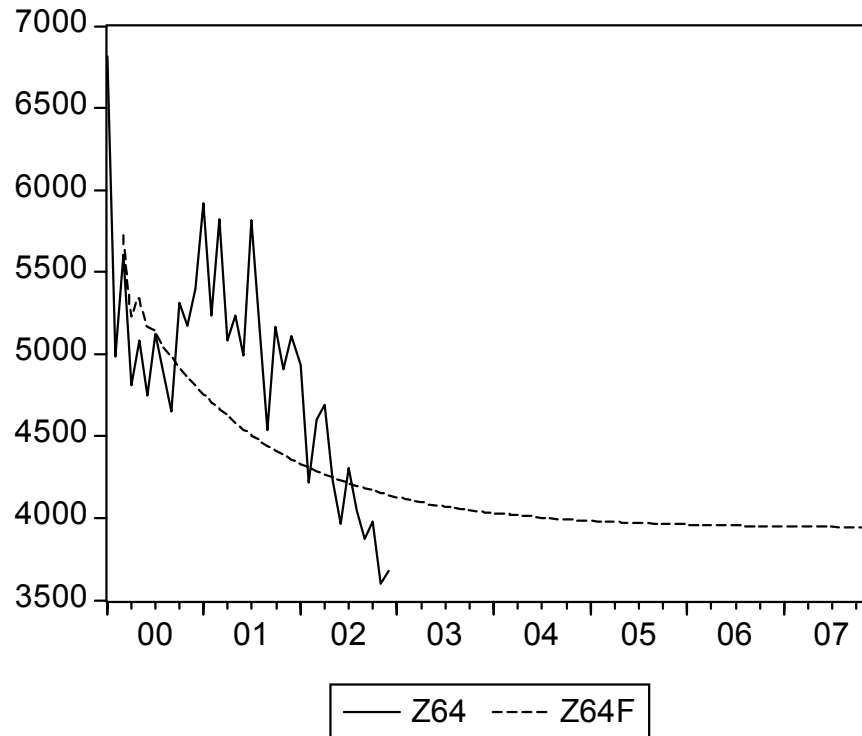
Dependent Variable: Z63  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/17/03 Time: 12:26  
 Sample(adjusted): 2000:02 2002:12  
 Included observations: 35 after adjusting endpoints

Variable	Coefficien t	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	2149.301	790.9605	2.717330	0.0104
Z63(-1)	0.666001	0.113403	5.872873	0.0000
R-squared	0.511043	Mean dependent var	6694.157	
Adjusted R-squared	0.496226	S.D. dependent var	1362.992	
S.E. of regression	967.4110	Akaike info criterion	16.64257	
Sum squared resid	30884174	Schwarz criterion	16.73145	
Log likelihood	-289.2450	F-statistic	34.49064	
Durbin-Watson stat	2.012275	Prob(F-statistic)	0.000001	



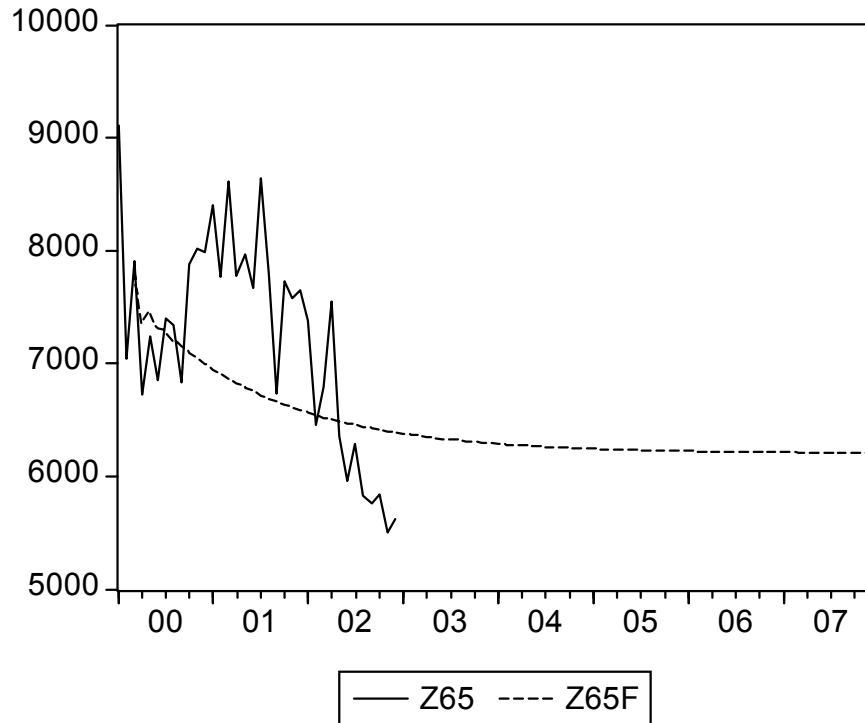
Dependent Variable: Z64  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/17/03 Time: 12:27  
 Sample(adjusted): 2000:03 2002:12  
 Included observations: 34 after adjusting endpoints

Variable	Coefficien	Std. Error	t-Statistic	Prob.
	t			
C	349.7655	611.5206	0.571960	0.5715
Z64(-1)	0.456119	0.140889	3.237426	0.0029
Z64(-2)	0.455126	0.129900	3.503673	0.0014
R-squared	0.637074	Mean dependent var	4820.563	
Adjusted R-squared	0.613660	S.D. dependent var	611.9102	
S.E. of regression	380.3405	Akaike info criterion	14.80411	
Sum squared resid	4484426.	Schwarz criterion	14.93879	
Log likelihood	-248.6698	F-statistic	27.20848	
Durbin-Watson stat	2.189876	Prob(F-statistic)	0.000000	



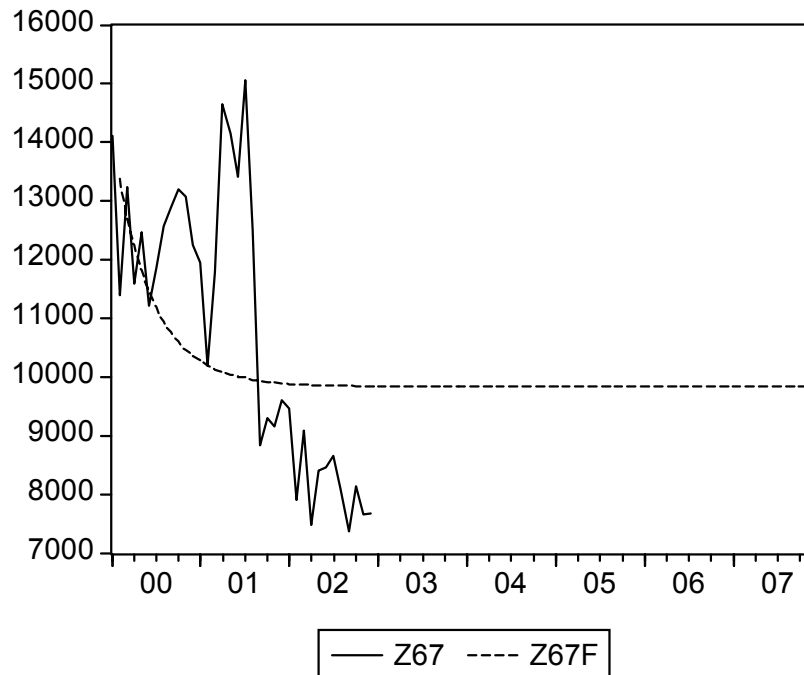
Dependent Variable: Z65  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/17/03 Time: 12:29  
 Sample(adjusted): 2000:03 2002:12  
 Included observations: 34 after adjusting endpoints

Variable	Coefficien t	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	528.0129	935.8573	0.564202	0.5767
Z65(-1)	0.498302	0.149072	3.342683	0.0022
Z65(-2)	0.416594	0.148173	2.811545	0.0085
R-squared	0.622277	Mean dependent var		7171.942
Adjusted R-squared	0.597908	S.D. dependent var		887.9639
S.E. of regression	563.0642	Akaike info criterion		15.58876
Sum squared resid	9828281.	Schwarz criterion		15.72344
Log likelihood	-262.0089	F-statistic		25.53540
Durbin-Watson stat	2.135642	Prob(F-statistic)		0.000000



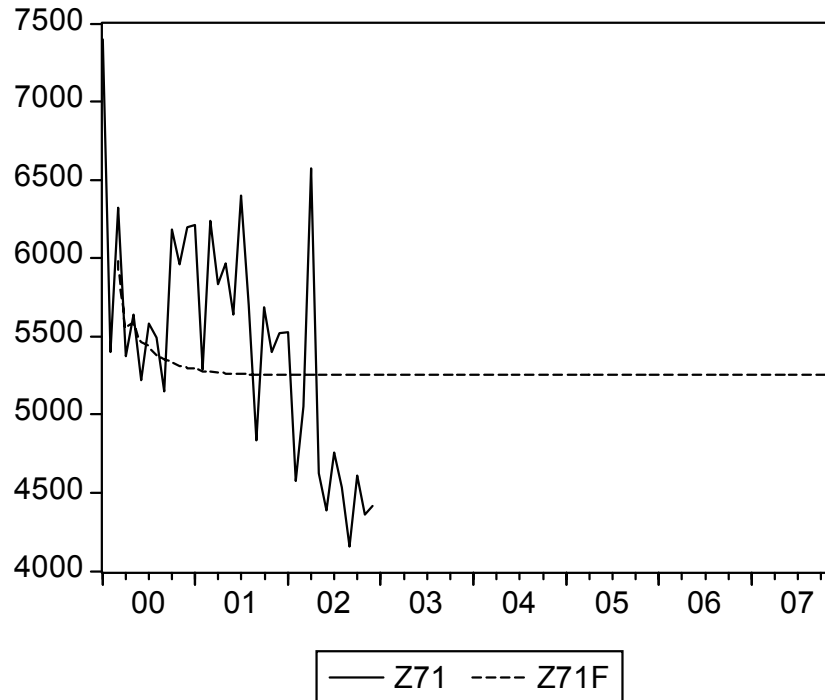
Dependent Variable: Z67  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/17/03 Time: 12:30  
 Sample(adjusted): 2000:02 2002:12  
 Included observations: 35 after adjusting endpoints

Variable	Coefficien t	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1717.699	1081.806	1.587807	0.1219
Z67(-1)	0.825368	0.097193	8.492089	0.0000
R-squared	0.686060	Mean dependent var	10706.02	
Adjusted R-squared	0.676547	S.D. dependent var	2326.498	
S.E. of regression	1323.149	Akaike info criterion	17.26886	
Sum squared resid	57773828	Schwarz criterion	17.35774	
Log likelihood	-300.2051	F-statistic	72.11557	
Durbin-Watson stat	2.112116	Prob(F-statistic)	0.000000	



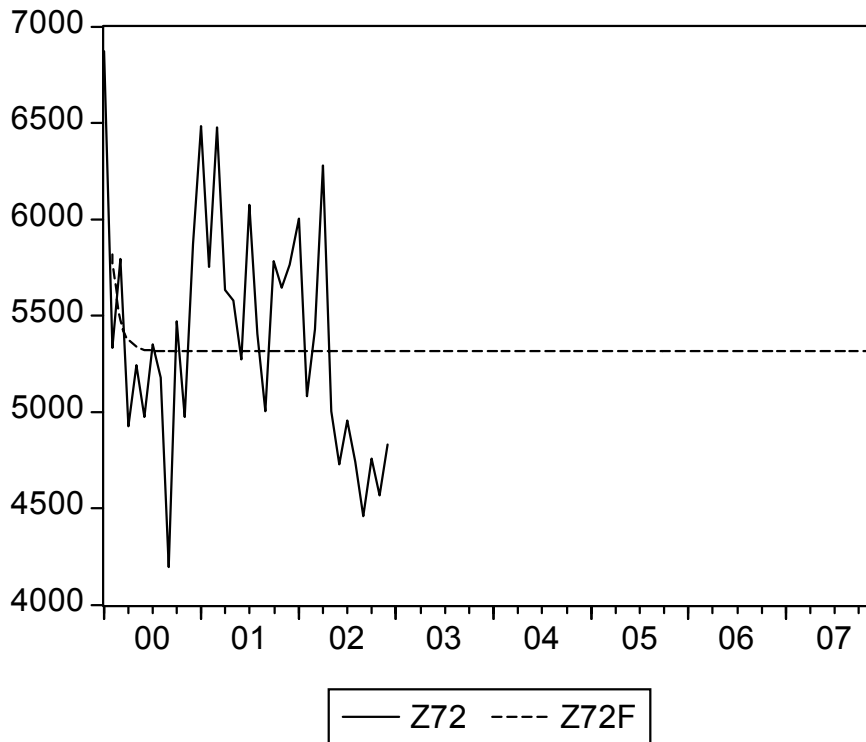
Dependent Variable: Z71  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/17/03 Time: 12:31  
 Sample(adjusted): 2000:03 2002:12  
 Included observations: 34 after adjusting endpoints

Variable	Coefficien t	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1746.879	988.7771	1.766706	0.0871
Z71(-1)	0.349698	0.166110	2.105218	0.0435
Z71(-2)	0.317617	0.153328	2.071493	0.0467
R-squared	0.307604	Mean dependent var	5394.325	
Adjusted R-squared	0.262933	S.D. dependent var	680.1811	
S.E. of regression	583.9531	Akaike info criterion	15.66162	
Sum squared resid	10571039	Schwarz criterion	15.79629	
Log likelihood	-263.2475	F-statistic	6.886028	
Durbin-Watson stat	2.154382	Prob(F-statistic)	0.003353	



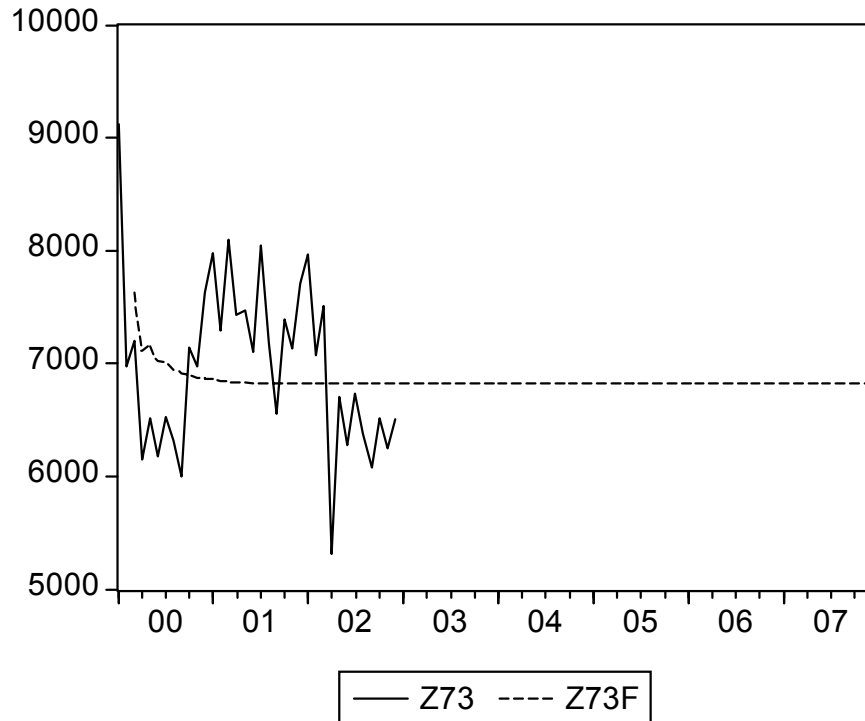
Dependent Variable: Z72  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/17/03 Time: 12:34  
 Sample(adjusted): 2000:02 2002:12  
 Included observations: 35 after adjusting endpoints

Variable	Coefficien	Std. Error	t-Statistic	Prob.
	t			
C	3591.007	814.2767	4.410058	0.0001
Z72(-1)	0.324291	0.149844	2.164195	0.0378
R-squared	0.124291	Mean dependent var	5342.441	
Adjusted R-squared	0.097754	S.D. dependent var	561.1333	
S.E. of regression	533.0016	Akaike info criterion	15.45037	
Sum squared resid	9374994.	Schwarz criterion	15.53925	
Log likelihood	-268.3815	F-statistic	4.683739	
Durbin-Watson stat	2.025652	Prob(F-statistic)	0.037785	



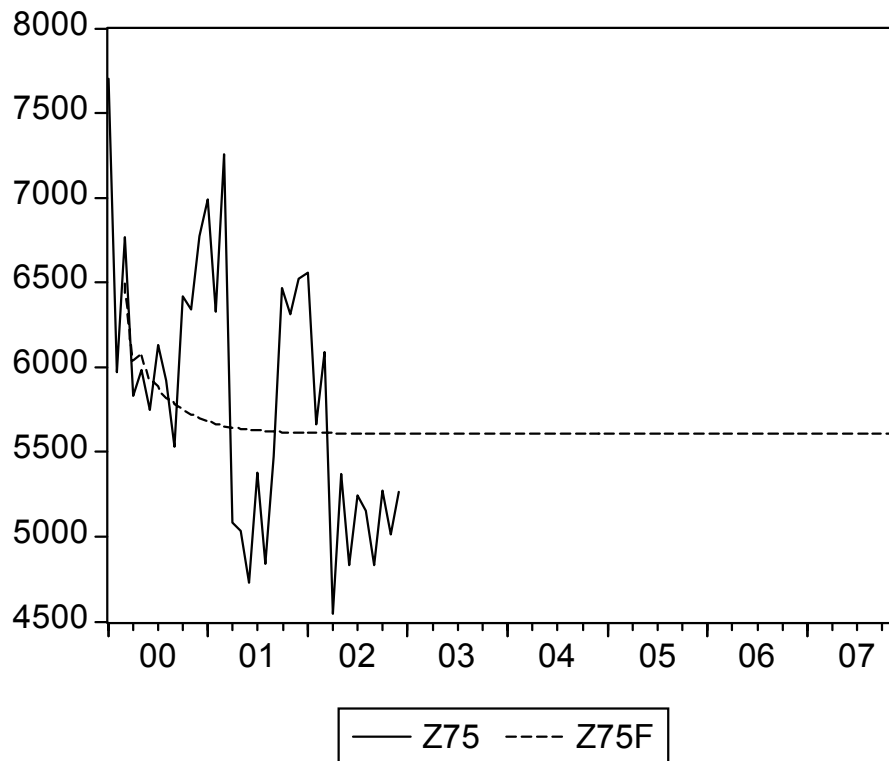
Dependent Variable: Z73  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/17/03 Time: 12:34  
 Sample(adjusted): 2000:03 2002:12  
 Included observations: 34 after adjusting endpoints

Variable	Coefficien	Std. Error	t-Statistic	Prob.
			t	
C	2525.315	1199.350	2.105569	0.0434
Z73(-1)	0.297200	0.162118	1.833239	0.0764
Z73(-2)	0.332620	0.143950	2.310667	0.0277
R-squared	0.309003	Mean dependent var	6920.910	
Adjusted R-squared	0.264422	S.D. dependent var	679.6392	
S.E. of regression	582.8982	Akaike info criterion	15.65800	
Sum squared resid	10532881	Schwarz criterion	15.79268	
Log likelihood	-263.1860	F-statistic	6.931344	
Durbin-Watson stat	1.893048	Prob(F-statistic)	0.003250	



Dependent Variable: Z75  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/17/03 Time: 12:35  
 Sample(adjusted): 2000:03 2002:12  
 Included observations: 34 after adjusting endpoints

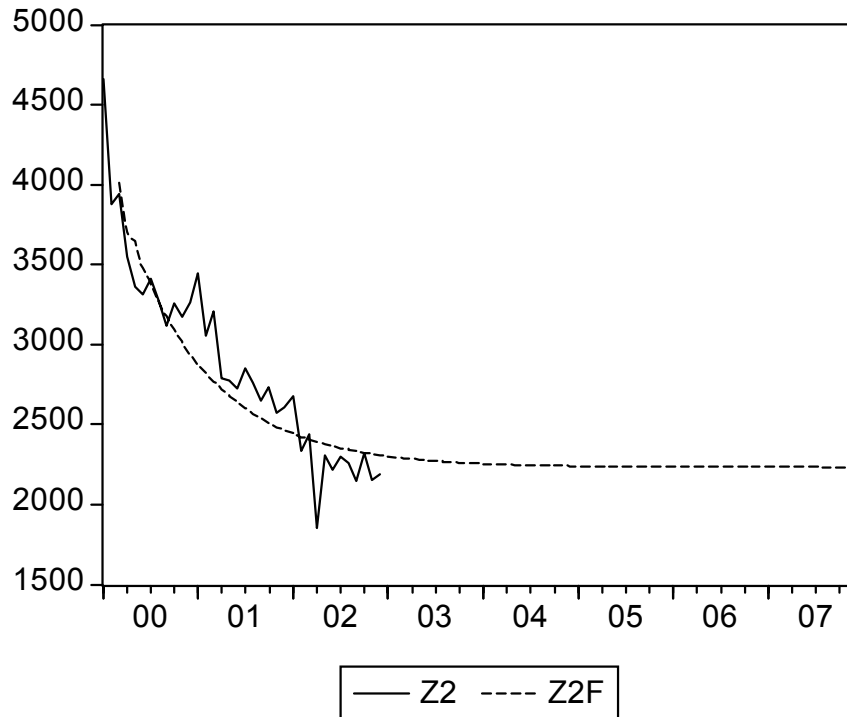
Variable	Coefficien t	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1649.350	912.3162	1.807871	0.0803
Z75(-1)	0.341877	0.161079	2.122416	0.0419
Z75(-2)	0.364015	0.148940	2.444040	0.0204
R-squared	0.400320	Mean dependent var	5755.494	
Adjusted R-squared	0.361631	S.D. dependent var	727.5833	
S.E. of regression	581.3245	Akaike info criterion	15.65259	
Sum squared resid	10476083	Schwarz criterion	15.78727	
Log likelihood	-263.0941	F-statistic	10.34712	
Durbin-Watson stat	1.712106	Prob(F-statistic)	0.000361	



7. MT\_ENT\_PRE

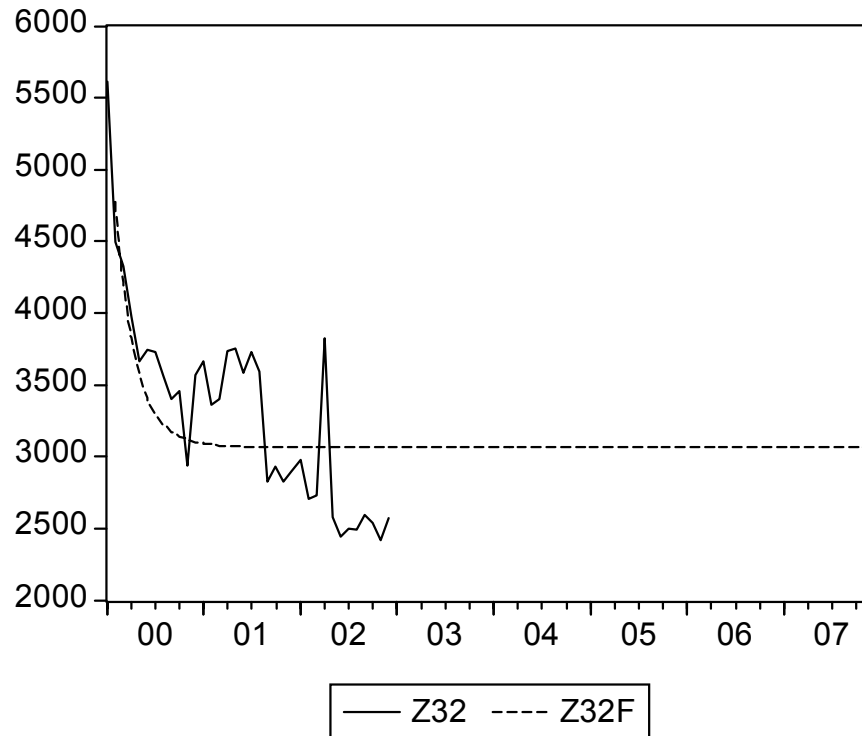
Dependent Variable: Z2  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/17/03 Time: 10:58  
 Sample(adjusted): 2000:03 2002:12  
 Included observations: 34 after adjusting endpoints

Variable	Coefficien	Std. Error	t-Statistic	Prob.
	t			
C	305.7731	163.3628	1.871742	0.0707
Z2(-1)	0.401763	0.138971	2.890981	0.0070
Z2(-2)	0.461312	0.122300	3.771976	0.0007
R-squared	0.892453	Mean dependent var		2794.676
Adjusted R-squared	0.885515	S.D. dependent var		501.9073
S.E. of regression	169.8236	Akaike info criterion		13.19149
Sum squared resid	894041.4	Schwarz criterion		13.32617
Log likelihood	-221.2554	F-statistic		128.6236
Durbin-Watson stat	1.962445	Prob(F-statistic)		0.000000



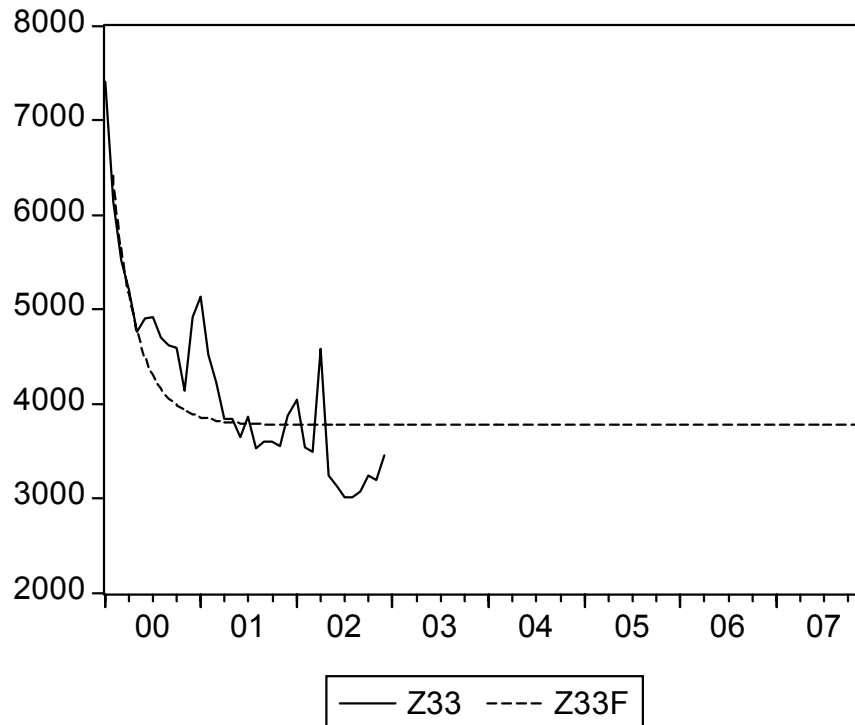
Dependent Variable: Z32  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/17/03 Time: 10:59  
 Sample(adjusted): 2000:02 2002:12  
 Included observations: 35 after adjusting endpoints

Variable	Coefficien t	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1008.541	293.8230	3.432478	0.0016
Z32(-1)	0.671082	0.086438	7.763726	0.0000
R-squared	0.646209	Mean dependent var	3243.647	
Adjusted R-squared	0.635488	S.D. dependent var	575.6227	
S.E. of regression	347.5311	Akaike info criterion	14.59503	
Sum squared resid	3985670.	Schwarz criterion	14.68391	
Log likelihood	-253.4130	F-statistic	60.27545	
Durbin-Watson stat	2.274291	Prob(F-statistic)	0.000000	



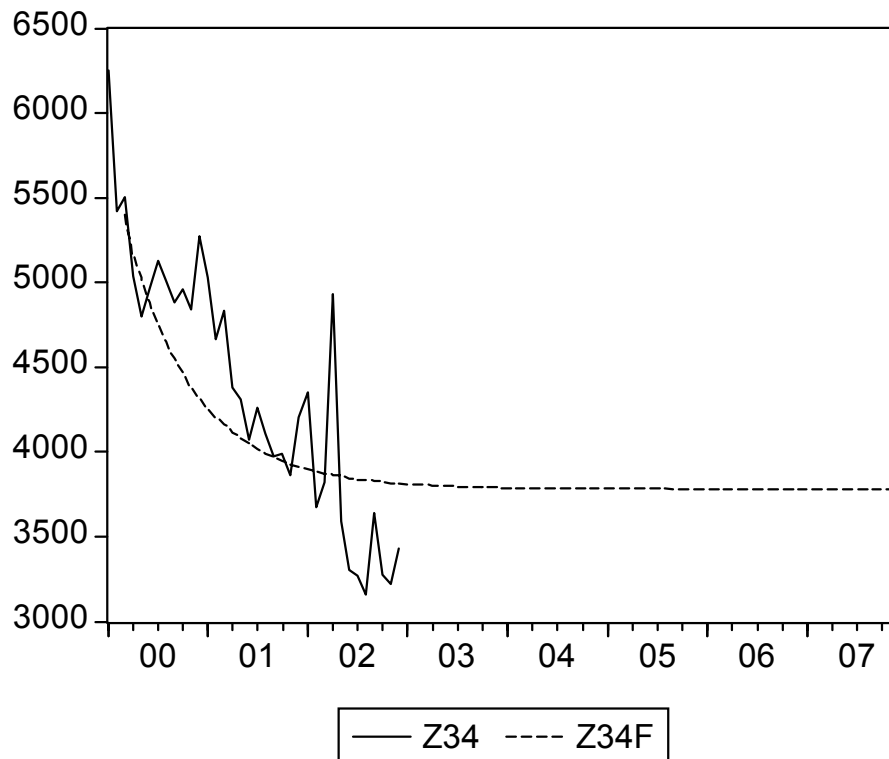
Dependent Variable: Z33  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/17/03 Time: 11:00  
 Sample(adjusted): 2000:02 2002:12  
 Included observations: 35 after adjusting endpoints

Variable	Coefficien	Std. Error	t-Statistic	Prob.
	t			
C	1033.597	288.6855	3.580357	0.0011
Z33(-1)	0.726295	0.067216	10.80545	0.0000
R-squared	0.779644	Mean dependent var	4075.523	
Adjusted R-squared	0.772967	S.D. dependent var	793.7701	
S.E. of regression	378.2157	Akaike info criterion	14.76425	
Sum squared resid	4720555.	Schwarz criterion	14.85313	
Log likelihood	-256.3744	F-statistic	116.7577	
Durbin-Watson stat	2.238789	Prob(F-statistic)	0.000000	



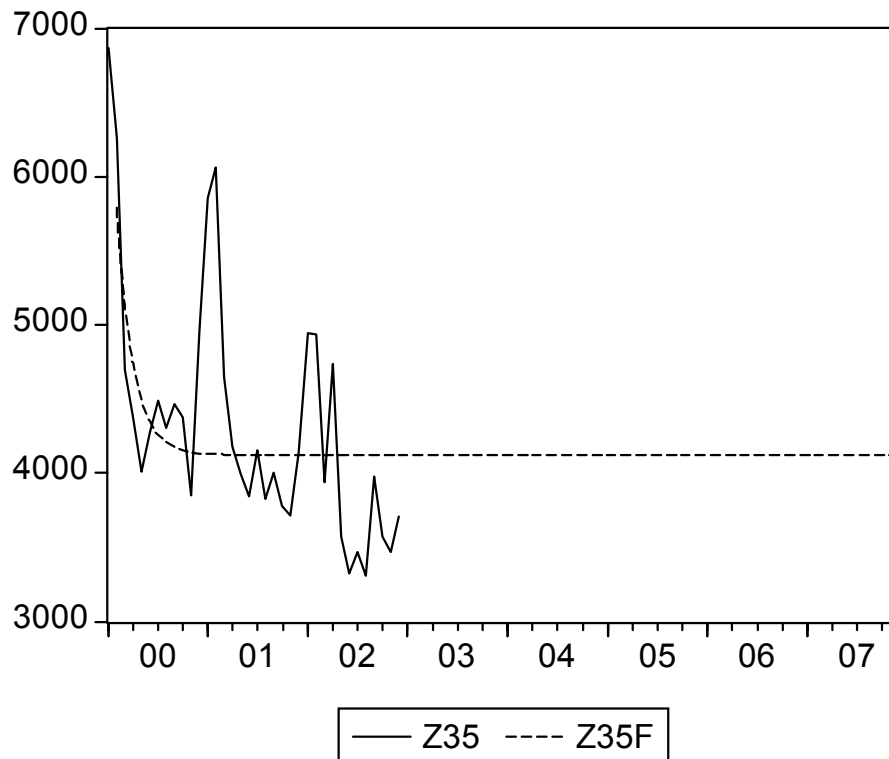
Dependent Variable: Z34  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/17/03 Time: 11:01  
 Sample(adjusted): 2000:03 2002:12  
 Included observations: 34 after adjusting endpoints  
 Convergence achieved after 4 iterations

Variable	Coefficien	Std. Error	t-Statistic	Prob.
	t			
C	424.2923	333.2415	1.273227	0.2124
Z34(-1)	0.887807	0.075371	11.77912	0.0000
AR(1)	-0.296611	0.171694	-1.727552	0.0940
R-squared	0.723879	Mean dependent var	4286.610	
Adjusted R-squared	0.706065	S.D. dependent var	688.6323	
S.E. of regression	373.3474	Akaike info criterion	14.76699	
Sum squared resid	4321037.	Schwarz criterion	14.90167	
Log likelihood	-248.0389	F-statistic	40.63484	
Durbin-Watson stat	2.186521	Prob(F-statistic)	0.000000	
Inverted AR Roots	-.30			



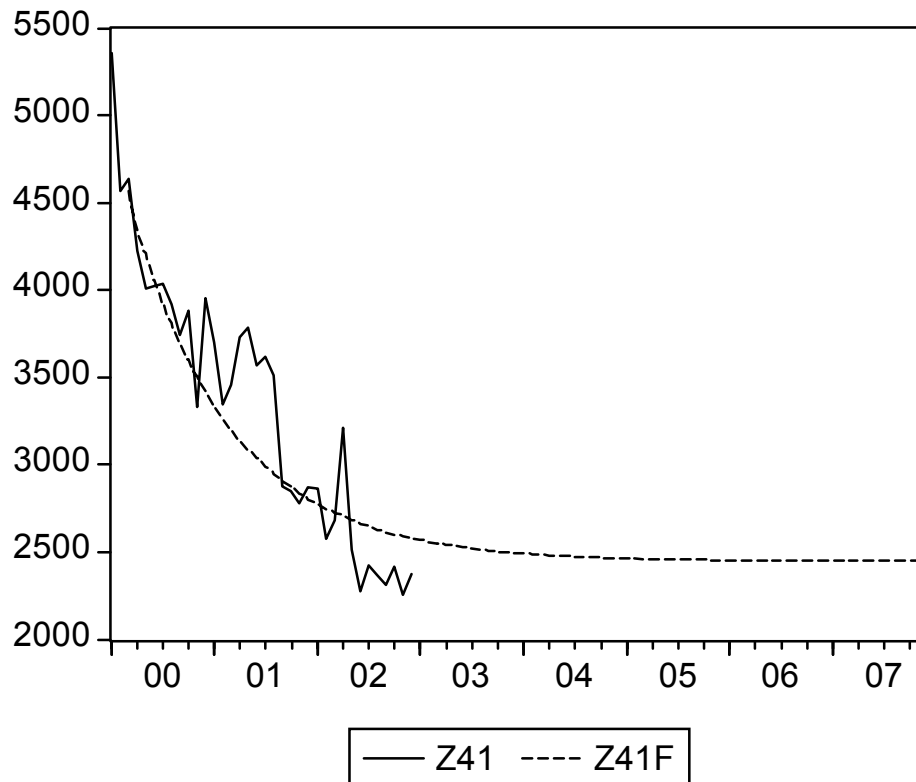
Dependent Variable: Z35  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/17/03 Time: 11:03  
 Sample(adjusted): 2000:02 2002:12  
 Included observations: 35 after adjusting endpoints

Variable	Coefficien	Std. Error	t-Statistic	Prob.
	t			
C	1614.252	468.8704	3.442853	0.0016
Z35(-1)	0.608387	0.105829	5.748760	0.0000
R-squared	0.500365	Mean dependent var	4262.474	
Adjusted R-squared	0.485225	S.D. dependent var	720.3535	
S.E. of regression	516.8381	Akaike info criterion	15.38878	
Sum squared resid	8815013.	Schwarz criterion	15.47766	
Log likelihood	-267.3037	F-statistic	33.04824	
Durbin-Watson stat	1.826391	Prob(F-statistic)	0.000002	



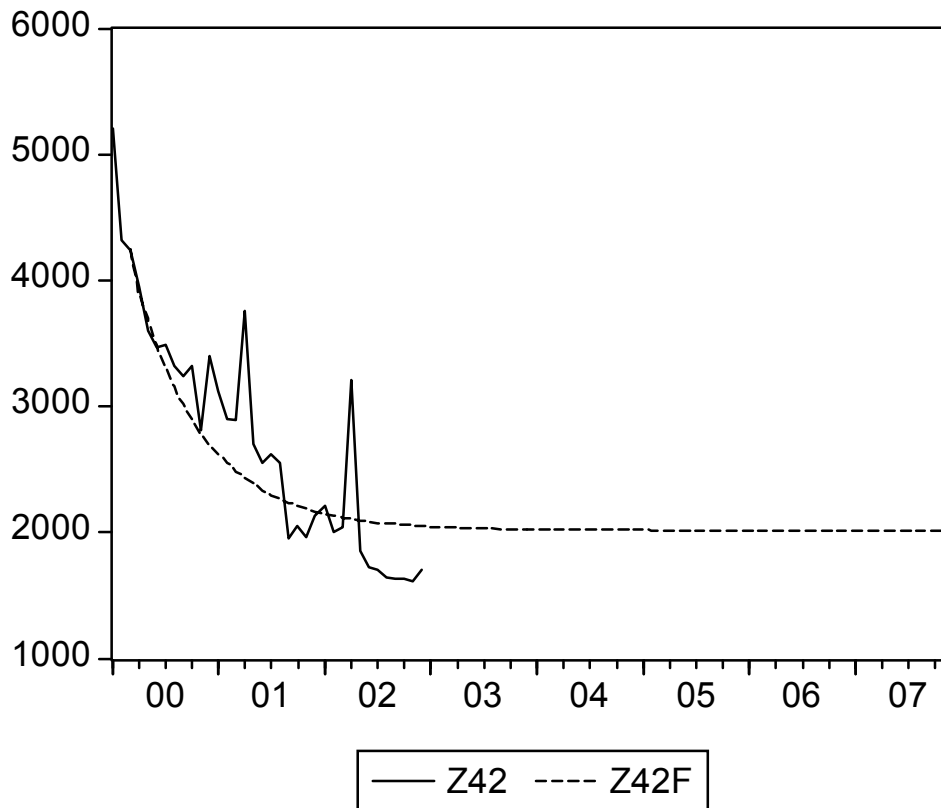
Dependent Variable: Z41  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/17/03 Time: 11:04  
 Sample(adjusted): 2000:03 2002:12  
 Included observations: 34 after adjusting endpoints

Variable	Coefficien	Std. Error	t-Statistic	Prob.
	t			
C	259.6366	222.9471	1.164566	0.2531
Z41(-1)	0.603322	0.163272	3.695188	0.0008
Z41(-2)	0.290561	0.150557	1.929899	0.0628
R-squared	0.857771	Mean dependent var		3238.859
Adjusted R-squared	0.848595	S.D. dependent var		678.9887
S.E. of regression	264.2003	Akaike info criterion		14.07539
Sum squared resid	2163856.	Schwarz criterion		14.21007
Log likelihood	-236.2816	F-statistic		93.47891
Durbin-Watson stat	2.170779	Prob(F-statistic)		0.000000



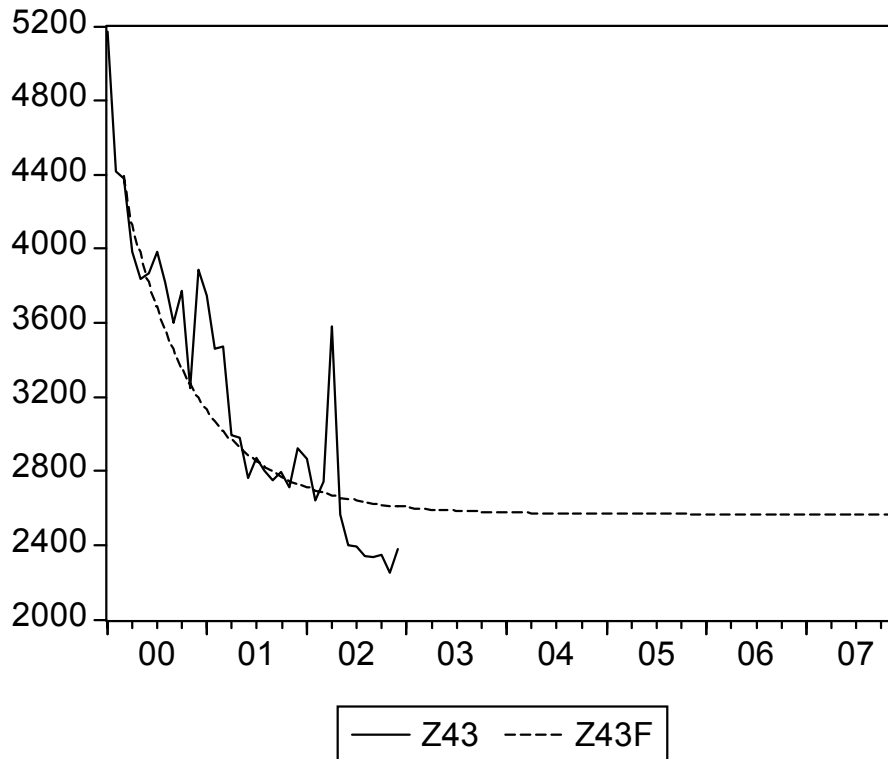
Dependent Variable: Z42  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/17/03 Time: 11:04  
 Sample(adjusted): 2000:03 2002:12  
 Included observations: 34 after adjusting endpoints

Variable	Coefficien t	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	339.5072	237.0739	1.432074	0.1621
Z42(-1)	0.476421	0.163711	2.910124	0.0066
Z42(-2)	0.355240	0.148481	2.392488	0.0230
R-squared	0.765444	Mean dependent var	2619.022	
Adjusted R-squared	0.750311	S.D. dependent var	782.9116	
S.E. of regression	391.2123	Akaike info criterion	14.86048	
Sum squared resid	4744459.	Schwarz criterion	14.99515	
Log likelihood	-249.6281	F-statistic	50.58219	
Durbin-Watson stat	2.277796	Prob(F-statistic)	0.000000	



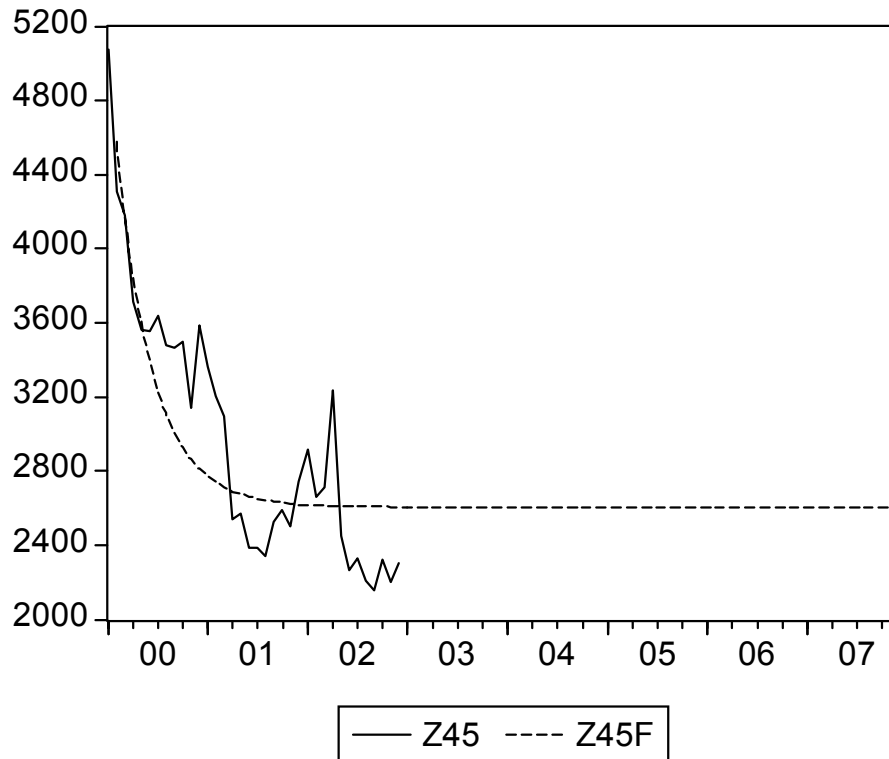
Dependent Variable: Z43  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/17/03 Time: 11:05  
 Sample(adjusted): 2000:03 2002:12  
 Included observations: 34 after adjusting endpoints

Variable	Coefficien	Std. Error	t-Statistic	Prob.
	t			
C	382.6973	246.3309	1.553591	0.1304
Z43(-1)	0.515481	0.163189	3.158800	0.0035
Z43(-2)	0.335475	0.147802	2.269757	0.0303
R-squared	0.805193	Mean dependent var		3102.911
Adjusted R-squared	0.792625	S.D. dependent var		613.1875
S.E. of regression	279.2363	Akaike info criterion		14.18609
Sum squared resid	2417160.	Schwarz criterion		14.32077
Log likelihood	-238.1635	F-statistic		64.06587
Durbin-Watson stat	2.172551	Prob(F-statistic)		0.000000



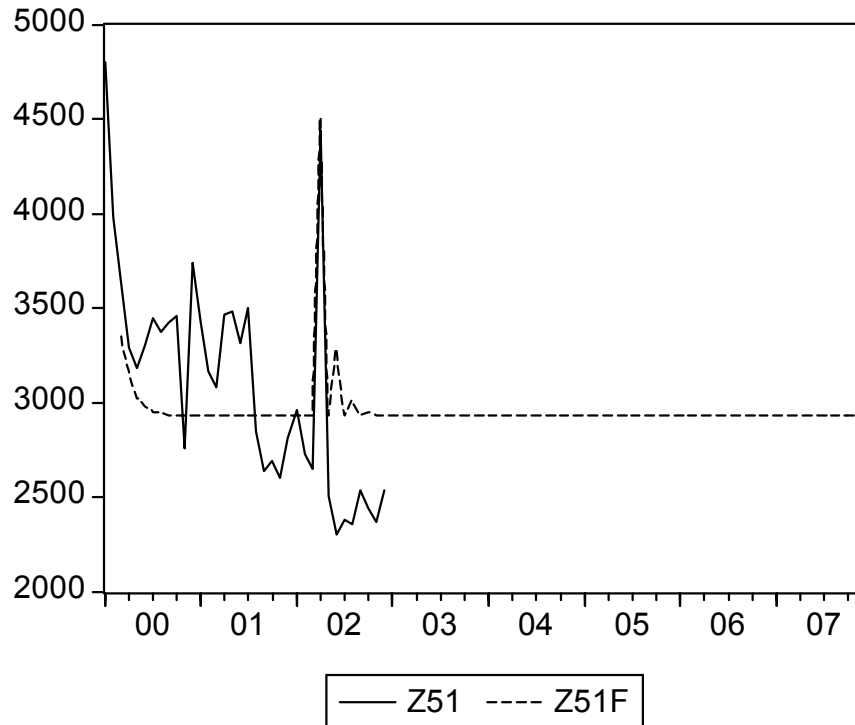
Dependent Variable: Z45  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/17/03 Time: 11:06  
 Sample(adjusted): 2000:02 2002:12  
 Included observations: 35 after adjusting endpoints

Variable	Coefficien	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	526.8546	183.1505	2.876622	0.0070
Z45(-1)	0.797785	0.059570	13.39248	0.0000
R-squared	0.844602	Mean dependent var	2917.753	
Adjusted R-squared	0.839893	S.D. dependent var	604.7064	
S.E. of regression	241.9631	Akaike info criterion	13.87089	
Sum squared resid	1932023.	Schwarz criterion	13.95977	
Log likelihood	-240.7406	F-statistic	179.3585	
Durbin-Watson stat	2.318002	Prob(F-statistic)	0.000000	



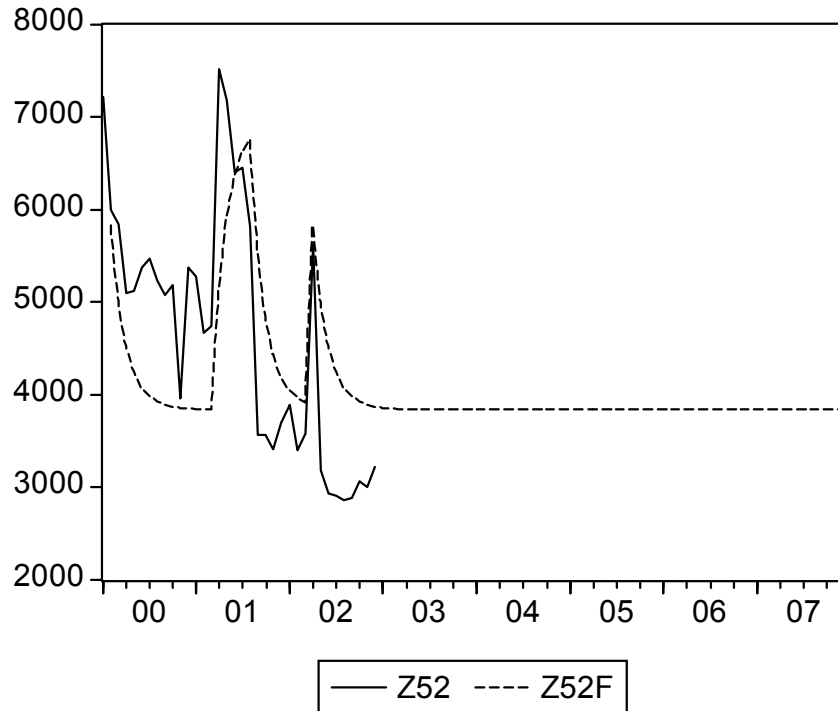
Dependent Variable: Z51  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/17/03 Time: 11:08  
 Sample(adjusted): 2000:03 2002:12  
 Included observations: 34 after adjusting endpoints  
 Convergence achieved after 10 iterations  
 Backcast: 2000:02

Variable	Coefficien	Std. Error	t-Statistic	Prob.
	t			
C	2268.791	358.3703	6.330856	0.0000
Z51(-2)	0.225311	0.111139	2.027282	0.0516
D1	1579.437	274.8281	5.747000	0.0000
MA(1)	0.587764	0.149081	3.942574	0.0004
R-squared	0.600198	Mean dependent var	3024.135	
Adjusted R-squared	0.560218	S.D. dependent var	501.8940	
S.E. of regression	332.8362	Akaike info criterion	14.56331	
Sum squared resid	3323399.	Schwarz criterion	14.74288	
Log likelihood	-243.5763	F-statistic	15.01241	
Durbin-Watson stat	1.787323	Prob(F-statistic)	0.000004	
Inverted MA Roots	-.59			



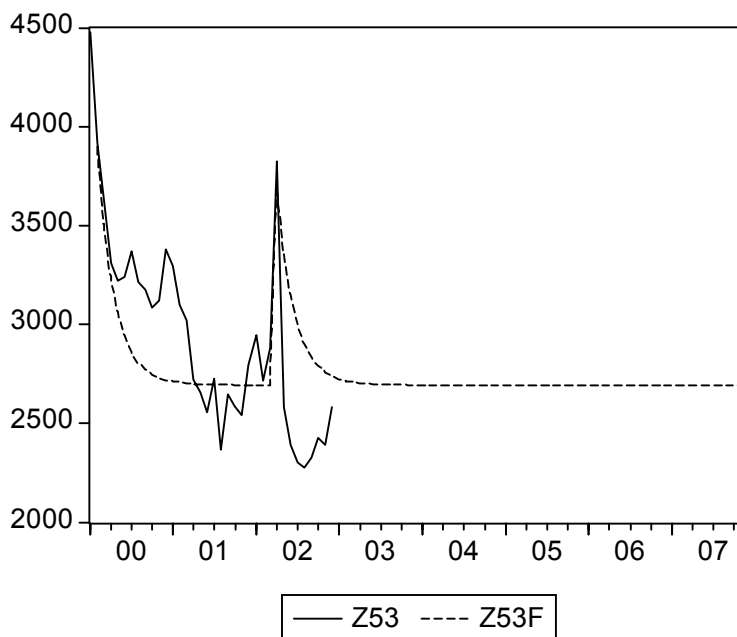
Dependent Variable: Z52  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/17/03 Time: 11:11  
 Sample(adjusted): 2000:02 2002:12  
 Included observations: 35 after adjusting endpoints

Variable	Coefficien	Std. Error	t-Statistic	Prob.
	t			
C	1579.367	500.5878	3.155025	0.0036
Z52(-1)	0.588506	0.108586	5.419734	0.0000
D2	1293.466	418.5119	3.090633	0.0042
D3	1941.383	754.2261	2.574007	0.0151
R-squared	0.720725	Mean dependent var	4585.119	
Adjusted R-squared	0.693699	S.D. dependent var	1329.472	
S.E. of regression	735.7894	Akaike info criterion	16.14698	
Sum squared resid	16782969	Schwarz criterion	16.32473	
Log likelihood	-278.5721	F-statistic	26.66728	
Durbin-Watson stat	1.369847	Prob(F-statistic)	0.000000	



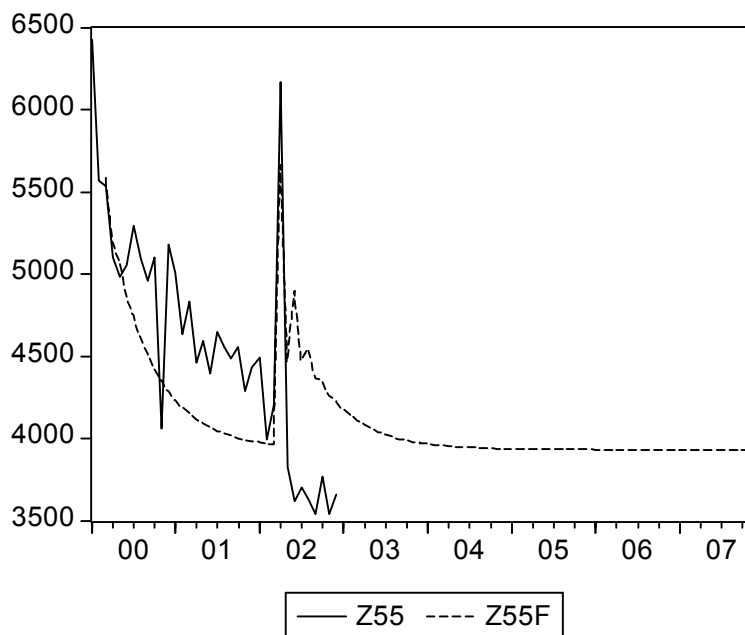
Dependent Variable: Z53  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/17/03 Time: 11:14  
 Sample(adjusted): 2000:02 2002:12  
 Included observations: 35 after adjusting endpoints

Variable	Coefficien t	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	872.1286	227.9351	3.826215	0.0006
Z53(-1)	0.676141	0.076113	8.883387	0.0000
D4	1002.818	230.2665	4.355033	0.0001
R-squared	0.750187	Mean dependent var		2894.504
Adjusted R-squared	0.734574	S.D. dependent var		440.3940
S.E. of regression	226.8890	Akaike info criterion		13.76862
Sum squared resid	1647316.	Schwarz criterion		13.90193
Log likelihood	-237.9508	F-statistic		48.04787
Durbin-Watson stat	1.543164	Prob(F-statistic)		0.000000



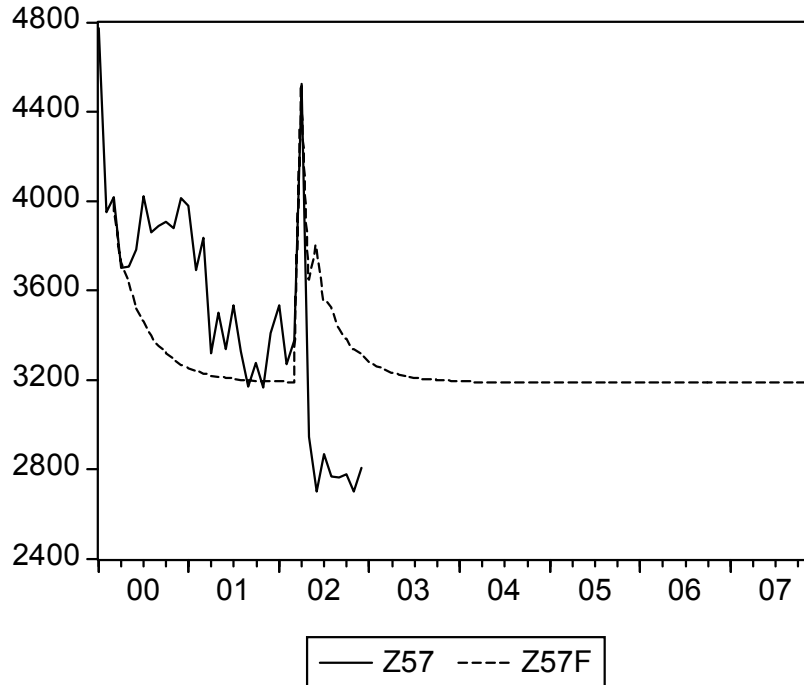
Dependent Variable: Z55  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/17/03 Time: 11:16  
 Sample(adjusted): 2000:03 2002:12  
 Included observations: 34 after adjusting endpoints  
 Convergence achieved after 60 iterations  
 Backcast: 2000:01 2000:02

Variable	Coefficien t	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	916.7961	787.5625	1.164093	0.2542
Z55(-1)	0.301155	0.151764	1.984364	0.0571
Z55(-2)	0.465586	0.113529	4.101046	0.0003
D5	1710.234	345.3533	4.952129	0.0000
MA(1)	0.527000	0.228459	2.306762	0.0287
MA(2)	-0.468801	0.201742	-2.323768	0.0276
R-squared	0.698047	Mean dependent var	4510.622	
Adjusted R-squared	0.644127	S.D. dependent var	639.6207	
S.E. of regression	381.5664	Akaike info criterion	14.88523	
Sum squared resid	4076602.	Schwarz criterion	15.15459	
Log likelihood	-247.0489	F-statistic	12.94593	
Durbin-Watson stat	2.133348	Prob(F-statistic)	0.000001	
Inverted MA Roots	.47	-1.00		



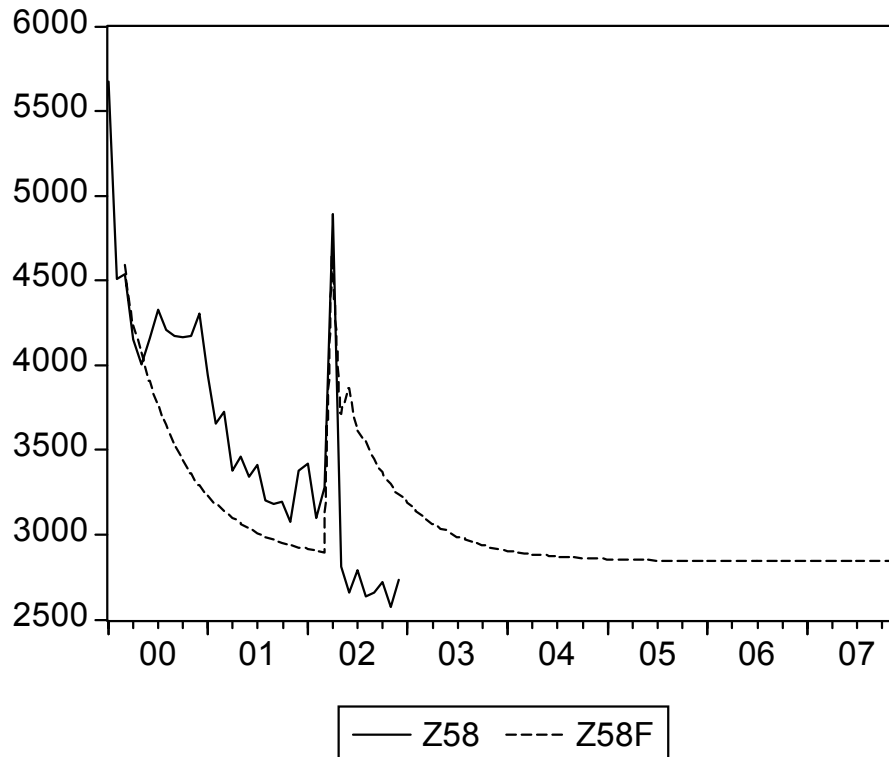
Dependent Variable: Z57  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/17/03 Time: 11:19  
 Sample(adjusted): 2000:03 2002:12  
 Included observations: 34 after adjusting endpoints  
 Convergence achieved after 42 iterations  
 Backcast: 2000:02

Variable	Coefficien	Std. Error	t-Statistic	Prob.
	t			
C	1004.892	518.1422	1.939414	0.0622
Z57(-1)	0.341673	0.145646	2.345912	0.0260
Z57(-2)	0.343057	0.114687	2.991250	0.0056
D6	1337.559	249.3157	5.364923	0.0000
MA(1)	0.501692	0.203311	2.467610	0.0197
R-squared	0.756710	Mean dependent var		3450.716
Adjusted R-squared	0.723153	S.D. dependent var		473.5733
S.E. of regression	249.1764	Akaike info criterion		14.00925
Sum squared resid	1800577.	Schwarz criterion		14.23372
Log likelihood	-233.1573	F-statistic		22.54988
Durbin-Watson stat	1.834924	Prob(F-statistic)		0.000000
Inverted MA Roots	-.50			



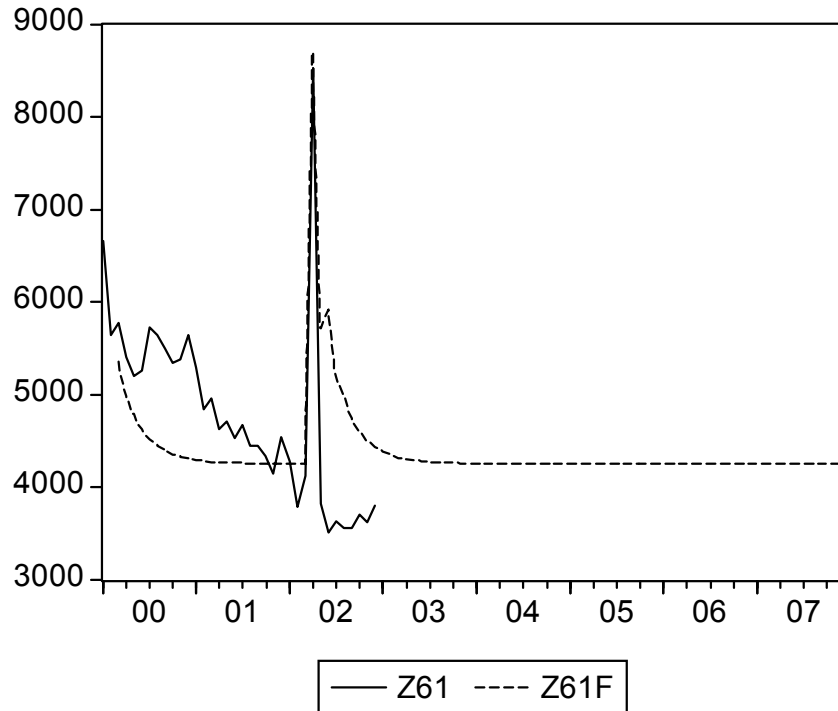
Dependent Variable: Z58  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/17/03 Time: 11:21  
 Sample(adjusted): 2000:03 2002:12  
 Included observations: 34 after adjusting endpoints

Variable	Coefficien t	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	533.1041	330.5921	1.612574	0.1173
Z58(-1)	0.472222	0.123292	3.830107	0.0006
Z58(-2)	0.340367	0.111819	3.043907	0.0048
D7	1756.351	330.1794	5.319384	0.0000
R-squared	0.769753	Mean dependent var	3512.222	
Adjusted R-squared	0.746728	S.D. dependent var	640.0451	
S.E. of regression	322.1101	Akaike info criterion	14.49779	
Sum squared resid	3112647.	Schwarz criterion	14.67737	
Log likelihood	-242.4625	F-statistic	33.43154	
Durbin-Watson stat	1.135100	Prob(F-statistic)	0.000000	



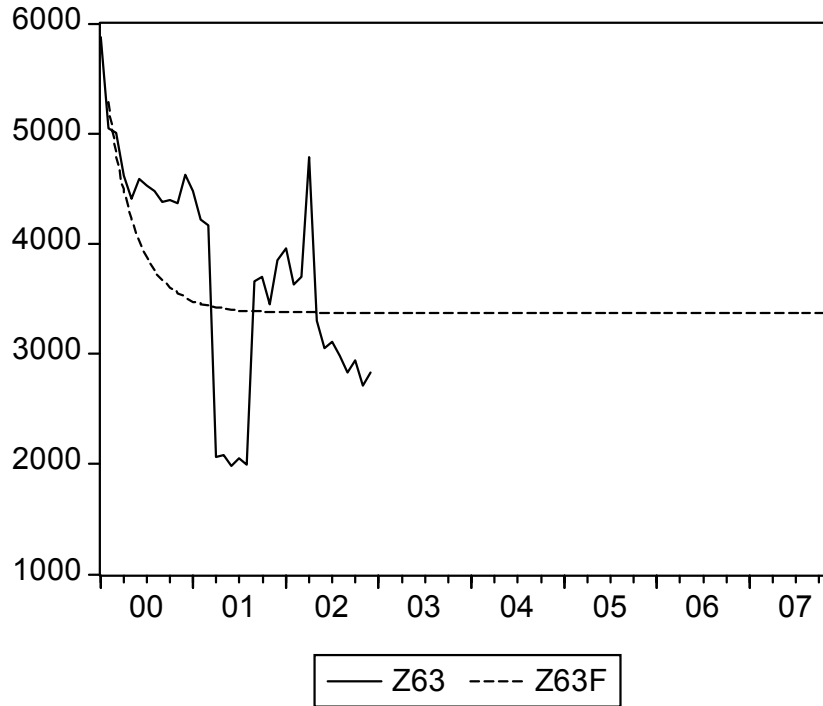
Dependent Variable: Z61  
Method: Least Squares  
Date: 10/17/03 Time: 11:24  
Sample(adjusted): 2000:03 2002:12  
Included observations: 34 after adjusting endpoints

Variable	Coefficien t	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1723.549	605.5458	2.846274	0.0079
D8	4436.522	593.7775	7.471691	0.0000
Z61(-1)	0.328915	0.107362	3.063599	0.0046
Z61(-2)	0.265863	0.105322	2.524279	0.0171
R-squared	0.695963	Mean dependent var	4713.739	
Adjusted R-squared	0.665559	S.D. dependent var	992.4978	
S.E. of regression	573.9698	Akaike info criterion	15.65316	
Sum squared resid	9883240.	Schwarz criterion	15.83273	
Log likelihood	-262.1037	F-statistic	22.89075	
Durbin-Watson stat	0.780176	Prob(F-statistic)	0.000000	



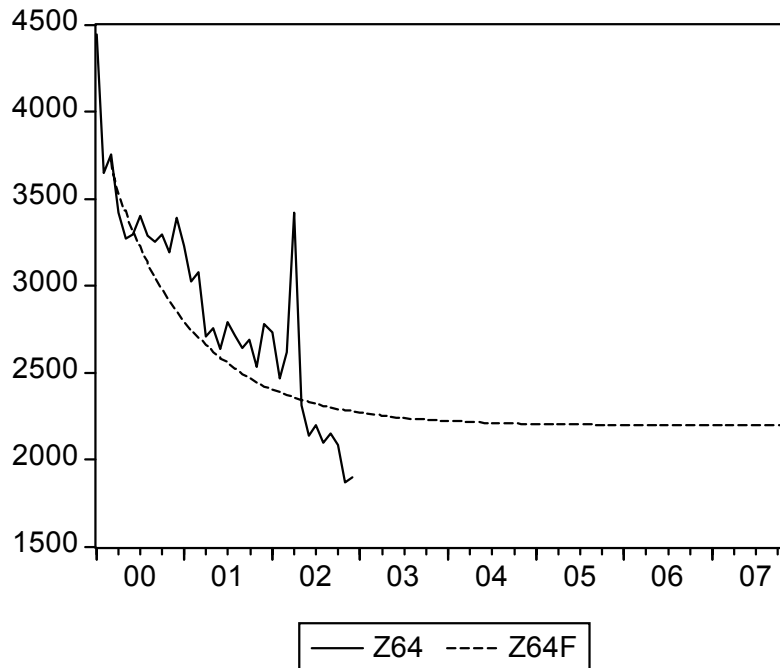
Dependent Variable: Z63  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/17/03 Time: 11:25  
 Sample(adjusted): 2000:02 2002:12  
 Included observations: 35 after adjusting endpoints

Variable	Coefficien	Std. Error	t-Statistic	Prob.
	t			
C	791.7821	367.4343	2.154894	0.0386
Z63(-1)	0.765305	0.094930	8.061824	0.0000
R-squared	0.663241	Mean dependent var		3656.502
Adjusted R-squared	0.653036	S.D. dependent var		938.8906
S.E. of regression	553.0405	Akaike info criterion		15.52418
Sum squared resid	10093174	Schwarz criterion		15.61306
Log likelihood	-269.6732	F-statistic		64.99300
Durbin-Watson stat	2.044050	Prob(F-statistic)		0.000000



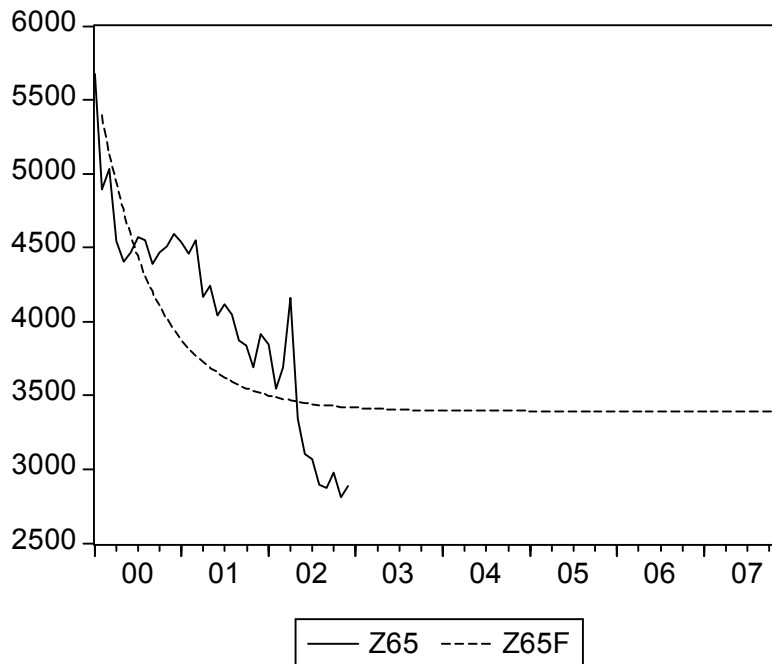
Dependent Variable: Z64  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/17/03 Time: 11:25  
 Sample(adjusted): 2000:03 2002:12  
 Included observations: 34 after adjusting endpoints

Variable	Coefficien	Std. Error	t-Statistic	Prob.
	t			
C	247.8359	267.5468	0.926327	0.3614
Z64(-1)	0.594847	0.163426	3.639859	0.0010
Z64(-2)	0.292325	0.151221	1.933099	0.0624
R-squared	0.750808	Mean dependent var	2797.127	
Adjusted R-squared	0.734731	S.D. dependent var	506.0026	
S.E. of regression	260.6128	Akaike info criterion	14.04805	
Sum squared resid	2105491.	Schwarz criterion	14.18273	
Log likelihood	-235.8168	F-statistic	46.70107	
Durbin-Watson stat	2.183166	Prob(F-statistic)	0.000000	



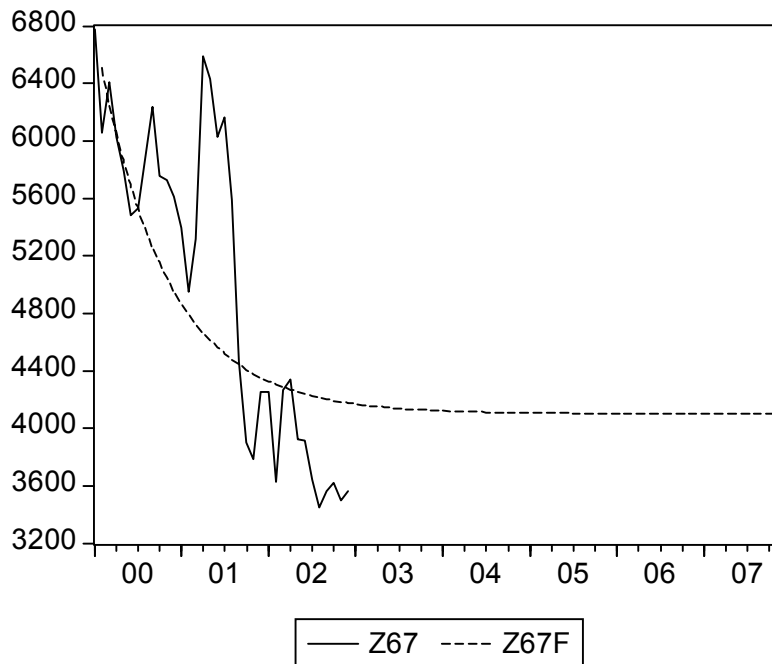
Dependent Variable: Z65  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/17/03 Time: 11:26  
 Sample(adjusted): 2000:02 2002:12  
 Included observations: 35 after adjusting endpoints

Variable	Coefficien	Std. Error	t-Statistic	Prob.
	t			
C	408.8645	256.4023	1.594621	0.1203
Z65(-1)	0.879500	0.062438	14.08598	0.0000
R-squared	0.857399	Mean dependent var		3973.448
Adjusted R-squared	0.853078	S.D. dependent var		636.9955
S.E. of regression	244.1631	Akaike info criterion		13.88900
Sum squared resid	1967316.	Schwarz criterion		13.97787
Log likelihood	-241.0574	F-statistic		198.4150
Durbin-Watson stat	2.221006	Prob(F-statistic)		0.000000



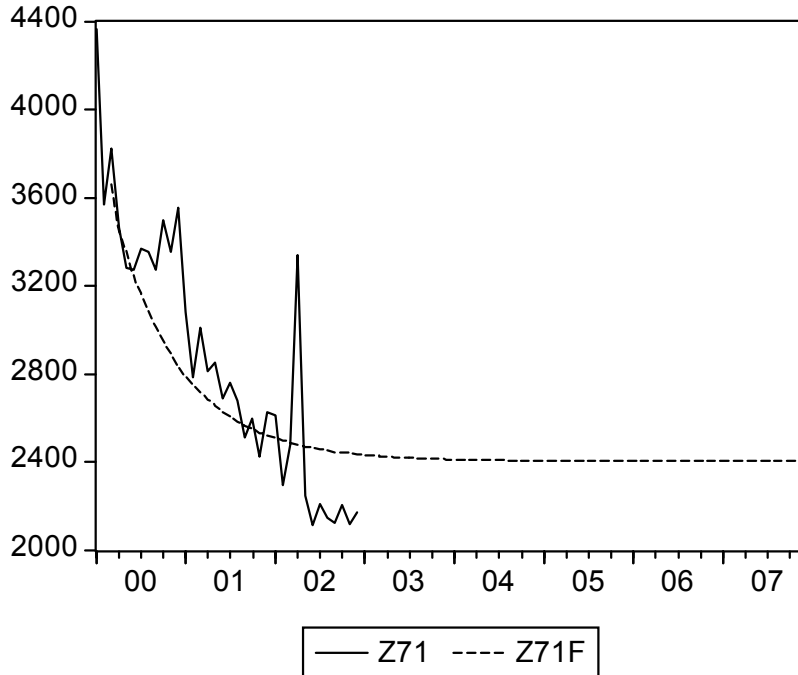
Dependent Variable: Z67  
Method: Least Squares  
Date: 10/17/03 Time: 11:29  
Sample(adjusted): 2000:02 2002:12  
Included observations: 35 after adjusting endpoints

Variable	Coefficien	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	403.1426	356.0823	1.132161	0.2657
Z67(-1)	0.901726	0.069191	13.03246	0.0000
R-squared	0.837314	Mean dependent var		4943.737
Adjusted R-squared	0.832384	S.D. dependent var		1062.606
S.E. of regression	435.0405	Akaike info criterion		15.04420
Sum squared resid	6245586.	Schwarz criterion		15.13308
Log likelihood	-261.2735	F-statistic		169.8449
Durbin-Watson stat	1.687749	Prob(F-statistic)		0.000000



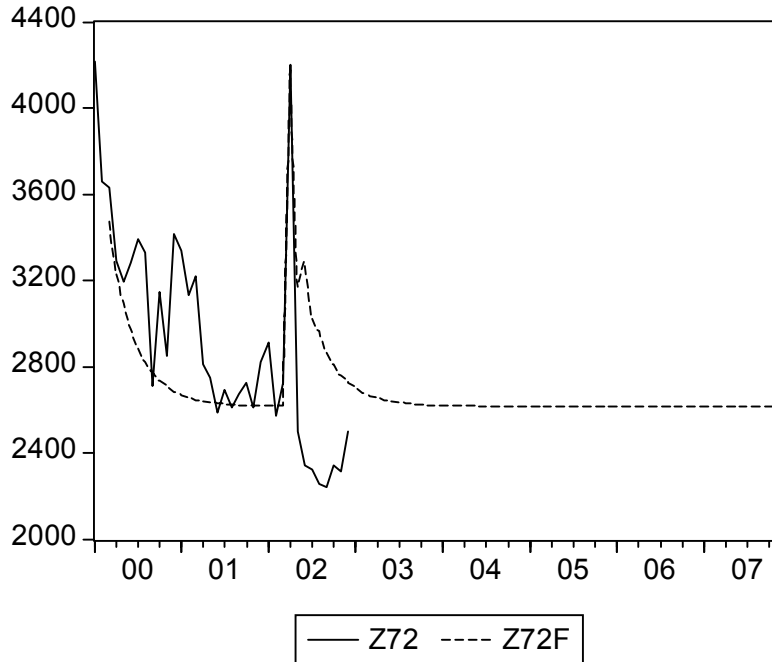
Dependent Variable: Z71  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/17/03 Time: 11:30  
 Sample(adjusted): 2000:03 2002:12  
 Included observations: 34 after adjusting endpoints

Variable	Coefficien	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	346.6286	273.1002	1.269236	0.2138
Z71(-1)	0.531061	0.162001	3.278139	0.0026
Z71(-2)	0.324733	0.148427	2.187835	0.0363
R-squared	0.728240	Mean dependent var	2796.918	
Adjusted R-squared	0.710707	S.D. dependent var	508.2652	
S.E. of regression	273.3755	Akaike info criterion	14.14367	
Sum squared resid	2316758.	Schwarz criterion	14.27835	
Log likelihood	-237.4423	F-statistic	41.53554	
Durbin-Watson stat	2.195265	Prob(F-statistic)	0.000000	



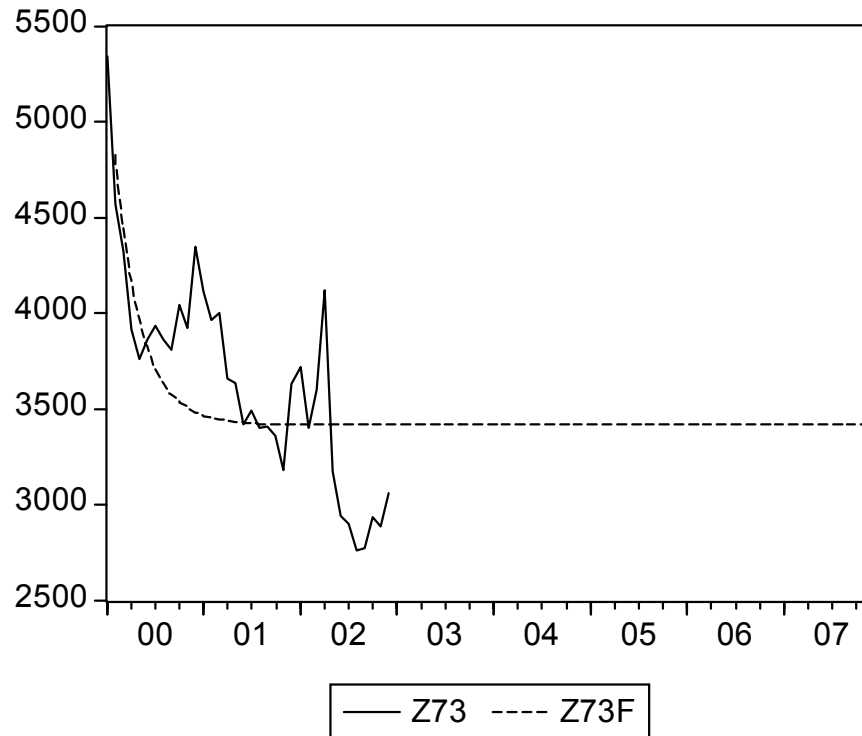
Dependent Variable: Z72  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/17/03 Time: 11:33  
 Sample(adjusted): 2000:03 2002:12  
 Included observations: 34 after adjusting endpoints

Variable	Coefficien	Std. Error	t-Statistic	Prob.
	t			
C	893.0019	336.1817	2.656307	0.0125
Z72(-1)	0.356801	0.124912	2.856430	0.0077
Z72(-2)	0.301984	0.115890	2.605783	0.0141
D9	1557.816	284.1030	5.483280	0.0000
R-squared	0.657484	Mean dependent var	2866.594	
Adjusted R-squared	0.623232	S.D. dependent var	451.8408	
S.E. of regression	277.3464	Akaike info criterion	14.19854	
Sum squared resid	2307631.	Schwarz criterion	14.37811	
Log likelihood	-237.3752	F-statistic	19.19568	
Durbin-Watson stat	1.249946	Prob(F-statistic)	0.000000	



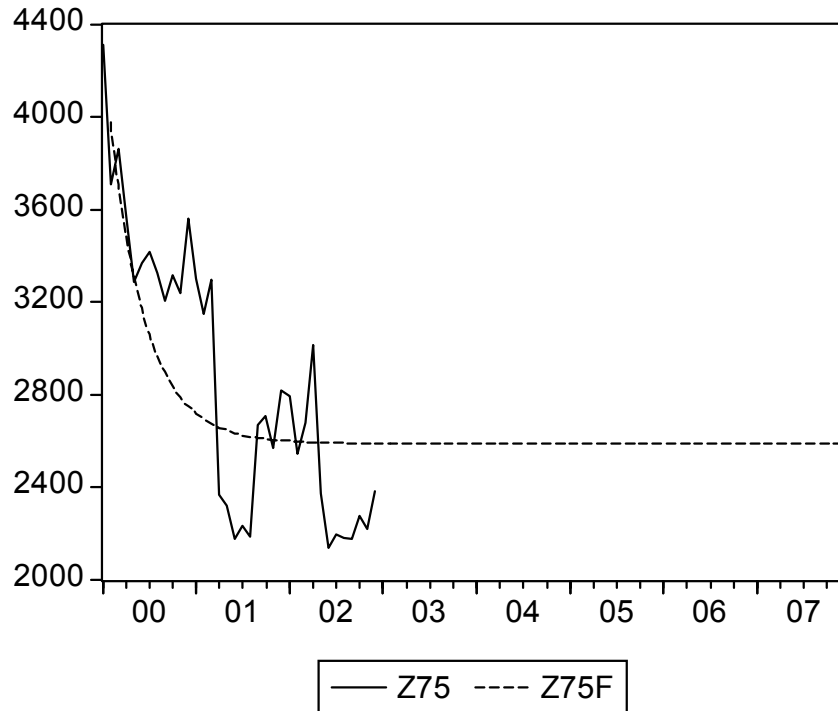
Dependent Variable: Z73  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/17/03 Time: 11:35  
 Sample(adjusted): 2000:02 2002:12  
 Included observations: 35 after adjusting endpoints

Variable	Coefficien	Std. Error	t-Statistic	Prob.
	t			
C	912.6174	294.8525	3.095166	0.0040
Z73(-1)	0.732911	0.079669	9.199434	0.0000
R-squared	0.719458	Mean dependent var	3595.692	
Adjusted R-squared	0.710957	S.D. dependent var	476.4227	
S.E. of regression	256.1378	Akaike info criterion	13.98475	
Sum squared resid	2165016.	Schwarz criterion	14.07363	
Log likelihood	-242.7332	F-statistic	84.62959	
Durbin-Watson stat	1.967782	Prob(F-statistic)	0.000000	



Dependent Variable: Z75  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/17/03 Time: 11:36  
 Sample(adjusted): 2000:02 2002:12  
 Included observations: 35 after adjusting endpoints

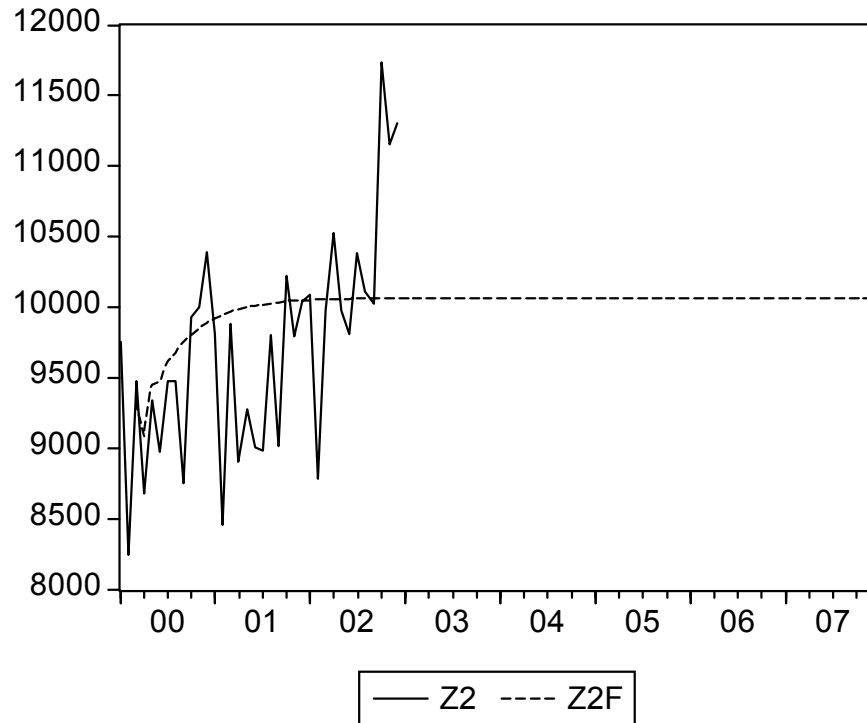
Variable	Coefficien	Std. Error	t-Statistic	Prob.
	t			
C	499.7216	219.4171	2.277496	0.0294
Z75(-1)	0.806803	0.074884	10.77404	0.0000
R-squared	0.778642	Mean dependent var	2816.992	
Adjusted R-squared	0.771935	S.D. dependent var	537.8326	
S.E. of regression	256.8484	Akaike info criterion	13.99029	
Sum squared resid	2177047.	Schwarz criterion	14.07917	
Log likelihood	-242.8302	F-statistic	116.0800	
Durbin-Watson stat	2.190764	Prob(F-statistic)	0.000000	



8. MT\_SAL\_CON

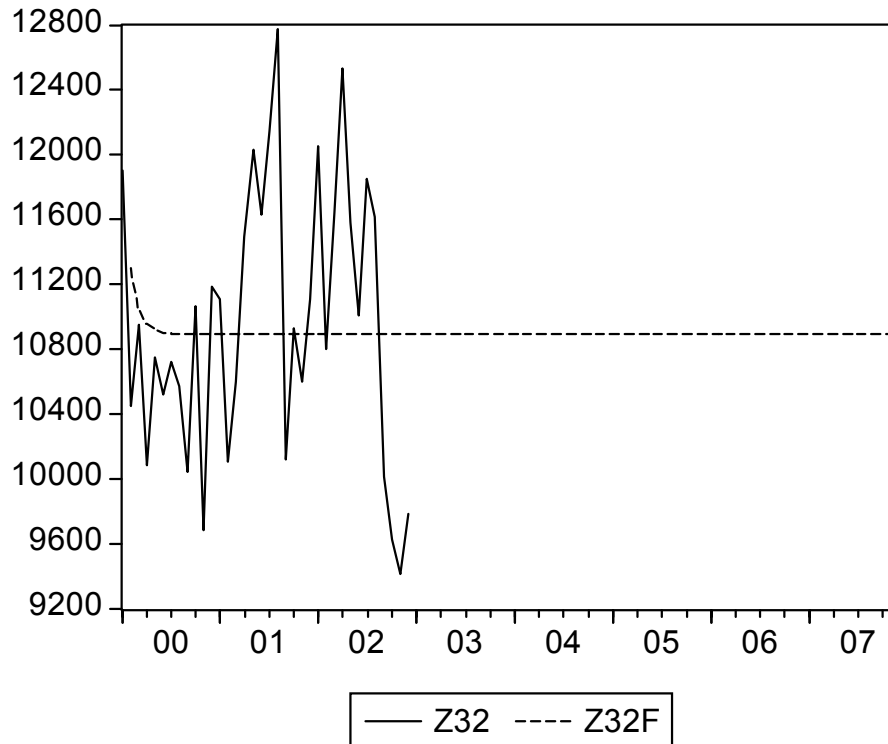
Dependent Variable: Z2  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/17/03 Time: 12:39  
 Sample(adjusted): 2000:03 2002:12  
 Included observations: 34 after adjusting endpoints

Variable	Coefficien t	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	2666.046	1814.824	1.469038	0.1519
Z2(-1)	0.327580	0.157924	2.074285	0.0464
Z2(-2)	0.407525	0.168636	2.416587	0.0217
R-squared	0.330449	Mean dependent var	9751.373	
Adjusted R-squared	0.287253	S.D. dependent var	757.7282	
S.E. of regression	639.7072	Akaike info criterion	15.84400	
Sum squared resid	12685985	Schwarz criterion	15.97867	
Log likelihood	-266.3479	F-statistic	7.649857	
Durbin-Watson stat	2.117566	Prob(F-statistic)	0.001994	



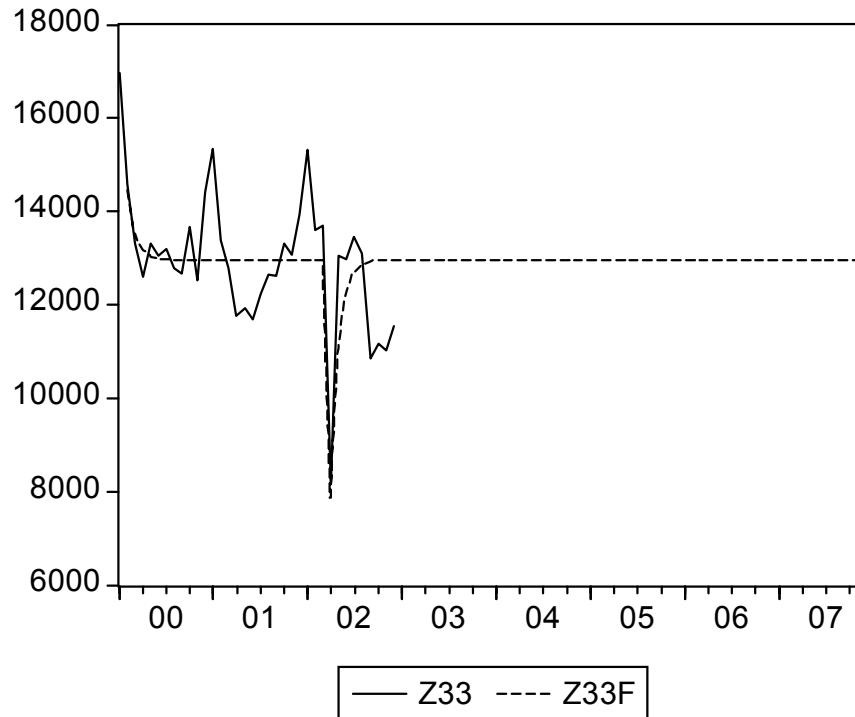
Dependent Variable: Z32  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/17/03 Time: 12:40  
 Sample(adjusted): 2000:02 2002:12  
 Included observations: 35 after adjusting endpoints

Variable	Coefficien t	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	6493.168	1777.086	3.653828	0.0009
Z32(-1)	0.403766	0.161218	2.504472	0.0174
R-squared	0.159715	Mean dependent var	10931.25	
Adjusted R-squared	0.134252	S.D. dependent var	848.9722	
S.E. of regression	789.9313	Akaike info criterion	16.23721	
Sum squared resid	20591718	Schwarz criterion	16.32609	
Log likelihood	-282.1512	F-statistic	6.272381	
Durbin-Watson stat	1.975134	Prob(F-statistic)	0.017382	



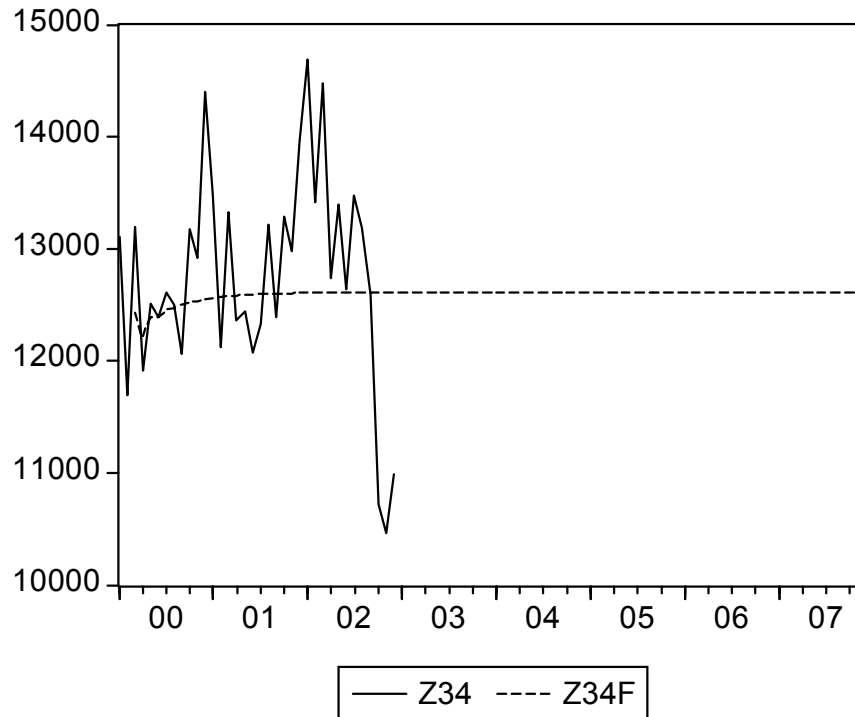
Dependent Variable: Z33  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/17/03 Time: 12:43  
 Sample(adjusted): 2000:02 2002:12  
 Included observations: 35 after adjusting endpoints

Variable	Coefficien t	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	8120.200	1400.896	5.796431	0.0000
Z33(-1)	0.373418	0.107441	3.475575	0.0015
D1	-5076.199	944.6649	-5.373545	0.0000
R-squared	0.543544	Mean dependent var	12820.40	
Adjusted R-squared	0.515015	S.D. dependent var	1332.307	
S.E. of regression	927.8302	Akaike info criterion	16.58539	
Sum squared resid	27547801	Schwarz criterion	16.71871	
Log likelihood	-287.2443	F-statistic	19.05264	
Durbin-Watson stat	1.432401	Prob(F-statistic)	0.000004	



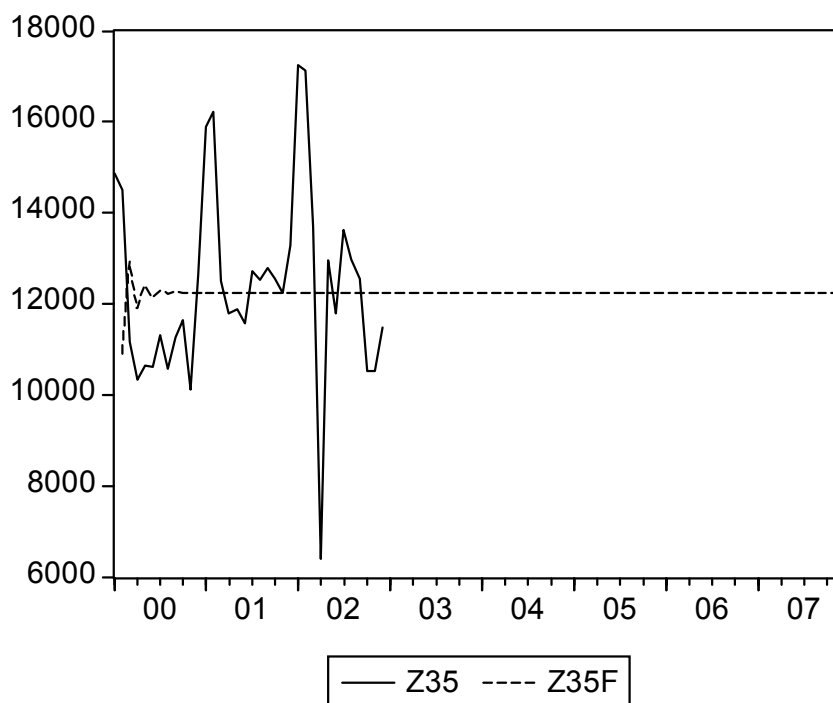
Dependent Variable: Z34  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/17/03 Time: 12:44  
 Sample(adjusted): 2000:03 2002:12  
 Included observations: 34 after adjusting endpoints

Variable	Coefficien t	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	3241.981	2511.331	1.290941	0.2063
Z34(-1)	0.391595	0.166189	2.356320	0.0250
Z34(-2)	0.351327	0.186020	1.888649	0.0683
R-squared	0.323830	Mean dependent var	12777.05	
Adjusted R-squared	0.280206	S.D. dependent var	947.2279	
S.E. of regression	803.6347	Akaike info criterion	16.30026	
Sum squared resid	20020689	Schwarz criterion	16.43494	
Log likelihood	-274.1045	F-statistic	7.423217	
Durbin-Watson stat	1.747678	Prob(F-statistic)	0.002322	



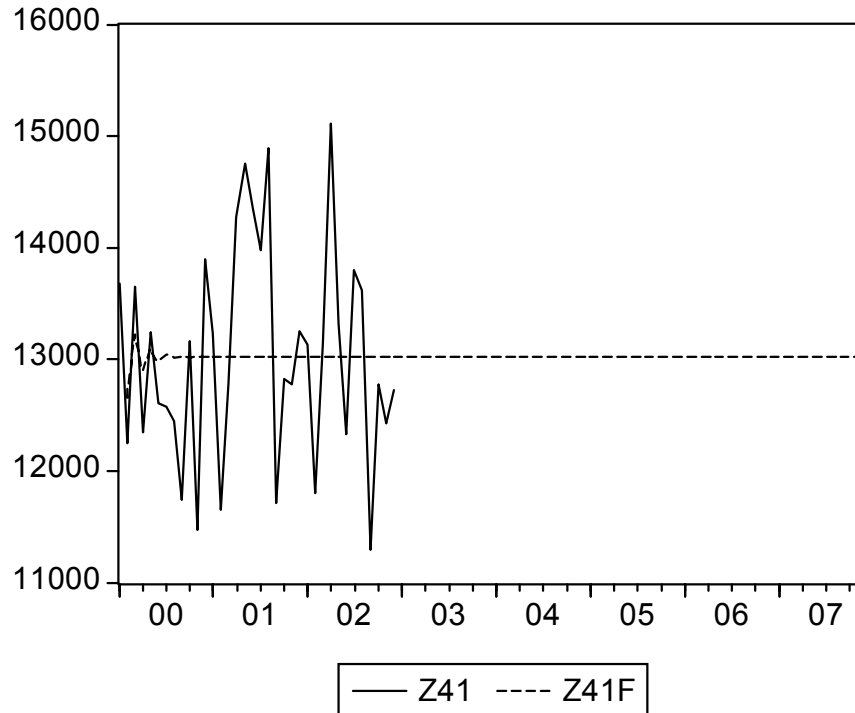
Dependent Variable: Z35  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/17/03 Time: 12:45  
 Sample(adjusted): 2000:02 2002:12  
 Included observations: 35 after adjusting endpoints  
 Convergence achieved after 16 iterations  
 Backcast: 1999:12 2000:01

Variable	Coefficien t	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	18472.91	3539.315	5.219346	0.0000
Z35(-1)	-0.509080	0.280000	-1.818140	0.0787
MA(1)	1.057892	0.217246	4.869547	0.0000
MA(2)	0.507688	0.126533	4.012298	0.0004
R-squared	0.271612	Mean dependent var	12332.39	
Adjusted R-squared	0.201122	S.D. dependent var	2110.166	
S.E. of regression	1886.065	Akaike info criterion	18.02958	
Sum squared resid	1.10E+08	Schwarz criterion	18.20734	
Log likelihood	-311.5177	F-statistic	3.853237	
Durbin-Watson stat	2.019420	Prob(F-statistic)	0.018765	
Inverted MA Roots	-.53 -.48i	-.53+.48i		



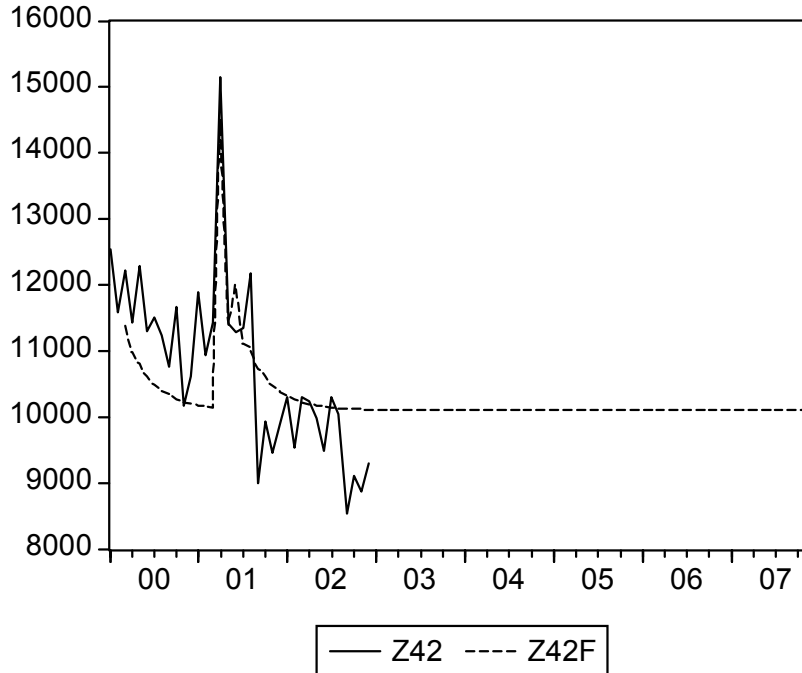
Dependent Variable: Z41  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/17/03 Time: 12:50  
 Sample(adjusted): 2000:02 2002:12  
 Included observations: 35 after adjusting endpoints  
 Convergence achieved after 20 iterations  
 Backcast: 2000:01

Variable	Coefficien	Std. Error	t-Statistic	Prob.
	t			
C	20216.20	5434.260	3.720139	0.0008
Z41(-1)	-0.552756	0.416186	-1.328148	0.1935
MA(1)	0.701623	0.374186	1.875065	0.0699
R-squared	0.066714	Mean dependent var	13009.77	
Adjusted R-squared	0.008383	S.D. dependent var	978.5216	
S.E. of regression	974.4113	Akaike info criterion	16.68336	
Sum squared resid	30383274	Schwarz criterion	16.81668	
Log likelihood	-288.9588	F-statistic	1.143723	
Durbin-Watson stat	1.973409	Prob(F-statistic)	0.331312	
Inverted MA Roots	-.70			



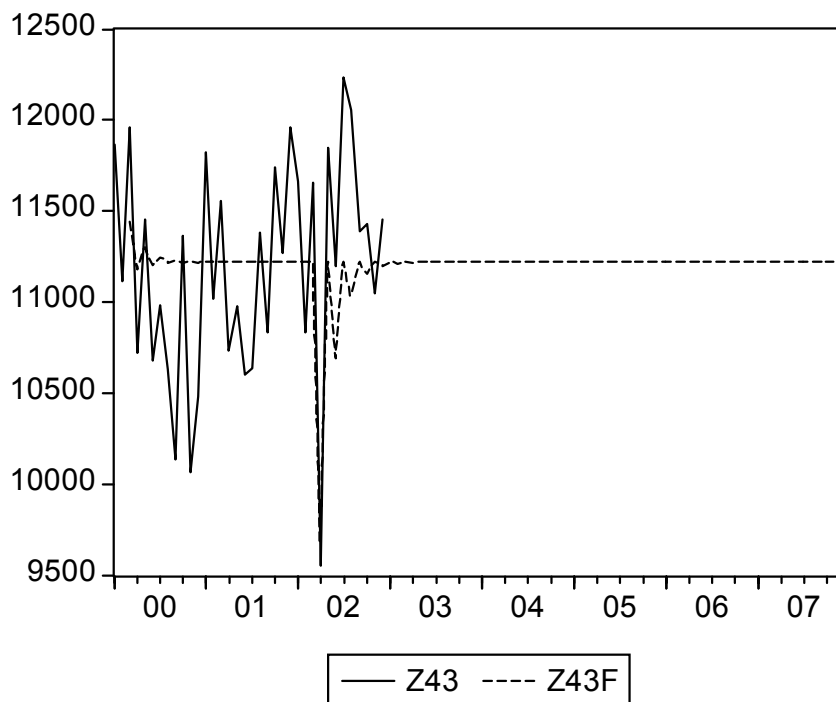
Dependent Variable: Z42  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/17/03 Time: 12:54  
 Sample(adjusted): 2000:03 2002:12  
 Included observations: 34 after adjusting endpoints

Variable	Coefficien	Std. Error	t-Statistic	Prob.
	t			
C	3665.749	1350.923	2.713515	0.0109
Z42(-1)	0.290324	0.124230	2.336981	0.0263
Z42(-2)	0.346823	0.124483	2.786118	0.0092
D2	4369.909	809.0797	5.401086	0.0000
R-squared	0.662721	Mean dependent var	10678.24	
Adjusted R-squared	0.628993	S.D. dependent var	1301.778	
S.E. of regression	792.9176	Akaike info criterion	16.29945	
Sum squared resid	18861548	Schwarz criterion	16.47902	
Log likelihood	-273.0906	F-statistic	19.64903	
Durbin-Watson stat	1.988011	Prob(F-statistic)	0.000000	



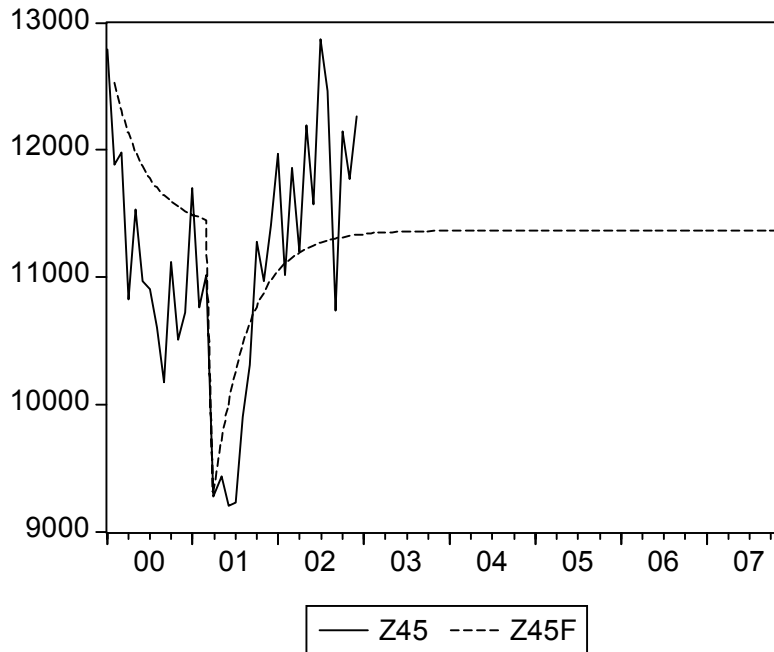
Dependent Variable: Z43  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/17/03 Time: 12:57  
 Sample(adjusted): 2000:03 2002:12  
 Included observations: 34 after adjusting endpoints

Variable	Coefficien t	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	7345.213	1626.186	4.516834	0.0001
Z43(-2)	0.345237	0.145215	2.377424	0.0238
D3	-1531.834	531.8606	-2.880142	0.0071
R-squared	0.331801	Mean dependent var	11156.71	
Adjusted R-squared	0.288691	S.D. dependent var	618.4468	
S.E. of regression	521.5927	Akaike info criterion	15.43575	
Sum squared resid	8433827.	Schwarz criterion	15.57043	
Log likelihood	-259.4077	F-statistic	7.696669	
Durbin-Watson stat	1.719975	Prob(F-statistic)	0.001932	



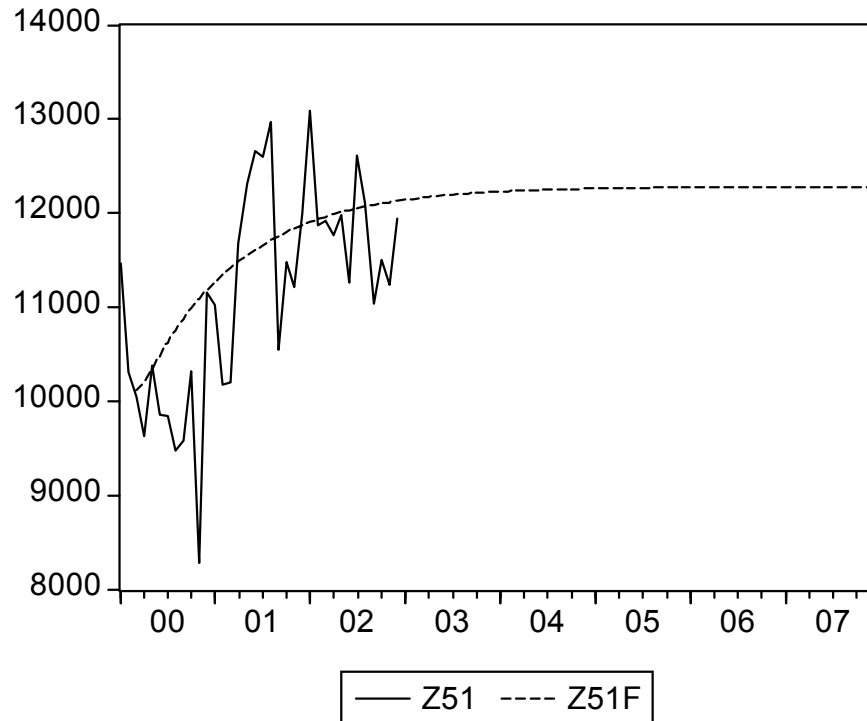
Dependent Variable: Z45  
Method: Least Squares  
Date: 10/17/03 Time: 13:00  
Sample(adjusted): 2000:02 2002:12  
Included observations: 35 after adjusting endpoints  
Convergence achieved after 29 iterations  
Backcast: 2000:01

Variable	Coefficien	Std. Error	t-Statistic	Prob.
	t			
C	2101.098	972.8527	2.159729	0.0386
Z45(-1)	0.815140	0.087472	9.318824	0.0000
D4	-2120.450	589.2991	-3.598257	0.0011
MA(1)	-0.486340	0.185833	-2.617080	0.0136
R-squared	0.596380	Mean dependent var	11078.35	
Adjusted R-squared	0.557320	S.D. dependent var	939.5339	
S.E. of regression	625.1111	Akaike info criterion	15.82095	
Sum squared resid	12113679	Schwarz criterion	15.99870	
Log likelihood	-272.8666	F-statistic	15.26833	
Durbin-Watson stat	2.108177	Prob(F-statistic)	0.000003	
Inverted MA Roots	.49			



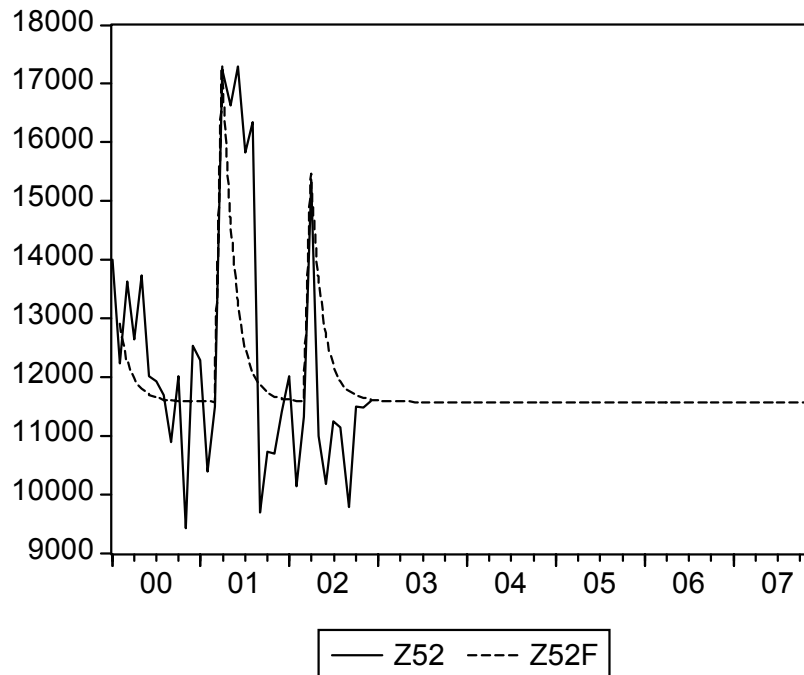
Dependent Variable: Z51  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/17/03 Time: 13:02  
 Sample(adjusted): 2000:03 2002:12  
 Included observations: 34 after adjusting endpoints  
 Convergence achieved after 18 iterations  
 Backcast: 2000:02

Variable	Coefficien	Std. Error	t-Statistic	Prob.
	t			
C	699.5912	565.1156	1.237961	0.2253
Z51(-1)	1.199303	0.161066	7.446044	0.0000
Z51(-2)	-0.256269	0.143734	-1.782939	0.0847
MA(1)	-0.996844	0.144022	-6.921469	0.0000
R-squared	0.561226	Mean dependent var	11168.19	
Adjusted R-squared	0.517348	S.D. dependent var	1151.356	
S.E. of regression	799.8831	Akaike info criterion	16.31694	
Sum squared resid	19194387	Schwarz criterion	16.49651	
Log likelihood	-273.3880	F-statistic	12.79076	
Durbin-Watson stat	2.033589	Prob(F-statistic)	0.000015	
Inverted MA Roots	1.00			



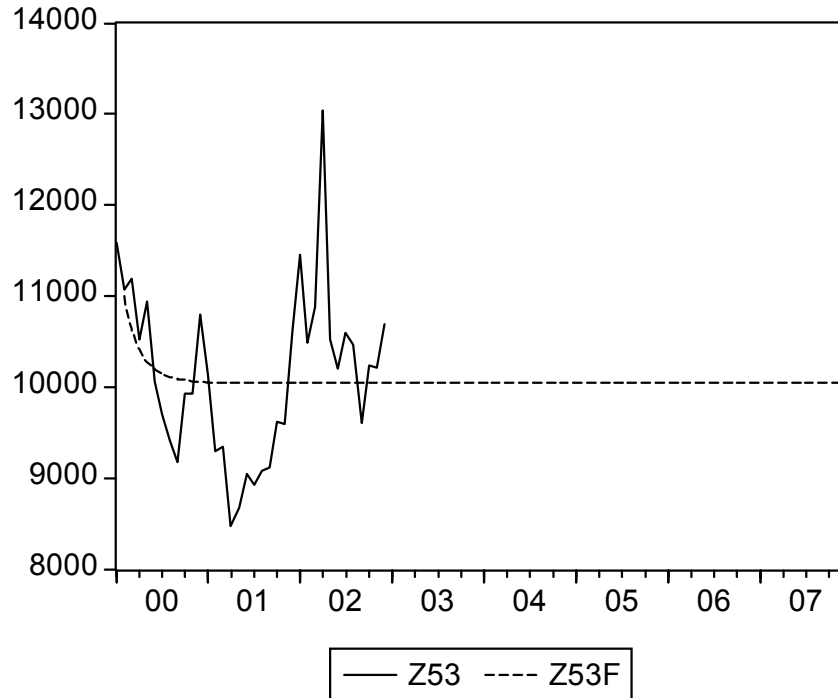
Dependent Variable: Z52  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/17/03 Time: 13:06  
 Sample(adjusted): 2000:02 2002:12  
 Included observations: 35 after adjusting endpoints

Variable	Coefficien t	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	5219.574	1552.161	3.362778	0.0021
Z52(-1)	0.549089	0.123287	4.453734	0.0001
D5	5713.065	1592.575	3.587312	0.0011
D6	3896.075	1594.308	2.443741	0.0204
R-squared	0.527305	Mean dependent var	12268.80	
Adjusted R-squared	0.481560	S.D. dependent var	2173.852	
S.E. of regression	1565.234	Akaike info criterion	17.65667	
Sum squared resid	75948666	Schwarz criterion	17.83442	
Log likelihood	-304.9917	F-statistic	11.52712	
Durbin-Watson stat	2.303427	Prob(F-statistic)	0.000031	



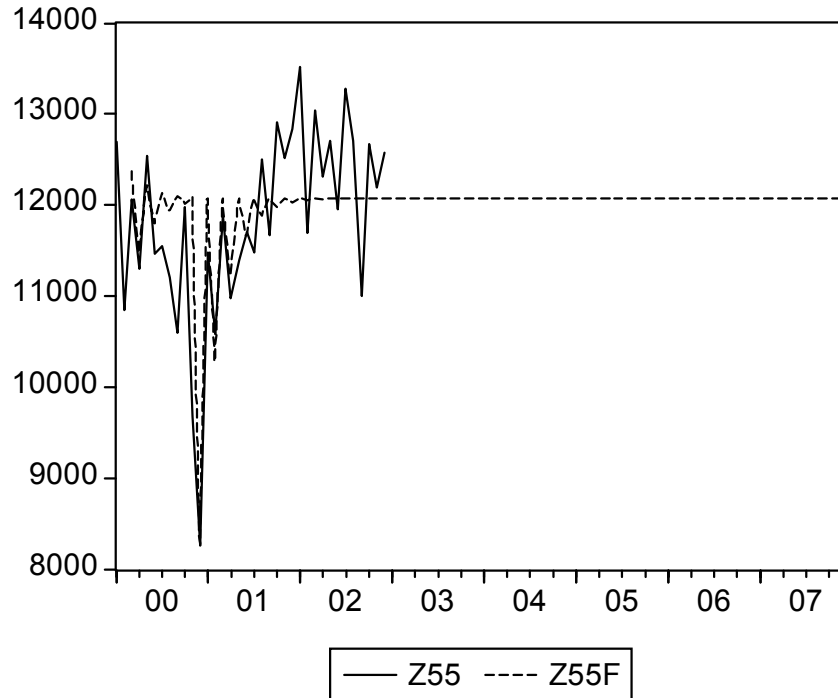
Dependent Variable: Z53  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/17/03 Time: 13:08  
 Sample(adjusted): 2000:02 2002:12  
 Included observations: 35 after adjusting endpoints

Variable	Coefficien t	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	3785.919	1312.111	2.885365	0.0068
Z53(-1)	0.623053	0.129216	4.821797	0.0000
R-squared	0.413331	Mean dependent var	10085.83	
Adjusted R-squared	0.395553	S.D. dependent var	918.3184	
S.E. of regression	713.9578	Akaike info criterion	16.03497	
Sum squared resid	16821278	Schwarz criterion	16.12385	
Log likelihood	-278.6120	F-statistic	23.24973	
Durbin-Watson stat	2.138153	Prob(F-statistic)	0.000031	



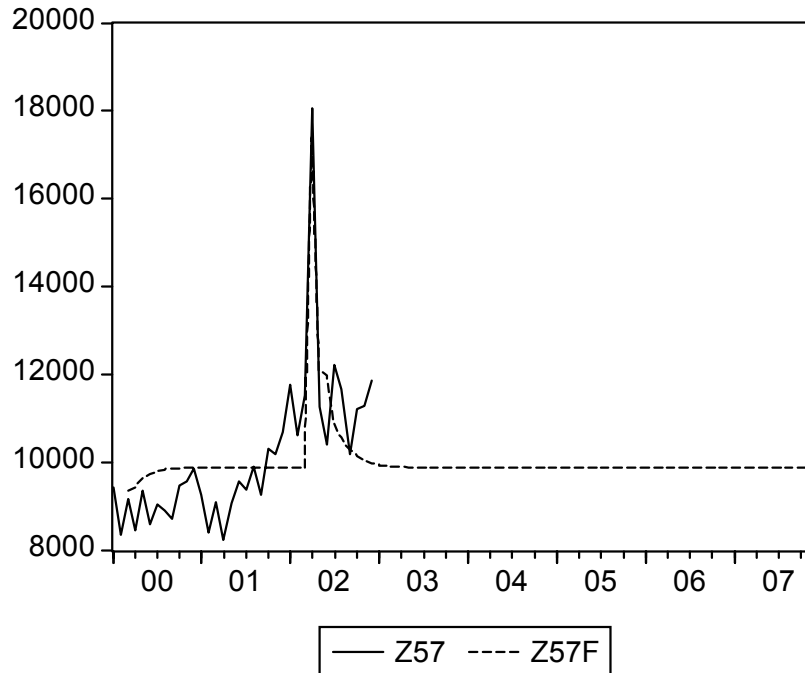
Dependent Variable: Z55  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/17/03 Time: 13:10  
 Sample(adjusted): 2000:03 2002:12  
 Included observations: 34 after adjusting endpoints

Variable	Coefficien	Std. Error	t-Statistic	Prob.
	t			
C	6373.794	1347.463	4.730219	0.0000
Z55(-2)	0.471975	0.113851	4.145538	0.0002
D7	-3766.218	707.7836	-5.321143	0.0000
R-squared	0.587605	Mean dependent var	11828.98	
Adjusted R-squared	0.560999	S.D. dependent var	1051.901	
S.E. of regression	696.9600	Akaike info criterion	16.01543	
Sum squared resid	15058353	Schwarz criterion	16.15011	
Log likelihood	-269.2623	F-statistic	22.08531	
Durbin-Watson stat	2.064189	Prob(F-statistic)	0.000001	



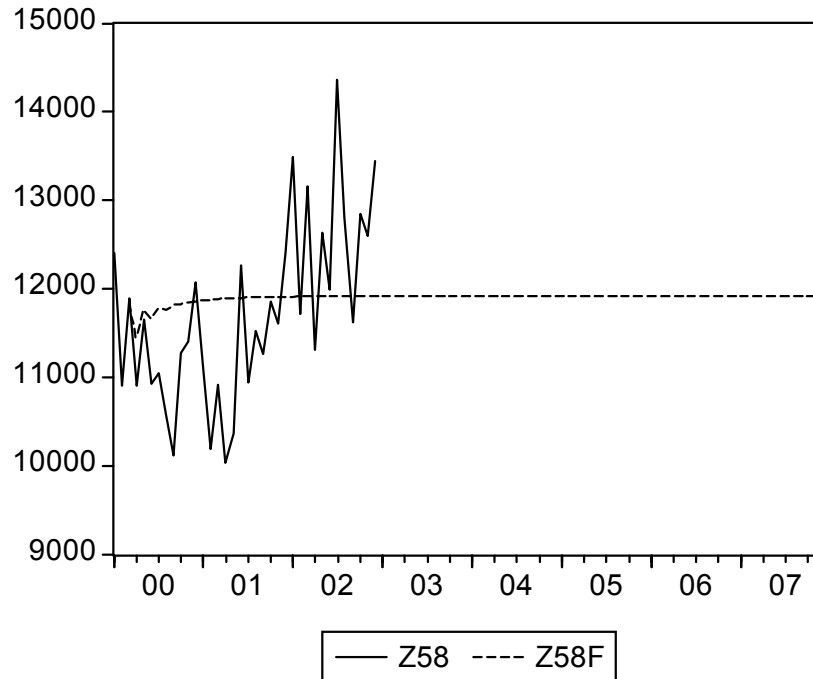
Dependent Variable: Z57  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/17/03 Time: 13:12  
 Sample(adjusted): 2000:03 2002:12  
 Included observations: 34 after adjusting endpoints

Variable	Coefficien	Std. Error	t-Statistic	Prob.
	t			
C	5108.381	1023.649	4.990363	0.0000
Z57(-1)	0.289495	0.098692	2.933308	0.0064
Z57(-2)	0.193132	0.098376	1.963198	0.0590
D8	7552.731	904.0236	8.354573	0.0000
R-squared	0.777894	Mean dependent var		10186.25
Adjusted R-squared	0.755684	S.D. dependent var		1783.369
S.E. of regression	881.4904	Akaike info criterion		16.51124
Sum squared resid	23310759	Schwarz criterion		16.69081
Log likelihood	-276.6910	F-statistic		35.02358
Durbin-Watson stat	1.485479	Prob(F-statistic)		0.000000



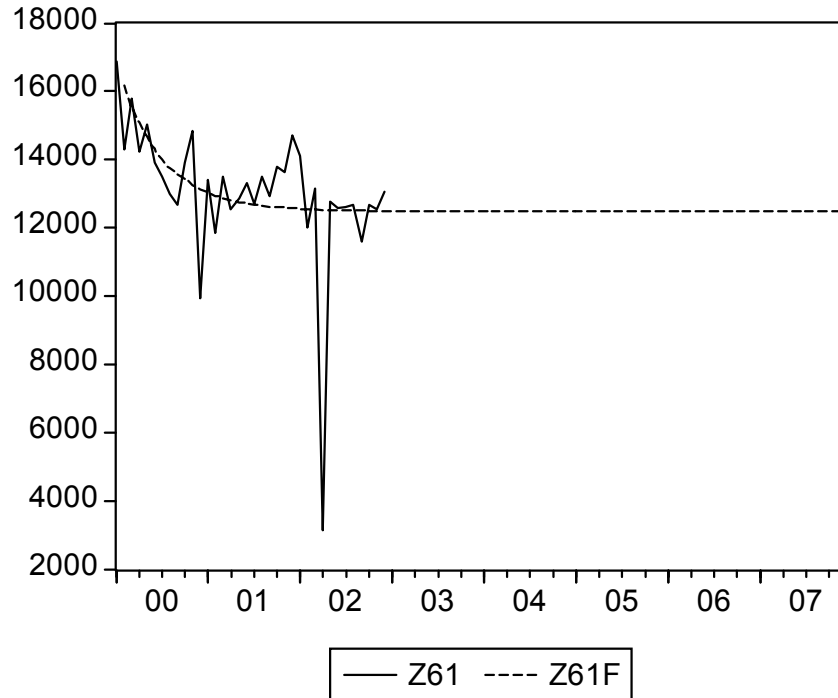
Dependent Variable: Z58  
Method: Least Squares  
Date: 10/17/03 Time: 13:13  
Sample(adjusted): 2000:03 2002:12  
Included observations: 34 after adjusting endpoints

Variable	Coefficien t	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	3345.601	2141.619	1.562183	0.1284
Z58(-1)	0.278204	0.163792	1.698518	0.0994
Z58(-2)	0.440992	0.164593	2.679293	0.0117
R-squared	0.335904	Mean dependent var		11714.63
Adjusted R-squared	0.293059	S.D. dependent var		1033.191
S.E. of regression	868.7050	Akaike info criterion		16.45598
Sum squared resid	23394098	Schwarz criterion		16.59066
Log likelihood	-276.7517	F-statistic		7.840005
Durbin-Watson stat	1.985028	Prob(F-statistic)		0.001756



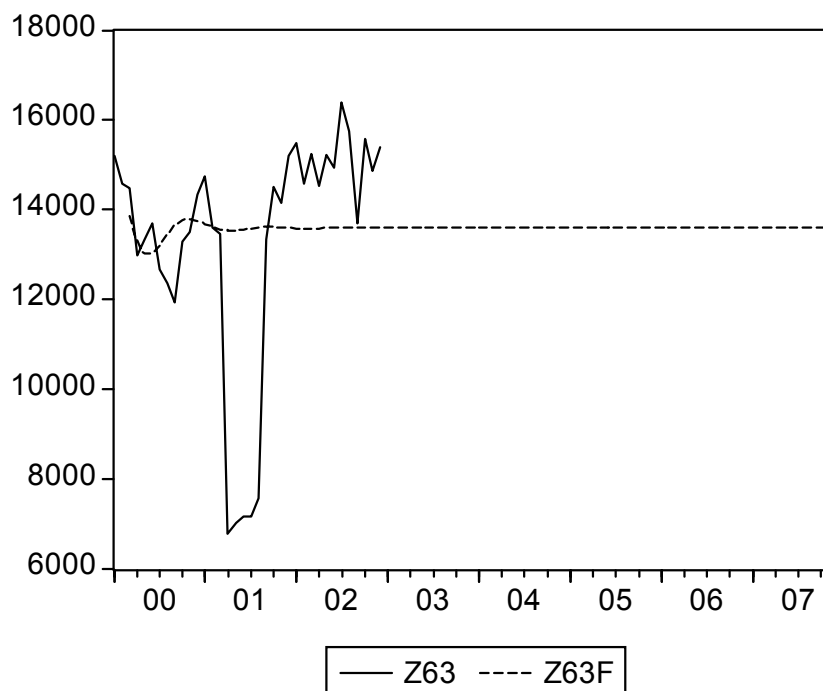
Dependent Variable: Z61  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/17/03 Time: 13:16  
 Sample(adjusted): 2000:02 2002:12  
 Included observations: 35 after adjusting endpoints  
 Convergence achieved after 17 iterations  
 Backcast: 2000:01

Variable	Coefficien t	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	2011.553	826.7376	2.433122	0.0207
Z61(-1)	0.838864	0.065214	12.86331	0.0000
MA(1)	-0.997063	0.071903	-13.86679	0.0000
R-squared	0.220523	Mean dependent var	12931.37	
Adjusted R-squared	0.171806	S.D. dependent var	2015.748	
S.E. of regression	1834.435	Akaike info criterion	17.94868	
Sum squared resid	1.08E+08	Schwarz criterion	18.08199	
Log likelihood	-311.1018	F-statistic	4.526587	
Durbin-Watson stat	2.034795	Prob(F-statistic)	0.018572	
Inverted MA Roots	1.00			



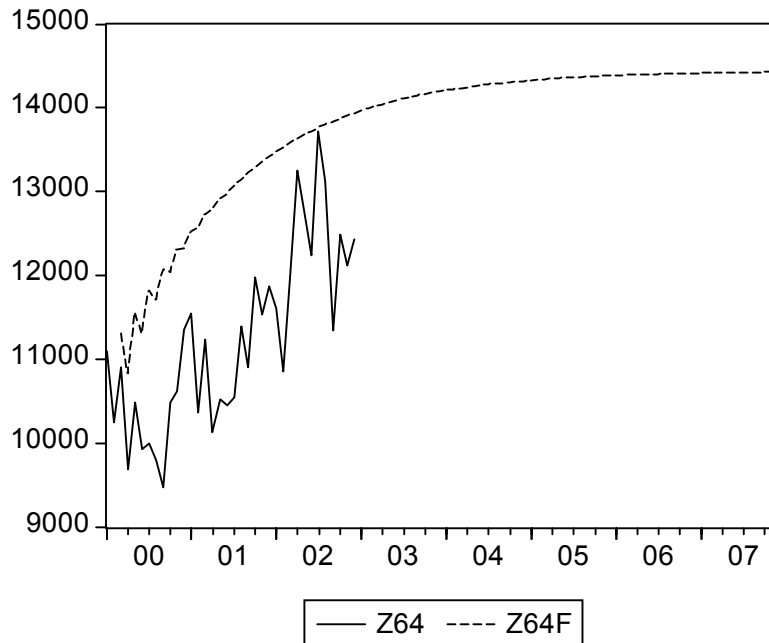
Dependent Variable: Z63  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/17/03 Time: 13:17  
 Sample(adjusted): 2000:03 2002:12  
 Included observations: 34 after adjusting endpoints  
 Convergence achieved after 17 iterations  
 Backcast: 2000:01 2000:02

Variable	Coefficien	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	4305.140	1197.275	3.595781	0.0012
Z63(-1)	1.339954	0.139840	9.582060	0.0000
Z63(-2)	-0.656748	0.139677	-4.701914	0.0001
MA(1)	-0.858172	0.033307	-25.76524	0.0000
MA(2)	0.954152	0.039787	23.98159	0.0000
R-squared	0.719292	Mean dependent var	13201.50	
Adjusted R-squared	0.680573	S.D. dependent var	2749.455	
S.E. of regression	1553.932	Akaike info criterion	17.67002	
Sum squared resid	70026478	Schwarz criterion	17.89448	
Log likelihood	-295.3903	F-statistic	18.57753	
Durbin-Watson stat	1.607697	Prob(F-statistic)	0.000000	
Inverted MA Roots	.43+.88i	.43 -.88i		



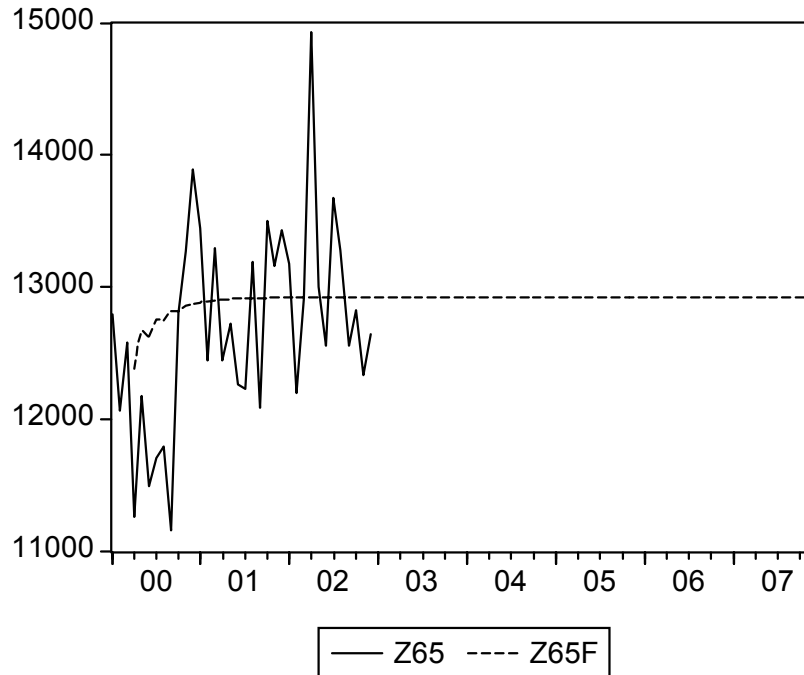
Dependent Variable: Z64  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/17/03 Time: 13:19  
 Sample(adjusted): 2000:03 2002:12  
 Included observations: 34 after adjusting endpoints  
 Convergence achieved after 204 iterations  
 Backcast: OFF (Roots of MA process too large)

Variable	Coefficien t	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1474.980	1726.513	0.854312	0.3999
Z64(-1)	0.150212	0.060177	2.496153	0.0185
Z64(-2)	0.747671	0.110015	6.796067	0.0000
MA(1)	0.970090	0.297272	3.263309	0.0028
MA(2)	-0.704187	0.338739	-2.078849	0.0466
R-squared	0.775672	Mean dependent var	11269.19	
Adjusted R-squared	0.744730	S.D. dependent var	1089.419	
S.E. of regression	550.4205	Akaike info criterion	15.59430	
Sum squared resid	8785920.	Schwarz criterion	15.81876	
Log likelihood	-260.1030	F-statistic	25.06878	
Durbin-Watson stat	1.622416	Prob(F-statistic)	0.000000	
Inverted MA Roots	.48	-1.45		
Estimated MA process is noninvertible				



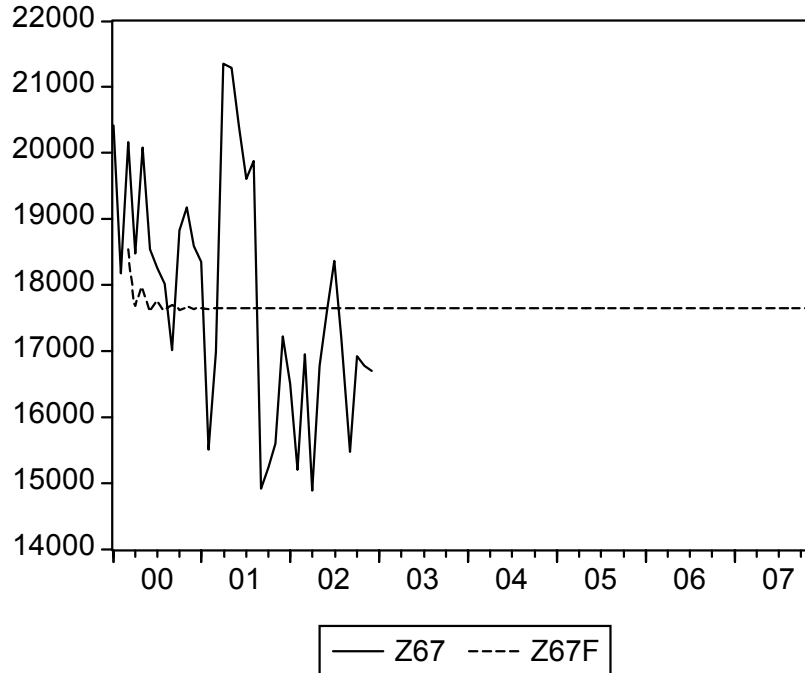
Dependent Variable: Z65  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/17/03 Time: 13:21  
 Sample(adjusted): 2000:04 2002:12  
 Included observations: 33 after adjusting endpoints  
 Convergence achieved after 19 iterations  
 Backcast: 2000:02 2000:03

Variable	Coefficien	Std. Error	t-Statistic	Prob.
	t			
C	8133.191	4172.245	1.949356	0.0617
Z65(-1)	0.370499	0.320591	1.155678	0.2579
AR(1)	0.097259	0.573153	0.169691	0.8665
AR(2)	0.510522	0.308292	1.655972	0.1093
MA(1)	-0.288412	0.565302	-0.510191	0.6141
MA(2)	-0.707147	0.395734	-1.786923	0.0852
R-squared	0.399825	Mean dependent var	12722.32	
Adjusted R-squared	0.288681	S.D. dependent var	796.9411	
S.E. of regression	672.1377	Akaike info criterion	16.02177	
Sum squared resid	12197766	Schwarz criterion	16.29386	
Log likelihood	-258.3592	F-statistic	3.597376	
Durbin-Watson stat	2.240523	Prob(F-statistic)	0.012716	
Inverted AR Roots	.76	-.67		
Inverted MA Roots	1.00	-.71		



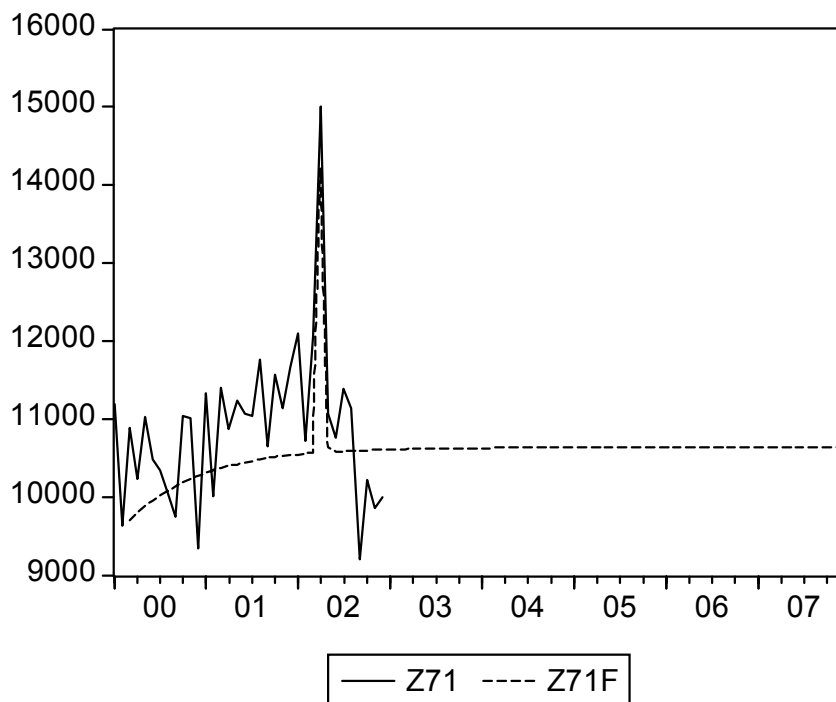
Dependent Variable: Z67  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/17/03 Time: 13:23  
 Sample(adjusted): 2000:03 2002:12  
 Included observations: 34 after adjusting endpoints  
 Convergence achieved after 23 iterations  
 Backcast: 2000:02

Variable	Coefficien t	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	8491.004	3125.063	2.717067	0.0108
Z67(-1)	0.518803	0.175213	2.960979	0.0059
AR(1)	-0.687453	0.246719	-2.786376	0.0092
MA(1)	0.870474	0.170916	5.092979	0.0000
R-squared	0.389833	Mean dependent var	17730.69	
Adjusted R-squared	0.328816	S.D. dependent var	1822.391	
S.E. of regression	1493.009	Akaike info criterion	17.56511	
Sum squared resid	66872257	Schwarz criterion	17.74468	
Log likelihood	-294.6068	F-statistic	6.388945	
Durbin-Watson stat	2.057302	Prob(F-statistic)	0.001771	
Inverted AR Roots	-.69			
Inverted MA Roots	-.87			



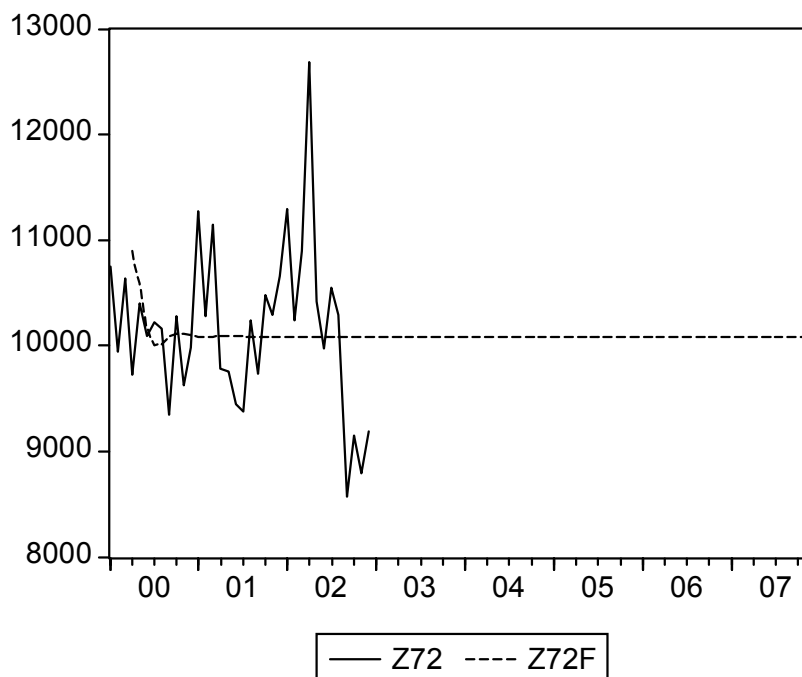
Dependent Variable: Z71  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/17/03 Time: 13:25  
 Sample(adjusted): 2000:03 2002:12  
 Included observations: 34 after adjusting endpoints  
 Convergence achieved after 46 iterations  
 Backcast: 2000:01 2000:02

Variable	Coefficien t	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	10450.31	1543.022	6.772626	0.0000
Z71(-1)	0.017343	0.140767	0.123204	0.9028
D10	3650.764	588.1406	6.207298	0.0000
AR(1)	0.900549	0.151798	5.932544	0.0000
MA(1)	-1.013267	0.151985	-6.666905	0.0000
MA(2)	0.495373	0.154511	3.206061	0.0034
R-squared	0.637610	Mean dependent var	10923.68	
Adjusted R-squared	0.572897	S.D. dependent var	1015.210	
S.E. of regression	663.4709	Akaike info criterion	15.99163	
Sum squared resid	12325422	Schwarz criterion	16.26099	
Log likelihood	-265.8577	F-statistic	9.852962	
Durbin-Watson stat	1.846531	Prob(F-statistic)	0.000016	
Inverted AR Roots	.90			
Inverted MA Roots	.51+.49i	.51 -.49i		



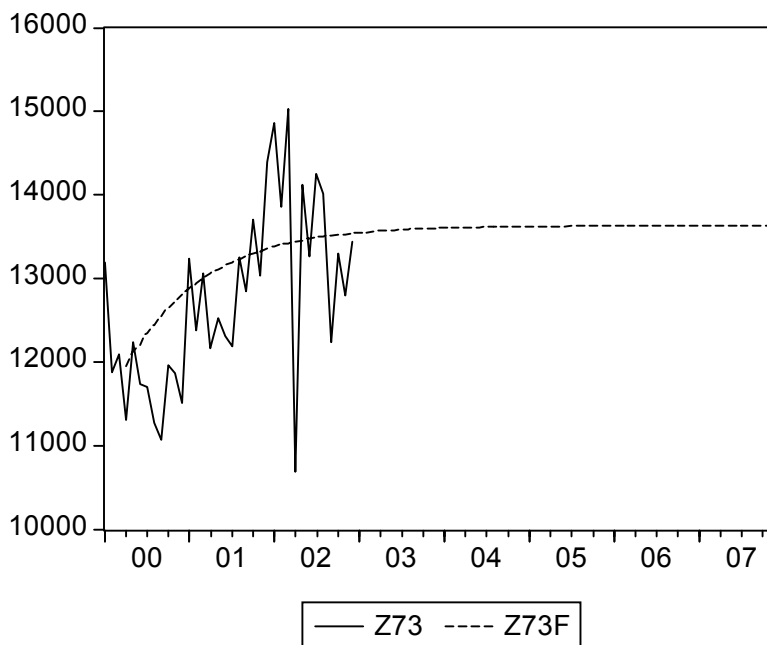
Dependent Variable: Z72  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/17/03 Time: 13:27  
 Sample(adjusted): 2000:04 2002:12  
 Included observations: 33 after adjusting endpoints  
 Convergence achieved after 17 iterations  
 Backcast: 2000:02 2000:03

Variable	Coefficien	Std. Error	t-Statistic	Prob.
	t			
C	5462.884	5437.790	1.004615	0.3240
Z72(-1)	0.458443	0.535923	0.855428	0.3998
AR(1)	0.633528	0.499420	1.268527	0.2154
AR(2)	-0.371160	0.186347	-1.991767	0.0566
MA(1)	-0.898690	0.022102	-40.66179	0.0000
MA(2)	0.994084	0.020783	47.83239	0.0000
R-squared	0.388034	Mean dependent var	10132.31	
Adjusted R-squared	0.274707	S.D. dependent var	796.0027	
S.E. of regression	677.9089	Akaike info criterion	16.03887	
Sum squared resid	12408132	Schwarz criterion	16.31096	
Log likelihood	-258.6413	F-statistic	3.424019	
Durbin-Watson stat	1.980351	Prob(F-statistic)	0.015926	
Inverted AR Roots	.32+.52i	.32 -.52i		
Inverted MA Roots	.45 -.89i	.45+.89i		



Dependent Variable: Z73  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/17/03 Time: 13:29  
 Sample(adjusted): 2000:04 2002:12  
 Included observations: 33 after adjusting endpoints  
 Convergence achieved after 14 iterations  
 Backcast: 2000:03

Variable	Coefficien	Std. Error	t-Statistic	Prob.
	t			
C	8036.762	3453.556	2.327098	0.0274
Z73(-1)	0.410452	0.247516	1.658286	0.1084
AR(1)	0.419883	0.238165	1.762996	0.0888
AR(2)	0.450136	0.197839	2.275264	0.0307
MA(1)	-0.997244	0.065575	-15.20778	0.0000
R-squared	0.490588	Mean dependent var	12775.45	
Adjusted R-squared	0.417815	S.D. dependent var	1116.564	
S.E. of regression	851.9498	Akaike info criterion	16.47166	
Sum squared resid	20322919	Schwarz criterion	16.69840	
Log likelihood	-266.7824	F-statistic	6.741343	
Durbin-Watson stat	1.889348	Prob(F-statistic)	0.000624	
Inverted AR Roots	.91	-.49		
Inverted MA Roots	1.00			



Dependent Variable: Z75  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/17/03 Time: 13:31  
 Sample(adjusted): 2000:04 2002:12  
 Included observations: 33 after adjusting endpoints  
 Convergence achieved after 29 iterations  
 Backcast: 2000:02 2000:03

Variable	Coefficien	Std. Error	t-Statistic	Prob.
	t			
C	1709.610	432.4787	3.953050	0.0005
Z75(-1)	1.711051	0.110110	15.53946	0.0000
Z75(-2)	-0.871401	0.108335	-8.043545	0.0000
AR(1)	-0.614715	0.266825	-2.303813	0.0292
MA(1)	-0.921746	0.372733	-2.472941	0.0200
MA(2)	-0.047481	0.360759	-0.131614	0.8963
R-squared	0.557077	Mean dependent var	10651.79	
Adjusted R-squared	0.475054	S.D. dependent var	1191.734	
S.E. of regression	863.4493	Akaike info criterion	16.52271	
Sum squared resid	20129709	Schwarz criterion	16.79481	
Log likelihood	-266.6248	F-statistic	6.791722	
Durbin-Watson stat	1.911303	Prob(F-statistic)	0.000323	
Inverted AR Roots	-.61			
Inverted MA Roots	.97	-.05		



### Apéndice 3

#### Detalle de resultados, abonados y Flujos

Pronóstico general de demanda

##### En Términos de Promedios (para cálculos de tarifas)

	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Promedio anual del número de suscriptores Contrato	281.455	310.481	337.328	355.899	368.988	378.698
Promedio anual del número de suscriptores Prepago	1.085.553	1.241.923	1.349.311	1.423.595	1.475.950	1.514.793
Promedio anual del número de suscriptores	1.367.008	1.552.403	1.686.638	1.779.494	1.844.938	1.893.491
Total anual de minutos entrantes	854.248.070	969.472.146	1.047.313.956	1.101.590.875	1.140.112.979	1.168.070.384
Total anual de minutos salientes	992.888.803	1.138.366.411	1.242.785.295	1.314.585.145	1.364.921.387	1.402.888.409
Promedio anual del número de suscriptores Contrato	361.551	398.837	433.324	457.180	473.994	486.468
Promedio anual del número de suscriptores Prepago	1.394.480	1.595.348	1.733.297	1.828.721	1.895.976	1.945.872
Promedio anual del número de suscriptores	1.756.030	1.994.186	2.166.621	2.285.901	2.369.969	2.432.340
Total anual de minutos entrantes corregido	1.097.340.745	1.230.651.423	1.333.530.590	1.405.555.917	1.456.669.481	1.494.547.311
Total anual de minutos salientes corregido	1.275.482.991	1.445.102.063	1.582.482.835	1.677.387.350	1.743.964.492	1.795.067.043
Proporción Móvil-Móvil Red Propia	17,0%	17,1%	17,2%	17,2%	17,3%	17,3%
Proporción Móvil-Móvil Otra Red	50,9%	51,3%	51,6%	51,7%	51,8%	51,9%
Proporción Móvil - Larga Distancia Internacional	1,4%	1,3%	1,2%	1,1%	1,1%	1,1%
Proporción Móvil - Local	30,7%	30,3%	30,0%	29,9%	29,8%	29,7%

##### En Términos de Diciembre de cada año para el cálculo de componentes de red

	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Número de Suscriptores de Contrato en Diciembre	293.472	325.376	347.666	362.965	374.135	382.588
Número de Suscriptores de Prepago en Diciembre	1.173.886	1.301.504	1.390.665	1.451.862	1.496.540	1.530.353
Número de Suscriptores en Diciembre	1.467.358	1.626.880	1.738.331	1.814.827	1.870.675	1.912.941

Abonados

En Número de Abonados Promedio

Contrato

	<b>ZP</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2.008</b>
	2	836.543	922.814	1.002.609	1.057.806	1.096.709	1.125.571
	32	103.054	113.681	123.511	130.311	135.104	138.659
	33	15.614	17.224	18.714	19.744	20.470	21.009
	34	12.839	14.163	15.387	16.234	16.831	17.274
	35	8.817	9.727	10.568	11.149	11.560	11.864
	41	72.112	79.549	86.427	91.185	94.539	97.027
	42	26.867	29.638	32.200	33.973	35.222	36.149
	43	18.445	20.348	22.107	23.324	24.182	24.818
	45	44.238	48.800	53.020	55.939	57.996	59.523
	51	31.650	34.914	37.933	40.021	41.493	42.585
	52	13.318	14.691	15.961	16.840	17.459	17.919
	53	10.083	11.123	12.085	12.750	13.219	13.567
	55	41.412	45.682	49.632	52.365	54.291	55.719
	57	22.069	24.345	26.450	27.906	28.932	29.693
	58	12.889	14.218	15.447	16.298	16.897	17.342
	61	11.686	12.891	14.006	14.777	15.320	15.723
	63	14.508	16.004	17.388	18.346	19.020	19.521
	64	18.910	20.860	22.664	23.912	24.791	25.444
	65	32.498	35.850	38.950	41.094	42.605	43.727
	67	4.582	5.055	5.492	5.794	6.007	6.166
	71	21.881	24.138	26.225	27.668	28.686	29.441
	72	49.182	54.254	58.945	62.191	64.478	66.175
	73	9.560	10.546	11.458	12.089	12.534	12.863
	75	13.447	14.834	16.117	17.004	17.629	18.093
Todo Chile	0	1.446.204	1.595.348	1.733.297	1.828.721	1.895.976	1.945.872

Prepago

	<b>ZP</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2.008</b>
	2	3.226.494	3.691.257	4.010.437	4.231.226	4.386.837	4.502.285
	32	397.472	454.726	494.045	521.244	540.414	554.636
	33	60.222	68.897	74.855	78.976	81.880	84.035
	34	49.518	56.651	61.549	64.938	67.326	69.098
	35	34.008	38.907	42.271	44.598	46.238	47.455
	41	278.131	318.194	345.708	364.741	378.155	388.107
	42	103.624	118.550	128.801	135.892	140.890	144.598
	43	71.142	81.390	88.428	93.296	96.727	99.273
	45	170.624	195.202	212.081	223.757	231.986	238.091
	51	122.071	139.655	151.731	160.084	165.972	170.340
	52	51.365	58.764	63.845	67.360	69.838	71.676
	53	38.890	44.492	48.339	51.000	52.876	54.268
	55	159.722	182.729	198.530	209.460	217.163	222.878
	57	85.117	97.378	105.798	111.623	115.728	118.774
	58	49.711	56.872	61.789	65.191	67.589	69.367
	61	45.071	51.564	56.022	59.107	61.280	62.893
	63	55.957	64.017	69.553	73.382	76.081	78.083
	64	72.935	83.441	90.657	95.648	99.165	101.775
	65	125.344	143.399	155.799	164.376	170.421	174.906
	67	17.674	20.220	21.968	23.177	24.030	24.662
	71	84.394	96.550	104.899	110.674	114.744	117.764
	72	189.692	217.016	235.781	248.762	257.911	264.698
	73	36.873	42.185	45.833	48.356	50.134	51.454
	75	51.865	59.336	64.467	68.016	70.518	72.374
Todo Chile	0	5.577.918	6.381.394	6.933.187	7.314.884	7.583.902	7.783.487

Abonados Totales

ZP	2003	2004	2005	2006	2007	2.008
2	4.063.037	4.614.071	5.013.046	5.289.032	5.483.546	5.627.856
32	500.525	568.407	617.557	651.556	675.518	693.295
33	75.836	86.121	93.568	98.719	102.350	105.044
34	62.357	70.813	76.937	81.172	84.157	86.372
35	42.825	48.633	52.838	55.747	57.798	59.319
41	350.243	397.743	432.135	455.926	472.693	485.133
42	130.491	148.188	161.001	169.865	176.112	180.747
43	89.588	101.738	110.535	116.620	120.909	124.091
45	214.863	244.002	265.101	279.696	289.982	297.614
51	153.721	174.569	189.664	200.106	207.465	212.925
52	64.683	73.455	79.807	84.200	87.297	89.594
53	48.973	55.615	60.424	63.750	66.095	67.834
55	201.134	228.412	248.162	261.825	271.454	278.597
57	107.186	121.723	132.248	139.529	144.660	148.467
58	62.600	71.090	77.237	81.489	84.486	86.709
61	56.757	64.455	70.028	73.883	76.600	78.616
63	70.465	80.022	86.941	91.728	95.101	97.604
64	91.846	104.302	113.321	119.559	123.956	127.219
65	157.842	179.249	194.748	205.470	213.027	218.633
67	22.256	25.275	27.460	28.972	30.037	30.828
71	106.275	120.688	131.124	138.342	143.430	147.205
72	238.874	271.270	294.727	310.953	322.388	330.873
73	46.434	52.731	57.291	60.445	62.668	64.317
75	65.313	74.171	80.584	85.020	88.147	90.467
Todo Chile	0	7.024.122	8.666.484	9.143.605	9.479.878	9.729.359

En Número de Abonados a Diciembre de Cada Año

**SUBSECRETARÍA DE TECOMUNICACIONES**

Anexos: Informe de Objeciones y Contraproposiciones  
 Proceso Tarifario de la Concesionaria Móvil 2004-2009.

Contrato

	<b>ZP</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2.008</b>
	2	872.260	967.086	1.033.338	1.078.810	1.112.008	1.137.133
	32	107.454	119.135	127.297	132.899	136.988	140.083
	33	16.281	18.051	19.287	20.136	20.756	21.225
	34	13.387	14.842	15.859	16.557	17.066	17.452
	35	9.194	10.193	10.892	11.371	11.721	11.986
	41	75.191	83.365	89.076	92.996	95.858	98.023
	42	28.014	31.059	33.187	34.648	35.714	36.521
	43	19.233	21.324	22.785	23.787	24.519	25.073
	45	46.127	51.142	54.645	57.050	58.806	60.134
	51	33.001	36.589	39.095	40.816	42.072	43.022
	52	13.886	15.396	16.451	17.174	17.703	18.103
	53	10.514	11.657	12.455	13.003	13.403	13.706
	55	43.180	47.874	51.154	53.405	55.048	56.292
	57	23.011	25.512	27.260	28.460	29.336	29.998
	58	13.439	14.900	15.921	16.621	17.133	17.520
	61	12.185	13.509	14.435	15.070	15.534	15.885
	63	15.128	16.772	17.921	18.710	19.286	19.721
	64	19.718	21.861	23.359	24.387	25.137	25.705
	65	33.886	37.570	40.143	41.910	43.200	44.176
	67	4.778	5.297	5.660	5.909	6.091	6.229
	71	22.815	25.296	27.028	28.218	29.086	29.743
	72	51.282	56.857	60.752	63.425	65.377	66.854
	73	9.968	11.052	11.809	12.329	12.708	12.996
	75	14.021	15.546	16.611	17.342	17.875	18.279
Todo Chile	0	1.507.950	1.671.885	1.786.420	1.865.031	1.922.425	1.965.860

Prepago

	<b>ZP</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2.008</b>
	2	3.489.038	3.868.345	4.133.351	4.315.240	4.448.034	4.548.533
	32	429.814	476.541	509.187	531.594	547.953	560.333
	33	65.123	72.202	77.149	80.544	83.022	84.898
	34	53.547	59.369	63.436	66.227	68.265	69.808
	35	36.775	40.773	43.566	45.483	46.883	47.942
	41	300.763	333.460	356.304	371.983	383.430	392.093
	42	112.056	124.238	132.749	138.590	142.855	146.083
	43	76.931	85.295	91.138	95.149	98.077	100.293
	45	184.508	204.567	218.581	228.200	235.222	240.537
	51	132.004	146.355	156.381	163.263	168.287	172.089
	52	55.545	61.583	65.802	68.698	70.812	72.412
	53	42.055	46.626	49.821	52.013	53.614	54.825
	55	172.719	191.496	204.615	213.619	220.192	225.167
	57	92.043	102.050	109.041	113.839	117.342	119.994
	58	53.756	59.600	63.683	66.486	68.532	70.080
	61	48.739	54.037	57.739	60.280	62.135	63.539
	63	60.510	67.089	71.685	74.839	77.142	78.885
	64	78.870	87.445	93.435	97.547	100.549	102.820
	65	135.543	150.279	160.574	167.640	172.799	176.703
	67	19.112	21.190	22.641	23.638	24.365	24.916
	71	91.261	101.182	108.114	112.871	116.345	118.974
	72	205.127	227.428	243.008	253.701	261.509	267.417
	73	39.874	44.209	47.237	49.316	50.834	51.982
	75	56.086	62.183	66.443	69.367	71.502	73.117
Todo Chile	0	6.031.801	6.687.540	7.145.679	7.460.126	7.689.699	7.863.440

Abonados Totales

**SUBSECRETARIA DE TECOMUNICACIONES**

Anexos: Informe de Objeciones y Contraproposiciones  
 Proceso Tarifario de la Concesionaria Móvil 2004-2009.



	<b>ZP</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2.008</b>
	2	4.361.298	4.835.431	5.166.689	5.394.049	5.560.042	5.685.666
	32	537.268	595.676	636.484	664.493	684.941	700.417
	33	81.403	90.253	96.436	100.680	103.778	106.123
	34	66.934	74.211	79.295	82.784	85.331	87.259
	35	45.969	50.966	54.458	56.854	58.604	59.928
	41	375.953	416.825	445.380	464.979	479.288	490.117
	42	140.070	155.297	165.936	173.238	178.569	182.604
	43	96.164	106.619	113.923	118.936	122.596	125.366
	45	230.635	255.708	273.226	285.249	294.028	300.671
	51	165.006	182.944	195.477	204.079	210.359	215.112
	52	69.431	76.979	82.253	85.872	88.515	90.515
	53	52.568	58.283	62.276	65.016	67.017	68.531
	55	215.899	239.370	255.768	267.023	275.240	281.459
	57	115.054	127.562	136.301	142.299	146.678	149.992
	58	67.195	74.500	79.604	83.107	85.664	87.600
	61	60.924	67.547	72.174	75.350	77.669	79.424
	63	75.638	83.861	89.606	93.549	96.428	98.606
	64	98.588	109.306	116.794	121.933	125.686	128.525
	65	169.429	187.848	200.717	209.550	215.998	220.879
	67	23.890	26.487	28.302	29.547	30.456	31.144
	71	114.076	126.478	135.142	141.089	145.431	148.717
	72	256.409	284.284	303.760	317.127	326.886	334.271
	73	49.842	55.261	59.047	61.645	63.542	64.978
	75	70.107	77.729	83.054	86.709	89.377	91.396
Todo Chile	0	7.539.751	8.359.425	8.932.099	9.325.157	9.612.123	9.829.300

### Minutos Entrantes (Red Fija + Redes Móviles + Larga Distancia)

#### En Minutos Acumulados Anuales

Contrato	Minutos Entrantes Totales (Min. Acum anuales)					
ZP	2003	2004	2005	2006	2007	2.008
2	760.228.779	837.658.777	909.440.287	959.141.710	994.218.538	1.020.280.741
32	97.737.913	107.692.687	116.921.201	123.311.010	127.820.625	131.171.284
33	20.654.105	22.757.819	24.708.006	26.058.312	27.011.292	27.719.359
34	18.111.451	19.956.122	21.666.223	22.850.294	23.685.954	24.306.851
35	12.134.387	13.370.684	14.516.459	15.309.791	15.869.687	16.285.691
41	81.741.127	89.978.012	97.669.828	103.003.655	106.769.815	109.567.785
42	20.627.948	22.621.426	24.544.700	25.883.949	26.830.259	27.533.251
43	18.797.846	20.709.532	22.483.864	23.712.582	24.579.772	25.224.096
45	45.639.692	50.288.062	54.597.396	57.581.175	59.686.979	61.251.599
51	34.523.894	38.040.212	41.299.993	43.557.061	45.149.989	46.333.540
52	19.991.140	22.026.264	23.913.752	25.220.652	26.142.998	26.828.304
53	11.001.618	12.122.152	13.160.936	13.880.189	14.387.802	14.764.960
55	68.342.053	75.365.022	81.848.734	86.332.056	89.493.357	91.843.578
57	26.951.192	29.696.217	32.240.977	34.002.964	35.246.488	36.170.431
58	15.816.622	17.426.663	18.919.928	19.953.906	20.683.641	21.225.836
61	21.448.893	23.994.224	26.069.094	27.494.750	28.500.311	29.247.471
63	18.974.396	20.906.970	22.698.552	23.939.040	24.814.516	25.464.998
64	15.664.407	16.959.983	18.259.312	19.179.461	19.842.355	20.322.302
65	41.807.294	45.591.120	49.251.782	51.817.880	53.650.057	54.990.859
67	9.162.097	10.093.586	10.958.355	11.557.216	11.979.874	12.293.909
71	23.350.896	25.729.134	27.933.938	29.460.544	30.537.947	31.338.461
72	53.121.125	58.531.603	63.547.354	67.020.252	69.471.254	71.292.356
73	13.254.950	14.604.974	15.856.518	16.723.086	17.334.667	17.789.073
75	15.326.947	16.887.689	18.334.822	19.336.829	20.043.997	20.569.425
Todo Chile	1.464.410.772	1.613.008.936	1.750.842.009	1.846.328.365	1.913.752.174	1.963.816.163

Prepago Minutos Entrantes Totales (Min. Acum anuales)

ZP	2003	2004	2005	2006	2007	2.008
2	1.490.889.436	1.683.120.805	1.820.159.358	1.917.202.821	1.986.511.748	2.037.729.450
32	247.691.167	283.045.848	307.300.907	324.095.075	335.947.575	344.754.023
33	46.219.541	52.816.642	57.342.658	60.476.466	62.688.154	64.331.446
34	38.212.565	43.534.055	47.229.644	49.801.884	51.620.976	52.971.760
35	28.489.971	32.556.546	35.346.416	37.278.117	38.641.418	39.654.354
41	142.660.732	159.871.253	172.311.910	181.242.833	187.686.934	192.412.456
42	42.788.992	48.614.947	52.714.125	55.579.702	57.608.880	59.115.291
43	37.418.452	42.509.860	46.083.429	48.583.378	50.355.254	51.670.006
45	90.357.145	103.244.526	112.091.134	118.216.926	122.540.240	125.752.476
51	72.659.610	83.028.203	90.143.142	95.069.515	98.546.308	101.129.577
52	40.100.254	45.786.167	49.709.649	52.426.309	54.343.595	55.768.145
53	21.340.883	24.323.114	26.406.785	27.849.925	28.868.426	29.625.176
55	131.253.765	146.394.886	158.381.563	166.953.732	173.047.168	177.569.666
57	55.693.649	63.042.048	68.410.065	72.146.840	74.785.226	76.745.506
58	30.453.110	33.191.012	35.722.684	37.616.397	38.981.310	39.991.287
61	39.265.129	44.527.528	48.337.423	50.978.996	52.843.350	54.228.571
63	38.367.378	43.843.157	47.600.180	50.201.556	52.037.480	53.401.578
64	33.218.338	37.466.649	40.492.377	42.638.332	44.173.848	45.306.583
65	86.739.240	98.848.565	107.255.292	113.102.345	117.235.385	120.305.046
67	14.871.987	16.883.823	18.295.482	19.284.577	19.986.601	20.507.067
71	41.488.571	47.191.114	51.172.128	53.951.286	55.919.606	57.380.375
72	101.898.087	115.337.998	125.178.861	132.018.365	136.846.358	140.433.543
73	25.606.224	29.261.117	31.768.589	33.504.760	34.730.065	35.640.470
75	27.267.983	31.156.895	33.826.552	35.675.170	36.979.847	37.949.225
Todo Chile	2.924.952.209	3.309.596.757	3.583.280.353	3.775.895.305	3.912.925.751	4.014.373.080

Total

ZP	2003	2004	2005	2006	2007	2.008
2	2.251.118.215	2.520.779.582	2.729.599.645	2.876.344.531	2.980.730.285	3.058.010.191
32	345.429.080	390.738.535	424.222.108	447.406.085	463.768.199	475.925.307
33	66.873.646	75.574.461	82.050.663	86.534.778	89.699.446	92.050.806
34	56.324.016	63.490.177	68.895.867	72.652.178	75.306.929	77.278.612
35	40.624.358	45.927.230	49.862.874	52.587.909	54.511.104	55.940.045
41	224.401.858	249.849.265	269.981.738	284.246.488	294.456.749	301.980.241
42	63.416.940	71.236.373	77.258.825	81.463.650	84.439.139	86.648.543
43	56.216.298	63.219.392	68.567.293	72.295.961	74.935.026	76.894.102
45	135.996.837	153.532.588	166.688.530	175.798.100	182.227.219	187.004.075
51	107.183.503	121.068.415	131.443.135	138.626.576	143.696.297	147.463.117
52	60.091.394	67.812.431	73.623.401	77.646.961	80.486.593	82.596.449
53	32.342.501	36.445.266	39.567.722	41.730.113	43.256.228	44.390.136
55	199.595.818	221.759.909	240.230.296	253.285.788	262.540.525	269.413.244
57	82.644.841	92.738.266	100.651.042	106.149.804	110.031.714	112.915.937
58	46.269.732	50.617.674	54.642.612	57.570.303	59.664.951	61.217.123
61	60.714.022	68.521.752	74.406.517	78.473.747	81.343.662	83.476.042
63	57.341.774	64.750.127	70.298.732	74.140.596	76.851.996	78.866.576
64	48.882.745	54.426.633	58.751.689	61.817.793	64.016.203	65.628.885
65	128.546.534	144.439.685	156.507.074	164.920.225	170.885.443	175.295.905
67	24.034.084	26.977.409	29.253.838	30.841.793	31.966.475	32.800.977
71	64.839.467	72.920.249	79.106.066	83.411.829	86.457.553	88.718.837
72	155.019.212	173.869.600	188.726.215	199.038.617	206.317.612	211.725.900
73	38.861.174	43.866.091	47.625.107	50.227.846	52.064.731	53.429.544
75	42.594.931	48.044.584	52.161.374	55.011.999	57.023.844	58.518.651
Todo Chile	0	4.389.362.981	4.922.605.694	5.334.122.362	5.622.223.670	5.826.677.925

Minutos Salientes (Red Fija + Redes Móviles + Larga Distancia)

En Minutos Acumulados Anuales

Contrato	Minutos Salientes Totales (Min. Acum anuales)						
ZP	2003	2004	2005	2006	2007	2.008	
2	1.856.610.118	2.111.326.366	2.334.663.560	2.489.091.621	2.596.757.398	2.681.999.998	
32	227.457.938	250.693.007	272.193.086	287.078.761	297.583.266	305.386.617	
33	38.776.877	42.730.391	46.392.492	48.928.520	50.718.335	52.048.009	
34	29.936.790	32.355.472	34.650.275	36.208.343	37.305.515	38.048.931	
35	22.867.559	25.273.547	27.462.257	28.970.474	30.032.455	30.821.903	
41	193.698.908	214.428.601	233.146.812	246.007.652	255.045.591	261.771.545	
42	52.658.393	57.096.831	62.152.073	65.455.686	67.857.824	69.623.243	
43	42.261.899	47.255.588	51.710.514	54.765.279	56.892.945	58.513.351	
45	106.887.228	121.961.573	135.539.304	145.234.465	152.188.245	157.869.196	
51	76.952.363	85.267.868	92.623.253	97.606.482	101.079.216	103.629.117	
52	32.491.442	35.809.565	38.881.215	41.008.035	42.508.853	43.623.690	
53	22.011.817	25.012.742	27.632.237	29.434.804	30.687.317	31.673.582	
55	103.714.941	115.809.072	126.501.451	133.795.954	138.874.273	142.706.069	
57	55.411.835	63.778.089	71.237.746	76.562.959	80.372.324	83.518.323	
58	34.092.816	38.693.935	42.751.217	45.566.572	47.536.551	49.095.764	
61	29.637.146	32.674.472	35.480.793	37.422.501	38.792.233	39.809.880	
63	44.382.332	50.592.451	55.727.593	59.145.349	61.478.283	63.266.293	
64	49.733.532	56.494.155	62.333.900	66.319.094	69.073.263	71.224.960	
65	83.960.864	93.073.909	101.275.644	106.900.587	110.845.161	113.786.655	
67	15.766.373	17.347.958	18.824.734	19.850.108	20.574.934	21.112.942	
71	47.159.833	52.021.736	56.492.296	59.583.592	61.764.200	63.384.219	
72	96.241.563	105.759.945	114.707.884	120.936.301	125.345.542	128.616.082	
73	26.208.376	29.332.197	32.087.914	33.969.198	35.277.490	36.270.564	
75	27.905.729	30.751.630	33.385.749	35.210.021	36.497.791	37.454.459	
Todo Chile	Chile	3.316.826.670	3.735.541.101	4.107.854.001	4.365.052.358	4.545.089.005	4.685.255.393

Prepago Minutos Salientes Totales (Min. Acum anuales)

ZP	2003	2004	2005	2006	2007	2.008	
2	978.585.164	1.119.941.655	1.216.256.058	1.282.818.801	1.329.766.417	1.364.645.899	
32	150.302.195	171.792.883	186.521.913	196.721.475	203.919.337	209.266.385	
33	21.674.525	24.567.112	26.588.521	28.008.515	29.019.986	29.767.221	
34	18.721.561	21.396.679	23.230.658	24.500.637	25.396.916	26.062.765	
35	13.978.775	15.977.376	17.347.617	18.296.397	18.965.936	19.463.297	
41	102.498.545	117.415.196	127.565.305	134.565.994	139.497.284	143.162.796	
42	30.826.697	35.233.928	38.255.826	40.348.251	41.824.824	42.921.670	
43	23.595.594	27.006.824	29.331.245	30.937.141	32.069.570	32.910.946	
45	54.519.078	62.827.123	68.391.947	72.191.202	74.852.166	76.835.360	
51	40.320.455	46.160.969	50.140.324	52.887.973	54.824.728	56.263.924	
52	17.522.574	20.025.939	21.742.650	22.931.382	23.770.309	24.393.541	
53	10.777.622	12.342.377	13.406.520	14.141.020	14.658.762	15.043.482	
55	53.015.920	60.704.649	65.942.792	69.558.322	72.106.122	73.999.769	
57	26.868.601	30.988.710	33.754.272	35.640.733	36.959.804	37.944.572	
58	20.276.185	23.994.868	26.601.925	28.412.102	29.677.368	30.688.571	
61	16.266.162	18.659.853	20.290.197	21.412.347	22.200.932	22.788.351	
63	20.564.066	23.503.544	25.518.922	26.914.446	27.899.267	28.630.848	
64	30.203.576	35.606.059	39.310.008	41.835.593	43.579.343	44.942.410	
65	45.806.891	52.384.308	56.880.281	59.991.465	62.186.736	63.817.523	
67	6.977.130	7.980.911	8.666.767	9.140.998	9.475.485	9.724.032	
71	23.367.526	26.706.253	28.995.146	30.580.156	31.698.779	32.529.819	
72	52.324.994	59.807.802	64.937.645	68.489.504	70.995.945	72.857.808	
73	12.779.219	14.604.524	15.856.881	16.724.103	17.336.089	17.790.701	
75	13.332.239	15.237.609	16.543.921	17.448.485	18.086.855	18.561.090	
Todo Chile	Chile	1.785.105.295	2.044.867.152	2.222.077.340	2.344.497.043	2.430.768.963	2.495.012.781



Total

ZP	2003	2004	2005	2006	2007	2.008	
2	2.835.195.282	3.231.268.021	3.550.919.618	3.771.910.422	3.926.523.814	4.046.645.897	
32	377.760.133	422.485.890	458.714.999	483.800.236	501.502.604	514.653.003	
33	60.451.401	67.297.503	72.981.013	76.937.035	79.738.321	81.815.231	
34	48.658.351	53.752.151	57.880.932	60.708.980	62.702.431	64.111.696	
35	36.846.334	41.250.923	44.809.874	47.266.871	48.998.391	50.285.200	
41	296.197.453	331.843.797	360.712.117	380.573.646	394.542.876	404.934.342	
42	83.485.090	92.330.760	100.407.899	105.803.938	109.682.649	112.544.913	
43	65.857.493	74.262.412	81.041.759	85.702.420	88.962.516	91.424.297	
45	161.406.307	184.788.696	203.931.252	217.425.666	227.040.411	234.704.557	
51	117.272.818	131.428.837	142.763.577	150.494.455	155.903.944	159.893.041	
52	50.014.016	55.835.504	60.623.866	63.939.418	66.279.162	68.017.231	
53	32.789.438	37.355.118	41.038.757	43.575.824	45.346.079	46.717.064	
55	156.730.861	176.513.721	192.444.243	203.354.276	210.980.395	216.705.838	
57	82.280.435	94.766.799	104.992.018	112.203.692	117.332.128	121.462.895	
58	54.369.002	62.688.804	69.353.143	73.978.675	77.213.919	79.784.335	
61	45.903.308	51.334.325	55.770.991	58.834.849	60.993.165	62.598.231	
63	64.946.398	74.095.996	81.246.515	86.059.795	89.377.550	91.897.142	
64	79.937.108	92.100.214	101.643.908	108.154.687	112.652.606	116.167.370	
65	129.767.755	145.458.218	158.155.925	166.892.051	173.031.897	177.604.178	
67	22.743.503	25.328.869	27.491.501	28.991.106	30.050.420	30.836.974	
71	70.527.359	78.727.990	85.487.442	90.163.748	93.462.979	95.914.038	
72	148.566.557	165.567.747	179.645.530	189.425.804	196.341.487	201.473.891	
73	38.987.595	43.936.721	47.944.794	50.693.301	52.613.579	54.061.265	
75	41.237.967	45.989.238	49.929.670	52.658.506	54.584.647	56.015.549	
Todo Chile	0	5.101.931.965	5.780.408.253	6.329.931.341	6.709.549.401	6.975.857.969	7.180.268.173

Flujos de Salida a Móviles de Otra Empresa

Proporción de Minutos Acumulados Anuales Totales

Contrato

ZP	2003	2004	2005	2006	2007	2.008
2	52,3%	53,1%	53,5%	53,7%	53,9%	54,0%
32	51,2%	51,3%	51,4%	51,4%	51,4%	51,4%
33	49,6%	49,6%	49,7%	49,7%	49,7%	49,7%
34	53,1%	54,4%	55,3%	55,8%	56,2%	56,6%
35	50,0%	50,1%	50,1%	50,2%	50,2%	50,2%
41	51,0%	51,2%	51,3%	51,3%	51,3%	51,3%
42	50,9%	50,9%	51,0%	51,1%	51,1%	51,1%
43	51,5%	52,0%	52,3%	52,4%	52,4%	52,5%
45	52,1%	53,0%	53,5%	53,8%	54,1%	54,3%
51	52,3%	53,0%	53,4%	53,6%	53,7%	53,8%
52	48,8%	48,8%	48,9%	48,9%	48,9%	48,9%
53	52,2%	53,0%	53,4%	53,6%	53,7%	53,9%
55	50,8%	51,2%	51,3%	51,4%	51,5%	51,5%
57	53,9%	54,9%	55,5%	55,8%	56,1%	56,3%
58	51,3%	52,0%	52,4%	52,7%	52,8%	53,0%
61	50,1%	50,1%	50,2%	50,2%	50,2%	50,2%
63	52,8%	53,5%	53,9%	54,0%	54,1%	54,2%
64	52,8%	53,5%	53,9%	54,1%	54,2%	54,3%
65	50,6%	50,9%	51,0%	51,0%	51,0%	51,0%
67	51,1%	51,3%	51,4%	51,4%	51,5%	51,5%
71	49,9%	50,0%	50,0%	50,1%	50,1%	50,1%
72	51,3%	51,5%	51,6%	51,6%	51,6%	51,7%
73	50,2%	50,6%	50,8%	50,9%	51,0%	51,0%
75	50,3%	50,5%	50,6%	50,6%	50,6%	50,6%
0	51,8%	52,5%	52,8%	53,0%	53,1%	53,2%
Todo Chile						

Prepago

ZP	2003	2004	2005	2006	2007	2.008
2	49,1%	49,2%	49,3%	49,3%	49,3%	49,3%
32	48,3%	48,3%	48,3%	48,3%	48,4%	48,4%
33	52,3%	52,8%	53,0%	53,1%	53,1%	53,1%
34	47,0%	47,1%	47,1%	47,1%	47,1%	47,1%
35	49,5%	49,5%	49,5%	49,5%	49,6%	49,6%
41	49,3%	49,4%	49,4%	49,4%	49,4%	49,4%
42	48,1%	48,2%	48,2%	48,2%	48,2%	48,2%
43	49,6%	49,7%	49,7%	49,7%	49,7%	49,8%
45	49,9%	50,1%	50,2%	50,3%	50,3%	50,3%
51	49,4%	49,5%	49,5%	49,5%	49,5%	49,6%
52	48,2%	48,2%	48,2%	48,3%	48,3%	48,3%
53	49,3%	49,4%	49,5%	49,5%	49,5%	49,5%
55	48,7%	48,8%	48,8%	48,9%	48,9%	48,9%
57	50,2%	50,5%	50,6%	50,6%	50,6%	50,7%
58	54,0%	54,8%	55,2%	55,5%	55,6%	55,8%
61	51,1%	51,2%	51,3%	51,3%	51,3%	51,3%
63	49,1%	49,1%	49,2%	49,2%	49,2%	49,2%
64	55,1%	55,8%	56,1%	56,3%	56,4%	56,5%
65	49,3%	49,4%	49,4%	49,4%	49,4%	49,4%
67	46,3%	46,4%	46,4%	46,4%	46,4%	46,4%
71	47,1%	47,1%	47,2%	47,2%	47,2%	47,2%
72	48,7%	48,7%	48,8%	48,8%	48,8%	48,8%
73	49,0%	49,0%	49,1%	49,1%	49,1%	49,1%
75	47,7%	47,8%	47,8%	47,8%	47,8%	47,8%
Todo Chile	0	49,2%	49,3%	49,4%	49,4%	49,4%

tal

ZP	2003	2004	2005	2006	2007	2.008
2	51,2%	51,7%	52,0%	52,2%	52,3%	52,4%
32	50,0%	50,1%	50,1%	50,2%	50,2%	50,2%
33	50,5%	50,8%	50,9%	50,9%	50,9%	50,9%
34	50,8%	51,5%	52,0%	52,3%	52,5%	52,7%
35	49,8%	49,9%	49,9%	49,9%	49,9%	49,9%
41	50,4%	50,5%	50,6%	50,6%	50,6%	50,7%
42	49,9%	49,8%	50,0%	50,0%	50,0%	50,0%
43	50,8%	51,2%	51,3%	51,4%	51,5%	51,5%
45	51,4%	52,0%	52,4%	52,7%	52,8%	53,0%
51	51,3%	51,7%	52,0%	52,1%	52,2%	52,3%
52	48,6%	48,6%	48,6%	48,7%	48,7%	48,7%
53	51,3%	51,8%	52,1%	52,3%	52,4%	52,5%
55	50,1%	50,3%	50,5%	50,5%	50,6%	50,6%
57	52,7%	53,4%	53,9%	54,2%	54,4%	54,6%
58	52,3%	53,1%	53,5%	53,8%	53,9%	54,1%
61	50,4%	50,5%	50,6%	50,6%	50,6%	50,6%
63	51,6%	52,1%	52,4%	52,5%	52,6%	52,6%
64	53,7%	54,4%	54,7%	54,9%	55,0%	55,1%
65	50,2%	50,3%	50,4%	50,4%	50,5%	50,5%
67	49,6%	49,7%	49,8%	49,9%	49,9%	49,9%
71	49,0%	49,0%	49,1%	49,1%	49,1%	49,1%
72	50,4%	50,5%	50,6%	50,6%	50,6%	50,6%
73	49,8%	50,1%	50,2%	50,3%	50,3%	50,4%
75	49,5%	49,6%	49,6%	49,7%	49,7%	49,7%
Todo Chile	0	50,9%	51,3%	51,6%	51,7%	51,8%

Flujos de Salida a Móviles de la Misma empresa

Proporción de Minutos Acumulados Anuales Totales

Contrato

	<b>ZP</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>
	2	17,4%	17,7%	17,8%	17,9%	18,0%	18,0%
	32	17,1%	17,1%	17,1%	17,1%	17,1%	17,1%
	33	16,5%	16,5%	16,6%	16,6%	16,6%	16,6%
	34	17,7%	18,1%	18,4%	18,6%	18,7%	18,9%
	35	16,7%	16,7%	16,7%	16,7%	16,7%	16,7%
	41	17,0%	17,1%	17,1%	17,1%	17,1%	17,1%
	42	17,0%	17,0%	17,0%	17,0%	17,0%	17,0%
	43	17,2%	17,3%	17,4%	17,5%	17,5%	17,5%
	45	17,4%	17,7%	17,8%	17,9%	18,0%	18,1%
	51	17,4%	17,7%	17,8%	17,9%	17,9%	17,9%
	52	16,3%	16,3%	16,3%	16,3%	16,3%	16,3%
	53	17,4%	17,7%	17,8%	17,9%	17,9%	18,0%
	55	16,9%	17,1%	17,1%	17,1%	17,2%	17,2%
	57	18,0%	18,3%	18,5%	18,6%	18,7%	18,8%
	58	17,1%	17,3%	17,5%	17,6%	17,6%	17,7%
	61	16,7%	16,7%	16,7%	16,7%	16,7%	16,7%
	63	17,6%	17,8%	18,0%	18,0%	18,0%	18,1%
	64	17,6%	17,8%	18,0%	18,0%	18,1%	18,1%
	65	16,9%	17,0%	17,0%	17,0%	17,0%	17,0%
	67	17,0%	17,1%	17,1%	17,1%	17,2%	17,2%
	71	16,6%	16,7%	16,7%	16,7%	16,7%	16,7%
	72	17,1%	17,2%	17,2%	17,2%	17,2%	17,2%
	73	16,7%	16,9%	16,9%	17,0%	17,0%	17,0%
	75	16,8%	16,8%	16,9%	16,9%	16,9%	16,9%
Todo Chile	0	17,3%	17,5%	17,6%	17,7%	17,7%	17,7%

Prepago

ZP	2003	2004	2005	2006	2007	2.008
2	16,4%	16,4%	16,4%	16,4%	16,4%	16,4%
32	16,1%	16,1%	16,1%	16,1%	16,1%	16,1%
33	17,4%	17,6%	17,7%	17,7%	17,7%	17,7%
34	15,7%	15,7%	15,7%	15,7%	15,7%	15,7%
35	16,5%	16,5%	16,5%	16,5%	16,5%	16,5%
41	16,4%	16,5%	16,5%	16,5%	16,5%	16,5%
42	16,0%	16,1%	16,1%	16,1%	16,1%	16,1%
43	16,5%	16,6%	16,6%	16,6%	16,6%	16,6%
45	16,6%	16,7%	16,7%	16,8%	16,8%	16,8%
51	16,5%	16,5%	16,5%	16,5%	16,5%	16,5%
52	16,1%	16,1%	16,1%	16,1%	16,1%	16,1%
53	16,4%	16,5%	16,5%	16,5%	16,5%	16,5%
55	16,2%	16,3%	16,3%	16,3%	16,3%	16,3%
57	16,7%	16,8%	16,9%	16,9%	16,9%	16,9%
58	18,0%	18,3%	18,4%	18,5%	18,5%	18,6%
61	17,0%	17,1%	17,1%	17,1%	17,1%	17,1%
63	16,4%	16,4%	16,4%	16,4%	16,4%	16,4%
64	18,4%	18,6%	18,7%	18,8%	18,8%	18,8%
65	16,4%	16,5%	16,5%	16,5%	16,5%	16,5%
67	15,4%	15,5%	15,5%	15,5%	15,5%	15,5%
71	15,7%	15,7%	15,7%	15,7%	15,7%	15,7%
72	16,2%	16,2%	16,3%	16,3%	16,3%	16,3%
73	16,3%	16,3%	16,4%	16,4%	16,4%	16,4%
75	15,9%	15,9%	15,9%	15,9%	15,9%	15,9%
Todo Chile	0	16,4%	16,5%	16,5%	16,5%	16,5%

Flujos de Salida a Larga Distancia Internacional

Proporción de Minutos Acumulados Anuales Totales

Contrato

ZP	2003	2004	2005	2006	2007	2.008
2	1,3%	1,2%	1,1%	1,1%	1,0%	1,0%
32	1,4%	1,3%	1,3%	1,2%	1,2%	1,2%
33	1,5%	1,4%	1,3%	1,3%	1,3%	1,3%
34	1,6%	1,5%	1,4%	1,4%	1,4%	1,4%
35	1,4%	1,3%	1,2%	1,2%	1,1%	1,1%
41	1,4%	1,3%	1,2%	1,2%	1,2%	1,2%
42	1,5%	1,4%	1,3%	1,3%	1,3%	1,3%
43	1,4%	1,3%	1,2%	1,2%	1,2%	1,1%
45	1,3%	1,2%	1,1%	1,1%	1,1%	1,0%
51	1,4%	1,3%	1,3%	1,2%	1,2%	1,2%
52	1,4%	1,3%	1,2%	1,2%	1,2%	1,1%
53	1,3%	1,2%	1,1%	1,1%	1,1%	1,0%
55	1,4%	1,3%	1,2%	1,2%	1,1%	1,1%
57	1,1%	1,0%	0,9%	0,9%	0,9%	0,8%
58	1,3%	1,2%	1,1%	1,1%	1,0%	1,0%
61	1,4%	1,3%	1,3%	1,2%	1,2%	1,2%
63	1,3%	1,1%	1,1%	1,0%	1,0%	1,0%
64	1,5%	1,4%	1,3%	1,3%	1,3%	1,2%
65	1,4%	1,3%	1,3%	1,2%	1,2%	1,2%
67	1,5%	1,4%	1,3%	1,3%	1,3%	1,2%
71	1,4%	1,3%	1,3%	1,2%	1,2%	1,2%
72	1,5%	1,4%	1,3%	1,3%	1,3%	1,3%
73	1,4%	1,3%	1,2%	1,2%	1,2%	1,2%
75	1,5%	1,4%	1,3%	1,3%	1,3%	1,2%
Todo Chile	0	1,3%	1,2%	1,1%	1,1%	1,1%

Prepago

ZP	2003	2004	2005	2006	2007	2008
2	1,4%	1,3%	1,3%	1,2%	1,2%	1,2%
32	1,4%	1,3%	1,3%	1,2%	1,2%	1,2%
33	1,6%	1,5%	1,4%	1,4%	1,4%	1,4%
34	1,5%	1,4%	1,3%	1,3%	1,3%	1,3%
35	1,4%	1,3%	1,2%	1,2%	1,2%	1,2%
41	1,4%	1,3%	1,2%	1,2%	1,2%	1,2%
42	1,4%	1,3%	1,2%	1,2%	1,2%	1,2%
43	1,4%	1,3%	1,3%	1,2%	1,2%	1,2%
45	1,4%	1,3%	1,2%	1,2%	1,2%	1,1%
51	1,4%	1,3%	1,2%	1,2%	1,2%	1,2%
52	1,5%	1,4%	1,3%	1,3%	1,2%	1,2%
53	1,4%	1,3%	1,3%	1,2%	1,2%	1,2%
55	1,4%	1,3%	1,3%	1,2%	1,2%	1,2%
57	1,3%	1,2%	1,2%	1,1%	1,1%	1,1%
58	1,2%	1,1%	1,0%	1,0%	0,9%	0,9%
61	1,4%	1,3%	1,2%	1,2%	1,1%	1,1%
63	1,4%	1,3%	1,3%	1,2%	1,2%	1,2%
64	1,2%	1,1%	1,0%	1,0%	0,9%	0,9%
65	1,4%	1,3%	1,2%	1,2%	1,2%	1,2%
67	1,5%	1,4%	1,3%	1,3%	1,3%	1,3%
71	1,5%	1,4%	1,3%	1,3%	1,3%	1,3%
72	1,4%	1,3%	1,2%	1,2%	1,2%	1,2%
73	1,4%	1,3%	1,2%	1,2%	1,2%	1,2%
75	1,5%	1,4%	1,3%	1,3%	1,2%	1,2%
Todo Chile 0	1,4%	1,3%	1,3%	1,2%	1,2%	1,2%

Flujos de Entrada desde Móviles de Otra Empresa

Proporción de Minutos Acumulados Anuales Totales

Contrato

ZP	2003	2004	2005	2006	2007	2.008
2	39,3%	40,8%	41,5%	41,9%	42,1%	42,2%
32	39,3%	40,8%	41,5%	41,9%	42,1%	42,2%
33	39,3%	40,8%	41,5%	41,9%	42,1%	42,2%
34	39,3%	40,8%	41,5%	41,9%	42,1%	42,2%
35	39,3%	40,8%	41,5%	41,9%	42,1%	42,2%
41	39,3%	40,8%	41,5%	41,9%	42,1%	42,2%
42	39,3%	40,8%	41,5%	41,9%	42,1%	42,2%
43	39,3%	40,8%	41,5%	41,9%	42,1%	42,2%
45	39,3%	40,8%	41,5%	41,9%	42,1%	42,2%
51	39,3%	40,8%	41,5%	41,9%	42,1%	42,2%
52	39,3%	40,8%	41,5%	41,9%	42,1%	42,2%
53	39,3%	40,8%	41,5%	41,9%	42,1%	42,2%
55	39,3%	40,8%	41,5%	41,9%	42,1%	42,2%
57	39,3%	40,8%	41,5%	41,9%	42,1%	42,2%
58	39,3%	40,8%	41,5%	41,9%	42,1%	42,2%
61	39,3%	40,8%	41,5%	41,9%	42,1%	42,2%
63	39,3%	40,8%	41,5%	41,9%	42,1%	42,2%
64	39,3%	40,8%	41,5%	41,9%	42,1%	42,2%
65	39,3%	40,8%	41,5%	41,9%	42,1%	42,2%
67	39,3%	40,8%	41,5%	41,9%	42,1%	42,2%
71	39,3%	40,8%	41,5%	41,9%	42,1%	42,2%
72	39,3%	40,8%	41,5%	41,9%	42,1%	42,2%
73	39,3%	40,8%	41,5%	41,9%	42,1%	42,2%
75	39,3%	40,8%	41,5%	41,9%	42,1%	42,2%
Todo Chile	0	39,3%	40,8%	41,5%	41,9%	42,2%

Prepago

ZP	2003	2004	2005	2006	2007	2.008
2	39,3%	40,8%	41,5%	41,9%	42,1%	42,2%
32	39,3%	40,8%	41,5%	41,9%	42,1%	42,2%
33	39,3%	40,8%	41,5%	41,9%	42,1%	42,2%
34	39,3%	40,8%	41,5%	41,9%	42,1%	42,2%
35	39,3%	40,8%	41,5%	41,9%	42,1%	42,2%
41	39,3%	40,8%	41,5%	41,9%	42,1%	42,2%
42	39,3%	40,8%	41,5%	41,9%	42,1%	42,2%
43	39,3%	40,8%	41,5%	41,9%	42,1%	42,2%
45	39,3%	40,8%	41,5%	41,9%	42,1%	42,2%
51	39,3%	40,8%	41,5%	41,9%	42,1%	42,2%
52	39,3%	40,8%	41,5%	41,9%	42,1%	42,2%
53	39,3%	40,8%	41,5%	41,9%	42,1%	42,2%
55	39,3%	40,8%	41,5%	41,9%	42,1%	42,2%
57	39,3%	40,8%	41,5%	41,9%	42,1%	42,2%
58	39,3%	40,8%	41,5%	41,9%	42,1%	42,2%
61	39,3%	40,8%	41,5%	41,9%	42,1%	42,2%
63	39,3%	40,8%	41,5%	41,9%	42,1%	42,2%
64	39,3%	40,8%	41,5%	41,9%	42,1%	42,2%
65	39,3%	40,8%	41,5%	41,9%	42,1%	42,2%
67	39,3%	40,8%	41,5%	41,9%	42,1%	42,2%
71	39,3%	40,8%	41,5%	41,9%	42,1%	42,2%
72	39,3%	40,8%	41,5%	41,9%	42,1%	42,2%
73	39,3%	40,8%	41,5%	41,9%	42,1%	42,2%
75	39,3%	40,8%	41,5%	41,9%	42,1%	42,2%
Todo Chile	0	39,3%	40,8%	41,5%	41,9%	42,2%

Flujos de Entrada desde Móviles de la Misma empresa

Proporción de Minutos Acumulados Anuales Totales

Contrato

ZP	2003	2004	2005	2006	2007	2.008
2	13,1%	13,6%	13,8%	14,0%	14,0%	14,1%
32	13,1%	13,6%	13,8%	14,0%	14,0%	14,1%
33	13,1%	13,6%	13,8%	14,0%	14,0%	14,1%
34	13,1%	13,6%	13,8%	14,0%	14,0%	14,1%
35	13,1%	13,6%	13,8%	14,0%	14,0%	14,1%
41	13,1%	13,6%	13,8%	14,0%	14,0%	14,1%
42	13,1%	13,6%	13,8%	14,0%	14,0%	14,1%
43	13,1%	13,6%	13,8%	14,0%	14,0%	14,1%
45	13,1%	13,6%	13,8%	14,0%	14,0%	14,1%
51	13,1%	13,6%	13,8%	14,0%	14,0%	14,1%
52	13,1%	13,6%	13,8%	14,0%	14,0%	14,1%
53	13,1%	13,6%	13,8%	14,0%	14,0%	14,1%
55	13,1%	13,6%	13,8%	14,0%	14,0%	14,1%
57	13,1%	13,6%	13,8%	14,0%	14,0%	14,1%
58	13,1%	13,6%	13,8%	14,0%	14,0%	14,1%
61	13,1%	13,6%	13,8%	14,0%	14,0%	14,1%
63	13,1%	13,6%	13,8%	14,0%	14,0%	14,1%
64	13,1%	13,6%	13,8%	14,0%	14,0%	14,1%
65	13,1%	13,6%	13,8%	14,0%	14,0%	14,1%
67	13,1%	13,6%	13,8%	14,0%	14,0%	14,1%
71	13,1%	13,6%	13,8%	14,0%	14,0%	14,1%
72	13,1%	13,6%	13,8%	14,0%	14,0%	14,1%
73	13,1%	13,6%	13,8%	14,0%	14,0%	14,1%
75	13,1%	13,6%	13,8%	14,0%	14,0%	14,1%
Todo Chile	0	13,1%	13,6%	13,8%	14,0%	14,1%

Prepago

ZP	2003	2004	2005	2006	2007	2.008
2	13,1%	13,6%	13,8%	14,0%	14,0%	14,1%
32	13,1%	13,6%	13,8%	14,0%	14,0%	14,1%
33	13,1%	13,6%	13,8%	14,0%	14,0%	14,1%
34	13,1%	13,6%	13,8%	14,0%	14,0%	14,1%
35	13,1%	13,6%	13,8%	14,0%	14,0%	14,1%
41	13,1%	13,6%	13,8%	14,0%	14,0%	14,1%
42	13,1%	13,6%	13,8%	14,0%	14,0%	14,1%
43	13,1%	13,6%	13,8%	14,0%	14,0%	14,1%
45	13,1%	13,6%	13,8%	14,0%	14,0%	14,1%
51	13,1%	13,6%	13,8%	14,0%	14,0%	14,1%
52	13,1%	13,6%	13,8%	14,0%	14,0%	14,1%
53	13,1%	13,6%	13,8%	14,0%	14,0%	14,1%
55	13,1%	13,6%	13,8%	14,0%	14,0%	14,1%
57	13,1%	13,6%	13,8%	14,0%	14,0%	14,1%
58	13,1%	13,6%	13,8%	14,0%	14,0%	14,1%
61	13,1%	13,6%	13,8%	14,0%	14,0%	14,1%
63	13,1%	13,6%	13,8%	14,0%	14,0%	14,1%
64	13,1%	13,6%	13,8%	14,0%	14,0%	14,1%
65	13,1%	13,6%	13,8%	14,0%	14,0%	14,1%
67	13,1%	13,6%	13,8%	14,0%	14,0%	14,1%
71	13,1%	13,6%	13,8%	14,0%	14,0%	14,1%
72	13,1%	13,6%	13,8%	14,0%	14,0%	14,1%
73	13,1%	13,6%	13,8%	14,0%	14,0%	14,1%
75	13,1%	13,6%	13,8%	14,0%	14,0%	14,1%
Todo Chile 0	13,1%	13,6%	13,8%	14,0%	14,0%	14,1%

Flujos de Entrada desde Larga Distancia Internacional

Proporción de Minutos Acumulados Anuales Totales

Contrato

ZP	2003	2004	2005	2006	2007	2.008
2	1,6%	1,5%	1,4%	1,4%	1,4%	1,3%
32	1,6%	1,5%	1,4%	1,4%	1,4%	1,3%
33	1,6%	1,5%	1,4%	1,4%	1,4%	1,3%
34	1,6%	1,5%	1,4%	1,4%	1,4%	1,3%
35	1,6%	1,5%	1,4%	1,4%	1,4%	1,3%
41	1,6%	1,5%	1,4%	1,4%	1,4%	1,3%
42	1,6%	1,5%	1,4%	1,4%	1,4%	1,3%
43	1,6%	1,5%	1,4%	1,4%	1,4%	1,3%
45	1,6%	1,5%	1,4%	1,4%	1,4%	1,3%
51	1,6%	1,5%	1,4%	1,4%	1,4%	1,3%
52	1,6%	1,5%	1,4%	1,4%	1,4%	1,3%
53	1,6%	1,5%	1,4%	1,4%	1,4%	1,3%
55	1,6%	1,5%	1,4%	1,4%	1,4%	1,3%
57	1,6%	1,5%	1,4%	1,4%	1,4%	1,3%
58	1,6%	1,5%	1,4%	1,4%	1,4%	1,3%
61	1,6%	1,5%	1,4%	1,4%	1,4%	1,3%
63	1,6%	1,5%	1,4%	1,4%	1,4%	1,3%
64	1,6%	1,5%	1,4%	1,4%	1,4%	1,3%
65	1,6%	1,5%	1,4%	1,4%	1,4%	1,3%
67	1,6%	1,5%	1,4%	1,4%	1,4%	1,3%
71	1,6%	1,5%	1,4%	1,4%	1,4%	1,3%
72	1,6%	1,5%	1,4%	1,4%	1,4%	1,3%
73	1,6%	1,5%	1,4%	1,4%	1,4%	1,3%
75	1,6%	1,5%	1,4%	1,4%	1,4%	1,3%
Todo Chile	0	1,6%	1,5%	1,4%	1,4%	1,3%

Prepago

ZP	2003	2004	2005	2006	2007	2.008
2	1,6%	1,5%	1,4%	1,4%	1,4%	1,3%
32	1,6%	1,5%	1,4%	1,4%	1,4%	1,3%
33	1,6%	1,5%	1,4%	1,4%	1,4%	1,3%
34	1,6%	1,5%	1,4%	1,4%	1,4%	1,3%
35	1,6%	1,5%	1,4%	1,4%	1,4%	1,3%
41	1,6%	1,5%	1,4%	1,4%	1,4%	1,3%
42	1,6%	1,5%	1,4%	1,4%	1,4%	1,3%
43	1,6%	1,5%	1,4%	1,4%	1,4%	1,3%
45	1,6%	1,5%	1,4%	1,4%	1,4%	1,3%
51	1,6%	1,5%	1,4%	1,4%	1,4%	1,3%
52	1,6%	1,5%	1,4%	1,4%	1,4%	1,3%
53	1,6%	1,5%	1,4%	1,4%	1,4%	1,3%
55	1,6%	1,5%	1,4%	1,4%	1,4%	1,3%
57	1,6%	1,5%	1,4%	1,4%	1,4%	1,3%
58	1,6%	1,5%	1,4%	1,4%	1,4%	1,3%
61	1,6%	1,5%	1,4%	1,4%	1,4%	1,3%
63	1,6%	1,5%	1,4%	1,4%	1,4%	1,3%
64	1,6%	1,5%	1,4%	1,4%	1,4%	1,3%
65	1,6%	1,5%	1,4%	1,4%	1,4%	1,3%
67	1,6%	1,5%	1,4%	1,4%	1,4%	1,3%
71	1,6%	1,5%	1,4%	1,4%	1,4%	1,3%
72	1,6%	1,5%	1,4%	1,4%	1,4%	1,3%
73	1,6%	1,5%	1,4%	1,4%	1,4%	1,3%
75	1,6%	1,5%	1,4%	1,4%	1,4%	1,3%
Todo Chile	0	1,6%	1,5%	1,4%	1,4%	1,3%

Proyección de Población Promedio

<b>ZP</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2.008</b>
2	6.364.177	6.448.010	6.531.507	6.613.606	6.697.256	6.787.138
32	932.732	941.224	949.676	957.900	966.178	974.969
33	274.723	277.275	279.810	282.266	284.729	287.333
34	233.147	236.193	239.212	242.148	245.103	248.240
35	138.350	140.354	142.342	144.277	146.230	148.307
41	1.164.066	1.177.310	1.190.488	1.203.371	1.216.416	1.230.346
42	465.018	468.026	471.031	473.963	476.926	480.082
43	367.297	370.277	373.231	376.106	379.001	382.079
45	901.131	909.735	918.292	926.644	935.087	944.085
51	425.060	431.060	437.026	442.845	448.721	454.981
52	215.295	219.331	223.350	227.299	231.319	235.634
53	283.500	286.151	288.780	291.335	293.903	296.629
55	486.563	492.368	498.140	503.753	509.400	515.394
57	213.149	217.170	221.154	225.043	228.975	233.168
58	204.420	206.359	208.300	210.183	212.071	214.069
61	161.163	162.248	163.329	164.380	165.439	166.564
63	283.401	285.068	286.727	288.333	289.941	291.639
64	296.260	297.826	299.388	300.906	302.431	304.045
65	515.043	522.438	529.782	536.950	544.197	551.925
67	99.115	100.420	101.720	102.993	104.287	105.672
71	357.473	360.700	363.927	367.064	370.216	373.557
72	818.969	828.618	832.700	838.099	847.504	857.504
73	328.383	330.067	331.728	333.336	334.947	336.649
75	252.083	254.431	256.758	259.013	261.278	263.676
0	15.780.518	15.962.657	16.138.395	16.311.812	16.491.555	16.683.685

Proyección de Población Diciembre

ZP	2003	2004	2005	2006	2007	2.008			
2	6.402.609		6.486.081		6.570.286		6.649.459	6.738.059	6.829.037
32	936.631		945.088		953.576		961.465	970.187	979.035
33	275.891		278.433		280.978		283.329	285.919	288.534
34	234.545		237.574		240.604		243.421	246.533	249.691
35	139.269		141.263		143.260		145.117	147.176	149.269
41	1.170.140		1.183.328		1.196.585		1.208.976	1.222.754	1.236.816
42	466.394		469.394		472.423		475.239	478.365	481.545
43	368.664		371.627		374.595		377.352	380.405	383.502
45	905.074		913.638		922.253		930.272	939.183	948.260
51	427.812		433.785		439.783		445.371	451.572	457.882
52	217.145		221.163		225.216		229.023	233.278	237.646
53	284.716		287.354		289.993		292.442	295.145	297.889
55	489.226		495.008		500.802		506.184	512.133	518.164
57	214.993		218.991		222.995		226.734	230.884	235.112
58	205.310		207.245		209.196		210.998	212.983	214.989
61	161.659		162.741		163.829		164.837	165.952	167.086
63	284.165		285.826		287.492		289.026	290.716	292.420
64	296.976		298.539		300.109		301.563	303.167	304.792
65	518.433		525.792		533.178		540.065	547.714	555.508
67	99.712	101.011		102.323		103.548		104.916	106.316
71	358.953		362.172		365.417		368.421	371.740	375.098
72	823.393		833.001		833.190		842.146	852.060	862.129
73	329.155		330.827		332.493		334.032	335.725	337.433
75	253.162		255.494		257.830		259.989	262.373	264.784
0	15.864.027		16.045.375		16.218.406		16.389.009	16.578.939	16.772.937



#### 4. *Análisis de la demanda por servicios de telefonía móvil en Chile*

##### I. INTRODUCCIÓN

En lo que sigue se presentan los modelos y resultados desarrollados para la estimación de abonados y flujos en el sistema de telefonía móvil nacional. Para ello, sobre la base de la información disponible y de antecedentes complementarios, se han estimado una serie de ecuaciones que, por un lado, persiguen explicar la demanda observada y, por otro lado, proyectar la demanda hasta el año 2008.

El modelo de demanda por abonados es un modelo de difusión tecnológica estimada en función de una tendencia temporal, una variable que mide el impacto de la introducción del sistema quien llama paga en 1999 y donde la tasa de penetración máxima de largo plazo de la telefonía celular es impuesta exógenamente en base a información demográfica y de actividad económica de la población. Utilizando información de la encuesta CASEN, más supuestos sobre la tasa de penetración máxima para diferentes grupos de la sociedad, se estima que la tasa de penetración de largo plazo es de 57,8% para Chile.

Se utilizó una tasa de penetración de largo plazo exógena ya que no fue posible la estimación de este parámetro utilizando la información histórica de la industria por problemas de convergencia numérica. A pesar de esta limitación, el procedimiento utilizado en este estudio es consistente con la literatura internacional reciente en este tema (Tishler, Ventura y Watters, 2001; Cadima y Pita Barros, 2000).

El modelo de demanda por abonados estimado en este estudio no tiene un efecto ingreso (actividad económica) aparte del que proviene del crecimiento de tendencia de esta variable en el tiempo. El auge de la telefonía móvil en Chile coincide con una desaceleración de la actividad económica (1998-2002), por lo que el efecto empírico estimado de la demanda por abonados en función del ingreso es negativo o insignificante. En otras palabras, los resultados del presente estudio sugieren que la demanda por telefonía móvil en Chile no es sensible a variaciones en el nivel de actividad económica en torno a su crecimiento tendencial de largo plazo. La dependencia del número de abonados al crecimiento de tendencia de la actividad económica sí está considerado a través de la variable de tendencia que se incluye como variable explicativa en el modelo de difusión tecnológica estimado.

Al no disponer de una serie histórica de abonados separada entre modalidad (prepago y de contrato), en el presente estudio el modelo de difusión fue estimado para la telefonía móvil a nivel agregado. Posteriormente, las proyecciones futuras de abonados se desagregaron por modalidad utilizando la proporción entre clientes de contrato y prepago que se evidencian en la actualidad (cerca de cuatro abonados de prepago por cada abonado de contrato). Esta proporción ha sido bastante estable recientemente, por lo que en un escenario base, sin grandes variaciones en los precios, no se debería esperar un cambio significativo en este parámetro. A pesar de esto último, aparte de la proyección base del número de abonados por modalidad, se realizaron dos proyecciones alternativas asumiendo dos escenarios distintos en relación a la evolución futura de la proporción de abonados de prepago y de contrato.

Debido a la ausencia de datos adecuados, el modelo de abonados estimado en este estudio tampoco incluye un efecto directo de los niveles de precios de los servicios sobre esta demanda. Para poder realizar dichas estimaciones se requieren datos provenientes de una encuesta especializada, información inexistente al momento de realizar el presente estudio. Sin perjuicio de lo anterior, el modelo estimado sí pudo constatar que la introducción del sistema quien llama paga en 1999, que equivale a una reducción importante del precio de recibir llamadas, tuvo un efecto acelerador en la expansión de la telefonía celular.

Para introducir un efecto precio en las demandas que se utilizan para calcular el cargo de acceso de la empresa modelo, las proyecciones base de este estudio se parametrizan utilizando coeficientes exógenos para las distintas elasticidades de demanda. Cabe señalar que el uso de modelos parametrizados es una práctica habitual en la economía aplicada.

Los resultados del modelo de proyección de abonados indican que para la simulación base a nivel nacional se alcanzaría un número de 9.829.300 abonados totales a diciembre del 2008.

La validez de las proyecciones de abonados utilizando la metodología del presente estudio, en comparación con otras alternativas metodológicas, es un asunto empírico que sólo se puede resolver con atención a los datos reales. Por dar un ejemplo, no está claro que una estimación de la tasa de penetración de largo plazo en base a datos históricos resulte en mejores proyecciones que imponer este parámetro exógenamente. Puede que el pasado no sea una buena indicación de lo que ocurrirá en el futuro, más aun considerando que el comportamiento de la demanda en Chile ha sido de los más dinámicos en la región.

Sin embargo lo anterior, al comparar los resultados de nuestras proyecciones de abonados con datos reales para el primer semestre del 2003, los resultados muestran un ajuste bastante adecuado, cuestión que se detalla en la Sección II.

Respecto de los flujos, este análisis considera un estudio detallado por diversos tipos de flujos (móvil – móvil, móvil – local, móvil – larga distancia), segmentado a su vez por tipo de abonado (contrato y prepago), por sentido de flujo (entrada y salida) y por zona primaria. La construcción de la base de datos parte de supuestos simples para desagregar los flujos nacionales disponibles. Al final del ejercicio se dispone entonces de flujos por zona primaria según la tipificación anterior. Estos flujos totales se dividen por el número de abonados respectivos y son precisamente estos valores unitarios los que son proyectados en el horizonte de análisis. Para el efecto se utilizaron diversas técnicas, resultando la mejor el uso de modelos ARMA.

Con las proyecciones unitarias anteriores, el resultado final de flujos se obtiene de multiplicar dicho valor por el número de abonados correspondiente.

Un aspecto importante que no considera nuestro análisis en cuanto a flujos y abonados dice relación con el efecto precio: todo nuestro análisis utiliza la información histórica disponible y con ello se obtienen, digamos, proyecciones tendenciales de los valores requeridos. La justificación para el efecto es doble. Por un lado, no disponemos de información de precios en el periodo de muestra, razón por la cual no fue posible incluir dicha variable. La segunda, más



formal, considera que el análisis realizado es razonable bajo el supuesto que la elasticidad precio de la demanda sea constante. En tal caso, dada una demanda tendencial, la corrección de la misma al considerar nuevos precios en el mercado es directa, dado que el supuesto de elasticidad constante obliga a que la forma funcional de la demanda sea tal que el efecto precio únicamente corrige la demanda por una constante que depende del mismo. En este caso, dados los valores tendenciales obtenidos y dados escenarios de precios (elasticidades), es posible entonces corregir la demanda para ser incorporada en el modelo de empresa.

Este informe está organizado como sigue. En la Sección II se analiza la demanda por abonados, mientras que Sección III se entrega un análisis detallado de la metodología utilizada para la estimación de los flujos en el sistema.

Finalmente, a este informe se anexan una serie de documentos de carácter complementario al análisis realizado y el detalle de los resultados obtenidos.

## II. Análisis de la demanda: suscriptores

### II.1 Información disponible

Para estimar la demanda por abonados (o lo que es lo mismo, la tasa de penetración) de la telefonía móvil se cuenta con la siguiente información:

Datos de penetración anual de telefonía fija y móvil en Chile desde 1989 hasta el 2002. Las principales desventajas de utilizar estos datos son que no hay información histórica de precios, con lo cual no resulta posible estimar una elasticidad precio de la tasa de suscriptores. Además, sólo existe información a nivel agregado de abonados. Se requiere entonces de un procedimiento adicional para desagregar las proyecciones por modalidad de cliente (prepago, contrato) y por zonas primarias dentro del país. A pesar de estos inconvenientes, estos datos son los únicos disponibles para estimar la demanda por abonados en Chile.

Una base de datos con información mensual del número de suscriptores a nivel de cada comuna por empresa y por modalidad de cliente (contrato y prepago). Esta base sólo estaba disponible para los años 2000, 2001 y 2002. Esta serie es demasiado corta para estimar un modelo de abonados. Sin embargo, estos datos son utilizados para desagregar las proyecciones futuras de suscriptores entre las distintas zonas primarias del país y las modalidades de cliente. El uso de los datos del primer semestre del 2003 no fueron usados en estos análisis.

### II.2 Modelo a estimar

La tasa de penetración tiene un valor entre 0 y 1, por lo tanto cualquier modelo que se estime debe considerar esta restricción<sup>32</sup>. En la literatura existen dos modelos básicos que se han utilizado para estimar la penetración telefónica, el logístico y las curvas de penetración S. El modelo logístico asume que la penetración está explicada por una forma logística de la forma

$$P = \frac{1}{1 + e^{\beta'x}}$$

donde  $x$  es un vector de variables explicativas y  $\beta$  es un vector de parámetros<sup>33</sup>. La popularidad de este modelo radica en que una transformación simple produce un modelo lineal que es posible estimar con técnicas de regresión tradicionales. En particular

$$\ln \left| \frac{P}{1-P} \right| = \beta'x$$

---

<sup>32</sup> En principio la tasa de penetración móvil podría superar el 100% si una persona tiene más de un dispositivo. Aunque en algunos países desarrollados existe la posibilidad de que esto ocurra en el futuro, para los fines de este trabajo se supone que la penetración móvil tiene un límite máximo del 100% de la población (incluyendo niños y adultos mayores).

<sup>33</sup> Se puede comprobar fácilmente que esta función tiene un rango de variación entre 0 y 1.



Sin embargo, para estimar el comportamiento de la penetración en telefonía móvil el modelo logístico tiene un problema importante ya que implícitamente se asume que la tasa de penetración alcanzará el 100% en el largo plazo<sup>34</sup>. Sin embargo, en telefonía celular no resulta razonable suponer que todos los individuos tendrán un teléfono móvil en el largo plazo. De hecho, en base a datos internacionales la tasa máxima de penetración alcanza el 84% en Italia<sup>35</sup>. Por este motivo el modelo logístico es más atractivo para modelar la penetración en telefonía fija (ver Garbacz y Thomson (2002)) donde la tasa alcanza niveles cercanos al 100% en países desarrollados<sup>36</sup>.

Un modelo menos restrictivo, que es una generalización del modelo logístico, considera una función logística generalizada de la forma

$$P = \frac{1}{\alpha_1 + \alpha_2 e^{\beta'x}} \quad (1).$$

En este caso, en el largo plazo, cuando alguna variable  $x$  tienda a infinito la tasa de penetración tiende a:

$$P_{\max} = \frac{1}{\alpha_1}.$$

Por lo tanto este modelo es más razonable para modelar la penetración en telefonía móvil (ver Tishler, Ventura y Watters (2001)). Además, nada restringe que la estimación de  $\alpha_1$  y  $\alpha_2$  sean cercanas a 1, por lo que el modelo logístico tradicional es un caso particular del modelo generalizado. Lo que se pierde es que ya no es posible realizar una transformación de las variables y obtener un modelo lineal. Por lo tanto, este modelo debe ser estimado con técnicas econométricas no estándares (como Mínimos Cuadrados No-Lineales)<sup>37</sup>.

Finalmente, otra alternativa es seguir a Cadima y Pita Barros (2000) quienes estiman un modelo a la Gompertz, que a diferencia del logístico generalizado crece más lentamente al comienzo y más aceleradamente al final. La especificación matemática del modelo Gompertz es

$$P = \alpha_0 + \alpha_1 e^{-e^{\beta'x}} \quad (2)$$

<sup>34</sup> Si una de las variables en el vector  $x$  es una tendencia temporal o ingreso nacional que crece indefinidamente, y su coeficiente asociado es negativo, entonces en el largo plazo  $P$  llega a 1.

<sup>35</sup> Hay países con una tasa de penetración móvil cerca del 100% como Luxemburgo y Taiwán. Ver UIT (2002).

<sup>36</sup> Esto se debe a que en telefonía fija muchas veces la tasa de penetración se mide con respecto a hogares no individuos.

<sup>37</sup> Tishler, Ventura y Watters (2001) parametrizan  $\alpha_1$  con datos externos y luego estiman los otros parámetros mediante un modelo lineal. Ellos asumen que la penetración máxima alcanzará un 75% de la población Israelí en 15 a 20 años más. Cadima y Pita Barros (2000) usan un procedimiento similar y estiman una penetración máxima de 70% para el mercado de celulares en Portugal.

Note que en el largo plazo la tasa de penetración tiende a

$$P_{\max} = \alpha_0$$

Versiones de estos dos últimos modelos son los que se estiman en este estudio.

### II.3. Resultados de las estimaciones

Las estimaciones de los modelos (1) y (2) no convergieron numéricamente. Probablemente esto se debió a los pocos datos (14) de la serie para estimar estos modelos que son no-lineales y que además tienen al menos tres coeficientes ( $\alpha_0$ ,  $\alpha_1$  y un coeficiente por cada variable explicativa incluida en el vector  $x$ ). Por lo tanto, para proseguir se adoptó la metodología propuesta por Cadima y Pita Barros (2000), la que pasamos a detallar.

Tomando datos de la CASEN 2000 se obtuvo información sobre la composición de la población según las siguientes categorías mutuamente excluyentes

- menores de 12 años;
- patrón o empleador;
- trabajadores por cuenta propia;
- empleado u obrero del sector público;
- empleado u obrero de empresas públicas;
- empleado u obrero del sector privado;
- servicio doméstico puertas adentro;
- servicio doméstico puertas afuera;
- familiar no remunerado;
- miembro de las Fuerzas Armadas;
- desempleados;
- inactivos.

Se supuso que en el largo plazo el 100% de los patrones o empleadores y los trabajadores por cuenta propia tendrán celulares en el largo plazo. Para el resto el 70% de la población tendría celulares, salvo los desempleados, las trabajadoras de servicio doméstico puertas adentro y los menores de 12 años donde se supuso una tasa de penetración de 30%, 30% y 10%, respectivamente. Estas tasas se determinaron en consideración de los supuestos que se han hecho en la literatura al respecto (75% para los adultos en Israel y 70% en Portugal, (Tishler, Ventura y Watters, 2001; Cadima y Pita Barros, 2000).



Cuadro 1: Estimación de penetración en el largo plazo

Categoría	Población año 2000	Supuesto de Penetración en el largo plazo	Número de subscriptores
Menores de 12 años	3.061.334	10%	306.133
Patrón o empleador	205.438	100%	205.438
Trabajadores por cuenta propia	1.031.556	100%	1.031.556
Empleado u obrero del sector público	418.977	70%	293.284
Empleado u obrero de empresas públicas	132.291	70%	92.604
Empleado u obrero del sector privado	2.923.059	70%	2.046.141
Servicio doméstico puertas adentro	51.107	30%	15.332
Servicio doméstico puertas afuera	247.831	70%	173.482
Familiar no remunerado	80.081	70%	56.057
Miembro de las Fuerzas Armadas	70.630	70%	49.441
Desempleados	605.133	30%	181.540
Inactivos	5.374.409	70%	3.762.086
Total	14.201.846		8.213.094
Tasa de penetración agregada			57,8%

Fuente: Elaboración propia en base a los datos de la Encuesta CASEN 2000. La información de la CASEN considera solamente los datos de población de las comunas donde la encuesta tiene representatividad comunal. Estas comunas representan el 95% de la población nacional.

A partir de lo anterior, el Cuadro 1 muestra los resultados de penetración general, donde la tasa de penetración móvil en el largo plazo se estima en un 57,8%. Se debe notar que la cifra de desempleo medido por la encuesta CASEN 2000 es del 4,3%. Si bien esta cifra no coincide con la verdadera tasa de desempleo del país en aquel año, es una cifra razonable para el desempleo en el largo plazo.<sup>38</sup>

Se procedió entonces a estimar un modelo donde se imponía exógenamente la tasa máxima de penetración de celulares como en Tishler, Ventura y Watters (2001). En particular, si este

<sup>38</sup> Existen variadas razones de por qué la encuesta CASEN no mide correctamente el desempleo. La principal es que la CASEN no es una encuesta diseñada para medir desempleo y por lo tanto la estimación que surge de estos datos no debe tomarse como una indicación del desempleo real del país en el año de la encuesta.



parámetro es introducido exógenamente, el modelo logístico generalizado se puede estimar linealmente mediante la siguiente transformación

$$\ln \left| \frac{1}{P} - \alpha_1 \right| = \beta' x \quad .39 (3)$$

Este es el modelo estimado que se presenta en el Cuadro 1C donde los Modelos 1 y 2 representan especificaciones alternativas para el vector  $x$ . Para  $\alpha_1$  se impuso un valor de 1.73 (lo que implica una tasa de penetración de largo plazo de 57,8%). Estos dos modelos fueron estimados con los 14 datos chilenos (incluye el año 2002).

El Modelo 1 incluyó como variables explicativas, una variable de tendencia temporal, la penetración de cada año de telefonía fija y una variable adicional (tendencia \* Dcpp), donde Dcpp es una variable discreta que toma un valor de uno en los años 1999, 2000, 2001 y 2002. El objetivo de incluir esta variable fue de examinar si hubo un cambio de tendencia una vez que se introdujo el sistema de quien llama paga en el año 1999.

Los resultados del Modelo 1 indican que la variable de penetración de telefonía fija no es estadísticamente significativa. Su signo, en todo caso, sugiere que ambos tipos de servicios son sustitutos más que complementos.

En el Modelo 2 (y luego de analizar con diversas otras variables) se eliminó la penetración de telefonía fija. La variable de tendencia es significativa y tiene el signo correcto. Además, este modelo muestra que hubo una aceleración en la penetración después del año 1999 que coincide con la introducción del sistema quien llama paga.

Cuadro 1C: Resultado de estimaciones

	Modelo 1	Modelo 2
Coefficientes	Modelo logístico generalizado con penetración máxima parametrizada	Modelo logístico generalizado con penetración máxima parametrizada
$\alpha_1$	---	---
Constante	14.239 (2.050)	7.816 (43.353)
Tendencia	-0.384 (-2.710)	-0.512 (-17.610)
P fija	1.037 (0.925)	---
Tendencia*Dcp	-0.090 (-2.617)	-0.064 (-3.117)

<sup>39</sup> Note que el parámetro  $\alpha_2$  se absorbe en la constante del vector  $x$ .



Observaciones	14	14
Método	OLS	OLS
R2 ajustado	0.99	0.99

Nota: los datos en paréntesis son los test-t de cada coeficiente estimado.

El último modelo estimado (Modelo 3) fue un modelo Gompertz con la tasa máxima de penetración incorporada exógenamente. La ecuación estimada fue la siguiente

$$P = 0,578 + \alpha_2 \cdot e^{-e^{\beta_0 + \beta_1 \text{Tendencia} + \beta_2 \text{Tendencia}^2 \text{D}_{cpp}}}$$

Los resultados del Cuadro 2B son cualitativamente muy similares a las de los modelos anteriores. La tendencia tiene el signo correcto y es estadísticamente significativa, así como la variable que mide el efecto de la introducción del sistema quien llama paga. Si se contrastan las predicciones del modelo Gompertz (durante el periodo de la muestra) con los obtenidos del Modelo 2 los resultados son indistinguibles (ver Gráfico 1). Por lo tanto, embargo, debido a la simplicidad de la estimación del Modelo 2, en la próxima sección se utiliza este modelo para proyectar las tasas de penetración futura a nivel nacional.

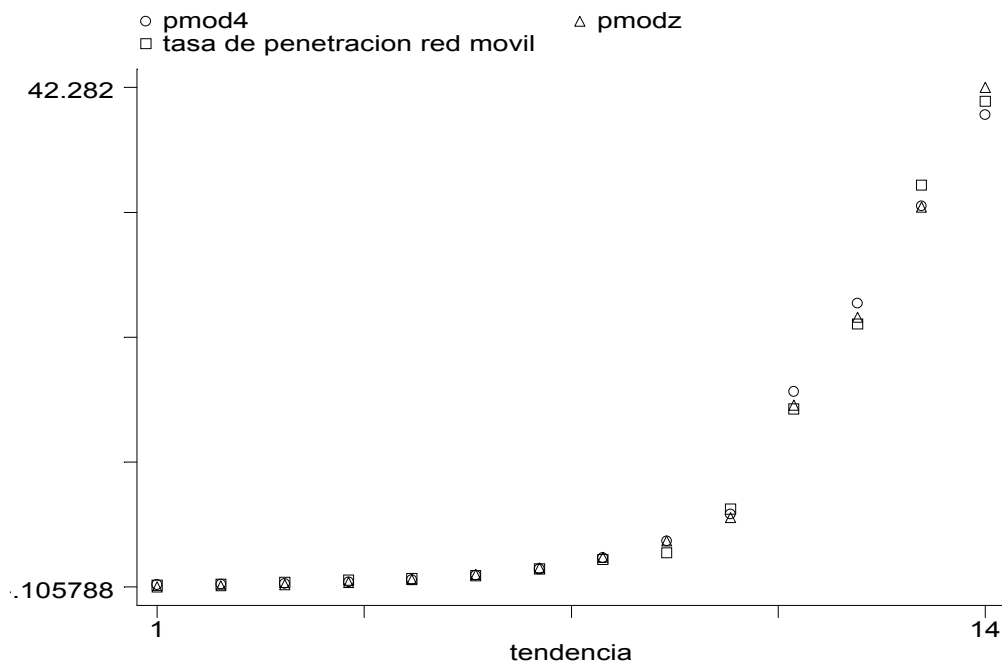
Cuadro 2B: Resultado de estimaciones

	Modelo 5
Coefficientes	Modelo Gompertz con penetración máxima parametrizada
$\alpha_1$	---
$\alpha_2$	-0.580 (-155.584)
Dummy Chile	---
Constante	-6.445 (-20.799)
Tendencia	0.424 (13.224)
P fija	---
Dummy Chile	---
Tendencia*Dcp	0.056 (3.789)
Observaciones	14 (sólo Chile)
Método	OLS no lineal
R2 ajustado	0.99

Nota: los datos en paréntesis son los test-t de cada coeficiente estimado.



Gráfico 1: Contraste de resultados del modelo 2 (pmod4) con las del modelo Gompertz (pmodz)



#### II.4. Proyección de abonados hasta el 2008

Con los resultados del modelo 2 de la sección anterior se procedió a proyectar la tasa de penetración de telefonía móvil a nivel nacional desde el año 2003 hasta el 2008. La tasa de penetración que proyecta el modelo para el año 2002 no coincide con el dato efectivo según la información proporcionada por la Subsecretaría de Telecomunicaciones. Por lo tanto, el procedimiento para obtener estimaciones definitivas fue la siguiente:

usar las proyecciones de penetración (incluyendo el año 2002) y los datos de estimación de población para obtener el número total de abonados.

Luego se calcula el aumento anual de abonados según las proyecciones anteriores.

Se aplica la misma tasa de variación del número de abonados proyectados a la base de abonados efectivos del 2002.



Cuadro 3: Proyección abonados de celulares a nivel nacional, diciembre de cada año

	Proyección modelo 2	Estimación de población	Abonados según modelo 2	Proyección abonados final
2002	40%	15,680,775	6,270,143	6,445,698
2003	46%	15,864,027	7,334,398	7,539,751
2004	51%	16,045,375	8,131,748	8,359,425
2005	54%	16,218,406	8,688,825	8,932,099
2006	55%	16,389,009	9,071,177	9,325,157
2007	56%	16,578,939	9,350,328	9,612,123
2008	57%	16,772,937	9,561,589	9,829,300

Los cálculos se presentan en el Cuadro 3. La primera columna presenta las proyecciones de penetración según el modelo 2 estimado anteriormente. La segunda columna muestra la estimación de población publicada por el Instituto Nacional de Estadísticas.<sup>40</sup> La tercera columna es el número de abonados estimados de acuerdo a las proyecciones del modelo 2 y corresponde a la multiplicación de la primera columna con la segunda columna. La cuarta columna parte en diciembre del año 2002 con el número total de abonados registrados según información de la Subsecretaría de Telecomunicaciones. Para los años siguientes se utiliza la tasa de variación implícita en las cifras de la tercera columna para proyectar el número de abonados definitivos para los años 2003 al 2008.

Como se puede observar del Cuadro 3, el número total de abonados aumenta desde 6,4 millones en diciembre del 2002 hasta 9,8 millones en diciembre del 2006.

## II.5 Separación entre suscriptor a contrato y prepago

Un aspecto importante para la estimación de los flujos futuros de tráfico es la composición de los abonados entre aquellos que tienen contrato y aquellos que tienen un teléfono de pre-pago. Para estos fines se utilizó la información proporcionada por la Subsecretaría de Telecomunicaciones (SUBTEL). Esta información es una base de datos que va desde enero del año 2000 hasta junio del año 2002 y tiene las siguientes variables y características

Abonados de pre-pago: hay información por empresa para todo el período pero no está desagregada por comuna, salvo para el caso de una compañía en el año 2001 y 2002 (hasta Junio).

Abonados de contrato: hay información por empresa y comuna para todo el período.

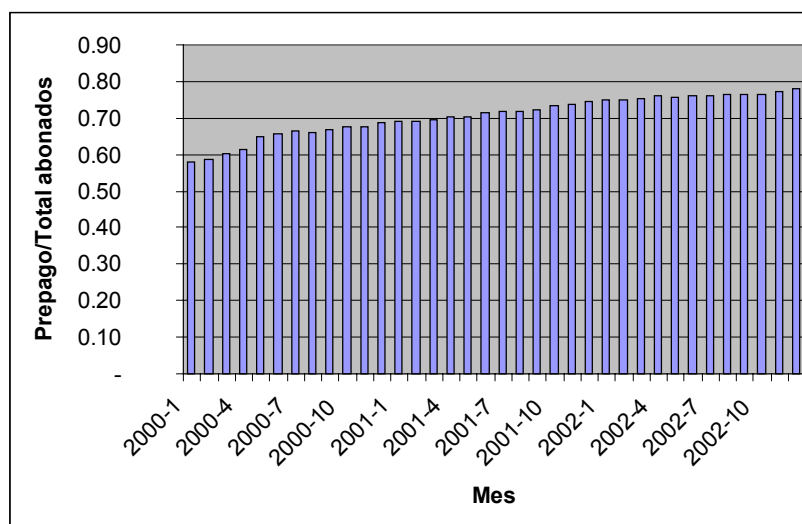
Otra información: hay algunos datos de abonados por contrato que no están asignados a una comuna.

<sup>40</sup> INE, *Población Ambos Sexos Total Estimada al 30 de Junio por Años Calendarios según Regiones, Provincias y Comunas, período 1990-2005*, Instituto Nacional de Estadísticas



El Gráfico 2 muestra la evolución de la proporción de abonados de pre-pago sobre el total de abonados entre enero 2000 y diciembre 2002 a nivel nacional. Se puede apreciar que esta proporción, luego de aumentar sostenidamente hasta el año 2001, ha tendido a estabilizarse.

Gráfico 2: Proporción de abonados de pre-pago sobre el total



Ante la evidencia reciente, este trabajo asume que la proporción de prepago crece al ritmo que ha venido sosteniendo durante el último año hasta alcanzar el 80% de los abonados totales y se mantiene constante después.

## II.6 Desagregación por zona primaria

Finalmente las proyecciones a nivel nacional se desagregan por zona primaria. La base de datos de la SUBTEL tiene información sobre la distribución de los abonados de contrato por comuna. Como primera actividad se tomaron los datos entregados por la SUBTEL a nivel de comuna y se agregaron por zona primaria.

Los Cuadros 4, 5 y 6 muestran la distribución de los abonados de contrato según zona primaria para los años 2000, 2001 y 2002 respectivamente. Se puede apreciar las proporciones son bastante estables en el tiempo. Si bien el número de abonados en la Región Metropolitana (Zona Primaria 2) ha disminuido levemente de un 59% en el año 2000 a un 58% en el año 2002, esta disminución es tan leve que no justifica una modelación para proyectar el comportamiento futuro de la distribución de abonados nacionales en esta zona primaria. Para las otras zonas primarias la situación es muy similar. Por lo tanto, para distribuir los abonados proyectados a nivel nacional por zona primaria se utilizan las proporciones de cada zona primaria de diciembre del 2002.

Finalmente las proyecciones de diciembre de cada año fueron interpolados geométricamente para obtener cifras mensuales.



Cuadro 4: Distribución de abonados con contrato por zona primaria, 2000

Zona	2000											
	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre
Primaria	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2	59.3%	59.4%	59.4%	59.3%	59.2%	59.1%	59.0%	59.0%	59.0%	58.8%	59.0%	59.1%
32	7.2%	7.3%	7.3%	7.2%	7.2%	7.2%	7.2%	7.2%	7.2%	7.2%	7.1%	7.3%
33	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%	1.1%	1.1%	1.0%	1.1%
34	0.9%	0.9%	0.9%	0.9%	0.9%	0.9%	0.9%	0.9%	0.8%	0.8%	0.8%	0.8%
35	0.9%	0.9%	0.8%	0.8%	0.8%	0.8%	0.8%	0.7%	0.7%	0.7%	0.7%	0.7%
41	4.4%	4.4%	4.4%	4.5%	4.6%	4.6%	4.7%	4.6%	4.6%	4.7%	5.3%	4.7%
42	1.4%	1.4%	1.4%	1.4%	1.4%	1.4%	1.4%	1.4%	1.4%	1.4%	1.5%	1.5%
43	1.1%	1.1%	1.1%	1.2%	1.2%	1.2%	1.2%	1.2%	1.2%	1.2%	1.2%	1.2%
45	2.9%	2.9%	2.9%	2.9%	3.0%	3.0%	3.0%	3.0%	3.0%	3.1%	3.1%	3.1%
51	2.6%	2.6%	2.6%	2.6%	2.5%	2.5%	2.5%	2.4%	2.4%	2.4%	2.3%	2.3%
52	0.7%	0.7%	0.7%	0.7%	0.7%	0.7%	0.7%	0.8%	0.8%	0.8%	0.8%	0.8%
53	0.7%	0.7%	0.7%	0.7%	0.7%	0.7%	0.7%	0.7%	0.7%	0.8%	0.7%	0.7%
55	2.8%	2.7%	2.7%	2.8%	2.8%	2.7%	2.8%	2.8%	2.7%	2.7%	2.7%	2.8%
57	1.8%	1.8%	1.8%	1.8%	1.8%	1.7%	1.7%	1.7%	1.7%	1.7%	1.7%	1.7%
58	0.9%	0.9%	0.9%	0.9%	0.9%	0.9%	0.9%	0.9%	0.9%	0.9%	0.9%	0.9%
61	0.6%	0.6%	0.6%	0.6%	0.6%	0.7%	0.7%	0.7%	0.7%	0.7%	0.6%	0.7%
63	0.9%	0.9%	0.9%	0.9%	0.9%	0.9%	0.9%	0.9%	0.9%	1.0%	0.9%	0.9%
64	1.3%	1.3%	1.3%	1.3%	1.3%	1.3%	1.3%	1.3%	1.3%	1.3%	1.3%	1.3%
65	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%
67	0.2%	0.2%	0.2%	0.2%	0.2%	0.2%	0.2%	0.2%	0.2%	0.2%	0.2%	0.2%
71	1.5%	1.5%	1.5%	1.5%	1.4%	1.5%	1.5%	1.5%	1.5%	1.4%	1.4%	1.4%
72	3.3%	3.3%	3.3%	3.3%	3.2%	3.2%	3.2%	3.4%	3.4%	3.4%	3.3%	3.3%
73	0.7%	0.7%	0.7%	0.7%	0.7%	0.7%	0.7%	0.7%	0.7%	0.7%	0.7%	0.7%
75	1.0%	1.0%	0.9%	1.0%	1.0%	1.0%	0.9%	1.0%	0.9%	0.9%	0.9%	0.9%
Total	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

Cuadro 5: Distribución de abonados con contrato por zona primaria, 2001

Zona	2001											
	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre
Primaria	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
2	58.9%	58.8%	58.7%	60.2%	59.8%	59.7%	59.5%	59.3%	57.5%	57.6%	57.6%	57.6%
32	7.5%	7.5%	7.5%	6.4%	6.4%	6.4%	6.3%	6.3%	7.4%	7.4%	7.4%	7.4%
33	1.0%	1.1%	1.1%	1.1%	1.1%	1.1%	1.1%	1.1%	1.1%	1.1%	1.1%	1.1%
34	0.9%	0.9%	0.9%	0.9%	0.9%	0.9%	0.9%	0.9%	0.9%	0.9%	0.9%	0.9%
35	0.7%	0.7%	0.7%	0.7%	0.7%	0.7%	0.7%	0.7%	0.7%	0.7%	0.7%	0.7%
41	4.6%	4.7%	4.7%	4.0%	4.0%	4.1%	4.1%	4.2%	4.9%	4.9%	4.9%	4.9%
42	1.5%	1.5%	1.5%	1.4%	1.4%	1.4%	1.4%	1.4%	1.9%	1.8%	1.8%	1.8%
43	1.2%	1.2%	1.2%	1.2%	1.2%	1.2%	1.2%	1.2%	1.2%	1.2%	1.2%	1.2%
45	3.1%	3.1%	3.2%	3.5%	3.6%	3.6%	3.6%	3.6%	3.3%	3.3%	3.3%	3.3%
51	2.4%	2.4%	2.4%	1.9%	1.9%	1.8%	1.8%	1.9%	2.3%	2.3%	2.3%	2.3%
52	0.8%	0.8%	0.8%	0.5%	0.5%	0.5%	0.6%	0.6%	0.9%	0.9%	1.0%	1.0%
53	0.8%	0.8%	0.8%	0.8%	0.8%	0.8%	0.8%	0.8%	0.8%	0.8%	0.8%	0.7%
55	2.8%	2.8%	2.8%	2.8%	2.8%	2.9%	2.9%	2.9%	2.9%	2.9%	2.9%	3.0%
57	1.7%	1.7%	1.7%	1.7%	1.6%	1.6%	1.6%	1.7%	1.7%	1.6%	1.6%	1.6%
58	0.9%	0.9%	0.9%	0.9%	0.9%	0.9%	0.9%	0.9%	0.9%	0.9%	0.9%	0.9%
61	0.7%	0.7%	0.7%	0.7%	0.7%	0.7%	0.7%	0.7%	0.7%	0.7%	0.7%	0.7%
63	0.9%	0.9%	0.9%	1.7%	1.7%	1.7%	1.7%	1.7%	0.9%	0.9%	0.9%	0.9%
64	1.2%	1.2%	1.2%	1.3%	1.3%	1.3%	1.3%	1.3%	1.3%	1.3%	1.3%	1.3%
65	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.1%	2.1%	2.1%	2.1%
67	0.2%	0.2%	0.2%	0.2%	0.2%	0.2%	0.2%	0.2%	0.3%	0.3%	0.3%	0.3%
71	1.4%	1.4%	1.4%	1.4%	1.4%	1.4%	1.4%	1.4%	1.4%	1.4%	1.5%	1.5%
72	3.2%	3.2%	3.2%	3.4%	3.4%	3.4%	3.4%	3.4%	3.3%	3.3%	3.3%	3.3%
73	0.7%	0.7%	0.7%	0.7%	0.7%	0.7%	0.7%	0.7%	0.7%	0.7%	0.7%	0.7%
75	0.9%	0.9%	0.9%	1.2%	1.2%	1.2%	1.2%	1.2%	0.9%	0.9%	0.9%	0.9%
Total	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%



Cuadro 6: Distribución de abonados con contrato por zona primaria, 2002

Zona	2002											
	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre
	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
Primaria												
2	58.1%	58.0%	58.1%	56.0%	57.7%	57.4%	57.7%	57.7%	59.7%	57.7%	57.8%	57.8%
32	7.3%	7.3%	7.3%	6.6%	7.3%	7.3%	7.2%	7.2%	6.2%	7.2%	7.1%	7.1%
33	1.1%	1.1%	1.1%	1.8%	1.1%	1.1%	1.1%	1.1%	1.0%	1.1%	1.1%	1.1%
34	0.8%	0.8%	0.9%	0.9%	0.9%	0.9%	0.9%	0.9%	0.7%	0.9%	0.9%	0.9%
35	0.7%	0.7%	0.7%	1.3%	0.6%	0.6%	0.6%	0.6%	0.5%	0.6%	0.6%	0.6%
41	5.0%	5.1%	5.1%	4.5%	5.0%	5.2%	5.0%	5.0%	5.0%	5.0%	5.0%	5.0%
42	1.8%	1.8%	1.8%	1.8%	1.8%	1.8%	1.8%	1.8%	1.8%	1.8%	1.9%	1.9%
43	1.3%	1.3%	1.3%	1.6%	1.3%	1.3%	1.3%	1.3%	1.1%	1.3%	1.3%	1.3%
45	3.3%	3.3%	3.3%	3.5%	3.1%	3.2%	3.1%	3.1%	3.1%	3.1%	3.1%	3.1%
51	2.2%	2.2%	2.2%	2.3%	2.2%	2.2%	2.2%	2.2%	2.1%	2.2%	2.2%	2.2%
52	0.9%	0.9%	0.9%	0.7%	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%	0.9%	0.9%	0.9%	0.9%
53	0.7%	0.7%	0.7%	0.6%	0.7%	0.7%	0.7%	0.7%	0.7%	0.7%	0.7%	0.7%
55	2.8%	2.8%	2.8%	3.0%	2.9%	2.9%	2.9%	2.9%	2.9%	2.9%	2.9%	2.9%
57	1.5%	1.5%	1.5%	1.0%	1.6%	1.6%	1.6%	1.6%	1.6%	1.6%	1.5%	1.5%
58	0.8%	0.8%	0.8%	1.0%	0.9%	0.9%	0.9%	0.9%	0.9%	0.9%	0.9%	0.9%
61	0.7%	0.7%	0.7%	3.1%	0.8%	0.8%	0.8%	0.8%	0.8%	0.8%	0.8%	0.8%
63	0.9%	0.9%	0.9%	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%
64	1.3%	1.3%	1.3%	1.2%	1.3%	1.3%	1.3%	1.3%	1.3%	1.3%	1.3%	1.3%
65	2.2%	2.2%	2.2%	1.9%	2.2%	2.2%	2.2%	2.2%	2.0%	2.2%	2.3%	2.2%
67	0.3%	0.3%	0.3%	0.3%	0.3%	0.3%	0.3%	0.3%	0.3%	0.3%	0.3%	0.3%
71	1.4%	1.4%	1.4%	1.1%	1.5%	1.5%	1.5%	1.5%	1.5%	1.5%	1.5%	1.5%
72	3.3%	3.3%	3.3%	2.8%	3.3%	3.3%	3.3%	3.3%	3.3%	3.3%	3.4%	3.4%
73	0.6%	0.6%	0.6%	0.9%	0.7%	0.7%	0.7%	0.7%	0.7%	0.7%	0.7%	0.7%
75	0.9%	0.9%	0.9%	1.2%	0.9%	1.0%	0.9%	0.9%	0.9%	0.9%	0.9%	0.9%
Total	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

Los resultados de las proyecciones para cada escenario de la razón de abonados de pre-pago sobre el total se entregan en el Anexo 2, al final del documento.

Es interesante notar que en el escenario alto, sube la proporción de teléfonos de pre-pago y se reduce al comienzo el número absoluto de abonados a contrato. Por lo tanto, en este escenario implícitamente hay abonados de contrato que están dejando de ser abonados o se cambian a un teléfono de pre-pago. A medida que se estabiliza la razón entre abonados de pre-pago sobre el total, vuelve a crecer el número de abonados con contrato.

Finalmente se debe señalar que para los años 2000 a 2002 se distribuyeron los clientes de contrato no asignados a una comuna y los clientes de pre-pago por zona primaria de acuerdo al siguiente procedimiento:

Primero se tomaron los datos entregados por la SUBTEL a nivel de comuna y se agregaron por zona primaria, se sumaron los de quien recibe paga y los quien llama paga (ya que los flujos no están clasificados de este modo). Además, el número de subscriptores bajo la modalidad de quien recibe paga son muy pocos. También se agregaron los tipos de subscriptores (residencial, comercial) ya que los flujos no están clasificados así.

Los clientes con contrato de cada empresa que no estaban asignados a una comuna fueron distribuidos proporcionalmente según la distribución informada por comuna para este tipo de clientes.

Para los de prepago sin clasificación, se distribuyeron entre zona utilizando la misma distribución de abonados con contratos. El supuesto es que la distribución regional de los clientes entre prepago y contrato es idéntica para cada empresa. Más arriba se discutió la posible veracidad de este supuesto en relación a los datos disponibles para el registro de clientes de pre-pago por comuna. Por lo demás, con la información disponible no fue posible hacer otro supuesto en cuanto a la distribución geográfica de los clientes de pre-pago.



Los resultados finales obtenidos para los diversos escenarios se muestran en los cuadros de la siguiente sub – sección.

## II.8 Resultados para escenarios y por tipo de abonado

Número de teléfonos móviles promedio anual									
zp	2000	2001	2002	2003*	2004*	2005*	2006*	2007*	2008*
2	1,636,632	2,409,121	3,351,305	4,063,037	4,614,071	5,013,046	5,289,032	5,483,546	5,627,856
32	190,463	268,533	372,094	500,525	568,407	617,557	651,556	675,518	693,295
33	28,861	46,032	62,206	75,836	86,121	93,568	98,719	102,350	105,044
34	24,042	36,405	49,633	62,357	70,813	76,937	81,172	84,157	86,372
35	21,627	27,748	34,950	42,825	48,633	52,838	55,747	57,798	59,319
41	143,061	209,175	308,365	350,243	397,743	432,135	455,926	472,693	485,133
42	40,195	69,136	106,798	130,491	148,188	161,001	169,865	176,112	180,747
43	33,621	53,276	74,453	89,588	101,738	110,535	116,620	120,909	124,091
45	92,363	154,241	191,980	214,863	244,002	265,101	279,696	289,982	297,614
51	73,623	98,900	134,370	153,721	174,569	189,664	200,106	207,465	212,925
52	22,631	33,322	56,010	64,683	73,455	79,807	84,200	87,297	89,594
53	22,501	35,712	43,666	48,973	55,615	60,424	63,750	66,095	67,834
55	84,954	131,394	175,765	201,134	228,412	248,162	261,825	271,454	278,597
57	51,970	70,231	92,853	107,186	121,723	132,248	139,529	144,660	148,467
58	26,762	39,626	52,802	62,600	71,090	77,237	81,489	84,486	86,709
61	21,543	32,313	48,293	56,757	64,455	70,028	73,883	76,600	78,616
63	29,140	57,474	57,757	70,465	80,022	86,941	91,728	95,101	97,604
64	37,562	55,250	74,091	91,846	104,302	113,321	119,559	123,956	127,219
65	61,659	91,396	130,915	157,842	179,249	194,748	205,470	213,027	218,633
67	7,452	11,304	19,678	22,256	25,275	27,460	28,972	30,037	30,828
71	45,728	67,808	91,392	106,275	120,688	131,124	138,342	143,430	147,205
72	100,246	155,939	199,524	238,874	271,270	294,727	310,953	322,388	330,873
73	22,588	32,115	42,920	46,434	52,731	57,291	60,445	62,668	64,317
75	31,179	50,895	62,003	65,313	74,171	80,584	85,020	88,147	90,467
Total	2,850,405	4,237,346	5,833,826	7,024,122	7,976,742	8,666,484	9,143,605	9,479,878	9,729,359

Nota: \* Proyectado

Número de teléfonos móviles diciembre de cada año									
zp	2000	2001	2002	2003*	2004*	2005*	2006*	2007*	2008*
2	1,966,854	2,971,888	3,654,996	4,361,298	4,835,431	5,166,689	5,394,049	5,560,042	5,685,666
32	233,034	356,563	418,208	537,268	595,676	636,484	664,493	684,941	700,417
33	35,234	56,235	66,688	81,403	90,253	96,436	100,680	103,778	106,123
34	27,830	44,376	56,824	66,934	74,211	79,295	82,784	85,331	87,259
35	23,464	33,346	36,995	45,969	50,966	54,458	56,854	58,604	59,928
41	170,032	281,548	343,723	375,953	416,825	445,380	464,979	479,288	490,117
42	49,360	97,799	122,637	140,070	155,297	165,936	173,238	178,569	182,604
43	40,893	66,742	84,562	96,164	106,619	113,923	118,936	122,596	125,366
45	112,271	181,389	208,633	230,635	255,708	273,226	285,249	294,028	300,671
51	81,194	128,460	150,961	165,006	182,944	195,477	204,079	210,359	215,112
52	27,732	52,489	62,889	69,431	76,979	82,253	85,872	88,515	90,515
53	27,224	42,112	47,503	52,568	58,283	62,276	65,016	67,017	68,531
55	99,573	165,582	199,550	215,899	239,370	255,768	267,023	275,240	281,459
57	58,961	85,212	107,413	115,054	127,562	136,301	142,299	146,678	149,992
58	30,383	49,268	61,923	67,195	74,500	79,604	83,107	85,664	87,600
61	25,617	40,653	52,789	60,924	67,547	72,174	75,350	77,669	79,424
63	34,667	51,051	66,861	75,638	83,861	89,606	93,549	96,428	98,606
64	43,503	66,071	86,516	98,588	109,306	116,794	121,933	125,686	128,525
65	72,357	115,782	149,272	169,429	187,848	200,717	209,550	215,998	220,879
67	8,923	16,118	22,823	23,890	26,487	28,302	29,547	30,456	31,144
71	51,935	84,590	104,108	114,076	126,478	135,142	141,089	145,431	148,717
72	119,130	189,640	224,315	256,409	284,284	303,760	317,127	326,886	334,271
73	25,732	38,465	47,084	49,842	55,261	59,047	61,645	63,542	64,978
75	35,621	56,185	68,425	70,107	77,729	83,054	86,709	89,377	91,396
Total	3,401,526	5,271,565	6,445,698	7,539,751	8,359,425	8,932,099	9,325,157	9,612,123	9,829,300

Nota: \* Proyectado

### SUBSECRETARIA DE TECOMUNICACIONES

Anexos: Informe de Objeciones y Contraproposiciones  
Proceso Tarifario de la Concesionaria Móvil 2004-2009.



Abonados de prepago promedio anual (escenario medio)									
zp	2000	2001	2002	2003*	2004*	2005*	2006*	2007*	2008*
2	1,041,456	1,703,691	2,549,540	3,226,494	3,691,257	4,010,437	4,231,226	4,386,837	4,502,285
32	117,918	184,517	273,805	397,472	454,726	494,045	521,244	540,414	554,636
33	18,430	32,770	46,363	60,222	68,897	74,855	78,976	81,880	84,035
34	15,266	25,994	37,645	49,518	56,651	61,549	64,938	67,326	69,098
35	13,783	19,579	25,565	34,008	38,907	42,271	44,598	46,238	47,455
41	96,394	154,926	239,271	278,131	318,194	345,708	364,741	378,155	388,107
42	25,953	50,550	81,603	103,624	118,550	128,801	135,892	140,890	144,598
43	21,882	38,586	56,590	71,142	81,390	88,428	93,296	96,727	99,273
45	62,215	113,623	147,822	170,624	195,202	212,081	223,757	231,986	238,091
51	48,704	73,280	103,478	122,071	139,655	151,731	160,084	165,972	170,340
52	15,167	24,357	43,214	51,365	58,764	63,845	67,360	69,838	71,676
53	15,219	26,414	33,946	38,890	44,492	48,339	51,000	52,876	54,268
55	57,370	96,775	135,809	159,722	182,729	198,530	209,460	217,163	222,878
57	34,499	50,320	71,975	85,117	97,378	105,798	111,623	115,728	118,774
58	17,875	29,046	40,533	49,711	56,872	61,789	65,191	67,589	69,367
61	15,092	24,269	35,048	45,071	51,564	56,022	59,107	61,280	62,893
63	19,894	42,507	44,271	55,957	64,017	69,553	73,382	76,081	78,083
64	24,683	40,245	56,177	72,935	83,441	90,657	95,648	99,165	101,775
65	41,493	66,945	100,636	125,344	143,399	155,799	164,376	170,421	174,906
67	5,431	8,630	15,504	17,674	20,220	21,968	23,177	24,030	24,662
71	31,018	50,857	71,271	84,394	96,550	104,899	110,674	114,744	117,764
72	67,269	116,026	154,296	189,692	217,016	235,781	248,762	257,911	264,698
73	15,347	24,017	33,545	36,873	42,185	45,833	48,356	50,134	51,454
75	21,648	38,680	49,072	51,865	59,336	64,467	68,016	70,518	72,374
Total	1,844,007	3,036,604	4,446,977	5,577,918	6,381,394	6,933,187	7,314,884	7,583,902	7,783,487

Nota: \* Proyectado

Abonados de prepago diciembre de cada año (escenario medio)									
zp	2000	2001	2002	2003*	2004*	2005*	2007*	2008*	
2	1,335,575	2,201,970	2,829,097	3,489,038	3,868,345	4,133,351	4,315,240	4,448,034	4,548,533
32	155,362	257,565	316,465	429,814	476,541	509,187	531,594	547,953	560,333
33	23,930	41,668	51,273	65,123	72,202	77,149	80,544	83,022	84,898
34	18,820	32,938	44,149	53,547	59,369	63,436	66,227	68,265	69,808
35	15,861	24,439	28,289	36,775	40,773	43,566	45,483	46,883	47,942
41	120,052	215,564	272,529	300,763	333,460	356,304	371,983	383,430	392,093
42	33,788	73,528	96,112	112,056	124,238	132,749	138,590	142,855	146,083
43	28,140	50,051	66,352	76,931	85,295	91,138	95,149	98,077	100,293
45	78,887	137,455	164,958	184,508	204,567	218,581	228,200	235,222	240,537
51	56,582	98,089	119,714	132,004	146,355	156,381	163,263	168,287	172,089
52	19,428	39,742	49,741	55,545	61,583	65,802	68,698	70,812	72,412
53	19,287	32,186	37,548	42,055	46,626	49,821	52,013	53,614	54,825
55	70,186	126,106	158,666	172,719	191,496	204,615	213,619	220,192	225,167
57	41,019	63,452	85,625	92,043	102,050	109,041	113,839	117,342	119,994
58	21,203	37,193	49,198	53,756	59,600	63,683	66,486	68,532	70,080
61	18,618	31,357	41,252	48,739	54,037	57,739	60,280	62,135	63,539
63	24,573	38,752	52,537	60,510	67,089	71,685	74,839	77,142	78,885
64	29,889	49,301	67,847	78,870	87,445	93,435	97,547	100,549	102,820
65	51,050	87,717	117,187	135,543	150,279	160,574	167,640	172,799	176,703
67	6,697	12,623	18,299	19,112	21,190	22,641	23,638	24,365	24,916
71	36,675	65,218	82,506	91,261	101,182	108,114	112,871	116,345	118,974
72	83,768	145,187	175,759	205,127	227,428	243,008	253,701	261,509	267,417
73	18,210	29,722	37,645	39,874	44,209	47,237	49,316	50,834	51,982
75	25,794	44,235	55,149	56,086	62,183	66,443	69,367	71,502	73,117
Total	2,333,396	3,936,057	5,017,896	6,031,801	6,687,540	7,145,679	7,460,126	7,689,699	7,863,440



Abonados de prepago promedio anual (escenario bajo)									
zp	2000	2001	2002	2003*	2004*	2005*	2006*	2007*	2008*
2	1,041,456	1,703,691	2,549,540	3,130,537	3,489,739	3,759,784	3,966,774	4,112,659	4,220,892
32	117,918	184,517	273,805	385,651	429,901	463,168	488,667	506,638	519,971
33	18,430	32,770	46,363	58,431	65,136	70,176	74,040	76,763	78,783
34	15,266	25,994	37,645	48,045	53,558	57,702	60,879	63,118	64,779
35	13,783	19,579	25,565	32,996	36,783	39,629	41,811	43,348	44,489
41	96,394	154,926	239,271	269,859	300,823	324,101	341,944	354,520	363,850
42	25,953	50,550	81,603	100,542	112,078	120,751	127,399	132,084	135,560
43	21,882	38,586	56,590	69,027	76,947	82,901	87,465	90,682	93,068
45	62,215	113,623	147,822	165,550	184,545	198,826	209,772	217,487	223,210
51	48,704	73,280	103,478	118,441	132,031	142,248	150,079	155,599	159,693
52	15,167	24,357	43,214	49,838	55,556	59,855	63,150	65,473	67,196
53	15,219	26,414	33,946	37,733	42,063	45,318	47,813	49,571	50,876
55	57,370	96,775	135,809	154,972	172,754	186,122	196,368	203,590	208,948
57	34,499	50,320	71,975	82,586	92,062	99,186	104,647	108,495	111,350
58	17,875	29,046	40,533	48,233	53,767	57,928	61,117	63,364	65,032
61	15,092	24,269	35,048	43,731	48,749	52,521	55,412	57,450	58,962
63	19,894	42,507	44,271	54,293	60,522	65,206	68,796	71,326	73,203
64	24,683	40,245	56,177	70,766	78,886	84,991	89,670	92,967	95,414
65	41,493	66,945	100,636	121,616	135,571	146,061	154,103	159,770	163,975
67	5,431	8,630	15,504	17,148	19,116	20,595	21,729	22,528	23,121
71	31,018	50,857	71,271	81,884	91,279	98,343	103,757	107,573	110,404
72	67,269	116,026	154,296	184,050	205,169	221,045	233,214	241,791	248,154
73	15,347	24,017	33,545	35,777	39,882	42,968	45,334	47,001	48,238
75	21,648	38,680	49,072	50,323	56,097	60,438	63,765	66,110	67,850
Total	1,844,007	3,036,604	4,446,977	5,412,028	6,033,013	6,499,863	6,857,704	7,109,908	7,297,019

Nota: \* Proyectado

Abonados de prepago diciembre de cada año (escenario bajo)									
zp	2000	2001	2002	2003*	2004*	2005*	2006*	2007*	2008*
2	1,335,575	2,201,970	2,829,097	3,332,516	3,626,573	3,875,017	4,315,240	4,170,032	4,264,249
32	155,362	257,565	316,465	410,532	446,757	477,363	531,594	513,706	525,313
33	23,930	41,668	51,273	62,201	67,690	72,327	80,544	77,833	79,592
34	18,820	32,938	44,149	51,145	55,658	59,471	66,227	63,999	65,445
35	15,861	24,439	28,289	35,125	38,225	40,843	45,483	43,953	44,946
41	120,052	215,564	272,529	287,270	312,618	334,035	371,983	359,466	367,587
42	33,788	73,528	96,112	107,029	116,473	124,452	138,590	133,927	136,953
43	28,140	50,051	66,352	73,480	79,964	85,442	95,149	91,947	94,024
45	78,887	137,455	164,958	176,231	191,781	204,920	228,200	220,521	225,503
51	56,582	98,089	119,714	126,083	137,208	146,608	163,263	157,769	161,334
52	19,428	39,742	49,741	53,053	57,734	61,690	68,698	66,386	67,886
53	19,287	32,186	37,548	40,168	43,712	46,707	52,013	50,263	51,398
55	70,186	126,106	158,666	164,971	179,527	191,826	213,619	206,430	211,094
57	41,019	63,452	85,625	87,914	95,672	102,226	113,839	110,009	112,494
58	21,203	37,193	49,198	51,345	55,875	59,703	66,486	64,248	65,700
61	18,618	31,357	41,252	46,552	50,660	54,131	60,280	58,252	59,568
63	24,573	38,752	52,537	57,796	62,896	67,204	74,839	72,321	73,955
64	29,889	49,301	67,847	75,332	81,979	87,595	97,547	94,264	96,394
65	51,050	87,717	117,187	129,463	140,886	150,538	167,640	161,999	165,659
67	6,697	12,623	18,299	18,255	19,865	21,226	23,638	22,842	23,358
71	36,675	65,218	82,506	87,167	94,858	101,357	112,871	109,073	111,538
72	83,768	145,187	175,759	195,925	213,213	227,820	253,701	245,164	250,704
73	18,210	29,722	37,645	38,085	41,446	44,285	49,316	47,656	48,733
75	25,794	44,235	55,149	53,570	58,297	62,290	69,367	67,033	68,547
Total	2,333,396	3,936,057	5,017,896	5,761,207	6,269,569	6,699,074	7,460,126	7,209,093	7,371,975

Nota: \* Proyectado

SUBSECRETARIA DE TECOMUNICACIONES

Anexos: Informe de Objeciones y Contraproposiciones  
Proceso Tarifario de la Concesionaria Móvil 2004-2009.



Abonados de prepago promedio anual (escenario alto)									
zp	2000	2001	2002	2003*	2004*	2005*	2006*	2007*	2008*
2	1,041,456	1,703,691	2,549,540	3,237,347	3,832,414	4,260,775	4,495,677	4,661,014	4,783,678
32	117,918	184,517	273,805	398,809	472,115	524,885	553,822	574,190	589,301
33	18,430	32,770	46,363	60,425	71,532	79,527	83,912	86,998	89,287
34	15,266	25,994	37,645	49,684	58,817	65,391	68,996	71,534	73,416
35	13,783	19,579	25,565	34,122	40,394	44,909	47,385	49,128	50,421
41	96,394	154,926	239,271	279,066	330,362	367,288	387,537	401,789	412,363
42	25,953	50,550	81,603	103,972	123,084	136,841	144,385	149,695	153,635
43	21,882	38,586	56,590	71,382	84,503	93,948	99,127	102,773	105,478
45	62,215	113,623	147,822	171,198	202,667	225,319	237,741	246,485	252,972
51	48,704	73,280	103,478	122,482	144,996	161,202	170,090	176,345	180,986
52	15,167	24,357	43,214	51,538	61,011	67,831	71,570	74,202	76,155
53	15,219	26,414	33,946	39,021	46,193	51,357	54,188	56,181	57,659
55	57,370	96,775	135,809	160,259	189,717	210,922	222,551	230,736	236,808
57	34,499	50,320	71,975	85,404	101,102	112,402	118,599	122,961	126,197
58	17,875	29,046	40,533	49,878	59,047	65,646	69,266	71,813	73,703
61	15,092	24,269	35,048	45,223	53,535	59,519	62,801	65,110	66,824
63	19,894	42,507	44,271	56,145	66,465	73,895	77,968	80,836	82,963
64	24,683	40,245	56,177	73,181	86,632	96,315	101,626	105,363	108,136
65	41,493	66,945	100,636	125,766	148,883	165,524	174,650	181,073	185,838
67	5,431	8,630	15,504	17,733	20,993	23,339	24,626	25,532	26,204
71	31,018	50,857	71,271	84,678	100,242	111,447	117,591	121,916	125,124
72	67,269	116,026	154,296	190,330	225,315	250,499	264,310	274,030	281,242
73	15,347	24,017	33,545	36,997	43,798	48,693	51,378	53,268	54,669
75	21,648	38,680	49,072	52,040	61,606	68,491	72,267	74,925	76,897
Total	1,844,007	3,036,604	4,446,977	5,596,680	6,625,424	7,365,968	7,772,064	8,057,896	8,269,955

Nota: \* Proyectado

Abonados de prepago diciembre de cada año (escenario alto)									
zp	2000	2001	2002	2003*	2004*	2005*	2006*	2007*	2008*
2	1,335,575	2,201,970	2,829,097	3,539,952	4,092,104	4,391,685	4,584,942	4,726,036	4,832,816
32	155,362	257,565	316,465	436,086	504,106	541,011	564,819	582,200	595,354
33	23,930	41,668	51,273	66,073	76,379	81,971	85,578	88,211	90,204
34	18,820	32,938	44,149	54,329	62,803	67,400	70,366	72,532	74,171
35	15,861	24,439	28,289	37,312	43,132	46,289	48,326	49,813	50,939
41	120,052	215,564	272,529	305,151	352,748	378,573	395,232	407,394	416,599
42	33,788	73,528	96,112	113,691	131,424	141,046	147,252	151,784	155,213
43	28,140	50,051	66,352	78,054	90,229	96,834	101,096	104,207	106,561
45	78,887	137,455	164,958	187,201	216,400	232,242	242,462	249,923	255,570
51	56,582	98,089	119,714	133,931	154,821	166,155	173,467	178,805	182,845
52	19,428	39,742	49,741	56,355	65,146	69,915	72,991	75,238	76,938
53	19,287	32,186	37,548	42,668	49,324	52,934	55,264	56,965	58,252
55	70,186	126,106	158,666	175,239	202,573	217,403	226,970	233,954	239,240
57	41,019	63,452	85,625	93,387	107,953	115,856	120,954	124,676	127,493
58	21,203	37,193	49,198	54,541	63,048	67,663	70,641	72,815	74,460
61	18,618	31,357	41,252	49,450	57,163	61,348	64,048	66,019	67,510
63	24,573	38,752	52,537	61,393	70,969	76,165	79,517	81,964	83,815
64	29,889	49,301	67,847	80,021	92,503	99,275	103,643	106,833	109,247
65	51,050	87,717	117,187	137,521	158,971	170,610	178,117	183,599	187,747
67	6,697	12,623	18,299	19,391	22,415	24,056	25,115	25,888	26,473
71	36,675	65,218	82,506	92,593	107,035	114,871	119,926	123,616	126,409
72	83,768	145,187	175,759	208,121	240,583	258,196	269,558	277,853	284,131
73	18,210	29,722	37,645	40,456	46,766	50,190	52,398	54,011	55,231
75	25,794	44,235	55,149	56,904	65,780	70,596	73,702	75,970	77,687
Total	2,333,396	3,936,057	5,017,896	6,119,820	7,074,373	7,592,284	7,926,384	8,170,305	8,354,905

Nota: \* Proyectado

SUBSECRETARIA DE TECOMUNICACIONES

Anexos: Informe de Objeciones y Contraproposiciones  
Proceso Tarifario de la Concesionaria Móvil 2004-2009.



<b>Abonados con contrato promedio anual (escenario medio)</b>									
zp	2000	2001	2002	2003*	2004*	2005*	2006*	2007*	2008*
2	595,175	705,429	801,766	836,543	922,814	1,002,609	1,057,806	1,096,709	1,125,571
32	72,545	84,016	98,289	103,054	113,681	123,511	130,311	135,104	138,659
33	10,431	13,261	15,844	15,614	17,224	18,714	19,744	20,470	21,009
34	8,776	10,411	11,988	12,839	14,163	15,387	16,234	16,831	17,274
35	7,845	8,169	9,386	8,817	9,727	10,568	11,149	11,560	11,864
41	46,667	54,249	69,094	72,112	79,549	86,427	91,185	94,539	97,027
42	14,242	18,587	25,195	26,867	29,638	32,200	33,973	35,222	36,149
43	11,739	14,690	17,863	18,445	20,348	22,107	23,324	24,182	24,818
45	30,147	40,618	44,158	44,238	48,800	53,020	55,939	57,996	59,523
51	24,919	25,620	30,892	31,650	34,914	37,933	40,021	41,493	42,585
52	7,464	8,966	12,796	13,318	14,691	15,961	16,840	17,459	17,919
53	7,282	9,299	9,720	10,083	11,123	12,085	12,750	13,219	13,567
55	27,583	34,619	39,956	41,412	45,682	49,632	52,365	54,291	55,719
57	17,471	19,910	20,879	22,069	24,345	26,450	27,906	28,932	29,693
58	8,887	10,580	12,269	12,889	14,218	15,447	16,298	16,897	17,342
61	6,451	8,045	13,245	11,686	12,891	14,006	14,777	15,320	15,723
63	9,246	14,966	13,486	14,508	16,004	17,388	18,346	19,020	19,521
64	12,879	15,005	17,914	18,910	20,860	22,664	23,912	24,791	25,444
65	20,166	24,451	30,279	32,498	35,850	38,950	41,094	42,605	43,727
67	2,021	2,674	4,174	4,582	5,055	5,492	5,794	6,007	6,166
71	14,710	16,951	20,121	21,881	24,138	26,225	27,668	28,686	29,441
72	32,977	39,913	45,228	49,182	54,254	58,945	62,191	64,478	66,175
73	7,241	8,098	9,375	9,560	10,546	11,458	12,089	12,534	12,863
75	9,531	12,215	12,931	13,447	14,834	16,117	17,004	17,629	18,093
Total	1,006,398	1,200,742	1,386,849	1,446,204	1,595,348	1,733,297	1,828,721	1,895,976	1,945,872

Nota: \* Proyectado

<b>Abonados con contrato junio de cada año (escenario medio)</b>									
zp	2000	2001	2002	2003*	2004*	2005*	2006*	2007*	2008*
2	631,279	769,918	825,899	872,260	967,086	1,033,338	1,078,810	1,112,008	1,137,133
32	77,673	98,998	101,742	107,454	119,135	127,297	132,899	136,988	140,083
33	11,304	14,567	15,415	16,281	18,051	19,287	20,136	20,756	21,225
34	9,010	11,438	12,675	13,387	14,842	15,859	16,557	17,066	17,452
35	7,603	8,907	8,705	9,194	10,193	10,892	11,371	11,721	11,986
41	49,979	65,984	71,194	75,191	83,365	89,076	92,996	95,858	98,023
42	15,571	24,271	26,525	28,014	31,059	33,187	34,648	35,714	36,521
43	12,753	16,691	18,211	19,233	21,324	22,785	23,787	24,519	25,073
45	33,384	43,934	43,675	46,127	51,142	54,645	57,050	58,806	60,134
51	24,612	30,370	31,247	33,001	36,589	39,095	40,816	42,072	43,022
52	8,304	12,748	13,148	13,886	15,396	16,451	17,174	17,703	18,103
53	7,937	9,927	9,955	10,514	11,657	12,455	13,003	13,403	13,706
55	29,387	39,477	40,885	43,180	47,874	51,154	53,405	55,048	56,292
57	17,942	21,759	21,788	23,011	25,512	27,260	28,460	29,336	29,998
58	9,180	12,076	12,725	13,439	14,900	15,921	16,621	17,133	17,520
61	6,999	9,296	11,537	12,185	13,509	14,435	15,070	15,534	15,885
63	10,094	12,299	14,324	15,128	16,772	17,921	18,710	19,286	19,721
64	13,614	16,770	18,670	19,718	21,861	23,359	24,387	25,137	25,705
65	21,307	28,065	32,085	33,886	37,570	40,143	41,910	43,200	44,176
67	2,225	3,495	4,524	4,778	5,297	5,660	5,909	6,091	6,229
71	15,260	19,373	21,603	22,815	25,296	27,028	28,218	29,086	29,743
72	35,362	44,453	48,556	51,282	56,857	60,752	63,425	65,377	66,854
73	7,522	8,744	9,439	9,968	11,052	11,809	12,329	12,708	12,996
75	9,827	11,950	13,276	14,021	15,546	16,611	17,342	17,875	18,279
Total	1,068,130	1,335,508	1,427,802	1,507,950	1,671,885	1,786,420	1,865,031	1,922,425	1,965,860

Nota: \* Proyectado

**SUBSECRETARIA DE TCOMUNICACIONES**

Anexos: Informe de Objeciones y Contraproposiciones  
Proceso Tarifario de la Concesionaria Móvil 2004-2009.



Abonados con contrato promedio anual (escenario bajo)									
zp	2000	2001	2002	2003*	2004*	2005*	2006*	2007*	2008*
2	595,175	705,429	801,766	932,500	1,124,332	1,253,261	1,322,258	1,370,886	1,406,964
32	72,545	84,016	98,289	114,875	138,506	154,389	162,889	168,879	173,324
33	10,431	13,261	15,844	17,405	20,986	23,392	24,680	25,588	26,261
34	8,776	10,411	11,988	14,311	17,255	19,234	20,293	21,039	21,593
35	7,845	8,169	9,386	9,829	11,851	13,210	13,937	14,449	14,830
41	46,667	54,249	69,094	80,384	96,920	108,034	113,981	118,173	121,283
42	14,242	18,587	25,195	29,949	36,110	40,250	42,466	44,028	45,187
43	11,739	14,690	17,863	20,561	24,791	27,634	29,155	30,227	31,023
45	30,147	40,618	44,158	49,313	59,457	66,275	69,924	72,496	74,403
51	24,919	25,620	30,892	35,280	42,538	47,416	50,026	51,866	53,231
52	7,464	8,966	12,796	14,845	17,899	19,952	21,050	21,824	22,399
53	7,282	9,299	9,720	11,240	13,552	15,106	15,938	16,524	16,959
55	27,583	34,619	39,956	46,162	55,658	62,041	65,456	67,863	69,649
57	17,471	19,910	20,879	24,600	29,661	33,062	34,882	36,165	37,117
58	8,887	10,580	12,269	14,367	17,323	19,309	20,372	21,121	21,677
61	6,451	8,045	13,245	13,026	15,706	17,507	18,471	19,150	19,654
63	9,246	14,966	13,486	16,172	19,499	21,735	22,932	23,775	24,401
64	12,879	15,005	17,914	21,079	25,416	28,330	29,890	30,989	31,805
65	20,166	24,451	30,279	36,226	43,678	48,687	51,368	53,257	54,658
67	2,021	2,674	4,174	5,108	6,159	6,865	7,243	7,509	7,707
71	14,710	16,951	20,121	24,391	29,409	32,781	34,586	35,858	36,801
72	32,977	39,913	45,228	54,824	66,102	73,682	77,738	80,597	82,718
73	7,241	8,098	9,375	10,657	12,849	14,323	15,111	15,667	16,079
75	9,531	12,215	12,931	14,990	18,073	20,146	21,255	22,037	22,617
Total	1,006,398	1,200,742	1,386,849	1,612,093	1,943,729	2,166,621	2,285,901	2,369,969	2,432,340

Nota: \* Proyectado

Abonados con contrato junio de cada año (escenario bajo)									
zp	2000	2001	2002	2003*	2004*	2005*	2006*	2007*	2008*
2	631,279	769,918	825,899	1,028,782	1,208,858	1,291,672	1,078,810	1,390,011	1,421,416
32	77,673	98,998	101,742	126,736	148,919	159,121	132,899	171,235	175,104
33	11,304	14,567	15,415	19,202	22,563	24,109	20,136	25,944	26,531
34	9,010	11,438	12,675	15,789	18,553	19,824	16,557	21,333	21,815
35	7,603	8,907	8,705	10,844	12,742	13,614	11,371	14,651	14,982
41	49,979	65,984	71,194	88,683	104,206	111,345	92,996	119,822	122,529
42	15,571	24,271	26,525	33,041	38,824	41,484	34,648	44,642	45,651
43	12,753	16,691	18,211	22,684	26,655	28,481	23,787	30,649	31,341
45	33,384	43,934	43,675	54,404	63,927	68,307	57,050	73,507	75,168
51	24,612	30,370	31,247	38,923	45,736	48,869	40,816	52,590	53,778
52	8,304	12,748	13,148	16,378	19,245	20,563	17,174	22,129	22,629
53	7,937	9,927	9,955	12,400	14,571	15,569	13,003	16,754	17,133
55	29,387	39,477	40,885	50,928	59,842	63,942	53,405	68,810	70,365
57	17,942	21,759	21,788	27,140	31,891	34,075	28,460	36,670	37,498
58	9,180	12,076	12,725	15,851	18,625	19,901	16,621	21,416	21,900
61	6,999	9,296	11,537	14,371	16,887	18,044	15,070	19,417	19,856
63	10,094	12,299	14,324	17,842	20,965	22,401	18,710	24,107	24,652
64	13,614	16,770	18,670	23,256	27,326	29,198	24,387	31,421	32,131
65	21,307	28,065	32,085	39,966	46,962	50,179	41,910	54,000	55,220
67	2,225	3,495	4,524	5,635	6,622	7,075	5,909	7,614	7,786
71	15,260	19,373	21,603	26,909	31,619	33,786	28,218	36,358	37,179
72	35,362	44,453	48,556	60,484	71,071	75,940	63,425	81,721	83,568
73	7,522	8,744	9,439	11,757	13,815	14,762	12,329	15,885	16,244
75	9,827	11,950	13,276	16,538	19,432	20,763	17,342	22,344	22,849
Total	1,068,130	1,335,508	1,427,802	1,778,544	2,089,856	2,233,025	1,865,031	2,403,031	2,457,325

Nota: \* Proyectado

## SUBSECRETARIA DE TCOMUNICACIONES

Anexos: Informe de Objeciones y Contraproposiciones  
Proceso Tarifario de la Concesionaria Móvil 2004-2009.



Abonados con contrato promedio anual (escenario alto)									
zp	2000	2001	2002	2003*	2004*	2005*	2006*	2007*	2008*
2	595,175	705,429	801,766	825,690	781,658	752,271	793,355	822,532	844,178
32	72,545	84,016	98,289	101,717	96,292	92,672	97,733	101,328	103,994
33	10,431	13,261	15,844	15,411	14,590	14,041	14,808	15,353	15,757
34	8,776	10,411	11,988	12,672	11,996	11,545	12,176	12,624	12,956
35	7,845	8,169	9,386	8,703	8,239	7,929	8,362	8,670	8,898
41	46,667	54,249	69,094	71,176	67,381	64,847	68,389	70,904	72,770
42	14,242	18,587	25,195	26,518	25,104	24,160	25,480	26,417	27,112
43	11,739	14,690	17,863	18,206	17,235	16,587	17,493	18,136	18,614
45	30,147	40,618	44,158	43,664	41,336	39,782	41,954	43,497	44,642
51	24,919	25,620	30,892	31,239	29,573	28,461	30,016	31,120	31,939
52	7,464	8,966	12,796	13,145	12,444	11,976	12,630	13,095	13,439
53	7,282	9,299	9,720	9,952	9,422	9,067	9,563	9,914	10,175
55	27,583	34,619	39,956	40,874	38,695	37,240	39,274	40,718	41,790
57	17,471	19,910	20,879	21,782	20,621	19,845	20,929	21,699	22,270
58	8,887	10,580	12,269	12,722	12,043	11,590	12,223	12,673	13,006
61	6,451	8,045	13,245	11,534	10,919	10,509	11,082	11,490	11,792
63	9,246	14,966	13,486	14,320	13,556	13,047	13,759	14,265	14,641
64	12,879	15,005	17,914	18,665	17,669	17,005	17,934	18,593	19,083
65	20,166	24,451	30,279	32,077	30,366	29,224	30,821	31,954	32,795
67	2,021	2,674	4,174	4,523	4,282	4,121	4,346	4,506	4,624
71	14,710	16,951	20,121	21,597	20,445	19,677	20,751	21,515	22,081
72	32,977	39,913	45,228	48,544	45,955	44,227	46,643	48,358	49,631
73	7,241	8,098	9,375	9,436	8,933	8,597	9,067	9,400	9,648
75	9,531	12,215	12,931	13,273	12,565	12,093	12,753	13,222	13,570
Total	1,006,398	1,200,742	1,386,849	1,427,442	1,351,319	1,300,516	1,371,541	1,421,982	1,459,404

Nota: \* Proyectado

Abonados con contrato junio de cada año (escenario alto)									
zp	2000	2001	2002	2003*	2004*	2005*	2006*	2007*	2008*
2	631,279	769,918	825,899	821,346	743,326	775,003	809,107	834,006	852,850
32	77,673	98,998	101,742	101,182	91,570	95,473	99,674	102,741	105,063
33	11,304	14,567	15,415	15,330	13,874	14,465	15,102	15,567	15,918
34	9,010	11,438	12,675	12,605	11,408	11,894	12,418	12,800	13,089
35	7,603	8,907	8,705	8,657	7,835	8,169	8,528	8,791	8,989
41	49,979	65,984	71,194	70,802	64,076	66,807	69,747	71,893	73,517
42	15,571	24,271	26,525	26,379	23,873	24,890	25,986	26,785	27,391
43	12,753	16,691	18,211	18,110	16,390	17,088	17,840	18,389	18,805
45	33,384	43,934	43,675	43,435	39,309	40,984	42,787	44,104	45,101
51	24,612	30,370	31,247	31,075	28,123	29,322	30,612	31,554	32,267
52	8,304	12,748	13,148	13,076	11,834	12,338	12,881	13,277	13,577
53	7,937	9,927	9,955	9,900	8,960	9,341	9,752	10,053	10,280
55	29,387	39,477	40,885	40,659	36,797	38,365	40,053	41,286	42,219
57	17,942	21,759	21,788	21,668	19,610	20,445	21,345	22,002	22,499
58	9,180	12,076	12,725	12,655	11,453	11,941	12,466	12,850	13,140
61	6,999	9,296	11,537	11,473	10,384	10,826	11,303	11,650	11,914
63	10,094	12,299	14,324	14,245	12,891	13,441	14,032	14,464	14,791
64	13,614	16,770	18,670	18,567	16,803	17,519	18,290	18,853	19,279
65	21,307	28,065	32,085	31,908	28,877	30,108	31,432	32,400	33,132
67	2,225	3,495	4,524	4,499	4,072	4,245	4,432	4,568	4,672
71	15,260	19,373	21,603	21,484	19,443	20,271	21,163	21,815	22,308
72	35,362	44,453	48,556	48,289	43,702	45,564	47,569	49,033	50,141
73	7,522	8,744	9,439	9,387	8,495	8,857	9,247	9,531	9,747
75	9,827	11,950	13,276	13,203	11,949	12,458	13,006	13,407	13,709
Total	1,068,130	1,335,508	1,427,802	1,419,931	1,285,052	1,339,815	1,398,774	1,441,819	1,474,395

Nota: \* Proyectado

## II.7 Un breve análisis de los resultados

El siguiente cuadro nos muestra los datos reales de abonados de contrato y prepago para los meses enero 2003 a junio 2003 y las proyecciones obtenidas por nuestro método.

### SUBSECRETARIA DE TECOMUNICACIONES

Anexos: Informe de Objeciones y Contraproposiciones  
Proceso Tarifario de la Concesionaria Móvil 2004-2009.

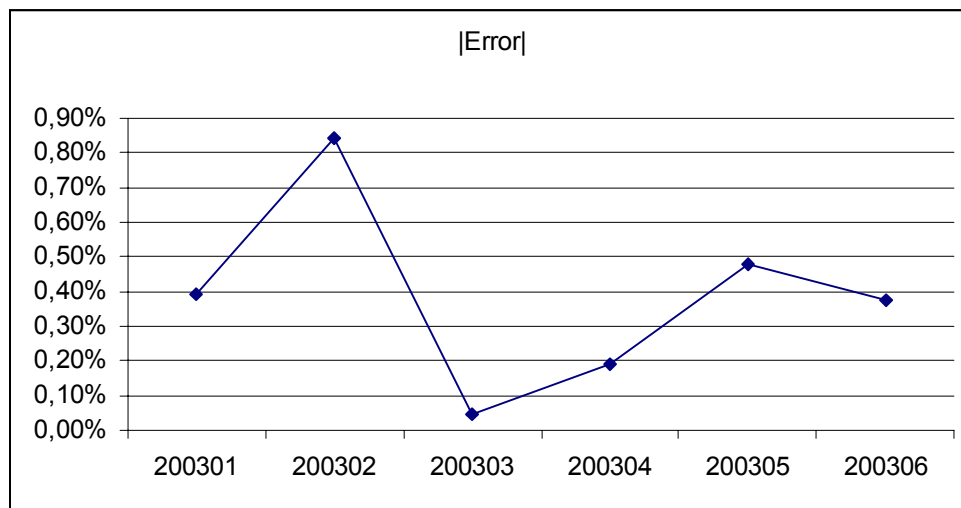


Cuadro 7: Comparación de datos reales y proyectados

	AP Real	AC Real	AP proy	AC proy	ERROR TOTAL
200301	5077246	1427658	5101600	1428862	0,39%
200302	5122977	1438132	5186700	1429639	0,84%
200303	5243380	1463051	5273220	1430127	-0,05%
200304	5334417	1470090	5361183	1430316	-0,19%
200305	5435232	1478588	5450613	1430196	-0,48%
200306	5505121	1492581	5541536	1429760	-0,38%

Notemos, en primer lugar, que el ajuste del modelo para los primeros seis meses de 2003 (es decir, un 10% de las proyecciones) tiene un error promedio (valor absoluto) de 0,39% para todo el periodo. De hecho, el comportamiento del valor absoluto del error no es creciente en el tiempo, cuestión que normalmente se da en este tipo de modelos. El siguiente gráfico es ilustrativo al respecto

Gráfico 6: error en el tiempo



### III. Análisis de la demanda: Flujos

La estimación y proyección de flujos de telefonía móvil se hace según la siguiente desagregación:

Por tipo de abonado: prepago (P) y contrato (C)

Por sentido del flujo: entrada (E) y salida (S)

Por tipo de flujo: móvil total (MT), móvil – fijo (MF), móvil – móvil (MM) y móvil – larga distancia (MLD)



Por tipo de horario: normal (N) y reducido (R)

Por zona primaria: por cada una de las 24 zonas primarias (ZP).

La forma de proceder para la construcción de la base de datos requerida se detalla a continuación.

### III.1 La base de datos y algunos supuestos

La base de datos para trabajar considera los antecedentes mensuales disponibles desde el mes de enero del 2000 (2000:01) hasta el mes de diciembre del 2002 (2002:12). Esta información fue provista por SUBTEL y tiene carácter de reservado.

Por tipo de flujo, para el periodo indicado los datos originales consignan los siguientes antecedentes:

Flujo Móvil – Total: segundos totales mensuales, por tipo de contrato y por horario<sup>41</sup>.

Flujo Móvil – Móvil: segundos mensuales, por tipo de contrato, por horario y por flujo dentro de la propia compañía y de la compañía hacia otras compañías móviles.

Flujo Móvil – Local: segundos mensuales, por sentido, por tipo de horario y por zona primaria.

Flujo Móvil – Larga Distancia: segundos mensuales, por sentido y por tipo de horario.

Sobre lo anterior, puesto que la información tiene diversos niveles de desagregación según el tipo de flujo, en lo que sigue presentaremos la forma en que fueron desagregados (o agregados) según los diversos ítems que hemos definido.

Los criterios utilizados son los siguientes

a. flujos por tipo de horario: el comportamiento de los flujos en horario normal sobre el total es muy regular en el tiempo. En el siguiente cuadro, para los datos disponibles se muestran los valores máximo, mínimo, promedio, desviación estándar y desviación estándar sobre media para el cociente entre flujo normal y flujo total por cada tipo de flujo.

---

<sup>41</sup> En los primeros nueve meses del 2000, existe un flujo no asociable a tipo de abonado, que asciende, en promedio, al 8,5% del total mensual. Para ser consistentes, este flujo no identificado fue asociado en forma proporcional a los flujos por tipo de contrato y por tipo de horario.



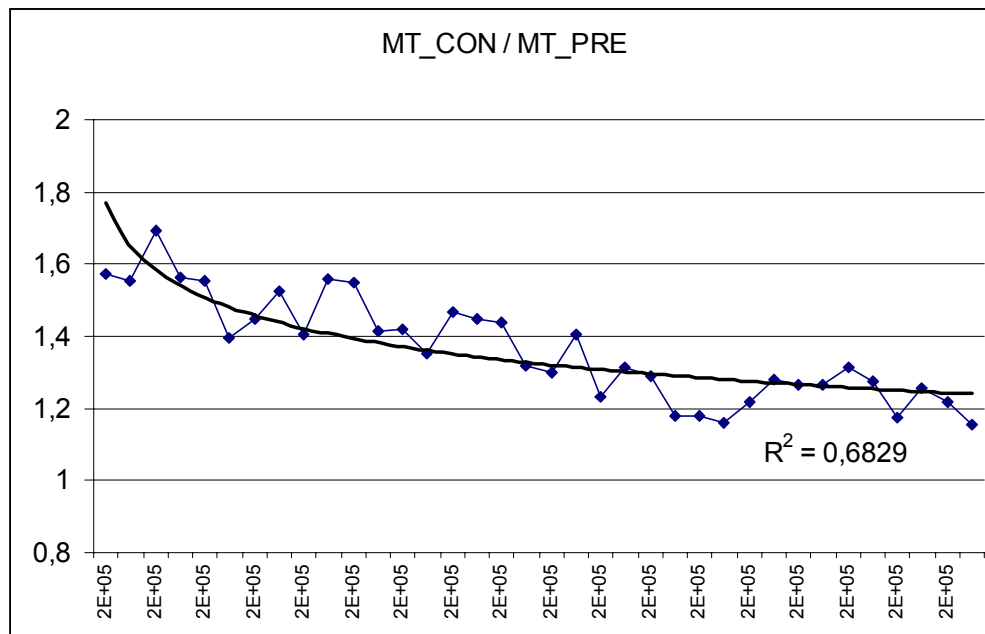
Tabla 1

	MT	MLD	ML	MM
MIN	0,508781	0,418565	0,529975	0,462589
MAX	0,613431	0,519146	0,62923	0,581562
Promedio	0,559863	0,475123	0,57809	0,519546
Desv. Std	0,022899	0,024154	0,021737	0,028159
Desv. Std / prom	4,1%	5,1%	3,8%	5,4%

De esta manera, dada la regularidad existente en los cocientes anteriores, en nuestras estimaciones no vamos a considerar una segmentación de flujos por tipo de horario: trabajaremos con proyecciones de flujos totales por tipo de horario; la segmentación posterior se hará sobre la base de los promedios indicados en la tabla anterior. Así, en lo que sigue no haremos mención a la componente horario para efectos de la segmentación de los flujos.

b. desagregación de flujos por tipo de contrato: para los tipos de flujo MM, ML y MLD se usan las mismas proporciones que se tienen para MT. Esto se justifica simplemente por el hecho que el comportamiento promedio por tipo de abonado está esencialmente reflejado en el flujo MT. El siguiente gráfico nos muestra el cociente entre flujo móvil total para abonados de contrato sobre el flujo móvil total para abonados de prepago. Note como la tendencia explica en un 68% el cociente, que hacia el 2008 tiende al valor 1,2.

Gráfico 1



c. desagregación de flujos por zona primaria: la fuente de información proviene de los datos de flujos ML. En lo que sigue, se asume que tal proporción se aplica al resto de los flujos. De esta manera quedan definidas dos matrices de coeficientes, digamos

**SUBSECRETARIA DE Tecomunicaciones**

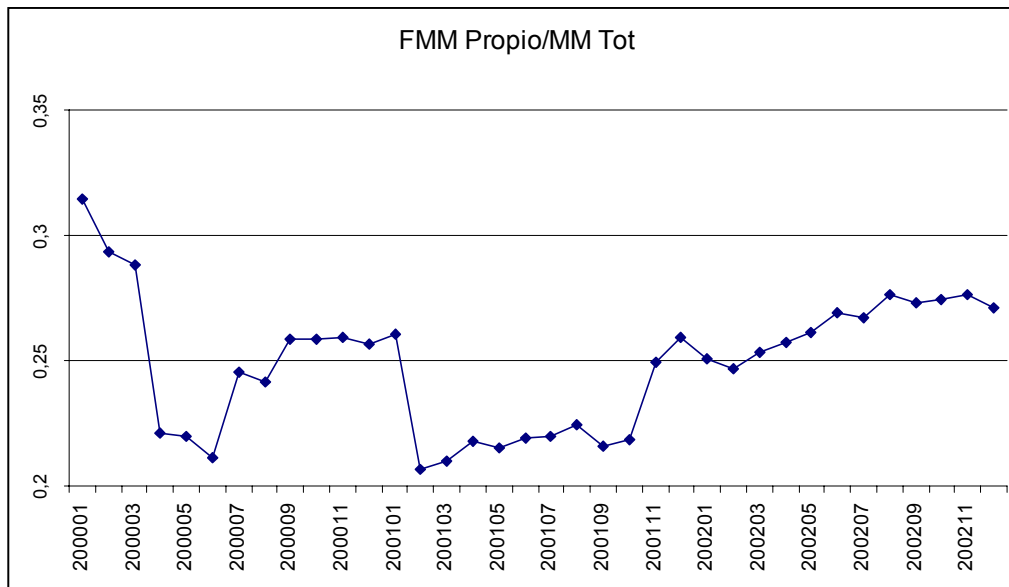
$$PE = [pe_{ij}], \quad PS = [ps_{ij}] \in R^{36 \times 24}$$

donde cada coeficiente  $pe_{ij}$  corresponde a la proporción del flujo total de entrada que se asigna a la zona primaria  $j \in ZP$  en el periodo  $i \in \{2000 : 1, \dots, 2002 : 12\}$  (análogo con  $ps_{ij}$  y flujos de salida que se asignan a cada zona primaria en cada periodo).

Dado lo anterior, es posible entonces desagregar los flujos: MT, MM y MLD a zonas primarias.

d. flujo móvil – móvil propio y hacia otras empresas: si bien es cierto que la serie de flujo MM propio sobre el total MM no presenta regularidad, no es menos cierto que hacia fines del 2001 y prácticamente todo el 2002 los valores son muy cercanos a 0,25. A posteriori, este valor resulta consistente con el hecho que en un mercado cada vez más competitivo, el usuario no privilegia a ninguna empresa en particular, razón por la cual, en promedio, siempre estará llamando a alguien de su propia compañía en la razón 1 es al número de compañías existentes, es decir, 1/4. El siguiente gráfico es ilustrativo al respecto. Esta proporción (0,25) será usada para segmentar el flujo MM en propio y hacia otras compañías.

Gráfico 2



Combinando entonces los resultados de lo indicado en b., c. y d. anterior disponemos entonces de una base de datos de flujos por zona primaria, para los tipos MT, MM, ML y MLD, por tipo de abonado y por sentido del tráfico. Esta es la base de partida para todos los análisis que siguen.

### III.2 Metodología de estimación y proyección



El análisis que seguimos considera la estimación de flujos unitarios, es decir, flujos divididos por abonados. Obviamente se debe guardar consistencia en el sentido que aquel flujo asociado a abonados de contrato debe ser dividido por abonados de contrato (mismo caso con flujos por abonados de prepago).

Las ecuaciones finales de los modelos a utilizar fueron producto de un trabajo donde se probaron diversas especificaciones en términos de las variables incluidas en el análisis (uso de diversas variables económicas para explicar el comportamiento de los flujos en el tiempo), de las formas funcionales o técnicas econométricas utilizadas (series de tiempo, modelos estructurales) y de los niveles de desagregación de las variable (zona primaria o nacional).

Finalmente, luego de todo el análisis antes mencionado, se optó por un enfoque donde se proyectan flujos unitarios desagregados por tipo de flujo (MM, MT, MLD, ML), por tipo de abonado (P, C), por sentido del flujo (E, S), todo esto para cada zona primaria. La base de datos fue descrita anteriormente.

### III.3 Detalles de la modelación

Entrando en detalles, una primera estructura general de modelo a estimar, independientemente del tipo de flujo, tenía la siguiente forma:

$$MPP_t = (\alpha_0 + \alpha_1 t + \alpha_2 ZP + \alpha_3 Pt + \alpha_4 Y) \cdot PRE_t \quad : \text{Flujos pre-pago}$$

$$MC_t = (\alpha_0 + \alpha_1 t + \alpha_2 ZP + \alpha_3 Pt + \alpha_4 Y) \cdot CON_t \quad : \text{Flujos contrato}$$

donde MPP y MC son el total de minutos<sup>42</sup> de los llamados que entran (salen)<sup>43</sup> en cada empresa<sup>44</sup>. La variable  $t$  captura el efecto de una tendencia determinística en los flujos, la que no es capturada por el nivel de penetración de servicios  $Pt$ . Por su parte, el vector  $ZP$  consiste en variables mudas que controlan por las diferencias que pudiesen existir entre las distintas zona primarias y que no varían con el tiempo (efectos fijos)<sup>45</sup> e  $Y_t$  es la variable que captura los efectos de ingresos de las personas (en nuestro, usamos IMACEC mensual y PIB anual). Finalmente,  $PRE$  y  $CON$  corresponden al número de abonados con sistema prepago y contrato respectivamente.

Como se sabe, en general no se cuenta con información disponible respecto al flujo desagregado por cada tipo de contrato. No obstante lo anterior, el flujo total de minutos de

<sup>42</sup> El análisis se realizará en minutos en vez de segundos dado la mayor simpleza en la interpretación de los resultados.

<sup>43</sup> Se realiza una estimación por separado para el caso de llamadas que entran a la red de cada empresa móvil y aquellas que salen de la red de cada una.

<sup>44</sup> Estrictamente hablando debería existir un subíndice  $i$  en cada una de las variables que se presentan en las doce ecuaciones representando los flujos y variables para cada empresa móvil  $i$ . No obstante lo anterior, y por simpleza de exposición se ha omitido este índice. Cabe señalar eso sí, que la estimación se realiza en forma conjunta para todas las empresas a la vez, aspecto que se discute mas adelante.

<sup>45</sup> Como se mencionó, esta variable no está disponible para el caso de flujos entre móviles.



entrada (salida) a (o desde) empresas de telefonía (fija y/o móvil), corresponde a la suma de los dos valores anteriores. Es decir,

$$MT = MPP + MC$$

esto para cada mes dentro del periodo de muestra. En consecuencia, las dos ecuaciones anteriores pueden ser colapsadas en una sola, quedando entonces la siguiente relación

$$MT_t = (\alpha_0 + \alpha_1 \Delta t + \alpha_2 \Delta ZP + \alpha_3 \Delta Pt + \alpha_4 Y) + \rho E_t + (\alpha_0 + \alpha_1 \Delta t + \alpha_2 \Delta ZP + \alpha_3 \Delta Pt + \alpha_4 Y) + \rho \text{CONT}$$

donde MT son los minutos totales de entrada (salida) en cada mes para cada compañía<sup>46</sup>. La ecuación anterior puede ser estimada en forma conjunta para todas las empresas de celulares, lo que conforma una estructura de panel balanceado.<sup>47</sup>

Los resultados obtenidos según el método anterior indicaron que el efecto ingreso no es significativo a los niveles usuales de significancia estadística. Por otra parte, si bien algunos de los coeficientes asociados a las tendencias determinísticas resultaron ser significativos, a la hora de realizar las predicciones fuera de muestra los valores finales obtenidos fueron inconsistentes, básicamente debido al corto período de observaciones y el largo horizonte de predicción.

En complemento a lo anterior, el efecto penetración estimado resultó ambiguo en signo para diversos tipos de flujos. De hecho, algunos de estos valores fueron no significativos, lo que posteriormente nos obligó a no considerar esta variable en las estimaciones finales realizadas.

NOTA. Detalle sobre efecto penetración

En principio, el problema con el análisis de los efectos penetración en los flujos unitarios podría venir, en primer lugar, del hecho que con los datos al nivel de desagregación utilizados sea muy difícil capturar con formas funcionales simples el efecto deseado (problema de especificación) y, por otro lado, a priori no es claro que efectivamente para todos los tipos de flujos considerados se cumpla el hecho que mayor penetración de abonados implique menor flujo unitario: con los datos disponibles, sólo es posible constatar que tal fenómeno se cumple para flujos agregados móvil total y móvil local<sup>48</sup>.

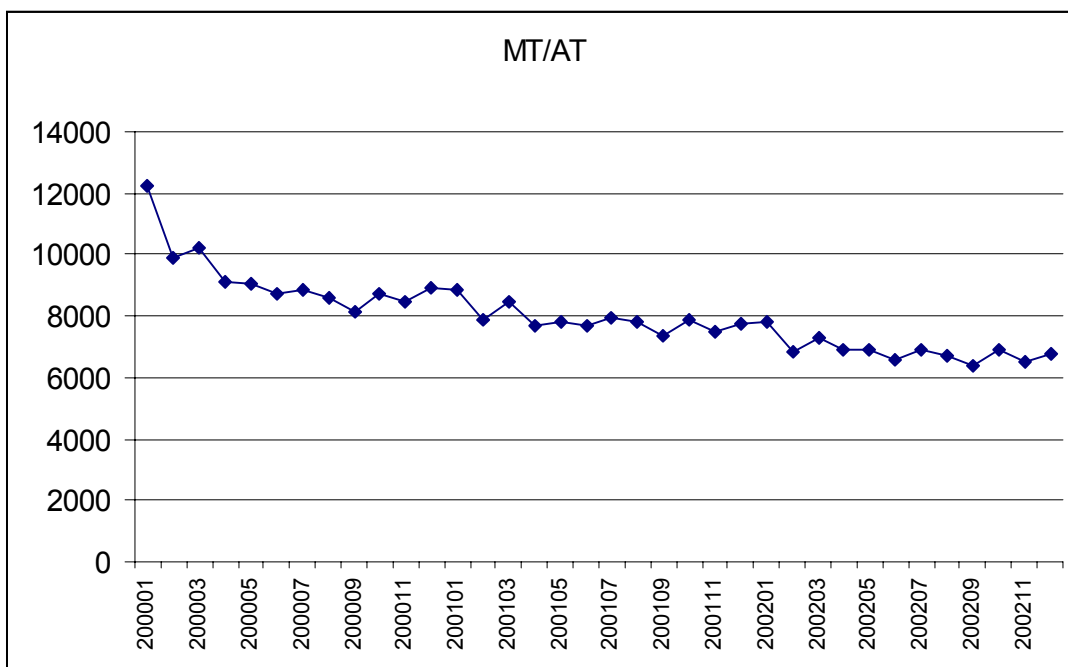
El Gráfico 3 nos muestra los valores reales de flujo móvil total unitario.

Gráfico 3

<sup>46</sup> Recordar que se ha omitido el subíndice *i*.

<sup>47</sup> Otra alternativa es sumar el total de minutos de entrada (salida) para todas las compañías y así obtener el vector de estimadores para la industria en su conjunto.

<sup>48</sup> De hecho, para el flujo móvil – larga distancia ocurre que valor unitario es creciente en algunos tramos y decreciente en otros de tiempo. El flujo total móvil – móvil tiende a estabilizarse en torno a una constante. Sólo los flujos móvil total y móvil – local unitarios tienen esta propiedad de decrecimiento mencionada. Note en todo caso que los flujos móvil – larga distancia son menores respecto del volumen total de flujos.



Para tener entonces una idea del efecto penetración en el flujo móvil total, consideremos el siguiente modelo de flujos:

$$F = [\alpha \cdot Pen^\beta \cdot IMA^\gamma] \cdot A$$

donde F denota flujo móvil total, Pen es la penetración de abonados, A es el número de abonados e IMA denota el índice mensual de actividad económica. Al linealizar la expresión anterior queda entonces lo siguiente

$$\text{Log}(FU) = \text{Log}(\alpha) + \beta \cdot \text{Log}(Pen) + \gamma \cdot \text{Log}(IMA)$$

donde FU denota flujo unitario móvil total.

Usando diversas especificaciones para la expresión anterior en términos de los rezagos, la expresión que permite un mejor ajuste de los datos es la siguiente

$$\text{Log}(FU_t) = \text{Log}(\alpha) + \beta \cdot \text{Log}(Pen_t) + \gamma \cdot \text{Log}\left(\frac{IMA_t}{IMA_{t-1}}\right) + \delta \cdot \text{Log}(FU_{t-1})$$

Los resultados de las estimaciones de dicha expresión se resumen en la siguiente tabla

Variable dependiente: LOG(FU)				
	Coefficiente	Error Std.	t-Statistic	Prob.



Log(a)	5.126102	0.833176	6.152484	0.0000
b	-0.212680	0.046499	-4.573879	0.0001
g	0.744226	0.119247	6.241023	0.0000
d	0.396281	0.099009	4.002474	0.0004
R-squared	0.946999	Mean dependent var	8.964731	
Adjusted R-squared	0.941870	S.D. dependent var	0.122169	
S.E. of regression	0.029455	Akaike info criterion	-4.104690	
Sum squared resid	0.026896	Schwarz criterion	-3.926936	
Log likelihood	75.83208	Durbin-Watson stat	1.543641	

Con esto, la elasticidad penetración en los flujos unitarios es -0.212680.

De esta manera, de lo anterior se tiene que

$$FU_t = 168,36 \cdot Pen_t^{-0,21268} \cdot CrecIMA_t^{0,744226} \cdot FU_{t-1}^{0,396281} = \theta_t \cdot Pen_t^{-0,21268}$$

donde CrecIMA denota el crecimiento del IMACEC y qt un valor que depende de t y otras variables, pero no de Pent. Por lo tanto, dada una situación donde la penetración inicial es Pen0 y la final es Pen1 (cambio en penetración total considerando todo lo demás constante), el efecto neto en el flujo unitario es

$$\Delta FU = FU_0 \cdot \left[ \left( \frac{Pen_1}{Pen_0} \right)^{-0,21268} - 1 \right]$$

y por lo tanto, el cambio porcentual el flujos es el siguiente

$$\frac{\Delta FU}{FU_0} = \left[ \left( \frac{Pen_1}{Pen_0} \right)^{-0,21268} - 1 \right]$$

La siguiente tabla (que se obtiene directamente de la formula anterior) nos muestra el efecto de diversos cambios porcentuales de penetración sobre el flujo unitario<sup>49</sup>:

Tabla 3

Cae Pen	Sube Flu	Cae Pen	Sube Flu	Cae Pen	Sube Flu	Cae Pen	Sube Flu	Cae Pen	Sube Flu
0,5%	0,1%	10,5%	2,4%	20,5%	5,0%	30,5%	8,0%	40,5%	11,7%
1,0%	0,2%	11,0%	2,5%	21,0%	5,1%	31,0%	8,2%	41,0%	11,9%
1,5%	0,3%	11,5%	2,6%	21,5%	5,3%	31,5%	8,4%	41,5%	12,1%

<sup>49</sup> Para estimar el efecto, supongamos  $P_0 = 1$  y  $P_1$  igual a la penetración que se obtiene de restar a uno el valor *cae pen*. El efecto sobre el flujo viene de la fórmula anterior.



2,0%	0,4%	12,0%	2,8%	22,0%	5,4%	32,0%	8,5%	42,0%	12,3%
2,5%	0,5%	12,5%	2,9%	22,5%	5,6%	32,5%	8,7%	42,5%	12,5%
3,0%	0,6%	13,0%	3,0%	23,0%	5,7%	33,0%	8,9%	43,0%	12,7%
3,5%	0,8%	13,5%	3,1%	23,5%	5,9%	33,5%	9,1%	43,5%	12,9%
4,0%	0,9%	14,0%	3,3%	24,0%	6,0%	34,0%	9,2%	44,0%	13,1%
4,5%	1,0%	14,5%	3,4%	24,5%	6,2%	34,5%	9,4%	44,5%	13,3%
5,0%	1,1%	15,0%	3,5%	25,0%	6,3%	35,0%	9,6%	45,0%	13,6%
5,5%	1,2%	15,5%	3,6%	25,5%	6,5%	35,5%	9,8%	45,5%	13,8%
6,0%	1,3%	16,0%	3,8%	26,0%	6,6%	36,0%	10,0%	46,0%	14,0%
6,5%	1,4%	16,5%	3,9%	26,5%	6,8%	36,5%	10,1%	46,5%	14,2%
7,0%	1,6%	17,0%	4,0%	27,0%	6,9%	37,0%	10,3%	47,0%	14,5%
7,5%	1,7%	17,5%	4,2%	27,5%	7,1%	37,5%	10,5%	47,5%	14,7%
8,0%	1,8%	18,0%	4,3%	28,0%	7,2%	38,0%	10,7%	48,0%	14,9%
8,5%	1,9%	18,5%	4,4%	28,5%	7,4%	38,5%	10,9%	48,5%	15,2%
9,0%	2,0%	19,0%	4,6%	29,0%	7,6%	39,0%	11,1%	49,0%	15,4%
9,5%	2,1%	19,5%	4,7%	29,5%	7,7%	39,5%	11,3%	49,5%	15,6%
10,0%	2,3%	20,0%	4,9%	30,0%	7,9%	40,0%	11,5%	50,0%	15,9%

Este efecto penetración en los flujos unitarios que hemos constatado puede tener efectos relevantes en las estimaciones finales de las variables claves del modelo de empresa. En efecto, considerando que una eventual alza en los precios finales de los servicios a público debería implicar una caída en el número de abonados, al no considerar el efecto penetración anterior los flujos finales totales deberían entonces disminuir, al menos en forma proporcional con la caída de abonados. Sin embargo, aun cuando en la práctica esto suceda, de todas formas esta eventual disminución del número de abonados debería, por el lado de los flujos, ser atenuado por hecho que una caída en la penetración de los servicios implicaría a su vez que el flujo unitario debería aumentar, con lo cual el flujo total final resultante no debería caer, al menos, en forma proporcional con el número de abonados.

En todo lo que sigue, nuestro análisis no considerará este hecho, razón por la cual el flujo estimado según nuestro modelo debería ser entendido como un valor piso referencial.

Considerando todo lo anterior, finalmente hemos optado por seguir una metodología general sugerida en Box y Jenkins (1976). Esta consiste, en primer lugar, en hacer un estudio de la estacionariedad y estacionalidad de las series de tiempo de flujos unitarios. Una vez determinada el número de raíces unitarias que estas presentaban, se diferencié hasta alcanzar una representación estacionaria de las mismas.

Las pruebas de raíz unitaria realizadas en este trabajo corresponden a las del Augmented Dickey Fuller, Phillips-Peron y Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin. La estrategia de determinación de las raíces unitarias correspondió a la sugerida en Harris (1999). Dado esto, se buscó la mejor representación de la serie en términos de su estructura autoregresiva y de medias móviles mediante el análisis de los correlogramas respectivos.

La elección de las variables siguió los criterios de aceptación estadística usuales.



Finalmente se procedió a realizar predicciones de las series de flujos unitarios considerando la estructura escogida, la cual maximizaba el grado de ajuste alcanzado. Cabe hacer notar que los intervalos de confianza de la mayoría de las proyecciones son significativos, ya que el período de predicción supera largamente al considerado para las estimaciones.

#### III.4 Resultados

En primer lugar, cabe señalar que para la construcción de las series dependientes se utilizaron los resultados de las estimaciones de abonados por zona primaria que se reportan en la sección anterior.

En segundo lugar, para las proyecciones de los flujos se utilizaron nuevamente las proyecciones de abonados desarrolladas anteriormente, las que consideran los cambios de tipo de abonados durante el horizonte de análisis.

Finalmente, considerando que los flujos pudieron ser desagregados por entrada y salida a la red, el modelamiento de estos fue realizado en forma separada. Todo lo anterior implicó la estimación de 21 modelos diferentes para cada zona primaria por cada tipo de flujo (entrada salida para móvil – fijo, móvil – móvil y móvil – larga distancia para cada tipo de abonado), alcanzando un total de 126 modelos (ecuaciones).

La mayoría de los modelos estimados alcanzaron grados de ajuste muy significativos, cuya estructura se basó básicamente en una representación del tipo  $ARMA(1,1,0)$ .

A modo de ejemplo, en la siguiente tabla se presenta la especificación del modelo para flujos de salida de móvil a red fija, por abonado de tipo contrato y para la zona primaria 2 (Santiago).



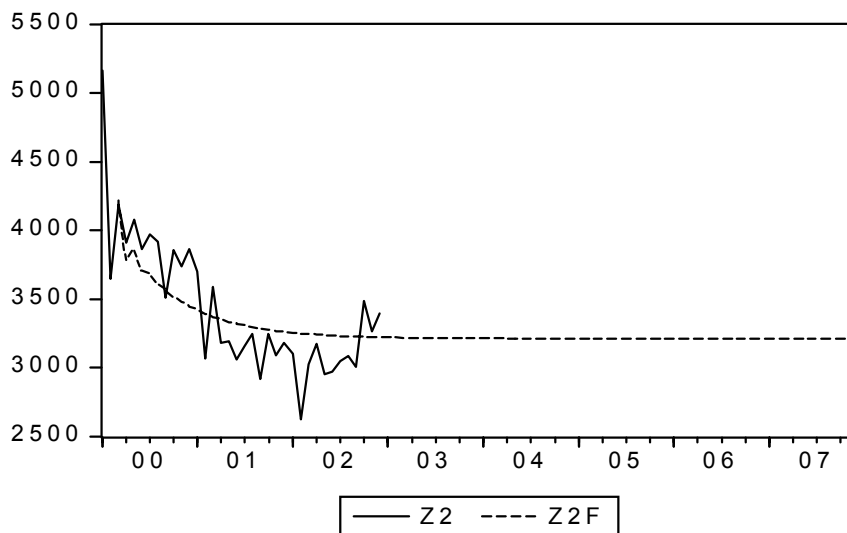
Tabla 4

Sample(adjusted): 2000:03 2002:12  
Included observations: 34 after adjusting endpoints

Variable	Coefficien	Std. Error	t-Statistic	Prob.
		t		
C	401.8947	217.7713	1.845490	0.0745
Z2(-1)	0.874853	0.063662	13.74212	0.0000
AR(1)	-0.489246	0.108955	-4.490338	0.0001
R-squared	0.721023	Mean dependent var	3371.905	
Adjusted R-squared	0.703025	S.D. dependent var	399.5954	
S.E. of regression	217.7612	Akaike info criterion	13.68877	
Sum squared resid	1470018.	Schwarz criterion	13.82345	
Log likelihood	-229.7091	F-statistic	40.06023	
Durbin-Watson stat	2.341753	Prob(F-statistic)	0.000000	
Inverted AR Roots				-.49

El gráfico que sigue presenta la evolución de dicha variable y su predicción para el horizonte de análisis.

Gráfico 4



Las especificaciones de todos los tipos de flujos se entregan en anexos a este documento.

Los resultados finales obtenidos por el método anterior se resumen en las tablas que siguen (minutos de entrada y salida totales por tipo de abonado).



En anexo a este documento se incluyen otros resultados complementarios a lo anterior que dan cuenta de todos los otros tipos de flujos estimados por zona primaria, esto según el detalle antes descrito.

Tabla 4

Minutos Entrantes Totales (acumulados anuales): CONTRATO						
ZP	2003	2004	2005	2006	2007	2.008
2	760.228.779	837.658.777	909.440.287	959.141.710	994.218.538	1.020.280.741
32	97.737.913	107.692.687	116.921.201	123.311.010	127.820.625	131.171.284
33	20.654.105	22.757.819	24.708.006	26.058.312	27.011.292	27.719.359
34	18.111.451	19.956.122	21.666.223	22.850.294	23.685.954	24.306.851
35	12.134.387	13.370.684	14.516.459	15.309.791	15.869.687	16.285.691
41	81.741.127	89.978.012	97.669.828	103.003.655	106.769.815	109.567.785
42	20.627.948	22.621.426	24.544.700	25.883.949	26.830.259	27.533.251
43	18.797.846	20.709.532	22.483.864	23.712.582	24.579.772	25.224.096
45	45.639.692	50.288.062	54.597.396	57.581.175	59.686.979	61.251.599
51	34.523.894	38.040.212	41.299.993	43.557.061	45.149.989	46.333.540
52	19.991.140	22.026.264	23.913.752	25.220.652	26.142.998	26.828.304
53	11.001.618	12.122.152	13.160.936	13.880.189	14.387.802	14.764.960
55	68.342.053	75.365.022	81.848.734	86.332.056	89.493.357	91.843.578
57	26.951.192	29.696.217	32.240.977	34.002.964	35.246.488	36.170.431
58	15.816.622	17.426.663	18.919.928	19.953.906	20.683.641	21.225.836
61	21.448.893	23.994.224	26.069.094	27.494.750	28.500.311	29.247.471
63	18.974.396	20.906.970	22.698.552	23.939.040	24.814.516	25.464.998
64	15.664.407	16.959.983	18.259.312	19.179.461	19.842.355	20.322.302
65	41.807.294	45.591.120	49.251.782	51.817.880	53.650.057	54.990.859
67	9.162.097	10.093.586	10.958.355	11.557.216	11.979.874	12.293.909
71	23.350.896	25.729.134	27.933.938	29.460.544	30.537.947	31.338.461
72	53.121.125	58.531.603	63.547.354	67.020.252	69.471.254	71.292.356
73	13.254.950	14.604.974	15.856.518	16.723.086	17.334.667	17.789.073
75	15.326.947	16.887.689	18.334.822	19.336.829	20.043.997	20.569.425
Chile	1.464.410.772	1.613.008.936	1.750.842.009	1.846.328.365	1.913.752.174	1.963.816.163



Tabla 5

Minutos Entrantes Totales (acumulados anuales): PREPAGO						
ZP	2003	2004	2005	2006	2007	2.008
2	1.490.889.436	1.683.120.805	1.820.159.358	1.917.202.821	1.986.511.748	2.037.729.450
32	247.691.167	283.045.848	307.300.907	324.095.075	335.947.575	344.754.023
33	46.219.541	52.816.642	57.342.658	60.476.466	62.688.154	64.331.446
34	38.212.565	43.534.055	47.229.644	49.801.884	51.620.976	52.971.760
35	28.489.971	32.556.546	35.346.416	37.278.117	38.641.418	39.654.354
41	142.660.732	159.871.253	172.311.910	181.242.833	187.686.934	192.412.456
42	42.788.992	48.614.947	52.714.125	55.579.702	57.608.880	59.115.291
43	37.418.452	42.509.860	46.083.429	48.583.378	50.355.254	51.670.006
45	90.357.145	103.244.526	112.091.134	118.216.926	122.540.240	125.752.476
51	72.659.610	83.028.203	90.143.142	95.069.515	98.546.308	101.129.577
52	40.100.254	45.786.167	49.709.649	52.426.309	54.343.595	55.768.145
53	21.340.883	24.323.114	26.406.785	27.849.925	28.868.426	29.625.176
55	131.253.765	146.394.886	158.381.563	166.953.732	173.047.168	177.569.666
57	55.693.649	63.042.048	68.410.065	72.146.840	74.785.226	76.745.506
58	30.453.110	33.191.012	35.722.684	37.616.397	38.981.310	39.991.287
61	39.265.129	44.527.528	48.337.423	50.978.996	52.843.350	54.228.571
63	38.367.378	43.843.157	47.600.180	50.201.556	52.037.480	53.401.578
64	33.218.338	37.466.649	40.492.377	42.638.332	44.173.848	45.306.583
65	86.739.240	98.848.565	107.255.292	113.102.345	117.235.385	120.305.046
67	14.871.987	16.883.823	18.295.482	19.284.577	19.986.601	20.507.067
71	41.488.571	47.191.114	51.172.128	53.951.286	55.919.606	57.380.375
72	101.898.087	115.337.998	125.178.861	132.018.365	136.846.358	140.433.543
73	25.606.224	29.261.117	31.768.589	33.504.760	34.730.065	35.640.470
75	27.267.983	31.156.895	33.826.552	35.675.170	36.979.847	37.949.225
Chile	2.924.952.209	3.309.596.757	3.583.280.353	3.775.895.305	3.912.925.751	4.014.373.080



Tabla 6

Minutos Salientes Totales (acumulados anuales): CONTRATO						
ZP	2003	2004	2005	2006	2007	2.008
2	1.856.610.118	2.111.326.366	2.334.663.560	2.489.091.621	2.596.757.398	2.681.999.998
32	227.457.938	250.693.007	272.193.086	287.078.761	297.583.266	305.386.617
33	38.776.877	42.730.391	46.392.492	48.928.520	50.718.335	52.048.009
34	29.936.790	32.355.472	34.650.275	36.208.343	37.305.515	38.048.931
35	22.867.559	25.273.547	27.462.257	28.970.474	30.032.455	30.821.903
41	193.698.908	214.428.601	233.146.812	246.007.652	255.045.591	261.771.545
42	52.658.393	57.096.831	62.152.073	65.455.686	67.857.824	69.623.243
43	42.261.899	47.255.588	51.710.514	54.765.279	56.892.945	58.513.351
45	106.887.228	121.961.573	135.539.304	145.234.465	152.188.245	157.869.196
51	76.952.363	85.267.868	92.623.253	97.606.482	101.079.216	103.629.117
52	32.491.442	35.809.565	38.881.215	41.008.035	42.508.853	43.623.690
53	22.011.817	25.012.742	27.632.237	29.434.804	30.687.317	31.673.582
55	103.714.941	115.809.072	126.501.451	133.795.954	138.874.273	142.706.069
57	55.411.835	63.778.089	71.237.746	76.562.959	80.372.324	83.518.323
58	34.092.816	38.693.935	42.751.217	45.566.572	47.536.551	49.095.764
61	29.637.146	32.674.472	35.480.793	37.422.501	38.792.233	39.809.880
63	44.382.332	50.592.451	55.727.593	59.145.349	61.478.283	63.266.293
64	49.733.532	56.494.155	62.333.900	66.319.094	69.073.263	71.224.960
65	83.960.864	93.073.909	101.275.644	106.900.587	110.845.161	113.786.655
67	15.766.373	17.347.958	18.824.734	19.850.108	20.574.934	21.112.942
71	47.159.833	52.021.736	56.492.296	59.583.592	61.764.200	63.384.219
72	96.241.563	105.759.945	114.707.884	120.936.301	125.345.542	128.616.082
73	26.208.376	29.332.197	32.087.914	33.969.198	35.277.490	36.270.564
75	27.905.729	30.751.630	33.385.749	35.210.021	36.497.791	37.454.459
Chile	3.316.826.670	3.735.541.101	4.107.854.001	4.365.052.358	4.545.089.005	4.685.255.393



Tabla 7

Minutos Salientes Totales (acumulados anuales): PREPAGO						
ZP	2003	2004	2005	2006	2007	2.008
2	978.585.164	1.119.941.655	1.216.256.058	1.282.818.801	1.329.766.417	1.364.645.899
32	150.302.195	171.792.883	186.521.913	196.721.475	203.919.337	209.266.385
33	21.674.525	24.567.112	26.588.521	28.008.515	29.019.986	29.767.221
34	18.721.561	21.396.679	23.230.658	24.500.637	25.396.916	26.062.765
35	13.978.775	15.977.376	17.347.617	18.296.397	18.965.936	19.463.297
41	102.498.545	117.415.196	127.565.305	134.565.994	139.497.284	143.162.796
42	30.826.697	35.233.928	38.255.826	40.348.251	41.824.824	42.921.670
43	23.595.594	27.006.824	29.331.245	30.937.141	32.069.570	32.910.946
45	54.519.078	62.827.123	68.391.947	72.191.202	74.852.166	76.835.360
51	40.320.455	46.160.969	50.140.324	52.887.973	54.824.728	56.263.924
52	17.522.574	20.025.939	21.742.650	22.931.382	23.770.309	24.393.541
53	10.777.622	12.342.377	13.406.520	14.141.020	14.658.762	15.043.482
55	53.015.920	60.704.649	65.942.792	69.558.322	72.106.122	73.999.769
57	26.868.601	30.988.710	33.754.272	35.640.733	36.959.804	37.944.572
58	20.276.185	23.994.868	26.601.925	28.412.102	29.677.368	30.688.571
61	16.266.162	18.659.853	20.290.197	21.412.347	22.200.932	22.788.351
63	20.564.066	23.503.544	25.518.922	26.914.446	27.899.267	28.630.848
64	30.203.576	35.606.059	39.310.008	41.835.593	43.579.343	44.942.410
65	45.806.891	52.384.308	56.880.281	59.991.465	62.186.736	63.817.523
67	6.977.130	7.980.911	8.666.767	9.140.998	9.475.485	9.724.032
71	23.367.526	26.706.253	28.995.146	30.580.156	31.698.779	32.529.819
72	52.324.994	59.807.802	64.937.645	68.489.504	70.995.945	72.857.808
73	12.779.219	14.604.524	15.856.881	16.724.103	17.336.089	17.790.701
75	13.332.239	15.237.609	16.543.921	17.448.485	18.086.855	18.561.090
Chile	1.785.105.295	2.044.867.152	2.222.077.340	2.344.497.043	2.430.768.963	2.495.012.781



## 5. Modelo de Localización de Conmutadores

### Descripción Del Modelo

El modelo que se describe a continuación, corresponde a una formulación de optimización lineal entera. Este modelo es una simplificación, en el sentido que considera que hay una relación lineal entre el tráfico (Erlangs) y el número de circuitos. Esta suposición puede relajarse posteriormente.

El modelo ha sido programado en AMPL y está siendo solucionado con el software comercial de optimización lineal entera CPLEX.

Se describe a continuación el modelo, dividido de acuerdo a sus elementos básicos:

- Unidades geográficas básicas del modelo: se define como unidades geográficas básicas del modelo a los centros poblados más importantes (de cada zona primaria). En dicho centro poblado se reciben el tráfico proveniente de los controladores de estaciones base (BSC), así como el tráfico correspondiente a la conexión con otras compañías. También cada uno de estos centros puede alojar conmutadores móviles.
- Debe notarse que se considera que el costo de manejar el tráfico propio es igual al costo de manejar el tráfico que va desde y hacia otras empresas. Ello es correcto si, en primer lugar, los Puntos de Terminación de Red (PTR) de las empresas están localizados en las mismas ciudades que los BSC propios. De otro modo, pueden tratarse los PTR como si fuesen ciudades extra con tráfico propio. En segundo lugar, la suposición es correcta si los cargos de acceso son iguales a lo largo de todo el país.
- Modelación del sistema: el sistema se ha modelado como una red en la cual los nodos corresponden a centros de población (con BSC y PTR) y/o a localizaciones de conmutadores y los arcos representan las distancias más cortas entre éstos. Cada centro tiene una demanda determinada por año y posee capacidad inicial nula de conmutación, pero es un candidato a la localización de conmutadores, con capacidad inicial y final fijas.

### Formulación Matemática

#### Conjuntos:

- $I$  : Conjunto de locaciones de centros de demanda  
 $K$  : Conjunto de potenciales locaciones de conmutadores  
 $T$  : Conjunto de años de la evaluación (1 a 5)  
 $S$  : Conjunto de tipos de conmutadores

#### Parámetros:

- $C_{skt}$  : Costo fijo de instalación de un conmutador tipo  $s \in S$  en el nodo  $k \in K$  en



- año  $t \in T$ .
- $Cp_t$  : Costo de agregar capacidad adicional a un conmutador, en el año  $t \in T$ .
- $Cc_{ijt}$  : Costo de interconexión por unidad de capacidad entre los nodos  $i \in I \cup K$  y  $j \in I \cup K$ .
- $Dem_{ijt}$  : Demanda por capacidad entre los nodos  $i \in I \cup K$  y  $j \in I \cup K$  en año  $t \in T$ .
- $CapMax^s$  : Capacidad máxima de un conmutador tipo  $s \in S$ .
- $CapMin^s$  : Capacidad mínima de un conmutador tipo  $s \in S$ .
- $P_{kt}$  : Penalidad de sobrecarga de tráfico en conmutador  $k \in K$  en año  $t \in T$ .

**Variables de Decisión:**

- $z_{ikt}$  : Tráfico entre el centro de demanda en el nodo  $i \in I$  a conmutadores localizados en el nodo  $k \in K$  en el año  $t \in T$ .
- $y_{klt}^i$  : Tráfico entre conmutadores localizados en  $k \in K$  y  $l \in K$ , llevando tráfico proveniente del nodo  $i \in I$ , en el año  $t \in T$ .
- $x_{kjt}^i$  : Tráfico entre conmutadores localizados en  $k \in K$  con el nodo de demanda en  $j \in I$ , llevando tráfico proveniente del nodo  $i \in I$  en el año  $t \in T$ .
- $NSw_{kt}^s$  : Número de conmutadores nuevos de tipo  $s \in S$  que se instalan en el nodo  $k \in K$ , en el año  $t \in T$ .
- $Sw_{kt}^s$  : Número de conmutadores de tipo  $s \in S$  que se instalan en el nodo  $k \in K$ , en el año  $t \in T$ , o han sido instalados en años anteriores.
- $Cap_{kt}$  : Capacidad de los conmutadores que tiene el nodo  $k \in K$ , en el año  $t \in T$ .
- $Amp_{kt}$  : Ampliación de conmutadores, que tiene el nodo  $k \in K$ , en el año  $t \in T$ .
- $Over_{kt}$  : Sobrecarga de tráfico que debe aceptar el conmutador en  $k \in K$ , en el año  $t \in T$ .

**Restricciones:**

- R1.- La suma total de tráfico entre un nodo  $i \in I$  y los conmutadores  $k \in K$  a los que está conectado, sea igual a la demanda total del nodo  $i \in I$ , en todos los años:

$$\sum_{k \in K} z_{ikt} = \sum_{j \in I} Dem_{ijt} \quad \forall i \in I; \forall t \in T$$

- R2.- La suma total de tráfico que llegan a un nodo  $j \in I$  desde los conmutadores  $k \in K$ , provenientes del nodo de origen  $i \in I$ , debe ser igual a la demanda total de comunicación entre  $i \in I$  y  $j \in I$ .

$$\sum_{k \in K} x_{kjt}^i = Dem_{ijt} \quad \forall i \in I; \forall j \in J; \forall t \in T$$

- R3.- La suma total de demanda que llega a un conmutador  $k \in K$ , llevando tráfico proveniente del nodo  $i \in I$ , debe ser igual a la suma del tráfico que sale del conmutador, también llevando tráfico proveniente de  $i \in I$ .



$$z_{ikt} + \sum_{l \in K} y_{lkt}^i = \sum_{l \in K} y_{klt}^i + \sum_{j \in I} x_{kjt}^i \quad \forall i \in I; \forall k \in K; \forall t \in T$$

- R4.- No pueden llegar tráfico al nodo  $j \in I$ , desde un conmutador en  $k \in K$ , si no existe tal conmutador.

$$x_{kjt}^i \leq Dem_{ijt} \sum_{s \in S} Sw_{kt}^s \quad \forall i \in I; \forall j \in I; \forall k \in K; \forall t \in T$$

- R5.- La suma de las capacidades de los conmutadores en el nodo  $k \in K$  en el año  $t \in T$ , debe ser suficiente para atender la demanda.

$$\sum_{i \in I} z_{ikt} + \sum_{i \in I} \sum_{l \in K} y_{lkt}^i \leq Cap_{kt} + Over_{kt} \quad \forall k \in K; \forall t \in T$$

- R6.- La capacidad de los conmutadores en el nodo  $k \in K$  es igual a la capacidad que tenían en el año anterior, más las ampliaciones del año  $t \in T$  y las adiciones de conmutadores nuevos para el año 1, la capacidad del período anterior es cero.

$$Cap_{kt} = Cap_{k(t-1)} + \sum_{s \in S} CapMin^s NSw_{kt}^s + Amp_{kt} \quad \forall k \in K; t \geq 2$$

$$Cap_{k1} = \sum_{s \in S} CapMin^s NSw_{k1}^s + Amp_{k1} \quad \forall k \in K$$

- R7.- Hay capacidad máxima de los conmutadores.

$$Cap_{kt} \leq \sum_{s \in S} CapMax^s Sw_{kt}^s \quad \forall k \in K; \forall t \in T$$

- R8.- Hay capacidad mínima de nuevos conmutadores.

$$Cap_{kt} \geq Cap_{k(t-1)} + \sum_{s \in S} CapMin^s NSw_{kt}^s \quad \forall k \in K; t \geq 2$$

$$Cap_{k1} \geq \sum_{s \in S} CapMin^s NSw_{k1}^s \quad \forall k \in K$$

- R9.- El número de conmutadores permanece o se incrementa en el tiempo.

$$Sw_{kt}^s = Sw_{k(t-1)}^s + NSw_{kt}^s \quad \forall k \in K; \forall s \in S; t \geq 2$$

$$Sw_{k1}^s = NSw_{k1}^s \quad \forall k \in K; \forall s \in S$$

## **Función Objetivo:**



- El modelo minimiza el costo de instalación y ampliación de conmutadores:

$$\min \left\{ \sum_{s \in S} \sum_{k \in K} \sum_{t \in T} C_{skt} NSw_{skt} + \sum_{t \in T} Cp_t Amp_{kt} \right\}$$

- Minimiza el costo de conexión entre nodos:

$$\min \left\{ \sum_{i \in I} \sum_{k \in K} \sum_{t \in T} Cc_{ikt} z_{ikt} + \sum_{i \in I} \sum_{k \in K} \sum_{l \in K} \sum_{t \in T} Cc_{ijt} y_{klt}^i + \sum_{i \in I} \sum_{l \in K} \sum_{j \in I} \sum_{t \in T} Cc_{ijt} x_{ljt}^i \right\}$$

- Y minimiza el costo de disminuir el grado de servicio (penalidad):

$$\sum_{k \in K} \sum_{t \in T} P_{kt} Over_{kt}$$



## Anexo I: Código del Modelo Programado en AMPL

```
# *****  
# MODELO: loca.mod  
# By : Juan Eduardo Pérez Retamales  
# Info : Localización de conmutadores y dimensionamiento de enlaces  
# *****  
# *****  
# PARAMETROS DEL MODELO (Cardinalidades de Conjuntos)  
param modI >= 0, integer;  
param modK >= 0, integer;  
param modT >= 0, integer;  
param modS >= 0, integer;  
# *****  
# CONJUNTOS DE INDICES  
set I := 1..modI;  
set K := 1..modK;  
set T := 1..modT;  
set S := 1..modS;  
# *****  
# VARIABLES DE DECISION Y RESTRICCIONES NO NEGATIVIDAD  
var z {(i,k,t) in {I,K,T}} >= 0;  
var x {(i,j,k,t) in {I,I,K,T}} >= 0;  
var y {(i,k,l,t) in {I,K,K,T}} >= 0;  
var NSw {(s,k,t) in {S,K,T}} >= 0, integer;  
var Sw {(s,k,t) in {S,K,T}} >= 0;  
var Cap {(k,t) in {K,T}} >= 0;  
var Amp {(k,t) in {K,T}} >= 0;  
var Over {(k,t) in {K,T}} >= 0;  
# *****  
# PARAMETROS DEL MODELO (Costos, Capacidades y Demandas)  
param C {(s,k,t) in {S,K,T}};  
param Cp {t in T};  
param Cc1 {(i,k,t) in {I,K,T}};  
param Cc2 {(k,l,t) in {K,K,T}};  
param Dem {(i,j,t) in {I,I,T}};  
param Cmax {s in S};  
param Cmin {s in S};  
param P {(k,t) in {K,T}};  
# *****  
# FUNCION OBJETIVO DEL MODELO  
minimize obj :  
  sum {(s,k,t) in {S,K,T}} C[s,k,t]*NSw[s,k,t]  
+ sum {(s,k,t) in {S,K,T}} Cp[t]*Amp[k,t]  
+ sum {(i,k,t) in {I,K,T}} Cc1[i,k,t]*z[i,k,t]  
+ sum {(i,j,k,t) in {I,I,K,T}} Cc1[j,k,t]*x[i,j,k,t]  
+ sum {(i,k,l,t) in {I,K,K,T}} Cc2[k,l,t]*y[i,k,l,t]  
+ sum {(k,t) in {K,T}} P[k,t]*Over[k,t];  
# *****
```



```
# RESTRICCIONES DEL MODELO
subject to restriccion1 { (i,t) in {I,T} } :
sum { k in K } z[i,k,t] = sum { j in I } Dem[i,j,t];
subject to restriccion2 { (i,j,t) in {I,I,T} } :
sum { k in K } x[i,j,k,t] = Dem[i,j,t];
subject to restriccion3 { (i,k,t) in {I,K,T} } :
z[i,k,t] + sum { l in K } y[i,l,k,t] = sum { l in K } y[i,k,l,t] + sum { j in I } x[i,j,k,t];
subject to restriccion4 { (i,j,k,t) in {I,I,K,T} } :
x[i,j,k,t] <= Dem[i,j,t]*(sum { s in S } Sw[s,k,t] );
subject to restriccion5 { (k,t) in {K,T} } :
sum { i in I } z[i,k,t]
+ sum { (i,l) in {I,K} } y[i,l,k,t] <=
Cap[k,t] + Over[k,t];
subject to restriccion6 { (k,t) in {K,T} : t>1 } :
Cap[k,t] = Cap[k,t-1]+Amp[k,t]+sum{s in S} Cmin[s]*NSw[s,k,t];
subject to restriccion7 { (k,t) in {K,T} } :
Cap[k,t] <= sum { s in S } Cmax[s]*Sw[s,k,t];
subject to restriccion8 { (k,t) in {K,T} : t>1 } :
Cap[k,t] >= Cap[k,t-1]+sum { s in S } Cmin[s]*NSw[s,k,t];
subject to restriccion9 { (s,k,t) in {S,K,T} : t>1 } :
Sw[s,k,t] = Sw[s,k,t-1] + NSw[s,k,t];
# 10 (activación 9)
subject to restriccion10 { (s,k) in {S,K} } :
NSw[s,k,1] = Sw[s,k,1];
# 11 (activación 8)
subject to restriccion11 { k in K } :
Cap[k,1] >= sum { s in S } Cmin[s]*NSw[s,k,1];
# 12 (activación 6)
subject to restriccion12 { k in K } :
Cap[k,1] = Amp[k,1] + sum { s in S } Cmin[s]*NSw[s,k,1];
```



6. *Descripción de las simulaciones de los impactos de cambios en el cargo de acceso sobre las tarifas de telefonía móvil y la demanda por este servicio*

**1. Introducción**

La determinación de los cargos de acceso finales proviene del equilibrio que debe existir entre la oferta y la demanda por servicios móviles. El modelo de empresa define la oferta de los servicios, mientras que la demanda proviene del modelo ad-hoc hecho para el efecto.

Por el lado de la demanda, el análisis de equilibrio que vamos a presentar descansa básicamente en dos supuestos, a saber, (1) que la elasticidad precio de la demanda es constante y (2) que hay un efecto negativo de la penetración de servicios sobre el flujo unitario de los abonados.

En el análisis de la demanda (flujos y abonados) que se ha realizado por parte de SUBTEL, variables de precio (por minuto, por terminal, etc.) no aparecen como variables explicativas en el modelo, esto básicamente por que no disponemos de tal información para el periodo de muestra (enero 2000 – diciembre 2002). Con ello, nuestras estimaciones deben ser consideradas como tendenciales y obviamente ser corregidas a posteriori por los efectos que los cambios en las tarifas pueden tener sobre la misma.

Hacer la corrección anterior obviamente debería partir de un modelo estructural de demanda donde el precio (como variable genérica) forme parte de la especificación funcional que se ha estimado. En tal sentido, dado que las estimaciones hechas no toman en cuenta tal efecto, estaríamos entonces en serias dificultades para cumplir con el objetivo. Sin embargo, este problema puede ser abordado en forma razonable bajo un supuesto (1) anterior. En efecto, bajo tal hipótesis notemos que, sin pérdida de generalidad, se puede asumir que la forma funcional de la demanda es

$$d_t = p^\delta \cdot f(X, \beta),$$

donde  $f(X, \beta)$  es una función por determinar que depende de un vector  $X$  (otras variables explicativas de demanda, como una variable tendencial),  $\beta$  es un vector de coeficientes por determinar y  $d$  es la elasticidad precio de la demanda. En tal caso, ante un escenario de cambio en los precios, digamos de  $p_0$  (precio inicial o precio del periodo de muestra) a  $p_1$  (nuevo precio a público) el cambio en la demanda sería entonces

$$\Delta d = d_{t,0} \cdot \left[ \left( \frac{p_1}{p_0} \right)^\delta - 1 \right]$$

donde  $d_{t,0}$  denota la demanda que habría a los precios iniciales (vale decir, la tendencial ya estimada por nuestro modelo). Por lo tanto, como es obvio, un aumento en los precios (de  $p_0$  a  $p_1$ ) debería tener un impacto negativo sobre la demanda final correspondiente, siendo dicho cambio aquel dado por la expresión anterior.



De esta manera, bajo supuestos razonables disponemos entonces un método que nos permite corregir la demanda en función de escenarios exógenos de precios (o elasticidades según sea el caso).

Para ello, consideremos el siguiente modelo de flujos:

$$F = [\alpha \cdot Pen^\beta \cdot IMA^\gamma] \cdot A$$

donde F denota flujo móvil total, Pen es la penetración de abonados, A es el número de abonados e IMA denota el índice mensual de actividad económica. Al linealizar la expresión anterior queda entonces lo siguiente

$$\text{Log}(FU) = \text{Log}(\alpha) + \beta \cdot \text{Log}(Pen) + \gamma \cdot \text{Log}(IMA)$$

donde FU denota flujo unitario móvil total (F/A).

Usando diversas especificaciones para la expresión anterior en términos de los rezagos, la relación que permite un mejor ajuste de los datos es la siguiente

$$\text{Log}(FU_t) = \text{Log}(\alpha) + \beta \cdot \text{Log}(Pen_t) + \gamma \cdot \text{Log}\left(\frac{IMA_t}{IMA_{t-1}}\right) + \delta \cdot \text{Log}(FU_{t-1})$$

Los resultados de las estimaciones de dicha expresión se resumen en la siguiente tabla

Variable dependiente: LOG(FU)				
	Coefficiente	Error Std.	t-Statistic	Prob.
Log(a)	5.126102	0.833176	6.152484	0.0000
b	-0.212680	0.046499	-4.573879	0.0001
g	0.744226	0.119247	6.241023	0.0000
d	0.396281	0.099009	4.002474	0.0004
R-squared	0.946999	Mean dependent var	8.964731	
Adjusted R-squared	0.941870	S.D. dependent var	0.122169	
S.E. of regression	0.029455	Akaike info criterion	-4.104690	
Sum squared resid	0.026896	Schwarz criterion	-3.926936	
Log likelihood	75.83208	Durbin-Watson stat	1.543641	

Con esto, la elasticidad penetración en los flujos unitarios es -0.212680. De esta manera, de lo anterior se tiene que

$$FU_t = 168,36 \cdot Pen_t^{-0,21268} \cdot CrecIMA_t^{0,744226} \cdot FU_{t-1}^{0,396281} = \theta_t \cdot Pen_t^{-0,21268}$$

donde CrecIMA denota el crecimiento del IMACEC y  $\theta_t$  un valor que depende de t y otras variables, pero no de Pen<sub>t</sub>. Por lo tanto, dada una situación donde la penetración inicial es Pen<sub>0</sub> y la final es Pen<sub>1</sub> (cambio en penetración total considerando todo lo demás constante), el efecto neto en el flujo unitario es



$$\Delta FU = FU_0 \cdot \left[ \left( \frac{Pen_1}{Pen_0} \right)^{-0,21268} - 1 \right]$$

relación que nos daría cuenta del efecto negativo que tiene la penetración del servicio sobre el flujo unitario. Así, disponemos entonces de una estimación general del efecto penetración sobre flujo unitario, cuestión que a posteriori será de utilidad al momento de cuantificar el efecto de los precios sobre los flujos totales del sistema.

En lo que sigue se plantea un algoritmo que nos permitirá converger al equilibrio que finalmente define los cargos de acceso requeridos, considerando para ello los supuestos antes mencionados.

## 2. Algoritmo de simulación

### 2.1 Valor inicial del cargo de acceso

Utilizando el modelo de costos y las proyecciones iniciales de demanda se obtiene el nuevo cargo de acceso para el operador, a saber:

$$CA_1$$

Este cargo de acceso garantiza el equilibrio financiero de la empresa modelo. Sin embargo, la empresa modelo no incluye el costo de los aparatos en la determinación de este costo de acceso. De hecho, actualmente las empresas móviles subsidian alguna de sus tarifas, especialmente el precio a público de los aparatos. Una rebaja en este cargo de acceso implicaría una reducción en estos flujos de caja que debe compensarse de alguna forma. La forma en que puede hacerse esta compensación es el núcleo del análisis que sigue: las simulaciones que hemos desarrollado apuntan justamente a tratar de analizar el efecto de un cambio en los cargos de acceso sobre un equilibrio simétrico de mercado.

### 2.2 Caída en los ingresos debido a una reducción en el cargo de acceso

Si el cargo de acceso,  $CA_1$ , es menor que el cargo de acceso que rige actualmente, entonces la empresa sufrirá una reducción en su flujo de caja equivalente a:

$$\Delta IN = (CA_0 - CA_1) \cdot F_0^{fm}$$

donde  $\Delta IN$  es la disminución en los flujos de caja de la empresa,  $CA_0$  es el cargo de acceso inicial (valor actual del cargo de acceso), y  $F_0^{fm}$  son los minutos totales de llamadas desde la telefonía fija hacia la móvil proyectadas inicialmente por el modelo de demanda. Naturalmente, este cálculo se hace considerando los cinco años del período tarifario y utilizando la tasa de costo de capital de la empresa. En otras palabras, se calcula el valor presente de los menores flujos de caja que tendría la empresa en caso de reducirse el cargo de acceso.

### 2.3 Recuperación de los flujos perdidos



La empresa puede recuperar los flujos perdidos anteriores por tres vías:

Parte de los flujos se van a recuperar por el mayor tráfico generado desde la telefonía fija hacia la móvil como consecuencia directa de la reducción en los cargos de acceso. Esto equivale a:

$$\Delta R^1 = CA_1 \cdot (F_1^{fm} - F_0^{fm})$$

donde  $F_1^{fm}$  son los minutos de tráfico desde la telefonía fija hacia la móvil después de la reducción en el cargo de acceso. Su valor está dado por la siguiente expresión:

$$F_1^{fm} = F_0^{fm} \cdot \left( 1 + \left( \frac{CA_1 - CA_0}{CA_0} \right) \right)^{\eta^{fm}}$$

donde  $\eta^{fm}$  es la elasticidad precio del flujo fijo-móvil, que es un parámetro exógeno en las simulaciones.

Otra forma de recuperar ingresos es reduciendo el subsidio con que las empresa actualmente venden los equipos a sus abonados. Definiendo  $P_0^A$  como el precio inicial a público de los aparatos y  $CA$  como el costo para la empresa de cada aparato, ambos parámetros exógenos de la simulación, el subsidio inicial,  $S_0^A$ , es:

$$P_0^A = C^A - S_0^A$$

Así la empresa puede aumentar sus ingresos reduciendo el subsidio que otorga por el aparato de acuerdo a la siguiente expresión:

$$\Delta R^2 = (C^A - S_1^A) \cdot D_1^A - (C^A - S_0^A) \cdot D_0^A$$

donde  $S_1^A$  es el nuevo subsidio,  $D_0^A$  es la demanda inicial por aparatos (que depende tanto de los nuevos subscriptores según el crecimiento de la demanda por teléfonos móviles y de una fracción de los subscriptores existentes que renuevan sus equipo) y  $D_1^A$  es la demanda por aparatos dado el nuevo subsidio. Esta demanda está dada por:

$$D_1^A = D_0^A \cdot \left( 1 + \left( \frac{S_0^A - S_1^A}{C^A - S_0^A} \right) \right)^{\eta^A} \cdot \left( 1 + \left( \frac{P_1^{mf} - P_0^{mf}}{P_0^{mf}} \right) \right)^{\eta^{Ap}} \cdot \left( 1 + \left( \frac{P_1^{mmo} - P_0^{mmo}}{P_0^{mmo}} \right) \right)^{\eta^{Ap}} \cdot \left( 1 + \left( \frac{P_1^{mmp} - P_0^{mmp}}{P_0^{mmp}} \right) \right)^{\eta^{Ap}}$$

donde  $\eta^A$  es la elasticidad de demanda por aparatos,  $\eta^{Ap}$  es la elasticidad cruzada de la demanda por aparatos con respecto al precio por minuto de una llamada por celular. Esta elasticidad constante de asume idéntica para los distintos tipos de llamadas (móvil-fijo, móvil-móvil de otro operador y móvil-móvil de red propia). Los precios de cada una de estas llamadas se discuten más abajo.



Finalmente la empresa también puede recuperar ingresos modificando las tarifas por llamada de sus subscriptores. Aquí se pueden distinguir tres servicios distintos: las llamadas de móviles a la red fija (cuyo flujo y precio se definen como  $F_{mf}$  y  $P_{mf}$ , respectivamente), las llamadas de móviles propios a móviles de otras empresas (cuyo flujo y precio se definen como  $F_{mmo}$  y  $P_{mmo}$ , respectivamente) y las llamadas de móviles a otros móviles dentro de la misma red de la empresa (cuyos flujos se definen como  $F_{mmp}$  y  $P_{mmp}$ , respectivamente). Suponiendo que los flujos de entrada y salida de llamadas entre empresas móviles están equilibrados, el cambio en ingresos dada una modificación de estos precios sería:

$$\begin{aligned}\Delta R^3 = & (P_1^{mf} - C^{tf}) \cdot F_1^{mf} - (P_0^{mf} - C^{tf}) \cdot F_0^{mf} \\ & + P_1^{mmo} \cdot F_1^{mmo} - P_0^{mmo} \cdot F_0^{mmo} \\ & + P_1^{mmp} \cdot F_1^{mmp} - P_0^{mmp} \cdot F_0^{mmp}\end{aligned}$$

donde  $C^{tf}$  es el cargo de acceso que pagan las empresa móviles por llamadas que terminan en la red de telefonía fija. Los últimos dos términos se pueden juntar si se asume que el precio pagado por un cliente es igual para las llamadas que terminan en la red propia o en una red móvil ajena.

Obviamente los nuevos flujos dependen de sus respectivas elasticidades. Sin embargo, y tal como se ha mencionado anteriormente, hay otro detalle adicional que se debe tener en cuenta en el análisis, a saber, que la penetración tiene un efecto negativo sobre el flujo unitario. De lo hecho en sección anterior, sabemos que:

$$\Delta FU = FU_0 \cdot \left[ \left( \frac{Pen_1}{Pen_0} \right)^{-0,21268} - 1 \right],$$

lo cual nos permitirá convergir los flujos unitarios (y por ende totales), ante cambios en la penetración del servicio. Esto será usado en el modelo de equilibrio-elasticidad.

Así, los nuevos flujos vienen dados por:

$$\begin{aligned}F_1^{mf} &= F_0^{mf} (S_1^A) \cdot \left( 1 + \left( \frac{P_1^{mf} - P_0^{mf}}{P_0^{mf}} \right) \right)^{\eta^{mf}} \\ F_1^{mmo} &= F_0^{mmo} (S_1^A) \cdot \left( 1 + \left( \frac{P_0^{mmo} - P_1^{mmo}}{P_0^{mmo}} \right) \right)^{\eta^{mmo}} \\ F_1^{mmp} &= F_0^{mmp} (S_1^A) \cdot \left( 1 + \left( \frac{P_0^{mmp} - P_1^{mmp}}{P_0^{mmp}} \right) \right)^{\eta^{mmp}}\end{aligned}$$

donde se hace explícito la dependencia de los flujos iniciales al subsidio determinado en el punto (2).



En las simulaciones hechas, en la medida que cambia el subsidio a los aparatos, y por ende el número de subscriptores, se calcula la nueva tasa de penetración de la telefonía móvil utilizando los datos de población contenidos en el estudio de demanda. Posteriormente, utilizando los parámetros del modelo de demanda estimado para los flujos promedio por abonado y la nueva tasa de penetración (ver Sección 1), se calcula el nuevo valor del flujo promedio por abonado. Finalmente, este valor promedio es multiplicado por el nuevo número de abonados para calcular los flujos agregados antes de aplicar las fórmulas de elasticidad. El efecto del cambio de estos precios sobre el número de abonados viene dada por la ecuación de demanda por equipos del punto (2).

#### 2.4 Restablecer el equilibrio financiero de la empresa

Tomando los desarrollos de los puntos anteriores, se deben encontrar las nuevas tarifas de tal forma que los flujos de caja que pierde la empresa por la reducción del cargo de acceso sean iguales a los flujos de caja adicionales que generan los cambios en las tarifas. Esto ocurre cuando:

$$\Delta IN = \Delta R^1 + \Delta R^2 + \Delta R^3$$

es decir,

$$\begin{aligned} \Delta IN - \Delta R^1 = & (C^A - S_1^A) \cdot D_1^A(S_1^A, \mathbf{P}_1^{mf}, \mathbf{P}_1^{mmo}, \mathbf{P}_1^{mmp}) - (C^A - S_0^A) \cdot D_0^A \\ & + (\mathbf{P}_1^{mf} - C^{tf}) \cdot F_1^{mf}(\mathbf{P}_1^{mf}, S_1^A) - (P_0^{mf} - C^{tf}) \cdot F_0^{mf} \\ & + \mathbf{P}_1^{mmo} \cdot F_1^{mmo}(\mathbf{P}_1^{mmo}, S_1^A) - P_0^{mmo} \cdot F_0^{mmo} \\ & + \mathbf{P}_1^{mmp} \cdot F_1^{mmp}(\mathbf{P}_1^{mmp}, S_1^A) - P_0^{mmp} \cdot F_0^{mmp} \end{aligned}$$

donde las variables en negrita son las variables endógenas del problema y donde se ha explicitado que los flujos de tráfico dependen de su propio precio y del subsidio a los aparatos de acuerdo a la discusión de la sección anterior.

Una disminución del subsidio al aparato tendría un efecto en los ingresos directamente por la venta de los aparatos como por su efecto indirecto en los flujos de tráfico. Un cambio en el precio de una llamada, por el contrario, sólo afecta el ingreso por el efecto sobre los ingresos generados por ese flujo.

Para reestablecer el equilibrio se busca un punto fijo en todas las variables endógenas para que se cumpla la condición anterior. Como hay cuatro variables de precios y sólo una ecuación, el modelo está sobredeterminado. Por lo tanto para resolverlo existen varias opciones. A continuación se describe la opción escogida.

##### 2.4.1 Solución de la Ecuación de Balance Financiero

Se resuelve el siguiente problema de optimización no lineal con la ecuación de equilibrio financiero como restricción.



$$\text{Min} \left\{ \frac{1}{2} \times \|\bar{p}_1 - \bar{p}_0\|^2 \right\}$$

s.a.

$F(\bar{p}_1) = 0$  : Ecuación de balance financiero

$$\bar{p}_1 = [p_1^{mf}, p_1^{mmo}, p_1^{mmp}, s_1]$$

Se convierte el problema original de solucionar la ecuación de balance financiero, en el problema optimización anterior. Ahora se busca encontrar el punto de equilibrio financiero más cercano a la condición de precios actual. Esto se logra con la función objetivo. Además, El cumplimiento de las condiciones de primer orden de Kuhn Tucker introduce dos ecuaciones adicionales al problema original. Lo que disminuye en cierta forma la indeterminación (por tener más variables que incógnitas) del problema original. Se plantea el Lagrangeano del problema.

$$L = \frac{1}{2} \|\bar{p}_1 - \bar{p}_0\|^2 + \lambda F(\bar{p}_1)$$

y las condiciones de primer orden de KKT

$$\frac{\partial L(\bar{p}_1, \lambda)}{\partial p_{1i}} = p_{1i} - p_{0i} + \lambda \frac{\partial F(\bar{p}_1)}{\partial p_{1i}} = 0$$
$$\frac{\partial L(\bar{p}_1, \lambda)}{\partial \lambda} = F(\bar{p}_1) = 0$$

Se obtiene entonces una solución para el balance financiero.



## 2.5 Iterar sobre el cargo de acceso

Una vez que se ha encontrado un vector de precio que re-establece el equilibrio financiero de la empresa, habrá un nuevo vector de salida para las variables de demanda, digamos:

$$\left( F_1^{fm}, D_1^A, F_1^{mf}, F_1^{mmo}, F_1^{mmp} \right)$$

el cual no coincidirá necesariamente con el vector que se utilizó originalmente para calcular el cargo de acceso, CA1. Puesto que la empresa modelo no está diseñada para suplir óptimamente esta nueva demanda, con el nuevo vector de demanda se calcula un nuevo cargo de acceso, CA2. Luego se itera sobre los pasos anteriores hasta que la demanda inicial y final coincidan. Esta entrega la demanda y el cargo de acceso final bajo el supuesto mencionado.

### 2.5.1 Detalle del Procedimiento del Método

Se supone la siguiente información como entrada para el método:

$\bar{D}_0$	:	Estimación de demanda original
$\bar{P}_0$	:	Vector de precios a público vigente (tarifas por tráfico y precio de equipo)

Luego se asume que a este nivel de precios y demanda la empresa se vuelve eficiente, con lo que se pueden determinar los nuevos cargos de acceso y las tarifas y subsidios eficientes: Sea

$$Eff(\bar{D}_0, \bar{P}_0) = \bar{P}_1$$

una función que permite calcular los nuevos precios eficientes de la empresa (Modelo de Empresa Eficiente).

Ahora, con los nuevos precios, se consideran los siguientes efectos:

- La empresa sufre una variación en sus ingresos, perdiendo así su equilibrio financiero
- La demanda se ve afectada vía elasticidades por el nuevo nivel de precios.

Considerando como perturbación inicial del sistema el cambio de precios y con las elasticidades precio demanda conocidas, se procede a calcular el nuevo nivel de demanda

$$\bar{D}_1.$$

Con este nuevo nivel demandas comienza el ciclo de las iteraciones que buscan establecer el balance financiero de la empresa.



Entonces si

$$Elas(\vec{P}_1, \varnothing) = \vec{D}_1$$

es una función que permite calcular la nueva demanda, dado un nivel de precios y la matriz de elasticidades. Luego el problema a resolver es encontrar el punto fijo en la demanda de la siguiente ecuación:

$$Elas(Eff(\vec{D}_{n-1}, \vec{P}_n), \varnothing) = \vec{D}_n$$

### 3. Comentarios finales

La explicación anterior tuvo como propósito entregar la intuición de las simulaciones realizadas con el modelo. Sin embargo, en la práctica las fórmulas del algoritmo son un poco más elaboradas por cuanto se desagregó entre clientes de pre-pago y contrato, tanto para los abonados como los flujos, y se consideró el impacto para todos los años del período tarifario.

## 7. Mecanismo de indexación

El mecanismo de indexación corresponde al conjunto de índices y fórmulas que permiten la adecuación de las tarifas en función de las variaciones de precios de los principales insumos del respectivo servicio y de la tasa de tributación. Para ello se construye un índice por servicio, de modo que sea representativo de la estructura de costos de la empresa eficiente. La composición de costos e inversiones determina las ponderaciones de cada componente del índice, las cuales se expresan de forma exponencial para que la suma de los exponentes, exceptuando el correspondiente a la tasa de tributación, sea igual a uno.

### 1.1 Indexadores de los servicios de uso de red

### 1.2 Indexadores para otros servicios regulados

De acuerdo a lo expresado en las Bases Técnico- Económicas, se ha supuesto el siguiente cálculo de indexadores para los servicios de interconexión en los puntos de terminación de la red y en los servicios de facilidades necesarias para establecer y operar el Sistema Multiportador Discado y Contratado:

Concepto	IPMBSI	IPMBSN	IPM	IPC	1-t
<b>Servicios de Uso de Red</b>					
Cargo de Acceso	0.595	0.084	0.112	0.209	-0.196
Servicios de Transito	0.595	0.084	0.112	0.209	-0.196
<b>Servicios de Interconexión en los Puntos de terminación de Red</b>					
Conexión al Punto de Terminación de Red:	0.952	0.000	0.000	0.048	0.000
Adecuación de Obras Civiles. Cargo por Cámara Habilitada.	0.000	0.235	0.076	0.689	0.000
Adecuación de Obras Civiles. Cargo por Adecuación de Canalizaciones	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000
Uso de Espacio Físico y Seguridad:	0.000	0.909	0.091	0.000	0.000
Uso de Energía Eléctrica:	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
Climatización:	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
Enrutamiento de Tráfico de las Concesionarias Interconectadas:	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
Adecuación de la Red para Incorporar y Habilitar el Código Portador:	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000
<b>Facilidades Necesarias para Establecer y Operar el Sistema Multiportador Discado y</b>					



<b>Contratado</b>					
Medición. Cargo Mensual	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000
Medición. Cargo por Registro	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000
Tasación. Cargo Mensual	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000
Tasación. Cargo por Registro	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000
Facturación	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000
Cobranza	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000
Administración de Saldos de Cobranza	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000
Activación / Desactivación de Abonados al Sistema Multiportador Contratado	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000
Información sobre Actualización y Modificación de Redes	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000
Información de Abonados y Tráfico: Cargo Mensual por Información de Suscriptores y Tráfico	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000
Información de Abonados y Tráfico: Cargo de Habilitación de Software para Acceso Remoto	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000
Información de Abonados y Tráfico: Cargo por Consulta	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000

Los supuestos de clasificación de costos son los siguientes:

- a) Para el servicio "Conexión al Punto de Terminación de Red", se indexó por IPMBSI y al costo de mantenimiento de la tarjeta por IPC.
- b) Para el servicio "Adecuación de Obras Civiles. Cargo por Cámara Habilitada", se clasificó a todos los servicios a indexar por IPC a excepción de "Costo de Reposición del Pavimento y Costo de Tapa" que se asignaron al indexador IPMBSN (insumos nacionales). El concepto "Permisos Municipales" fue asignado al indexador IPM por corresponder a otros bienes y servicios.
- c) Para el servicio "Cargo por Adecuación de Canalizaciones en la Adecuación de Obras Civiles" se consideró un 100% de asignación al IPM (otros servicios).
- d) Para el servicio "Uso de Espacio Físico y Seguridad", se asignó los terrenos y construcciones al IPMBSN y el costo de otros servicios al IPM.
- e) En los servicios de energía, climatización y enrutamiento de tráfico de las concesionarias, se asignó 100% al IPMBSN.



- f) En el servicio “Adecuación de la Red”, se asignó 100% al IPC.
- g) Finalmente en todos los siguientes conceptos, que están agrupados en el ítem “Facilidades Necesarias para Establecer y Operar el Sistema Multiportador Discado y Contratado”, se asignó en un 100% al IPC.

Item	Indexador Para Inversión	Indexador Para Gasto
Aparato Móvil Contrato (Costo para el Abonado)	IPMbsi	IPMbsi
Aparato Móvil Prepago (Costo para el Abonado)	IPMbsi	IPMbsi
Macrocela (omni sector): Obras Civiles, Arriendo y Gastos Operacionales	IPMbsn	IPC
Macrocela: equipamiento (omni sector)	IPMbsi	IPMbsi
Macrocela (2 sectores): Obras Civiles, Arriendo y Gastos Operacionales	IPMbsn	IPC
Macrocela: equipamiento (2 sectores)	IPMbsi	IPMbsi
Macrocela (3 sectores): Obras Civiles, Arriendo y Gastos Operacionales	IPMbsn	IPC
Macrocela: equipamiento (3 sectores)	IPMbsi	IPMbsi
Microcela: Obras Civiles, Arriendo	IPMbsn	IPC
Microcela: equipamiento	IPMbsi	IPC
Macrocela: TRXs adicionales	IPMbsi	IPC
Microcela: TRXs adicionales	IPMbsi	IPMbsi
2 Mbit/s Enlace de Microondas	IPMbsi	IPMbsi
8 Mbit/s Enlace de Microondas	IPMbsi	IPMbsi
16 Mbit/s Enlace de Microondas	IPMbsi	IPMbsi
32 Mbit/s Enlace de Microondas	IPMbsi	IPMbsi
2 Mbit/s arriendo de línea	IPMbsi	IPMbsi
8 Mbit/s arriendo de línea	IPMbsi	IPMbsi
16 Mbit/s arriendo de línea	IPMbsi	IPMbsi
32 Mbit/s arriendo de línea	IPMbsi	IPMbsi
BSC 1: Unidad Base	IPMbsi	IPMbsi
BSC 2: Unidad Base	IPMbsi	IPMbsi
BSC 3: Unidad Base	IPMbsi	IPMbsi
BSC 4: Unidad Base	IPMbsi	IPMbsi
BSC: Obras Civiles: Construcción, Gastos Operación	IPMbsi	IPC
BSC: Obras Civiles: Preparación del Edificio del BSC	IPMbsi	IPMbsi
BSC: Compra de Terrenos, Pago Contribuciones	IPMbsn	IPC
2 Mbit/s Enlace de Microondas	IPMbsi	IPMbsi
8 Mbit/s Enlace de Microondas	IPMbsi	IPMbsi
16 Mbit/s Enlace de Microondas	IPMbsi	IPMbsi
32 Mbit/s Enlace de Microondas	IPMbsi	IPMbsi
2 Mbit/s arriendo de línea	IPMbsi	IPMbsi
8 Mbit/s arriendo de línea	IPMbsi	IPMbsi
16 Mbit/s arriendo de línea	IPMbsi	IPMbsi
32 Mbit/s arriendo de línea	IPMbsi	IPMbsi
MSC: SNSE 500	IPMbsi	IPMbsi
MSC: SNSE 1000	IPMbsi	IPMbsi
MSC: SNSE 1500	IPMbsi	IPMbsi
MSC: SupNode 2000	IPMbsi	IPMbsi
MSC: SupNode 6000	IPMbsi	IPMbsi
MSC: SupNode 12000	IPMbsi	IPMbsi



MSC: Obras Civiles: Construcción, Gastos Operación	IPMbsi	IPMbsi
MSC: Obras Civiles: Preparación del Edificio del BSC	IPMbsi	IPMbsi
MSC: Compra de Terrenos, Pago Contribuciones	IPMbsn	IPC
MSC: Prueba de Equipos	IPC	IPC
MSC: incremento en puertos hacia los BSC	IPMbsi	IPMbsi
MSC: incrementos en puertos hacia interconexiones	IPMbsi	IPMbsi
MSC: incrementos en puertos hacia switches	IPMbsi	IPMbsi
Línea Arrendada de 140 Mbit/s (por circuitos de 2Mbit/s)	IPMbsi	IPMbsi
Línea Arrendada de 32 Mbit/s (por circuitos de 2Mbit/s)	IPMbsi	IPMbsi
Interconexión a los Centros (por circuitos de 2Mbit/s)	IPMbsi	IPMbsi
Interconexión: Uso de Espacio (Cámaras)	IPMbsn	IPMbsn
HLR	IPMbsi	IPMbsi
Mejora del HLR	IPMbsi	IPMbsi
Inversión en Espectro [por MHz]	IPMbsn	IPMbsn
STP_1	IPMbsi	IPMbsi
Calling Number Identification	IPMbsi	IPMbsi
Repetidores: Obras Civiles, Arriendo y Gastos Operacionales	IPMbsi	IPMbsi
Repetidores: Equipamiento	IPMbsi	IPMbsi
PC Software Administración Central	IPMbsi	IPMbsi
PC Software Personal de Operaciones	IPMbsi	IPMbsi
PC Software Personal de Oficinas Comerciales (Subgerencia Ventas)	IPMbsi	IPMbsi
PC Software Personal de Ventas (Subgerencia Ventas)	IPMbsi	IPMbsi
PC Hardware Administración Central	IPMbsi	IPMbsi
PC Hardware Personal de Operaciones	IPMbsi	IPMbsi
PC Hardware Personal de Oficinas Comerciales (Subgerencia Ventas)	IPMbsi	IPMbsi
PC Hardware Personal de Ventas (Subgerencia Ventas)	IPMbsi	IPMbsi
Edificios Data Center	IPMbsi	IPMbsi
Grupos Electrónicos Data Center	IPMbsi	IPMbsi
Costo por Llamada Call Center	IPMbsn	IPMbsn
Equipamiento de Oficinas Muebles	IPMbsn	IPMbsn
Equipamiento de Oficinas Acondicionamiento	IPMbsn	IPMbsn
Gastos Administración Central	IPMbsn	IPMbsn
Galpones: Terrenos, Contribuciones	IPMbsn	IPMbsn
Galpones: Estructuras	IPMbsn	IPMbsn
Galpones: Equipamientos	IPMbsn	IPMbsn



Item	Indexador Para Inversión	Indexador Para Gasto
Central Telefónica, Oficinas Comerciales Grandes	IPMbsn	IPMbsn
Central Telefónica, Oficinas Comerciales Medianas	IPMbsn	IPMbsn
Central Telefónica, Oficinas Comerciales Pequeñas	IPMbsn	IPMbsn
Central Telefónica	IPMbsi	IPMbsi
Arriendo de vehículos	IPMbsi	IPMbsi
Servicios a Terceros (Estudios y Asesorías)	IPM	IPM
Remuneraciones: Gerencia General y Directorio	IPC	IPC
Remuneraciones: Fiscalía	IPC	IPC
Remuneraciones: Gerencia de Operación y Explotación	IPC	IPC
Remuneraciones: Gerencia de Administración y Finanzas	IPC	IPC
Remuneraciones: Gerencia de Marketing	IPC	IPC
Remuneraciones: Gerencia de RRHH	IPC	IPC
Remuneraciones: Gerencia Comercial (Sin Subgerencia Ventas)	IPC	IPC
Remuneraciones: Gerencia de Sistemas	IPC	IPC
Remuneraciones: Gerencia de de Ingeniería	IPC	IPC
Empleados Oficinas Comerciales Grandes (Subgerencia Ventas)	IPC	IPC
Empleados Oficinas Comerciales Medianas (Subgerencia Ventas)	IPC	IPC
Empleados Oficinas Comerciales Pequeñas (Subgerencia Ventas)	IPC	IPC
Remuneración: Personal de Ventas (Subgerencia Ventas)	IPC	IPC
Personal Equipo de Trabajo de Red	IPC	IPC
Personal Equipo de Trabajo de Switch	IPC	IPC
Contrato de Personal	IPC	IPC
Finiquito del Personal	IPC	IPC
Comisión Contrato	IPC	IPC
Comisión Prepago	IPC	IPC
Comisión de Mantención	IPC	IPC
Publicidad de Captación Contrato	IPM	IPM
Publicidad de Captación Prepago	IPM	IPM
Publicidad de Mantención Contrato	IPM	IPM
Publicidad de Mantención Prepago	IPM	IPM
Publicidad de Cooperativa	IPM	IPM
Fidelización de Clientes	IPM	IPM
Software: Plataforma de Prepago	IPMbsi	IPMbsi
Software: Mediación	IPMbsi	IPMbsi
Software: Provisioning	IPMbsi	IPMbsi
Software: Interconexión	IPMbsi	IPMbsi
Software: Billing	IPMbsi	IPMbsi
Software: Storage	IPMbsi	IPMbsi
Software: Middleware	IPMbsi	IPMbsi
Software: EIR	IPMbsi	IPMbsi
Software: Autentificador No está presente en GSM)	IPMbsi	IPMbsi
Software: OTA	IPMbsi	IPMbsi
Software: Black List	IPMbsi	IPMbsi
Software: Supervisión Red Móvil	IPMbsi	IPMbsi
Software: Herramientas de Monitoréo de la Red Móvil	IPMbsi	IPMbsi
Software: Supervisión Red de Empresa	IPMbsi	IPMbsi
Software: Antifraude	IPMbsi	IPMbsi
Software: RR.HH.	IPMbsi	IPMbsi
Software: Finanzas - ERP	IPMbsi	IPMbsi
Software: Atención Clientes	IPMbsi	IPMbsi
Software: Data Warehouse	IPMbsi	IPMbsi

**SUBSECRETARIA DE Tecomunicaciones**

Anexos: Informe de Objeciones y Contraproposiciones  
 Proceso Tarifario de la Concesionaria Móvil 2004-2009.

