

**BANCO CENTRAL DE COSTA RICA
DIVISIÓN ECONÓMICA
DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIONES ECONÓMICAS
DIE-01-2005-NT
NOTA TÉCNICA
31 DE MARZO 2005**

**AJUSTE ESTACIONAL DE SERIES ECONÓMICAS CON
TRAMO/SEATS Y CENSUS X12-ARIMA**

Ana Cecilia Kikut Valverde
Andrea Nathalia Ocampo Chacón

Documento de trabajo del Banco Central de Costa Rica, elaborado por el
Departamento de Investigaciones Económicas

Las ideas expresadas en este documento son responsabilidad de las autoras y no necesariamente
representan la opinión del Banco Central de Costa Rica

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	1
2. MÉTODOS DE AJUSTE ESTACIONAL	2
2.1. ESTACIONALIDAD DE SERIES ECONÓMICAS.....	2
2.2. MÉTODOS DE AJUSTE ESTACIONAL: TRAMO/SEATS Y CENSUS X12-ARIMA	3
3. COMPARACIÓN EN EIEWS DE TRAMO/SEATS Y CENSUS X12-ARIMA.....	4
3.1. OPCIONES DISPONIBLES EN LOS PROGRAMAS	5
3.2. EVIDENCIA EMPÍRICA	6
3.2.1. ANÁLISIS DE ESTACIONALIDAD	7
3.2.2. ANÁLISIS DE LAS REVISIONES HISTÓRICAS	13
4. CONSIDERACIONES FINALES	15
5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	17
ANEXOS.....	18

1. INTRODUCCIÓN

Las series de tiempo económicas mensuales y trimestrales presentan diversas oscilaciones que impiden observar el comportamiento o la tendencia que estas siguen, por lo que es de suma importancia conocer los métodos y programas de desestacionalización de variables que existen, para así poder realizar un análisis complejo; es por ello que para el Departamento de Investigaciones Económicas (DIE) y para el Banco Central de Costa Rica (BCCR) es de interés conocer el ajuste estacional que proporcionan los programas Tramo/Seats y Census X12-ARIMA.

Es fundamental que los bancos centrales dispongan de programas especializados que permitan medir la evolución de los indicadores y contar con diferentes parámetros que el usuario pueda determinar tanto para el corto como para el largo plazo, y con esto también mejorar los niveles de pronóstico.

Entre los programas que se utilizaron anteriormente en el BCCR están el SCA (Scientific Computing Associates) y el X11-ARIMA (Autorregresive Integrated Moving Average) en forma conjunta. Sin embargo, con el paso de los años, se han ido actualizando los programas que se emplean para realizar dichos análisis, entre ellos los paquetes Tramo/Seats y Census X12-ARIMA. En foros internacionales algunos expertos han concluido que ambos programas están a un nivel muy similar.

En el año 2001, un grupo de funcionarios del BCCR compartió con el Dr. Agustín Maravall, uno de los creadores del software Tramo/Seats, quien además lo proporcionó y brindó los lineamientos a seguir para su debido uso; desde entonces, Tramo/Seats ha sido parte de los programas estadísticos que se utilizan en esta entidad. Cabe destacar que este mismo programa es utilizado por el Banco Central de la Reserva en El Salvador y en el Consejo Monetario Centroamericano.

Sin embargo, en años recientes se ha incrementado el uso del Census X12-ARIMA, por ejemplo en los bancos centrales de Alemania, Chile y Europa. En vista de que ambas metodologías se encuentran disponibles en las últimas versiones de EViews, se considera un momento propicio para realizar una comparación entre estos métodos, lo que constituye el propósito principal de este trabajo. Esta relación se lleva a cabo desde tres perspectivas: las opciones disponibles en EViews, el análisis de la estacionalidad y la revisión histórica que brindan estas técnicas.

Es importante resaltar que tanto Tramo/Seats como Census X12-ARIMA, son software libres, por lo que constituyen programas que se pueden descargar de forma gratuita en Internet, los cuales son de fácil acceso tanto para las entidades como para el público en general.

La estructura de este trabajo es la siguiente: en la segunda sección se realiza una breve explicación sobre la estacionalidad de series económicas, y se describe la importancia de los programas Tramo/Seats y Census X12-ARIMA, en la tercera sección se encuentra la comparación de las metodologías Tramo/Seats y Census X12-ARIMA, en la cuarta sección se presentan las consideraciones finales y, por último, en la quinta sección se incluye la bibliografía.

2. MÉTODOS DE AJUSTE ESTACIONAL

2.1. Estacionalidad de series económicas

La estacionalidad se refiere a fluctuaciones en períodos menores a un año (mensual, bimensual, trimestral, entre otros), las cuales generalmente se repiten año a año. En general, todas las series de frecuencia inferior a la anual presentan en mayor o menor medida estacionalidad. Además, la estacionalidad es uno de los cuatro componentes que no son directamente observables del enfoque clásico de series de tiempo en los que puede descomponerse, entre ellos, tendencia, ciclo, e irregularidad.

Tendencia: capta el comportamiento suavizado a largo plazo de la serie, períodos mayores a los 8 años.

Ciclo: representa las oscilaciones de la serie a largo plazo, que no son estrictamente periódicas. Su evolución obedece a causas exógenas pero determinables.

Irregularidad: son oscilaciones no predecibles o eventos accidentales de la serie; no tienen carácter repetitivo por lo que no poseen periodicidad.

Según Estela Bee Dagum, la estacionalidad se caracteriza por ser posible de medir, porque se repite cada año, pero que ésta puede evolucionar, y también porque se produce por causas ajenas a la naturaleza económica de los indicadores. Sin embargo en diferentes ocasiones la estacionalidad de una serie económica se puede encontrar con solo observar el gráfico correspondiente, no obstante en otras situaciones no es muy evidente por lo que se han creado pruebas estadísticas con el fin de determinar si la serie tiene o no estacionalidad.

Un ejemplo de estacionalidad es el efecto de Semana Santa que existe porque esta festividad puede celebrarse en marzo o abril, es decir, durante el primero o segundo trimestre del año. La Semana Santa altera significativamente la actividad de algunas variables económicas, efecto que debe ser tomado en cuenta para realizar comparaciones objetivas. En este sentido, es necesario calcular la magnitud del efecto de la Semana Santa e identificar el número de días previos y posteriores a esta celebración que evidencian modificaciones en el nivel de actividad de las variables, número que suele ser diferente para cada variable económica.

Las series económicas también están sujetas a perturbaciones ocasionadas por movimientos súbitos o acontecimientos inesperados que modifican de manera sensible la evolución de las variables en un punto en el tiempo. Estas observaciones atípicas (outliers) inducen un comportamiento volátil en las series que debe considerarse, toda vez que la ocurrencia de estos eventos no es característica de las variables y distorsiona la identificación de las propiedades recientes de las series.

Con el paso del tiempo se han creado diversos métodos para la desestacionalización de series; uno de los procesos más simples es el de comparar directamente cada cifra del mes con el dato equivalente del año anterior, con lo que se deduce que la estacionalidad es periódica con un lapso de un año. A esta comparación se le llama variación interanual, sin embargo, presenta la desventaja de que se pierde toda la información contenida en los meses restantes.

Una de las razones más importantes para llevar a cabo la desestacionalización de series de tiempo económicas es que, al eliminar los movimientos ocasionados por fuerzas relacionadas al clima, el calendario o las expectativas, es posible tener una apreciación más clara sobre el

comportamiento de la serie debido exclusivamente a razones de tipo económico, facilitando a su vez la comparación de los datos de un mes a otro.

Una razón adicional para desestacionalizar series de tiempo económicas, y en general para descomponerlas, es que facilita la identificación de patrones subyacentes en ellas, por ejemplo tendencias que experimentan quiebres en determinados periodos, comportamientos en los que predomina el componente irregular a lo largo del tiempo, y por lo tanto, ayuda a proyectar las series en el corto plazo.

Además es de gran utilidad para el analista observar una serie libre de oscilaciones estacionales, ya que esto le ayuda a elaborar comparaciones entre meses consecutivos y no consecutivos para evaluar la coyuntura.

El propósito de los modelos ARIMA para la desestacionalización es la de ampliar las series un año hacia delante para mejorar el ajuste estacional correspondiente a las observaciones más recientes. Si las series son cortas, es decir de periodos de 5 a 6 años, es conveniente extenderlas también hacia atrás, con el fin de obtener mejores resultados.

2.2. Métodos de ajuste estacional: Tramo/Seats y Census X12-ARIMA

Las siglas de Tramo significan “Time Series Regression with ARIMA Noise, Missing Observations, and Outliers” y las de Seats “Signal Extraction in ARIMA Time Series”. Estos programas (que normalmente se usan juntos) han sido desarrollados por Víctor Gómez y Agustín Maravall del Banco de España.

Tramo es un programa para estimar y pronosticar modelos de regresión con errores posiblemente no estacionarios como los ARIMA (Autoregressive Integrated Moving Average) y cualquier serie de observaciones ausentes, también identifica y corrige observaciones atípicas como por ejemplo: el efecto Pascua, Calendario y el relacionado a formas de variables de intervención. El programa es eficiente en el ajuste estacional de series, y más en la extracción de señales estocásticas. El ajuste de la serie con el programa Tramo, corresponde al procedimiento que realizaba SCA (Scientific Computing Associates).

Seats es un programa para la estimación de los componentes no observados en series temporales, siguiendo el método “basado en modelos ARIMA”. Se estima y se obtienen predicciones de la tendencia, el componente estacional, el componente irregular y los componentes cíclicos. Además se obtienen los estimadores con error cuadrático medio mínimo (ECMM) de los componentes, así como sus predicciones también. Seats puede usarse para un análisis profundo de series o para aplicaciones rutinarias masivas. La estimación que realiza Seats corresponde a la metodología que llevaba a cabo X11- ARIMA.

Citando la descripción de Tramo/Seats dada en el sitio Web del Banco de España¹, “Los programas están dirigidos fundamentalmente al análisis de series temporales económicas y sociales, de frecuencia mensual o más baja. Aunque están estructurados para satisfacer las necesidades de un analista experto, pueden utilizarse también de forma totalmente automática. Sus principales aplicaciones son predicción, ajuste estacional, detección y corrección de observaciones atípicas, estimación de efectos especiales, y control de calidad de los datos”.

¹ <http://www.bde.es/servicio/software/econom.htm>

En conjunto, Tramo/Seats realiza la estimación ARIMA y la descomposición en componentes aditivos o multiplicativos; por lo que Tramo hace la estimación, mientras que Seats hace la descomposición. Asimismo se recomienda el uso de este programa para obtener un buen punto de partida al ajustar alguna serie.

Census X12-ARIMA es un programa de código abierto² creado por el U.S. Census Bureau. Este es un programa de corrección estacional que incorpora algunas mejoras con respecto al programa X11-ARIMA (Statistics Canada) como el desarrollo de nuevas medidas de identificación de modelos y de diagnóstico de ajustes.

Además es un programa de reajuste estacional. También el Census X12-ARIMA es un método basado en promedios móviles, los cuales se sustentan en el dominio del tiempo o en el de frecuencias. Census X12-ARIMA logra el ajuste estacional con el desarrollo de un sistema de los factores que explican la variación estacional en una serie.

En años recientes, el Census X12-ARIMA ha adquirido relevancia en vista de que entre sus innovaciones se encuentran procedimientos basados en modelos (“model based”) como el Seats, el cual supone un modelo ARIMA para cada uno de los componentes de la serie de tiempo de interés. Específicamente, considera los modelos RegARIMA, los cuales son modelos de regresión cuyos errores siguen un proceso ARIMA³.

Por lo anterior, este programa es muy utilizado en varios bancos centrales, así como en varias oficinas de estadística como la de la Unión Europea (Eurostat) y la de Perú.

Cabe destacar que tanto Tramo/Seats como Census X12-ARIMA se pueden aplicar solamente a variables de series temporales inferiores a un año.

3. COMPARACIÓN EN EIEWS DE TRAMO/SEATS Y CENSUS X12-ARIMA

A partir de la versión 4 del programa econométrico EViews existe la ventaja de que incluye entre los procedimientos para el ajuste estacional Tramo/Seats y Census X12-ARIMA⁴. Además este último programa tiene elementos adicionales a favor, y no se había explorado anteriormente, por lo que se considera oportuno llevar a cabo una comparación entre estas metodologías.

La comparación se realiza desde tres enfoques diferentes: las opciones disponibles de los programas en EViews, el análisis estacional de las series y la revisión histórica.

² Un programa de código abierto es un software en el que el código de programación está disponible para ser visto o modificado, en particular existe la posibilidad de ver cómo se elaboraron ciertas rutinas dentro del mismo.

³ Véase Botargues y Pacheco (2005).

⁴ El BCCR cuenta con la versión completa de Tramo/Seats, mientras que para el caso del Census X12-ARIMA se han presentado problemas para ejecutarlo, si bien se bajaron los archivos de instalación. Este último software está elaborado para funcionar en el sistema operativo DOS. Deben seguirse los procedimientos solicitados por el Departamento de Tecnologías de Información, a pesar de que ambos programas son libres.

3.1. Opciones disponibles en los programas

En EViews están disponibles una serie de opciones tanto para Tramo/Seats como para el Censu X12-ARIMA, las cuales se confrontan en el cuadro No.1⁵.

Cuadro No.1
Comparación de las opciones disponibles en Tramo/Seats y
Censu X12-ARIMA en EViews1/

TRAMO/SEATS		CENSUS X12-ARIMA	
TRAMO/SEATS	Modo de corrida	Ajuste estacional	
	Horizonte de pronóstico		
	Transformación		Método X11
	Selección del orden ARIMA		
	Series a salvar		Componentes de la serie a salvar
			Filtro Estacional
			Filtro de tendencia (Henderson)
Regresores	Series exógenas especificadas por el usuario	Días de comercio/Días festivos	
	Ajuste de días de comercio		Opciones de ajuste Efectos de días de comercio
	Ajuste de pascua		Días festivos (flujo)
Valores fuera de serie (Outliers)	Detección automática	Valores fuera de serie (Outliers)	
	Valores fuera de serie especificados por el usuario		Valores fuera de serie en paso ARIMA Valores fuera de serie en paso X11
		Opciones ARIMA	Transformación de los datos
			Especificación ARIMA
			Regresores
			Muestra de estimación ARIMA
		Diagnóstico	Análisis de estabilidad de estacionalidad
			Otros diagnósticos

^{1/} El área sombreada indica las opciones en común entre ambos métodos.
Fuente: Elaboración propia.

Existen algunas opciones de Tramo/Seats disponibles en el Censu X12-ARIMA y viceversa. Así por ejemplo, Tramo/Seats brinda la posibilidad de modificar el horizonte de pronóstico y de seleccionar el orden del modelo ARIMA, también permite incluir variables exógenas en el modelo especificadas por el usuario y la detección automática de valores fuera de serie. Por su parte, Censu X12-ARIMA permite seleccionar diferentes filtros estacionales y de tendencia, hacer transformaciones de los datos, especificar una submuestra, realizar análisis

⁵ Para mayor detalle véase anexo No.1 y No.2.

de estabilidad de la estacionalidad y efectuar otros diagnósticos, tales como diagnósticos de los residuos, detección de valores fuera de serie y gráficos espectrales.

De lo anterior, se deduce que ambos programas son altamente configurables y disponen de una infinidad de parámetros que el usuario puede determinar.

3.2. Evidencia empírica

Para efectos de la comparación de las metodologías se seleccionaron las siguientes variables:⁶

- Índice de precios al consumidor (IPC)
- Activos financieros del sector privado en moneda extranjera⁷
- Emisión monetaria
- Índice mensual de actividad económica (IMAE) sin la Industria electrónica de alta tecnología (IEAT)
- Importaciones totales

Se analizó el período comprendido entre enero de 1991 y diciembre del 2004 (14 años, 168 datos), y para la serie de activos financieros del sector privado en moneda extranjera desde enero de 1992 (13 años, 156 datos).

Las características de estas variables se resumen en el siguiente cuadro:

Cuadro No. 2
Importancia relativa de los componentes de las series analizadas
- en porcentajes -

Variable	Tendencia ciclo	Estacionalidad	Irregularidad
IPC	99.88	0.00	0.11
Activos	99.88	0.01	0.12
Emisión	97.90	1.90	0.20
IMAE	95.04	4.12	0.84
Importaciones	96.60	1.13	2.27

Fuente: Elaboración propia con base en los resultados del Programa Forecast-Pro (FCP).

⁶ Se consultó a funcionarios del Departamento Monetario y de Contabilidad Social para explicar el comportamiento estacional de las variables analizadas.

⁷ Incluye los depósitos a plazo y certificados de inversión, los bonos fiscales y los Certificados de Depósito a Plazo del BCCR con el sector privado. Los datos corresponden a los colones equivalentes de los saldos en dólares de las citadas partidas, valoradas al tipo de cambio de compra de fin de mes. Serie elaborada por el área de Política y Programación Financiera del Departamento Monetario.

Las series IPC y activos financieros del sector privado en moneda extranjera están dominadas por el componente tendencia-ciclo, mientras que la serie que muestra mayor estacionalidad es el IMAE seguida por la emisión monetaria. Por su parte, las importaciones exhiben el componente irregular más importante. Dadas estas cualidades de las series de interés, a las dos primeras se les aplicó un análisis estacional un tanto diferente que a las tres restantes, como se presenta a continuación.

3.2.1. Análisis de estacionalidad

En el caso del Índice de precios al consumidor no se aprecia a simple vista estacionalidad (Gráfico No.1). La metodología Tramo/Seats incorporada en el paquete EViews no reporta los factores estacionales, mientras que el Census X12-ARIMA sí, los cuales se presentan en el gráfico No.2.

Gráfico No.1

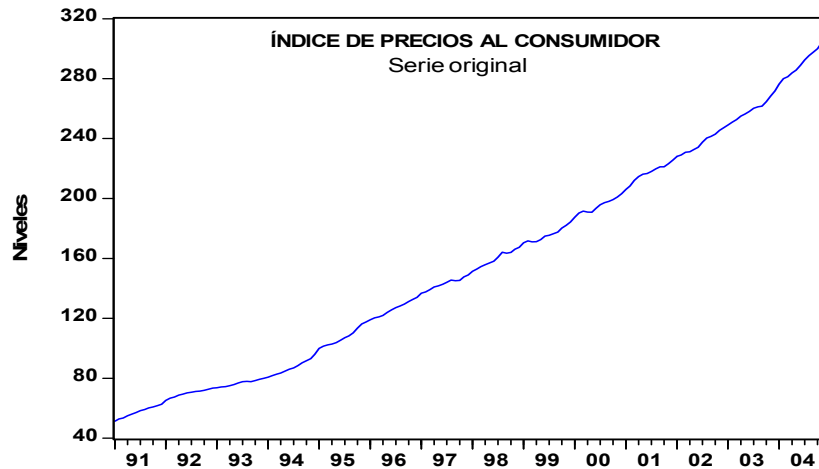
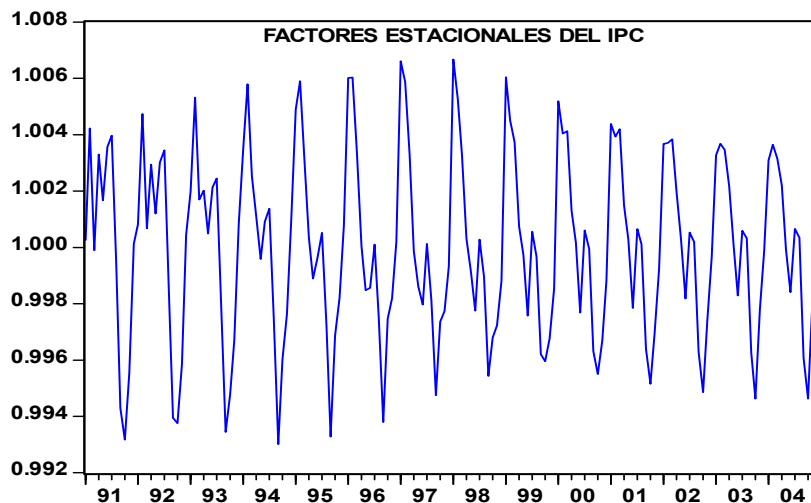


Gráfico No.2



Similar a lo anterior, sucede con la serie de activos financieros del sector privado en moneda extranjera (Gráficos No.3 y No.4). Esto es importante porque en algunas ocasiones interesa mucho conocer el patrón estacional de una serie de tiempo, para efectos analíticos.

Gráfico No.3

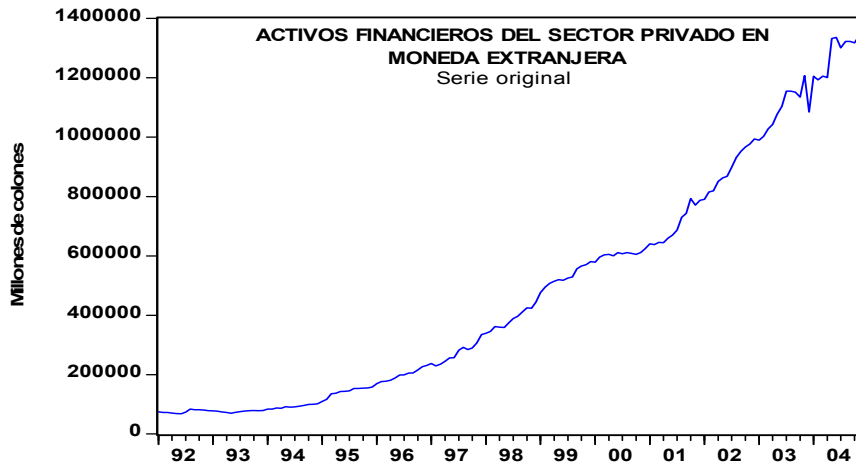
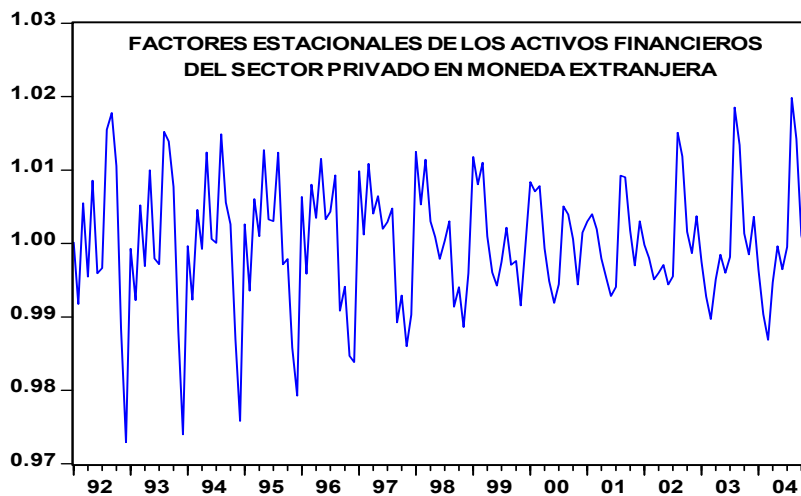


Gráfico No.4



Para estas dos variables, la estacionalidad es reducida: para el IPC el factor estacional máximo es de 1.0067 y el mínimo es de 0.9930, con un rango de 0.0137, mientras que para los activos financieros del sector privado en moneda extranjera el máximo es de 1.0198 y el mínimo es de 0.9729 con un rango de 0.0469. Se podría deducir que existe una mayor precisión para detectar la estacionalidad por parte del Censur X12-ARIMA.

En el siguiente cuadro se resumen las pruebas F para estacionalidad que brinda el Censur X12-ARIMA para estas dos variables. En el caso del IPC, la estacionalidad es significativa en tanto que para los activos financieros del sector privado en moneda extranjera no lo es.

Cuadro No.3
Pruebas estadísticas de estacionalidad para el IPC y los activos financieros del sector privado en moneda extranjera

Índice de precios al consumidor		
Prueba	Estadístico	Decisión
Prueba para la presencia de estacionalidad suponiendo estabilidad	F=11.85	Estacionalidad presente al nivel del 1%
Prueba no paramétrica para la presencia de estacionalidad asumiendo estabilidad	K-W=88.31	Estacionalidad presente al nivel del 1%
Prueba de estacionalidad móvil	F=2.30	Estacionalidad móvil presente al nivel del 1%
Prueba combinada para la presencia de estacionalidad	n.a.	Estacionalidad identificable presente
Activos financieros del sector privado en moneda extranjera		
Prueba	Estadístico	Decisión
Prueba para la presencia de estacionalidad suponiendo estabilidad	F=1.37	No hay evidencia de estacionalidad estable al nivel del 1%
Prueba no paramétrica para la presencia de estacionalidad asumiendo estabilidad	K-W=17.12	No hay evidencia de estacionalidad al nivel del 1%
Prueba de estacionalidad móvil	F=1.91	Estacionalidad móvil presente al nivel del 5%
Prueba combinada para la presencia de estacionalidad	n.a.	Estacionalidad identificable no presente

n.a. No aplica

Fuente: Salida del Census X12-ARIMA (Tabla D8.A)

Los resultados anteriores se refuerzan con el tipo de modelo ARIMA ajustado por el programa Tramo/Seats, ya que para el IPC seleccionó el modelo $(0,1,1)(0,1,1)_{12}$, mientras que para los activos financieros del sector privado en moneda extranjera ajustó el modelo $(1,1,0)(0,0,0)_{12}$, por lo que para esta última variable no detectó modelo ARIMA en la parte estacional.

En el gráfico No.5 se presenta la evolución de la emisión monetaria, variable que muestra una marcada estacionalidad. En el gráfico No.6 se incluye esta variable desestacionalizada según ambos métodos, los cuales muestran resultados similares.

Gráfico No.5

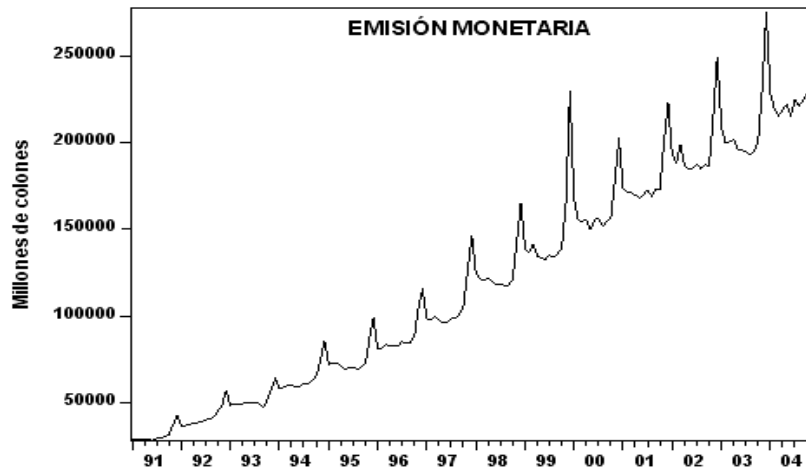
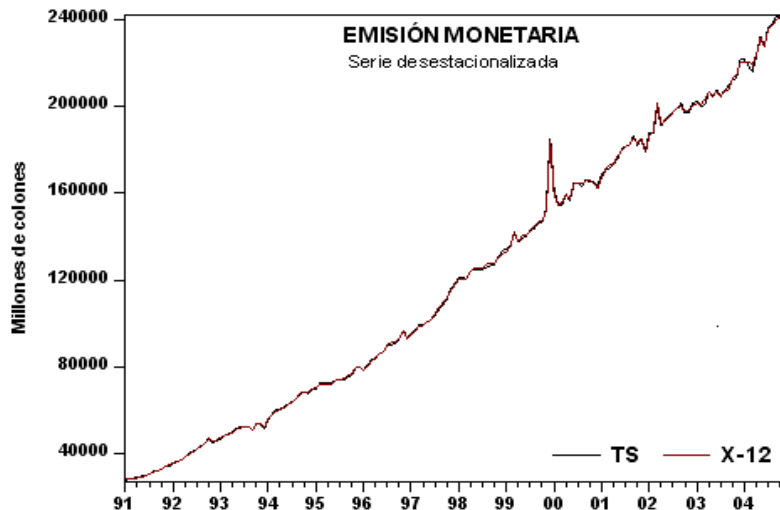


Gráfico No.6



Los niveles más altos de estacionalidad se encuentran en los meses de diciembre y los más bajos en los meses de agosto y setiembre, debido a la importancia relativa de la demanda por numerario por parte del público a lo interno del año, en donde la época de fin de año es cuando se observa en forma más drástica el fenómeno descrito pues hay una mayor disponibilidad de efectivo (en ésta época se da un aumento importante del saldo de esta variable por los pagos de aguinaldos, por ejemplo) y aumenta el numerario en poder del público (NPP).

Las pruebas de presencia de estacionalidad reportadas por el Censur X12-ARIMA resultaron significativas; si bien se indica que la estacionalidad es móvil. El modelo ARIMA seleccionado por T/S es $(0,1,1)(0,1,1)_{12}$.

En los gráficos No.7 y No.8 se encuentra la serie original y desestacionalizada del IMAE. Al igual que para la variable anterior, ambas metodologías reportan resultados similares.

Gráfico No.7

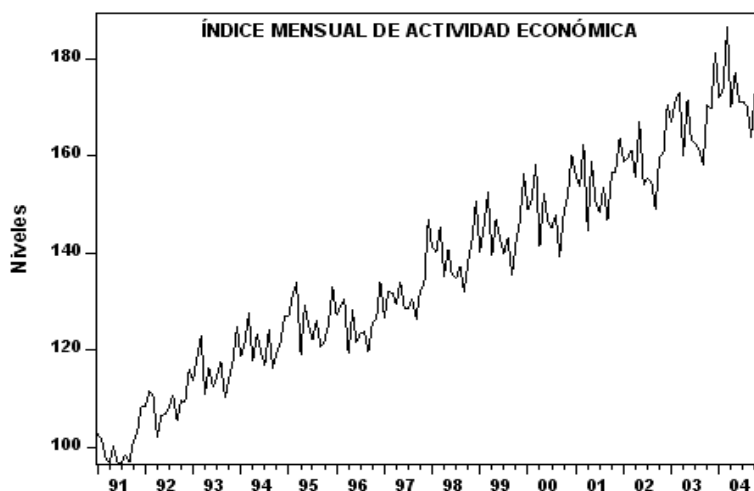
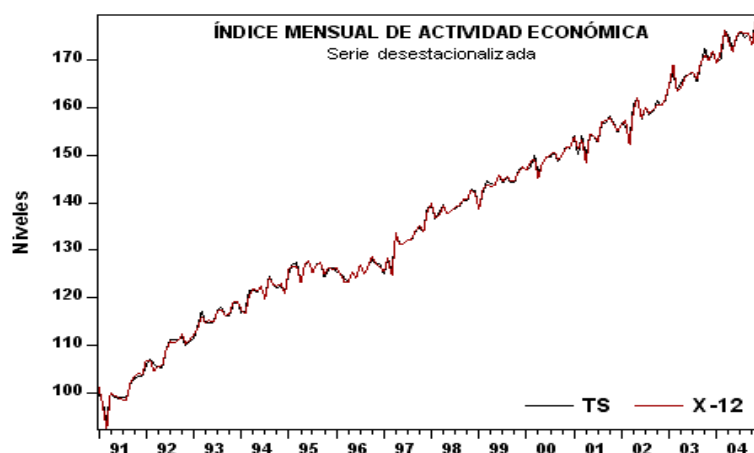


Gráfico No.8



El patrón estacional es muy marcado. En efecto, se detectó una elevada estacionalidad en marzo y baja en setiembre, la cual está determinada básicamente por el comportamiento de los sectores agropecuarios⁸, especialmente de productos agrícolas como el café, banano, caña de azúcar, melón y piña; comercio⁹ y hoteles y restaurantes¹⁰.

Las pruebas de presencia de estacionalidad resultaron significativas y el modelo ARIMA ajustado fue $(0,1,1)(0,1,1)_{12}$. Asimismo, los factores estacionales han sido estables a lo largo del periodo analizado.

⁸ Depende del comportamiento de los precios internacionales y demanda de productos agropecuarios, del atraso en las cosechas o producción de algunos bienes agrícolas y condiciones climáticas.

⁹ Día de la Madre y época de Navidad.

¹⁰ Temporada alta y baja del turismo.

En los gráficos No.9 y No.10 se presenta la serie original y desestacionalizada de las importaciones totales. De las series analizadas, es en la que se observa una mayor diferencia entre las series desestacionalizadas obtenidas por un método y otro.

Gráfico No.9

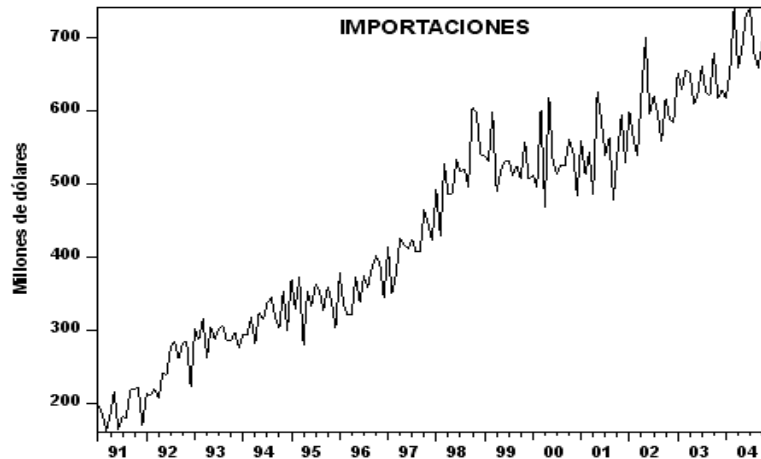
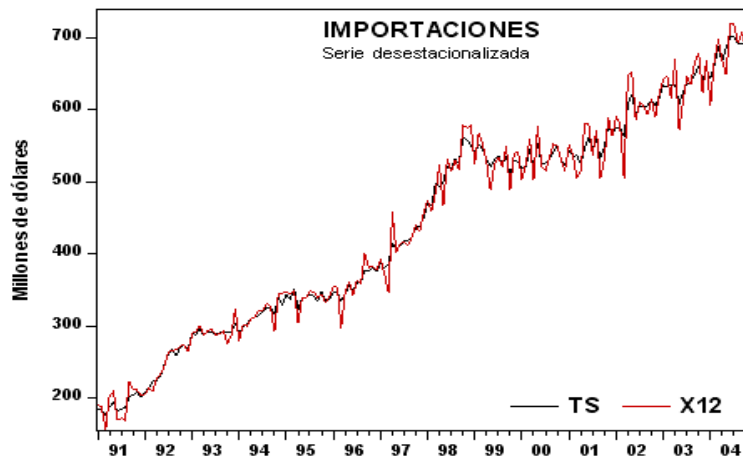


Gráfico No.10



El modelo ARIMA ajustado por Tramo/Seats para esta variable es $(0,1,1)(1,0,0)_{12}$ y el Census X12-ARIMA detectó estacionalidad significativa. Asimismo, no hay evidencia de estacionalidad móvil al nivel de 5%.

Los meses de marzo y mayo manifiestan una alta estacionalidad, lo cual puede deberse al aumento de materia prima importada por parte del sector industrial en esos meses. El mes de octubre también presenta índices de estacionalidad por encima de 100, lo cual podría estar asociado al aumento de las importaciones, características de la época navideña. Por otra parte, el mes de setiembre registra coeficientes de estacionalidad bajos.

En términos generales, ambas metodologías ofrecen resultados similares, sin embargo difieren cuando el componente irregular es elevado como en el caso de las importaciones (cuadro No.2). Cuando esto sucede se recomienda utilizar Seats, mientras que para series cortas de solo cuatro años de datos, Census X12-ARIMA realiza un mejor trabajo¹¹.

3.2.2. Análisis de las revisiones históricas

Una herramienta adicional para analizar la bondad del ajuste estacional realizado es la técnica de revisión histórica de la serie desestacionalizada. Se define como un instrumento de diagnóstico de la estabilidad de los valores estimados para la serie ajustada por estacionalidad.

En términos generales, lo que el procedimiento realiza es una comparación entre los datos ajustados por estacionalidad que se obtienen para un mismo mes cuando se consideran dos períodos de análisis. Uno de ellos es el valor desestacionalizado que se obtiene utilizando el período total, es decir, es el valor estimado final para el mes bajo análisis. El otro valor a comparar es la serie desestacionalizada pronosticada que se obtiene al utilizar el período que finaliza en el mes anterior.

A partir de tomar las diferencias porcentuales entre estas dos estimaciones para observaciones sucesivas se obtiene la revisión histórica del ajuste. Esta serie permite determinar la estabilidad del ajuste mediante la detección de cambios de signo en las estimaciones y la variación porcentual promedio de las revisiones¹².

Para efectos prácticos es deseable que la técnica a considerar presente el menor error de revisión histórica posible.

Para llevar a cabo una comparación entre ambos métodos, se hizo un corte dentro del periodo muestral, específicamente en junio del 2004 y posteriormente se realizó un pronóstico de 1 a 6 meses hacia delante. Posteriormente se compararon estos pronósticos con las series desestacionalizadas estimadas para el periodo total que llega hasta diciembre del 2004.

Este análisis se aplicó a las series estudiadas que presentan un marcado componente estacional: emisión monetaria, IMAE e importaciones totales.

Los resultados se resumen en el cuadro No.4. Se aprecia que la metodología Census X12-ARIMA brinda en promedio los menores errores de revisión histórica de la serie desestacionalizada. En el caso de la emisión monetaria, el error medio que brinda el Census X12-ARIMA es 0.15, mientras que Tramo/Seats indica un error medio de 0.45. En el caso de las importaciones, estos valores son de 0.98 y 2.25, respectivamente.

¹¹ Hood, Ashley, Findley (2000).

¹² Botargues y Pacheco (2004)

Cuadro No.4
Desviaciones absolutas medias como porcentaje de la estimación final de los datos
ajustados por estacionalidad

Serie de tiempo	Tramo/Seats							Census X12-ARIMA						
	Horizonte de pronóstico en meses							Horizonte de pronóstico en meses						
	1	2	3	4	5	6	Media	1	2	3	4	5	6	Media
Emisión monetaria	0.21	0.26	0.11	0.69	0.33	1.13	0.45	0.11	0.05	0.16	0.34	0.06	0.18	0.15
IMAE	0.49	0.64	0.62	1.37	0.54	0.39	0.67	0.61	0.97	0.05	0.02	0.08	0.24	0.33
Importaciones	0.08	2.13	3.30	3.52	0.79	3.71	2.25	2.52	0.92	0.03	0.93	0.44	1.03	0.98

Fuente: Elaboración propia.

4. CONSIDERACIONES FINALES

Para la toma de decisiones de política económica oportuna y confiable, es necesario llevar a cabo un análisis de diversas macrovariables con frecuencia menor a la anual (generalmente mensual y trimestral), las cuales usualmente presentan fluctuaciones que ocultan o contaminan el comportamiento subyacente de estas. Estas oscilaciones intraanuales se refieren más que todo a factores estacionales que están determinados por condiciones climáticas o institucionales.

En muchas ocasiones, el analista toma variaciones interanuales de las series de tiempo, con lo cual se elimina el efecto estacional en las variables; sin embargo, esta metodología presenta el problema de que se pierde información relevante en los meses que no están considerados en el cálculo.

Por ello, adquiere relevancia la extracción de señales o descomposición de series de tiempo, con el fin de estimar el componente estacional de las series y llevar a cabo el ajuste estacional o desestacionalización de las series lo que permite una mejor visión de la coyuntura económica.

Existen varios métodos para la extracción de señales, entre los que se encuentran Tramo/Seats y Census X12-ARIMA, ambos se encuentran en las últimas versiones del paquete econométrico EViews, disponible en el BCCR. Hasta el momento, la estimación del componente estacional de las series económicas del BCCR se obtiene con el programa Tramo/Seats desarrollado por el Banco de España.

Sin embargo, se considera un momento oportuno para explorar la metodología Census X12-ARIMA, así como comparar las opciones y resultados que brindan estos dos programas.

Del análisis se concluye que ambas metodologías tienen elementos a favor, por lo que se considera pertinente utilizarlas en forma complementaria.

Seguidamente se detallan las principales conclusiones y recomendaciones del estudio:

- Se encontró una gran precisión por parte del Census X12-ARIMA para detectar estacionalidad en series con patrón estacional poco marcado, como las variables IPC y activos financieros del sector privado en moneda extranjera.
- El método Census X12-ARIMA muestra un menor error medio de revisión histórica de las series desestacionalizadas con respecto a las variables estudiadas: Emisión monetaria, IMAE e importaciones totales.
- Además, esta metodología incluye en su salida varias pruebas de presencia de estacionalidad y sobre evidencias de estacionalidad móvil o bien estable.
- Tramo/Seats incluye entre sus resultados el modelo ARIMA ajustado, el pronóstico de la serie original, la posibilidad de cambiar el horizonte de pronóstico y la detección automática de valores extremos, así como otras opciones personalizadas.

- Se recomienda utilizar la metodología Census X12-ARIMA incluida en EViews, debido a su precisión y menor error medio de revisión, sin dejar de lado el método Tramo/Seats pues brinda información adicional como el modelo ARIMA seleccionado y pronóstico de la serie original, entre otros.
- Según un estudio de simulación que realizaron funcionarios del U.S. Census Bureau, Seats y X12-ARIMA presentan resultados similares en series de doce años de datos¹³.
- Por tanto, se sugiere usar en forma complementaria ambas metodologías.

¹³ Hood, Ashley, Findley (2000).

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Botargues, Patricia y Pacheco, Juan Manuel (2005) Adopción del programa de ajuste estacional X12-ARIMA. Dirección Nacional de Cuentas Nacionales. Instituto Nacional de Estadística y Censos. Argentina.
- Botargues, Patricia y Pacheco, Juan Manuel (2004) Ajuste estacional de las series de oferta y demanda globales. Dirección Nacional de Cuentas Nacionales. Instituto Nacional de Estadística y Censos. Argentina.
- Correa, Víctor; Felipe, Héctor; Luna, Leonardo; Ruiz, Francisco (2002). Desestacionalización de series económicas: El procedimiento usado por el Banco Central de Chile. Banco Central de Chile, documentos de trabajo. (Páginas 1-3).
- Deutsche Bundesbank (1999) The changeover from the seasonal adjustment method Census X-11 to Census X-12-ARIMA. Monthly Report, September 1999.
- Díaz Empananza, Ignacio (2004). Tramo/Seats y X12 ARIMA. Breve guía de acceso mediante Gretl. Universidad del País Vasco, Departamento de Econometría y Estadística e Instituto de Economía Pública.
- Hood, Catherine; Ashley, James; Findley, David (2000). An empirical evaluation of the performance of Tramo/Seats on simulated series. US Census Bureau, Washington.
- Kikut, Ana; Muñoz, Evelyn y Rodríguez, Margarita (2001) Guía para el uso e interpretación de Tramo Seats como procedimiento para el ajuste estacional y extracción de señales. Banco Central de Costa Rica, DIE-DCS/01-2001-NT.
- Torche, Arístides (1998) Contabilidad nacional, números índices. Desestacionalización y trimestralización. Pontificia Universidad Católica de Chile, Instituto de Economía, Oficina de Publicaciones. (Capítulo 3).

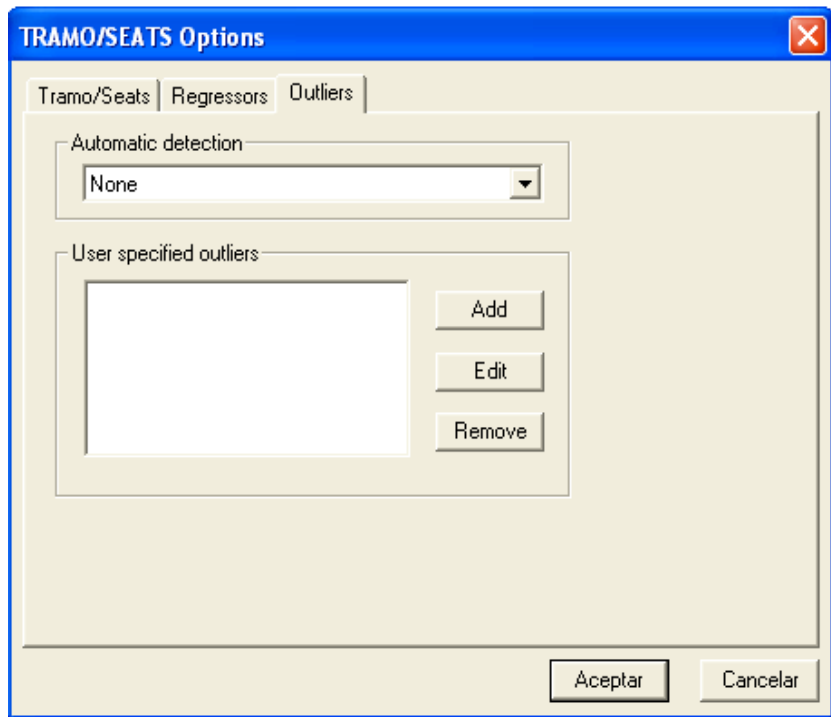
kikutva@bccr.fi.cr
ocampoca@bccr.fi.cr

ANEXOS

Anexo No.1 Opciones disponibles en EViews para Tramo/Seats

The screenshot shows the 'TRAMO/SEATS Options' dialog box with the 'Run mode' tab selected. The 'Run mode' section has a checked box for 'Run Seats after Tramo' and a 'Forecast horizon' of 8. The 'Transformation' dropdown is set to 'Auto select level or log'. The 'ARIMA order search' dropdown is set to 'Search all', with input fields for D (1), AR (0), MA (1), SD (1), SAR (0), and SMA (1). The 'Series to save' section lists several options, all of which are unchecked: Forecast (_HAT), Linearized (_LIN), Interpolated (_POL), Seasonally adjusted (_SA), Seasonal factor (_SF), Trend (_TRD), Cycle (_CYC), and Irregular (_IR). 'Aceptar' and 'Cancelar' buttons are at the bottom right.

The screenshot shows the 'TRAMO/SEATS Options' dialog box with the 'Regressors' tab selected. The 'User specified exogenous series' section contains an empty list box with 'Add', 'Edit', and 'Remove' buttons. The 'Trading day adjustment' dropdown is set to 'None', with unchecked boxes for 'Only if significant' and 'User Holiday Series:'. The 'Easter adjustment' dropdown is also set to 'None'. 'Aceptar' and 'Cancelar' buttons are at the bottom right.



Anexo No.2

Opciones disponibles en EViews para Census X12-ARIMA

The screenshot shows the 'X12 Options' dialog box with the 'ARIMA Options' tab selected. The 'Seasonal Adjustment' sub-tab is active, showing the following settings:

- X11 Method:** Multiplicative (selected), Additive, Pseudo-additive, Log-additive.
- Trend Filter (Henderson):** Auto (X12 default) (selected), Fixed. A text box contains '13' with the label 'term moving-average'.
- Seasonal Filter:** Auto (X12 default) (selected in a dropdown).
- Component Series to Save:** Base name: 'imae'. Checkboxes for: Final seasonally adjusted series (_SA), Final seasonal factors (_SF), Final trend-cycle (_TC), Final irregular component (_IR), Combined seasonal/trading day factors (_D16), and Combined holiday/trading day factors (_D18).

Buttons at the bottom: 'Aceptar' and 'Cancelar'.

The screenshot shows the 'X12 Options' dialog box with the 'Trading Day/Holiday' sub-tab selected under the 'ARIMA Options' tab. The settings are as follows:

- Adjustment Options:** None (selected), Adjust in ARIMA step, Adjust in X11 step. An unchecked checkbox for 'Apply only if significant (AIC)' is also present.
- Trading Day Effects:** No trading day effects (selected), Flow day-of-week/leap year effects, Flow weekday-weekend/leap year effects, Stock day-of-week: '1' (selected in a dropdown) day of month observed.
- Holidays (Flow):** Checkboxes for: Easter (8 days before), Labor day (8 days before), Thanksgiving/Christmas (8 days before), and Statistics Canada Easter (8 days before).

Buttons at the bottom: 'Aceptar' and 'Cancelar'.

