

Una estimación mensual de los puestos de trabajo en términos de Contabili- dad Nacional

Silvia Relloso Pereda

Instituto Nacional de Estadística

¹ La autora agradece los comentarios de Enrique M. Quilis. Las opiniones expuestas corresponden a la autora y no representan, de forma necesaria, las del Instituto Nacional de Estadística.

Introducción

Una de las áreas fundamentales en el análisis de coyuntura es la relacionada con el mercado de trabajo y, por ello, las variables que intentan medir la evolución del empleo suelen tener una especial relevancia.

Actualmente no existe una estimación mensual de los puestos de trabajo en términos de Contabilidad Nacional. Esto ha suscitado el interés por analizar la posibilidad de estimar una serie mensual de puestos, utilizando la información y los métodos de desagregación temporal disponibles. De esta manera, se dispondría de un instrumento adicional de análisis para el seguimiento a corto plazo de la ocupación.

La opción adoptada en este trabajo ha sido tomar como punto de referencia las series de empleo elaboradas por la Contabilidad Nacional Trimestral (CNTR); particularmente, el número de puestos de trabajo. El siguiente paso consiste en buscar indicadores de alta frecuencia que puedan ser adecuados para proceder a la mensualización de los datos proporcionados por la CNTR. A continuación, se analizan un conjunto de métodos de desagregación temporal con indicador y se decide cuál parece ser el más apropiado para el caso objeto de estudio.

El presente trabajo se estructura de la siguiente forma: la segunda sección recoge un estudio previo de los indicadores de alta frecuencia empleados, en la tercera se analizan los resultados obtenidos con métodos alternativos de desagregación temporal con indicador, presentándose las series mensuales obtenidas y, en la cuarta, se exponen las principales conclusiones.

2. Mensualización de puestos de trabajo. Indicadores

Los métodos de desagregación temporal con indicador básicamente consisten en deducir un perfil temporal (mensual en esta aplicación) para el agregado a partir de la información facilitada por el indicador. Por ello, el indicador de alta frecuencia utilizado debe ser coherente con la serie de referencia.

En el caso que nos ocupa, una opción es usar las series mensuales de Trabajadores en Alta Laboral Afiliados a la Seguridad Social (afiliados en el resto del texto). La afiliación es obligatoria para todos los trabajadores incluidos en el campo de aplicación de la Seguridad Social y es única para toda la vida del trabajador y para todo el sistema. La clasificación de actividades utilizada es la Clasificación Nacional de Actividades Económicas de 1993 (CNAE-93), al igual que en la estimación trimestral de puestos de trabajo. En este análisis se estudia la desagregación temporal del total de puestos de trabajo y de tres ramas: industria, construcción y servicios. La muestra utilizada en el análisis abarca desde enero (primer trimestre para los puestos de trabajo) de 1982 hasta diciembre de 2002 para el total, y desde enero de 1985 hasta diciembre de 2002 para las ramas.

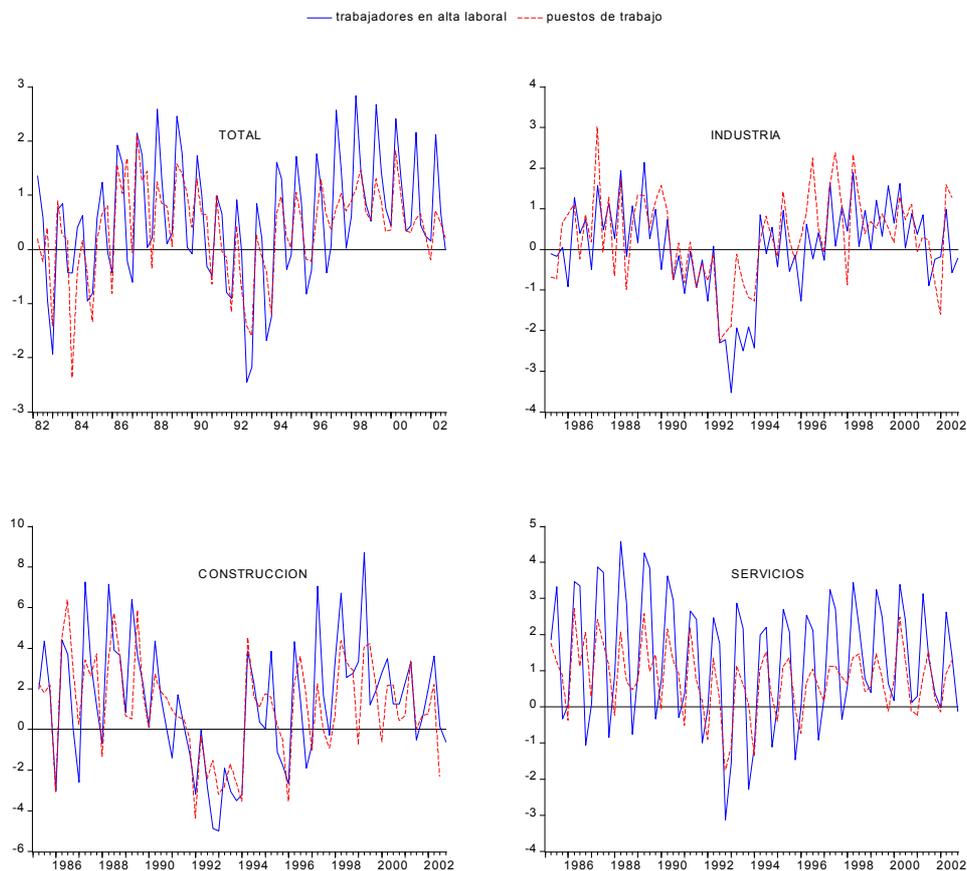
Hay que tener en cuenta que los datos proceden de un registro, lo que implica que están sometidos a cambios legislativos que pueden motivar falta de homogeneidad entre años. Además, las cifras sobre trabajadores afiliados se refieren a los trabajadores en alta laboral y situaciones asimiladas, tales como incapacidad temporal y suspensión por regulación de empleo.

Los métodos de desagregación temporal usados se basan en la existencia de una relación lineal entre el vector de indicadores y la variable mensual no observada. Todas las series analizadas se pueden considerar integradas de primer orden, por lo que parece más apropiada una representación en primeras diferencias o en las tasas de variación. Es evidente que ni la metodología usada en la elaboración de los datos ni la propia definición de las variables de alta y baja frecuencia coinciden. Por ello es importante recordar que el objetivo principal es derivar un perfil mensual para la serie de baja frecuencia, coherente con el trimestral que muestra la propia variable.

Los Gráficos 1 y 2 presentan la variación intertrimestral e interanual, respectivamente, de las series de puestos de trabajo y de trabajadores en alta laboral (cuyo valor trimestral es el promedio mensual) para el total y para las ramas de la industria, construcción y servicios.

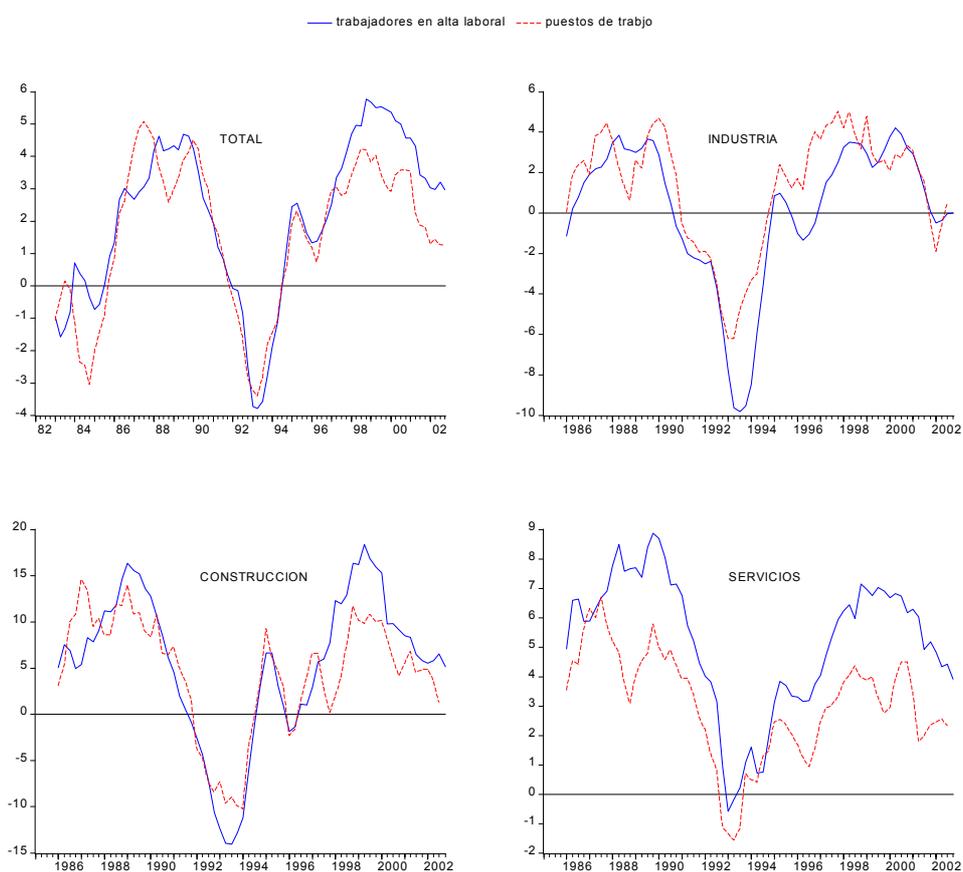
En el Gráfico 1 se observa claramente que ambos grupos de series presentan un comportamiento estacional, siendo la volatilidad mayor en el caso de los trabajadores en alta laboral. Asimismo, se aprecia que la evolución de ambos grupos de series es similar, con la excepción del tramo comprendido entre el tercer trimestre de 1992 y el cuarto de 1993 para el sector industrial.

Gráfico 1: Tasa intertrimestral de puestos de trabajo y de trabajadores en alta laboral



De igual forma, en el Gráfico 2 se aprecia una evolución bastante similar en cada grupo, con un alto grado de coincidencia de los puntos de giro aunque, en general, los datos de las afiliaciones presentan una mayor volatilidad.

Gráfico 2: Tasa interanual de puestos de trabajo y de trabajadores en alta laboral



La Tabla 1 recoge un conjunto de estadísticos descriptivos de la tasa interanual de los dos grupos de series. Se aprecia que las series de afiliados presentan una dispersión mayor a las de puestos de trabajo y que la correlación contemporánea entre los dos tipos de series es bastante elevada.

Tabla1.**Comparación de estadísticos descriptivos. Tasa interanual**

	TOTAL		INDUSTRIA		CONSTRUCCIÓN		SERVICIOS	
	ALTAS	CNTR	ALTAS	CNTR	ALTAS	CNTR	ALTAS	CNTR
MEDIA	2,50	1,90	0,21	1,31	5,50	4,62	5,16	3,06
MEDIANA	3,02	2,31	0,90	2,10	6,58	5,56	5,88	3,30
MÁXIMO	5,78	5,08	4,21	5,04	18,39	14,61	8,87	6,69
MÍNIMO	-3,79	-3,40	-9,82	-6,20	-1,40	-1,02	-0,58	-1,56
DESV. TÍPICA	2,41	2,16	3,51	2,89	8,05	6,31	2,32	1,84
CORRELACIÓN	0,90		0,88		0,89		0,87	

Tanto la inspección gráfica de los datos como la elevada correlación contemporánea existente, parecen apoyar la idea de usar la variable de afiliados para aproximar la evolución mensual de los puestos de trabajo.

3. Estimación de las series mensuales de puestos de trabajo

Para estimar las series mensuales de puestos, se han analizado los resultados proporcionados por tres métodos de desagregación temporal con indicador: el propuesto por Fernández (1981), el de Chow y Lin (1971) y la generalización de ambos métodos de Litterman (1983). A grandes rasgos, los tres métodos estiman la serie desagregada a partir de la información que proporciona el indicador de alta frecuencia, bajo la restricción de que el promedio de cada tres meses sea igual al agregado trimestral.

Para ello se especifica un modelo lineal, que relaciona ambas variables. Dado que el indicador no es capaz de explicar completamente el comportamiento del agregado, el modelo incorpora un componente estocástico que se distribuye de acuerdo con una estructura temporal fijada a priori. El hecho de que las perturbaciones presenten una correlación serial, se justifica por la omisión de información (variables) relevante en el modelo:

$$[1] \quad y_t = \beta' x_t + u_t$$

siendo y_t la serie mensual estimada, x_t una matriz que contiene un vector de unos y el indicador, β es un vector de dos parámetros constantes y desconocidos y u_t es una perturbación estocástica, que evoluciona de distinta forma según el método de desagregación seguido:

$$[2a] \quad u_t = \frac{1}{(1 - \rho B)(1 - \mu B)} a_t$$

$$[2b] \quad a_t \text{ i.i.d. } N(0, \sigma_a^2)$$

[2c]

	ρ	μ
Chow - Lin	$-1 < \rho < 1$	0
Fernández	1	0
Litterman	1	$-1 < \mu < 1$

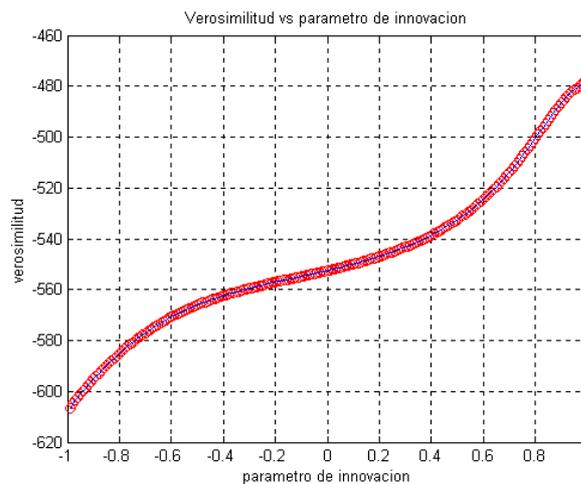
Por último, se incorpora la restricción longitudinal, que implica que el promedio de los tres meses que forman cada trimestre T debe coincidir con el valor trimestral de la variable observada Y_T , que en este caso se corresponde con el valor trimestral de la serie de puestos de trabajo (ocupados) de la CNTR.

$$[3] \quad \frac{\sum_{t \in T} y_t}{3} = Y_T$$

En el proceso de estimación de las series mensuales se ha empleado la librería de funciones Matlab diseñadas para realizar ejercicios de desagregación temporal (Quilis, 2002). El método de estimación empleado ha sido el de máxima verosimilitud.

Para el total de puestos de trabajo, el procedimiento de desagregación de Chow y Lin arroja un valor estimado del parámetro ρ de 0,99, lo que indica que el método de Fernández o el de Litterman pueden resultar más apropiados. El Gráfico 3 muestra la función de verosimilitud en función de los valores del parámetro de innovación ρ .

Gráfico 3: Verosimilitud vs parámetro de innovación. Método de Chow y Lin. Puestos de trabajo. Total.



La Tabla 2 recoge los resultados obtenidos al aplicar los tres métodos de desagregación temporal considerados en este trabajo. Los t-ratios se presentan entre paréntesis y los valores en negrita permanecen fijos durante la estimación.

Se observa que, como es de esperar dado el valor estimado de parámetro ρ siguiendo el método de Chow y Lin, los resultados arrojados por dicho método son similares a los proporcionados por el método de Fernández, si bien los estadísticos BIC y AIC son ligeramente menores con el último método.

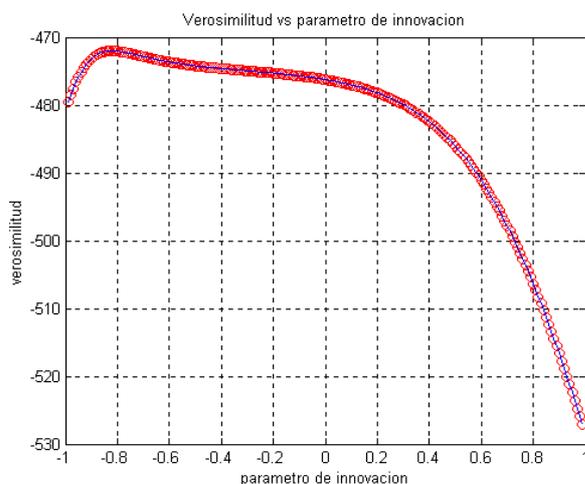
Tabla 2.

Resultados obtenidos con los métodos de desagregación

		Chow-Lin	Fernández	Litterman
ρ		0,99	1	1
μ		0	0	-0,82
β_1		5756,1	5834,0	5748,9
(t-ratio)		(8,05)	(9,61)	(11,23)
β_2		0,64	0,60	0,61
(t-ratio)		(12,38)	(10,43)	(12,6)
AIC		8,07	8,04	8,75
BIC		8,15	8,12	8,83
Correlación de baja frecuencia	Nivel	0,99	0,99	0,99
	Tasa	0,75	0,75	0,70
Correlación de alta frecuencia	Nivel	0,99	0,99	0,99
	Tasa	0,76	0,76	0,66
Ratio de volatilidad		0,69	0,68	0,83

Respecto a los resultados obtenidos con el método de Litterman, se obtiene un parámetro de innovación estimado negativo y elevado en valor absoluto. La función de verosimilitud en función de los valores del parámetro de innovación se presenta en el Gráfico 4, donde se aprecia como para los valores comprendidos entre $-0,8$ y 0 la curva adopta un perfil bastante plano:

Gráfico 4: Verosimilitud vs parámetro de innovación. Método de Litterman. Puestos de trabajo. Total.

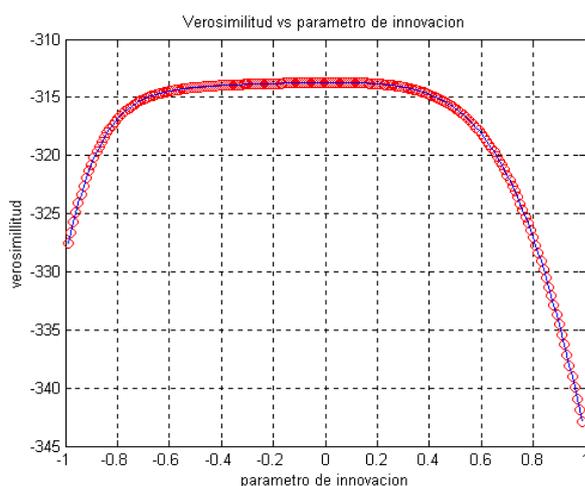


Por otro lado, tanto los estadísticos BIC y AIC, como el ratio de volatilidad entre las tasas interanuales de la serie estimada y del indicador son mayores con el método de Litterman, mientras que la correlación entre las tasas interanuales de las series tanto de alta como de baja frecuencia son ligeramente menores.

Los resultados obtenidos con los sectores al aplicar el método de desagregación de Chow y Lin son similares a los del total de puestos de trabajo. Asimismo, no existen diferencias significativas entre los valores estimados del vector de parámetros β con el procedimiento de Fernández respecto de los arrojados con el de Litterman.

En los sectores de la industria y la construcción, el valor estimado del parámetro de innovación μ , al aplicar el método de desagregación temporal de Litterman es cercano a 0,0 (0,05 y 0,03 respectivamente) y la forma de la función de verosimilitud respecto de dicho parámetro indica la dificultad de estimación del máximo, tal y como se recoge en el Gráfico 5:

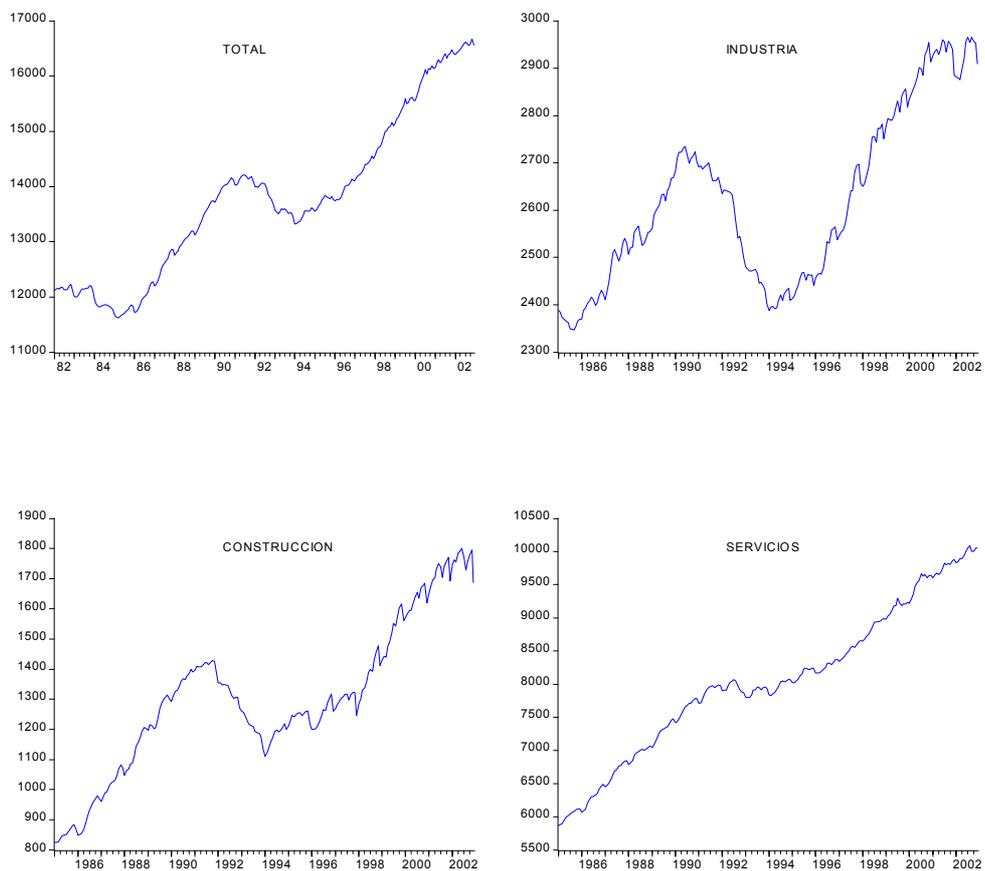
Gráfico 5: Verosimilitud vs parámetro de innovación. Método de Litterman. Rama de la construcción



Por otro lado, y al igual que ocurría con el total, los valores de los estadísticos BIC y AIC arrojados por el procedimiento de Fernández son menores, así como el ratio de la volatilidad entre la serie mensual estimada y el indicador, mientras que la correlación entre las tasas interanuales de ambas series es superior con el método de Fernández.

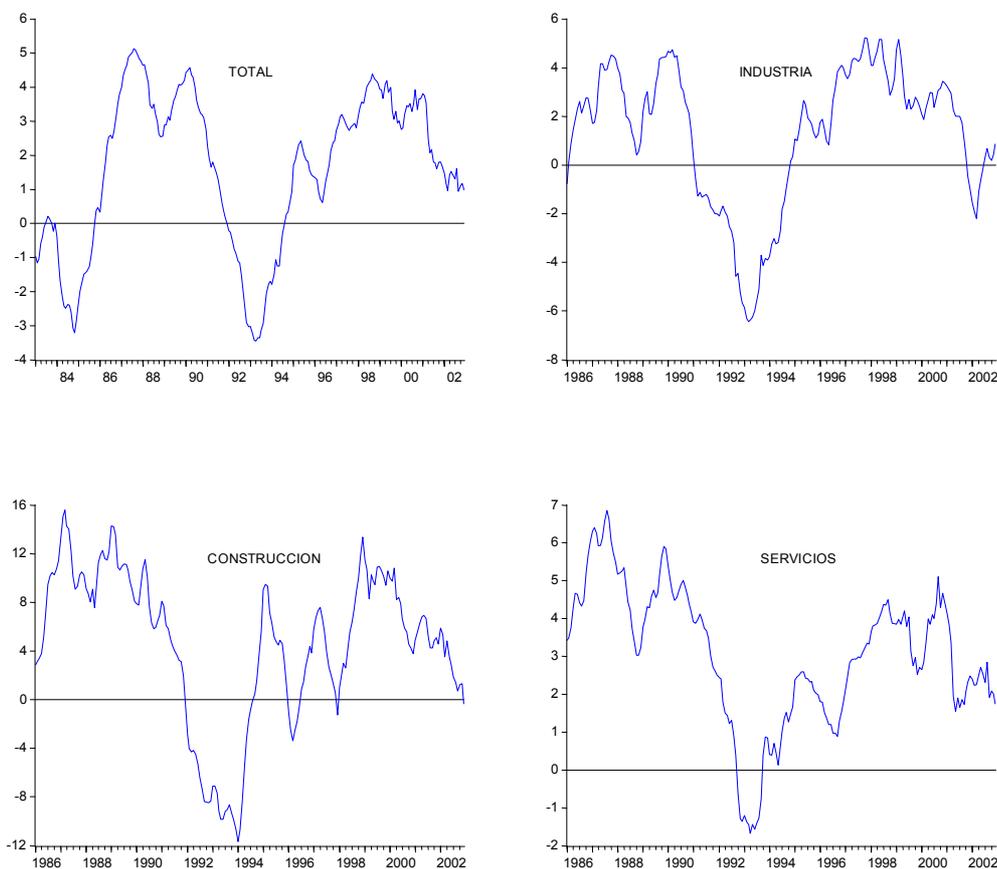
En consecuencia, se decide utilizar el método de desagregación de Fernández, tanto para el total de puestos de trabajo como para los tres sectores considerados. El Gráfico 6 presenta los niveles de las series mensuales obtenidas.

Gráfico 6: Series mensuales estimadas. Niveles



A continuación se presentan las correspondientes tasas interanuales:

Gráfico 7: Series mensuales estimadas. Tasas interanuales



Una de las principales utilidades de estas series consiste en usar los valores extrapolados para analizar la posible evolución futura del empleo. La Tabla 3 recoge los resultados obtenidos al realizar la desagregación mensual de los puestos de trabajo usando como último dato el correspondiente al tercer trimestre de 2002 de dicha serie y empleando como indicadores los datos de las afiliaciones hasta septiembre de 2002. Las estimaciones mensuales de puestos de trabajo del período comprendido entre septiembre y diciembre de 2002 se han obtenido vía extrapolación, usando como indicador en dicho período la previsión correspondiente a cada serie de afiliaciones, obtenida con el programa TRAMO (Gómez y Maravall, 1996 y 1998a,b).

Tabla 3.**Serie mensual estimada
Tasas de variación interanual**

	2002.07	2002.08	2002.09	2002.10	2002.11	2002.12
Total	1,3	1,6	0,9	0,9	0,8	0,7
Industria	0,2	0,6	0,5	0,5	0,8	0,9
Construcción	2,0	1,5	0,5	0,2	0,2	0,3
Servicios	2,3	2,8	1,9	2,0	1,9	1,7

Analizando la evolución de las tasas interanuales obtenidas (con la debida cautela, por tratarse de datos brutos) se observa que tanto para el total de puestos de trabajo como para los sectores de la construcción y los servicios, se prevé un ritmo de crecimiento durante el último trimestre de 2002 menor al observado en el tercer trimestre, siendo la caída mayor en la construcción. Por el contrario, la industria presenta un ritmo de crecimiento moderadamente ascendente. Estos resultados son coherentes con los datos obtenidos en la CNTR para el último trimestre de 2002 en los puestos de trabajo:

Tabla 4**Puestos de trabajo. CNTR
Tasas de variación interanual**

	2002.3	2002.4
Total	1,3	1,1
Industria	0,4	0,5
Construcción	1,3	0,7
Servicios	2,4	1,9

Dado que los métodos de desagregación temporal basados en modelos tienen la ventaja de proporcionar intervalos de confianza para las estimaciones mensuales, la Tabla 5 recoge las previsiones puntuales obtenidas para el primer trimestre de 2003 de las series mensuales estimadas, así como los intervalos de confianza al 95 por ciento asociados a dichas estimaciones. Estas estimaciones tienen dos fuentes de incertidumbre: la asociada a la variabilidad del vector de perturbaciones estocásticas u y la relacionada con la estimación del vector de parámetros β . En el caso de las previsiones hay que añadir la incertidumbre vinculada a la extrapolación para el primer trimestre de 2003 de las series que se han usado como indicador.

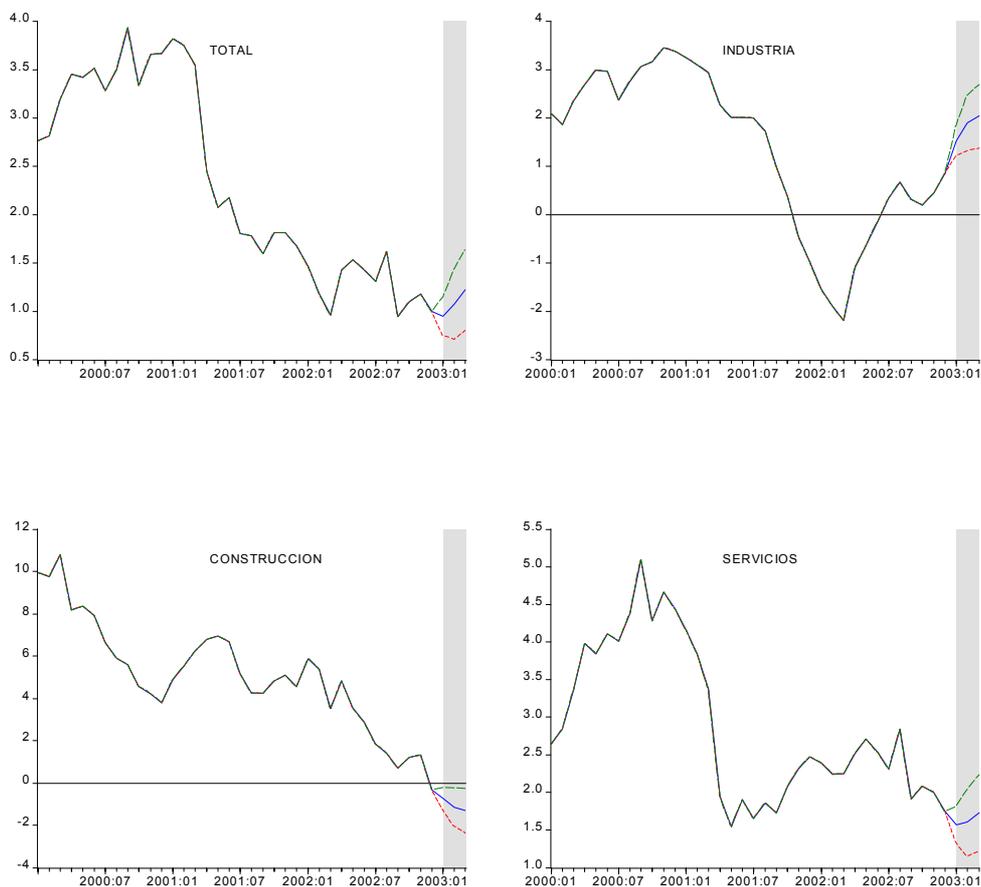
Tabla 5**Previsiones de puestos de trabajo. Serie mensual
Nivel**

	Total			Industria		
	previsión	lim-inf	lim-sup	previsión	lim-inf	lim-sup
2003.01	16.489	16.374	16.604	2.950	2.918	2.982
2003.02	16.548	16.421	16.675	2.956	2.921	2.991
2003.03	16.604	16.467	16.742	2.955	2.917	2.993

	Construcción			Servicios		
	previsión	lim-inf	lim-sup	previsión	lim-inf	lim-sup
2003.01	1.754	1.724	1.785	9.987	9.902	10.072
2003.02	1.775	1.741	1.808	10.022	9.928	10.116
2003.03	1.777	1.741	1.814	10.077	9.975	10.179

El Gráfico 8 y la Tabla 6 y presentan las tasas interanuales estimadas incorporando las previsiones para el primer trimestre de 2003.

Gráfico 8: Series mensuales estimadas. Tasa interanual



La información recogida en las Tablas 3 y 6 permite observar los errores de previsión cometidos en la estimación de las tasas interanuales de las series mensuales de puestos de trabajo para el último trimestre de 2002, al usar las previsiones del indicador. Las tasas previstas para la rama de los servicios y para el total se ajustan bastante bien a las tasas mensuales estimadas al incorporar la información tanto del indicador como de la serie de baja frecuencia, referente al cuarto trimestre de 2002. Sin embargo, las previsiones proporcionadas para las ramas de la industria y de la construcción presentan un ajuste peor, sobre todo en el caso de la construcción, si bien el ajuste en términos de los perfiles seguidos por ambas variables es adecuado.

Tabla 6**Previsiones de puestos de trabajo. Serie mensual
Tasas de variación interanual**

	2002.10	2002.11	2002.12	2003.01	2003.02	2003.03
Total	1,1	1,2	1,0	0,9	1,1	1,2
Industria	0,2	0,4	0,9	1,5	1,9	2,0
Construcción	1,2	1,3	-0,3	-0,7	-1,1	-1,3
Servicios	2,1	2,0	1,7	1,6	1,6	1,7

Según las tasas interanuales brutas previstas para los tres primeros meses de 2003, la construcción presenta una evolución decreciente durante dicho período, mientras que tanto la industria como los servicios muestran un perfil ascendente. Hay que tener presente que estas tasas se deben considerar con cautela ya que se refieren a datos brutos y llevan asociada una incertidumbre debida no sólo a la especificación y estimación de los modelos de desagregación empleados, sino también a la estimación de las previsiones de la variable usada como indicador.

4. Conclusiones

Los métodos de desagregación temporal con indicador se muestran como una herramienta útil para derivar perfiles temporales de una serie de baja frecuencia a partir de la información facilitada por indicadores de alta frecuencia.

La posibilidad de usar las extrapolaciones obtenidas con estos métodos como información adicional para analizar la evolución del empleo, convierte a estas técnicas en una herramienta atractiva, aunque ha de ser usada con cautela. Así, empleando la información de los Trabajadores en Alta Laboral Afiliados a la Seguridad Social y el conocimiento de la propia evolución de la serie trimestral de puestos de trabajo de la CNTR, es posible obtener un perfil mensual para los puestos de trabajo y obtener datos sobre el comportamiento futuro de dicha variable, así como unos intervalos de confianza para los valores estimados.

Referencias

Chow, G. y Lin, A.L. (1971) "Best Linear unbiased distribution and extrapolation of Economic time series by related series", *Review of Economic and Statistics*, vol.53, n.4, p.372-375.

Fernández, R.B. (1981) "Methodological note on the estimation of time series", *Review of Economic and Statistics*, vol.63, n.3, p. 471-478.

Gómez, V. y Maravall, A. (1996) "Programs TRAMO and SEATS", Documento de Trabajo n.9628, Banco de España.

Gómez, V. y Maravall, A. (1998a) "Guide for using the programs TRAMO and SEATS", Documento de Trabajo n.9805, Banco de España.

Gómez, V. y Maravall, A. (1998b) "Automatic modeling methods for univariate series", Documento de Trabajo n.9808, Banco de España.

Litterman, R.B. (1983) "A random walk, Markov model for the distribution of time series", *Journal of Business and Economic Statistics*, vol.1, n.2, p.169-173 (disponible en <http://www.minneapolisfed.org>).

Quilis, E.M. (2002) "X/TRIMEST. Librería Matlab de Procedimientos de Desagregación Temporal", INE, Boletín Trimestral de Coyuntura, n. 85, p.173-189 (disponible en <http://www.ine.es>).