

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA



Proyección de la Población de España a Corto Plazo (2008-2018)

Metodología

Madrid, diciembre de 2008

Índice

	Introducción
1	Método general de cálculo
2	Población de partida
3	Proyección de la fecundidad
4	Proyección de la mortalidad
5	Proyección de la migración exterior
6	Proyección de la migración interior

Introducción

La Proyección de la Población de España a Corto Plazo proporciona una previsión de la población que residirá en España, sus comunidades autónomas y provincias en los próximos diez años, así como de la evolución de cada uno de los fenómenos demográficos básicos en cada uno de esos ámbitos territoriales en cada año del periodo proyectivo.

De esta forma, sus resultados ofrecen la cifra de población residente a 1 de enero de cada año del periodo 2008-2018 en cada uno de los ámbitos territoriales considerados (España, comunidades autónomas y provincias). Igualmente, proporcionan los eventos demográficos (nacimientos, defunciones y movimientos migratorios) que han dado lugar a la evolución del volumen y estructura de la población en cada uno de los ámbitos geográficos considerados que tales cifras poblacionales representan. Ambos tipos de magnitudes, stocks de población y flujos demográficos, se encuentran desagregadas de acuerdo a características demográficas básicas, como el sexo, la edad y la generación.

Ha de tenerse en cuenta que todos los resultados detallados de esta operación estadística se ofrecen con cifras decimales, para así garantizar la total coherencia territorial de los mismos y la perfecta consistencia entre flujos demográficos y stocks de población en todos los niveles de desagregación considerados.

Por último, debe destacarse que esta nueva operación estadística, puesta en marcha por el INE a partir de 2008, se llevará a cabo con periodicidad anual, abarcando los diez años siguientes, con el fin de disponer de una simulación de la población residente en España convenientemente actualizada al devenir demográfico más reciente y a las últimas informaciones y previsiones socioeconómicas disponibles.

1 Método general de cálculo

El presente ejercicio de Proyección de la Población de España a Corto Plazo está basado en el *método clásico de componentes*. La aplicación de dicho método responde al siguiente esquema: partiendo de la población residente en un cierto ámbito geográfico y de los datos observados para cada uno de los componentes demográficos básicos, la mortalidad, la fecundidad y la migración, se trata de obtener la población correspondiente a fechas posteriores bajo ciertas hipótesis sobre el devenir de esos tres fenómenos, que son los que determinan su crecimiento y su estructura por edades.

El análisis retrospectivo de cada uno de los fenómenos demográficos básicos, haciendo uso de la información demográfica más actualizada disponible, ha permitido establecer hipótesis sobre la incidencia futura de los mismos en cada nivel territorial considerado en cada año del periodo proyectivo, cuantificada en tasas específicas de fecundidad por edad, tasas específicas de mortalidad por sexo y edad, tasas específicas por sexo y edad de emigración exterior y de migración interior interprovincial, así como una previsión de los flujos de inmigración exterior para cada sexo y edad, en cada año del periodo de proyección. A partir de las mismas se derivan las tasas específicas de fecundidad, mortalidad, emigración exterior y migración interior interprovincial y los flujos de inmigrantes procedentes del extranjero por generación bajo la hipótesis de distribución uniforme de la incidencia de cada fenómeno en cada edad entre las generaciones cuyos individuos tendrán dicha edad exacta en algún momento del año.

Pues bien, la proyección de la población de cada sexo y edad residente en España, y en cada una de sus comunidades autónomas y provincias, a 1 de enero de cada año del periodo proyectivo se ha llevado a cabo de acuerdo a un *modelo de proyección multirregional*,¹ que proporciona como resultados no sólo las cifras de población por sexo y edad residente en cada uno de los niveles territoriales considerados, sino también las cifras proyectadas de nacimientos, defunciones y movimientos migratorios que tendrán lugar en cada uno de los años del periodo proyectivo, guardando todo ello la necesaria coherencia entre flujos y stocks demográficos y la debida consistencia interterritorial.

De esta forma, partiendo de la población residente en cada nivel territorial considerado de sexo s y edad x a 1 de enero del año t ($P_{s,x}^t$), se obtiene la proyección de población residente de edad $x+1$ y sexo s en dicha área geográfica a 1 de enero del año $t+1$ ($P_{s,x+1}^{t+1}$), así como de los correspondientes eventos demográficos ocurridos a lo largo del año t a partir de las siguientes expresiones:

A. Para el total nacional:

- Para las edades $x = 1, 2, \dots, 100$:

$$P_{s,x+1}^{t+1} = \frac{[1 - 0,5 \cdot (m_{s,x}^t + e_{s,x}^t)] \cdot P_{s,x}^t + IM_{s,x}^t}{[1 + 0,5 \cdot (m_{s,x}^t + e_{s,x}^t)]}$$

¹ Willekens, F.J. y Drewe, P. (1984) "A multiregional model for regional demographic projection", en Heide, H. y Willekens, F.J. (ed) *Demographic Research and Spatial Policy*, Academic Press, Londres.

donde $m_{s,x}^t$ es la tasa de mortalidad en el año t de la generación de individuos residentes en España de sexo s y edad x a 1 de enero del año t ; $e_{s,x}^t$ es la tasa de emigración exterior en el año t de la generación de individuos residentes en España de sexo s y edad x a 1 de enero del año t ; e $IM_{s,x}^t$ es el flujo de inmigración procedente del extranjero en el año t de individuos de sexo s y edad x a 1 de enero del año t .

- Para la edad $x=0$:

$$P_{s,0}^{t+1} = \frac{[1 - 0,5 \cdot (m_{s,-1}^t + e_{s,-1}^t)] \cdot N_s^t + IM_{s,-1}^t}{[1 + 0,5 \cdot (m_{s,-1}^t + e_{s,-1}^t)]}$$

donde $m_{s,-1}^t$ es la tasa de mortalidad de la generación de individuos residentes en España, de sexo s , nacidos durante el año t ; $e_{s,-1}^t$ la tasa de emigración al exterior de los individuos residentes en España, de sexo s , nacidos durante el año t ; $IM_{s,-1}^t$ es el flujo de inmigración procedente del extranjero de nacidos de sexo s durante el año t ; y N_s^t son los nacidos en España de sexo s durante el año t , los cuales se derivan de la expresión siguiente:

$$\begin{aligned} N_s^t = & r \cdot \left(\frac{P_{M,14}^t + P_{M,15}^{t+1}}{2} \right) \cdot f_{M,14}^t + r \cdot \left(\frac{P_{M,15}^t + P_{M,16}^{t+1}}{2} \right) \cdot \frac{f_{M,15}^t}{2} + \\ & r \cdot \sum_{x=16}^{48} \left(\left(\frac{P_{M,x-1}^t + P_{M,x}^{t+1}}{2} \right) \cdot \frac{f_{x-1}^t}{2} + \left(\frac{P_{M,x}^t + P_{M,x+1}^{t+1}}{2} \right) \cdot \frac{f_x^t}{2} \right) + \\ & r \cdot \left(\frac{P_{M,48}^t + P_{M,49}^{t+1}}{2} \right) \cdot \frac{f_{M,48}^t}{2} + r \cdot \left(\frac{P_{M,49}^t + P_{M,50}^{t+1}}{2} \right) \cdot f_{M,49}^t \end{aligned}$$

siendo $r=0,515679227$ para el sexo varón y $r=0,484320773$ para el sexo mujer; $P_{M,x}^t$ la población de mujeres de edad x a 1 de enero del año t ; y f_x^t la tasa de fecundidad de la generación de mujeres residentes en España que tienen edad x a 1 de enero del año t durante dicho año.

- Para el grupo de edad abierto de 101 o más años:

$$P_{s,101+}^{t+1} = \frac{[1 - 0,5 \cdot (m_{s,100+}^t + e_{s,100+}^t)] \cdot (P_{s,100}^t + P_{s,101+}^t) + IM_{s,100+}^t}{[1 + 0,5 \cdot (m_{s,100+}^t + e_{s,100+}^t)]}$$

donde $P_{s,100}^t$ es la población residente en España de sexo s y edad 100 a 1 de enero del año t ; $P_{s,101+}^t$ es la población residente en España de sexo s de 101 o más años a 1 de enero del año t ; $m_{s,100+}^t$ es la tasa de mortalidad de la generación de individuos de sexo s residentes en España de 100 o más años a 1 de enero del año t durante dicho año; $e_{s,100+}^t$ la tasa de emigración al exterior de la generación de

individuos de sexo s residentes en España de 100 o más años a 1 de enero del año t durante dicho año; e $IM_{s,100+}^t$ el flujo de inmigración procedente del extranjero de individuos de sexo s y edad 100 años o más a 1 de enero del año t durante dicho año.

Además, se obtienen las defunciones de individuos residentes en España de sexo s y edad x a 1 de enero del año t a lo largo dicho año, $D_{s,x}^t$, a partir de:

- Para los individuos de la generación que tiene edad $x = 0,1,\dots,99$ a 1 de enero del año t :

$$D_{s,x}^t = m_{s,x}^t \cdot \left(\frac{P_{s,x}^t + P_{s,x+1}^{t+1}}{2} \right)$$

- Para los nacidos a lo largo del año t :

$$D_{s,-1}^t = m_{s,-1}^t \cdot \left(\frac{N_s^t + P_{s,0}^{t+1}}{2} \right)$$

siendo $D_{s,-1}^t$ las defunciones en el año t de residentes en España de sexo s nacidos a lo largo del año y $m_{s,-1}^t$ la tasa de mortalidad de los mismos en dicho año.

- Para los individuos de las generaciones que tienen 100 o más años de edad a 1 de enero del año t :

$$D_{s,100+}^t = m_{s,100+}^t \cdot \left(\frac{P_{s,100}^t + P_{s,101+}^t + P_{s,101+}^{t+1}}{2} \right)$$

donde $P_{s,101+}^t$ es la población residente en España de sexo s de 101 o más años a 1 de enero del año t y $D_{s,100+}^t$ las defunciones de individuos de sexo s y de 100 o más años de edad a lo largo del año t .

Y también se obtienen las emigraciones al extranjero de individuos residentes en España de sexo s y edad x a 1 de enero del año t a lo largo dicho año, $E_{s,x}^t$, a partir de:

- Para los individuos de la generación que tiene edad $x = 0,1,\dots,99$ a 1 de enero del año t :

$$E_{s,x}^t = e_{s,x}^t \cdot \left(\frac{P_{s,x}^t + P_{s,x+1}^{t+1}}{2} \right)$$

- Para los nacidos a lo largo del año t :

$$E_{s,-1}^t = e_{s,-1}^t \cdot \left(\frac{N_s^t + P_{s,0}^{t+1}}{2} \right)$$

donde $E_{s,-1}^t$ son las emigraciones en el año t de nacidos en España de sexo s y $e_{s,-1}^t$ la tasa de emigración al extranjero de los mismos.

- Para los individuos de las generaciones que tienen 100 o más años de edad a 1 de enero del año t :

$$E_{s,100+}^t = e_{s,100+}^t \cdot \left(\frac{P_{s,100}^t + P_{s,101+}^t + P_{s,101+}^{t+1}}{2} \right)$$

donde $P_{s,101+}^t$ es la población residente en España de sexo s de 101 o más años de edad a 1 de enero del año t y $e_{s,100+}^t$ la tasa de emigración al extranjero de residentes en España de sexo s y de 100 o más años de edad a lo largo del año t .

B. Para cada provincia h el cálculo se lleva a cabo mediante un proceso iterativo según los siguientes pasos en cada año del periodo proyectivo:

1. Se obtienen unas cifras de población provinciales a 1 de enero del año siguiente con migraciones interprovinciales nulas.
2. Con los resultados del punto 1 y las tasas de migración interior proyectadas se calculan flujos migratorios interprovinciales por sexo y generación.
3. Se obtienen las cifras de población provinciales a 1 de enero del año siguiente teniendo en cuenta los resultados del punto 2.
4. Con los resultados del punto 3 y las tasas de migración interior proyectadas se calculan flujos migratorios interprovinciales por sexo y generación.

Y todo ello, de acuerdo a los siguientes cálculos:

- Para las edades $x = 1, 2, \dots, 100$:

$$P_{h,s,x+1}^{t+1} = \frac{[1 - 0,5 \cdot (m_{h,s,x}^t + e_{h,s,x}^t)] \cdot P_{h,s,x}^t + IM_{h,s,x}^t + Ii_{h,s,x}^t - Ei_{h,s,x}^t}{[1 + 0,5 \cdot (m_{h,s,x}^t + e_{h,s,x}^t)]}$$

donde $m_{h,s,x}^t$ es la tasa de mortalidad en el año t de los individuos residentes en la provincia h de sexo s y edad x a 1 de enero del año t ; $e_{h,s,x}^t$ es la tasa de emigración al extranjero en el año t de los individuos residentes en la provincia h de sexo s y edad x a 1 de enero del año t ; $IM_{h,s,x}^t$ es el flujo de inmigración procedente del extranjero que llega a la provincia h en el año t de los individuos residentes en España de sexo s y edad x a 1 de enero del año t ; e $Ii_{h,s,x}^t$ y $Ei_{h,s,x}^t$ son respectivamente los flujos de inmigración y emigración interprovincial de individuos de sexo s y edad x a 1 de enero del año t en la provincia h .

- Para la edad $x=0$:

$$P_{h,s,o}^{t+1} = \frac{[1 - 0,5 \cdot (m_{h,s,-1}^t + e_{h,s,-1}^t)] \cdot N_{h,s}^t + IM_{h,s,-1}^t + Ii_{h,s,-1}^t - Ei_{h,s,-1}^t}{[1 + 0,5 \cdot (m_{h,s,-1}^t + e_{h,s,-1}^t)]}$$

donde $m_{h,s,-1}^t$ es la tasa de mortalidad en el año t de los residentes de sexo s en la provincia h nacidos durante dicho año; $e_{h,s,-1}^t$ es la tasa de emigración al extranjero en el año t de los residentes en la provincia h de sexo s nacidos durante el año t ; $IM_{h,s,-1}^t$ es el flujo e inmigración procedentes del extranjero en la provincia h de individuos de sexo s nacidos durante el año t ; $Ii_{h,s,-1}^t$ y $Ei_{h,s,-1}^t$ son respectivamente los flujos de inmigración y emigración interprovincial durante el año t , de la provincia h , de individuos de sexo s nacidos a lo largo del año; y $N_{h,s}^t$ son los nacidos de sexo s en la provincia h a lo largo del año t , que se obtienen a partir de:

$$N_{h,s}^t = r \cdot \left(\frac{P_{h,M,14}^t + P_{h,M,15}^{t+1}}{2} \right) \cdot f_{h,M,14}^t + r \cdot \left(\frac{P_{h,M,15}^t + P_{h,M,16}^{t+1}}{2} \right) \cdot \frac{f_{h,M,15}^t}{2} +$$

$$r \cdot \sum_{x=16}^{48} \left(\left(\frac{P_{h,M,x-1}^t + P_{h,M,x}^{t+1}}{2} \right) \cdot \frac{f_{h,M,x-1}^t}{2} + \left(\frac{P_{h,M,x}^t + P_{h,M,x+1}^{t+1}}{2} \right) \cdot \frac{f_{h,M,x}^t}{2} \right) +$$

$$r \cdot \left(\frac{P_{h,M,48}^t + P_{h,M,49}^{t+1}}{2} \right) \cdot \frac{f_{h,M,48}^t}{2} + r \cdot \left(\frac{P_{h,M,49}^t + P_{h,M,50}^{t+1}}{2} \right) \cdot f_{h,M,49}^t$$

siendo $r=0,515679227$ para el sexo varón y $r=0,484320773$ para el sexo mujer; $P_{h,M,x}^t$ la población de mujeres residentes en la provincia h de edad x a 1 de enero del año t ; y $f_{h,M,x}^t$ la tasa de fecundidad en el año t de las mujeres residentes en la provincia h pertenecientes a la generación que tiene edad x a 1 de enero de dicho año.

- Para el grupo de edad abierto de 101 o más años:

$$P_{h,s,101+}^{t+1} = \frac{[1 - 0,5 \cdot (m_{h,s,100+}^t + e_{h,s,100+}^t)] \cdot (P_{h,s,100}^t + P_{h,s,101+}^t) + IM_{h,s,100+}^t + Ii_{h,s,100+}^t - Ei_{h,s,100+}^t}{[1 + 0,5 \cdot (m_{h,s,100+}^t + e_{h,s,100+}^t)]}$$

donde $P_{h,s,100}^t$ es la población residente en la provincia h de sexo s y edad 100 a 1 de enero del año t ; $P_{h,s,101+}^t$ es la población residente en la provincia h de sexo s de 101 o más años a 1 de enero del año t ; $m_{h,s,100+}^t$ es la tasa de mortalidad en el año t de los individuos de sexo s residentes en la provincia h pertenecientes a la generación que tiene 100 o más años a 1 de enero de dicho año; $e_{h,s,100+}^t$ la tasa de emigración al extranjero en el año t de los individuos de sexo s residentes en la provincia h pertenecientes a la generación que tiene 100 o más años a 1 de enero del año t ;

$IM_{s,100+}^t$ el flujo de inmigración procedente del extranjero durante el año t en la provincia h de individuos de sexo s y edad 100 años o más a 1 de enero del año t ; e $I_{h,s,100+}^t$ y $E_{h,s,100+}^t$ son respectivamente los flujos de inmigración procedente del resto de España y de emigración con destino al resto de España de individuos de sexo s pertenecientes a las generaciones con 100 o más años de edad a 1 de enero del año t a lo largo de dicho año.

Los flujos de inmigración en la provincia h procedentes del resto de España se obtienen de las expresiones:

- Para los individuos de la generación que tiene $x = 0,1,2,\dots,99$ años a 1 de enero del año t :

$$I_{h,s,x}^t = \sum_{k \neq h} e_{s,x,k,h}^t \cdot \left(\frac{P_{k,s,x}^t + P_{k,s,x+1}^{t+1}}{2} \right)$$

donde $e_{s,x,k,h}^t$ es la tasa específica de emigración interior de la provincia k a la h en el año t de individuos de sexo s pertenecientes a la generación que tiene edad x a 1 de enero de dicho año.

- Para los nacidos a lo largo del año t :

$$I_{h,s,-1}^t = \sum_{k \neq h} e_{s,-1,k,h}^t \cdot \left(\frac{N_{k,s}^t + P_{k,s,0}^{t+1}}{2} \right)$$

donde $e_{s,-1,k,h}^t$ es la tasa específica de emigración interior de la provincia k a la h en el año t de los nacidos de sexo s a lo largo de dicho año.

- Para los individuos de la generación que tiene 100 o más años a 1 de enero del año t :

$$I_{h,s,100+}^t = \sum_{k \neq h} e_{s,100+,k,h}^t \cdot \left(\frac{P_{k,s,100}^t + P_{k,s,101+}^t + P_{k,s,101+}^{t+1}}{2} \right)$$

donde $e_{s,100+,k,h}^t$ es la tasa específica de emigración interior de la provincia k a la h en el año t de individuos residentes en la provincia k de sexo s pertenecientes a la generación que tiene 100 o más años de edad a 1 de enero de dicho año.

Y los flujos de emigración procedentes de la provincia h con destino el resto de España se obtienen de las expresiones:

- Para los individuos pertenecientes a la generación que tiene edad $x = 0,1,\dots,99$ a 1 de enero del año t :

$$E_{h,s,x}^t = \sum_h e_{s,x,h,k}^t \cdot \left(\frac{P_{h,s,x}^t + P_{h,s,x+1}^{t+1}}{2} \right)$$

donde $ei_{s,x,h,k}^t$ la tasa específica de emigración interior de la provincia h a la k en el año t de individuos de sexo s pertenecientes a la generación que tiene edad x a 1 de enero de dicho año.

- Para los nacidos a lo largo del año t :

$$Ei_{h,s,-1}^t = \sum_h ei_{s,-1,h,k}^t \cdot \left(\frac{N_{h,s}^t + P_{h,s,0}^{t+1}}{2} \right)$$

donde $ei_{s,-1,h,k}^t$ es la tasa específica de emigración interior de la provincia h a la k en el año t de los nacidos de sexo s a lo largo de dicho año.

- Para los individuos pertenecientes a la generación de 100 o más años de edad a 1 de enero del año t :

$$Ei_{h,s,100+}^t = \sum_h ei_{s,100+,h,k}^t \cdot \left(\frac{P_{h,s,100}^t + P_{h,s,101+}^t + P_{h,s,101+}^{t+1}}{2} \right)$$

donde $ei_{s,100+,h,k}^t$ es la tasa específica de emigración interior de la provincia h a la k en el año t de individuos residentes en la provincia h de sexo s pertenecientes a la generación que tiene 100 o más años de edad a 1 de enero de dicho año.

Además, se obtienen las defunciones de individuos residentes en la provincia h de sexo s y edad x a 1 de enero del año t a lo largo dicho año, $D_{s,x}^t$, a partir de:

$$D_{h,s,x}^t = m_{h,s,x}^t \cdot \left(\frac{P_{h,s,x}^t + P_{h,s,x+1}^{t+1}}{2} \right)$$

donde $m_{h,s,x}^t$ es la tasa de mortalidad en el año t de los residentes en la provincia h de sexo s pertenecientes a la generación de individuos de edad x a 1 de enero del año t .

- Para los nacidos a lo largo del año t :

$$D_{h,s,-1}^t = m_{h,s,-1}^t \cdot \left(\frac{N_{h,s}^t + P_{h,s,0}^{t+1}}{2} \right)$$

donde $D_{h,s,-1}^t$ son las defunciones en el año t de nacidos a lo largo de dicho año de sexo s en la provincia h y $m_{h,s,-1}^t$ la tasa de mortalidad de los mismos en dicho año.

- Para los individuos pertenecientes a la generación de 100 o más años de edad a 1 de enero del año t :

$$D_{h,s,100+}^t = m_{h,s,100+}^t \cdot \left(\frac{P_{h,s,100}^t + P_{h,s,101+}^t + P_{h,s,101+}^{t+1}}{2} \right)$$

donde $P_{h,s,101+}^t$ es la población residente en la provincia h de sexo s perteneciente a las generaciones que tienen de 101 o más años de edad a 1 de enero del año t ; $D_{h,s,100+}^t$ las defunciones de individuos residentes en la provincia h de sexo s pertenecientes a las generaciones que tienen 100 o más años de edad a 1 de enero del año t ; y $m_{h,s,100+}^t$ la tasa de mortalidad de los individuos residentes en la provincia h de sexo s pertenecientes a las generaciones que tienen 100 o más años de edad a 1 de enero del año t .

Del mismo modo, se obtienen los emigrantes al extranjero de sexo s pertenecientes a la generación que tiene edad x a 1 de enero del año t a lo largo de dicho año, $E_{h,s,x}^t$:

- Para los individuos de la generación que tiene $x=0,1,2,\dots,99$ años a 1 de enero del año t :

$$E_{h,s,x}^t = e_{h,s,x}^t \cdot \left(\frac{P_{h,s,x}^t + P_{h,s,x+1}^{t+1}}{2} \right)$$

donde $e_{h,s,x}^t$ es la tasa de emigración al extranjero en el año t de los residentes en la provincia h de sexo s pertenecientes a la generación de individuos de edad x a 1 de enero del año t .

- Para los nacidos a lo largo del año t :

$$E_{h,s,-1}^t = e_{h,s,-1}^t \cdot \left(\frac{N_{h,s}^t + P_{h,s,0}^{t+1}}{2} \right)$$

donde $E_{h,s,-1}^t$ son las emigraciones al extranjero en el año t de nacidos a lo largo de dicho año de sexo s en la provincia h y $e_{h,s,-1}^t$ la tasa de emigración al extranjero de los mismos en dicho año.

- Para los individuos pertenecientes a la generación de 100 o más años de edad a 1 de enero del año t :

$$E_{h,s,100+}^t = e_{h,s,100+}^t \cdot \left(\frac{P_{h,s,100}^t + P_{h,s,101+}^t + P_{h,s,101+}^{t+1}}{2} \right)$$

donde $E_{h,s,100+}^t$ son las emigraciones al extranjero de individuos residentes en la provincia h de sexo s pertenecientes a las generaciones que tienen 100 o más años de edad a 1 de enero del año t ; y $e_{h,s,100+}^t$ la tasa de emigración al extranjero de los individuos residentes en la provincia h de sexo s pertenecientes a las generaciones que tienen 100 o más años de edad a 1 de enero del año t .

Por último, se ha de advertir que el cálculo de la proyección conlleva un proceso iterativo de comprobación de consistencia y ajuste de los resultados nacionales de poblaciones y eventos demográficos proyectados obtenidos de la proyección del total

nacional y de la agregación de resultados provinciales, introduciendo sucesivos factores de corrección provinciales que modifican muy ligeramente, en el mismo grado para todas las provincias en cada edad y sexo (y por tanto sin modificar la posición relativa de cada provincia respecto a las demás respecto a la incidencia de cada fenómeno demográfico en cada sexo y edad), las tasas específicas de fecundidad, mortalidad y emigración al extranjero, hasta conseguir la completa consistencia interterritorial de stocks poblacionales y eventos demográficos proyectados.

2 Población de partida

La población de partida del ejercicio proyectivo por sexo y edad simple, hasta grupo abierto de edad de 100 años y más, a 1 de enero de 2008 está constituida por las Estimaciones de la Población Actual a dicha fecha, lo que garantiza la deseable coherencia con las mismas.

No obstante, las cifras de población de 100 años y mayor de 100 años residentes en cada provincia a 1 de enero de 2008 se han aproximado aplicando la distribución de la población residente en España de 100 y más años en esos dos grupos de edades a la población de 100 y más años residente en cada provincia, al no alcanzar las Estimaciones de la Población Actual tal desagregación de edades a nivel provincial.

3 Proyección de la fecundidad

3.1 Proyección de la fecundidad en España

En lo que respecta a la fecundidad nacional, se ha elaborado una hipótesis de proyección a corto plazo basada en la extrapolación de las tendencias observadas en el periodo anterior en las tasas de fecundidad de las mujeres residentes en España.

La metodología general empleada en la proyección de la fecundidad de España sigue las pautas siguientes:

a) Modelización de la evolución en el pasado reciente de las tasas de fecundidad observadas de las generaciones, por edad y por orden:

Se han calculado las tasas de fecundidad de las generaciones a partir de los datos de la Estadística del Movimiento Natural de la Población (MNP) de 1975 a 2006, las Estimaciones Intercensales de Población y las Estimaciones de la Población Actual. Este conjunto de tasas ha permitido reconstruir la vida fértil de las generaciones nacidas entre 1925 y 1992, pero en ninguna de ellas de forma completa, puesto que se dispone de tasas para cada generación solamente para un máximo de hasta 31 años de edad. Se han calculado estas tasas según el orden de nacimiento, para el orden 1, 2, 3 y para el orden 4 y superiores.

La modelización se ha llevado a cabo para cada edad y orden por separado, a partir de la siguiente formulación de tipo log-lineal, en la que se relacionan las tasas a la edad x y el orden r con el logaritmo del tiempo t :

$$f(t, x, r) = a(x, r) \cdot \ln(t) + b(x, r)$$

Se ha estimado de esta forma los valores de los parámetros a y b por el método de mínimos cuadrados ordinarios a partir de las últimas nueve observaciones disponibles, para cada edad simple y cada orden. La razón de utilizar en el ajuste únicamente las últimas nueve observaciones disponibles es que la fecundidad aumenta de forma progresiva desde un valor mínimo en el año 1995, después de un largo descenso desde el año 1980. El ajuste se realiza a partir de los valores del periodo 1998-2006, es decir después del punto de ruptura de la tendencia.

b) Sobre la base de esta modelización, se ha completado la fecundidad de las generaciones con el objetivo de confirmar la coherencia de los resultados de la misma:

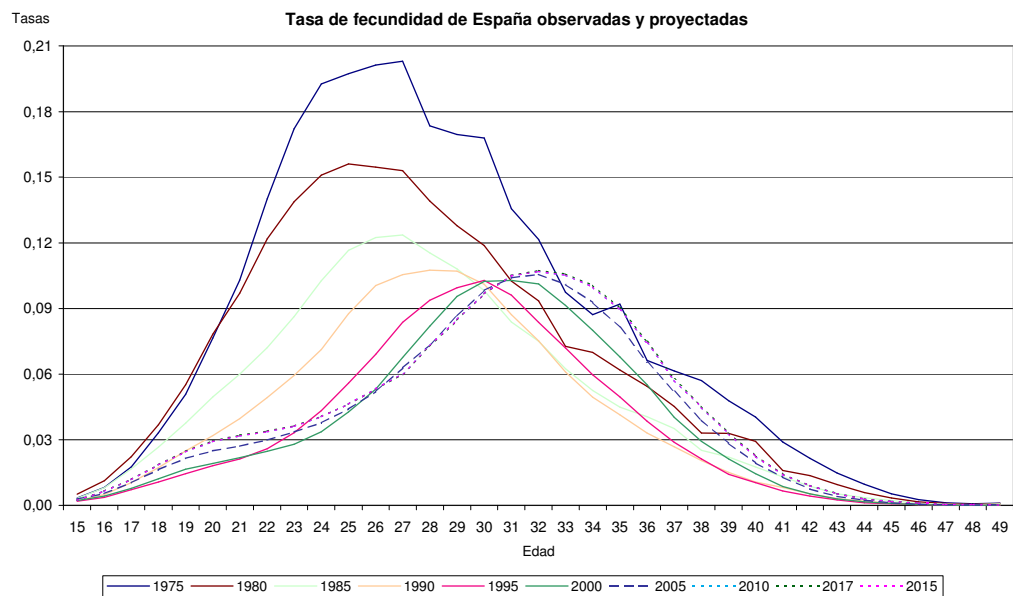
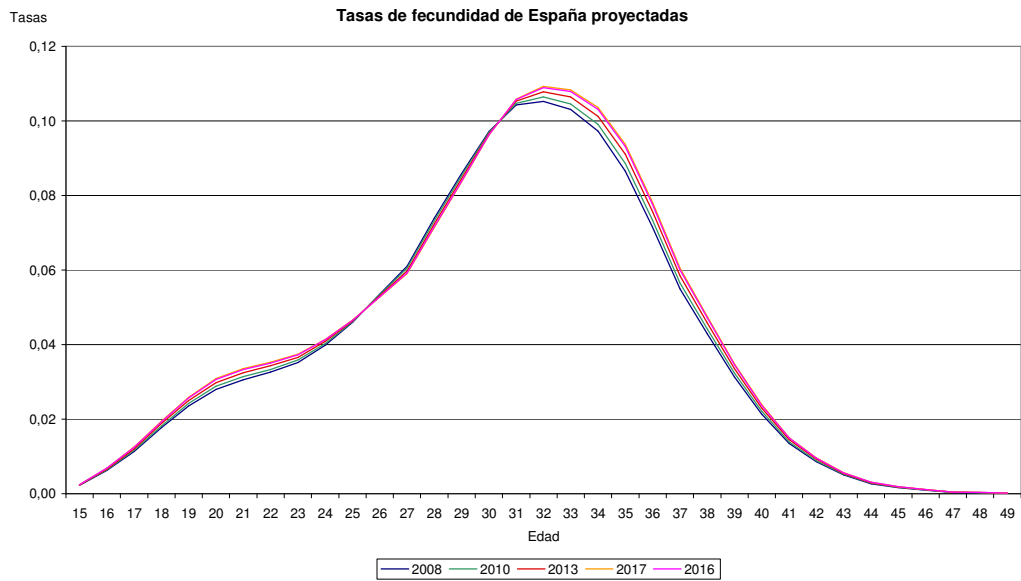
La proyección de las tasas de generación por edad y orden se obtiene a partir del valor de los parámetros a y b estimados en el paso anterior, de acuerdo a la expresión siguiente (donde t es el año, x es la edad, r el rango de nacimiento):

$$f(t+1, x, r) = f(t, x, r) + a(x, r) \cdot \ln(t+1/t)$$

Dicha fórmula se ha aplicado a todas las edades y órdenes, proyectando las tasas de manera que se disponga de la información completa de la incidencia del fenómeno hasta el año 2005.

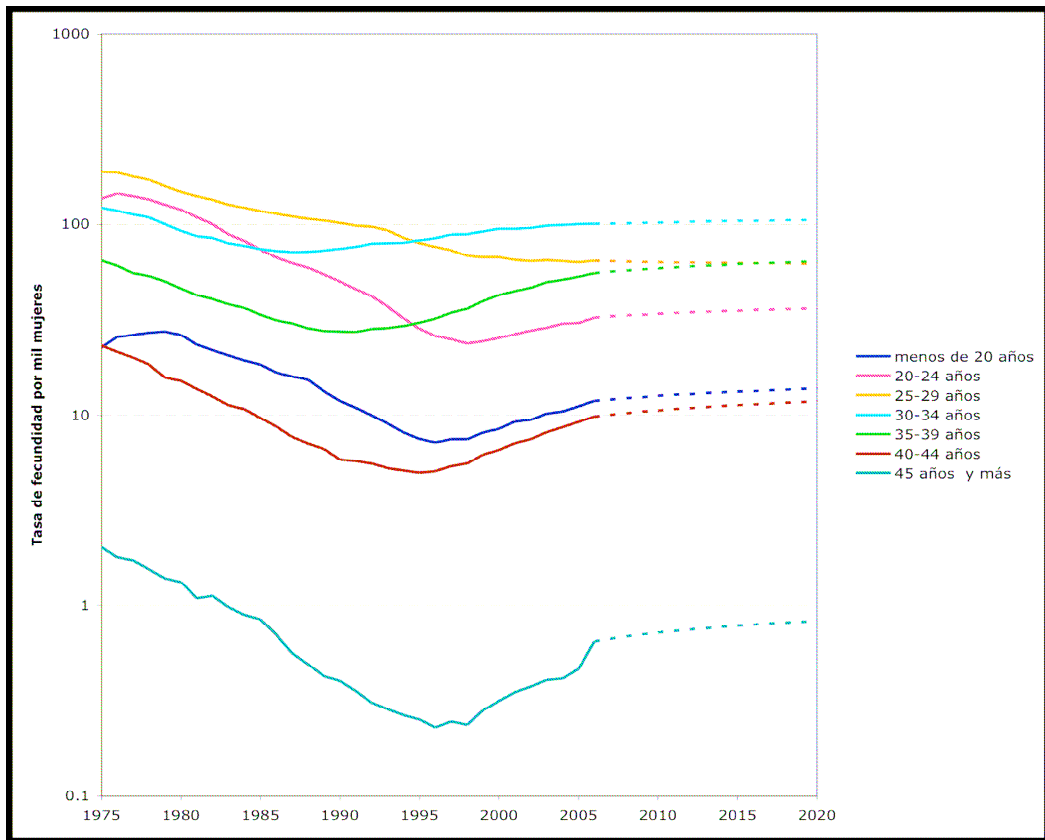
c) Convertir las tasas de generación en tasas de momento para obtener las series de fecundidad hasta el año 2018, aproximándolas a partir de la semisuma de tasas de una misma edad de dos generaciones consecutivas.

Las curvas de fecundidad observadas desde 1975 a 2005 y proyectadas para el periodo 2008-2018 según el procedimiento descrito se observan en los gráficos que siguen:

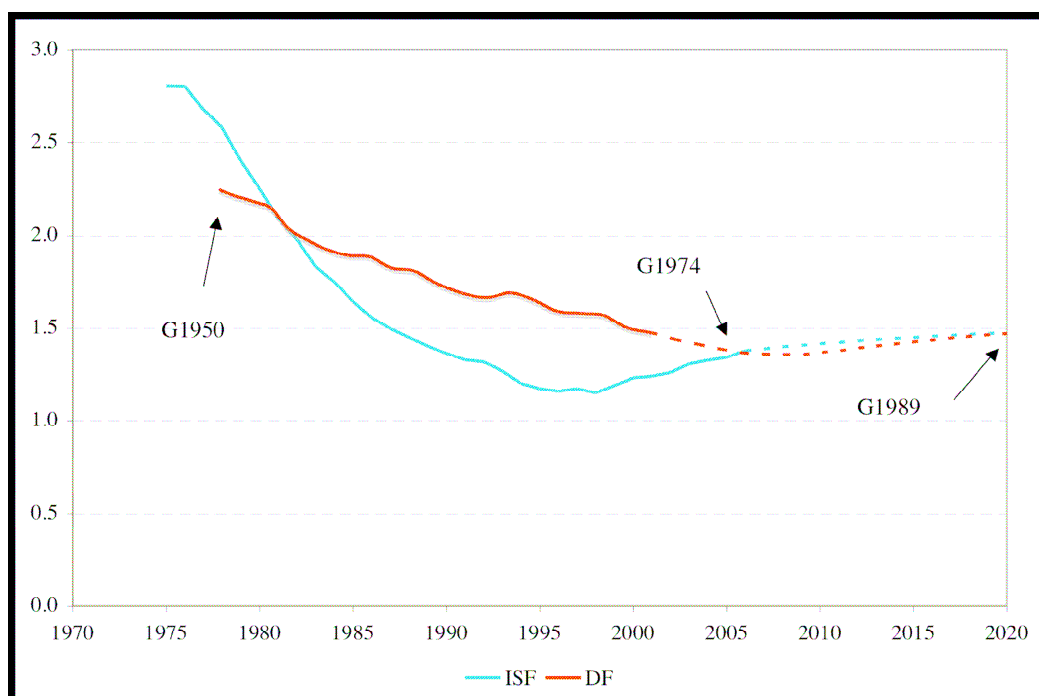


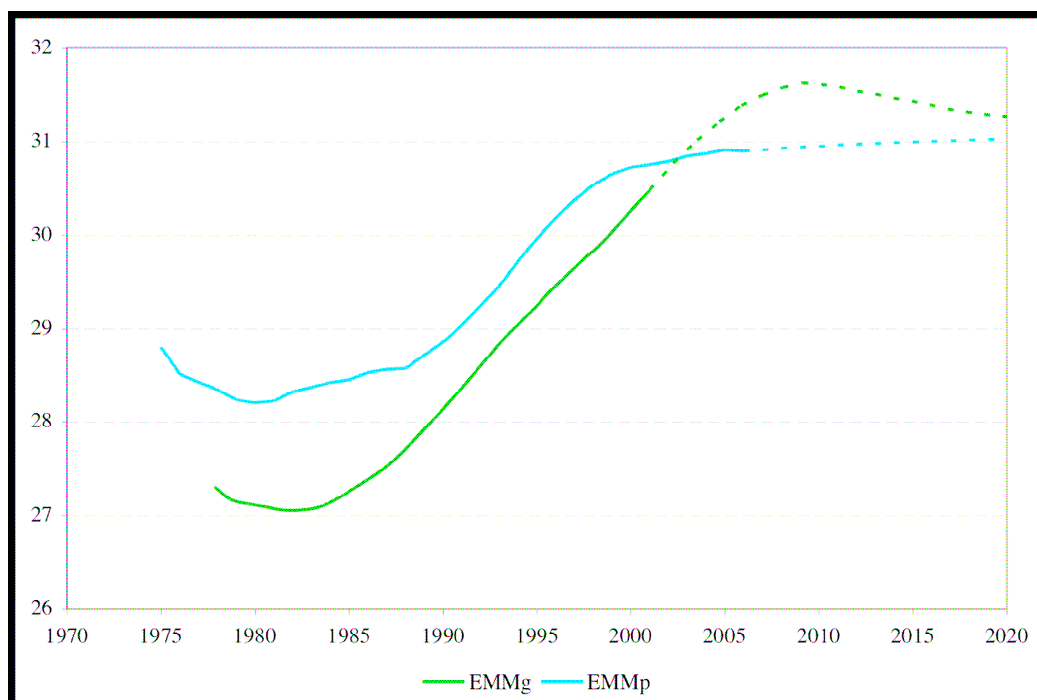
La evolución proyectada del patrón de fecundidad se caracteriza así por un aumento progresivo de las tasas acompañado de un movimiento horizontal de la curva hacia la derecha a partir de los 28 años de edad, atribuible al retraso continuado de la fecundidad de las mujeres nacidas en España, y un crecimiento de la intensidad de las fecundidad en torno a los 22 años de edad, atribuible por su parte al efecto de las mujeres nacidas en el extranjero.

Las tasas de fecundidad observadas y proyectadas de momento por grupos de edad quinquenal muestran una transición para todas las edades entre una fase de descenso y otra de aumento, si bien el periodo en el que se alcanza el mínimo de esta evolución tendencial de cada grupo de edad no resulta coincidente, correspondiendo el repunte más temprano al grupo de 30-34 años, que tiene lugar en torno al año 1987, y el más tardío al grupo 25-29 años, en el año 2003. Se ha de destacar que el aumento de las tasas a partir de los 30 años se debe al progresivo retraso de la edad a la maternidad de las mujeres autóctonas, y el aumento para los grupos de menos de 30 años, por el efecto de la fecundidad de las mujeres extranjeras. En el gráfico siguiente se han representado estas tasas en escala semilogarítmica, con el objetivo de hacer comparables el crecimiento de las mismas en el tiempo y entre grupos y poder apreciar mejor los valores de dichas tasas para los grupos de edad con valores más bajos:



Los valores observados y proyectados de la intensidad total de la fecundidad del momento (Indicador Sintético de Fecundidad) y de cada una de las generaciones (Descendencia Final) son reflejo del progresivo aumento de la edad media a la maternidad en las últimas décadas, y la interrupción de dicha evolución creciente de la misma en los años más recientes y para el periodo proyectado, como consecuencia también del calendario más rejuvenecido de fecundidad que se observa en las mujeres residentes nacidas en el extranjero. Así, los valores del Indicador Sintético de Fecundidad (ISF) superarían de forma permanente de los de la Descendencia Final (DF) a partir del año 2006, como consecuencia del aumento de peso de las mujeres extranjeras en la estructura poblacional por nacionalidad, puesto que la Edad Media a la Maternidad (EMMp) del momento seguirá creciendo a un ritmo lento, si bien la edad media a la maternidad de las generaciones (EMMg) se estabilizará y comenzará previsiblemente a reducirse:





3.2 Proyección de la fecundidad en las comunidades autónomas y provincias

La hipótesis de proyección de la fecundidad para cada comunidad autónoma para el periodo 2008-2017 se deriva de la hipótesis establecida para el nivel nacional, a partir de un método relacional, que se llevaría a cabo en dos fases:

En primer término, se analiza la dispersión territorial de la fecundidad en relación con el nivel nacional para el periodo histórico 1998-2006. A partir de un análisis de la tendencia de evolución de las diferencias de fecundidad total de cada comunidad autónoma con el total nacional, se ha elaborado una hipótesis de evolución que consiste en una serie temporal de un coeficiente multiplicador que describe dicho comportamiento diferencial respecto al conjunto de España. Este coeficiente multiplicador permite derivar el valor del Índice Sintético de Fecundidad (ISF) de la comunidad autónoma en función del ISF de España para todo el periodo de proyección de acuerdo a la hipótesis de evolución establecida sobre el mismo.

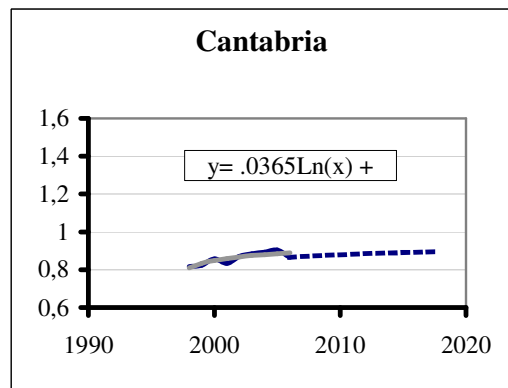
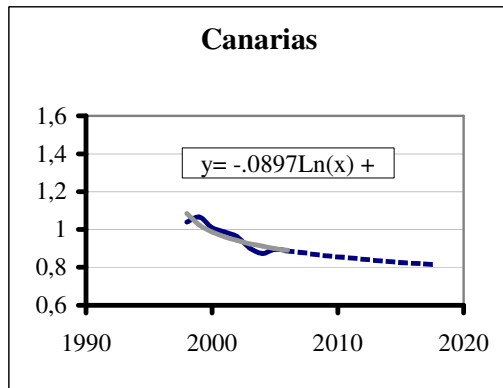
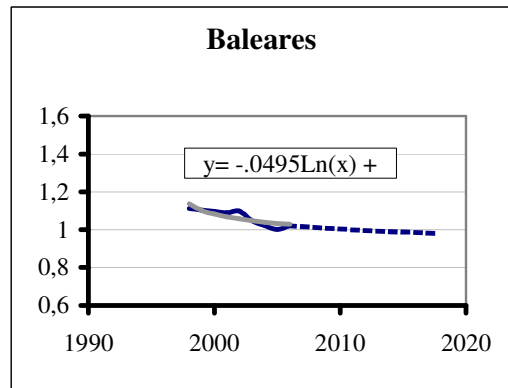
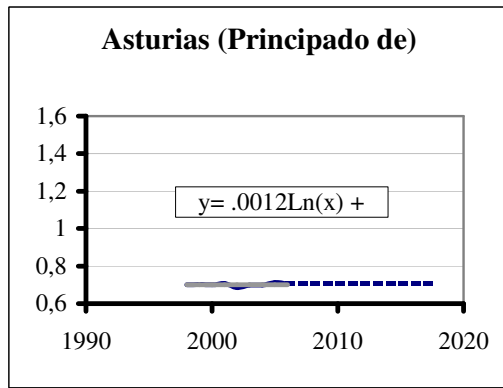
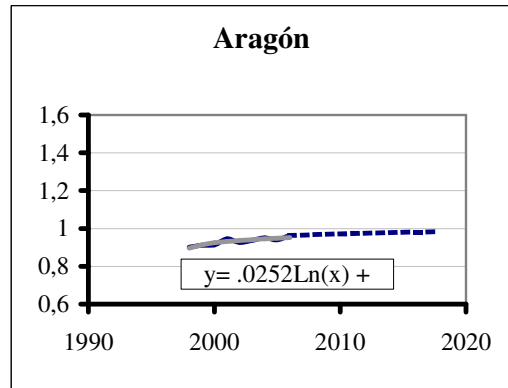
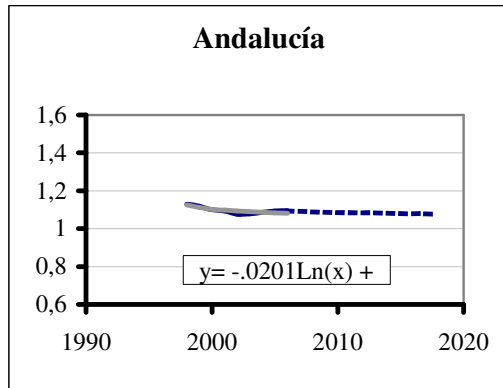
En segundo término se analiza el calendario de fecundidad de cada comunidad autónoma utilizando como criterio la edad mediana, como medida de posición central del mismo, y el intervalo o rango intercuartílico, como indicador de su dispersión. El valor de estos dos parámetros se proyecta en el tiempo para cada comunidad autónoma.

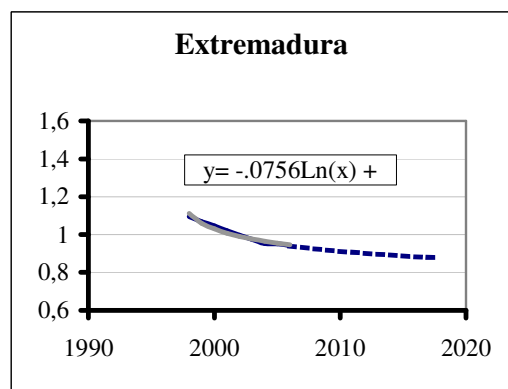
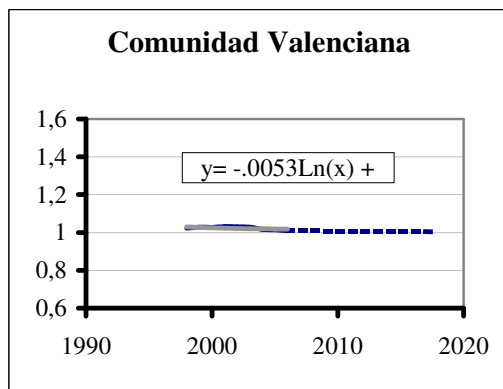
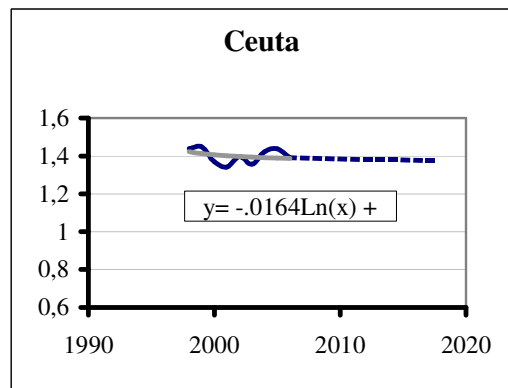
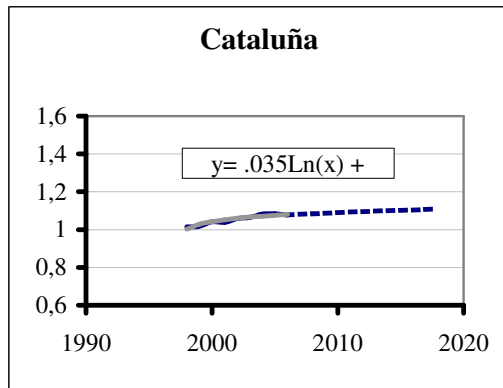
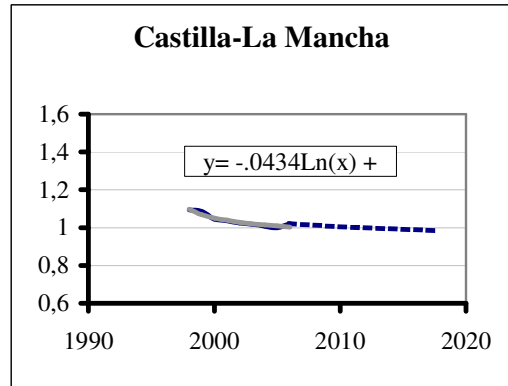
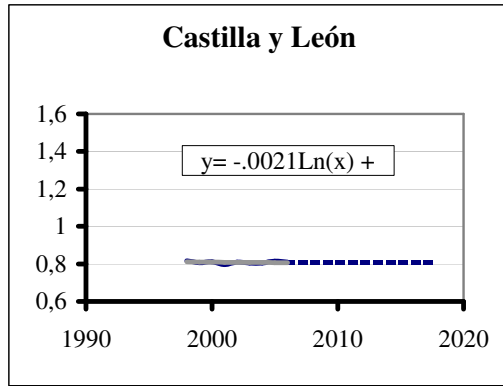
El valor del ISF, la edad mediana y intervalo intercuartílico, proyectados en cada comunidad autónoma permite el cálculo de las tasas de fecundidad por edad simple a partir del valor observado de estas tasas en la comunidad para el último periodo de

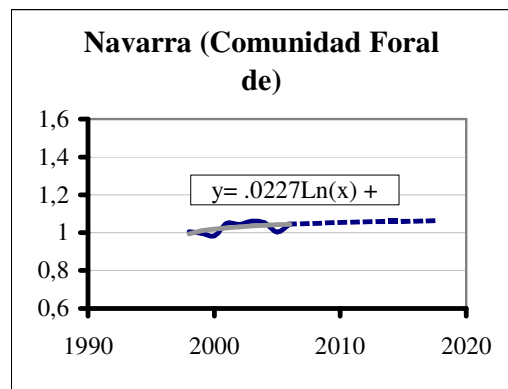
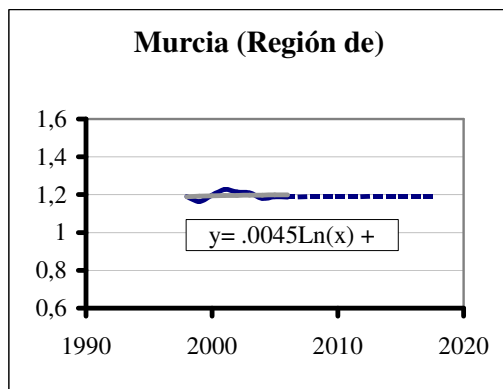
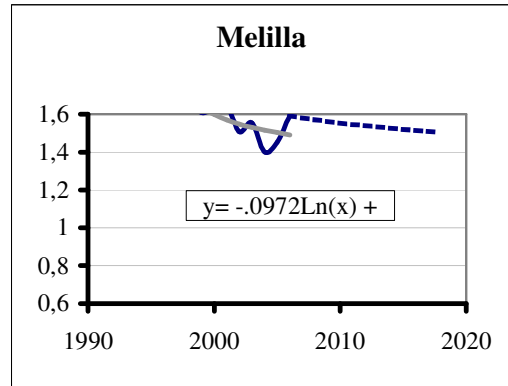
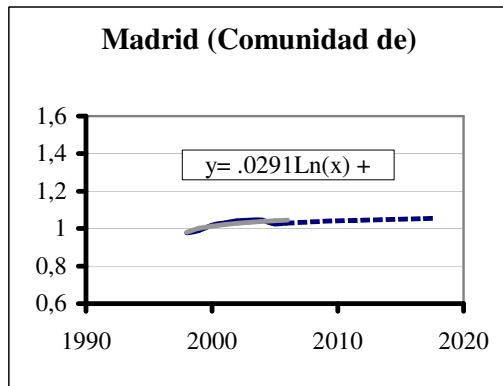
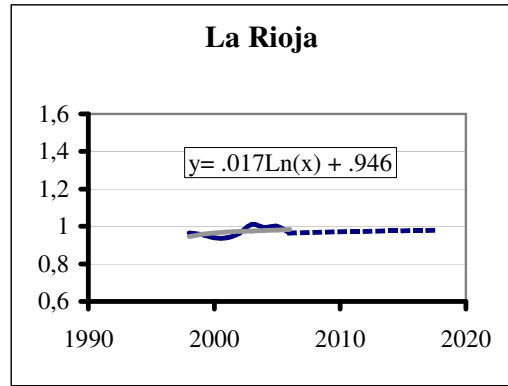
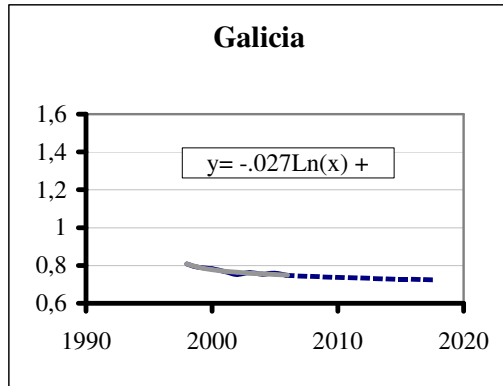
observación, utilizando un modelo de fecundidad relacional conocido como el *Método Gompertz Relacional*, siguiendo la metodología propuesta por Zeng y otros (2001)².

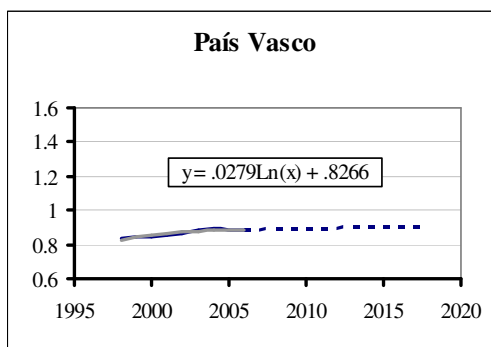
El valor proyectado del ISF de cada comunidad autónoma se deriva, como hemos dicho, del nivel del ISF para España multiplicado por un coeficiente. El valor de este coeficiente se obtiene a partir de una extrapolación hasta 2017 del valor observado durante el periodo 1998-2006. Dicha extrapolación se ha llevado a cabo a partir de una función log-lineal del tiempo, considerando los últimos nueve valores observados, cuyos parámetros ajustados se observan en los gráficos siguientes, así como el valor extrapolado del coeficiente para todo el periodo de proyección:

² Zeng Yi, Wang Zhenglian, Ma Zhongdong y Chen Chunjun. 2000. "A simple method for projecting or estimating and: An extension of the Brass Relational Gompertz Fertility Model", Population Research and Policy Review 19:525–549.









De esta forma, los valores del ISF observados y proyectados en cada comunidad autónoma se observan en el cuadro siguiente:

Índice Sintético de Fecundidad por comunidades autónomas

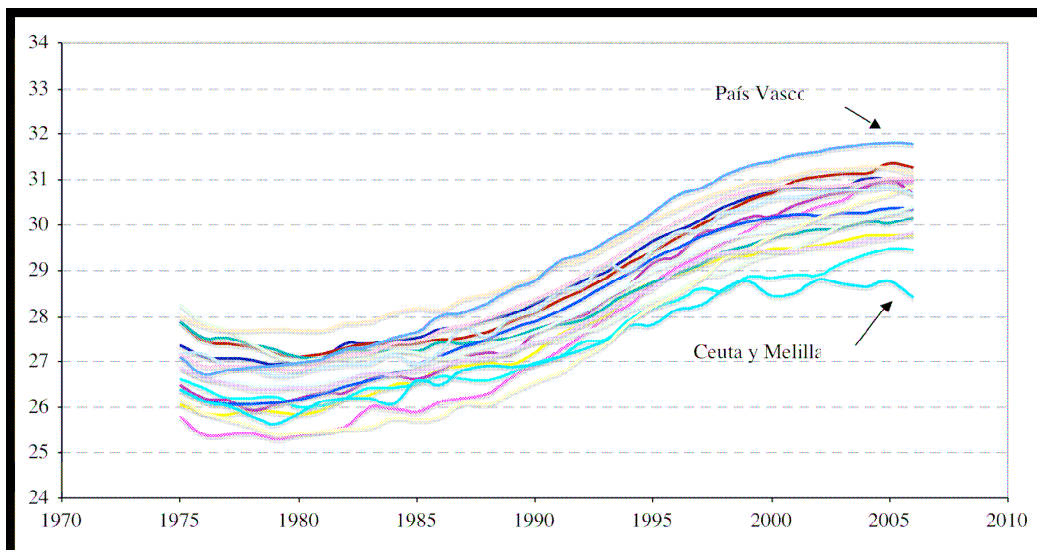
Comunidad Autónoma	Observado							Proyectado									
	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	
Total nacional	1,26	1,31	1,33	1,35	1,38	1,39	1,40	1,41	1,41	1,42	1,43	1,44	1,44	1,45	1,45	1,46	
Andalucía	1,36	1,41	1,44	1,47	1,51	1,50	1,52	1,53	1,54	1,54	1,55	1,55	1,56	1,56	1,57	1,57	
Aragón	1,17	1,22	1,26	1,26	1,33	1,37	1,35	1,36	1,37	1,38	1,39	1,40	1,41	1,42	1,43	1,43	
Asturias (Principado de)	0,86	0,91	0,92	0,96	0,97	1,01	0,98	0,99	1,00	1,00	1,01	1,01	1,02	1,02	1,03	1,03	
Baleares (Illes)	1,38	1,37	1,35	1,34	1,41	1,38	1,41	1,42	1,42	1,42	1,43	1,43	1,43	1,43	1,43	1,43	
Canarias	1,21	1,18	1,16	1,20	1,22	1,16	1,22	1,21	1,21	1,21	1,20	1,20	1,20	1,20	1,19	1,19	
Cantabria	1,10	1,16	1,18	1,21	1,19	1,19	1,22	1,23	1,24	1,25	1,26	1,27	1,28	1,29	1,30	1,31	
Castilla y León	1,02	1,05	1,07	1,09	1,11	1,13	1,13	1,14	1,14	1,15	1,15	1,16	1,16	1,17	1,17	1,18	
Castilla-La Mancha	1,29	1,33	1,33	1,34	1,41	1,35	1,42	1,42	1,42	1,43	1,43	1,43	1,43	1,44	1,44	1,44	
Cataluña	1,33	1,39	1,43	1,46	1,48	1,49	1,52	1,53	1,54	1,55	1,57	1,58	1,59	1,60	1,60	1,61	
Comunitat Valenciana	1,30	1,34	1,35	1,36	1,39	1,41	1,41	1,42	1,43	1,43	1,44	1,45	1,45	1,46	1,46	1,47	
Extremadura	1,25	1,27	1,26	1,28	1,29	1,30	1,29	1,29	1,29	1,29	1,29	1,29	1,29	1,29	1,29	1,28	
Galicia	0,95	1,00	1,00	1,02	1,03	1,05	1,04	1,04	1,04	1,05	1,05	1,05	1,06	1,06	1,06	1,06	
Madrid (Comunidad de)	1,31	1,37	1,39	1,38	1,42	1,45	1,45	1,46	1,47	1,48	1,49	1,50	1,51	1,52	1,53	1,54	
Murcia (Región de)	1,53	1,58	1,56	1,59	1,64	1,65	1,66	1,67	1,68	1,69	1,70	1,71	1,71	1,72	1,73	1,73	
Navarra (Comunidad Foral de)	1,31	1,39	1,40	1,35	1,44	1,45	1,46	1,48	1,49	1,50	1,51	1,52	1,53	1,53	1,54	1,55	
País Vasco	1,09	1,16	1,18	1,19	1,22	1,27	1,24	1,25	1,27	1,27	1,28	1,29	1,30	1,31	1,32	1,32	
Rioja (La)	1,21	1,32	1,32	1,34	1,33	1,39	1,35	1,36	1,37	1,38	1,39	1,40	1,40	1,41	1,42	1,42	
Ceuta	1,76	1,77	1,89	1,93	1,92	2,75	1,94	1,95	1,96	1,97	1,98	1,98	1,99	2,00	2,01	2,01	
Melilla	1,90	2,03	1,86	1,95	2,19	2,57	2,20	2,20	2,20	2,20	2,20	2,20	2,20	2,20	2,20	2,20	

Fuente: 2002 - 2007, Indicadores Demográficos Básicos; 2008 - 2017, Proyección de Población a Corto Plazo

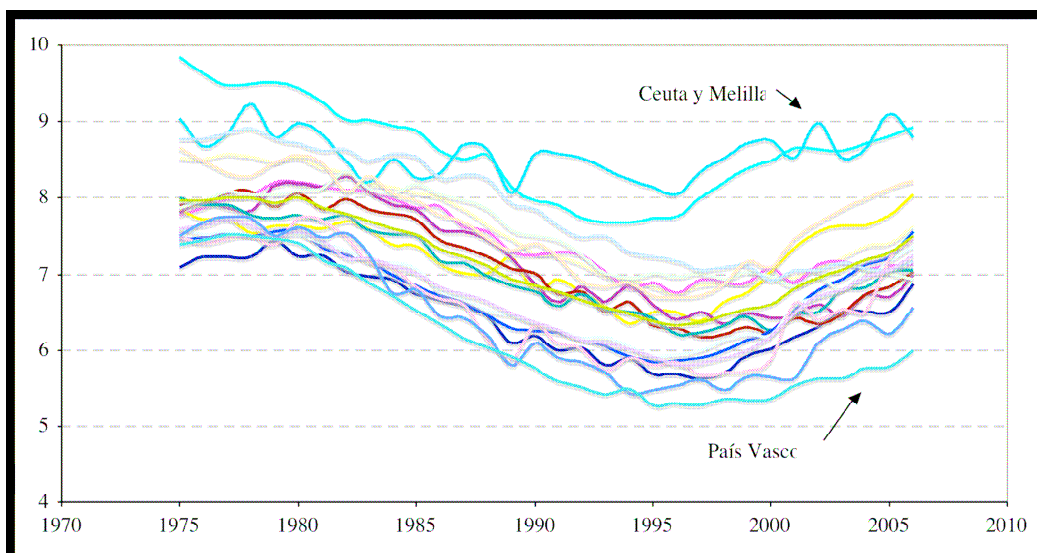
La proyección del calendario de fecundidad, es decir del patrón de las tasas de fecundidad por edad, de cada comunidad autónoma, se ha proyectado siguiendo el esquema siguiente:

En primer lugar, se ha analizado la evolución en el tiempo del valor de la edad mediana a la maternidad y del intervalo intercuartílico de la función acumulada de fecundidad para cada comunidad autónoma: los datos observados para los últimos años parecen apuntar a que la evolución de la edad mediana en el tiempo se ha estabilizado en el periodo reciente. En cambio, el valor del intervalo intercuartílico se incrementa, después de un descenso hasta el año 1995:

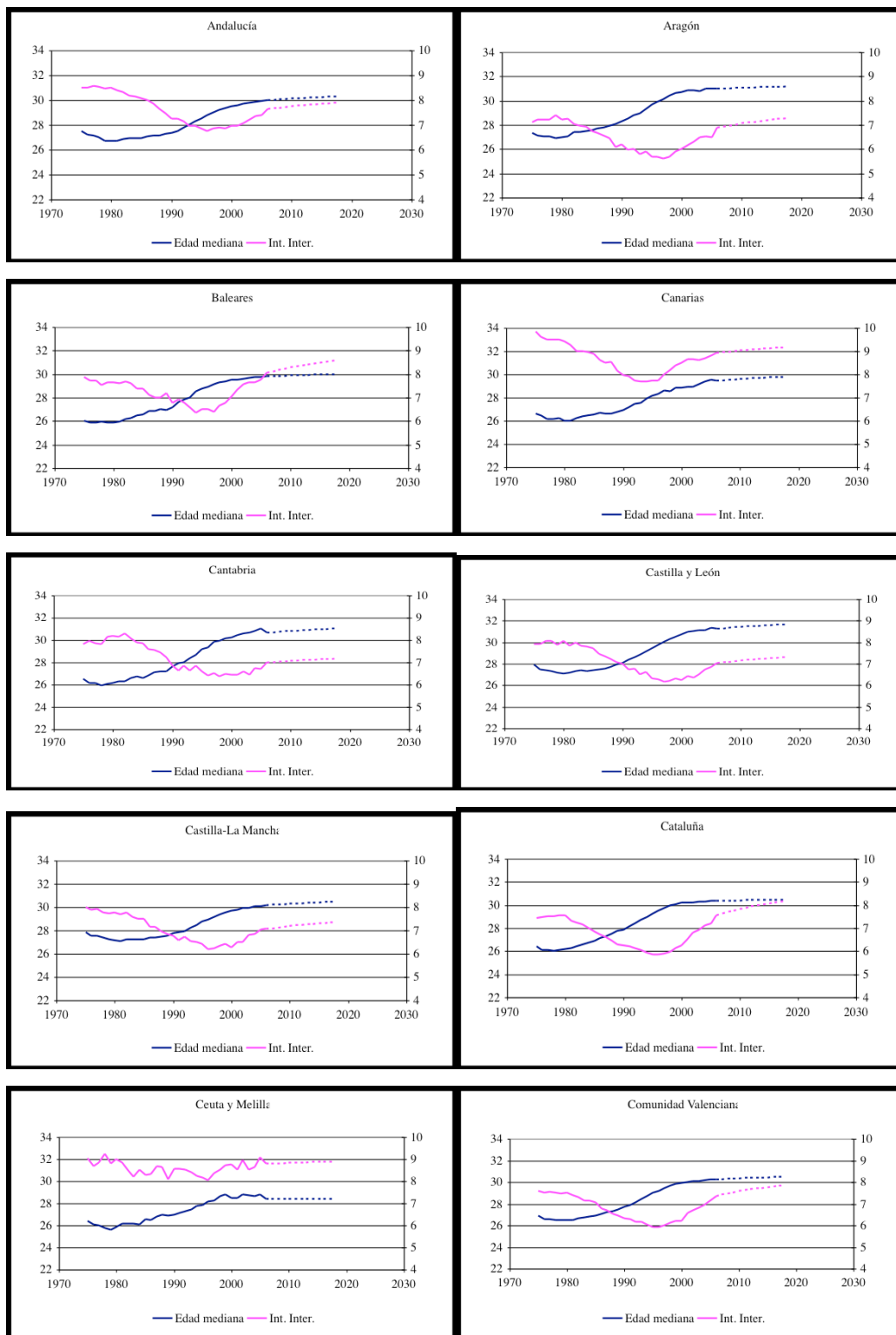
Evolución de la Edad Media a la Maternidad de las comunidades autónomas 1975-2006

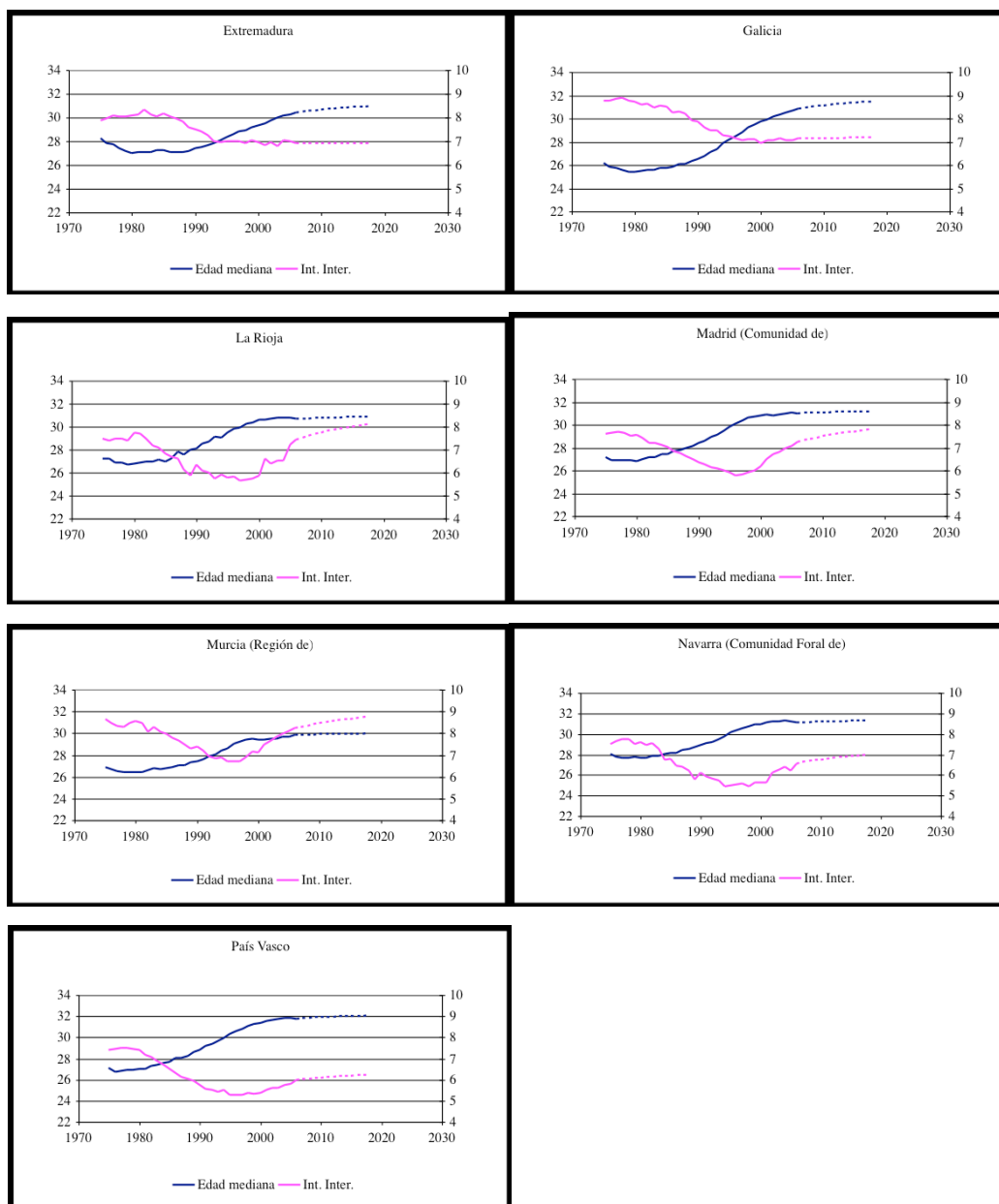


Evolución del Rango Intercuartílico de la fecundidad de las comunidades autónomas 1975-2006



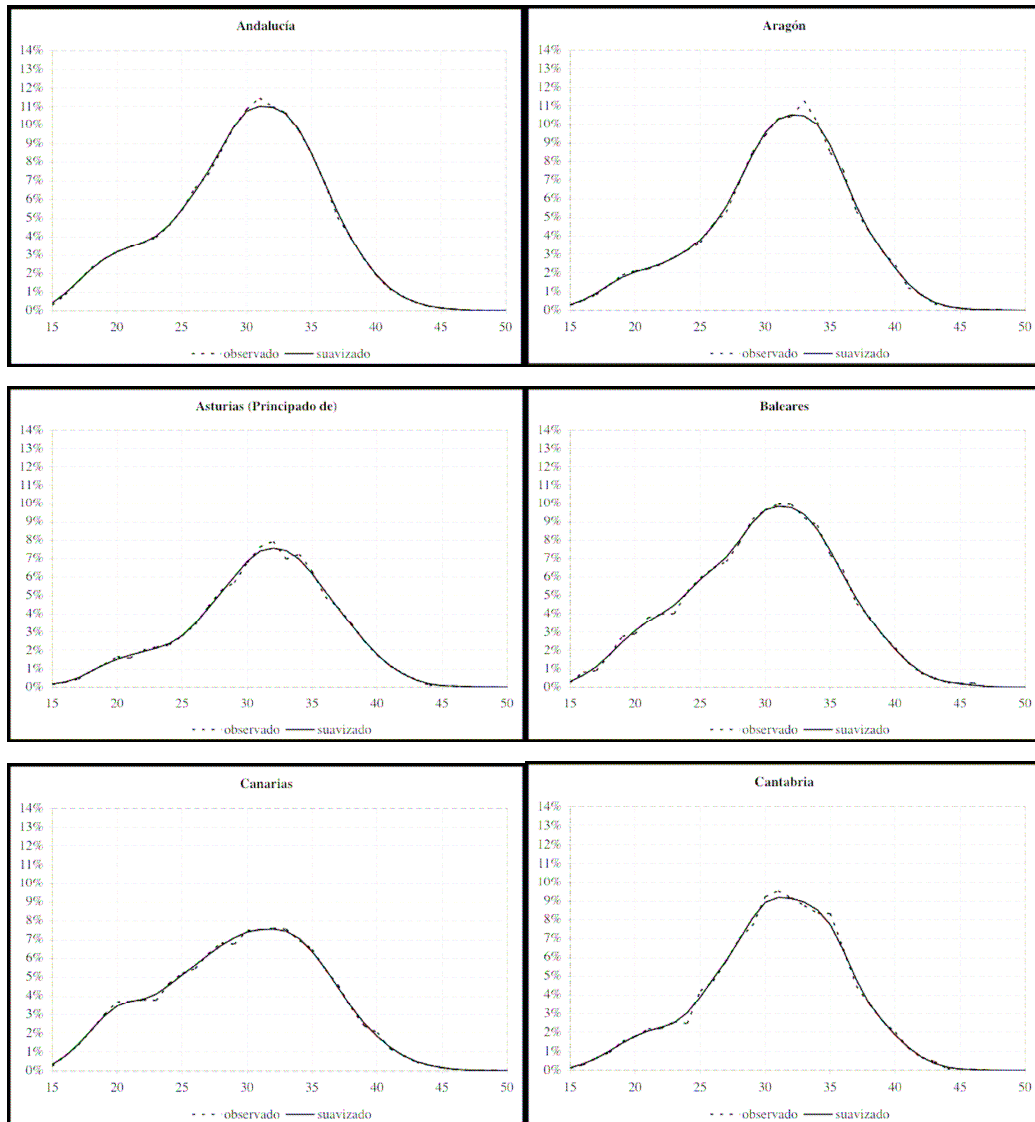
En un segundo momento, se ha proyectado el valor de estos dos parámetros para cada comunidad autónoma, utilizando un método de extrapolación del ajuste loglineal del tiempo de los últimos nueve valores, tal como se ha hecho con las tasas de fecundidad por edad y por orden del nivel nacional, y con el coeficiente multiplicador del ISF.



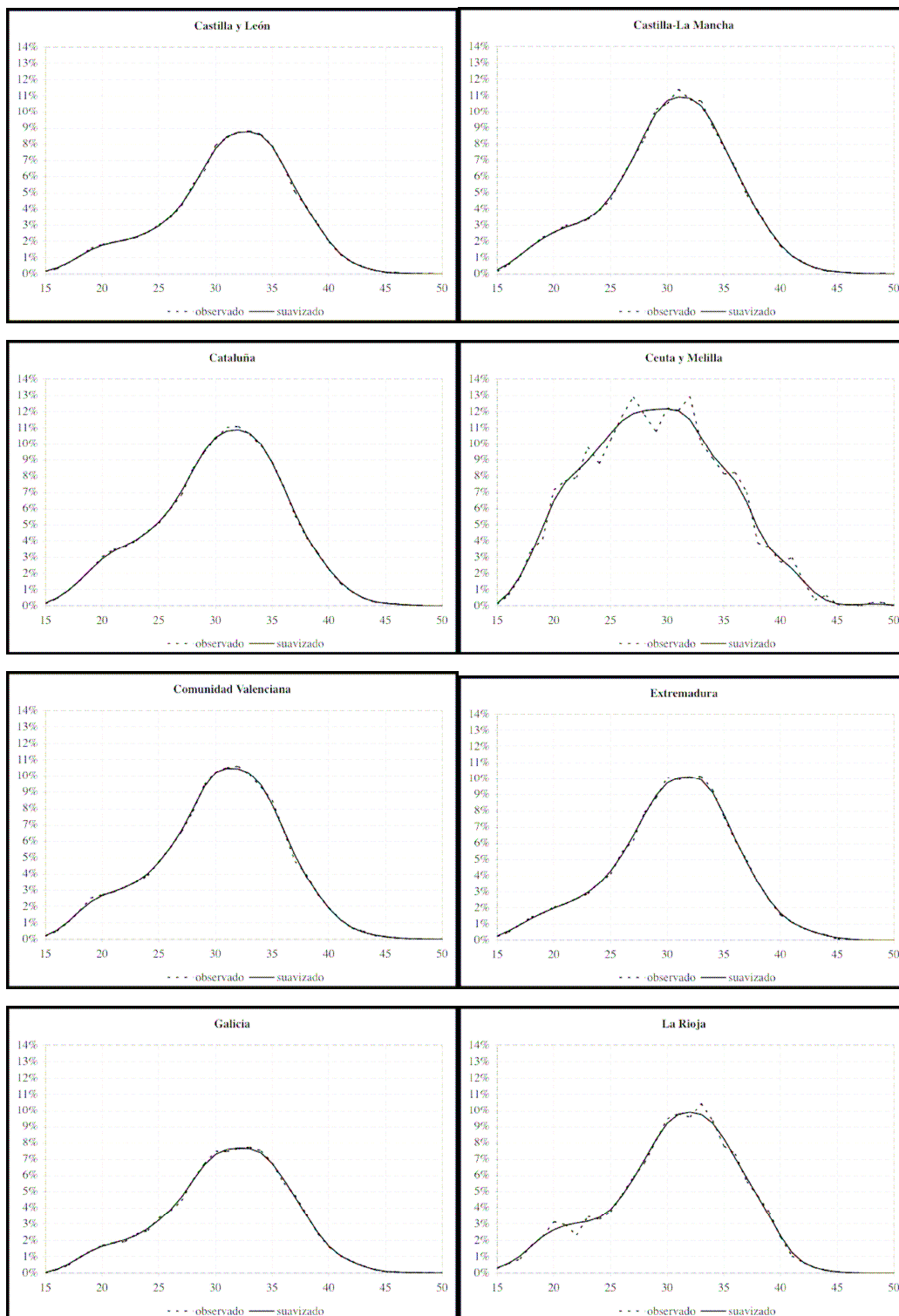


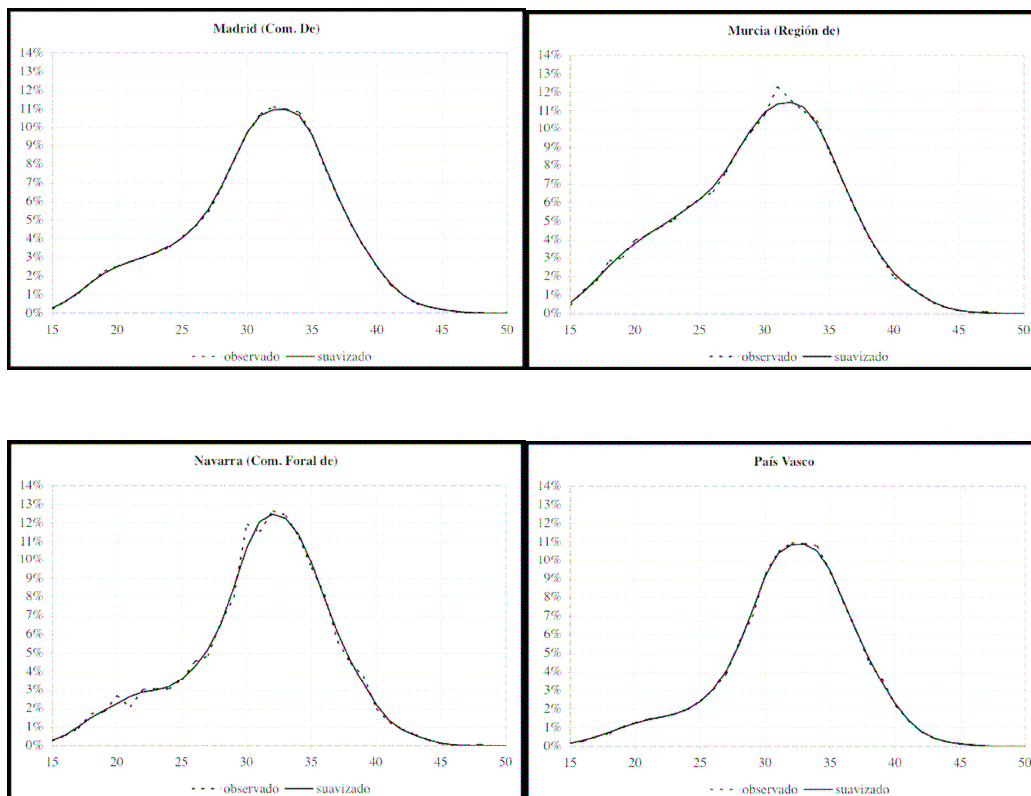
Y se ha derivado el calendario de fecundidad para el periodo 2007-2017 a partir del valor de estos dos parámetros y de la curva de fecundidad por edad de cada comunidad autónoma del año 2006. Para poder utilizar las curvas de cada comunidad como patrón de la proyección, éstas ha sido además sometidas a un proceso de suavizado previo, ya que el perfil por edad observado de estas curvas es normalmente irregular. Para esta suavización, se ha utilizado el algoritmo robusto

4253.Htwice³. Los valores observados y suavizados de tales curvas se observan en los gráficos siguientes:



³ Velleman, P. F. y D.C. Hoaglin. 1981. Applications, Basics, and Computing of Exploratory Data Analysis. Boston: Duxbury Press.





Finalmente se han derivado las curvas por edad de cada comunidad autónoma para el periodo 2007-2017 a partir de las tres series anteriores proyectadas del ISF, de la edad mediana a la maternidad y del intervalo intercuartílico, y utilizando la curva suavizada de tasas de fecundidad por edad del año 2006 de la propia comunidad. Se utiliza el modelo relacional Gompertz, a partir de la reparametrización de Zeng, con t variando de 2007 a 2018:

$$\gamma(F(x,t)/ISF(t)) = \alpha(t) + \beta(t) \cdot Y(F(x,2006)/ISF(2006))$$

con $F(x,t) = \sum_{i=1}^x f(i,t)$ es el valor de la tasa de fecundidad acumulado al valor x y

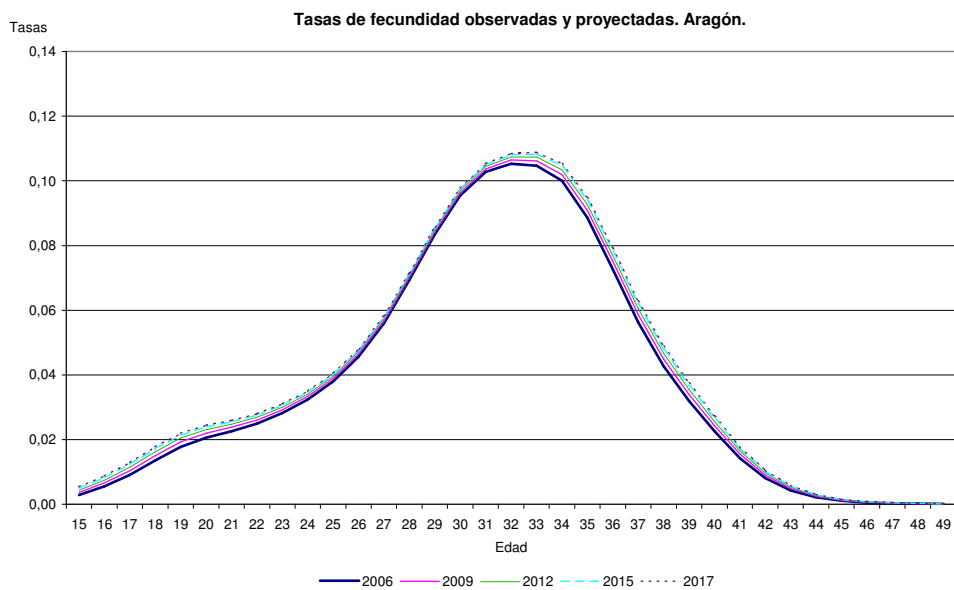
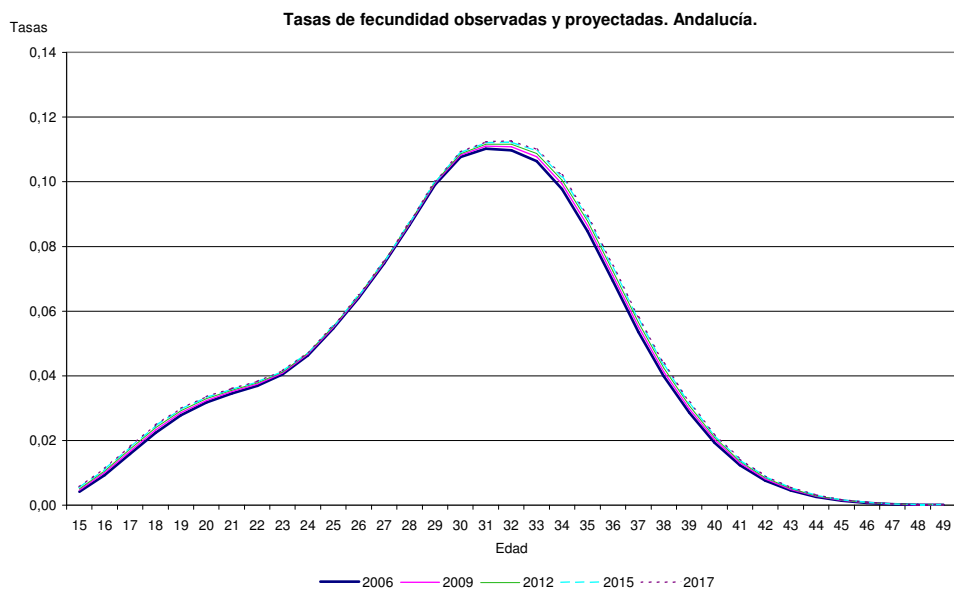
$\gamma(x) = -\ln(-\ln(x))$ es una transformación logarítmica doble de este valor acumulado.

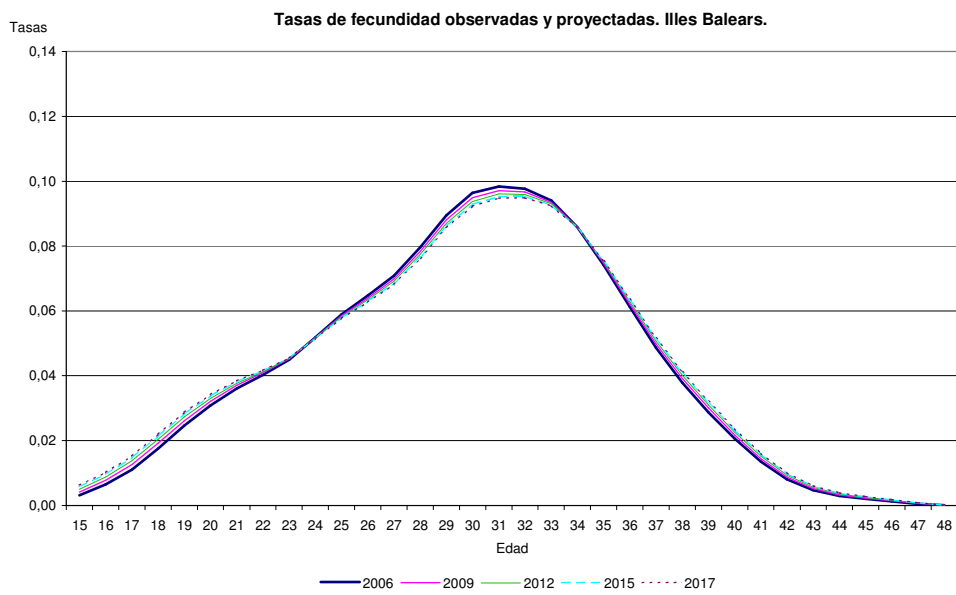
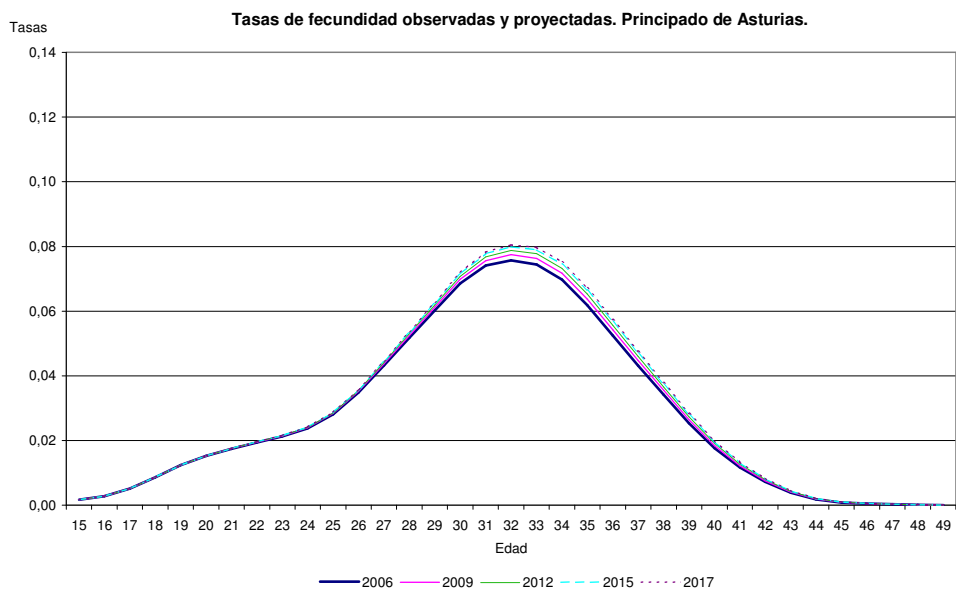
El valor de los parámetros $\alpha(t)$ y $\beta(t)$ se calcula de la siguiente manera:

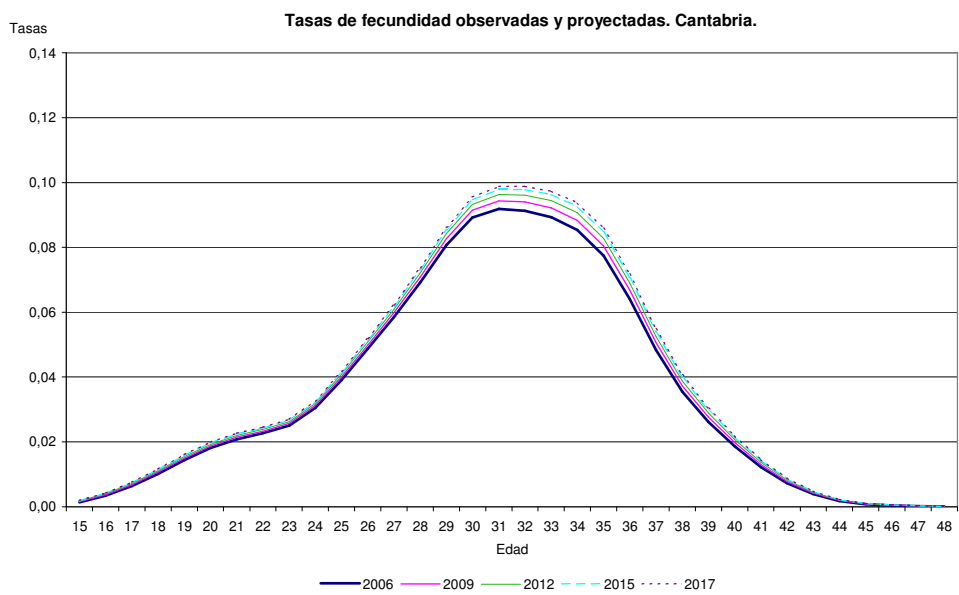
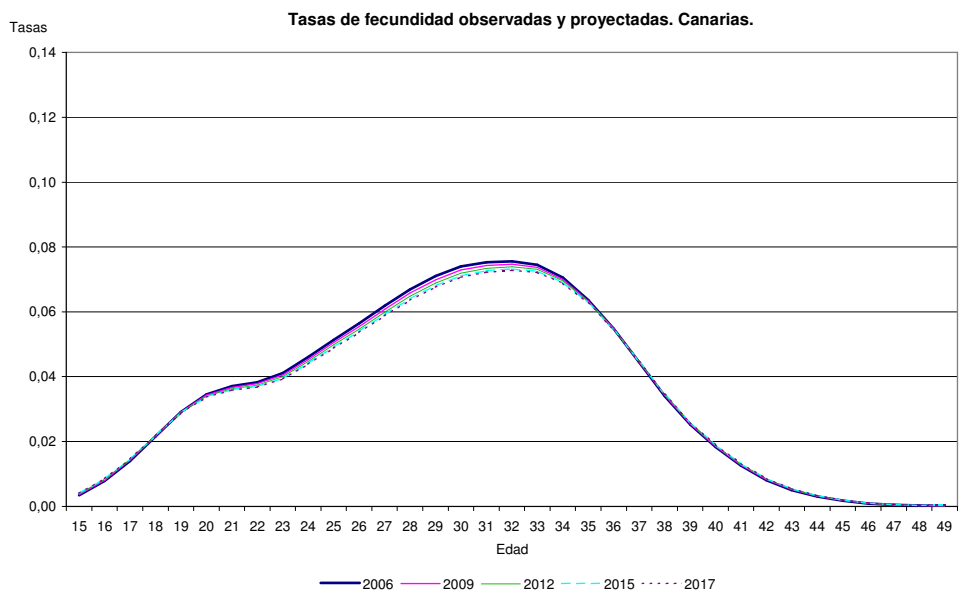
$\beta(t) = I(2006)/I(t)$, donde $I(t)$ es el intervalo intercuartílico

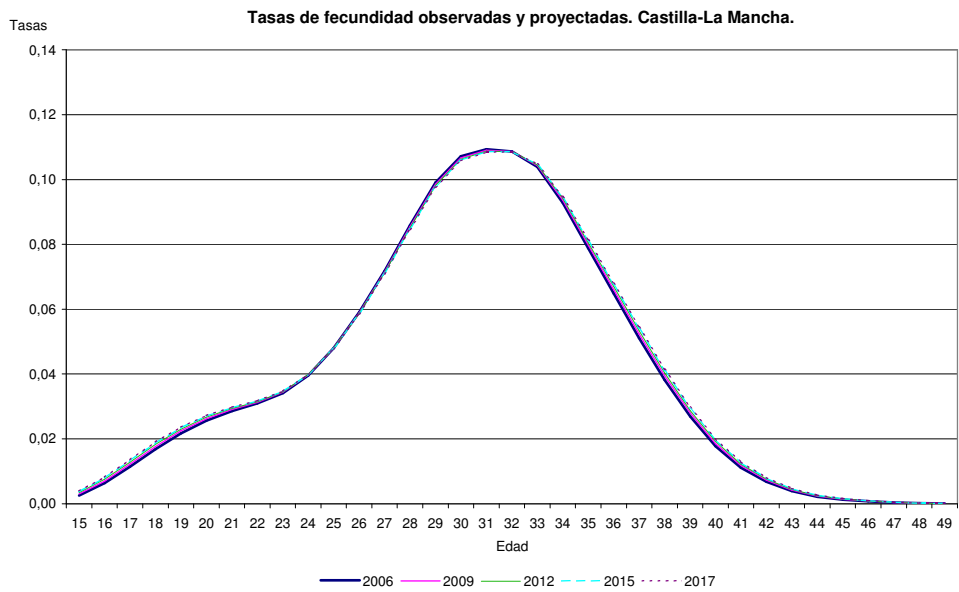
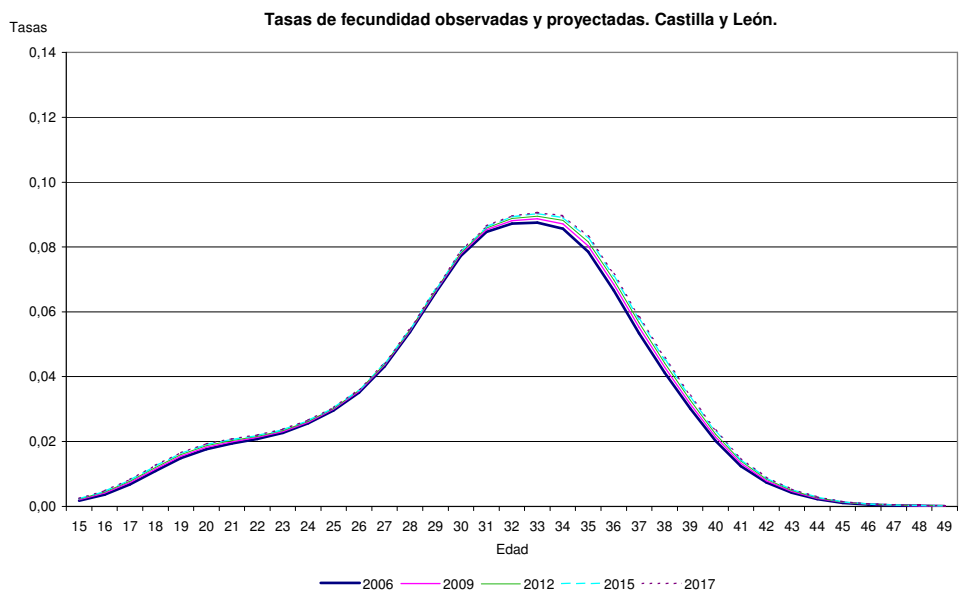
$\alpha(t) = \gamma(0,5) - \beta(t) \cdot \gamma(F(M(t),2006)/ISF(2006))$, donde $M(t)$ es la edad mediana a la maternidad de la comunidad autónoma para el año t .

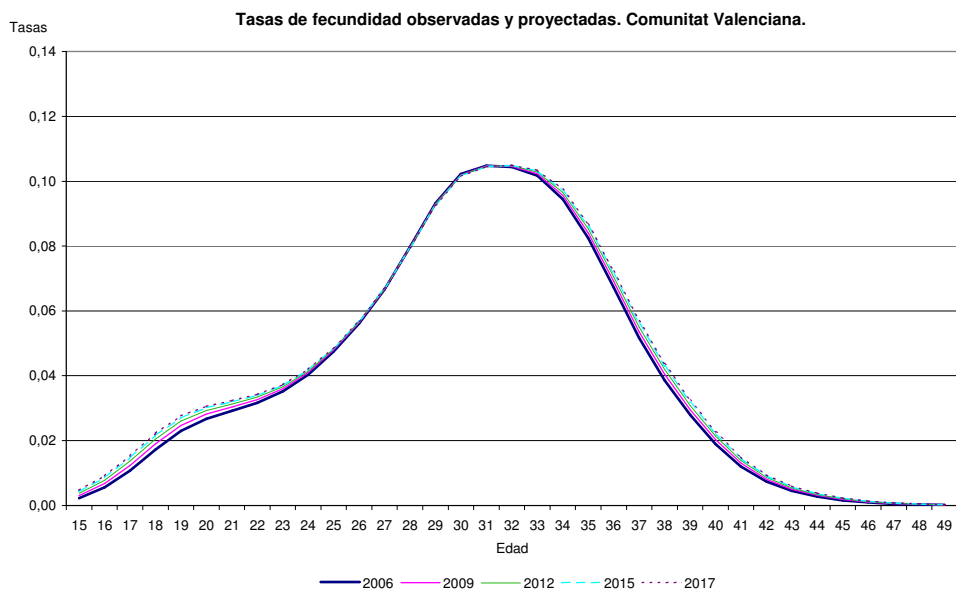
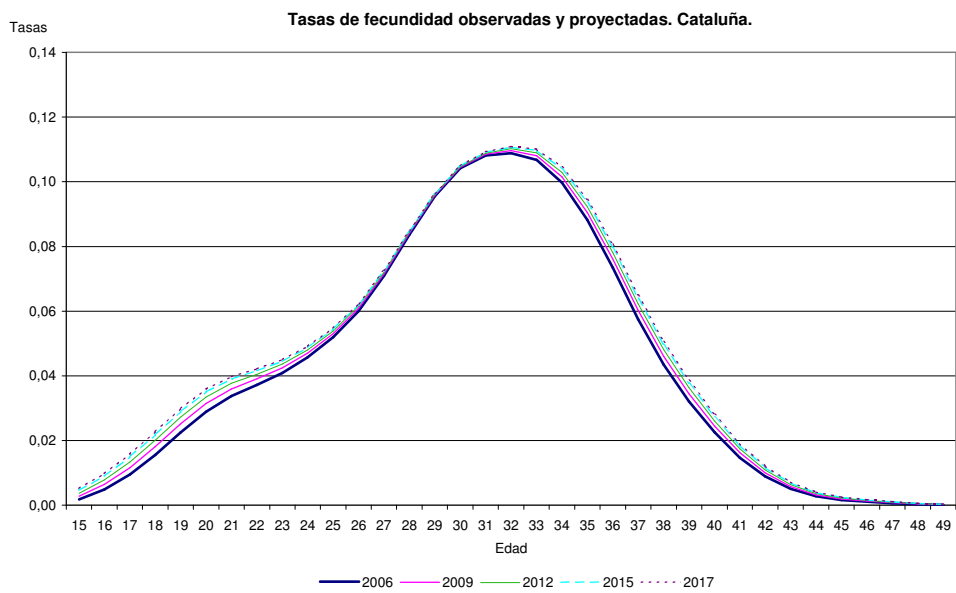
Las curvas de fecundidad observadas en 2006 y proyectadas para el periodo 2007-2018 en cada comunidad autónoma se observan en los siguientes gráficos:

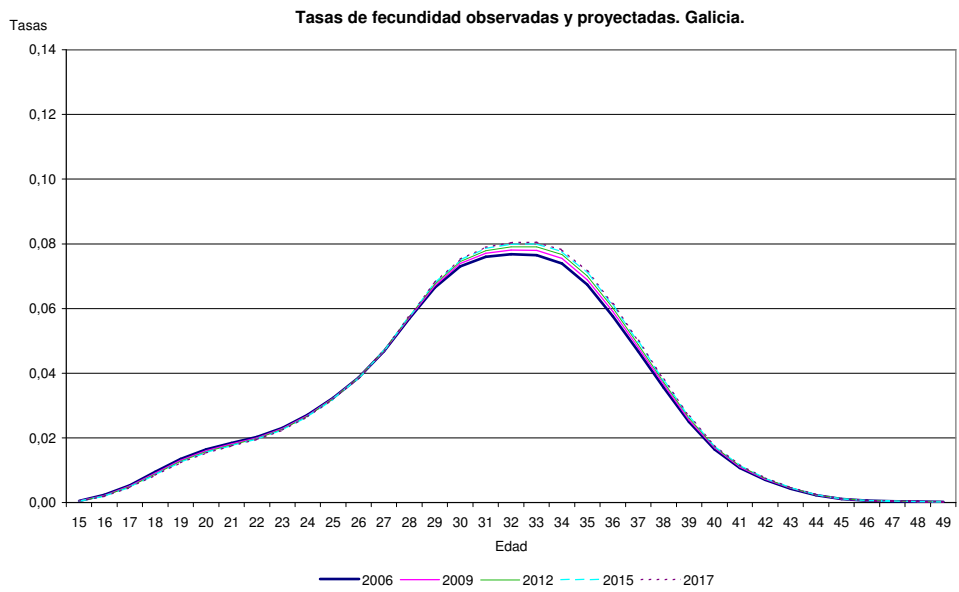
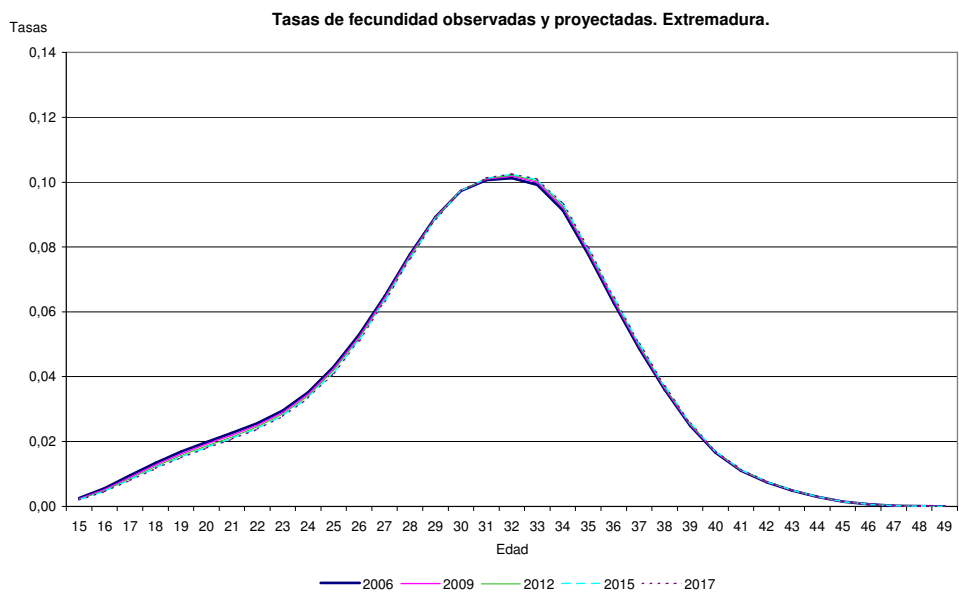


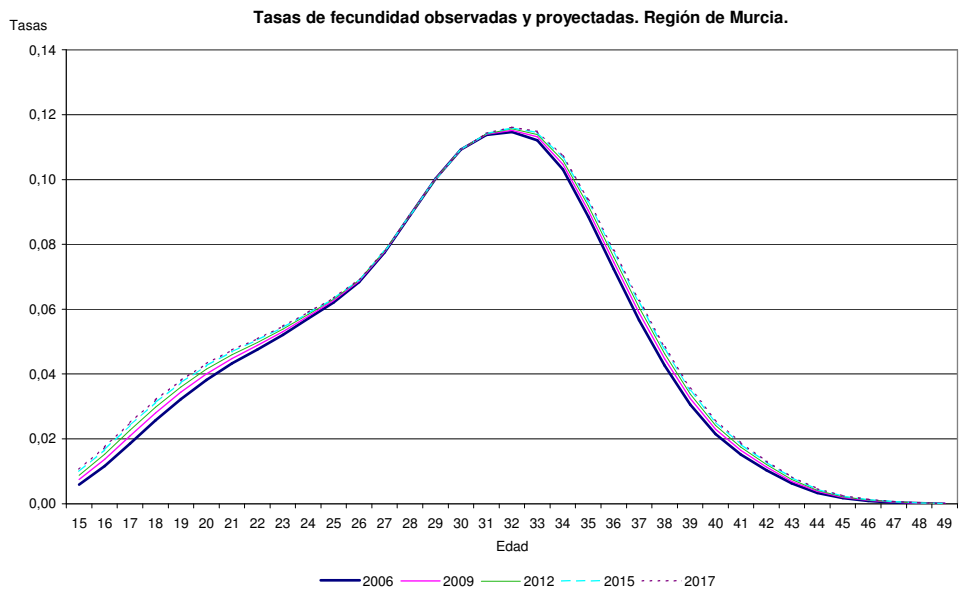
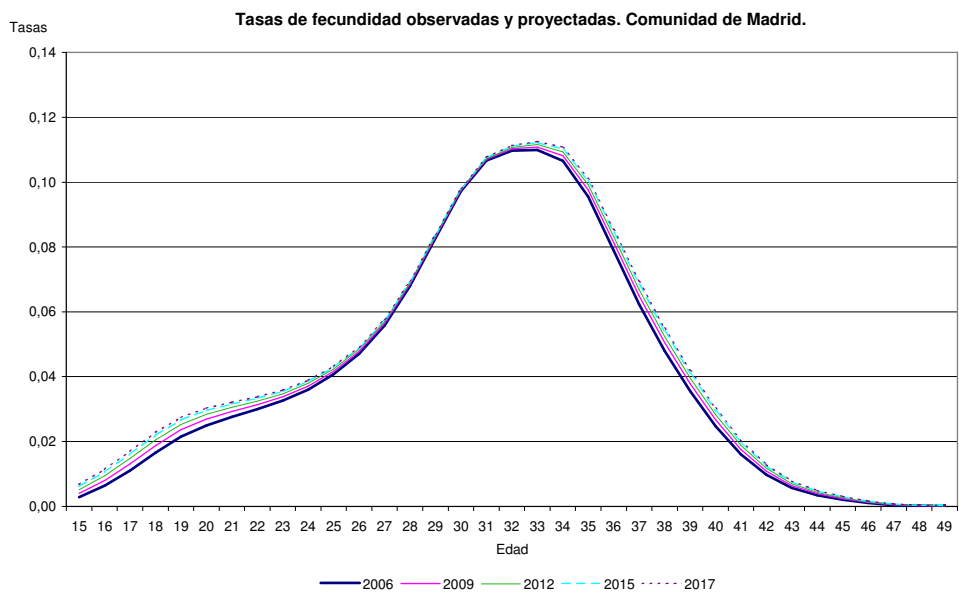


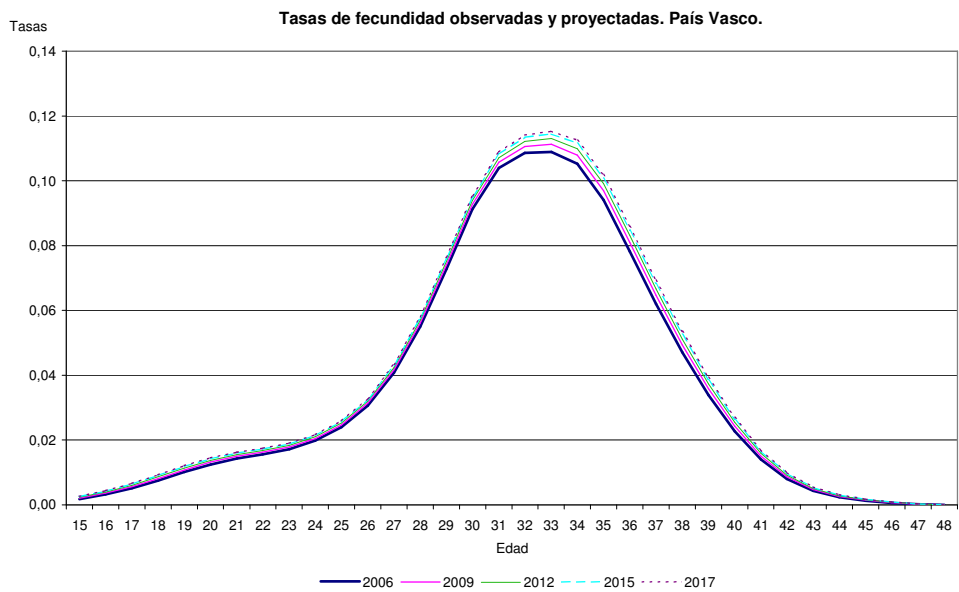
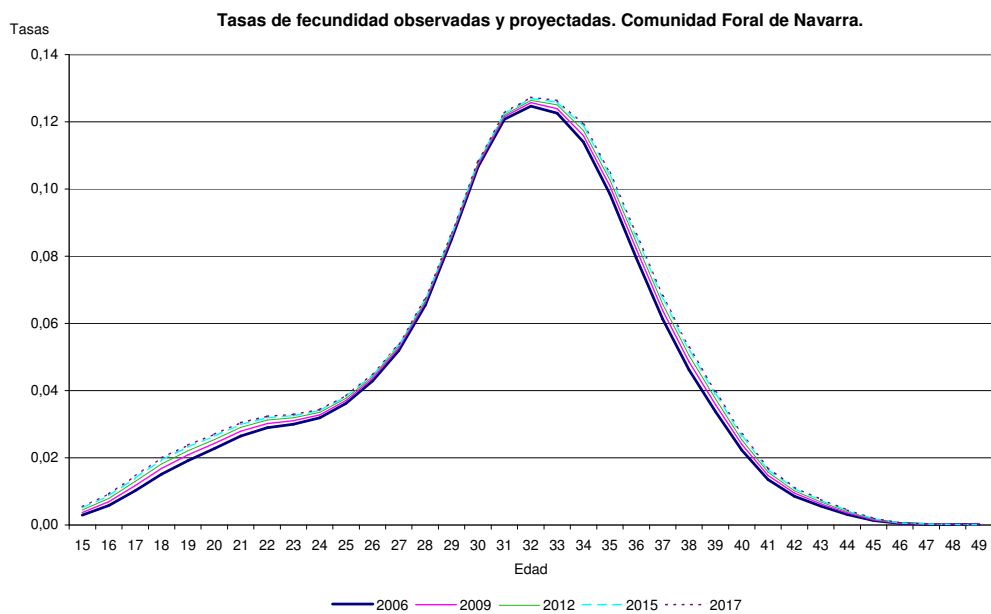


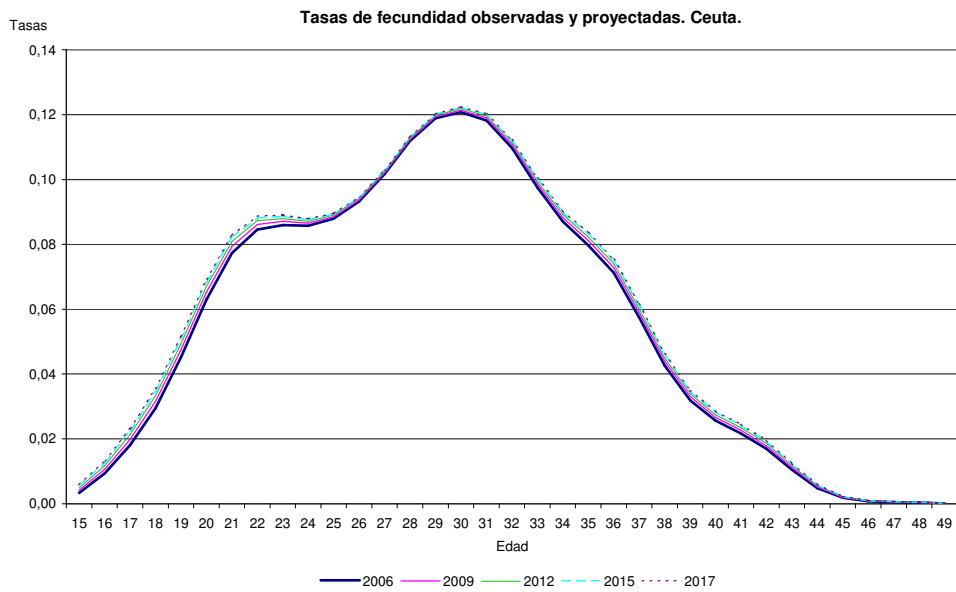
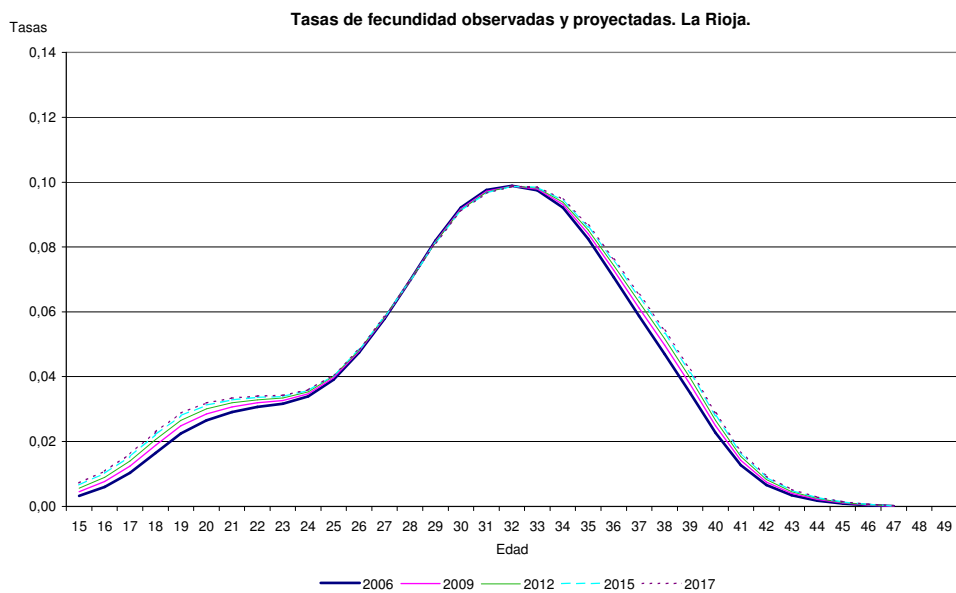


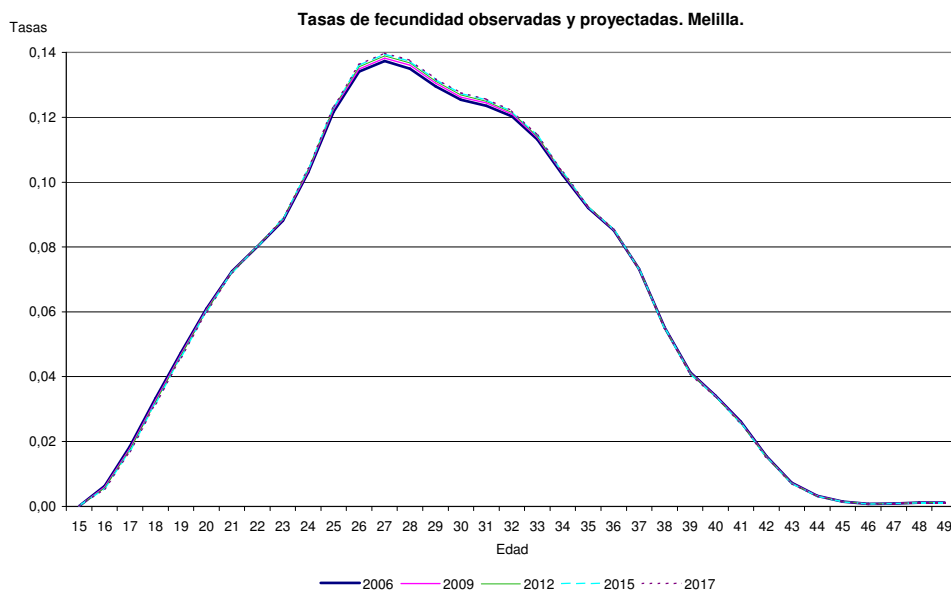








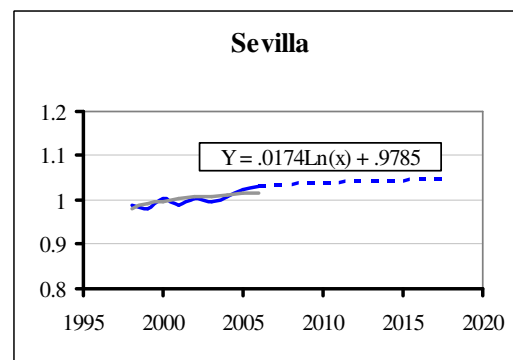
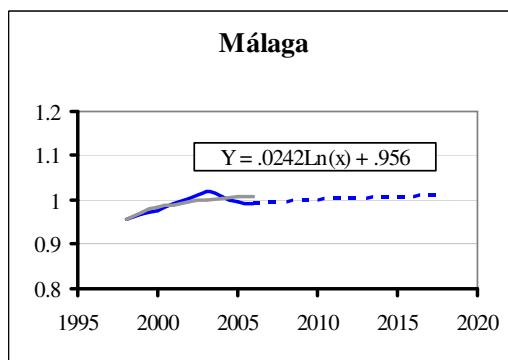
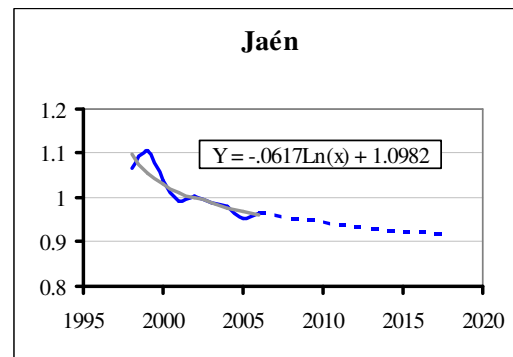
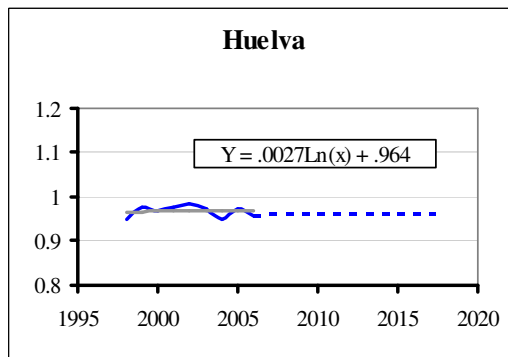
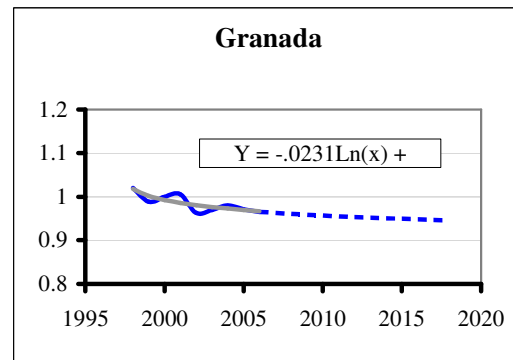
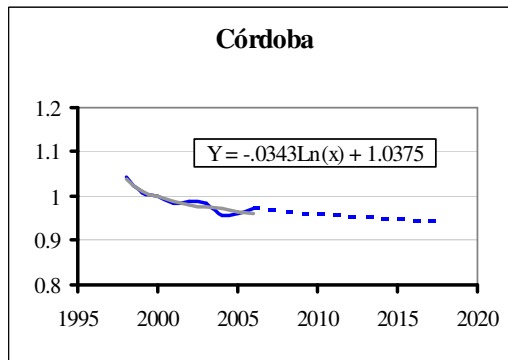
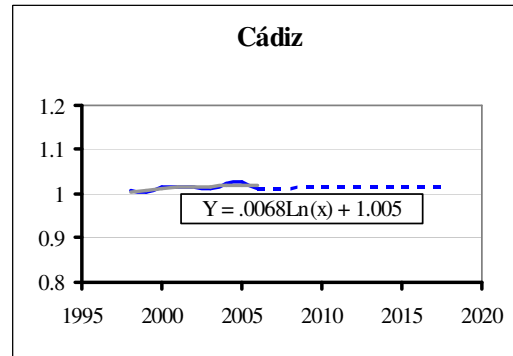
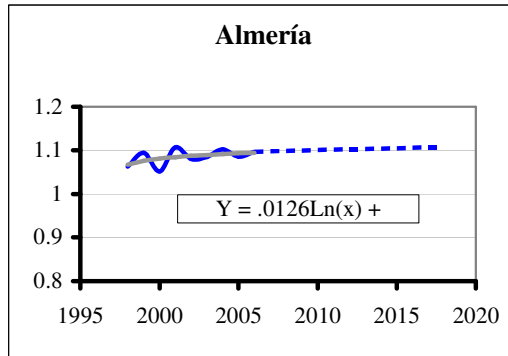




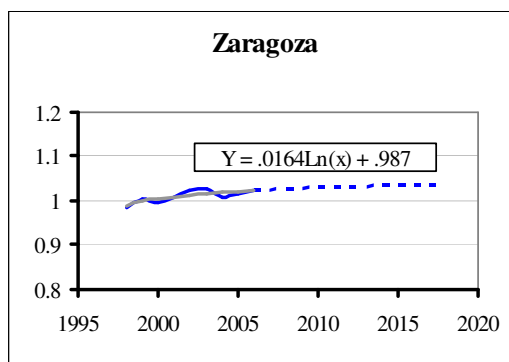
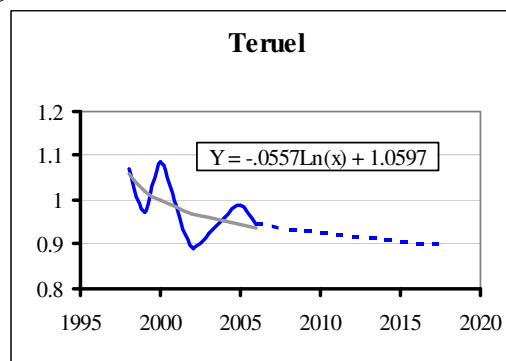
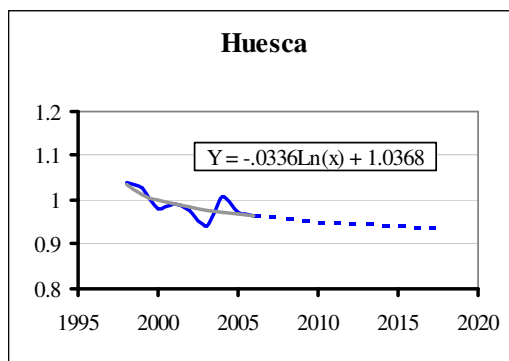
Finalmente, la metodología de proyección de la fecundidad a nivel provincial sigue un modelo relacional análogo al de las comunidades autónomas respecto al total nacional, tomando como referencia la proyección realizada a nivel de la comunidad autónoma de pertenencia de cada provincia.

De esta forma, la evolución del coeficiente que relaciona el índice Sintético de Fecundidad de cada con el de su comunidad autónoma observado en el periodo 1998-2006 y extrapolado para el los años 2007-2018 según el ajuste para el periodo observado de un modelo log-lineal en función del tiempo, se observa en los siguientes gráficos:

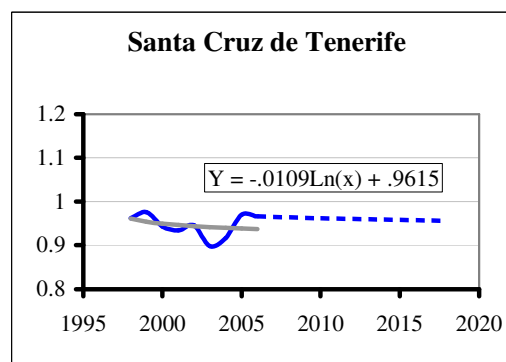
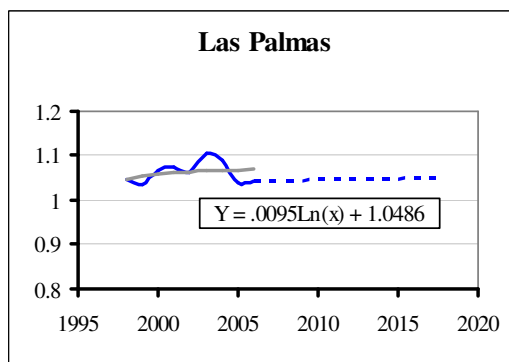
Andalucía



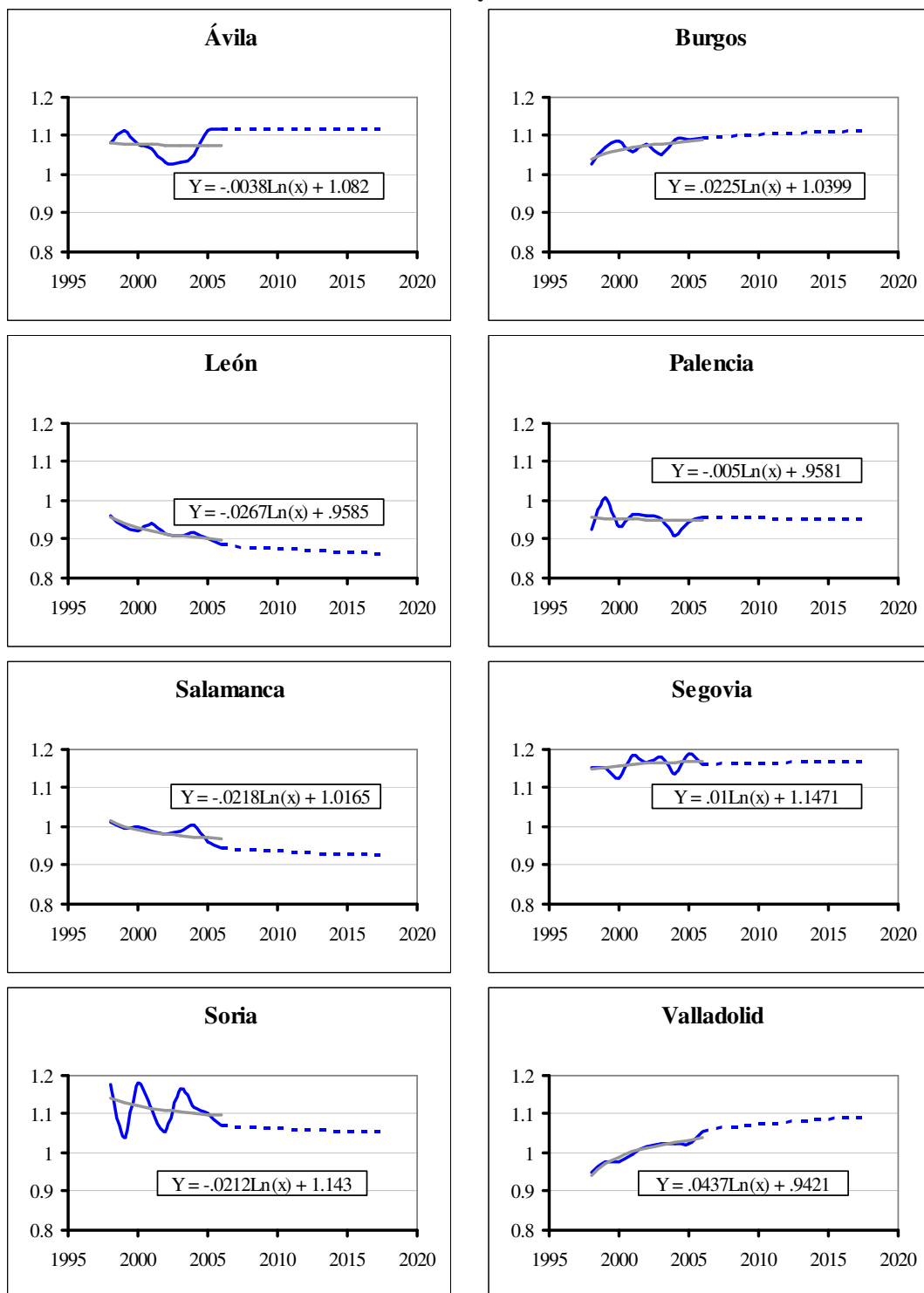
Aragón



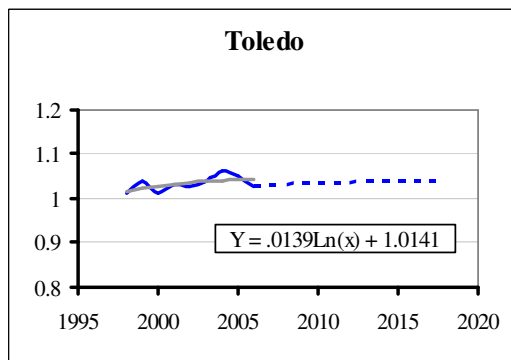
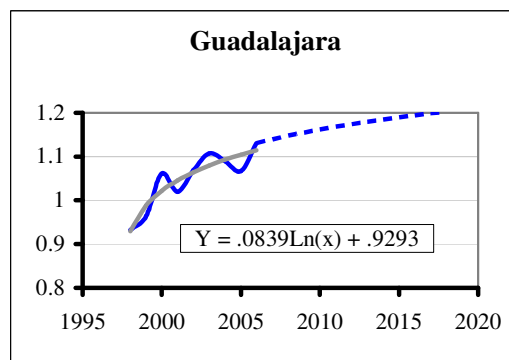
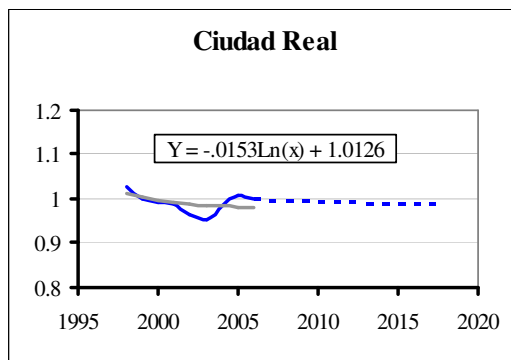
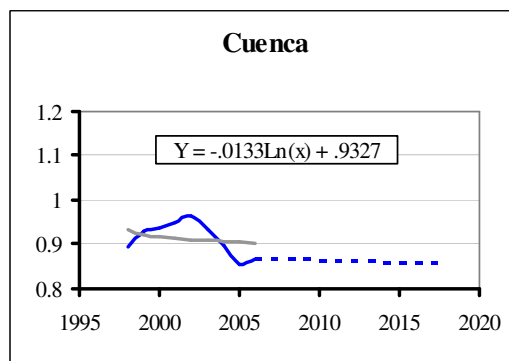
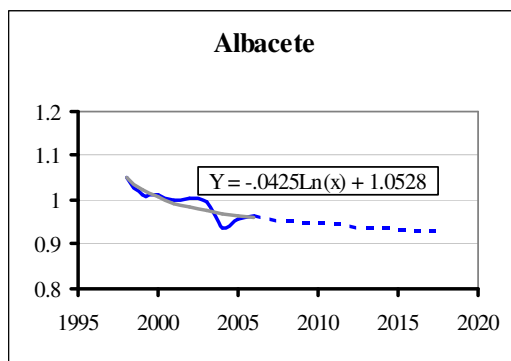
Canarias



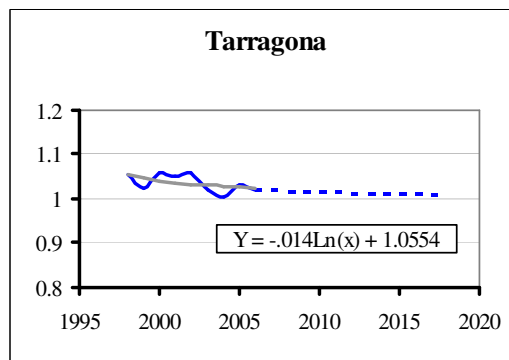
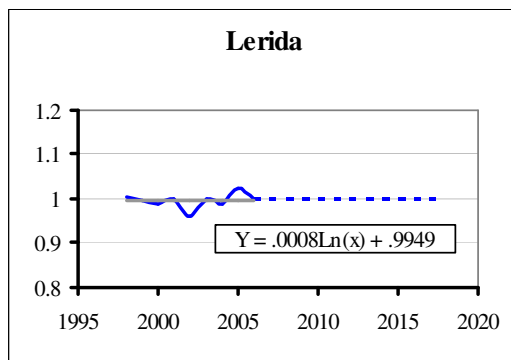
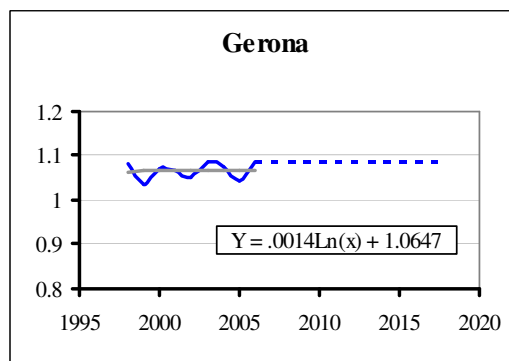
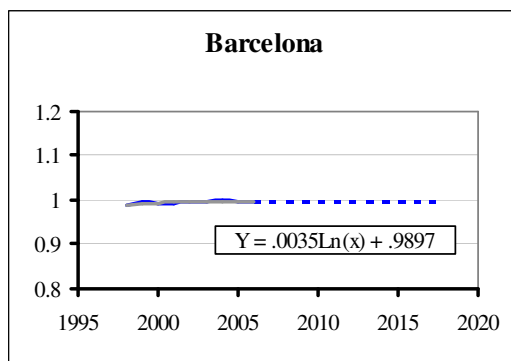
Castilla y León



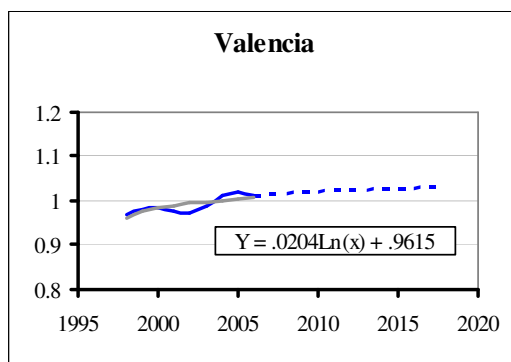
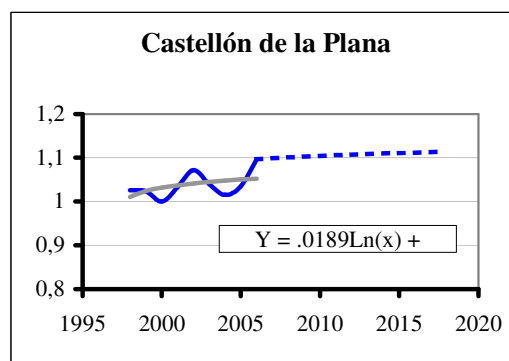
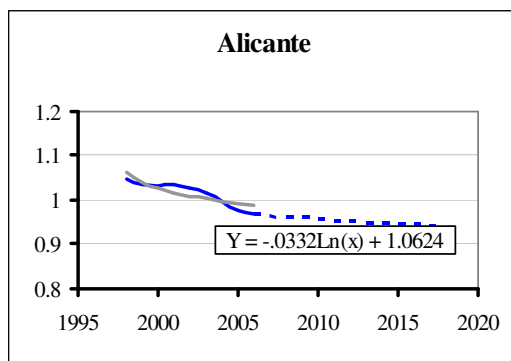
Castilla – La Mancha



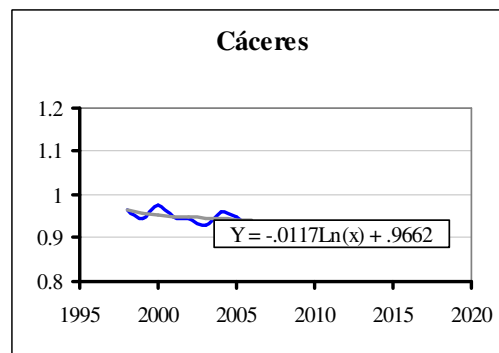
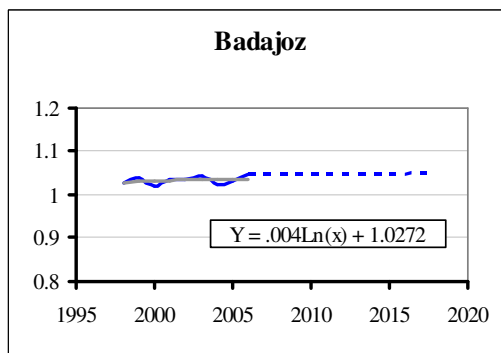
Cataluña



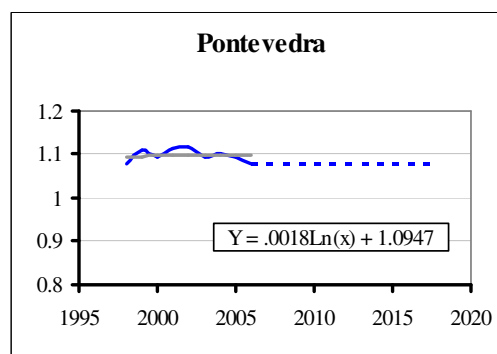
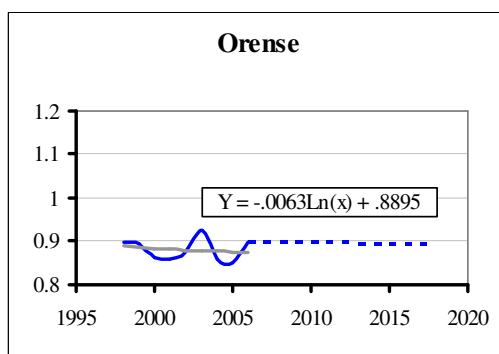
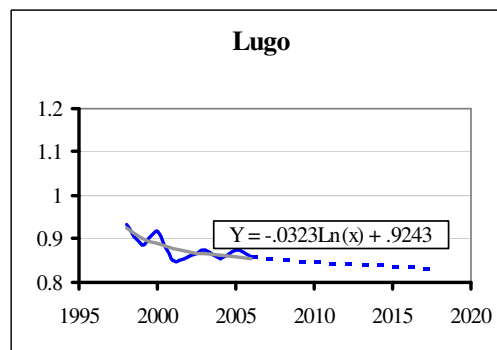
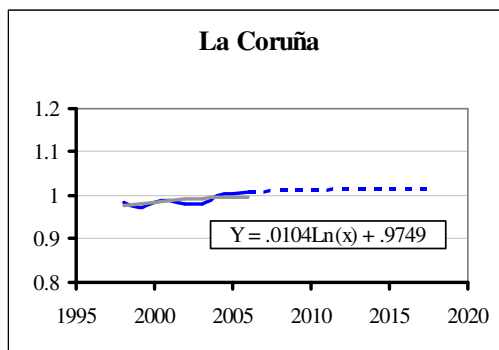
Comunidad Valenciana



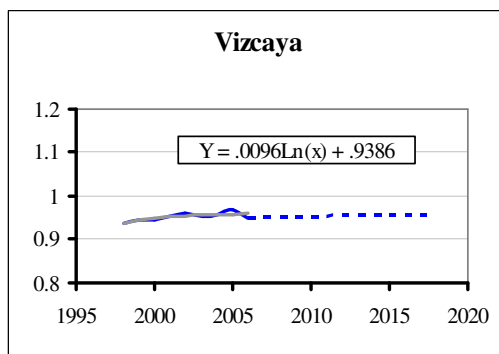
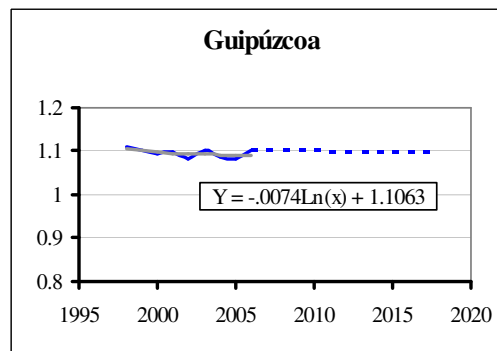
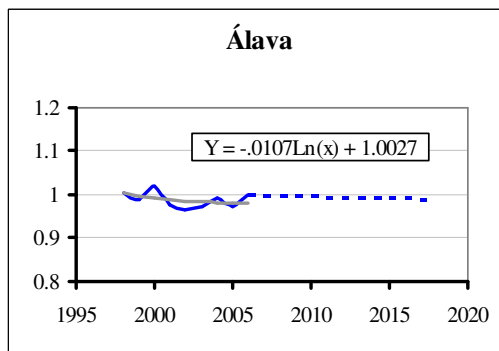
Extremadura



Galicia



País Vasco



Las intensidades observadas en 2006 y proyectadas para 2007-2018 en cada provincia se encuentran en la tabla siguiente:

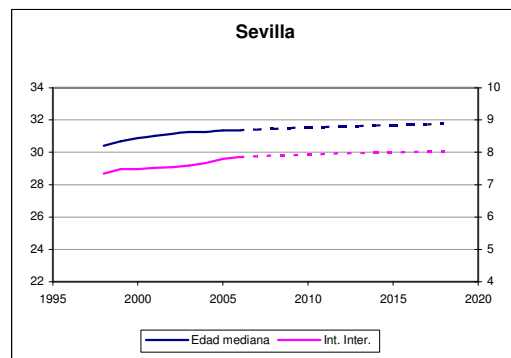
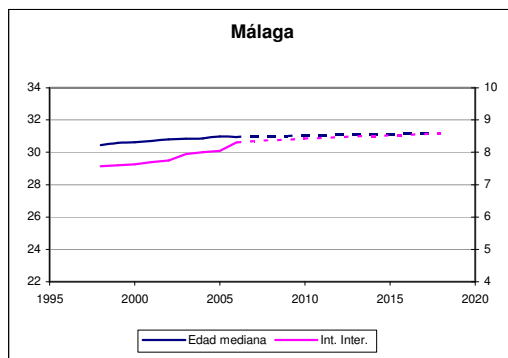
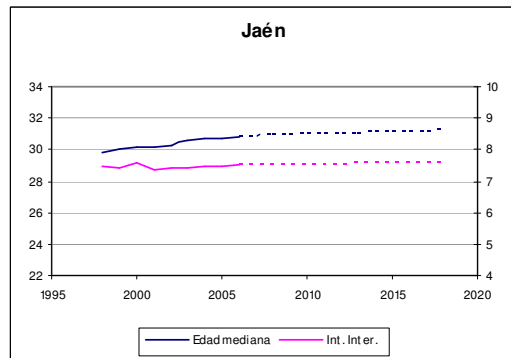
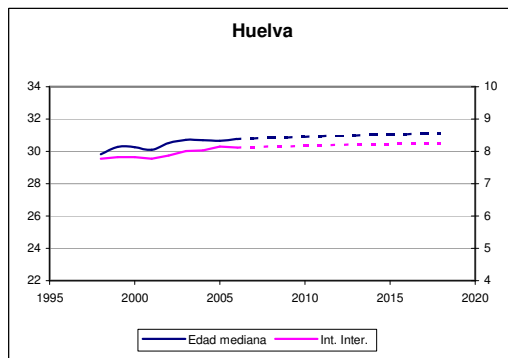
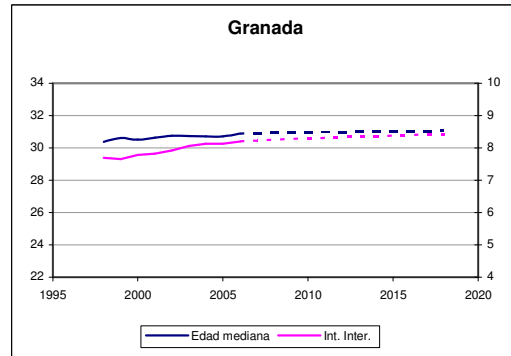
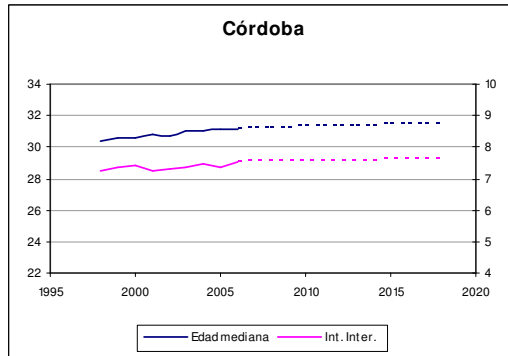
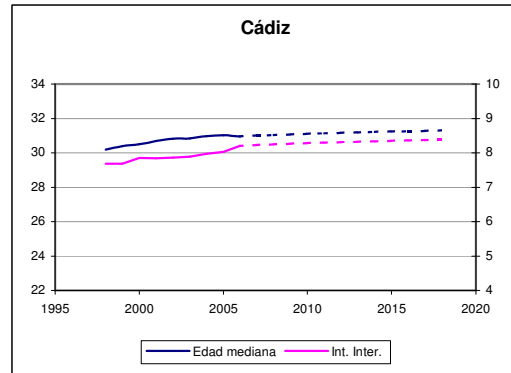
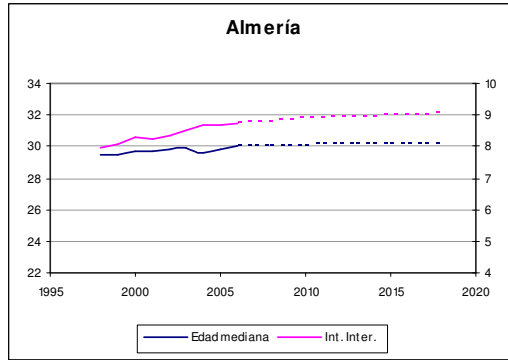
Índice sintético de fecundidad

Provincias	Años															
	2002	2003	2004	2005	2006	2007 (p)	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Álava	1,05	1,13	1,17	1,16	1,22	1,25	1,24	1,25	1,26	1,27	1,28	1,28	1,29	1,30	1,30	1,31
Albacete	1,29	1,32	1,25	1,28	1,36	1,24	1,35	1,34	1,34	1,34	1,34	1,34	1,34	1,34	1,34	1,33
Alicante/Alacant	1,33	1,36	1,34	1,33	1,35	1,33	1,35	1,36	1,36	1,36	1,37	1,37	1,37	1,38	1,38	1,38
Almería	1,47	1,53	1,59	1,59	1,65	1,59	1,67	1,68	1,69	1,70	1,71	1,72	1,72	1,73	1,74	1,74
Ávila	1,05	1,09	1,12	1,22	1,25	1,20	1,26	1,27	1,28	1,28	1,29	1,30	1,30	1,31	1,31	1,31
Badajoz	1,30	1,33	1,29	1,32	1,35	1,36	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35
Illes Balears	1,39	1,38	1,36	1,35	1,42	1,39	1,41	1,42	1,42	1,42	1,43	1,43	1,43	1,43	1,43	1,43
Barcelona	1,33	1,38	1,43	1,45	1,48	1,49	1,51	1,52	1,54	1,55	1,56	1,57	1,58	1,59	1,60	1,61
Burgos	1,10	1,11	1,16	1,19	1,22	1,24	1,24	1,25	1,26	1,27	1,28	1,29	1,29	1,30	1,31	1,31
Cáceres	1,19	1,18	1,22	1,21	1,20	1,20	1,19	1,19	1,19	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,17
Cádiz	1,38	1,43	1,47	1,51	1,53	1,49	1,54	1,55	1,56	1,57	1,57	1,58	1,59	1,59	1,60	1,60
Castellón/Castelló	1,39	1,40	1,37	1,41	1,53	1,47	1,55	1,57	1,58	1,59	1,60	1,60	1,61	1,62	1,63	1,63
Ciudad Real	1,24	1,27	1,32	1,35	1,41	1,37	1,41	1,41	1,41	1,41	1,42	1,42	1,42	1,42	1,42	1,42
Córdoba	1,34	1,39	1,38	1,41	1,46	1,44	1,46	1,47	1,47	1,47	1,47	1,48	1,48	1,48	1,48	1,48
A Coruña	0,93	0,98	1,00	1,02	1,04	1,05	1,05	1,05	1,06	1,06	1,07	1,07	1,07	1,07	1,08	1,08
Cuenca	1,25	1,24	1,20	1,14	1,22	1,14	1,22	1,23	1,23	1,23	1,23	1,23	1,23	1,23	1,23	1,24
Girona	1,40	1,51	1,54	1,52	1,61	1,53	1,65	1,66	1,68	1,69	1,70	1,72	1,73	1,74	1,75	1,76
Granada	1,31	1,37	1,41	1,42	1,45	1,51	1,46	1,46	1,47	1,47	1,47	1,48	1,48	1,48	1,49	1,49
Guadalajara	1,38	1,47	1,45	1,43	1,59	1,39	1,64	1,65	1,66	1,67	1,69	1,70	1,71	1,72	1,72	1,73
Guipúzcoa	1,18	1,28	1,29	1,29	1,34	1,39	1,37	1,38	1,39	1,40	1,41	1,42	1,43	1,44	1,44	1,45
Huelva	1,33	1,37	1,37	1,43	1,44	1,46	1,46	1,47	1,48	1,48	1,49	1,49	1,50	1,50	1,51	1,51
Huesca	1,14	1,15	1,27	1,23	1,28	1,27	1,29	1,30	1,30	1,31	1,32	1,32	1,33	1,33	1,34	1,34
Jaén	1,36	1,39	1,41	1,39	1,46	1,43	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44
León	0,93	0,95	0,98	0,99	0,99	1,06	0,99	0,99	1,00	1,00	1,00	1,01	1,01	1,01	1,01	1,02
Lleida	1,28	1,39	1,42	1,49	1,48	1,50	1,52	1,53	1,54	1,56	1,57	1,58	1,59	1,60	1,61	1,61
La Rioja	1,22	1,33	1,32	1,35	1,34	1,40	1,35	1,36	1,37	1,38	1,39	1,40	1,41	1,41	1,42	1,43
Lugo	0,81	0,87	0,85	0,89	0,88	0,95	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88
Madrid	1,32	1,37	1,40	1,38	1,43	1,46	1,45	1,46	1,47	1,48	1,49	1,50	1,51	1,52	1,53	1,54
Málaga	1,36	1,43	1,45	1,46	1,49	1,49	1,52	1,53	1,54	1,55	1,56	1,57	1,57	1,58	1,59	1,59
Murcia	1,54	1,59	1,57	1,60	1,64	1,65	1,66	1,67	1,68	1,69	1,70	1,71	1,72	1,72	1,73	1,74
Navarra	1,32	1,39	1,40	1,35	1,45	1,46	1,46	1,48	1,49	1,50	1,51	1,52	1,53	1,54	1,54	1,55
Ourense	0,83	0,92	0,86	0,87	0,93	0,94	0,93	0,93	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,95	0,95
Asturias	0,86	0,92	0,93	0,96	0,98	1,01	0,98	0,99	1,00	1,00	1,01	1,01	1,02	1,02	1,03	1,03
Palencia	0,98	1,00	0,97	1,03	1,07	1,01	1,08	1,09	1,10	1,10	1,10	1,11	1,11	1,11	1,12	1,12
Las Palmas	1,29	1,30	1,26	1,25	1,28	1,15	1,27	1,27	1,27	1,27	1,26	1,26	1,26	1,26	1,25	1,25
Pontevedra	1,06	1,09	1,10	1,11	1,11	1,13	1,12	1,12	1,13	1,13	1,13	1,14	1,14	1,14	1,14	1,15
Salamanca	1,00	1,04	1,07	1,05	1,05	1,14	1,06	1,06	1,07	1,07	1,08	1,08	1,08	1,08	1,09	1,09
Santa Cruz de Tenerife	1,15	1,06	1,06	1,16	1,18	1,17	1,17	1,17	1,16	1,16	1,16	1,15	1,15	1,15	1,14	1,14
Cantabria	1,10	1,16	1,19	1,22	1,20	1,20	1,22	1,23	1,24	1,25	1,26	1,27	1,28	1,29	1,30	1,31
Segovia	1,19	1,24	1,21	1,30	1,29	1,24	1,31	1,32	1,33	1,34	1,35	1,35	1,36	1,37	1,37	1,38
Sevilla	1,36	1,41	1,45	1,50	1,56	1,58	1,58	1,59	1,60	1,61	1,62	1,62	1,63	1,64	1,64	1,65
Soria	1,07	1,22	1,19	1,21	1,19	1,15	1,20	1,21	1,21	1,22	1,22	1,23	1,23	1,23	1,24	1,24
Tarragona	1,41	1,42	1,44	1,50	1,51	1,53	1,54	1,55	1,56	1,58	1,59	1,59	1,60	1,61	1,62	1,63
Teruel	1,04	1,13	1,21	1,25	1,25	1,31	1,26	1,26	1,27	1,27	1,27	1,28	1,28	1,28	1,29	1,29
Toledo	1,32	1,38	1,42	1,41	1,45	1,46	1,46	1,47	1,47	1,48	1,48	1,49	1,49	1,49	1,50	1,50
Valencia/València	1,26	1,33	1,36	1,39	1,41	1,47	1,44	1,45	1,46	1,47	1,48	1,48	1,49	1,50	1,51	1,51
Valladolid	1,04	1,07	1,09	1,12	1,18	1,17	1,21	1,22	1,23	1,24	1,25	1,26	1,27	1,27	1,28	1,29
Vizcaya	1,05	1,11	1,13	1,15	1,16	1,22	1,18	1,20	1,21	1,22	1,23	1,24	1,25	1,25	1,26	1,27
Zamora	0,98	0,97	0,92	0,92	0,95	0,90	0,94	0,94	0,94	0,94	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93
Zaragoza	1,20	1,26	1,27	1,28	1,36	1,42	1,39	1,40	1,42	1,43	1,44	1,45	1,46	1,47	1,48	1,49
Ceuta	1,76	1,78	1,89	1,93	1,92	2,75	1,94	1,95	1,96	1,97	1,98	1,98	1,99	2,00	2,01	2,01
Melilla	1,90	2,04	1,86	1,95	2,20	2,57	2,20	2,20	2,20	2,20	2,20	2,20	2,20	2,20	2,20	2,20

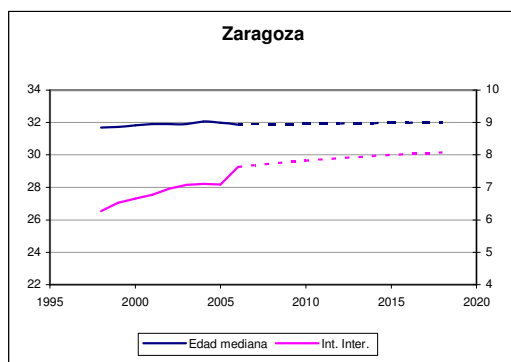
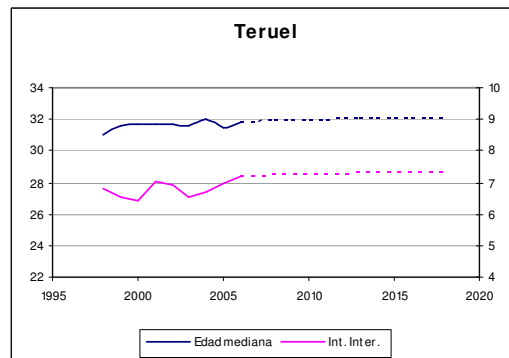
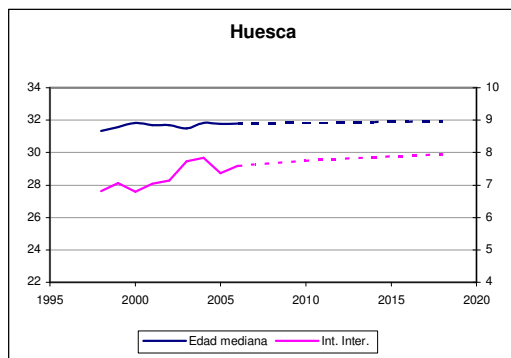
Fuente: 2002 - 2007, Indicadores Demográficos Básicos; 2008 - 2017, Proyección de Población a Corto Plazo

La proyección del calendario de fecundidad en cada provincia se lleva a cabo de forma también análoga a la proyección del mismo en cada comunidad autónoma. De esta forma los valores proyectados y observados en cada provincia de la Edad Mediana a la Maternidad y del rango intercuartílico de la distribución de tasas específicas de fecundidad por edad se pueden ver en los gráficos que siguen:

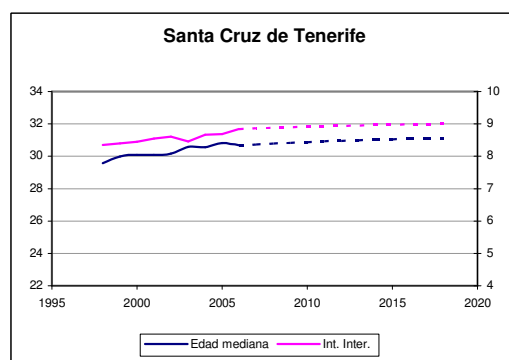
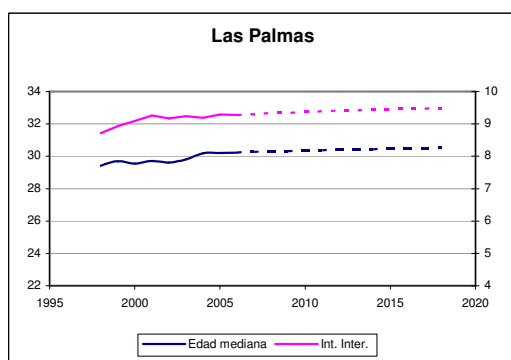
Andalucía



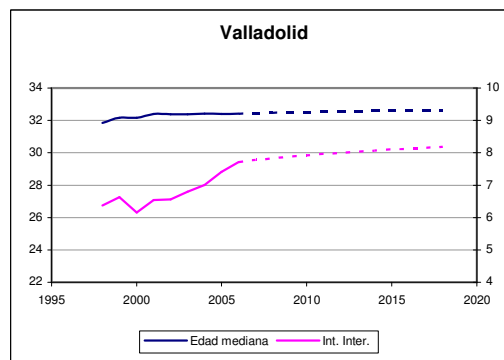
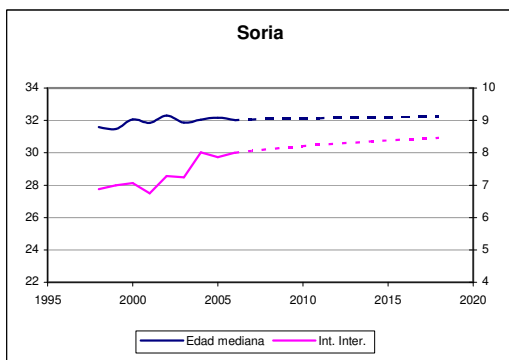
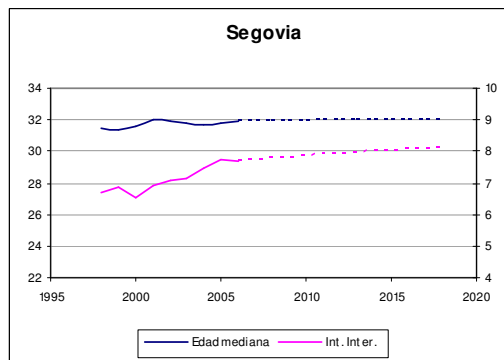
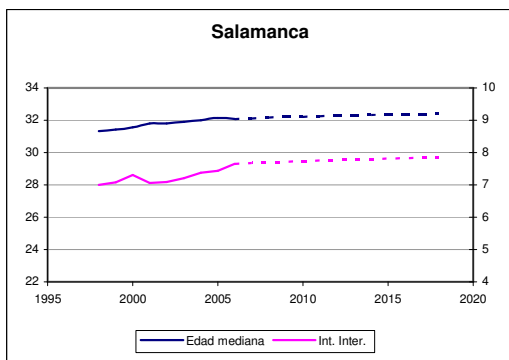
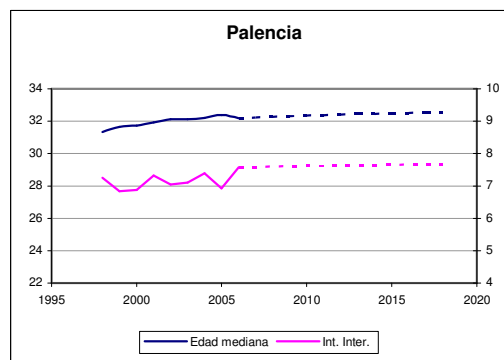
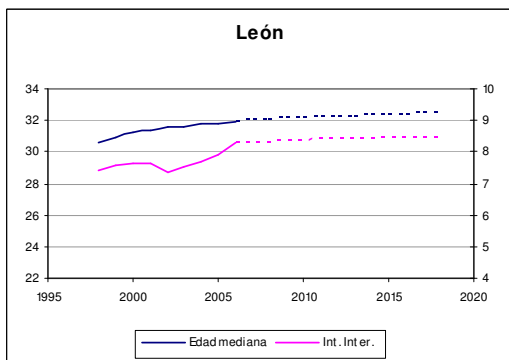
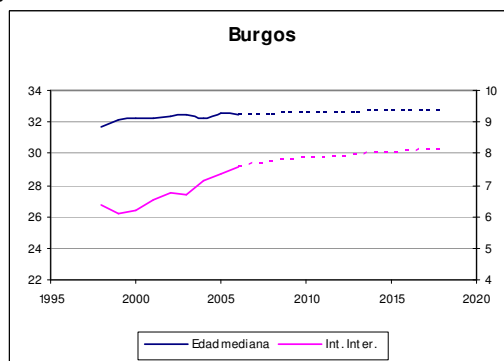
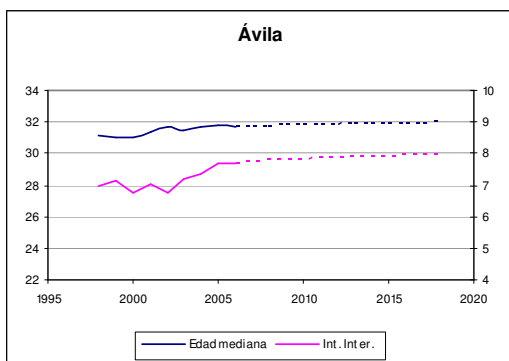
Aragón



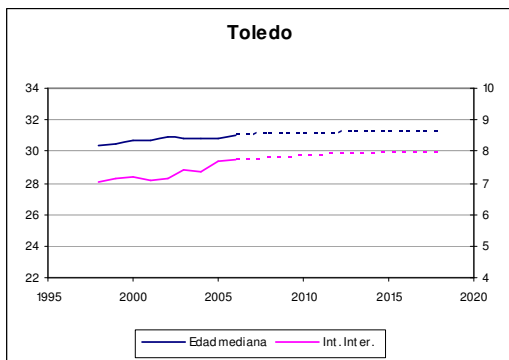
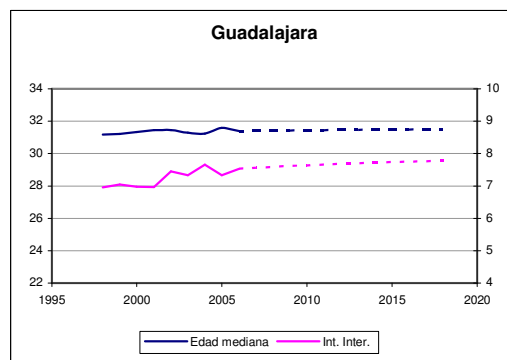
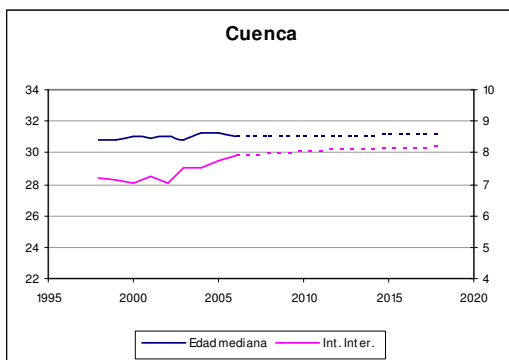
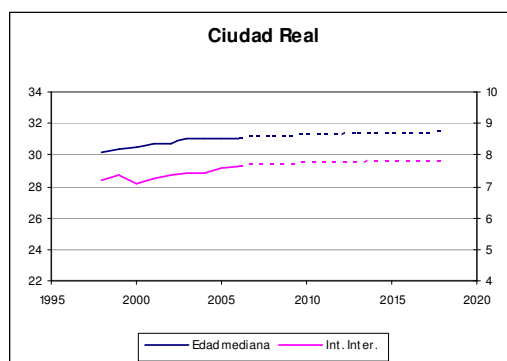
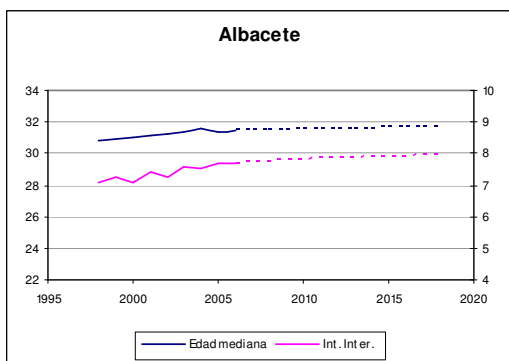
Canarias



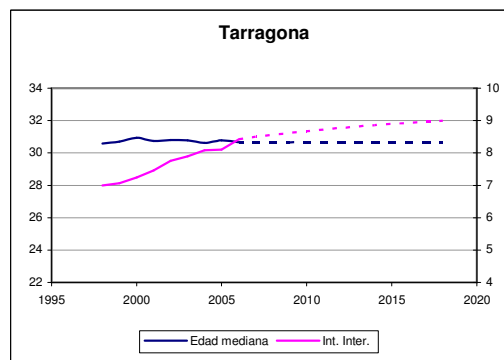
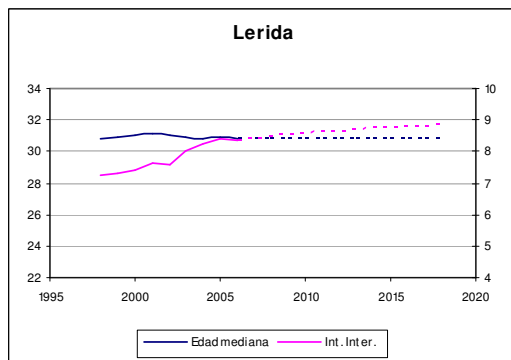
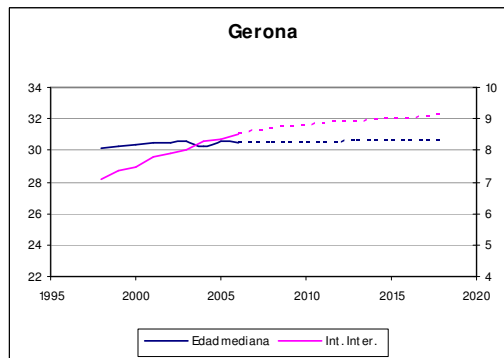
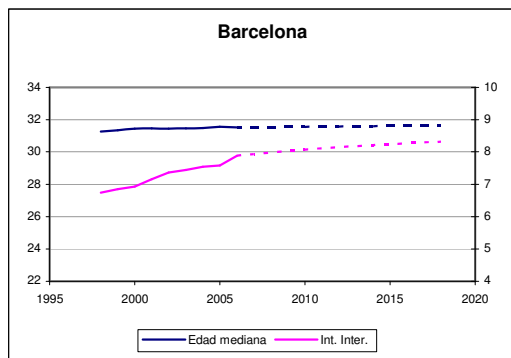
Castilla y León



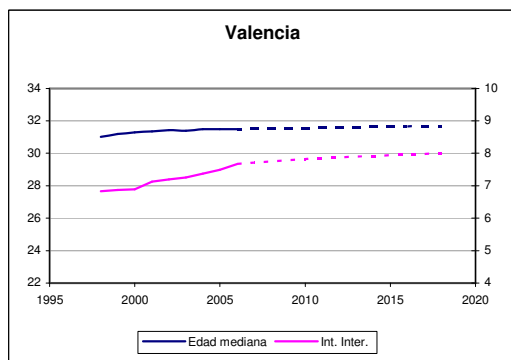
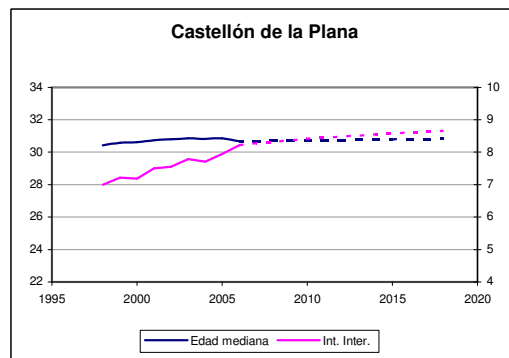
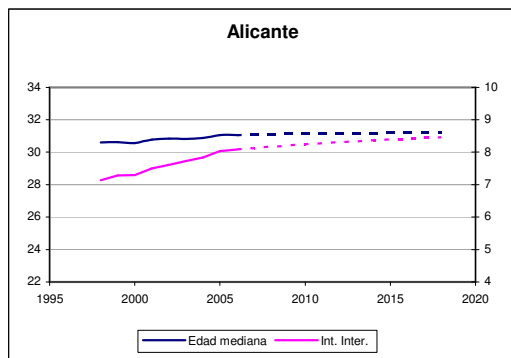
Castilla – La Mancha



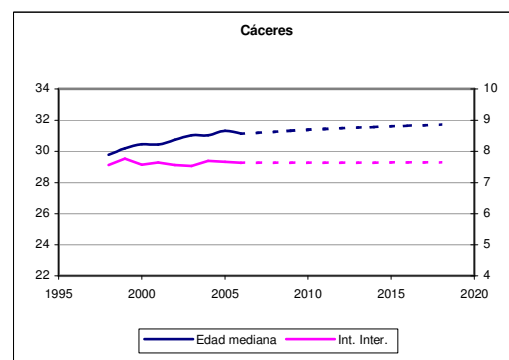
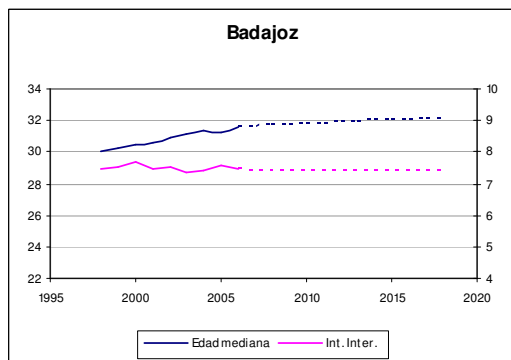
Cataluña



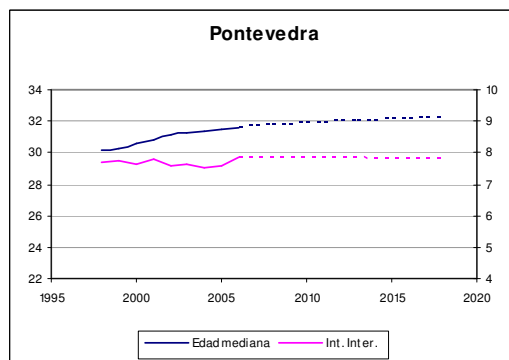
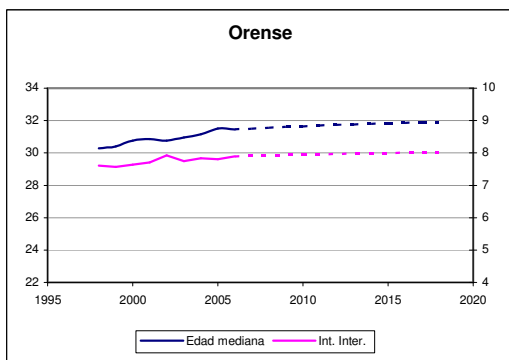
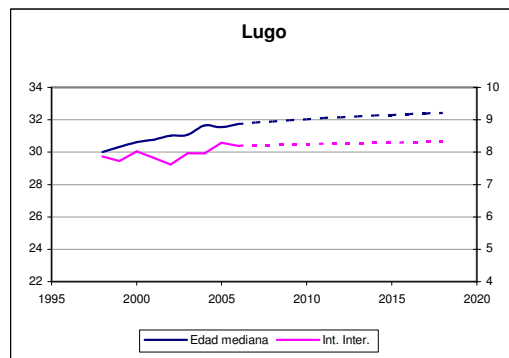
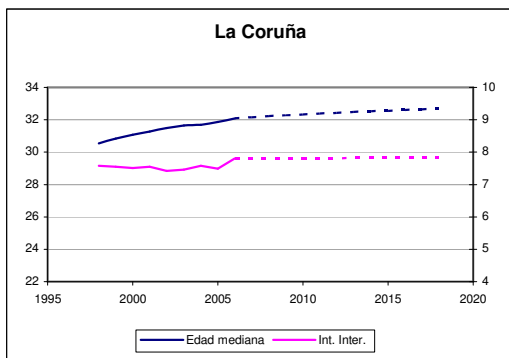
Comunidad Valenciana



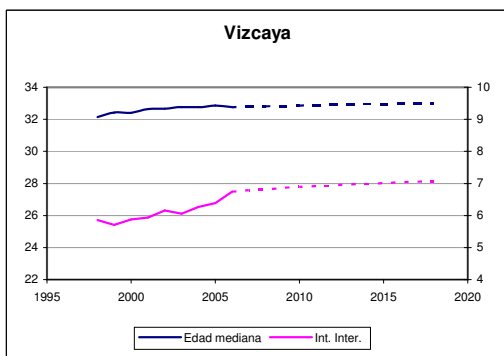
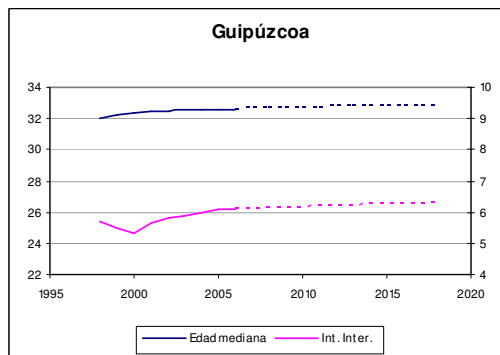
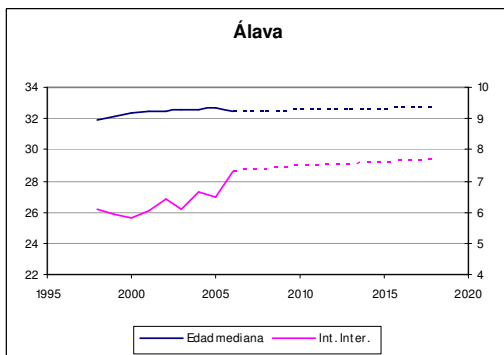
Extremadura



Galicia



País Vasco



4 Proyección de la mortalidad

4.1 Proyección de la mortalidad en España

La proyección de la mortalidad de la población residente en España se basa en la previsión de la evolución futura de dos elementos que caracterizan la incidencia del fenómeno: por un lado, su nivel general, reflejado en la esperanza de vida al nacer, como indicador sintético de las condiciones de mortalidad a todas las edades y, por otro lado, su estructura o patrón por edad y sexo. La metodología que se presenta de proyección de la mortalidad combina así una hipótesis sobre el nivel general de mortalidad, medida en términos de la esperanza de vida al nacer, y una serie de supuestos sobre el comportamiento futuro de los riesgos de morir en las distintas etapas del ciclo vital. Por ello, para la construcción del escenario de mortalidad se procede en tres etapas:

a) Proyección del nivel agregado de mortalidad a largo plazo (hasta 2050), medido en términos de la esperanza de vida al nacer:

En primer lugar, se establece de forma normativa un valor de la esperanza de vida para el año 2050. La determinación de ese valor entronca directamente con el debate sobre la longevidad y las expectativas de vida máximas. Algunos autores⁴ sostienen que existe un límite biológico impuesto por el propio envejecimiento del organismo que impide que se produzcan mejoras significativas, incluso eliminando ciertas causas de muerte como los tumores o las enfermedades cardiovasculares, y que los países occidentales se encuentran próximos de ese límite. Por el contrario, otros investigadores sostienen que en los próximos decenios se asistirá a una serie de avances en el campo de la genética y de la tecnología médica que permitirán incidir sobre los procesos que están en la base del envejecimiento, produciéndose un significativo desplazamiento de la edad a la defunción hacia edades cada vez más avanzadas⁵.

La decisión de dicho escenario normativo va responde, en cualquier caso, a los siguientes argumentos y condiciones:

- la no aparición de nuevas enfermedades o patologías;
- el progresivo control en las edades adultas más jóvenes de factores de riesgo que permitirían una reducción significativa de la mortalidad prematura de tipo prevenible;
- la adopción de pautas y estilos de vida más saludables que redundarían en una reducción de la mortalidad en las edades maduras y en las primeras ancianas, junto con avances en el diagnóstico y en el tratamiento de las enfermedades oncológicas;
- la persistencia de la tendencia favorable en la evolución de la mortalidad del aparato circulatorio y la extensión de los tratamientos y de los avances médicos.

⁴ Olshansky, S.J.; Carnes.; Cassel, C., L. y Pollard, J.N. (1990), *In search of Methuselah: Estimating the Upper Limits to Human Longevity*, en *Science*, vol 250, pp. 634-639.

⁵ Oeppen, J. y Vaupell, J.W. (2002), *Broken limits of life expectancy*, en *Science*, vol 296, pp. 1029-1031.

La esperanza de vida observada en el año 2005 mostraba una estabilidad en la mortalidad, ya que la esperanza de vida al nacer fue similar a la del año 2004. No obstante, esa estabilidad fue coyuntural, tal como indican los datos del 2006, que muestran un nuevo repunte en las expectativas de vida de la población residente en España.

Por otra parte, los últimos ejercicios proyectivos de la población futura residente en los estados miembros de la UE (EUROPOP 2008) y de otras oficinas estadísticas nacionales, coinciden en dibujar un futuro de avances más significativos en las expectativas de vida y una reducción más acusada de los diferenciales entre sexos que lo que se había previsto en 2007.

Como consecuencia de todo ello, se han reformulado al alza los niveles de esperanza de vida al nacer en el horizonte de proyección (año 2050), respecto a anteriores previsiones, especialmente en el caso de los varones. Para la población masculina se ha estimado una esperanza de vida al nacimiento situada en torno a los 83,5 años y para la femenina, en torno a los 88,7 años.

Una vez establecidos de forma normativa los niveles de esperanza de vida para el año 2050, se han obtenido los correspondientes a cada uno de los años del periodo de proyección ajustando una función logística a los datos observados del período 1960-2006. El ajuste de dicha función se ha realizado calculando en primer lugar los logits de los valores observados entre 1960 y 2006 mediante:

$$\text{logit}(e_0^t) = \ln\left(\frac{e_0^{\max} - e_0^t}{e_0^t - e_0^{\min}}\right)$$

A continuación se han estimado los parámetros de la recta de regresión, hallándose a partir de ellos los logit para cada uno de los años del periodo proyectivo, bajo la restricción de que el valor del año 2050 es el establecido en la hipótesis normativa. Finalmente, esos valores se transforman en las correspondientes esperanzas de vida mediante la fórmula:

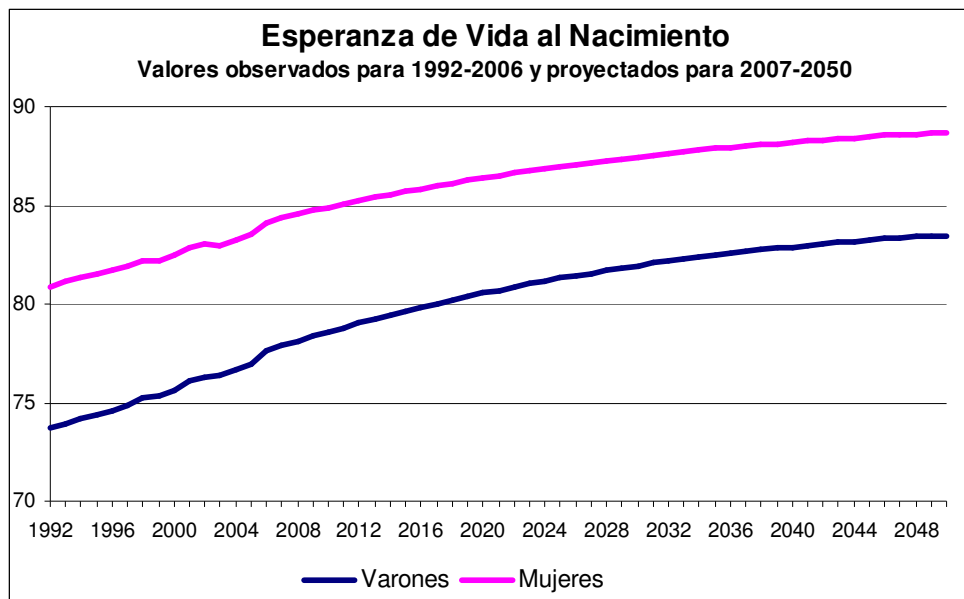
$$e_0^t = e_0^{\min} + \left(\frac{e_0^{\max} - e_0^{\min}}{1 + \exp\left(-\text{logit}(e_0^t)\right)}\right)$$

En la tabla y gráficos siguientes se presenta la evolución observada y proyectada de la esperanza de vida al nacimiento y a los 65 años, hasta el año 2050:

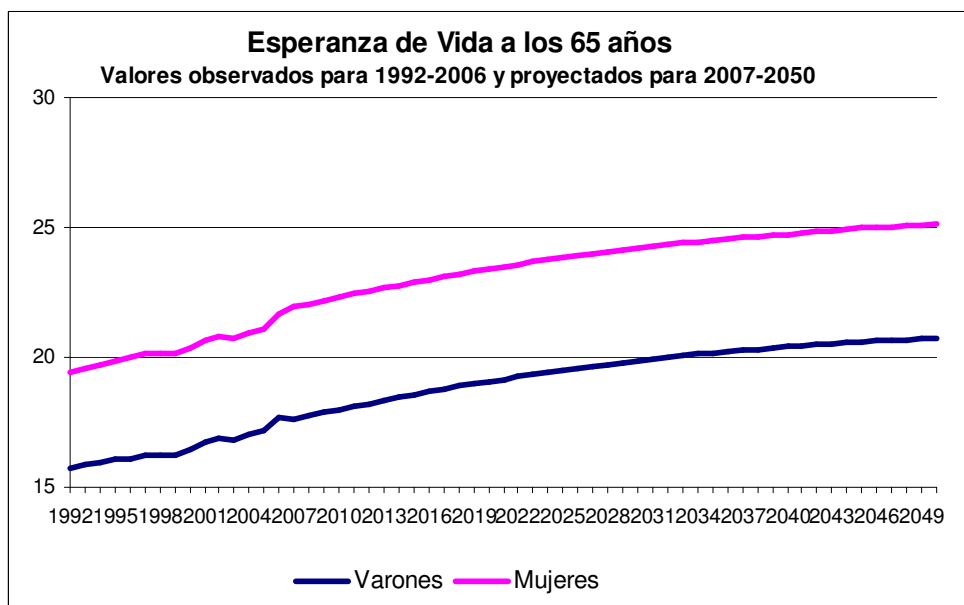
Esperanza de vida

Años	Esperanza de vida al nacimiento		Esperanza de vida a los 65 años	
	Varones	Mujeres	Varones	Mujeres
1992	73,67	80,84	15,73	19,39
1993	73,94	81,1	15,85	19,57
1994	74,21	81,31	15,97	19,71
1995	74,41	81,56	16,09	19,88
1996	74,53	81,70	16,12	19,97
1997	74,88	81,94	16,23	20,11
1998	75,27	82,15	16,26	20,17
1999	75,35	82,22	16,21	20,16
2000	75,64	82,46	16,44	20,35
2001	76,07	82,82	16,74	20,65
2002	76,31	83,02	16,85	20,78
2003	76,36	82,98	16,84	20,74
2004	76,68	83,21	17,04	20,93
2005	76,96	83,48	17,19	21,12
2006	77,59	84,09	17,72	21,66
2007	77,90	84,36	17,62	21,93
2008	78,13	84,54	17,74	22,06
2009	78,35	84,72	17,86	22,19
2010	78,58	84,90	17,99	22,32
2011	78,79	85,07	18,11	22,44
2012	79,00	85,24	18,22	22,56
2013	79,21	85,39	18,34	22,67
2014	79,41	85,54	18,45	22,79
2015	79,61	85,70	18,56	22,90
2016	79,81	85,84	18,67	23,00
2017	80,01	85,99	18,78	23,11
2018	80,19	86,13	18,88	23,22
2019	80,35	86,26	18,97	23,31
2020	80,53	86,39	19,08	23,40
2021	80,69	86,52	19,17	23,50
2022	80,85	86,63	19,26	23,58
2023	81,02	86,74	19,35	23,66
2024	81,16	86,85	19,43	23,75
2025	81,30	86,97	19,51	23,83
2026	81,45	87,07	19,59	23,91
2027	81,57	87,18	19,66	23,99
2028	81,72	87,28	19,74	24,06
2029	81,84	87,36	19,81	24,12
2030	81,94	87,46	19,87	24,20
2031	82,06	87,54	19,94	24,26
2032	82,16	87,64	19,99	24,33
2033	82,29	87,72	20,06	24,39
2034	82,39	87,80	20,12	24,45
2035	82,46	87,86	20,16	24,50
2036	82,56	87,94	20,22	24,56
2037	82,64	88,00	20,26	24,60
2038	82,74	88,07	20,32	24,65
2039	82,82	88,13	20,36	24,70
2040	82,90	88,19	20,41	24,74
2041	82,98	88,25	20,45	24,79
2042	83,03	88,32	20,48	24,84
2043	83,11	88,38	20,52	24,89
2044	83,16	88,42	20,55	24,92
2045	83,24	88,48	20,60	24,97
2046	83,29	88,53	20,63	25,00
2047	83,34	88,57	20,66	25,03
2048	83,40	88,61	20,69	25,06
2049	83,45	88,66	20,72	25,09
2050	83,45	88,70	20,72	25,13

Fuente: 2002-2005, Indicadores Demográficos Básicos; 2006, resultado provisional de Tabla de Mortalidad de España; 2007-2050, Proyección de Población a Corto Plazo



Fuente: 1992 - 2005, Indicadores Demográficos Básicos; 2006, resultado provisional de Tablas de Mortalidad; 2007 - 2050, Proyección de Población a Corto Plazo



Fuente: 1992 - 2005, Indicadores Demográficos Básicos; 2006, resultado provisional de Tablas de Mortalidad; 2007 - 2050, Proyección de Población a Corto Plazo

b) Construcción de un patrón de mortalidad por edad y sexo acorde con los niveles de esperanza de vida al nacer fijados para el año 2050:

La metodología de obtención del patrón por sexo y edad de la incidencia de la mortalidad del año 2050 está basada en el ajuste paramétrico propuesto por L. Heligman y J. Pollard⁶. Esa ley, en su formulación general, segmenta la curva de los cocientes en tres periodos de la vida: la infancia, la adolescencia y primera adultez, y la madurez y la ancianidad:

$$q_x = A^{(x+B)^C} + De^{-E(\ln x - \ln F)^2} + \frac{GH^{x^k}}{1 + GH^{x^k}}$$

Los parámetros A, B y C describen el comportamiento de la mortalidad en la infancia: el parámetro A es similar a la probabilidad de morir durante el segundo año de vida; el B mide los diferenciales en los riesgos de morir en los dos primeros años de vida; y el C cuantifica el ritmo de descenso de la mortalidad en la infancia. Los parámetros D, E y F miden la presencia de sobremortalidad en las edades adultas jóvenes: el valor del parámetro F indica la edad de máxima sobremortalidad; el de D su intensidad y el de E su duración; un valor de D igual a 0 o un valor de F elevado indican ausencia de sobremortalidad significativa en estas edades. Los parámetros G y H expresan la mortalidad ligada al proceso de envejecimiento: G su nivel y H su tasa de crecimiento con la edad.

La proyección del patrón de mortalidad para el año 2050 se ha llevado a cabo en dos fases:

La primera ha consistido en ajustar los cocientes de mortalidad por edad simple calculados con las defunciones observados en 2006 y las Estimaciones de la Población Actual a 1 de julio de dicho año, obteniendo el valor para 2006 de los distintos parámetros de la función de Helligman- Pollard. Además, la presencia de una ligera moda de sobremortalidad femenina alrededor de los 50 años requiere la introducción de otro componente en la función de ajuste para el caso de las mujeres. Ese componente, que engloba los parámetros D', E' y F', es idéntico en su formulación al de la mortalidad adulta-joven, pero centrado en las edades adultas-maduras:

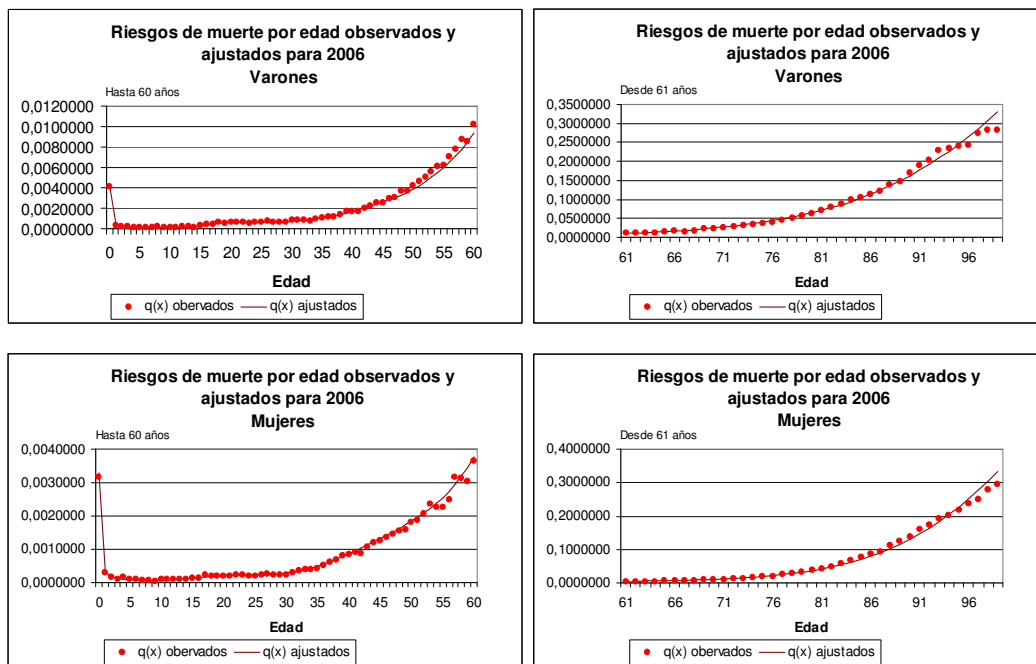
$$q_x = A^{(x+B)^C} + De^{-E(\ln x - \ln F)^2} + D'e^{-E'(\ln x - \ln F')^2} + \frac{GH^{x^k}}{1 + GH^{x^k}}$$

El criterio de minimización utilizado en el ajuste de las respectivas funciones sería el de suma de las diferencias relativas al cuadrado desde el nacimiento hasta la edad 95:

$$\text{Min} \sum_{x=0}^{85} \left(\frac{q_x^o - q_x^a}{q_x^a} \right)^2$$

Los riesgos de muerte de la población residente en España, observados en 2006 y ajustados según el procedimiento descrito se observan en el gráfico siguiente:

⁶ Heligman, L. y Pollard, J.N. (1980), *The age pattern of mortality*, en *Journal of the Institute of Actuaries*, 107 (1(434)), pp. 49-80



Una vez obtenidos los parámetros de la función de 2006 se genera la curva de mortalidad del año 2050 para cada sexo, la cual se basa en las hipótesis siguientes:

- Mortalidad en los primeros años de vida: el parámetro A de la función de ajuste, que indica el nivel de mortalidad en el segundo año de vida, se reduciría en 2050 en un 60 por ciento del valor ajustado en 2006.
- Mortalidad en las edades adultas-jóvenes: el parámetro D, que indica su intensidad, se reduciría un 80 por ciento en los hombres y un 40 por ciento en las mujeres en relación con los valores ajustados para 2006.
- Mortalidad en las edades adultas-maduras en las mujeres: el parámetro D', que indica la intensidad de la moda de sobremortalidad centrada entorno de los 50-55, se reduciría a la mitad en relación con el valor de 2006.

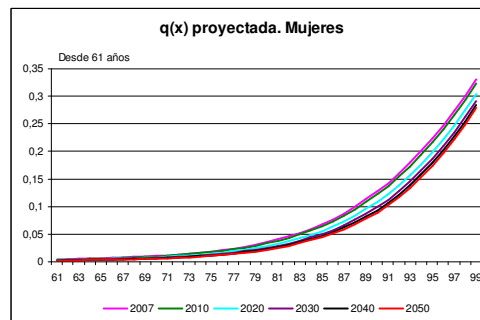
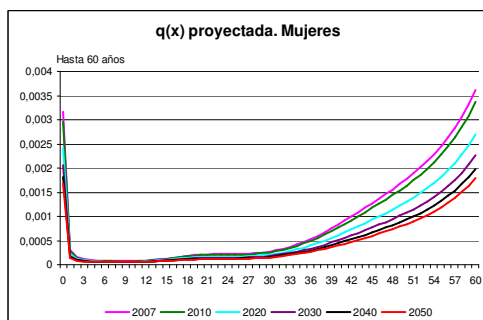
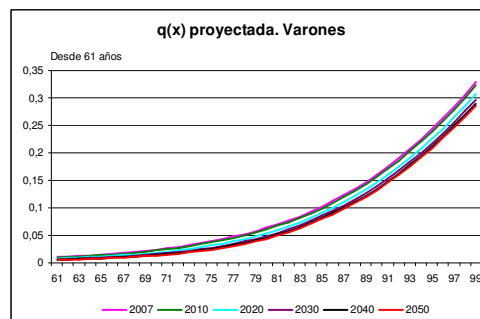
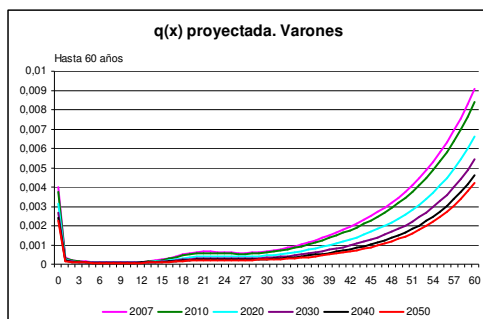
Se establecen de esta manera las hipótesis de evolución de los dos primeros componentes de las funciones de Helligman-Pollard, que describen la mortalidad infantil y la adulta-joven (en las mujeres también sobre la moda de mortalidad en las edades maduras), lo cual permite que los parámetros del último componente se obtienen a posteriori ajustando la función de Heligman-Pollard con la restricción de que la esperanza de vida en 2050 coincida con la proyectada y los cocientes de mortalidad no sean en ninguna edad inferiores a los de la tabla límite de mortalidad de J. Duchêne y G. Wunsch⁷.

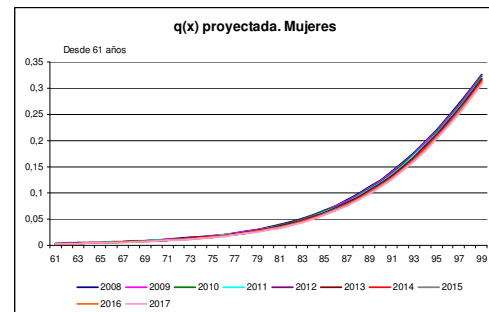
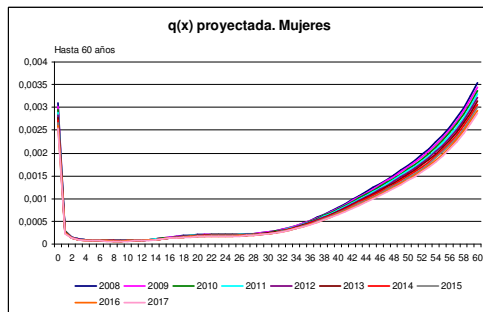
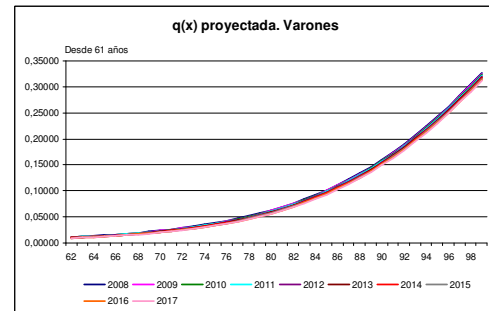
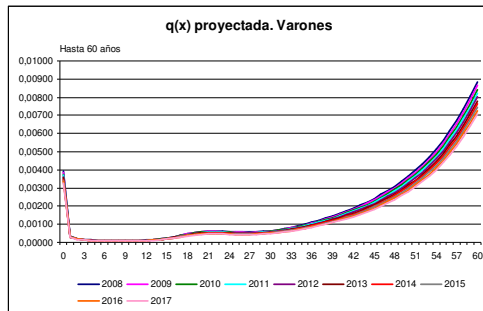
c) Obtención de las tablas de mortalidad para cada uno de los años del periodo y análisis de la coherencia en la evolución prevista de la mortalidad por edad.

⁷ Duchêne, J. y Wunsch, G. (1988), *From the demographer's cauldron: single decrement life tables and the span of life*, en *Genus*, Vol. 44, No. 3-4, Jul-Dec 1988, pp. 1-17.

Una vez se dispone del patrón de mortalidad por edad del año 2050 se genera un amplio conjunto de tablas de mortalidad por interpolación lineal entre los cocientes de mortalidad por edad y sexo ajustados para 2006 y los proyectados para el año 2050. De ese amplio conjunto de tablas de mortalidad se ha seleccionado aquellas que ofrecían un nivel de esperanza de vida al nacer más próximo al que previamente se había proyectado mediante la función logística para cada año del periodo 2006-2050.

En los gráficos que figuran a continuación se observan las curvas de mortalidad proyectadas, consistentes con una esperanza de vida al nacimiento de 83,5 años en los hombres y de 88,7 años en las mujeres en el horizonte de proyección (2050):





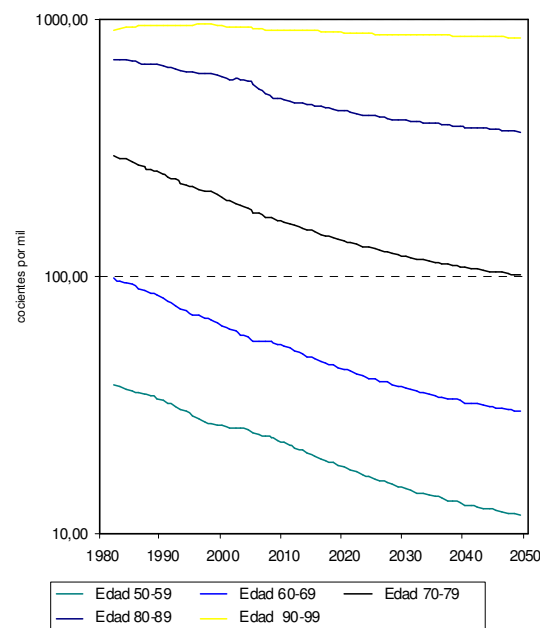
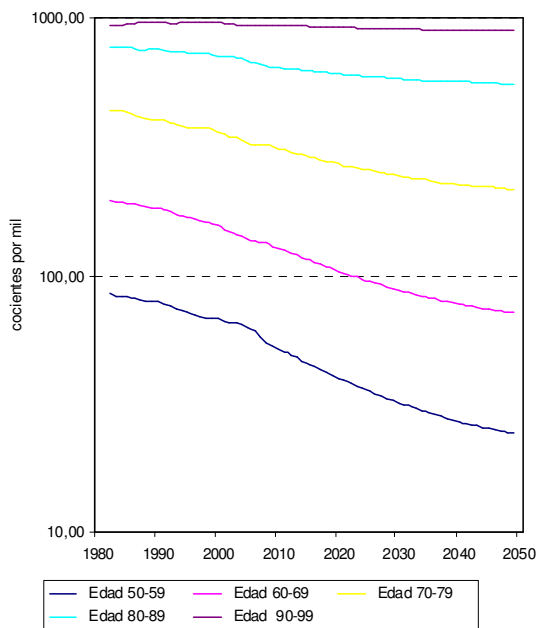
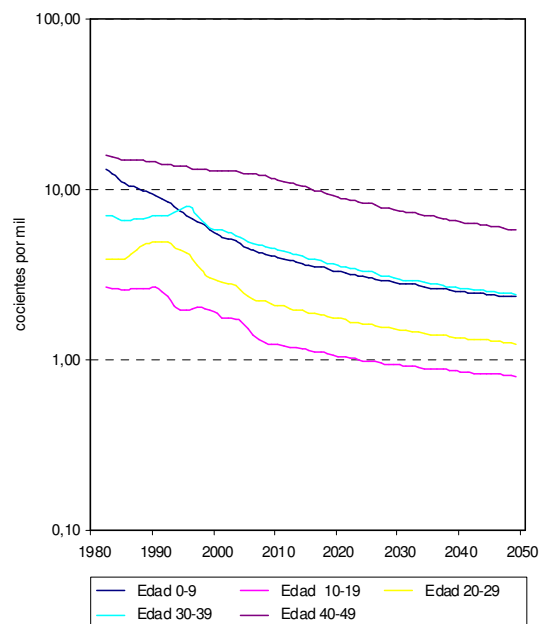
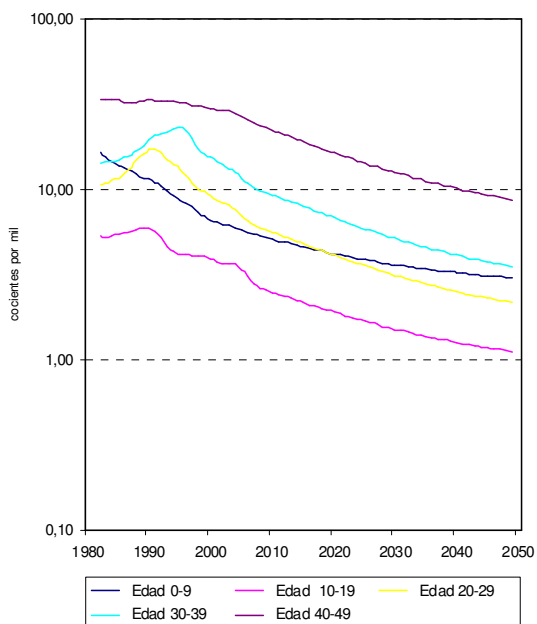
Como principales resultados de la proyección realizada de la incidencia de la mortalidad sobre la población residente en España en el largo plazo se pueden destacar los siguientes:

En cuanto a la incidencia de la mortalidad en la infancia y en la primera juventud, el cociente de mortalidad del primer año de vida se estima para el año 2050 en el 2,2 por mil en los niños y en el 1,7 por mil en las niñas, lo que representa una caída en torno del 45-50 % en relación con los niveles observados más recientes. Así, el riesgo de morir antes de cumplir el décimo aniversario de vida se reduce entorno del 82 por ciento en ambos sexos, mientras que la caída del cociente entre el décimo y el vigésimo aniversario se sitúa en el 80 por ciento para los hombres y en el 70 por ciento para las mujeres, tal y como se observa en los gráficos siguientes:

Evolución y proyección de los riesgos de muerte por grupo de edad decenal, 1981-2050

Varones

Mujeres



Fuente: Proyección de Población a Corto Plazo

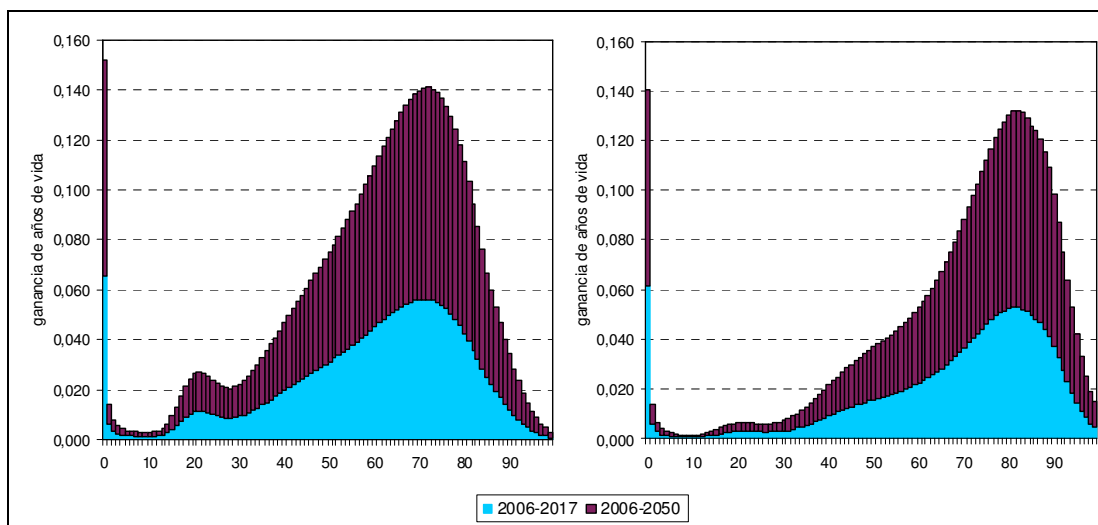
En lo que respecta a la mortalidad en las edades adultas-jóvenes, se prevé, en términos generales, una reducción sostenida de los riesgos de morir entre los 20 y los 40 años, de mayor intensidad en los hombres, lo que comporta una reducción de la sobremortalidad en dichas edades. Los datos más recientes muestran que la elevada mortalidad que afectó a los adultos-jóvenes en la década de los noventa respondió a factores específicos, cuya incidencia se ha reducido en los últimos años, siendo previsible que se mantenga una tendencia positiva a medio y largo plazo. Además, el margen de mejora, sobre todo en los hombres, es aún significativo, ya que cerca de dos tercios de las defunciones en esas edades se deben a causas consideradas como evitables, con una clara preponderancia de las de tipo prevenible. Por ello, en términos cuantitativos, y para el conjunto del periodo, la caída del cociente masculino entre los 20 y los 30 años se estima en un 80 por ciento y entre los 30 y los 40 años en un 75 por ciento, mientras que en las mujeres los descensos son del 68 y del 65 por ciento, respectivamente. A pesar de la magnitud relativa que representan esas reducciones, su impacto sobre las expectativas de tiempo de vida de la población es muy moderado, especialmente en las mujeres, debido a los bajos niveles actuales de mortalidad en dichas edades.

En cuanto a la incidencia del fenómeno en las edades adultas, los cocientes de mortalidad entre los 40 y los 50 años está proyectados de acuerdo a una trayectoria positiva similar a la de los grupos de edad anteriores, con una caída del cociente del 75 por ciento en los hombres y del 64 por ciento en las mujeres. Por su parte, la reducción prevista en el riesgo de morir entre los 50 y los 60 años se sitúa entorno del 70 por ciento en ambos sexos.

En lo referido a las edades maduras y ancianas, la hipótesis normativa sobre la esperanza de vida al nacer y su patrón de mortalidad por edad desemboca en una trayectoria ascendente de los potenciales de años vividos en los grupos etarios 60-69, 70-79 y 80-89 años, que enlaza y acentúa las tendencias de las últimas tres décadas. A modo de ejemplo, en la presente proyección se estima que entre los 80 y los 89 años el potencial de años vividos alcanzara el 74 por ciento en los hombres y el 85 por ciento en las mujeres a mediados del siglo.

Por último, en las edades más avanzadas el grado de incertidumbre sobre el futuro es más elevado debido a lo novedoso del descenso de los riesgos de morir en la población nonagenaria, lo que plantea importantes interrogantes sobre su intensidad, consecuencia también de la propia dificultad de medición del fenómeno en esas edades. Los resultados obtenidos plantean el inicio de una senda ascendente en los potenciales de años vividos por la población española entre los 90 y los 99 años, de mayor calado en las mujeres, alcanzándose en el año 2050 un potencial del 46 por ciento en los hombres y del 55 por ciento en las mujeres. Finalmente, en relación con las expectativas de vida a partir de la edad 100 se formula la hipótesis de que la vida restante a esa edad se situará entorno de los 2,5 años en los varones y en 3 años en las mujeres.

Finalmente, y a modo de síntesis, se ha cuantificado en el gráfico siguiente el papel que desempeñarán las diferentes edades en las ganancias de esperanza de vida previstas:



Fuente: Proyección de Población a Corto Plazo

4.2 Proyección de la mortalidad de las comunidades autónomas

En lo que se refiere a la proyección de la mortalidad en las comunidades autónomas se ha llevado a cabo tomando como referencia el total nacional, siguiendo el método de *logits de Brass*⁸. Para ello, se han elaborado tablas de mortalidad completas (con límite en la edad 90) considerando las defunciones del trienio 2004-2006 para España y para cada comunidad autónoma. Dichas tablas de mortalidad se han elaborado considerando defunciones registradas en la estadística del Movimiento Natural de la Población correspondiente a dichos años y las cifras de población corresponden a las Estimaciones de la Población Actual a 1 de enero de cada año del periodo 2004-2007, de acuerdo a las siguientes expresiones para las tasas de mortalidad por edad simple y las probabilidades de muerte a cada edad:

$$m_x^{CCAA, 2004-06} = \frac{d_x^{CCAA, 2004} + d_x^{CCAA, 2005} + d_x^{CCAA, 2006}}{0,5 \times P_x^{CCAA, 1-1-2004} + P_x^{CCAA, 1-1-2005} + P_x^{CCAA, 1-1-2006} + 0,5 \times P_x^{CCAA, 1-1-2007}}$$

$$q_x^{CCAA, 2004-06} = \frac{m_x^{CCAA, 2004-06}}{1 + (1 - a_x^{CCAA, 2004-06}) \times m_x^{CCAA, 2004-06}}$$

Los valores de la estimación del tiempo vivido con edad x por los individuos que fallecen con dicha edad para cada comunidad autónoma se han calculado como promedio de los observados en los correspondientes registros individuales de los ficheros de microdatos del MNP como diferencia entre la fecha de nacimiento y la fecha de defunción de cada uno de ellos.

⁸ William Brass, (1975), *Methods for estimating fertility and mortality from limited and defective data*.

Una vez calculadas tales tablas de mortalidad para cada comunidad autónoma y para el total nacional, se ha transformado la serie de supervivientes de cada sexo de dichas tablas y de la tabla del total nacional de 2006 mediante una función logística:

$$\text{Logit } l_x^{CCAA, 2004-06} = \frac{1}{2} \ln \left(\frac{l_0^{CCAA, 2004-06} - l_x^{CCAA, 2004-06}}{l_x^{CCAA, 2004-06}} \right)$$

$$\text{Logit } l_x^{Esp, 2006} = \frac{1}{2} \ln \left(\frac{l_0^{Esp, 2006} - l_x^{Esp, 2006}}{l_x^{Esp, 2006}} \right)$$

La serie de supervivientes transformada de cada comunidad y la del total nacional tienen la propiedad de que la relación entre los valores transformados de la serie de supervivientes de cada comunidad autónoma y la del total nacional es aproximadamente lineal, de manera que es susceptible de modelizarse mediante una recta de regresión:

$$\text{Logit } l_x^{CCAA, 2004-06} = \alpha + \beta \times \text{Logit } l_x^{España, 2005}$$

En el ajuste de dicho modelo se han empleado únicamente los valores de la serie correspondiente a 40 y más años. Diversas razones justifican dicho proceder:

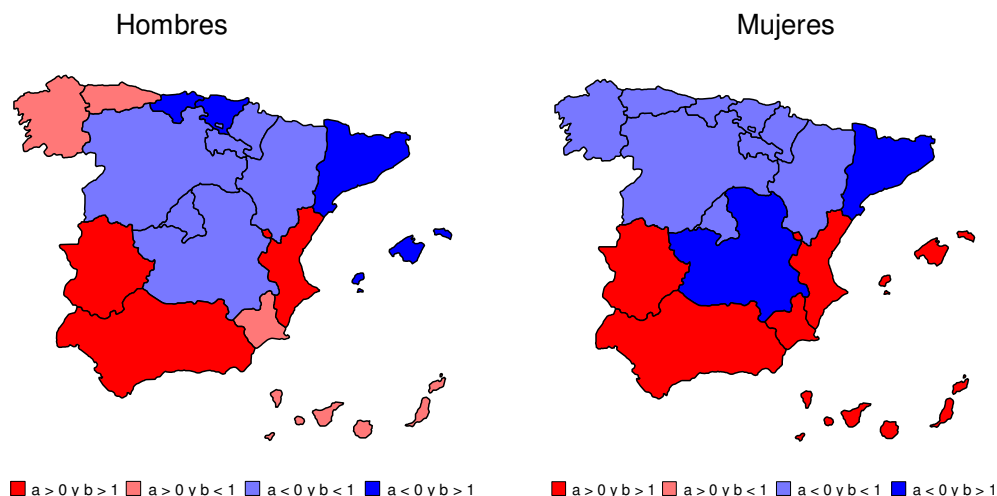
1. En primer lugar, porque a pesar de que las tablas de mortalidad se han construido agregando las defunciones de tres años, los riesgos de morir en la infancia, la adolescencia y la primera adultez continúan sujetos a oscilaciones y a una importante aleatoriedad en la mayoría de las regiones, lo que provoca que la función de supervivencia presente fluctuaciones que repercuten sobre los valores de los parámetros de la recta de regresión si se utilizan todas las edades para su cálculo.
2. Por otro lado, el progresivo desplazamiento de la fuerza de mortalidad a edades cada vez más avanzadas ha provocado una progresiva pérdida del protagonismo de la infancia y de la adolescencia en la explicación de los diferenciales territoriales de vida media entre las comunidades autónomas y España, proceso que ha sido más acentuado en las mujeres, ya que se encuentran en un estadio más avanzado de la transición epidemiológica. Como excepción, puede señalarse la desigual incidencia territorial del repunte de la mortalidad en los adultos más jóvenes, especialmente en los hombres, en la década de los ochenta y buena parte de los años noventa. No obstante, la reciente trayectoria de descenso de la mortalidad en esas edades ha provocado que vuelvan a perder peso en la explicación de los diferenciales espaciales de vida media.
3. El impacto de las hipótesis de mortalidad en los resultados de las proyecciones de la evolución futura de poblaciones que gozan de bajos niveles de mortalidad se concentra en las edades maduras y, sobre todo, en las avanzadas. Si bien en términos del valor de la esperanza de vida al nacer no son desdeñables los riesgos de morir en la primera mitad de la vida, su impacto sobre los efectivos proyectados es menor que en las edades maduras y avanzadas. Por tanto, en la construcción de las hipótesis es más relevante la previsión futura del comportamiento de los riesgos de morir en la madurez y en la ancianidad.

4. Por último, las hipótesis que se formulan de cara al futuro consideran que se prolongará el descenso en los riesgos de morir en los primeros años de vida, al tiempo que se controlarán los factores específicos de la mortalidad en las edades adultas-jóvenes, lo que conlleva que el impacto de los riesgos de morir en esas edades en los resultados de las proyecciones sea cada vez menor.

Los valores de α y β estimados para cada sexo describen el nivel y la estructura de mortalidad de cada región en relación con el total nacional, de forma que un valor negativo de α indica un comportamiento general de la mortalidad más favorable en la correspondiente región que en el conjunto de España, y viceversa, y un valor de β superior a uno indicará que la incidencia de la mortalidad en tal comunidad autónoma es más favorable en las primeras etapas de la vida que en las edades avanzadas en relación con la del conjunto nacional, y viceversa. A continuación se presentan los valores de los parámetros α y β obtenidos para cada comunidad autónoma y sexo según el procedimiento descrito.

	Hombres		Mujeres	
	Intersección	Pendiente	Intersección	Pendiente
Andalucía	0,097	1,038	0,133	1,058
Aragón	-0,044	0,972	-0,043	0,971
Asturias	0,069	0,998	-0,026	0,952
Balears	-0,019	1,016	0,001	1,024
Canarias	0,056	0,997	0,108	1,022
Cantabria	-0,000	1,003	-0,088	0,950
Cast La Mancha	-0,081	0,975	-0,015	1,021
Cast y León	-0,084	0,953	-0,117	0,930
Cataluña	-0,018	1,008	-0,023	1,005
C. Valenciana	0,038	1,020	0,073	1,031
Extremadura	0,043	1,021	0,051	1,046
Galicia	0,004	0,955	-0,044	0,964
C. de Madrid	-0,077	0,997	-0,089	0,974
R. de Murcia	0,022	0,998	0,066	1,043
C.F. de Navarra	-0,096	0,986	-0,127	0,930
País Vasco	-0,008	1,022	-0,090	0,959
La Rioja	-0,085	0,971	-0,119	0,943
Ceuta	0,102	1,008	0,209	1,044
Melilla	0,056	0,986	0,236	1,062
España	0,000	1,000	0,000	1,000

Parámetros α (a) y β (b) ajustados para cada comunidad autónoma (2004-2006)

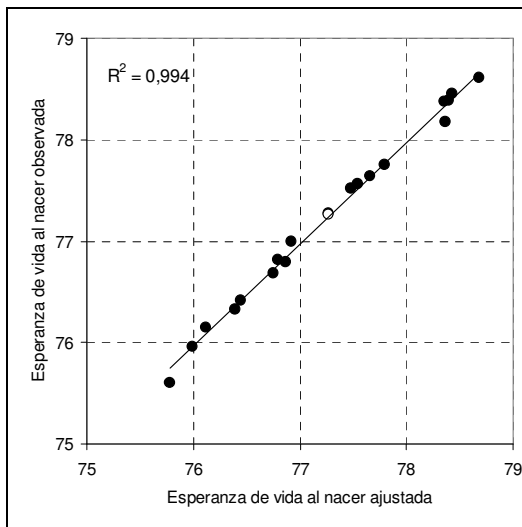


Como se observa, en el caso de los varones, en las comunidades del sur peninsular, además de Asturias y de Galicia, y de las ciudades autónomas de Ceuta y Melilla, se obtienen valores positivos en el parámetro α , debido a una mayor intensidad general de la mortalidad en relación con la nacional. Dentro de ese grupo, Andalucía, la Comunidad Valenciana, Extremadura y Ceuta se caracterizan también por una posición relativa menos favorable de la mortalidad en las edades avanzadas, ya que el valor de β se sitúa por encima de la unidad. En el grupo de regiones con una incidencia general de la mortalidad más favorable que en el conjunto de España ($\alpha < 0$), en Illes Balears, Cantabria, Cataluña y País Vasco la estructura de su mortalidad es menos favorable que la nacional en las edades más avanzadas en comparación con las adultas y maduras, mientras que en las del interior peninsular el comportamiento observado es el inverso.

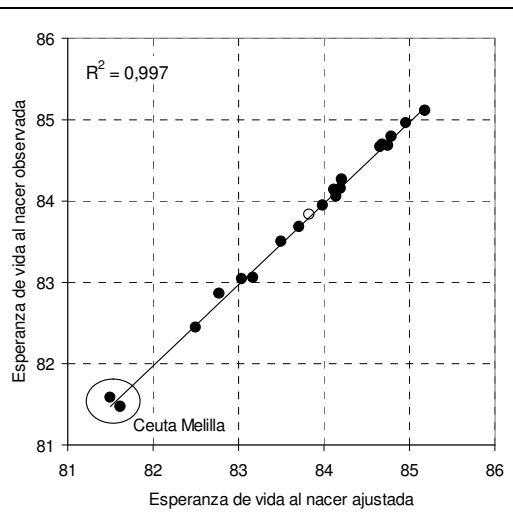
En las mujeres la dicotomía espacial es más clara, al tiempo que no se observan diferentes posiciones en el nivel y en la estructura. Así, en las regiones del sur y de levante el nivel general de mortalidad supera al de España y presenta una estructura menos favorable en las edades avanzadas, mientras que en las del interior y norte peninsular su situación general se combina con una estructura de la mortalidad más favorable en las edades avanzadas, a excepción de Castilla-La Mancha y Cataluña.

Finalmente, podemos observar el grado de exactitud de los resultados ajustados a los observados para el periodo 2004-2006 comparando las esperanzas de vida al nacimiento observadas y las derivadas de la serie de supervivientes modelizada para cada comunidad autónoma:

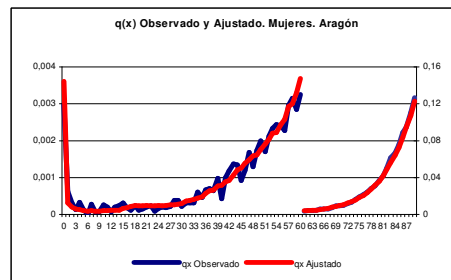
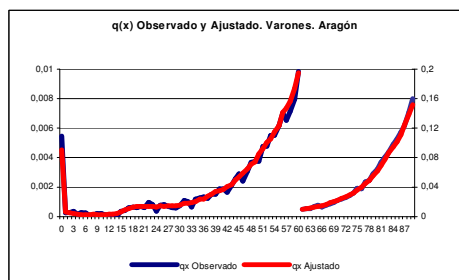
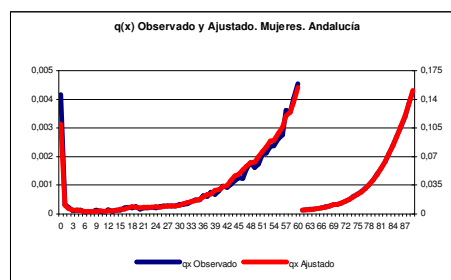
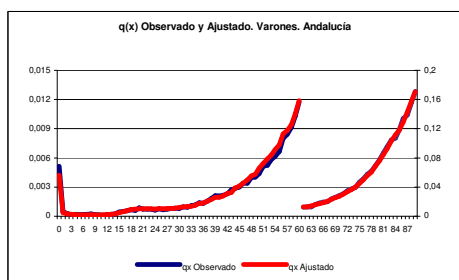
Hombres

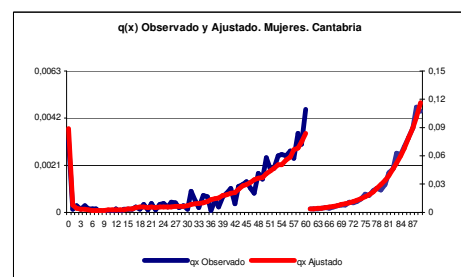
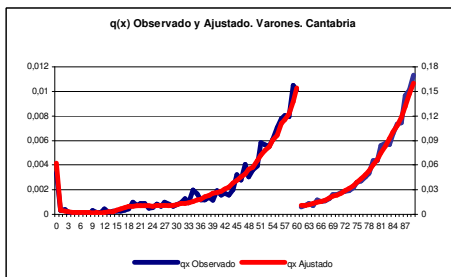
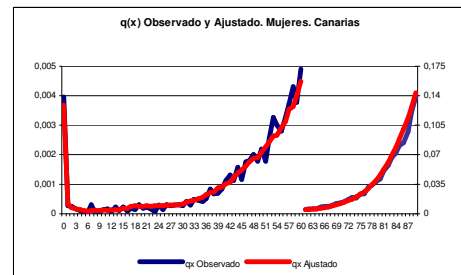
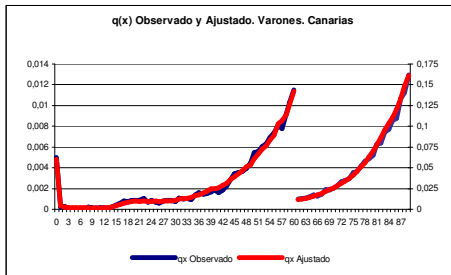
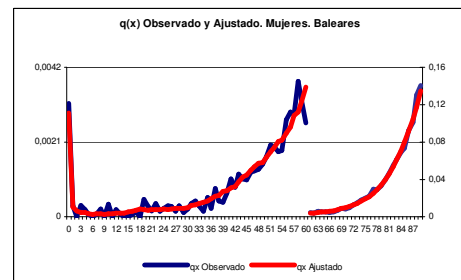
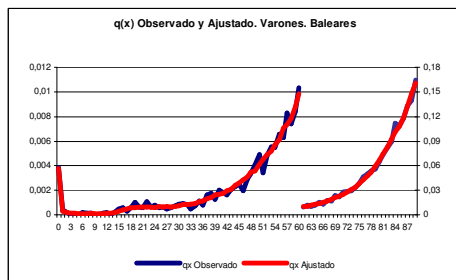
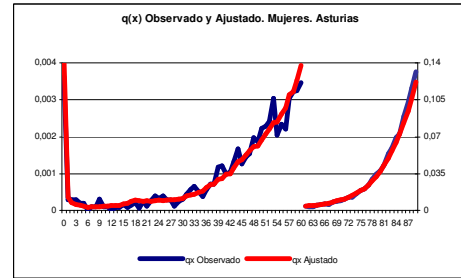
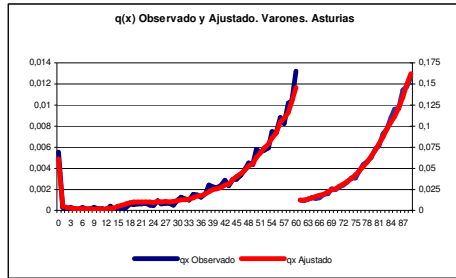


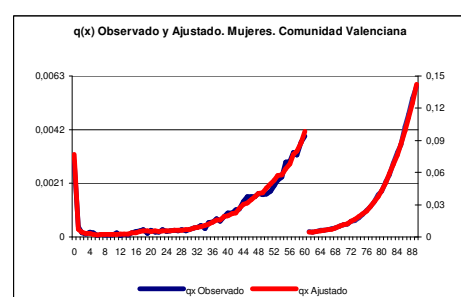
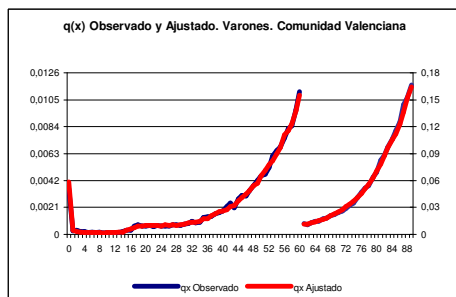
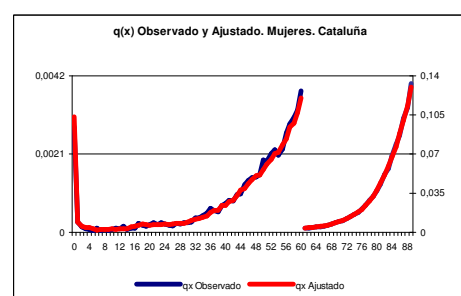
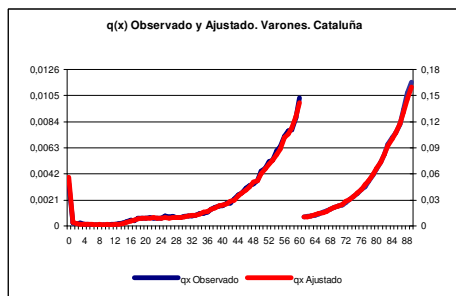
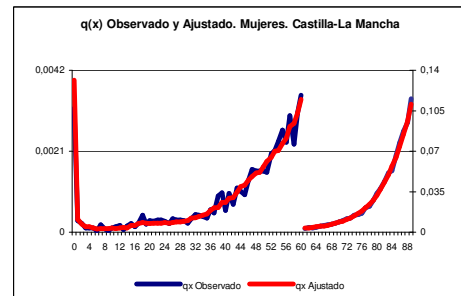
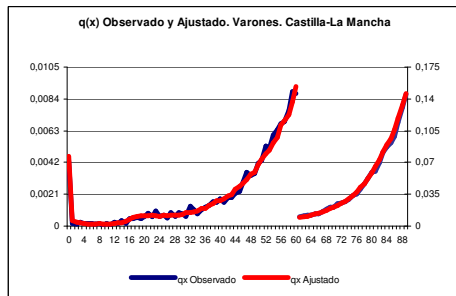
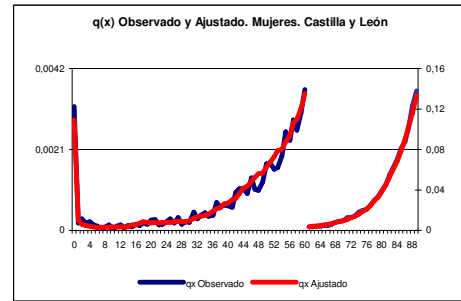
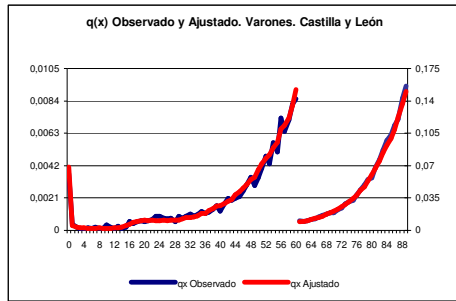
Mujeres

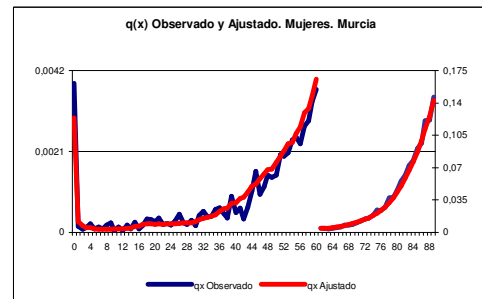
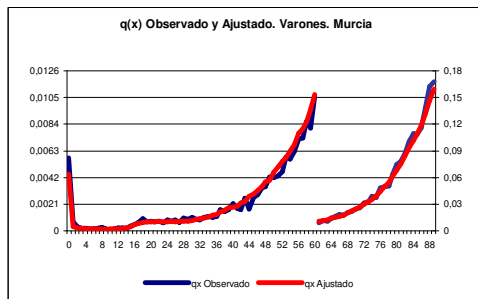
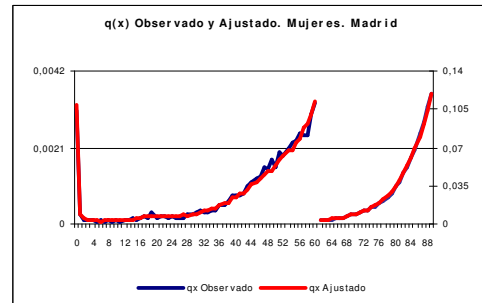
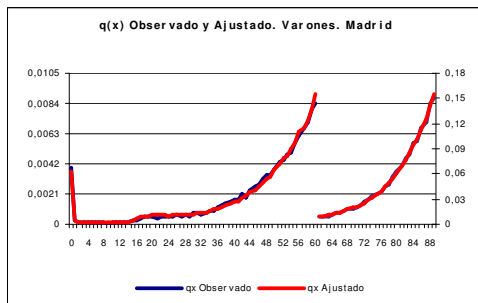
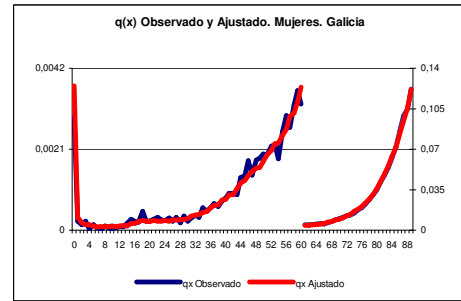
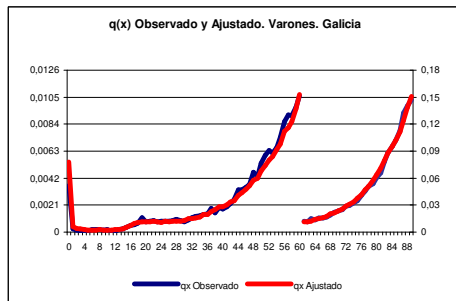
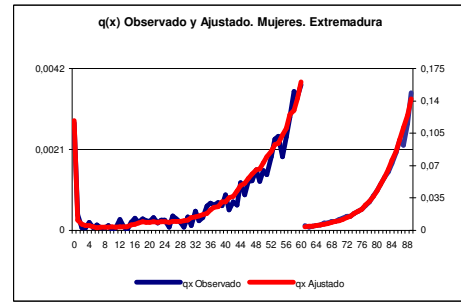
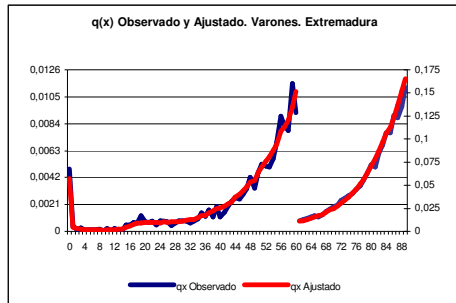


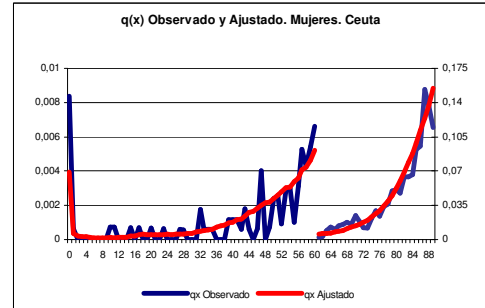
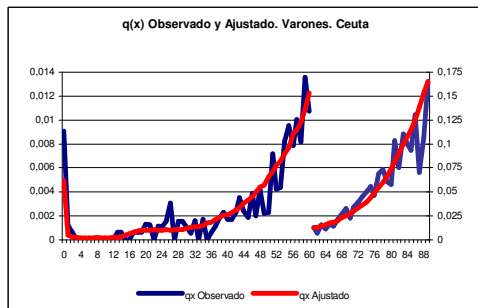
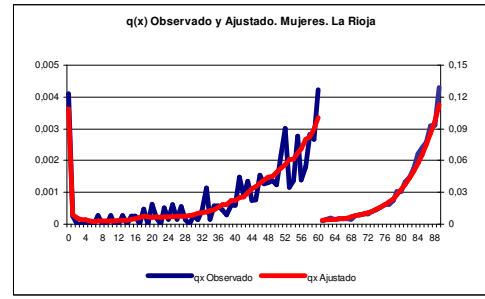
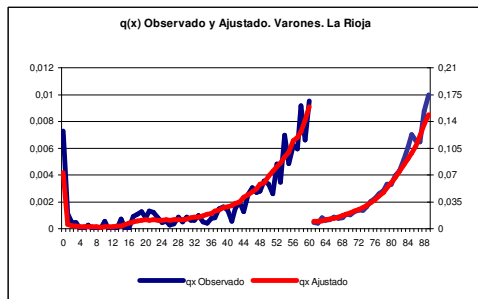
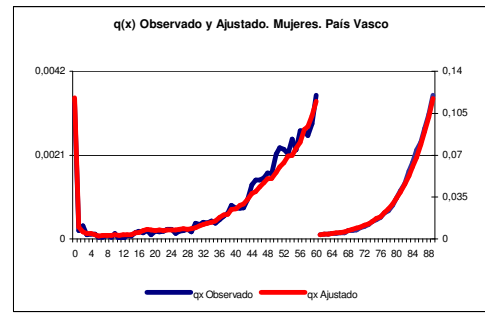
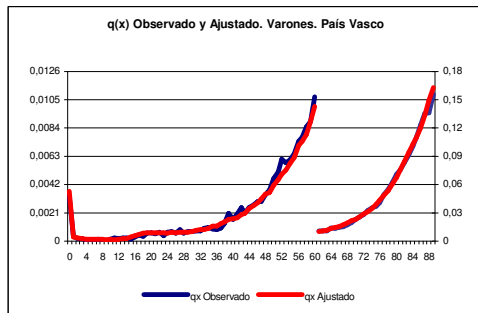
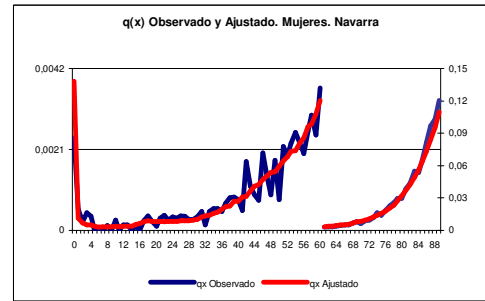
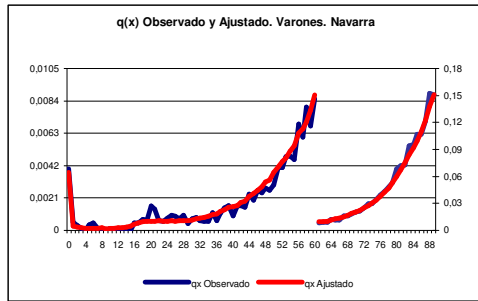
O también a partir de la representación de los riesgos de muerte a cada edad observados y ajustados según el procedimiento descrito, la cual se puede observar a continuación:

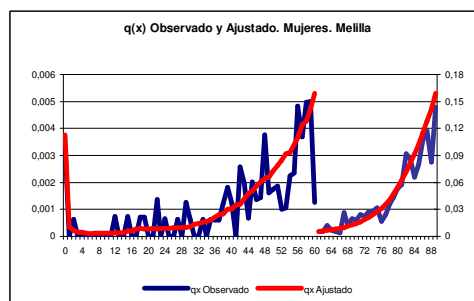
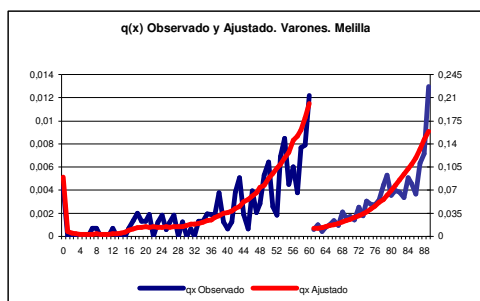












Una vez modelizada la incidencia de la mortalidad en cada comunidad autónoma en relación con la observada en el conjunto de España, la proyección de la evolución futura de la mortalidad a corto plazo en cada comunidad autónoma ha consistido en el establecimiento de una hipótesis futura de evolución de los parámetros α y β en el periodo 2008-2018. El análisis de las tendencias recientes ha mostrado que, si bien las ganancias en esperanza de vida han sido generalizadas, todavía no se aprecian signos de un claro proceso de convergencia territorial, persistiendo significativos diferenciales de mortalidad en las edades maduras y avanzadas, por lo que se ha establecido como hipótesis de evolución en los próximos 10 años de comportamiento constante de dichos parámetros. Bien es cierto que, en una proyección a más largo plazo, aspectos como la profundización de las políticas de índole sociosanitaria, la convergencia territorial de los modos de vida o el reemplazo de de cohortes que han tenido estilos de vida más diferenciados por otras más homogéneas, plantearían la necesidad de formular hipótesis de moderación de los diferenciales territoriales actuales.

Las tablas de mortalidad para el periodo proyectivo se han obtenido así a partir de las serie de supervivientes que resulta del modelo ajustado aplicado a las tablas de mortalidad que se proyectarían para el total nacional, según las expresiones:

$$\text{Logit } l_x^{CCAA,t} = \alpha^{CCAA,t} + \beta^{CCAA,t} \times \text{Logit } l_x^{\text{España},t}, \text{ para } t=2008,2009,\dots,2017.$$

$$l_x^{CCAA,t} = \frac{l_0}{1 + e^{2 \times \text{Logit } l_x^{CCAA,t}}}$$

$$d_x^{CCAA,t} = l_x^{CCAA,t} - l_{x+1}^{CCAA,t}$$

$$q_x^{CCAA,t} = 1 - \frac{l_{x+1}^{CCAA,t}}{l_x^{CCAA,t}}$$

La función L_x (o población estacionaria de la tabla) se ha estimado a partir de una serie de supuestos sobre el tiempo vivido por los muertos en cada intervalo de edad (a_x). Para la edad exacta 0 se ha tomado un valor de 0,15, mientras que para el resto de edades, hasta la edad exacta 99, se ha considerado que las defunciones se equidistribuyen en cada intervalo de edad, lo que supone un valor de a_x igual a 0,5. De este modo se obtiene:

$$L_x^{CCAA,t} = l_{x+1}^{CCAA,t} + (a_x \times d_x^{CCAA,t})$$

La población estacionaria del grupo de edad abierto (L_{100}) se ha estimado utilizando como valor de referencia el proyectado previamente para el conjunto de España y considerando el diferencial de supervivencia en las edades más avanzadas entre las tablas de mortalidad de las comunidades autónomas y España, según la fórmula:

$$L_{100+}^{CCAA,t} = L_{100+}^{ESP,t} \times \left(\frac{l_{95}^{CCAA,t} + l_{96}^{CCAA,t} + l_{97}^{CCAA,t} + l_{98}^{CCAA,t} + l_{99}^{CCAA,t}}{l_{95}^{ESP,t} + l_{96}^{ESP,t} + l_{97}^{ESP,t} + l_{98}^{ESP,t} + l_{99}^{ESP,t}} \right)$$

La serie de la esperanza de vida a partir de una edad exacta se ha obtenido acumulando la función L_x a partir de dicha edad y dividiendo el conjunto de años vividos resultante por los supervivientes a dicha edad exacta:

$$e_x^{CCAA,t} = \frac{\sum_x^{100} L_x^{CCAA,t}}{l_x^{CCAA,t}}$$

Finalmente, las probabilidades perspectivas de paso resultarían de:

- Entre el nacimiento y la edad cumplida 0 $\Rightarrow z_{nac,0}^{CCAA,t} = \frac{L_0^{CCAA,t}}{l_0^{CCAA,t}}$
- Entre dos edades cumplidas consecutivas $\Rightarrow z_{x,x+1}^{CCAA,t} = \frac{L_{x+1}^{CCAA,t}}{L_x^{CCAA,t}}$
- Entre la edad 99 y el grupo abierto 100 y más $\Rightarrow z_{99,100+}^{CCAA,t} = \frac{L_{99}^{CCAA,t}}{L_{99}^{CCAA,t} + L_{100+}^{CCAA,t}}$

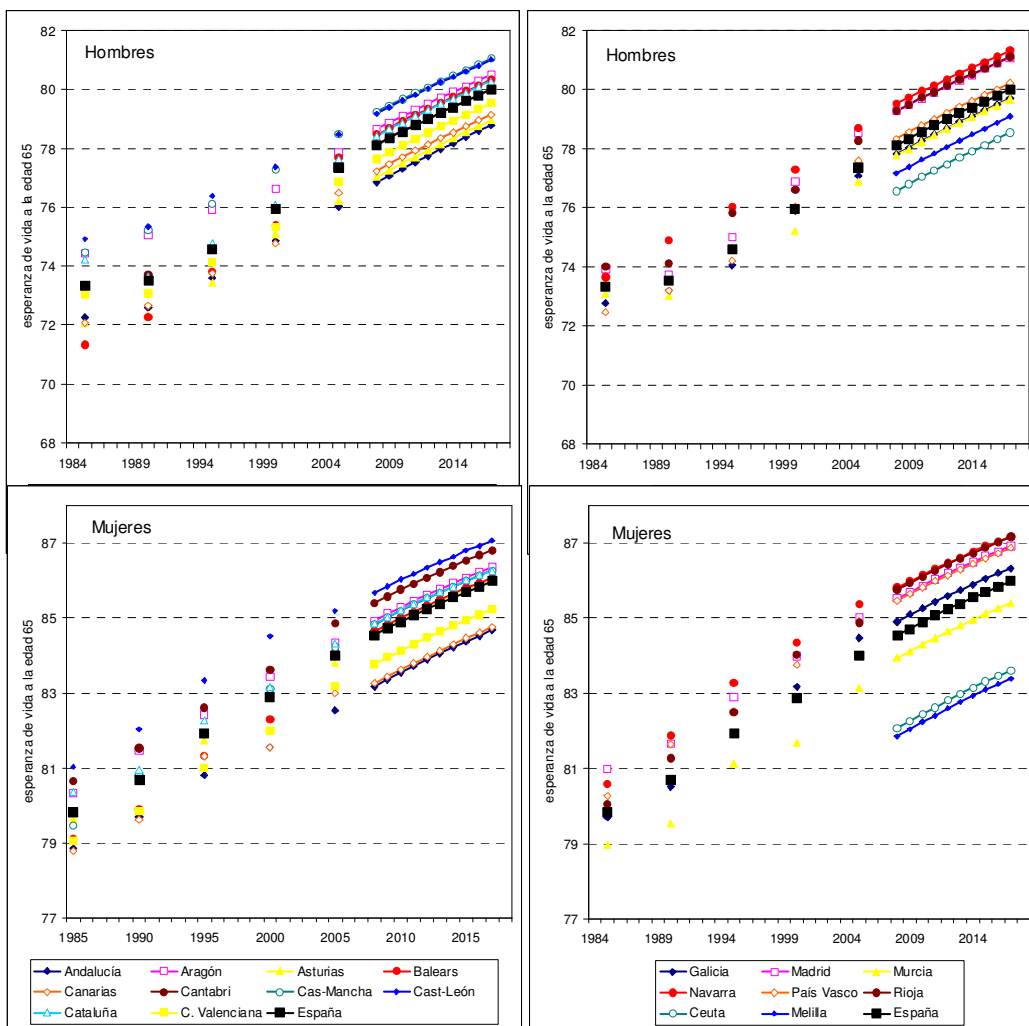
A continuación se presentan las trayectorias proyectadas de la esperanza de vida al nacer y a la edad 65 en cada comunidad autónoma, comparándola con la proyectada para el conjunto nacional:

Esperanza de Vida al Nacimiento por comunidades autónomas

Comunidad Autónoma	Observado					Proyectado										
	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Varones																
Total nacional	76,31	76,36	76,68	76,96	77,59	77,90	78,12	78,35	78,57	78,78	78,99	79,21	79,40	79,60	79,80	80,00
Andalucía	75,19	75,09	75,32	75,60	76,55	76,61	76,84	77,08	77,31	77,53	77,75	77,97	78,17	78,38	78,59	78,79
Aragón	77,16	77,19	77,13	77,36	78,43	78,43	78,65	78,87	79,10	79,30	79,51	79,72	79,92	80,11	80,30	80,50
Asturias (Principado de)	75,63	75,53	75,66	76,10	76,19	76,80	77,03	77,26	77,50	77,71	77,93	78,15	78,35	78,55	78,76	78,97
Baleares (Illes)	76,24	76,69	77,18	77,39	77,94	78,26	78,48	78,71	78,93	79,14	79,35	79,56	79,75	79,95	80,15	80,34
Canarias	75,33	75,63	75,83	76,09	76,78	77,01	77,23	77,46	77,70	77,91	78,13	78,35	78,55	78,75	78,95	79,16
Cantabria	76,47	76,42	76,77	77,10	77,42	77,91	78,13	78,36	78,59	78,80	79,01	79,22	79,42	79,61	79,81	80,01
Castilla y León	77,66	77,50	77,87	78,08	78,78	78,97	79,19	79,41	79,63	79,83	80,03	80,24	80,43	80,62	80,81	81,01
Castilla-La Mancha	77,36	77,60	77,81	77,99	78,92	79,01	79,23	79,45	79,67	79,87	80,08	80,29	80,47	80,66	80,86	81,05
Cataluña	76,53	76,62	76,97	77,21	78,11	78,21	78,43	78,65	78,88	79,08	79,29	79,51	79,70	79,90	80,09	80,29
Comunitat Valenciana	75,63	75,67	76,10	76,46	77,33	77,42	77,64	77,87	78,10	78,32	78,53	78,75	78,95	79,15	79,35	79,55
Extremadura	76,00	75,95	76,23	76,34	77,16	77,36	77,58	77,81	78,04	78,26	78,47	78,69	78,89	79,09	79,29	79,49
Galicia	76,36	76,26	76,58	76,83	77,11	77,58	77,81	78,03	78,26	78,47	78,69	78,90	79,10	79,30	79,50	79,70
Madrid (Comunidad de)	77,04	77,19	77,59	78,12	78,92	79,06	79,27	79,49	79,71	79,92	80,12	80,33	80,52	80,71	80,90	81,09
Murcia (Región de)	75,75	76,01	76,29	76,50	77,22	77,55	77,77	78,00	78,23	78,44	78,66	78,87	79,07	79,27	79,47	79,67
Navarra (Comunidad Foral de)	77,29	77,30	78,18	78,46	78,70	79,30	79,51	79,73	79,95	80,15	80,35	80,56	80,75	80,93	81,13	81,32
País Vasco	76,44	76,61	76,99	77,20	77,99	78,12	78,35	78,57	78,80	79,01	79,22	79,43	79,62	79,82	80,02	80,22
Rioja (La)	76,83	77,34	77,83	78,02	78,53	79,07	79,29	79,50	79,72	79,93	80,13	80,34	80,53	80,72	80,91	81,10
Ceuta	75,38	74,25	74,96	75,66	75,85	76,34	76,57	76,81	77,04	77,26	77,48	77,71	77,91	78,12	78,32	78,53
Melilla	74,65	75,05	75,67	76,65	76,00	76,93	77,16	77,39	77,62	77,83	78,05	78,27	78,47	78,67	78,88	79,08
Mujeres																
Total nacional	83,02	82,98	83,21	83,48	84,09	84,36	84,54	84,72	84,90	85,07	85,23	85,39	85,54	85,70	85,84	85,98
Andalucía	81,72	81,65	81,89	82,11	82,80	82,98	83,17	83,35	83,54	83,71	83,89	84,05	84,21	84,37	84,52	84,67
Aragón	83,38	83,29	83,49	83,74	84,55	84,76	84,93	85,11	85,29	85,45	85,62	85,77	85,92	86,08	86,21	86,35
Asturias (Principado de)	83,37	83,17	83,07	83,39	83,98	84,42	84,60	84,77	84,95	85,12	85,29	85,44	85,59	85,75	85,89	86,03
Baleares (Illes)	82,65	82,92	83,30	83,53	84,27	84,47	84,65	84,82	85,00	85,17	85,34	85,49	85,65	85,80	85,94	86,08
Canarias	81,97	82,23	82,17	82,31	83,26	83,06	83,25	83,43	83,62	83,79	83,97	84,13	84,29	84,45	84,60	84,74
Cantabria	83,98	84,01	84,37	84,64	84,40	85,23	85,40	85,58	85,75	85,92	86,08	86,23	86,38	86,53	86,67	86,81
Castilla y León	84,33	84,11	84,43	84,58	85,06	85,50	85,67	85,84	86,02	86,18	86,34	86,49	86,64	86,79	86,92	87,06
Castilla-La Mancha	83,09	83,19	83,56	83,67	84,47	84,65	84,83	85,01	85,19	85,35	85,52	85,67	85,82	85,98	86,12	86,26
Cataluña	83,22	83,18	83,52	83,76	84,51	84,67	84,85	85,02	85,20	85,37	85,53	85,69	85,84	86,00	86,13	86,28
Comunitat Valenciana	82,18	82,19	82,47	82,70	83,45	83,59	83,77	83,95	84,13	84,30	84,48	84,63	84,79	84,95	85,10	85,24
Extremadura	82,62	82,52	82,69	83,18	83,87	83,96	84,13	84,31	84,50	84,67	84,84	84,99	85,15	85,31	85,45	85,59
Galicia	83,30	83,31	83,60	84,00	84,29	84,73	84,91	85,08	85,26	85,43	85,59	85,74	85,90	86,05	86,19	86,33
Madrid (Comunidad de)	83,94	83,88	83,97	84,37	85,19	85,35	85,52	85,70	85,87	86,04	86,20	86,35	86,50	86,65	86,79	86,92
Murcia (Región de)	82,17	82,00	82,30	82,75	83,43	83,76	83,94	84,12	84,30	84,47	84,64	84,80	84,96	85,12	85,26	85,41
Navarra (Comunidad Foral de)	84,57	84,52	84,40	84,55	85,56	85,63	85,80	85,97	86,15	86,31	86,47	86,62	86,77	86,92	87,05	87,19
País Vasco	83,79	83,65	83,95	84,26	85,02	85,29	85,46	85,64	85,81	85,97	86,14	86,29	86,44	86,59	86,73	86,86
Rioja (La)	84,45	83,85	84,11	84,45	85,34	85,59	85,76	85,93	86,11	86,27	86,43	86,58	86,73	86,88	87,01	87,15
Ceuta	81,06	80,75	81,50	81,61	81,60	81,88	82,06	82,25	82,45	82,63	82,81	82,97	83,14	83,31	83,46	83,61
Melilla	81,19	81,12	80,76	81,88	81,76	81,65	81,84	82,03	82,23	82,41	82,59	82,76	82,92	83,09	83,25	83,40

Fuente: 2002-2005, Indicadores Demográficos Básicos; 2006, resultado provisional de Tablas de Mortalidad de las comunidades autónomas; 2007-2017, Proyección de Población a Corto Plazo

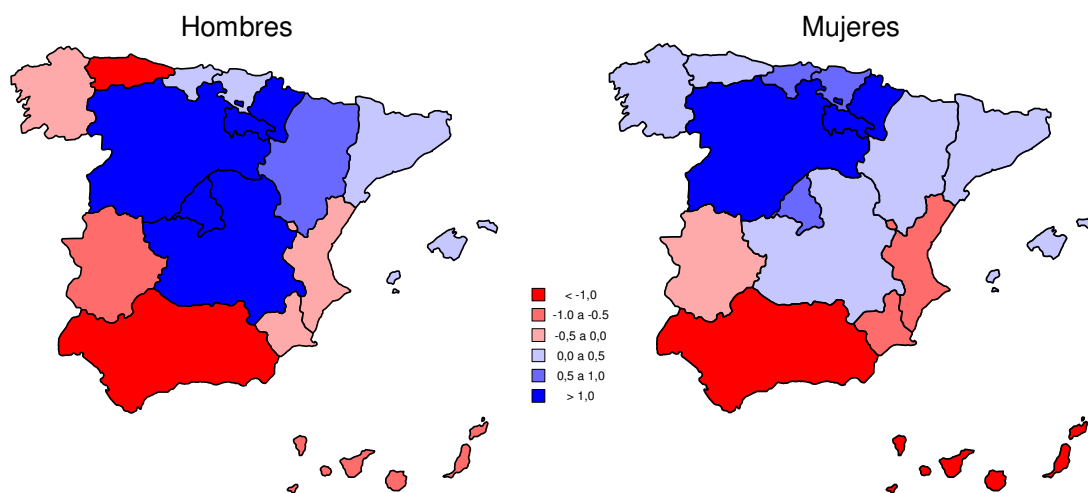
Evolución y proyección de la esperanza de vida al nacer por comunidad autónoma, 1981-2017



Fuente: Proyección de Población a Corto Plazo

Como se observa, en el horizonte de la proyección, año 2017, la esperanza de vida de los hombres alcanza los 80,0 años para el conjunto nacional con un rango de variación absoluta que, exceptuando Ceuta y Melilla, abarca desde unos mínimos de 78,8 años en Andalucía y de 79,1 años en Asturias, a unos máximos ligeramente superiores a los 81 años en Castilla-La Mancha, Castilla y León, Madrid, Navarra y La Rioja. Por su parte, las expectativas de vida de las mujeres se sitúan en ese horizonte temporal en los 86 años, oscilando desde valores entorno de los 84,7 años de las residentes en Andalucía y Canarias, a valores superiores a los 87 años de las residentes en Castilla y León, Navarra y La Rioja, tal y como se refleja en los mapas siguientes:

Diferencias en esperanza de vida al nacer proyectada para 2017 entre España y las comunidades autónomas



Fuente; Proyección de Población a Corto Plazo

4.3 Proyección de la mortalidad de las provincias

En lo que respecta a la proyección de la mortalidad en cada provincia, ésta se ha llevado a cabo de acuerdo a una metodología análoga, si bien se tomará como referencia la mortalidad observada y proyectada en la comunidad autónoma de pertenencia de cada una de ellas. En este caso, la metodología de los *Logits de Brass* se aplica sobre tablas de mortalidad abreviadas (por grupos quinquenales de edad, hasta 85 y más años).

Los valores de los parámetros α y β , que relacionan el comportamiento observado en el trienio 2004-2006 en cada provincia respecto al de su comunidad autónoma de pertenencia, con el procedimiento ya descrito figuran en la siguiente tabla:

		Hombres		Mujeres	
		Intersección	Pendiente	Intersección	Pendiente
Andalucía	Almería	-0,006	0,949	-0,016	0,975
	Cádiz	0,058	1,035	0,054	1,027
	Córdoba	-0,052	0,986	-0,078	0,990
	Granada	-0,046	0,960	-0,029	0,954
	Huelva	0,021	1,020	0,015	1,016
	Jaén	-0,042	0,988	-0,052	1,003
	Málaga	0,002	1,006	0,041	1,017
	Sevilla	0,027	1,025	0,012	1,009
Aragón	Huesca	-0,043	0,990	-0,019	1,006
	Teruel	-0,071	0,923	-0,059	0,946
	Zaragoza	0,027	1,019	0,015	1,008
Canarias	Palmas (Las)	0,018	1,010	0,026	1,015
	S. C.				
	Tenerife	-0,017	0,990	-0,025	0,985
Cas. La Mancha	Albacete	-0,021	1,003	0,002	1,012
	Ciudad Real	0,075	1,013	0,095	1,046
	Cuenca	-0,045	0,950	-0,065	0,993
	Guadalajara	-0,062	1,025	-0,142	0,880
	Toledo	-0,013	1,000	-0,013	0,999
Castilla y León	Ávila	0,035	1,035	0,013	0,972
	Burgos	0,004	1,007	-0,025	0,996
	León	0,037	0,970	0,007	1,014
	Palencia	0,077	1,019	0,061	1,066
	Salamanca	-0,075	0,997	-0,014	1,010
	Segovia	-0,030	1,017	0,009	1,007
	Soria	-0,075	0,942	0,017	0,963
	Valladolid	0,015	1,028	0,034	1,007
	Zamora	-0,036	0,989	-0,065	0,954
Cataluña	Barcelona	0,005	1,014	-0,001	1,009
	Girona	-0,016	0,990	-0,027	0,968
	Lleida	-0,031	0,914	-0,007	0,944
	Tarragona	0,004	0,967	0,040	1,001
C. Valenciana	Alicante	-0,025	0,988	-0,011	0,996
	Castellón	-0,026	0,974	-0,021	1,007
	Valencia	0,023	1,014	0,011	1,000
Extremadura	Badajoz	0,031	1,025	0,046	1,021
	Cáceres	-0,045	0,963	-0,071	0,969
Galicia	Coruña (A)	0,021	1,012	0,020	1,011
	Lugo	-0,033	0,954	-0,016	0,983
	Ourense	-0,036	0,963	-0,040	1,006
	Pontevedra	0,013	1,026	0,003	0,996
País Vasco	Álava	-0,052	0,980	-0,051	0,997
	Guipúzcoa	-0,014	1,008	0,026	1,062
	Vizcaya	0,021	1,000	0,000	0,969

A partir del valor estimado para dichos parámetros, se han derivado las respectivas funciones de las tablas de mortalidad de cada provincia para el trienio 2004-2006, por un procedimiento idéntico al seguido para el caso de las comunidades autónomas.

Por último, la proyección de la evolución del fenómeno en cada provincia se ha realizado manteniendo constante los parámetros que relacionan la función transformada de supervivencia de cada provincia con la de su comunidad autónoma, habida cuenta que la evolución reciente de la mortalidad provincial no permite aventurar hipótesis de convergencia a corto plazo del comportamiento del fenómeno entre las provincias de una misma comunidad autónoma.

Cabe destacar la pluralidad de situaciones en el momento de partida, desde regiones con escasa diversidad interna, como los hombres en Cataluña y las mujeres en la Comunidad Valencia, a otras caracterizadas por una mayor heterogeneidad provincial, como Castilla-La Mancha. En términos numéricos, y exceptuando Ceuta y Melilla, la diferencia absoluta entre la media de las cinco provincias peor y mejor situadas en el trienio 2004-06 era de 3,7 años en los hombres y de 3,3 años en las mujeres, mientras que en el año 2017 se sitúa en 3,3 y 3,1 años, respectivamente.

Tal y como se puede apreciar en los resultados obtenidos, la metodología y las hipótesis subyacentes mantienen, a grandes rasgos, los espacios de mortalidad observados a principios de este siglo. En los hombres se ha previsto que la esperanza de vida en el 2017 se situará por debajo de los 79 años en Cádiz, Almería, Sevilla, Huelva, Málaga, y Las Palmas, mientras que se superará los 81,5 años en Segovia, Soria, Guadalajara y Salamanca. En las mujeres el rango estimado en el horizonte de la proyección abarca desde niveles que no alcanzan los 84,6 años en Cádiz, Málaga, Las Palmas, Huelva y Sevilla, a valores por encima de los 87,3 años en Burgos, Álava, Guadalajara y Zamora.

Esperanza de vida al nacimiento de varones y de mujeres

Provincias	Años															
	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Varones																
Total Nacional	76.31	76.36	76.68	76.96	77.59	77.90	78.12	78.35	78.57	78.78	78.99	79.21	79.40	79.60	79.80	80.00
Álava	77.66	78.28	78.32	77.82	78.77	78.81	79.03	79.25	79.47	79.68	79.88	80.09	80.28	80.47	80.67	80.86
Albacete	77.50	77.52	77.95	78.33	78.80	79.35	79.56	79.78	80.00	80.20	80.40	80.61	80.80	80.98	81.17	81.37
Alicante/Alacant	75.89	76.09	76.48	76.93	77.81	77.75	77.98	78.20	78.43	78.64	78.86	79.07	79.27	79.46	79.66	79.87
Almería	74.88	74.55	74.95	75.57	76.23	76.45	76.68	76.91	77.15	77.37	77.59	77.81	78.01	78.22	78.43	78.64
Ávila	77.42	77.35	78.36	78.47	77.90	78.63	78.85	79.07	79.29	79.50	79.71	79.91	80.10	80.30	80.49	80.69
Badajoz	75.61	75.61	76.02	76.16	76.74	77.01	77.24	77.47	77.70	77.92	78.14	78.36	78.56	78.76	78.96	79.17
Illes Balears	76.38	76.80	77.26	77.50	77.95	78.26	78.48	78.71	78.93	79.14	79.35	79.56	79.75	79.95	80.15	80.34
Barcelona	76.58	76.70	77.06	77.31	78.20	78.20	78.42	78.65	78.87	79.08	79.29	79.50	79.70	79.89	80.09	80.29
Burgos	77.87	77.38	78.04	78.10	78.93	78.94	79.16	79.37	79.60	79.80	80.00	80.21	80.40	80.59	80.78	80.98
Cáceres	76.78	76.59	76.71	76.78	77.78	77.87	78.10	78.32	78.55	78.76	78.97	79.19	79.38	79.58	79.78	79.98
Cádiz	74.67	74.48	74.53	74.59	76.69	75.91	76.14	76.38	76.62	76.84	77.07	77.29	77.50	77.71	77.92	78.13
Castellón/Castelló	76.03	76.37	76.64	76.92	77.24	77.70	77.92	78.15	78.38	78.59	78.80	79.02	79.22	79.41	79.61	79.82
Ciudad Real	76.42	76.33	76.64	76.80	77.96	77.93	78.15	78.37	78.60	78.81	79.02	79.23	79.43	79.62	79.82	80.02
Córdoba	75.97	75.92	76.18	76.45	77.17	77.34	77.57	77.80	78.03	78.24	78.46	78.68	78.88	79.08	79.28	79.48
A Coruña	76.37	76.24	76.31	76.63	77.00	77.32	77.54	77.77	78.00	78.21	78.43	78.64	78.84	79.04	79.24	79.45
Cuenca	78.21	78.73	78.64	78.81	78.97	79.45	79.67	79.88	80.10	80.30	80.50	80.71	80.89	81.08	81.27	81.46
Girona	76.81	76.95	77.32	77.57	78.18	78.41	78.63	78.85	79.07	79.28	79.49	79.70	79.89	80.09	80.28	80.48
Granada	75.79	75.76	75.91	76.23	76.97	77.14	77.36	77.59	77.83	78.04	78.26	78.48	78.68	78.88	79.08	79.29
Guadalajara	78.48	79.71	79.57	79.55	80.67	80.06	80.27	80.48	80.69	80.89	81.09	81.29	81.47	81.66	81.85	82.03
Guipúzcoa	76.43	76.56	77.19	77.59	78.41	78.37	78.59	78.82	79.04	79.25	79.46	79.67	79.86	80.06	80.25	80.45
Huelva	75.04	74.99	75.40	75.61	76.14	76.39	76.62	76.86	77.10	77.31	77.54	77.76	77.96	78.17	78.38	78.59
Huesca	77.17	77.63	78.06	78.45	78.56	79.05	79.26	79.48	79.70	79.91	80.11	80.32	80.51	80.70	80.89	81.08
Jaén	76.11	76.15	76.20	76.36	77.30	77.21	77.44	77.67	77.90	78.11	78.33	78.55	78.75	78.95	79.15	79.36
León	77.24	77.38	77.16	77.44	77.94	78.19	78.41	78.63	78.86	79.06	79.27	79.48	79.68	79.87	80.07	80.27
Lleida	76.78	76.55	76.57	77.25	77.96	78.24	78.46	78.68	78.91	79.11	79.32	79.53	79.73	79.92	80.12	80.32
La Rioja	76.88	77.25	77.80	78.03	78.53	79.07	79.29	79.50	79.72	79.93	80.13	80.34	80.53	80.72	80.91	81.10
Lugo	76.13	76.08	76.53	77.08	77.31	77.87	78.09	78.31	78.54	78.75	78.96	79.17	79.37	79.56	79.76	79.96
Madrid	77.16	77.32	77.70	78.27	78.95	79.06	79.27	79.49	79.71	79.92	80.12	80.33	80.52	80.71	80.90	81.09
Málaga	75.22	75.00	75.41	75.84	76.41	76.62	76.85	77.08	77.32	77.53	77.75	77.98	78.18	78.38	78.59	78.80
Murcia	75.83	76.10	76.40	76.62	77.22	77.55	77.77	78.00	78.23	78.44	78.66	78.87	79.07	79.27	79.47	79.67
Navarra	77.43	77.36	78.20	78.49	78.72	79.30	79.51	79.73	79.95	80.15	80.35	80.56	80.75	80.93	81.13	81.32
Ourense	77.63	77.22	77.35	77.48	77.02	77.96	78.18	78.41	78.63	78.84	79.05	79.27	79.46	79.66	79.85	80.05
Asturias	75.67	75.54	75.69	76.15	76.18	76.80	77.03	77.26	77.50	77.71	77.93	78.15	78.35	78.55	78.76	78.97
Palencia	76.71	76.12	76.94	76.90	77.74	77.87	78.10	78.32	78.55	78.76	78.97	79.18	79.38	79.57	79.77	79.97
Las Palmas	74.68	75.02	75.54	75.89	76.70	76.77	77.00	77.23	77.47	77.69	77.90	78.12	78.33	78.53	78.73	78.94
Pontevedra	76.14	76.14	76.72	76.90	76.99	77.52	77.74	77.97	78.20	78.41	78.62	78.84	79.04	79.24	79.44	79.64
Salamanca	78.14	77.85	78.53	79.72	79.57	80.12	80.33	80.54	80.76	80.96	81.15	81.36	81.54	81.72	81.91	82.10
Santa Cruz de Tenerife	76.25	76.49	76.33	76.53	76.84	77.23	77.45	77.68	77.92	78.13	78.34	78.56	78.76	78.96	79.16	79.37
Cantabria	76.55	76.45	76.83	77.19	77.43	77.91	78.13	78.36	78.59	78.80	79.01	79.22	79.42	79.61	79.81	80.01
Segovia	78.21	78.31	78.30	78.52	79.60	79.52	79.74	79.95	80.17	80.37	80.57	80.77	80.96	81.15	81.34	81.53
Sevilla	74.91	74.82	75.04	75.44	76.12	76.33	76.56	76.79	77.03	77.25	77.47	77.70	77.90	78.11	78.32	78.53
Soria	79.63	79.51	78.99	78.35	79.77	79.86	80.07	80.28	80.49	80.69	80.89	81.10	81.28	81.47	81.65	81.84
Tarragona	76.60	76.61	76.85	77.09	77.67	77.97	78.20	78.42	78.65	78.86	79.07	79.28	79.48	79.67	79.87	80.07
Teruel	78.50	78.47	78.18	78.48	79.31	79.17	79.39	79.61	79.83	80.03	80.23	80.44	80.63	80.82	81.01	81.20
Toledo	77.48	77.76	77.90	78.17	79.10	79.21	79.42	79.64	79.86	80.06	80.27	80.47	80.66	80.85	81.04	81.23
Valencia/València	75.58	75.39	75.88	76.31	77.06	77.13	77.36	77.59	77.82	78.04	78.25	78.47	78.67	78.87	79.07	79.28
Valladolid	77.17	77.22	77.65	77.68	78.67	78.89	79.11	79.32	79.55	79.75	79.95	80.16	80.35	80.54	80.74	80.93
Vizcaya	76.33	76.38	76.73	77.02	77.56	77.81	78.03	78.26	78.49	78.70	78.91	79.12	79.32	79.52	79.72	79.92
Zamora	78.58	77.80	78.23	79.09	79.18	79.48	79.69	79.91	80.13	80.33	80.53	80.73	80.92	81.11	81.30	81.49
Zaragoza	76.92	76.85	76.73	77.01	78.21	78.12	78.34	78.57	78.79	79.00	79.21	79.42	79.62	79.81	80.01	80.21
Ceuta	74.50	73.91	75.03	75.49	79.23	76.34	76.57	76.81	77.04	77.26	77.48	77.71	77.91	78.12	78.32	78.53
Melilla	74.00	74.25	75.04	76.58	78.06	76.93	77.16	77.39	77.62	77.83	78.05	78.27	78.47	78.67	78.88	79.08

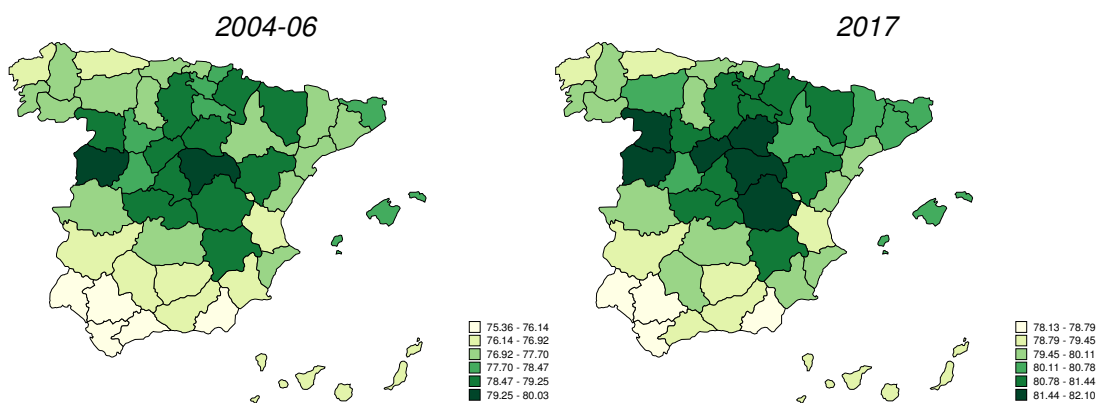
Mujeres

Totales Nacionales	83,02	82,98	83,21	83,48	84,09	84,36	84,54	84,72	84,90	85,07	85,23	85,39	85,54	85,70	85,84	85,98
Álava	84,72	84,36	84,85	85,04	85,69	85,94	86,11	86,28	86,45	86,61	86,77	86,92	87,07	87,22	87,35	87,49
Albacete	83,82	83,53	83,43	83,84	84,39	84,69	84,86	85,04	85,22	85,38	85,55	85,70	85,85	86,01	86,15	86,29
Alicante/Alacant	82,47	82,50	82,71	83,10	83,61	83,71	83,89	84,08	84,26	84,43	84,60	84,76	84,92	85,08	85,22	85,37
Almería	81,65	81,71	82,30	82,28	82,92	83,07	83,26	83,44	83,63	83,80	83,98	84,14	84,30	84,46	84,61	84,76
Ávila	84,20	84,14	84,54	84,60	84,81	85,16	85,33	85,51	85,68	85,85	86,01	86,16	86,31	86,46	86,60	86,74
Badajoz	82,50	82,22	82,44	83,02	83,39	83,48	83,66	83,84	84,03	84,20	84,37	84,53	84,69	84,85	84,99	85,14
Illes Balears	82,88	83,11	83,54	83,85	84,27	84,47	84,65	84,82	85,00	85,17	85,34	85,49	85,65	85,80	85,94	86,08
Barcelona	83,61	83,53	83,89	84,18	84,63	84,73	84,90	85,08	85,26	85,42	85,59	85,74	85,89	86,05	86,19	86,33
Burgos	85,44	84,97	85,25	85,26	85,63	85,81	85,98	86,15	86,33	86,49	86,65	86,79	86,94	87,09	87,23	87,36
Cáceres	83,27	83,07	83,26	83,94	84,61	84,71	84,89	85,07	85,25	85,41	85,58	85,74	85,89	86,05	86,19	86,33
Cádiz	81,37	81,11	81,47	81,74	82,39	82,43	82,62	82,81	83,00	83,17	83,35	83,51	83,67	83,84	83,99	84,14
Castellón/Castelló	82,28	82,25	82,90	83,10	83,81	83,89	84,07	84,25	84,43	84,60	84,77	84,93	85,08	85,24	85,39	85,53
Ciudad Real	82,30	82,37	82,97	82,85	83,76	83,71	83,89	84,07	84,26	84,43	84,60	84,75	84,91	85,07	85,21	85,35
Córdoba	82,50	82,49	82,78	83,15	83,74	83,94	84,12	84,30	84,49	84,66	84,83	84,99	85,14	85,30	85,45	85,59
A Coruña	83,63	83,47	83,47	84,11	84,04	84,52	84,70	84,88	85,06	85,22	85,39	85,54	85,69	85,85	85,99	86,13
Cuenca	83,83	83,92	84,70	85,10	85,55	85,43	85,60	85,77	85,95	86,11	86,28	86,43	86,58	86,73	86,87	87,01
Girona	83,30	83,02	83,55	83,91	84,65	84,86	85,03	85,21	85,39	85,55	85,72	85,87	86,02	86,18	86,32	86,46
Granada	82,08	82,05	82,35	82,27	82,66	83,14	83,32	83,51	83,69	83,87	84,04	84,20	84,36	84,53	84,67	84,82
Guadalajara	84,52	84,51	85,16	85,55	85,15	85,99	86,17	86,34	86,52	86,69	86,85	87,00	87,16	87,31	87,45	87,59
Guipúzcoa	84,35	84,25	84,47	84,96	85,29	85,30	85,47	85,64	85,81	85,97	86,14	86,29	86,44	86,59	86,72	86,86
Huelva	81,71	81,76	81,90	82,23	82,86	82,87	83,06	83,24	83,43	83,61	83,78	83,94	84,10	84,27	84,41	84,56
Huesca	84,10	83,63	83,93	84,39	85,15	85,04	85,21	85,39	85,57	85,73	85,89	86,05	86,20	86,35	86,49	86,63
Jaén	82,50	82,37	82,39	82,73	83,47	83,66	83,84	84,02	84,20	84,38	84,55	84,70	84,86	85,02	85,17	85,31
León	84,52	84,59	85,11	85,01	85,02	85,49	85,66	85,83	86,00	86,17	86,33	86,48	86,62	86,78	86,91	87,05
Lleida	83,26	83,13	83,54	83,54	84,12	84,45	84,63	84,81	84,99	85,16	85,32	85,48	85,63	85,79	85,93	86,07
La Rioja	84,58	84,00	84,26	84,42	85,35	85,59	85,76	85,93	86,11	86,27	86,43	86,58	86,73	86,88	87,01	87,15
Lugo	83,46	83,27	83,85	84,57	84,10	84,84	85,02	85,19	85,37	85,54	85,70	85,85	86,01	86,16	86,30	86,44
Madrid	84,35	84,20	84,28	84,73	85,20	85,35	85,52	85,70	85,87	86,04	86,20	86,35	86,50	86,65	86,79	86,92
Málaga	81,78	81,66	81,83	82,03	82,59	82,54	82,73	82,92	83,11	83,28	83,46	83,62	83,78	83,95	84,10	84,25
Murcia	82,30	82,09	82,39	82,93	83,43	83,76	83,94	84,12	84,30	84,47	84,64	84,80	84,96	85,12	85,26	85,41
Navarra	84,96	84,86	84,69	84,93	85,53	85,63	85,80	85,97	86,15	86,31	86,47	86,62	86,77	86,92	87,05	87,19
Ourense	84,08	84,18	84,64	85,04	84,99	85,29	85,46	85,63	85,81	85,97	86,14	86,29	86,44	86,59	86,73	86,87
Asturias	83,52	83,22	83,22	83,59	83,95	84,42	84,60	84,77	84,95	85,12	85,29	85,44	85,59	85,75	85,89	86,03
Palencia	83,98	84,03	84,66	85,18	84,68	85,09	85,27	85,44	85,61	85,78	85,94	86,09	86,24	86,39	86,53	86,66
Las Palmas	81,71	82,02	82,17	82,49	82,93	82,80	82,98	83,17	83,36	83,53	83,71	83,87	84,03	84,19	84,34	84,49
Pontevedra	83,47	83,52	84,01	84,26	84,29	84,67	84,85	85,02	85,20	85,37	85,53	85,69	85,84	85,99	86,13	86,27
Salamanca	84,67	84,27	84,63	85,31	85,59	85,74	85,91	86,08	86,25	86,41	86,57	86,72	86,87	87,02	87,15	87,29
Santa Cruz de Tenerife	82,75	82,98	82,69	82,84	83,58	83,32	83,50	83,69	83,87	84,05	84,22	84,38	84,54	84,70	84,85	84,99
Cantabria	84,39	84,30	84,59	84,90	84,38	85,23	85,40	85,58	85,75	85,92	86,08	86,23	86,38	86,53	86,67	86,81
Segovia	85,30	84,72	85,10	85,07	85,45	85,42	85,59	85,76	85,94	86,10	86,26	86,41	86,56	86,71	86,85	86,98
Sevilla	81,75	81,52	81,75	82,21	82,58	82,88	83,06	83,25	83,43	83,61	83,78	83,94	84,11	84,27	84,42	84,56
Soria	86,54	86,03	85,36	84,40	84,34	85,04	85,21	85,38	85,56	85,72	85,89	86,04	86,19	86,34	86,48	86,62
Tarragona	83,01	82,84	83,14	83,38	83,77	84,16	84,33	84,51	84,69	84,86	85,03	85,18	85,34	85,50	85,64	85,78
Teruel	83,80	83,81	84,07	84,92	84,80	85,26	85,43	85,60	85,78	85,95	86,11	86,26	86,41	86,57	86,71	86,85
Toledo	83,18	83,51	83,78	83,90	84,48	84,81	84,99	85,16	85,34	85,51	85,67	85,82	85,98	86,13	86,27	86,41
Valencia/València	82,34	82,29	82,54	82,81	83,28	83,44	83,62	83,81	83,99	84,16	84,34	84,49	84,65	84,81	84,96	85,10
Valladolid	84,23	83,89	83,94	83,98	84,49	85,09	85,26	85,43	85,61	85,77	85,94	86,09	86,24	86,39	86,53	86,66
Vizcaya	83,87	83,56	83,89	84,23	84,69	85,12	85,29	85,46	85,64	85,80	85,97	86,12	86,27	86,42	86,56	86,70
Zamora	84,16	83,52	84,50	85,29	85,12	86,13	86,29	86,47	86,64	86,80	86,96	87,10	87,25	87,40	87,54	87,67
Zaragoza	83,50	83,30	83,43	83,71	84,38	84,60	84,77	84,95	85,13	85,30	85,46	85,61	85,77	85,92	86,06	86,20
Ceuta	80,66	80,53	80,93	80,93	81,69	81,88	82,06	82,25	82,45	82,63	82,81	82,97	83,14	83,31	83,46	83,61
Melilla	80,99	80,16	80,01	81,32	83,91	81,65	81,84	82,03	82,23	82,41	82,59	82,76	82,92	83,09	83,25	83,40

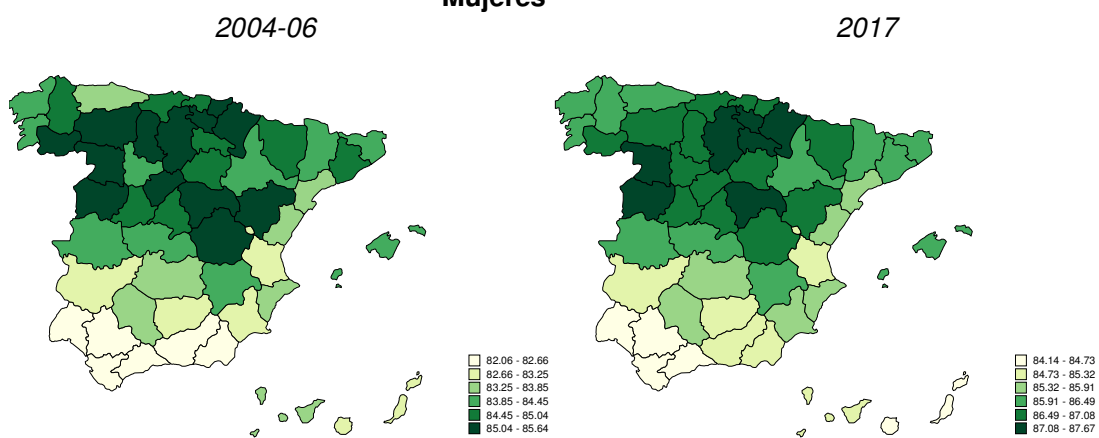
Fuente: 2002-2005, Indicadores Demográficos Básicos; 2006, resultado provisional de Tablas de Mortalidad de las comunidades autónomas ; 2007-2017, Proyección de Población a Corto Plazo

Esperanza de vida al nacer observada y proyectada

Varones



Mujeres



Fuente: Proyección de Población a Corto Plazo

5 Proyección de la migración exterior

La migración exterior constituye, sin duda, el componente más determinante en la evolución poblacional de España en los últimos años. Y es que, al intenso y persistente flujo inmigratorio procedente del extranjero observado en España en los últimos tiempos, con todos los efectos que éste ha tenido sobre el crecimiento poblacional y su interacción con el resto de fenómenos demográficos, hemos de añadir su complejísima previsión futura. Por ello, el procedimiento de proyección de las migraciones es también más complejo que el del resto de fenómenos demográficos, especialmente en lo referido a la siempre aventurada aproximación al volumen de flujos de inmigración y emigración del y hacia el extranjero que se van a producir en los próximos años.

Desde una óptica estrictamente demográfica, la emigración constituye un fenómeno endógeno, pues es la población estudiada la propia población en riesgo, y puede ser tratada a partir de la proyección de tasas perspectivas que determinan la incidencia del mismo en cada sexo y edad; ahora bien, la inmigración, por el contrario, constituye un fenómeno exógeno, que debe ser tratado como un vector de población que se incorpora anualmente a la población proyectada.

Así, el aspecto central y determinante de la proyección de las migraciones exteriores con origen o destino en España lo constituye la decisión de la hipótesis de evolución del flujo inmigratorio exterior para los próximos años, la cual requiere el uso de toda la información disponible hasta el momento presente sobre las últimas tendencias observadas y previstas sobre la evolución demográfica y socioeconómica del país: el seguimiento de los últimos movimientos registrados en el Padrón de Habitantes que, como fuente básica de observación del fenómeno migratorio en España, nos va a permitir elaborar la mejor aproximación posible al volumen de entradas en España en el año de partida de la proyección, 2008; las previsiones más actualizadas sobre la evolución macroeconómica de España para los próximos años; las posibles reformas y medidas legislativas en materia de política de inmigración, etc.

En lo que se refiere a la emigración al extranjero, hemos de reconocer que nos enfrentamos con el punto más débil de todo nuestro sistema de información demográfico, como consecuencia directa del conocido subregistro que el Padrón de Habitantes presenta en este tipo de movimientos migratorios en el caso de la población extranjera, lo que ha propiciado diseñar una metodología de proyección de la emigración de extranjeros basada en una aproximación al patrón de retorno al extranjero de los inmigrantes que llegan a España.

5.1 Proyección de la inmigración exterior

La proyección del fenómeno de la inmigración exterior tiene como objetivo establecer el flujo de inmigrantes procedentes del extranjero, por sexo y edad, que entra en España en cada año del periodo proyectivo, 2008-2017. Ha de aclararse que, aunque como insumo de la proyección la inmigración exterior de españoles y extranjeros se introducen de forma agregada, en el análisis y en la formulación de las hipótesis se ha distinguido entre las entradas de población extranjera y española, como así lo aconseja el hecho de tratarse de migraciones de naturaleza y dinámica temporal muy distinta.

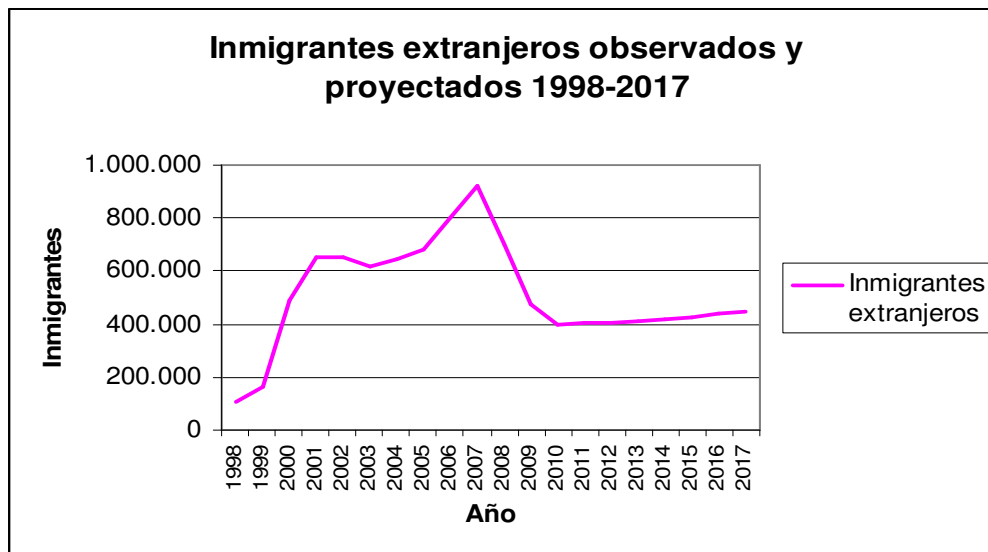
Así, el flujo de inmigración exterior, desagregado por sexo y edad, que llegará a España, y a sus respectivas comunidades autónomas y provincias, en los próximos diez años, se proyecta siguiendo los siguientes pasos:

1. Decisión del volumen anual del flujo de entrada de extranjeros y españoles, de acuerdo a las previsiones oficiales más actualizadas sobre la evolución de la economía española disponibles y las tendencias observadas en el mismo más recientes:

En primer lugar, se ha establecido el flujo de inmigración exterior total para el año 2008 de 701.851 inmigrantes extranjeros y 38.024 españoles, haciendo uso de los últimos resultados disponibles sobre la serie mensual de inmigración exterior hasta septiembre de 2008 de las denominadas Estimaciones Mensuales de Coyuntura Demográfica, las cuales se basan en el empleo de la última información disponible sobre las variaciones registradas en el Padrón de Habitantes que han sido recibidas en los servicios centrales del INE y en la expansión del número de tales variaciones replicando los ritmos de llegada de la información del año precedente. Se ha empleado también una primera estimación de avance del número de entradas en España que se han producido en los meses de octubre, noviembre y diciembre de 2008 realizada en el ámbito de las Estimaciones de la Población Actual para el cuarto trimestre del año. Tales valores proyectados para el año 2008 suponen un claro cambio de tendencia y una importante reducción con respecto a los volúmenes de inmigrantes observados en los últimos años.

La proyección de las entradas de extranjeros en España para los años siguientes ha tenido en cuenta las previsiones macroeconómicas oficiales más actualizadas del Ministerio de Economía y Hacienda. De las anteriores informaciones se deduce una drástica reducción del ritmo de crecimiento económico en el presente año 2008 y, sobre todo, en el año 2009, para después iniciar una senda de recuperación a partir de 2010 encaminada a recuperar los niveles de crecimiento potenciales de la economía española.

En base a ello, se ha establecido una proyección del flujo migratorio externo extranjero anual con una disminución muy pronunciada hasta 2010, donde se alcanza un suelo de 400.000 inmigrantes extranjeros anuales. A partir de 2011 la inmigración se reactiva lentamente hasta volver a ascender en 2017 hasta los 450.000 inmigrantes extranjeros. Los valores proyectados de inmigración extranjera para esos años se han obtenido mediante un ajuste parabólico en dos periodos que permite enlazar la serie histórica hasta el valor estimado para 2008 con el valor normativo establecido en la fase descendente de las entradas en 2010 (primer periodo) y posterior crecimiento hasta el año 2017 (segundo periodo).



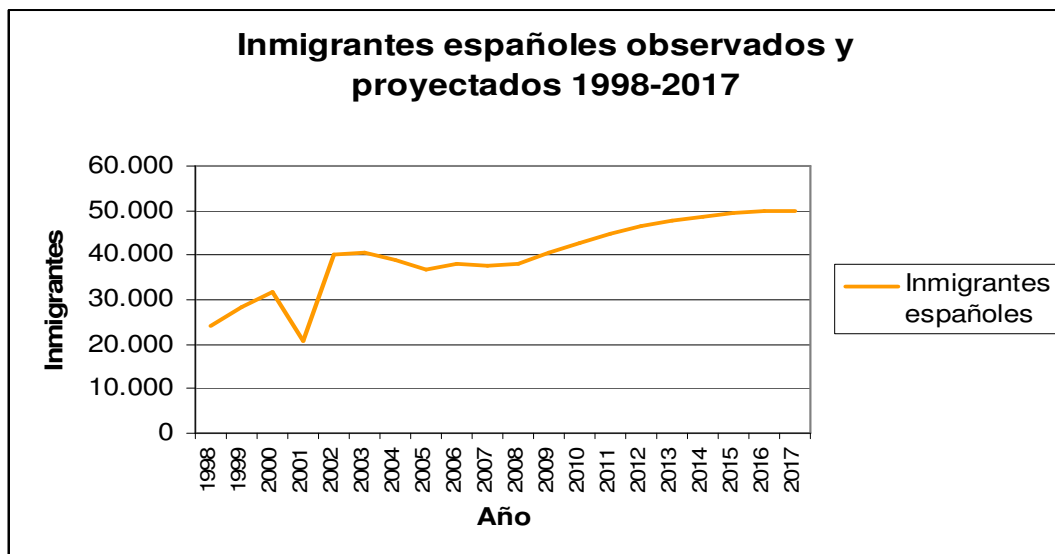
Fuente: datos observados de la Estadística de Variaciones Residenciales (1998-2007), completados con *altas por omisión* en los Padrones Municipales de Habitantes de individuos de nacionalidad extranjera en el período 1998-2003.

Esta lenta recuperación del flujo inmigratorio puede justificarse si tenemos en cuenta los siguientes factores:

- a) El paulatino endurecimiento de las condiciones de entrada en el país, cuya prueba más significativa es la extensión del visado de entrada a un número cada vez mayor de países, y las posibles limitaciones de los familiares implicados en el proceso de reagrupación familiar.
- b) Las limitaciones a la contratación en origen recientemente anunciada.
- c) La posible reducción a medio plazo de los flujos de entrada de países recientemente incorporados al Espacio Económico Europeo, como Rumania y Bulgaria, cuyos flujos hacia España tenderán a remitir en la medida en que el crecimiento económico de estos países seguiría el ya experimentado por otros nuevos estados miembros de la UE.
- d) La remisión de los flujos inmigratorios latinoamericanos, especialmente de ecuatorianos, colombianos y bolivianos que se viene observando en los últimos meses.
- e) En el sentido contrario, el reagrupamiento familiar y la aparición de flujos procedentes de otros países compensarían una parte de esta caída, produciendo además una creciente feminización de las entradas.

Por su parte, la hipótesis de evolución futura de las entradas de españoles suponen un cambio de la tendencia reciente observada, estableciéndose una elevación de los flujos inmigratorios de nacionales hasta los 50.000 efectivos en 2017 y un ajuste parabólico de dicho valor con la serie observada de los últimos años. Tal incremento es esperable como resultado de futuros desarrollos normativos que facilitarían la adquisición de la nacionalidad española por descendientes de españoles, localizados, fundamentalmente, en Latinoamérica. Cabe subrayar que los años de máxima

entrada de ciudadanos latinoamericanos en España, 2002 y 2003, fueron acompañados de un incremento notable de los flujos de españoles desde el extranjero, como puede observarse en el gráfico siguiente:



Fuente: datos observados de la Estadística de Variaciones Residenciales (1998-2007) completadas con altas por omisión de individuos de nacionalidad extranjera en el periodo 1998-2003.

2. Distribución por sexos del flujo total proyectado de acuerdo a unos coeficientes de masculinidad de los mismos proyectados para el periodo 2008-2018.

La distribución por sexos de los flujos de inmigración proyectados de extranjeros y españoles se obtiene mediante un ajuste parabólico que enlaza la serie histórica con un valor normativo establecido en 2017, el cual difiere ligeramente para ambos colectivos y responde a una secuencia temporal diferente: se feminiza la inmigración de extranjeros, debido a la mayor presencia de flujos de otros países latinoamericanos y al efecto del reagrupamiento familiar, y se masculiniza ligeramente la entrada de españoles hasta situarla en los valores medios registrados en el período 1992-2004, evolución que anticipa el cambio de tendencia que sugieren los valores observados de los años 2006 y 2007. Con ello, la serie proyectada de inmigrantes españoles y extranjeros para cada sexo resulta:

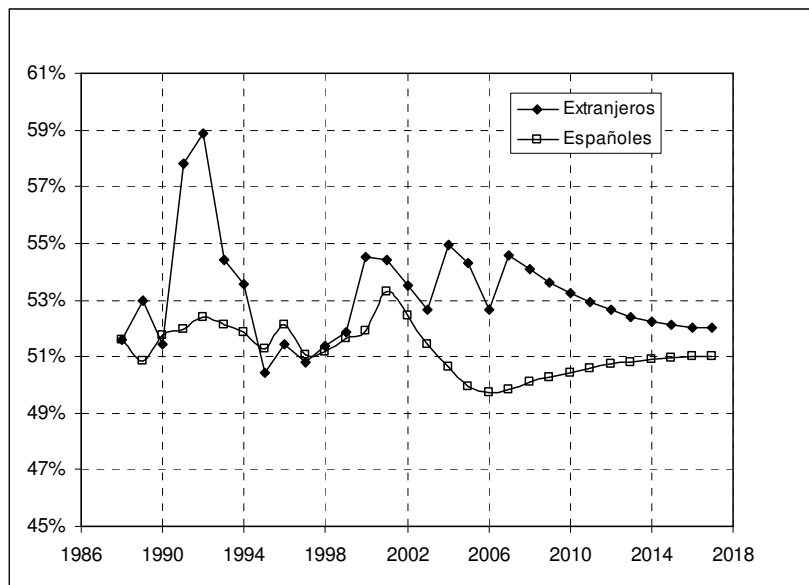
Evolución y proyección del número de inmigrantes exteriores según la nacionalidad.
1998-2017. Españoles.

	Hombres	Mujeres	Total	% Hombres
1998	12.298	11.734	24.032	51,17%
1999	14.585	13.658	28.243	51,64%
2000	16.404	15.183	31.587	51,93%
2001	11.043	9.681	20.724	53,29%
2002	21.060	19.115	40.175	52,42%
2003	20.833	19.653	40.486	51,46%
2004	19.599	19.118	38.717	50,62%
2005	18.260	18.313	36.573	49,93%
2006	18.828	19.045	37.873	49,71%
2007	18.743	18.989	37.732	49,86%
2008	18.893	19.131	38.024	49,69%
2009	20.158	20.379	40.537	49,73%
2010	21.289	21.466	42.755	49,79%
2011	22.288	22.390	44.677	49,89%
2012	23.154	23.149	46.304	50,01%
2013	23.889	23.745	47.634	50,15%
2014	24.492	24.177	48.669	50,32%
2015	24.963	24.446	49.409	50,52%
2016	25.299	24.553	49.852	50,75%
2017	25.500	24.500	50.000	51,00%

Evolución y proyección del número de inmigrantes exteriores según la nacionalidad.
1998-2017. Extranjeros.

	Entradas de extranjeros			% Hombres
	Hombres	Mujeres	Total	
1998	52.181	51.218	103.399	51,36%
1999	84.415	80.940	165.355	51,88%
2000	263.718	222.665	486.383	54,52%
2001	352.841	299.951	652.792	54,42%
2002	346.473	307.006	653.479	53,50%
2003	320.451	294.773	615.224	52,65%
2004	354.722	291.122	645.844	54,92%
2005	370.562	312.149	682.711	54,28%
2006	422.997	379.974	802.971	52,68%
2007	502.168	418.366	920.534	54,55%
2008	379.470	322.381	701.851	54,07%
2009	255.006	220.457	475.463	53,63%
2010	213.002	186.998	400.000	53,25%
2011	212.215	188.806	401.020	52,92%
2012	212.700	191.381	404.082	52,64%
2013	214.446	194.738	409.184	52,41%
2014	217.446	198.881	416.327	52,23%
2015	221.700	203.811	425.510	52,10%
2016	227.213	209.521	436.735	52,03%
2017	234.000	216.000	450.000	52,00%

Evolución y proyección de la proporción de hombres en los flujos de entradas exteriores de españoles y extranjeros. 1988-2014.



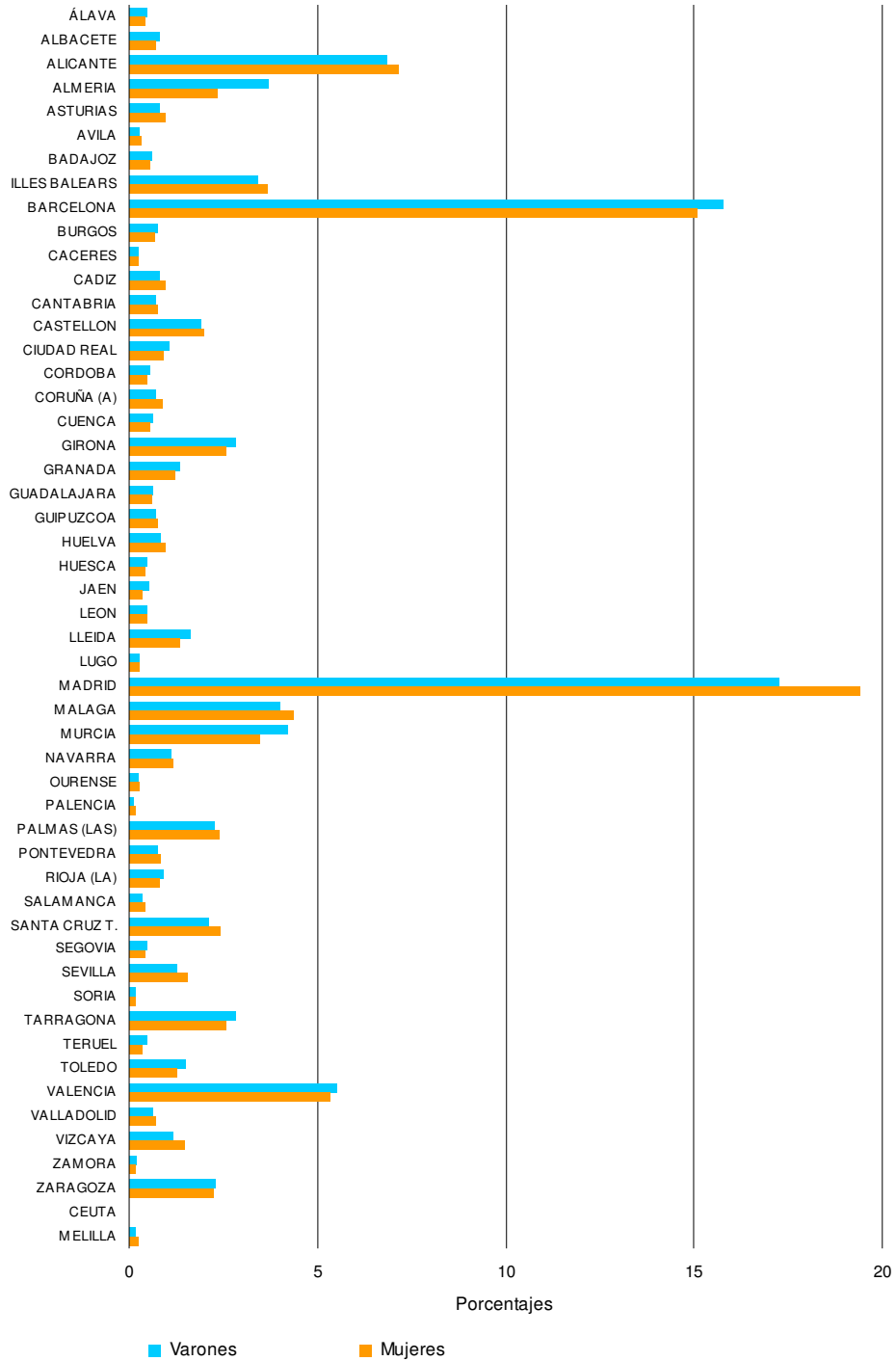
Fuente: hasta 2007, Estadística de Variaciones Residenciales, completadas con las altas por omisión en el Padrón de Habitantes de individuos de nacionalidad extranjera en el periodo 1998-2003.

3. Distribución de los flujos totales de inmigrantes de cada sexo en cada una de las provincias de España, manteniendo en el periodo proyectivo la distribución observada en los últimos años:

Ésta se ha llevado a cabo, para todo el periodo proyectivo, a partir del promedio de los porcentajes de reparto por provincia del flujo total de inmigración exterior de españoles y de extranjeros observado en los años 2004 a 2007 en la Estadística de Variaciones Residenciales, habida cuenta de la estabilidad de dicha distribución en el tiempo.

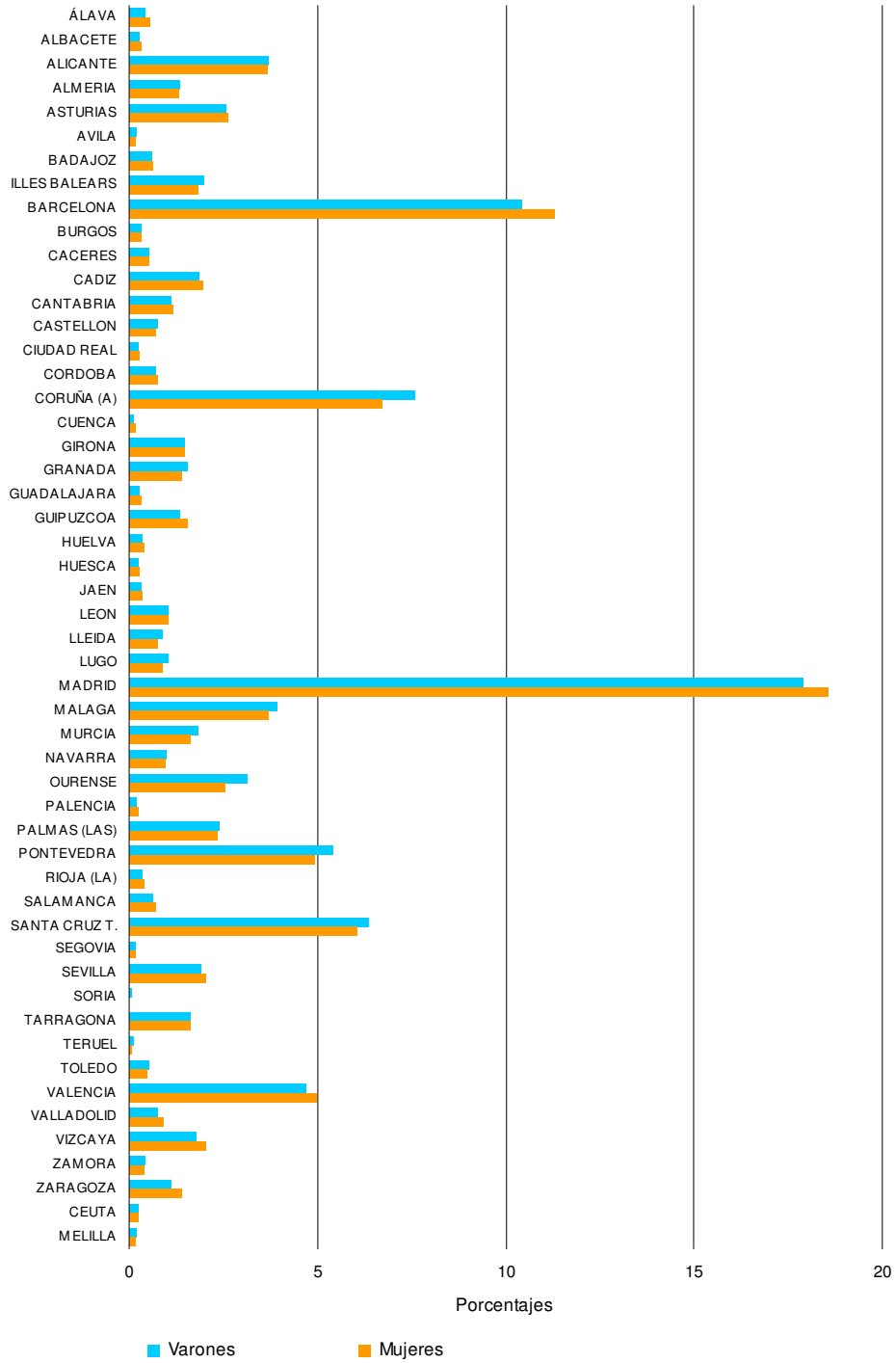
Porcentajes de reparto de la inmigración exterior.
Nacionalidad extranjera.

Provincias



Porcentajes de reparto de la inmigración exterior.
Nacionalidad española.

Provincias

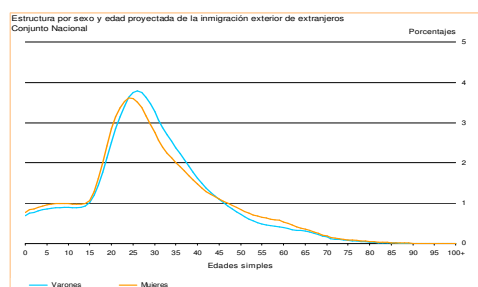
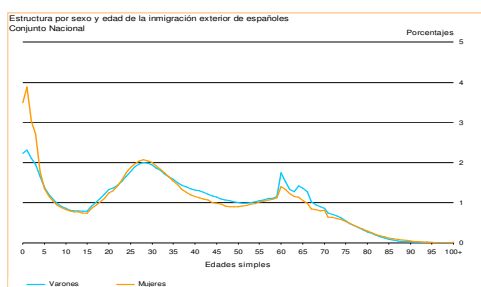


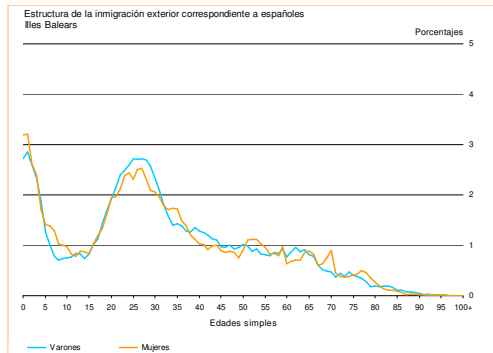
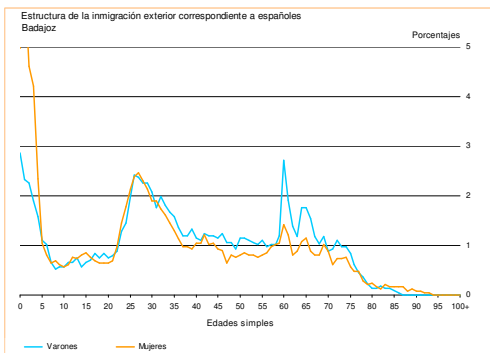
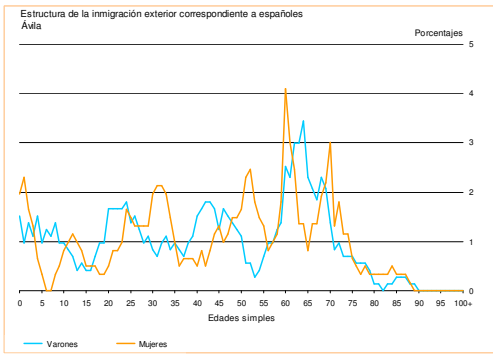
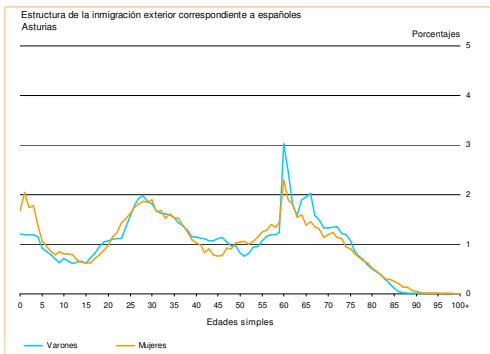
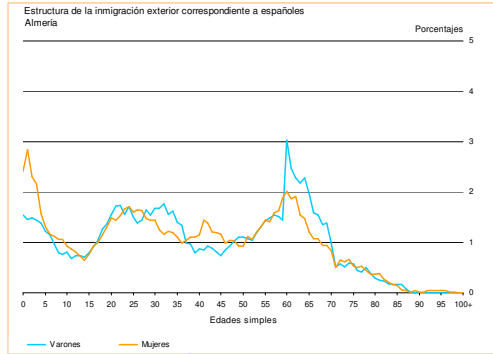
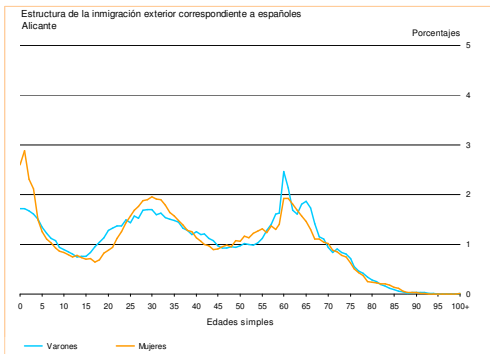
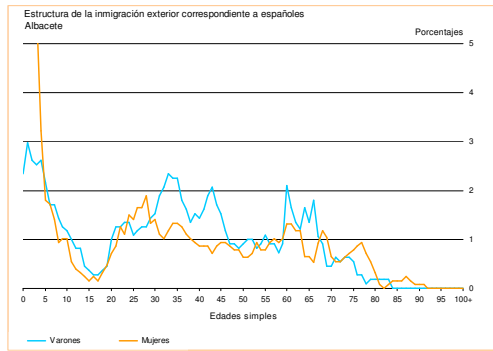
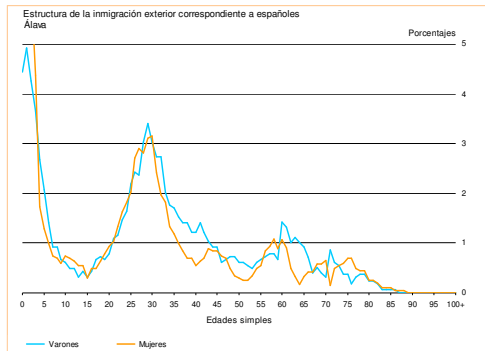
4. La distribución por edad del flujo de inmigración exterior provincial de cada sexo proyectado, aplicando un perfil suavizado por edad a cada uno de ellos resultante del observado en los últimos años:

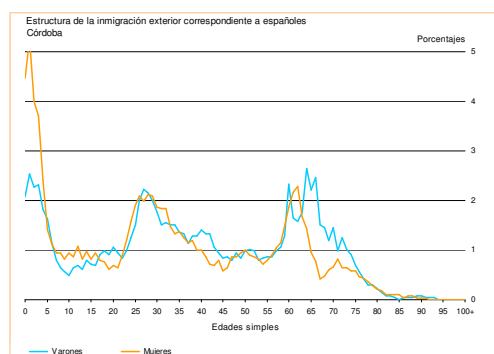
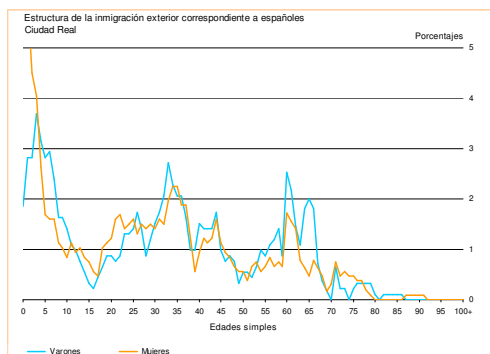
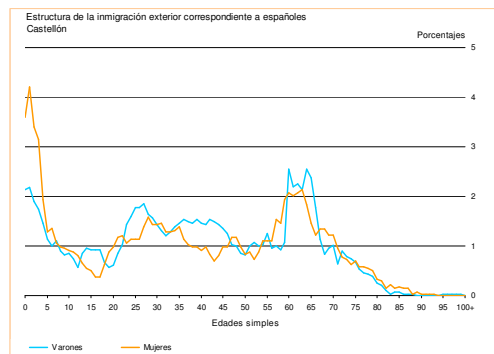
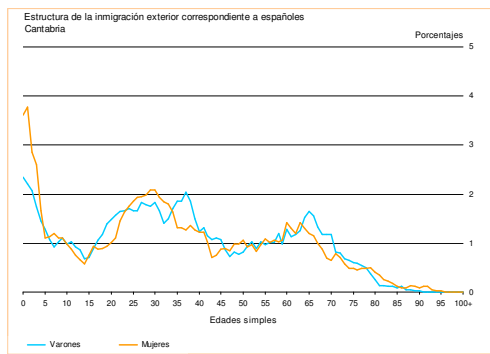
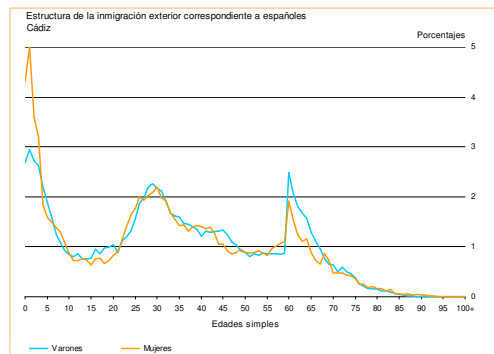
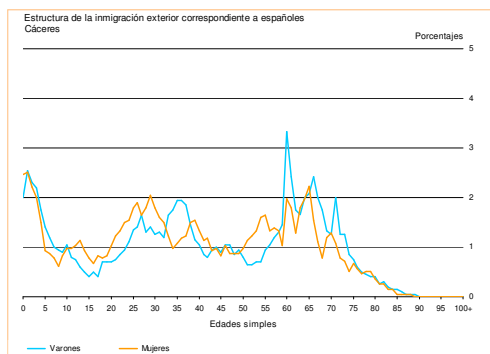
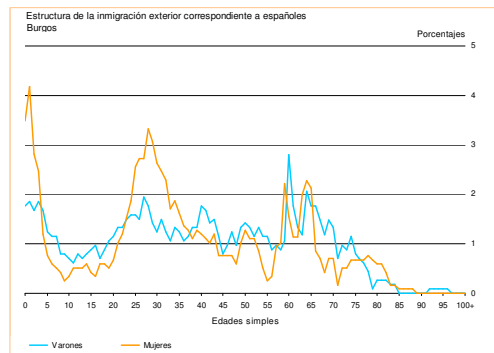
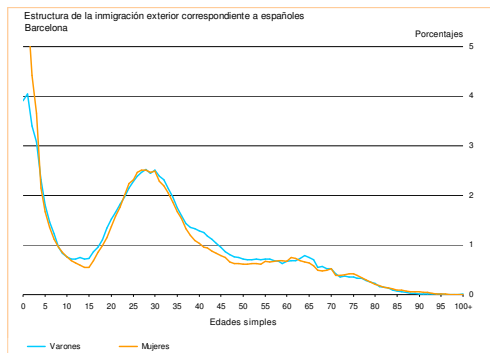
En lo que se refiere al calendario de entrada de extranjeros, se ha aplicado, en cada provincia y para los diez años del periodo proyectivo, la estructura por edad promedio correspondiente a dicha provincia y a cada sexo observada en los resultados de la Estadística de Variaciones Residenciales en los años 2004 al 2007, sometiendo tales estructuras promedio a un proceso de suavización, todo ello con el objetivo de evitar posibles comportamientos aleatorios o de carácter coyuntural en las mismas y a la vez recoger el comportamiento diferencial de cada territorio en cuanto a lo que la composición por edades del flujo inmigratorio se refiere. El procedimiento de suavizado ha consistido en un procedimiento de medias móviles de cinco edades consecutivas para todas las edades, excepto en las edades de 60 a 70 años, donde se ha empleado un suavizado de medias móviles de tres edades consecutivas con el fin de respetar comportamientos sistemáticos de los flujos migratorios observados en determinadas provincias en las edades de jubilación.

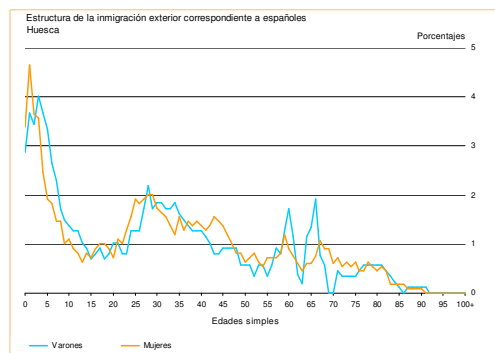
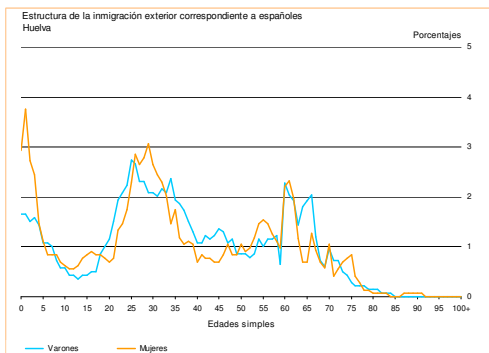
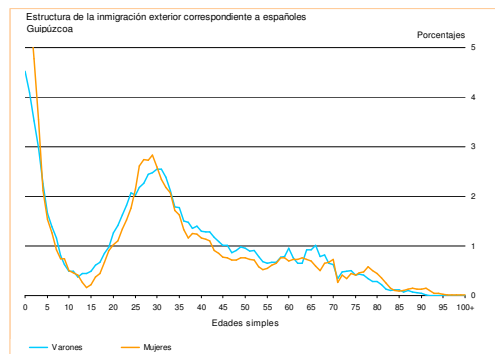
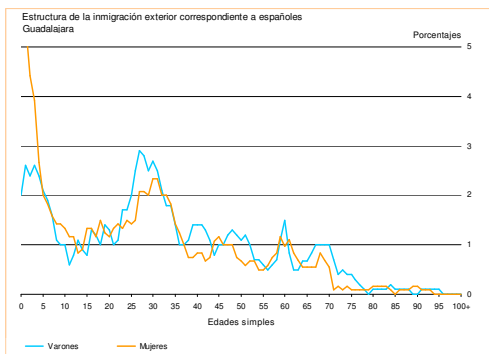
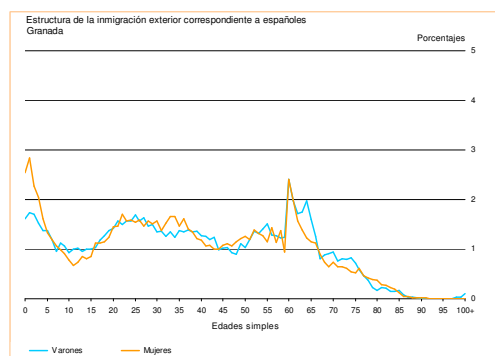
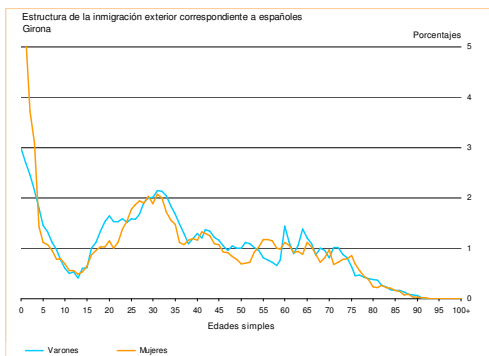
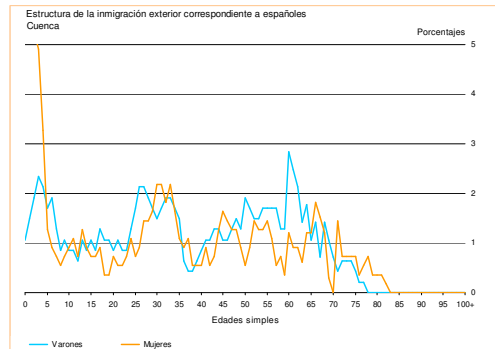
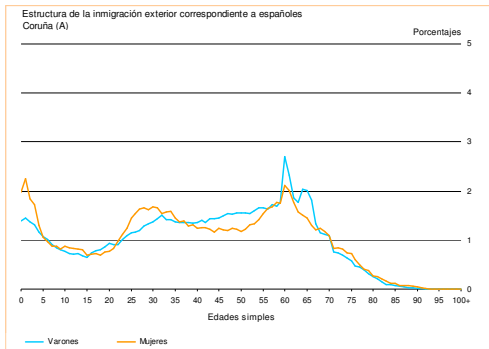
Con la misma finalidad, el reparto del total de inmigrantes españoles de cada sexo proyectados para cada año del periodo proyectivo en cada provincia, se llevará a cabo según las estructuras de reparto por provincia promedio de las observadas en los años 2004-2007 en la Estadística de Variaciones Residenciales, suavizada conforme al mismo procedimiento que en el caso de inmigración extranjera.

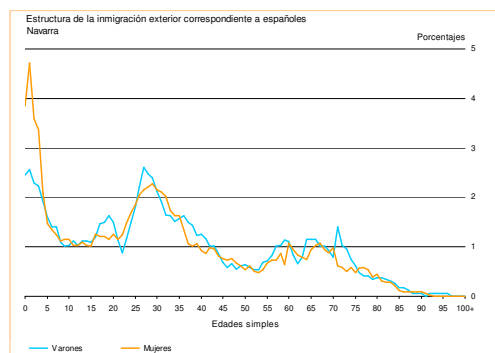
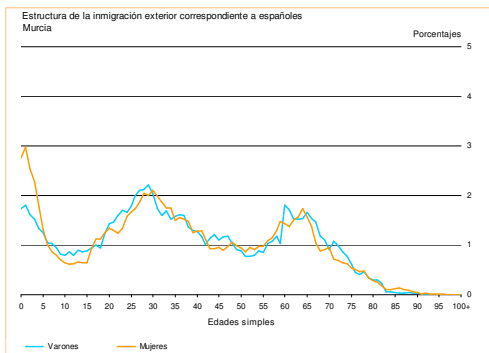
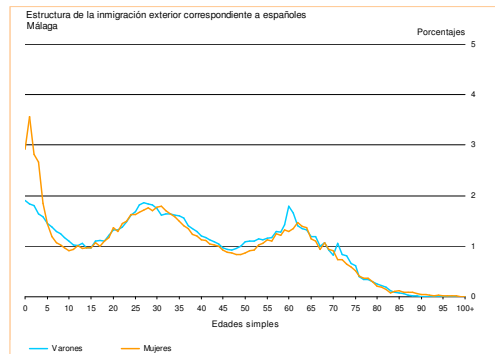
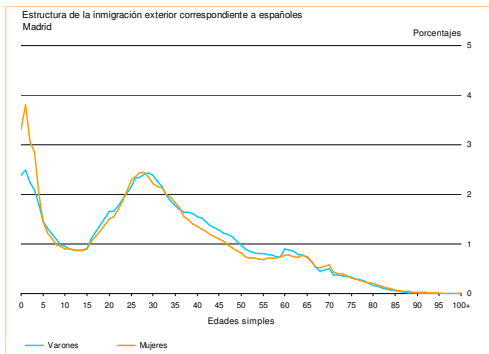
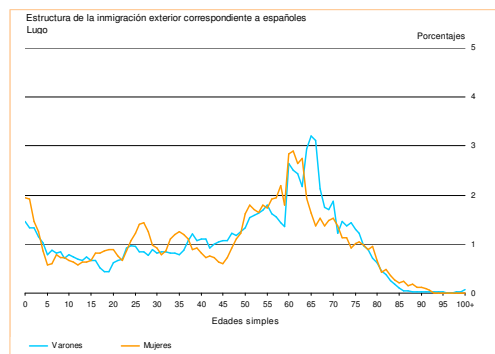
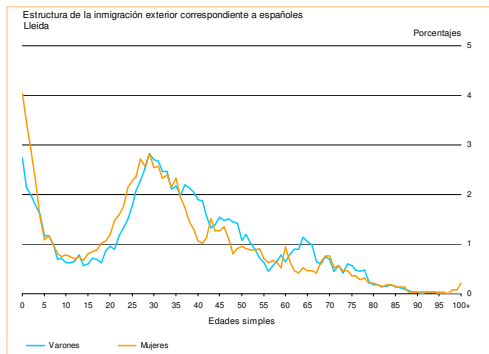
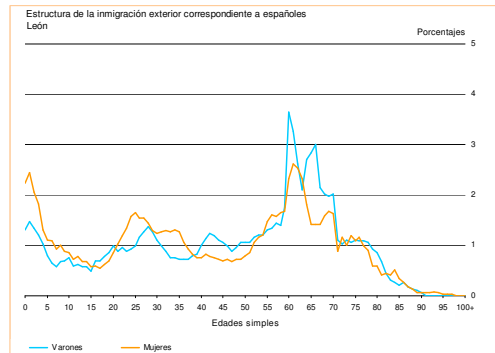
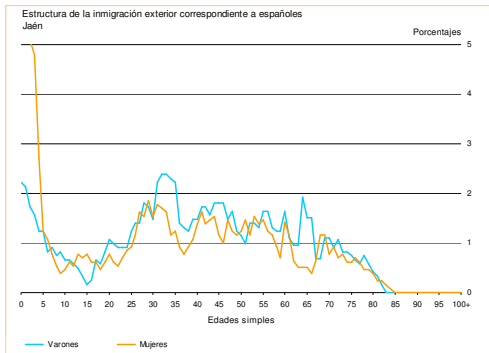
Los perfiles por edad resultantes de tales procedimientos para el flujo total de inmigración exterior, así como para el flujo de inmigración exterior proyectado en cada provincia, tanto de nacionalidad española como extranjera, se observan en los gráficos siguientes:

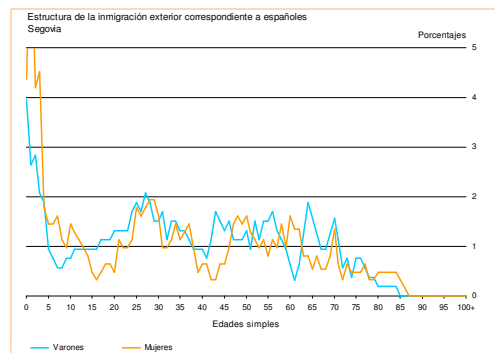
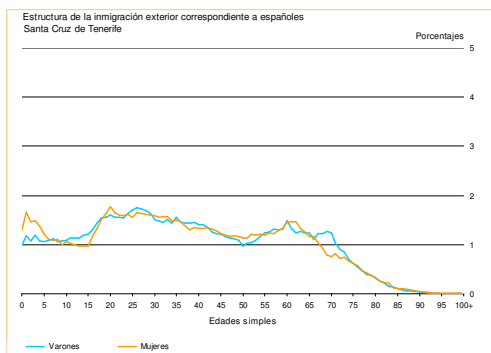
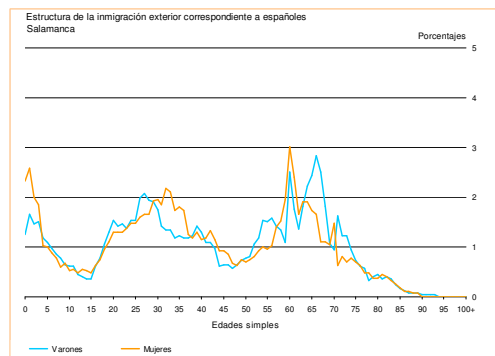
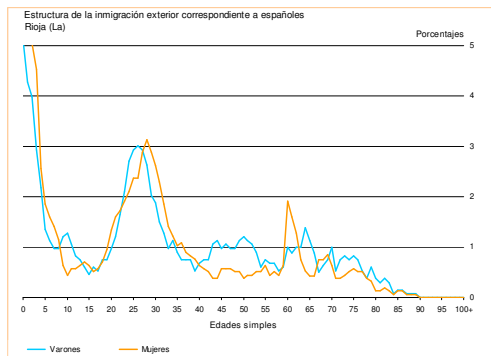
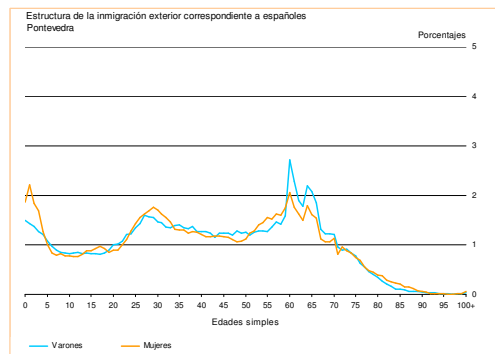
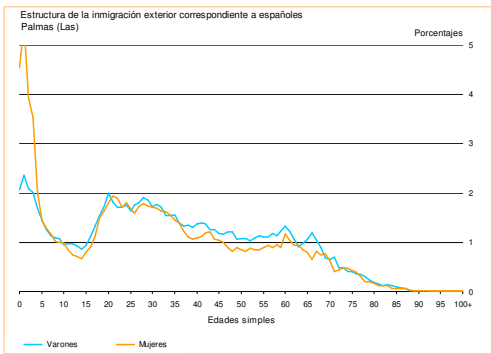
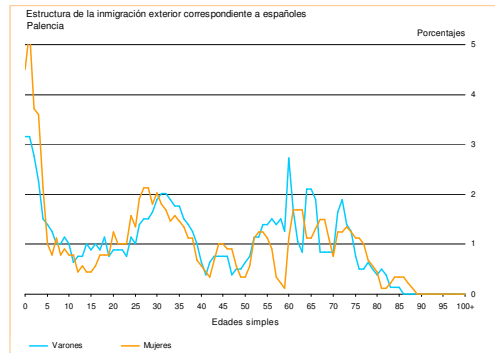
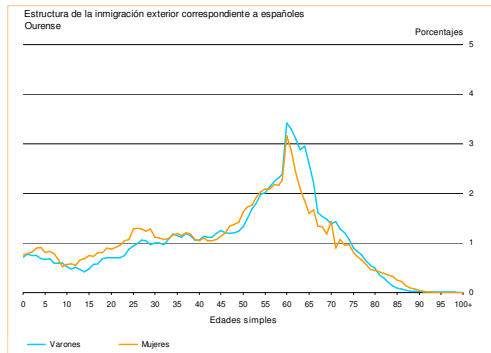


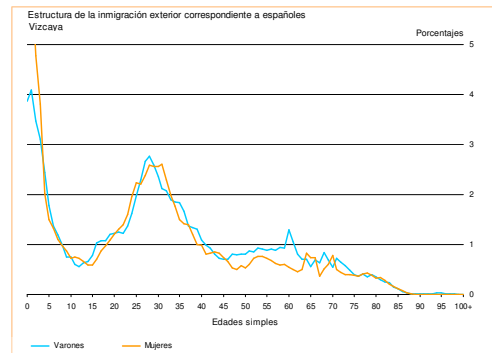
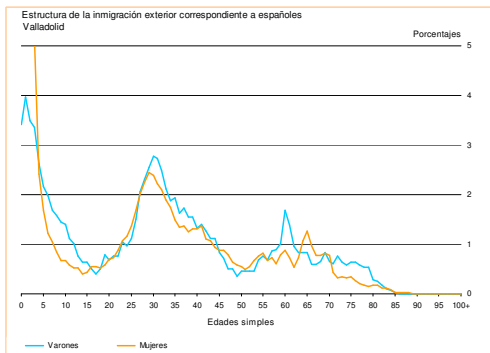
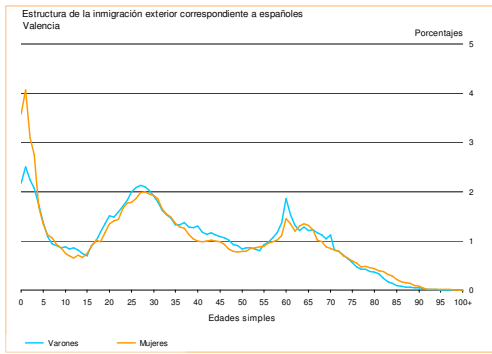
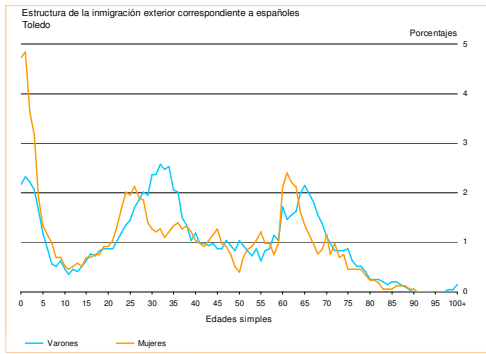
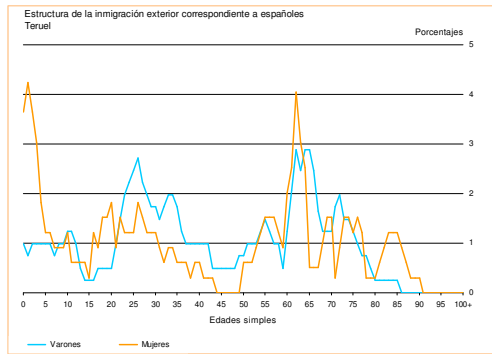
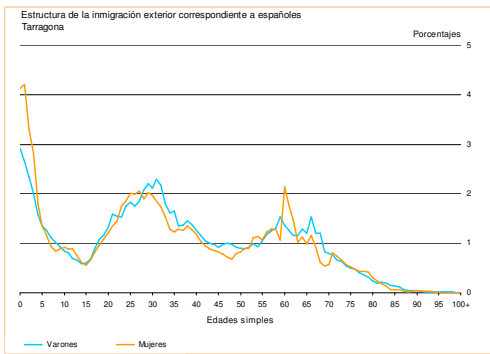
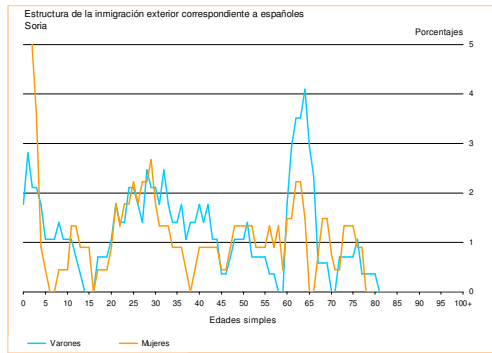
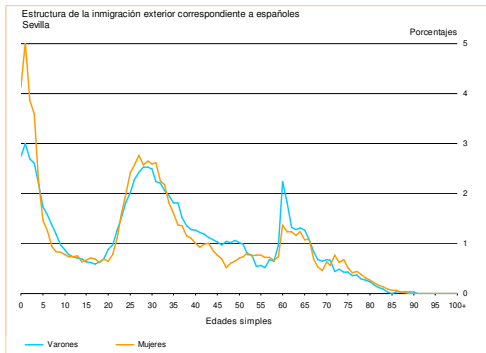


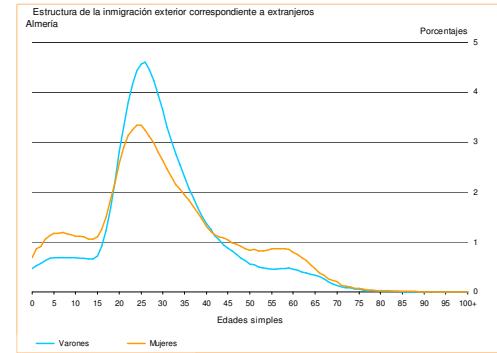
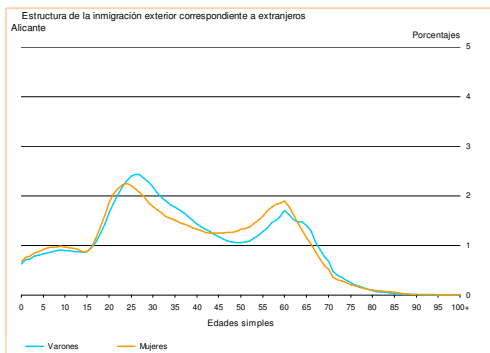
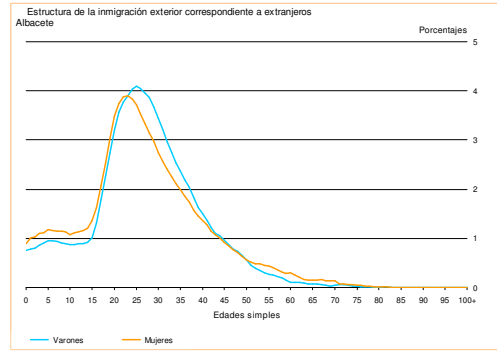
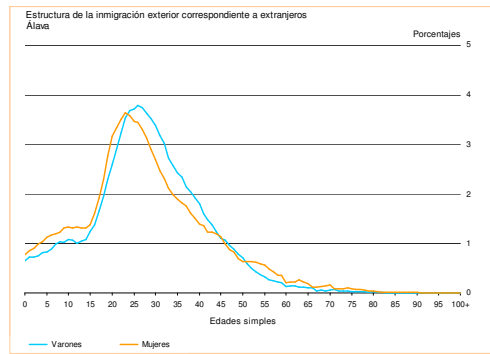
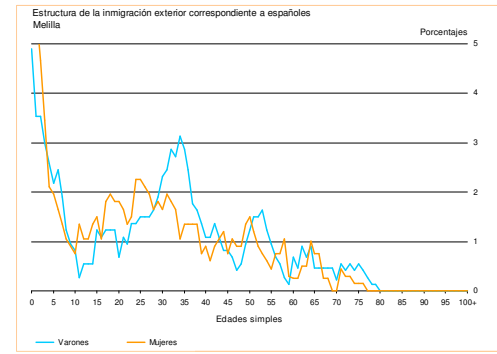
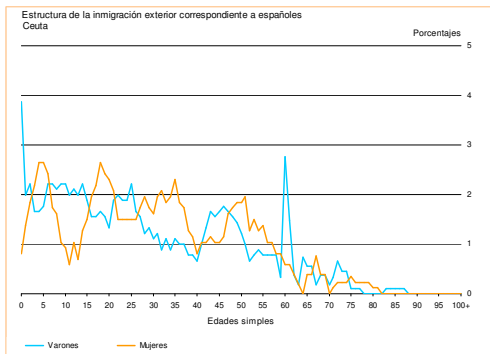
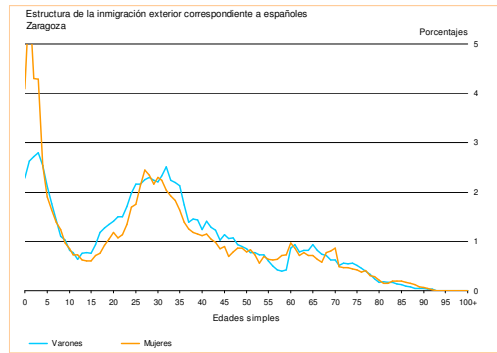
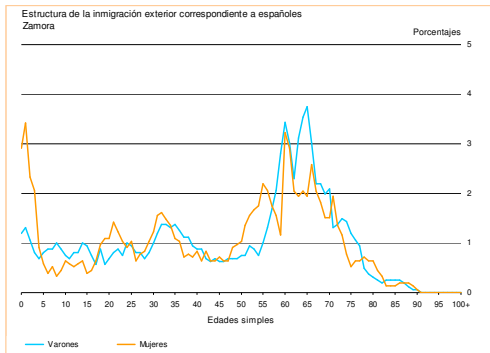


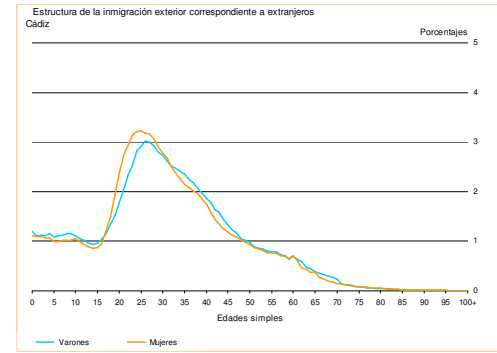
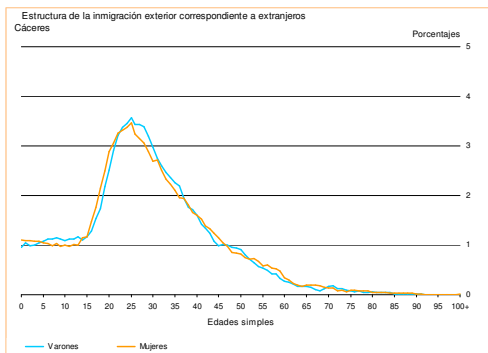
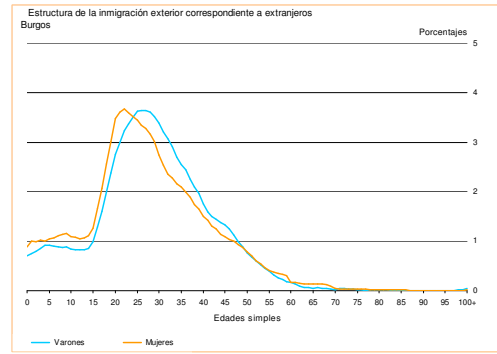
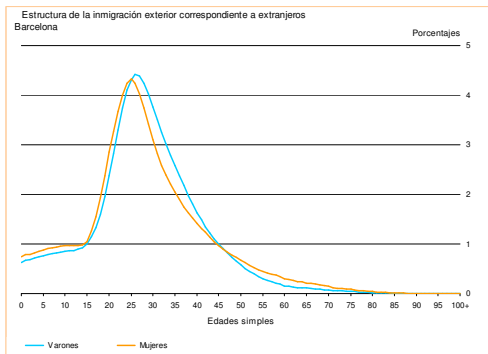
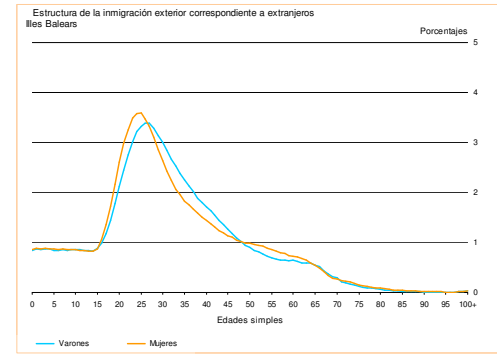
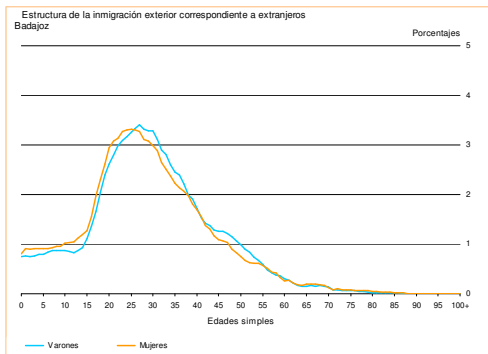
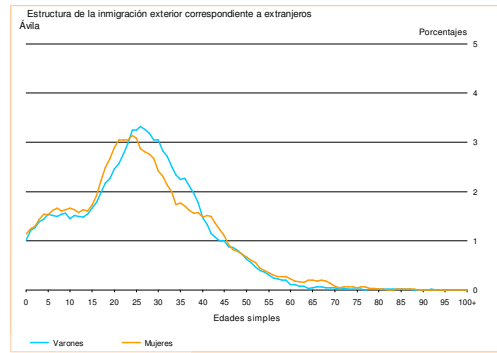
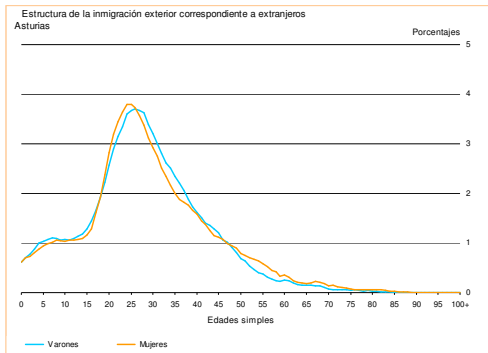


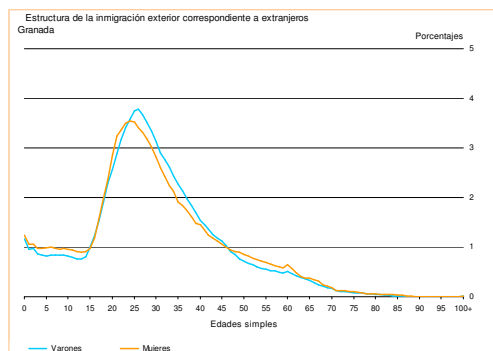
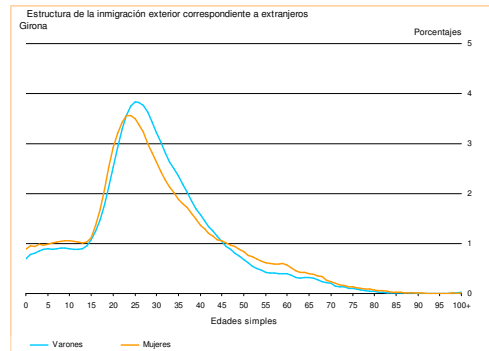
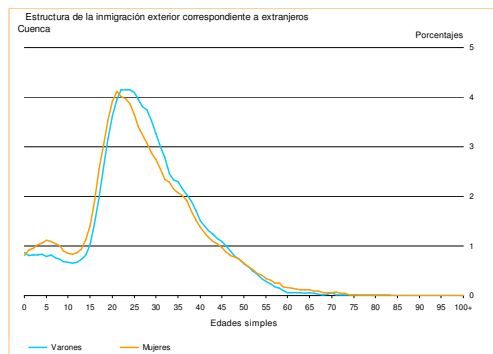
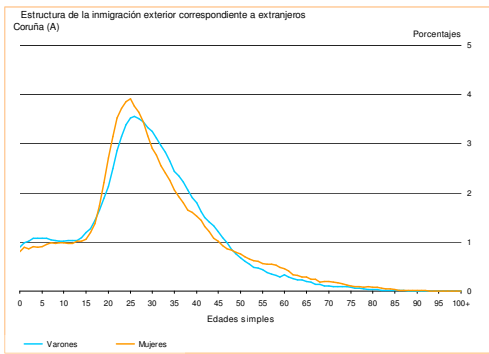
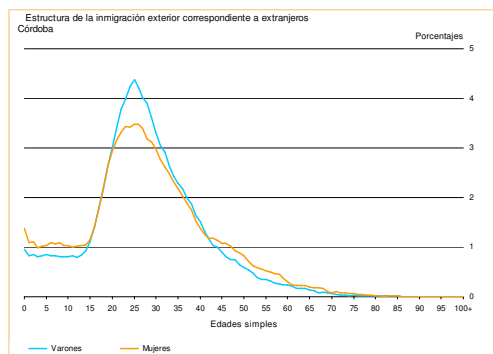
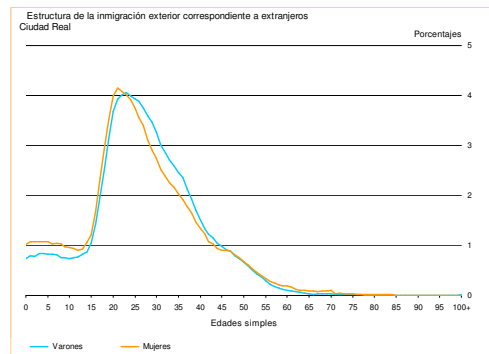
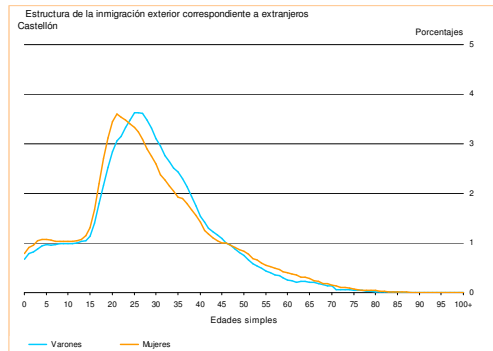
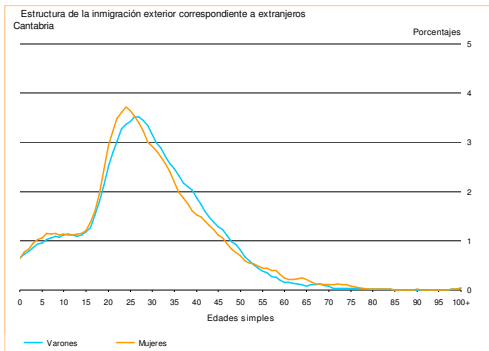


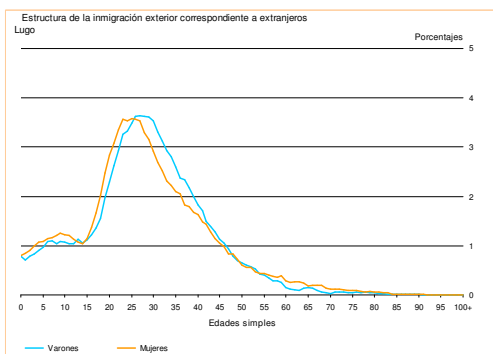
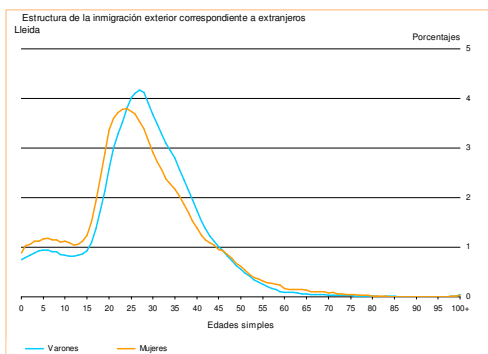
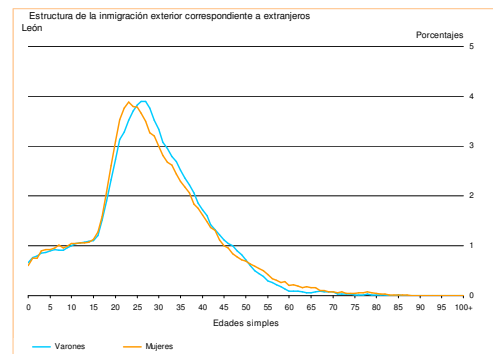
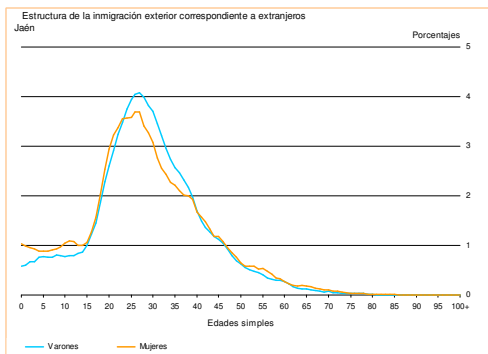
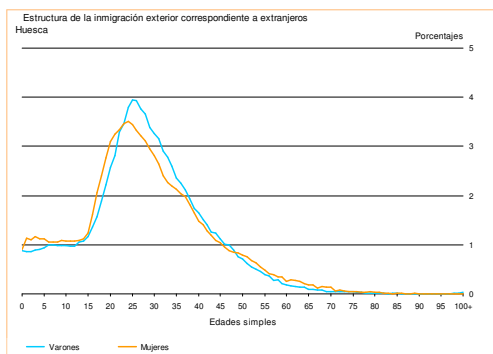
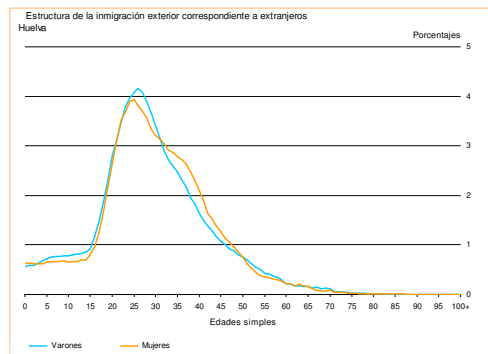
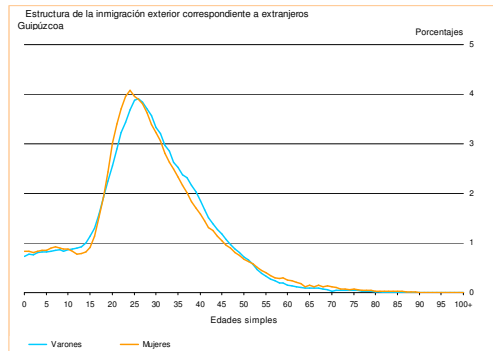
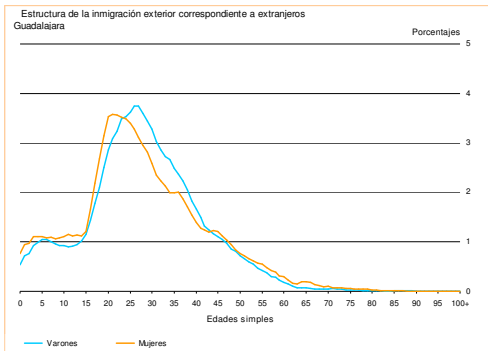


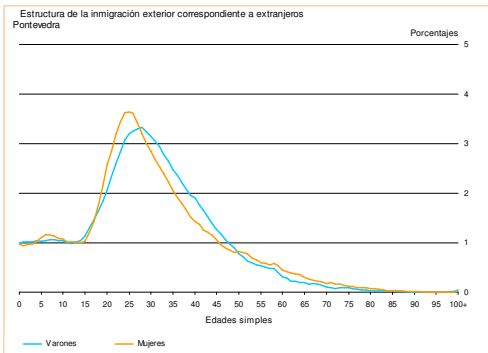
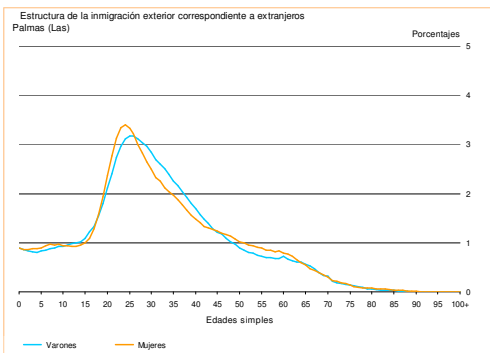
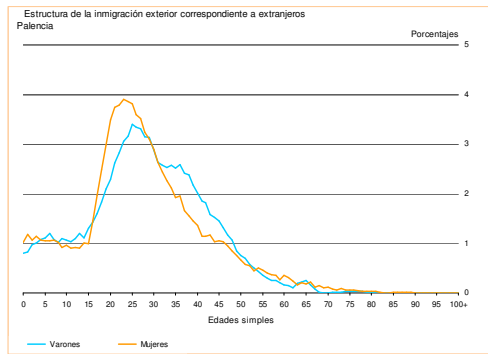
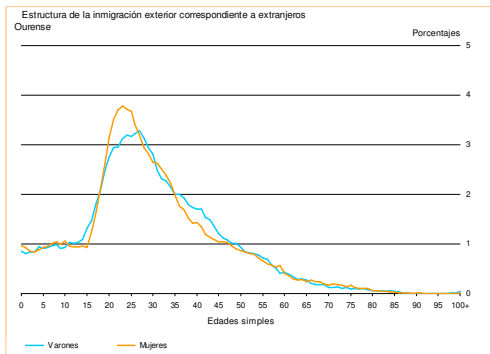
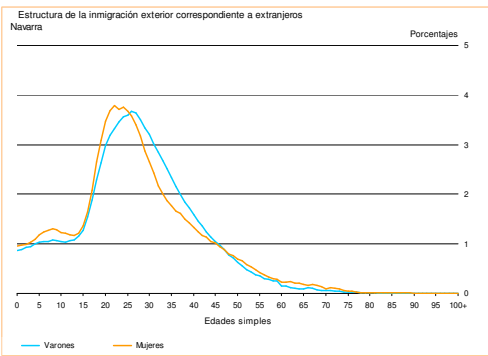
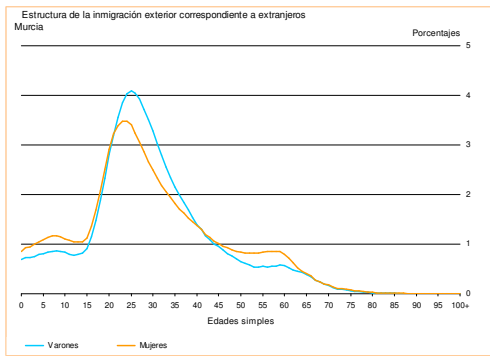
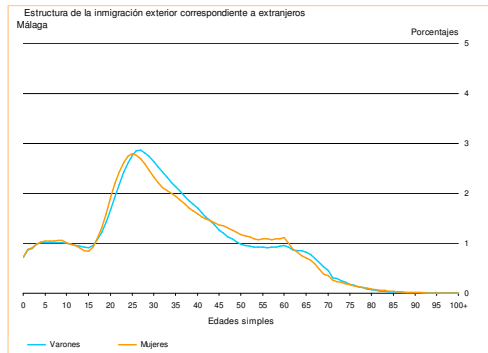
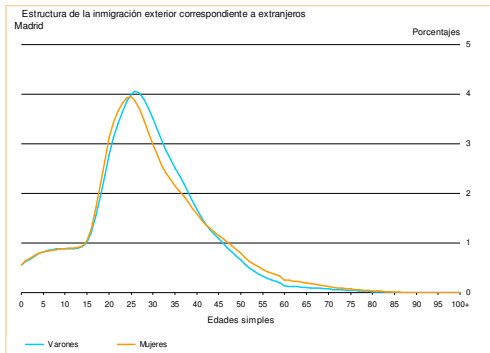


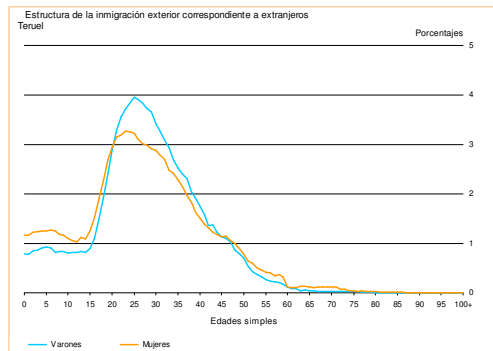
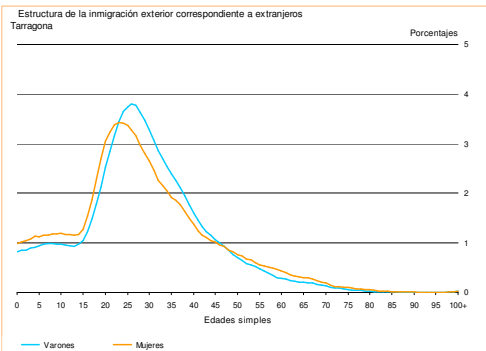
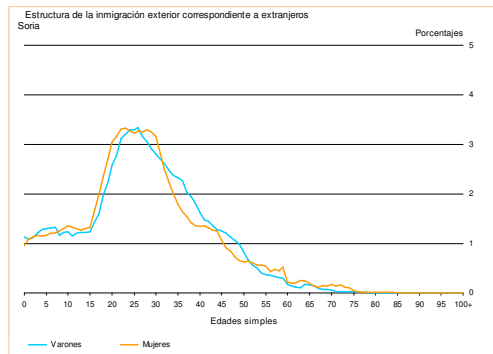
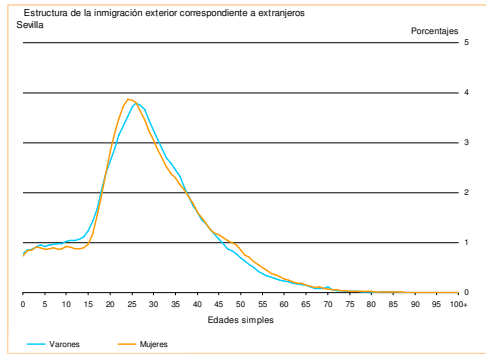
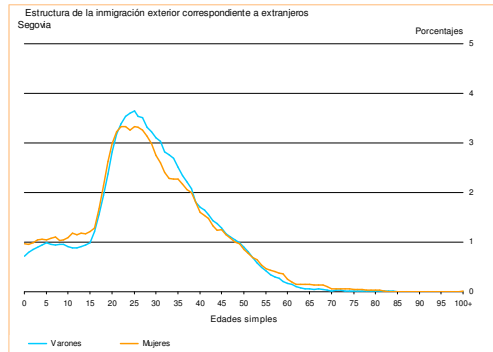
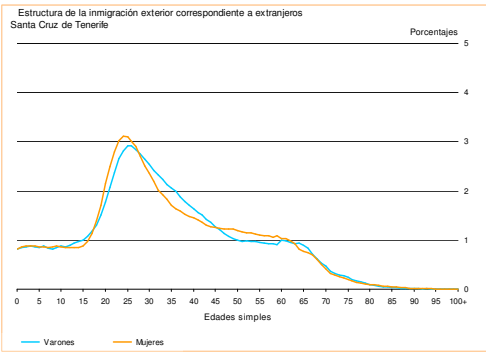
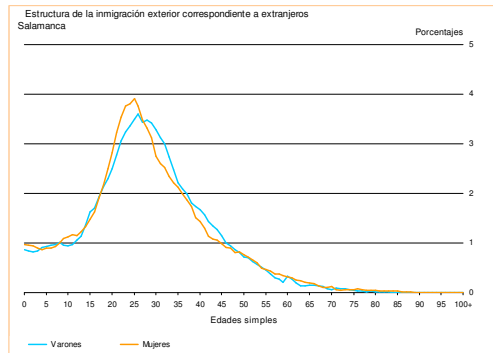
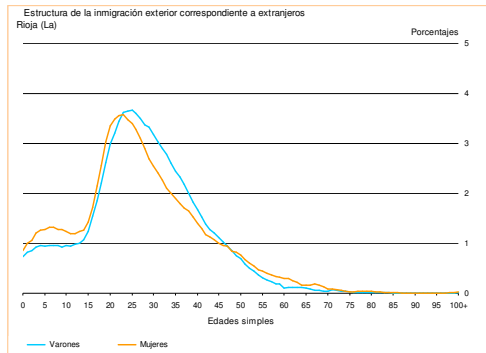


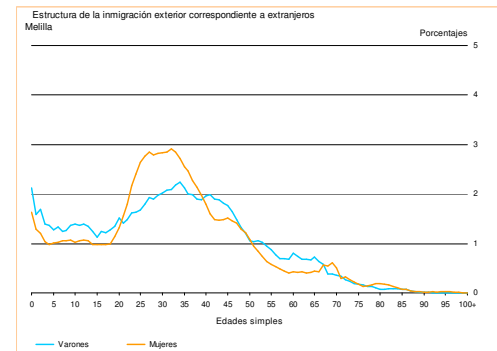
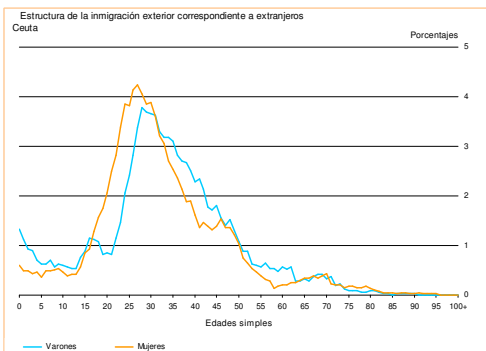
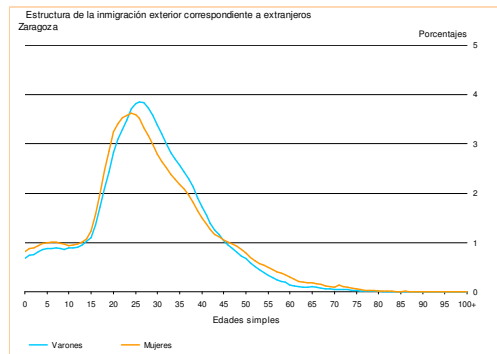
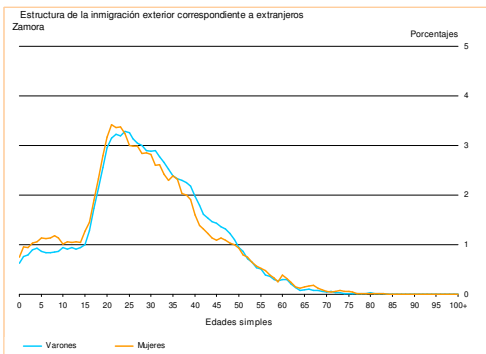
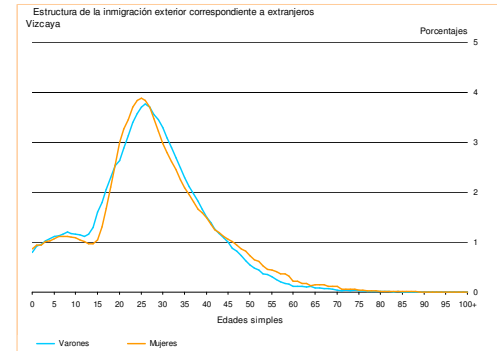
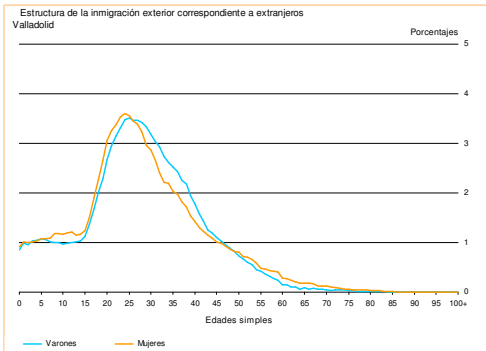
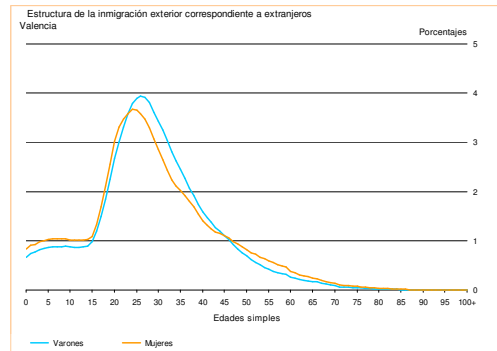
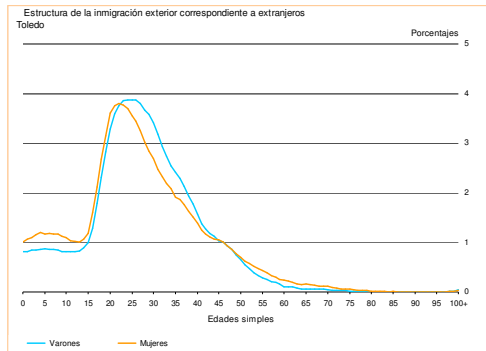












5.2 Proyección de la emigración al extranjero

5.2.1 PROYECCIÓN DE LA EMIGRACIÓN AL EXTRANJERO DE ESPAÑA

El flujo de emigración exterior, desagregado por sexo y edad, que saldrá de España, y de cada una de sus comunidades autónomas y provincias, con destino el extranjero en los próximos diez años, se proyecta siguiendo los siguientes pasos:

1. Proyección del volumen anual del flujo de emigración al extranjero:

La estimación de los flujos con el exterior constituye hasta la actualidad el punto más frágil de la estadística demográfica española debido, fundamentalmente, a que los Padrones Municipales presentan un claro subregistro en lo que respecta a la emigración al extranjero de individuos de nacionalidad extranjera, que hace inviable el continuo seguimiento del fenómeno y dificulta sobremanera su estimación presente y su proyección futura.

Para solventar, en parte, este problema, el desarrollo del Reglamento de la Ley Orgánica 14/2003, “De los derechos y libertades de los extranjeros en España y su integración social”, obliga a los extranjeros no comunitarios sin autorización de residencia permanente, a partir del 31 de diciembre de 2005, a renovar su inscripción padronal cada dos años. Este procedimiento administrativo es un buen punto de arranque, aunque incompleto, para una estimación de los flujos de salida al exterior, pues tiene dos limitaciones esenciales: por un lado, el proceso de bajas por caducidad afecta sólo a una parte del conjunto de extranjeros, ya que deja fuera a los extranjeros comunitarios y aquellos no comunitarios que disponen de una autorización de residencia permanente; por otro lado, limita el ámbito cronológico de observación a los dos años posteriores a la última anotación padronal, introduciendo una cierta incertidumbre sobre la distribución cronológica de las salidas así registradas.

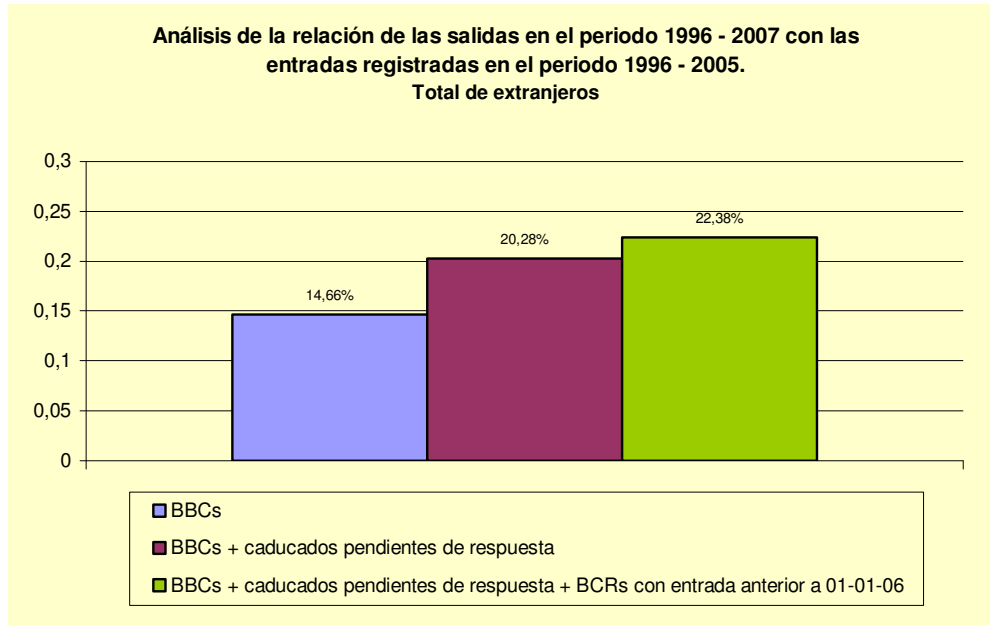
No obstante, aunque sesgada e incompleta, las informaciones que suministran las bajas por caducidad en el Padrón permiten una aproximación a la proporción de salidas de los inmigrantes que llegaron en años anteriores y dota de una cierta solidez estadística a las hipótesis que podamos construir sobre la intensidad y dinámica temporal de las salidas al exterior.

Así, como ya se ha mencionado, el modelo de proyección de la emigración exterior de nacionalidad extranjera diseñado está basado en el engarce de las salidas al exterior de extranjeros con las entradas producidas en años anteriores, en base a una aproximación estadística al patrón de retorno al extranjero de los inmigrantes extranjeros que llegan a España en años sucesivos a su entrada. El tratamiento que se realiza de las emigraciones exteriores depende por tanto de dos aspectos íntimamente ligados:

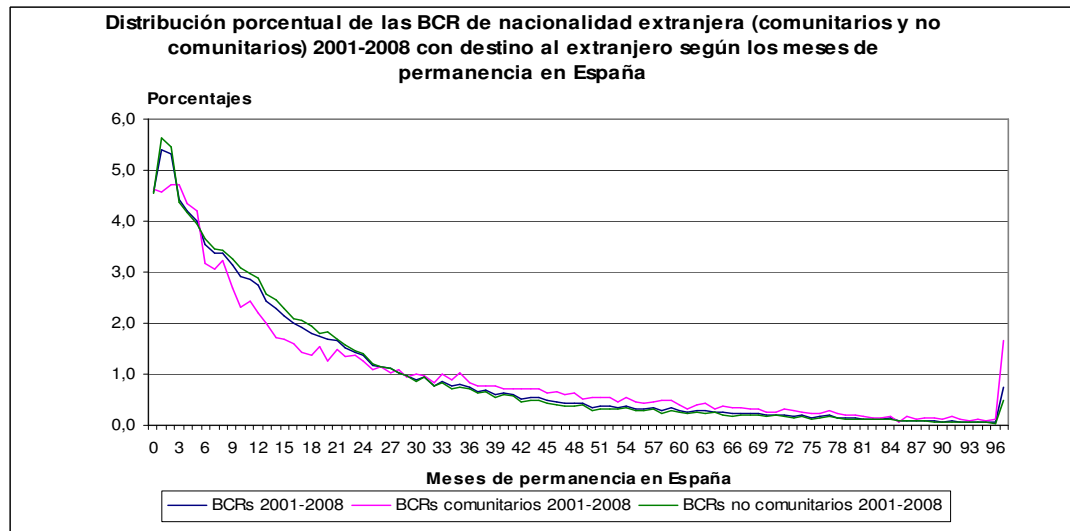
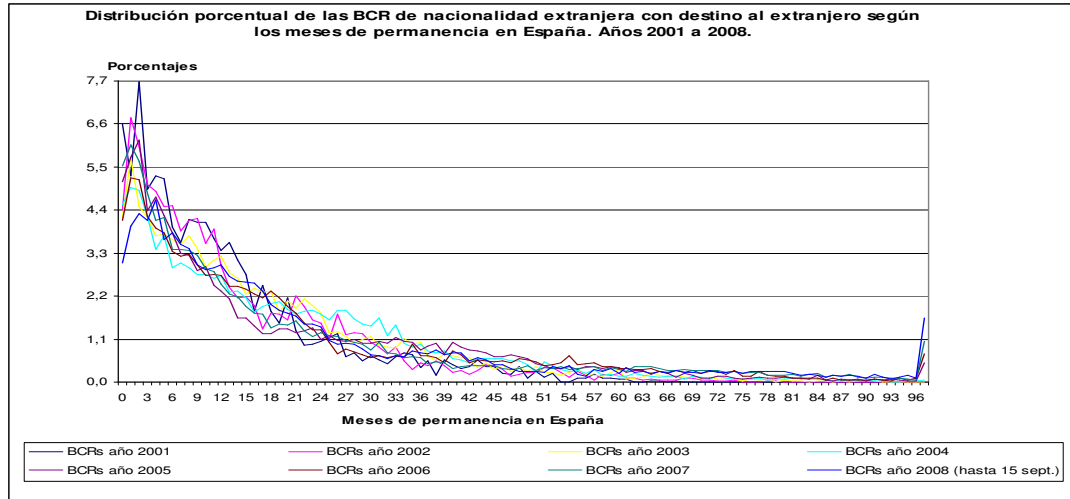
- A. La estimación de la propensión a marchar al extranjero de una cohorte de entrada en años sucesivos a la misma.
- B. El calendario o distribución cronológica de tales salidas.

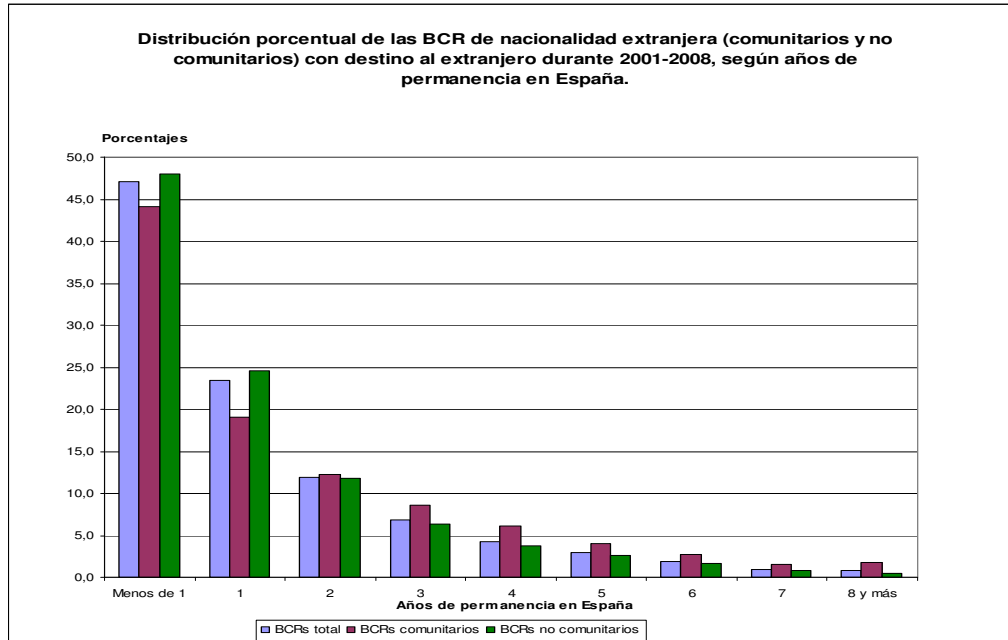
De hecho, un análisis realizado a partir de las bajas padronales de extranjeros y del propio proceso de caducidad permite estimar que, aproximadamente, un 30% de la inmigración extranjera acaba saliendo de nuevo de España en años posteriores a su entrada. De hecho, una contabilización de las bajas registradas

en el Padrón, así como aquellas resultantes del proceso de caducidad, bien por tratarse de bajas confirmadas o bien de caducidades pendientes de respuesta al requerimiento del respectivo ayuntamiento para renovar su inscripción padronal, en relación con las entradas de extranjeros en el país en los últimos años, nos proporciona resultados que permiten fundamentar tal afirmación, tal y como se observa en los gráficos siguientes (se ha de tener en cuenta que en dicho análisis no están consideradas las posibles salidas de individuos nacionales comunitarios o con permiso de residencia permanente en España):



Además, se ha supuesto que los retornos al extranjero se producen de acuerdo con un determinado perfil temporal, caracterizado por una acumulación de los mismos en los años inmediatamente sucesivos al año de la entrada. Los mencionados supuestos sobre el perfil temporal de las salidas de extranjeros están basados en los análisis llevados a cabo para estimar el tiempo de permanencia de los inmigrantes, que se obtiene a partir de una explotación de las bajas por cambio de residencia (BCR) del Padrón según la fecha de salida de España y la fecha de su primer alta en el mismo (fecha de entrada en España). Los tres gráficos siguientes muestran estos resultados:





Con todo ello, se ha aproximado el calendario de retorno al extranjero de los emigrantes de nacionalidad extranjera a partir de la siguiente función exponencial negativa de cinco parámetros:

$$E_t^e = I_e \cdot p \cdot a_1 \cdot e^{-\alpha DR}$$

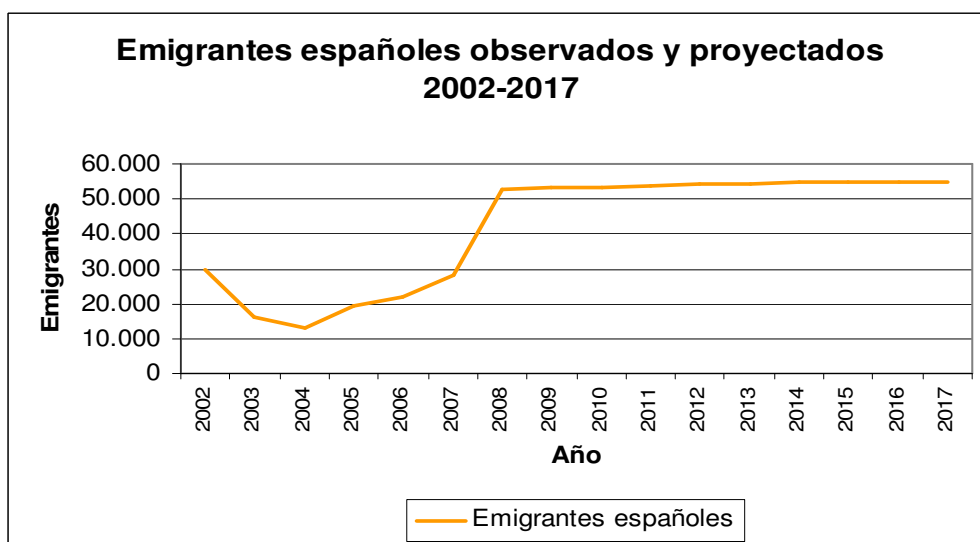
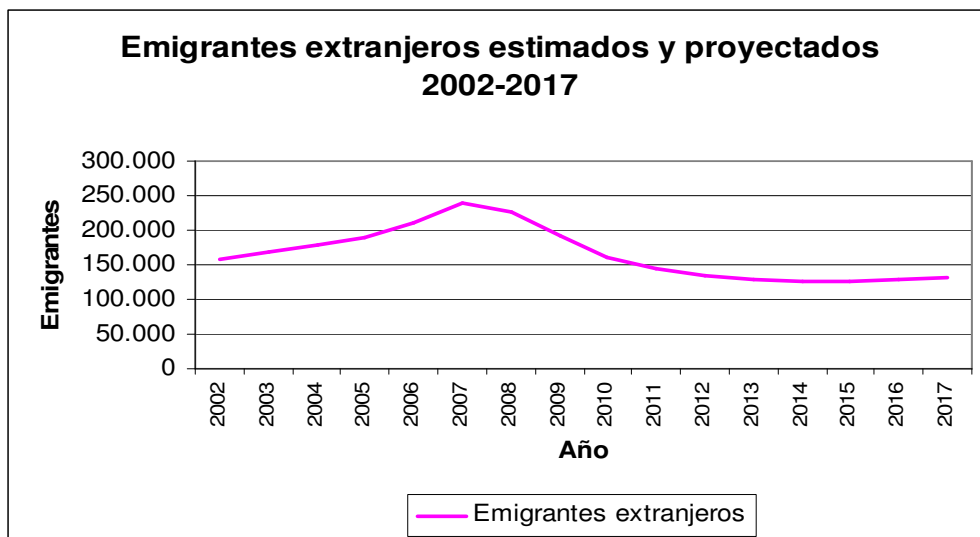
donde E_t^e son los emigrantes extranjeros que salen de España en el año t y que entraron en España en el año e ; I_e es el flujo de inmigrantes extranjeros llegados a España en el año e ; p es la propensión a salir de España en años sucesivos a su entrada de los inmigrantes extranjeros, estimada en 0,3; DR es la duración de la residencia en España (diferencia entre el año actual y el año e de entrada en España); los parámetros a_1 y α se han fijado respectivamente en 0,4221 y 0,5474.

Pues bien, la aplicación de los valores de esta función exponencial negativa a los flujos de inmigrantes llegados cada año a España da lugar al total emigrantes extranjeros clasificados por años de residencia en España:

año de lendarario	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Salidas estimadas
1998	13.094																				13.094
1999	7.575	20.940																			28.515
2000	4.382	12.113	61.595																		78.090
2001	2.535	7.007	35.630	82.669																	127.841
2002	1.466	4.053	20.611	47.821	82.756																156.707
2003	848	2.345	11.923	27.663	47.871	77.911															168.561
2004	491	1.356	6.897	16.002	27.692	45.069	81.789														179.295
2005	284	785	3.990	9.256	16.019	26.071	47.312	86.458													190.173
2006	164	454	2.308	5.354	9.266	15.081	27.368	50.013	101.688												211.696
2007	95	263	1.335	3.097	5.360	8.724	15.831	28.930	58.822	116.576											239.034
2008	55	152	772	1.792	3.101	5.046	9.158	16.735	34.027	67.435	88.882										227.154
2009	32	88	447	1.036	1.794	2.919	5.297	9.681	19.683	39.008	51.415	60.212									191.612
2010		51	258	600	1.038	1.689	3.064	5.600	11.386	22.565	29.741	34.830	50.656								161.478
2011			149	347	600	977	1.773	3.239	6.586	13.053	17.204	20.148	29.302	50.785							144.164
2012				201	347	565	1.025	1.874	3.810	7.551	9.952	11.655	16.950	29.377	51.173						134.480
2013					201	327	593	1.084	2.204	4.368	5.757	6.742	9.805	16.994	29.601	51.819					129.494
2014						189	343	627	1.275	2.527	3.330	3.900	5.672	9.830	17.123	29.975	52.723				127.514
2015							198	363	737	1.462	1.926	2.256	3.281	5.686	9.905	17.339	30.498	53.886			127.539
2016								210	427	845	1.114	1.305	1.898	3.289	5.730	10.030	17.642	31.171	55.308		128.969
2017									247	489	645	755	1.098	1.903	3.314	5.802	10.205	18.031	31.993	56.988	131.470
2018										283	373	437	635	1.101	1.917	3.356	5.903	10.430	18.507	32.965	
2019											216	253	367	637	1.109	1.941	3.415	6.034	10.706	19.069	
2020												146	213	368	642	1.123	1.975	3.490	6.193	11.031	
2021													123	213	371	650	1.143	2.019	3.582	6.381	
2022														123	215	376	661	1.168	2.072	3.691	
2023															124	217	382	676	1.199	2.135	
2024																126	221	391	693	1.235	
2025																	128	226	401	714	
2026																		131	232	413	
2027																			134	239	
2028																					138
Entradas por origen	103.399	165.355	486.383	652.792	653.479	615.224	645.844	682.711	802.971	920.534	701.851	475.463	400.000	401.020	404.082	409.184	416.327	425.510	436.735	450.000	
Salidas por origen	31.020	49.607	145.915	195.838	196.044	184.567	193.753	204.813	240.891	276.160	210.555	142.639	120.000	120.306	121.224	122.755	124.898	127.653	131.020	135.000	

En lo que respecta a la emigración de españoles, ésta se ha proyectado para el año 2008 con un procedimiento análogo al descrito para el caso de la inmigración exterior, a partir de la última información disponible sobre la evolución de dicho flujo en los primeros meses de 2008. Posteriormente, se ha proyectado un valor de dicho flujo en 2017 de 55.000 salidas anuales en conformidad con la evolución reciente de esos flujos, especialmente, el incremento observado en los mismos en los primeros meses de 2008, y teniendo en cuenta, principalmente, que una parte de los antiguos inmigrantes que han adquirido la nacionalidad pasen a formar parte, tanto de los flujos transnacionales que se producen entre antiguos inmigrantes nacionalizados dentro de la Unión Europea, como con los países de los que eran originarios.

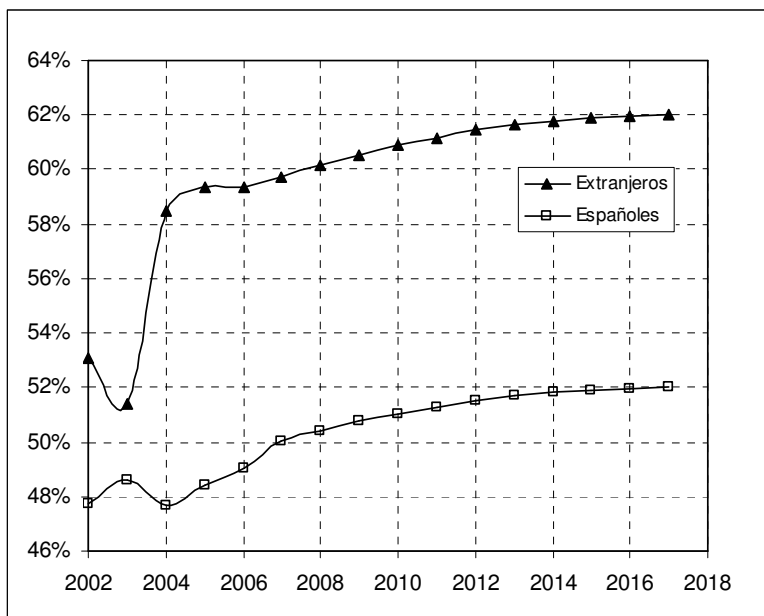
Con todo ello, la evolución observada (estimada en el caso de los extranjeros) y proyectada de los flujos de emigración exterior de España según nacionalidad se observa en los gráficos que siguen:



2. Distribución por sexos del flujo de emigración total de españoles y extranjeros de acuerdo a unos coeficientes de masculinidad de los mismos proyectados para el periodo 2008-2018:

La distribución por sexos de las salidas de extranjeros y españoles se obtiene mediante un ajuste parabólico de las proporciones de varones en el flujo total de salidas que enlaza la serie 2002-2007 con un valor proyectado en el horizonte de proyección diferente para cada uno de los dos colectivos: aumenta ligeramente para los extranjeros desde el 60,14 por ciento de valor de partida al 62 por ciento en 2017, mientras que entre los españoles pasa del 50,06 por ciento en 2007 al 52 por ciento en 2017, en consonancia con el ligero y constante aumento que se deriva de este parámetro desde 2004.

Proporción de varones observada y proyectada en los flujos de salidas exteriores de españoles y extranjeros 2002-2017



Fuente: hasta 2007, Estadística de Variaciones Residenciales

Evolución y proyección del número de emigrantes exteriores según la nacionalidad. 2002-2017. Extranjeros

	Hombres	Mujeres	Total	% Hombres
2002			156.707	
2003			168.561	
2004			179.295	
2005			190.173	
2006			211.696	
2007			239.034	
2008	136.603	90.551	227.154	60,14%
2009	115.979	75.633	191.612	60,53%
2010	98.296	63.182	161.478	60,87%
2011	88.188	55.976	144.164	61,17%
2012	82.604	51.876	134.480	61,42%
2013	79.810	49.684	129.494	61,63%
2014	78.795	48.719	127.514	61,79%
2015	78.957	48.582	127.539	61,91%
2016	79.931	49.038	128.969	61,98%
2017	81.512	49.959	131.470	62,00%

Evolución y proyección del número de emigrantes exteriores según la nacionalidad. 2002-2017. Españoles.

	Hombres	Mujeres	Total	% Hombres
2002	14.168	15.506	29.674	47,75%
2003	7.775	8.215	15.990	48,62%
2004	6.275	6.881	13.156	47,70%
2005	9.345	9.945	19.290	48,44%
2006	10.812	11.230	22.042	49,05%
2007	14.061	14.030	28.091	50,06%
2008	26.454	26.008	52.462	50,42%
2009	26.898	26.097	52.995	50,76%
2010	27.292	26.173	53.465	51,05%
2011	27.636	26.236	53.872	51,30%
2012	27.929	26.288	54.217	51,51%
2013	28.170	26.329	54.499	51,69%
2014	28.358	26.360	54.718	51,82%
2015	28.492	26.383	54.875	51,92%
2016	28.573	26.396	54.969	51,98%
2017	28.600	26.400	55.000	52,00%

3. Proyección de un calendario por edad de emigración en cada sexo, que se mantiene constante para todo el periodo proyectivo, teniendo en cuenta la estabilidad observada de los mismos en los últimos años:

El calendario constante de emigraciones por edad en cada sexo de extranjeros y españoles se ha derivado a partir de unas tasas específicas de emigración al extranjero por edad calculadas en los siguientes pasos:

- 1) Cálculo de flujos de emigración de España por sexo y edad promedio de los años 2004-2007 observados en la Estadística de Variaciones Residenciales (excluidas las bajas por caducidad en dicha estadística contabilizadas a partir del año 2006, las cuales, dado que, entre otras razones, sólo afectan a determinadas nacionalidades, podrían distorsionar indeseablemente las distribuciones observadas).
- 2) Suavizado de los flujos obtenidos en el punto 1) de acuerdo a un procedimiento de medias móviles de cinco edades, salvo en las edades 60-70, donde se ha empleado un suavizado de medias móviles de tres edades consecutivas, tratando de evitar oscilaciones aleatorias de las mismas y respetando ciertos comportamientos sistemáticos observados entorno a las edades de jubilación.
- 3) Con los flujos resultantes de 2), se calculan tasas de emigración al extranjero, utilizando como denominador en las mismas las Estimaciones de la Población Actual a 1 de enero de 2006.

- 4) Suavizado de las tasas obtenidas en el punto 3) de acuerdo a un procedimiento de medias móviles de cinco edades, salvo en las edades 60-70, donde se ha empleado un suavizado de medias móviles de tres edades consecutivas, tratando de evitar oscilaciones aleatorias de las mismas y respetando ciertos comportamientos sistemáticos observados entorno a las edades de jubilación.
- 5) Estas tasas, se han sometido a una nueva transformación consistente en mantener constante la tasa de emigración de 85 años a partir de dicha edad, dada la extrema variabilidad que presentan las tasas en las edades más avanzadas.
- 6) Obtención del calendario estandarizado que se deriva de las tasas resultantes del punto 5).

4. Los flujos de emigración al extranjero y el calendario de emigración exterior proyectados son sometidos a un proceso iterativo de ejecución del ejercicio proyectivo a nivel nacional que permite derivar, a partir de una solución de partida, un Índice Sintético de Emigración (ISM) para cada año del periodo proyectivo consistente con los flujos y calendarios proyectados.

5.2.2 PROYECCIÓN DE LA EMIGRACIÓN AL EXTRANJERO DESDE CADA PROVINCIA

La tasa específica por edad de emigración exterior en un año t de cada provincia i y para cada sexo s se puede expresar como producto de la intensidad de la emigración al extranjero en dicha provincia y sexo cuantificada en el Índice Sintético de Emigración ($ISM_{s,i}^t$) de la misma y la distribución porcentual de éstas o calendario de esa emigración ($c_{i,s,x}^t$):

$$m_{i,s,x} = ISM_{s,i}^t \cdot c_{i,s,x}^t$$

donde $ISM_{i,s}^t = \sum_{x=0}^{100} m_{i,s,x}^t$ y $c_{i,s,x}^t = \frac{m_{i,s,x}^t}{ISM_{i,s}^t}$ siendo x es la edad, s el sexo, i la provincia de origen y t el año.

Pues bien, la proyección de tales tasas específicas de emigración exterior en cada provincia se ha llevado a cabo conforme a los siguientes pasos:

1. El Índice Sintético de Emigración proyectado de cada provincia se obtiene a partir del proyectado para el total nacional en cada año, multiplicando éste por el ratio proyectado entre ambos índices, provincial y nacional, en cada año del periodo proyectivo.

Dicho ratio se ha proyectado para los años 2008-2017 fijando para el año 2008 el derivado de la tendencia reciente observada en el mismo a partir de los flujos de emigración promedio observados en el periodo 2004-2007 (excluidas las bajas por caducidad en dicha estadística contabilizadas a partir del año 2006, dado que podrían distorsionar indeseablemente, como ya se ha comentado, las distribuciones por edad observadas), y previendo para el año 2017 una reducción a la mitad del diferencial que en tal índice mantiene cada provincia con España, en base a una hipótesis de convergencia territorial en la intensidad emigratoria en los próximos años dada la esperada consolidación de los procesos de redistribución de la residencia de la población extranjera en las diferentes

regiones y provincias, la cual constituye el principal componente de los flujos de emigración al extranjero.

Índice Sintético de Emigración al extranjero proyectado para 2008 y ratio proyectado de relación de la provincia con el conjunto de España. Varones

Provincia	ISM _{ext}	Ratio España									
		2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Alava	0,223	1,544	1,541	1,531	1,514	1,491	1,460	1,423	1,380	1,329	1,272
Albacete	0,074	0,509	0,512	0,521	0,536	0,557	0,585	0,618	0,657	0,703	0,754
Alicante	0,207	1,432	1,429	1,421	1,408	1,389	1,365	1,336	1,301	1,261	1,216
Almería	0,093	0,642	0,644	0,651	0,662	0,678	0,697	0,722	0,750	0,784	0,821
Ávila	0,054	0,375	0,379	0,390	0,409	0,436	0,471	0,514	0,564	0,622	0,687
Badajoz	0,079	0,547	0,550	0,558	0,572	0,592	0,617	0,648	0,684	0,726	0,774
Balears	0,181	1,250	1,249	1,244	1,236	1,226	1,212	1,195	1,175	1,151	1,125
Barcelona	0,393	2,717	2,706	2,674	2,621	2,547	2,452	2,335	2,197	2,038	1,858
Burgos	0,119	0,821	0,822	0,825	0,831	0,838	0,848	0,860	0,875	0,891	0,910
Cáceres	0,031	0,213	0,218	0,232	0,257	0,291	0,334	0,388	0,451	0,524	0,607
Cádiz	0,046	0,319	0,323	0,335	0,357	0,386	0,424	0,470	0,525	0,588	0,659
Castellón	0,128	0,883	0,884	0,886	0,890	0,895	0,901	0,909	0,918	0,929	0,942
Ciudad Real	0,032	0,224	0,229	0,243	0,267	0,301	0,344	0,397	0,459	0,531	0,612
Córdoba	0,021	0,144	0,149	0,165	0,191	0,228	0,276	0,334	0,403	0,482	0,572
Coruña (A)	0,102	0,706	0,707	0,713	0,722	0,735	0,751	0,771	0,795	0,822	0,853
Cuenca	0,046	0,316	0,321	0,333	0,354	0,384	0,422	0,468	0,523	0,586	0,658
Girona	0,300	2,071	2,064	2,044	2,011	1,965	1,906	1,833	1,747	1,648	1,535
Granada	0,084	0,584	0,586	0,594	0,607	0,625	0,648	0,676	0,710	0,748	0,792
Guadalajara	0,089	0,614	0,617	0,624	0,636	0,653	0,674	0,700	0,731	0,767	0,807
Guipúzcoa	0,232	1,602	1,598	1,587	1,569	1,543	1,509	1,468	1,420	1,364	1,301
Huelva	0,052	0,358	0,362	0,374	0,394	0,422	0,457	0,501	0,553	0,612	0,679
Huesca	0,094	0,651	0,653	0,660	0,670	0,685	0,705	0,728	0,756	0,789	0,825
Jaén	0,027	0,190	0,195	0,210	0,235	0,270	0,315	0,370	0,435	0,510	0,595
León	0,045	0,311	0,316	0,328	0,350	0,379	0,418	0,464	0,520	0,583	0,656
Lleida	0,113	0,784	0,786	0,790	0,796	0,806	0,818	0,832	0,850	0,870	0,892
Rioja (La)	0,249	1,719	1,714	1,701	1,679	1,648	1,608	1,559	1,501	1,435	1,359
Lugo	0,054	0,374	0,378	0,389	0,408	0,436	0,470	0,513	0,563	0,621	0,687
Madrid	0,136	0,942	0,943	0,944	0,946	0,948	0,951	0,955	0,960	0,965	0,971
Málaga	0,126	0,871	0,871	0,874	0,878	0,883	0,891	0,899	0,910	0,922	0,935
Murcia	0,103	0,711	0,713	0,718	0,727	0,740	0,756	0,775	0,798	0,825	0,856
Navarra	0,102	0,707	0,709	0,714	0,723	0,736	0,752	0,772	0,796	0,823	0,853
Ourense	0,160	1,109	1,108	1,106	1,103	1,098	1,092	1,084	1,076	1,066	1,054
Asturias	0,053	0,364	0,368	0,379	0,399	0,427	0,462	0,505	0,556	0,615	0,682
Palencia	0,049	0,342	0,346	0,358	0,378	0,407	0,443	0,488	0,541	0,602	0,671
Palmas (Las)	0,070	0,485	0,488	0,498	0,514	0,536	0,565	0,600	0,641	0,689	0,743
Pontevedra	0,101	0,700	0,702	0,707	0,716	0,729	0,746	0,767	0,791	0,818	0,850
Salamanca	0,054	0,372	0,376	0,387	0,407	0,434	0,469	0,511	0,562	0,620	0,686
Tenerife	0,099	0,685	0,687	0,693	0,703	0,716	0,734	0,755	0,781	0,810	0,843
Cantabria	0,058	0,401	0,405	0,416	0,434	0,460	0,493	0,534	0,582	0,638	0,700
Segovia	0,083	0,572	0,574	0,582	0,596	0,614	0,638	0,667	0,701	0,741	0,786
Sevilla	0,035	0,242	0,246	0,260	0,284	0,317	0,359	0,410	0,471	0,541	0,621
Soria	0,074	0,511	0,514	0,523	0,538	0,559	0,586	0,620	0,659	0,704	0,755
Tarragona	0,150	1,038	1,037	1,037	1,036	1,034	1,032	1,029	1,026	1,023	1,019
Teruel	0,087	0,601	0,603	0,610	0,623	0,640	0,662	0,689	0,721	0,758	0,800
Toledo	0,056	0,384	0,388	0,400	0,419	0,445	0,479	0,521	0,571	0,628	0,692
Valencia	0,152	1,053	1,052	1,051	1,050	1,048	1,045	1,041	1,037	1,032	1,026
Valladolid	0,041	0,284	0,288	0,302	0,324	0,355	0,394	0,443	0,501	0,567	0,642
Vizcaya	0,175	1,213	1,211	1,207	1,201	1,192	1,180	1,165	1,148	1,129	1,106
Zamora	0,084	0,580	0,583	0,591	0,604	0,622	0,645	0,674	0,707	0,746	0,790
Zaragoza	0,089	0,616	0,618	0,625	0,637	0,654	0,675	0,701	0,732	0,768	0,808
Ceuta	0,063	0,433	0,436	0,447	0,464	0,489	0,520	0,559	0,604	0,657	0,716
Melilla	0,938	6,481	6,447	6,346	6,177	5,940	5,635	5,263	4,823	4,316	3,741
España	0,145	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Fuente: flujos de emigración exterior 2004-2007 de la Estadística de Variaciones Residenciales (sin incluir las bajas por caducidad) y Estimaciones de la Población Actual a 1 de enero de 2006.

Índice Sintético de Emigración al extranjero proyectado para 2008 y ratio proyectado de relación de la provincia con el conjunto de España. Mujeres

Provincia	ISM _{Ext}	Ratio España									
		2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Álava	0,124	1,072	1,072	1,071	1,068	1,065	1,061	1,056	1,050	1,044	1,036
Albacete	0,057	0,489	0,493	0,502	0,518	0,540	0,568	0,603	0,644	0,691	0,745
Alicante	0,159	1,371	1,369	1,362	1,351	1,334	1,314	1,289	1,259	1,225	1,186
Almería	0,059	0,506	0,509	0,518	0,533	0,555	0,582	0,616	0,655	0,701	0,753
Ávila	0,049	0,426	0,429	0,440	0,458	0,483	0,515	0,553	0,600	0,653	0,713
Badajoz	0,053	0,457	0,460	0,470	0,487	0,511	0,541	0,578	0,621	0,672	0,729
Balears	0,157	1,356	1,354	1,347	1,336	1,321	1,301	1,277	1,248	1,215	1,178
Barcelona	0,285	2,462	2,453	2,426	2,381	2,317	2,236	2,137	2,020	1,884	1,731
Burgos	0,099	0,851	0,852	0,855	0,859	0,866	0,874	0,884	0,896	0,910	0,926
Cáceres	0,031	0,266	0,271	0,285	0,307	0,339	0,380	0,429	0,488	0,556	0,633
Cádiz	0,045	0,387	0,390	0,402	0,421	0,447	0,481	0,523	0,572	0,629	0,693
Castellón	0,101	0,871	0,871	0,874	0,878	0,883	0,891	0,899	0,910	0,922	0,935
Ciudad Real	0,026	0,220	0,225	0,240	0,264	0,297	0,341	0,394	0,456	0,528	0,610
Córdoba	0,020	0,176	0,181	0,196	0,222	0,257	0,303	0,359	0,425	0,502	0,588
Coruña (A)	0,093	0,799	0,800	0,804	0,810	0,819	0,830	0,843	0,860	0,878	0,899
Cuenca	0,038	0,331	0,335	0,348	0,368	0,397	0,435	0,480	0,534	0,595	0,666
Girona	0,221	1,910	1,905	1,888	1,860	1,820	1,770	1,708	1,635	1,551	1,455
Granada	0,068	0,586	0,588	0,596	0,609	0,627	0,650	0,678	0,711	0,749	0,793
Guadalajara	0,082	0,707	0,708	0,714	0,723	0,736	0,752	0,772	0,795	0,822	0,853
Guipúzcoa	0,189	1,632	1,628	1,616	1,597	1,569	1,534	1,491	1,441	1,382	1,316
Huelva	0,039	0,336	0,341	0,353	0,373	0,402	0,439	0,484	0,537	0,599	0,668
Huesca	0,079	0,684	0,685	0,691	0,701	0,715	0,732	0,754	0,779	0,809	0,842
Jaén	0,019	0,162	0,167	0,183	0,209	0,245	0,291	0,348	0,415	0,493	0,581
León	0,039	0,334	0,338	0,351	0,371	0,400	0,437	0,482	0,536	0,597	0,667
Lleida	0,102	0,879	0,879	0,882	0,885	0,891	0,897	0,906	0,915	0,927	0,939
Rioja (La)	0,115	0,994	0,994	0,995	0,995	0,995	0,995	0,996	0,996	0,997	0,997
Lugo	0,051	0,438	0,441	0,452	0,469	0,493	0,524	0,563	0,608	0,660	0,719
Madrid	0,135	1,162	1,161	1,158	1,153	1,146	1,137	1,126	1,113	1,098	1,081
Málaga	0,097	0,836	0,837	0,840	0,845	0,852	0,861	0,873	0,886	0,901	0,918
Murcia	0,071	0,608	0,611	0,618	0,630	0,647	0,669	0,695	0,727	0,763	0,804
Navarra	0,085	0,730	0,732	0,737	0,745	0,757	0,772	0,790	0,812	0,837	0,865
Ourense	0,133	1,150	1,149	1,147	1,142	1,136	1,127	1,117	1,105	1,091	1,075
Asturias	0,054	0,462	0,465	0,475	0,492	0,515	0,545	0,581	0,625	0,674	0,731
Palencia	0,039	0,338	0,342	0,354	0,375	0,403	0,440	0,485	0,538	0,600	0,669
Palmas (Las)	0,058	0,499	0,502	0,511	0,526	0,548	0,576	0,610	0,650	0,697	0,749
Pontevedra	0,083	0,715	0,716	0,722	0,731	0,743	0,759	0,778	0,801	0,827	0,857
Salamanca	0,062	0,537	0,540	0,548	0,563	0,583	0,608	0,640	0,677	0,720	0,769
Tenerife	0,092	0,794	0,795	0,799	0,806	0,814	0,826	0,840	0,856	0,875	0,897
Cantabria	0,058	0,503	0,506	0,515	0,530	0,552	0,580	0,613	0,653	0,699	0,751
Segovia	0,063	0,547	0,549	0,558	0,572	0,591	0,617	0,647	0,684	0,726	0,773
Sevilla	0,033	0,287	0,292	0,305	0,327	0,358	0,397	0,446	0,503	0,569	0,644
Soria	0,060	0,515	0,518	0,527	0,542	0,563	0,589	0,622	0,661	0,706	0,757
Tarragona	0,126	1,084	1,083	1,082	1,079	1,075	1,071	1,065	1,058	1,051	1,042
Teruel	0,066	0,568	0,571	0,579	0,592	0,611	0,635	0,664	0,699	0,739	0,784
Toledo	0,041	0,353	0,357	0,369	0,389	0,417	0,453	0,497	0,549	0,608	0,676
Valencia	0,107	0,921	0,921	0,923	0,925	0,928	0,933	0,938	0,945	0,952	0,960
Valladolid	0,047	0,405	0,409	0,420	0,438	0,464	0,497	0,538	0,585	0,640	0,703
Vizcaya	0,150	1,296	1,294	1,289	1,280	1,267	1,250	1,230	1,207	1,179	1,148
Zamora	0,045	0,386	0,389	0,401	0,420	0,446	0,480	0,522	0,571	0,628	0,693
Zaragoza	0,078	0,676	0,678	0,684	0,694	0,708	0,726	0,748	0,774	0,804	0,838
Ceuta	0,091	0,786	0,788	0,792	0,798	0,807	0,819	0,834	0,851	0,871	0,893
Melilla	0,958	8,262	8,217	8,083	7,859	7,545	7,142	6,648	6,066	5,393	4,631
España	0,116	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Fuente: flujos de emigración exterior 2004-2007 de la Estadística de Variaciones Residenciales (sin incluir las bajas por caducidad) y Estimaciones de la Población Actual a 1 de enero de 2006.

De esta forma, el Índice Sintético de Emigración al extranjero del sexo s en la provincia i proyectado para cada año t del periodo proyectivo resulta de:

$$ISM_{i,s}^t = ISM(España)_s^t \cdot \frac{ISM_{i,s}^t}{ISM(España)_s^t}$$

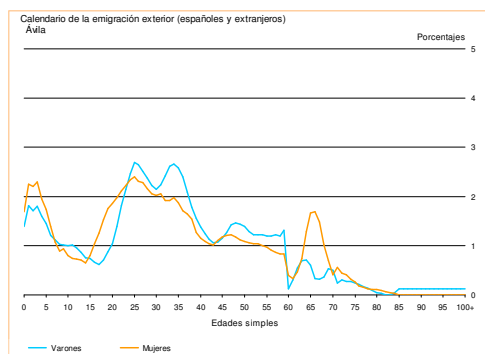
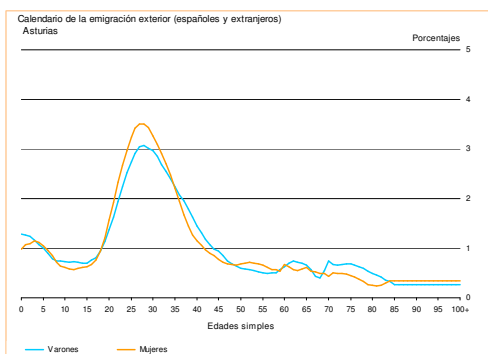
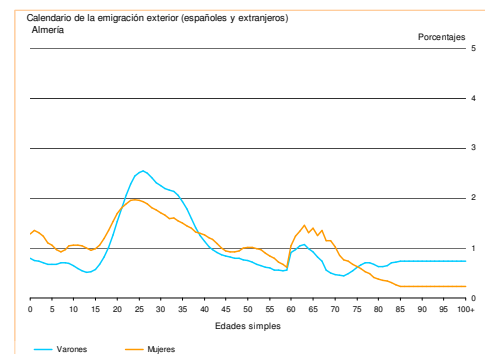
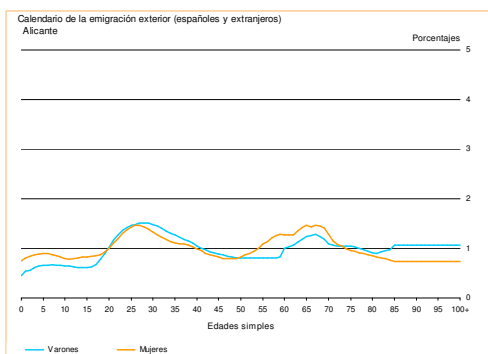
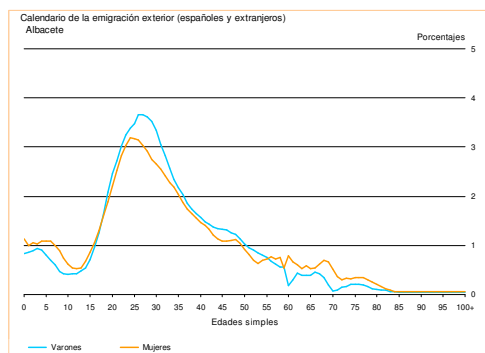
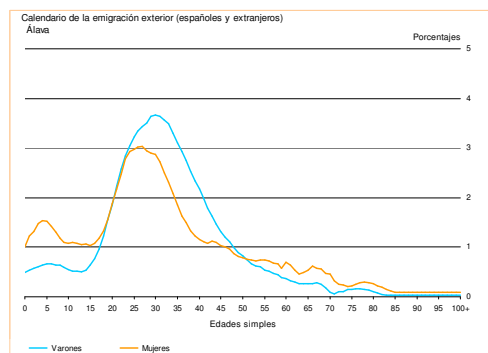
donde $ISM(España)_s^t$ es el Índice Sintético de Emigración al extranjero de

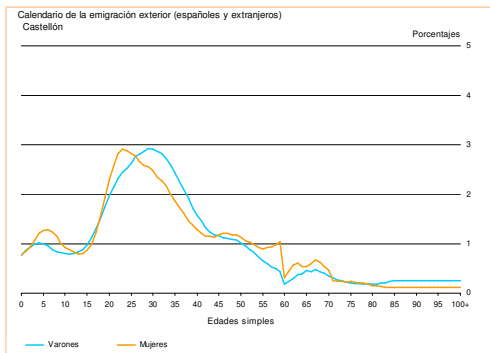
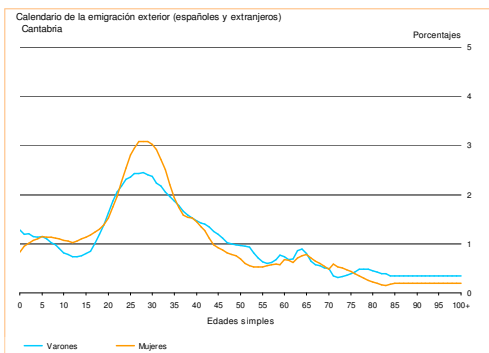
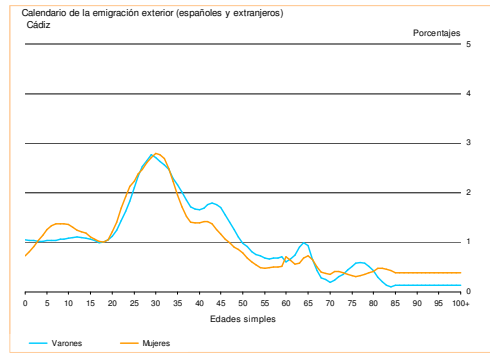
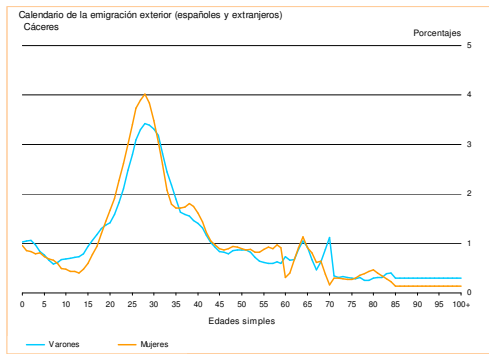
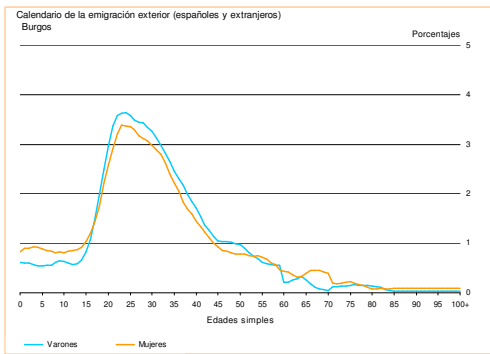
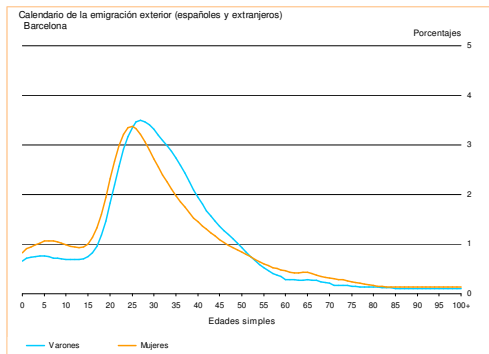
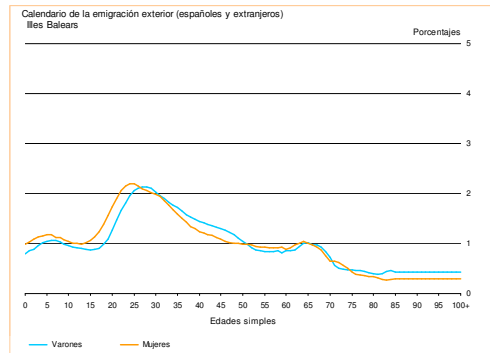
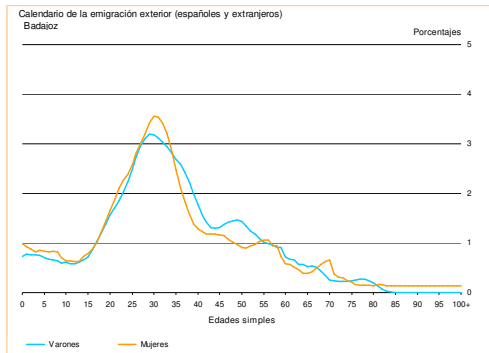
España proyectado para el año t ; $\frac{ISM_{i,s}^t}{ISM(España)_{i,s}^t}$ es la relación proyectada

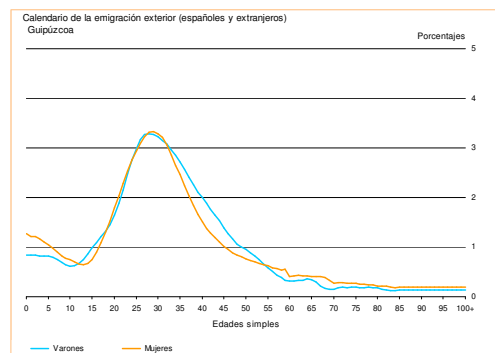
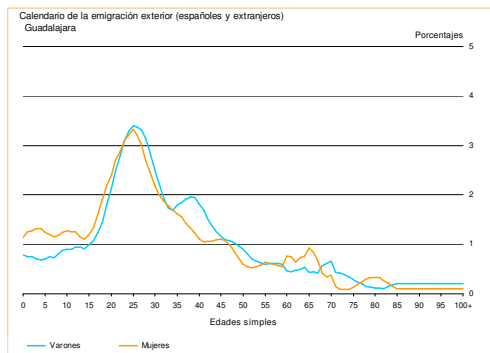
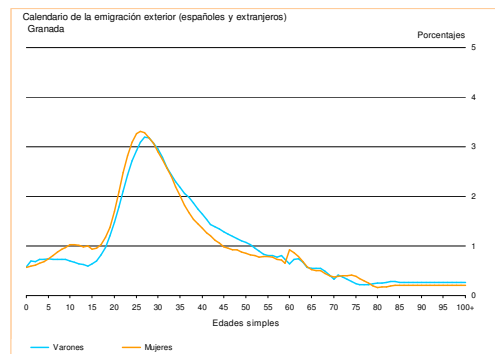
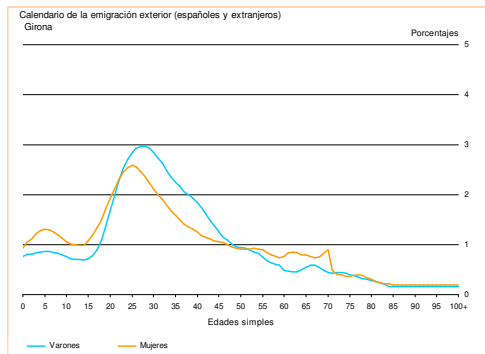
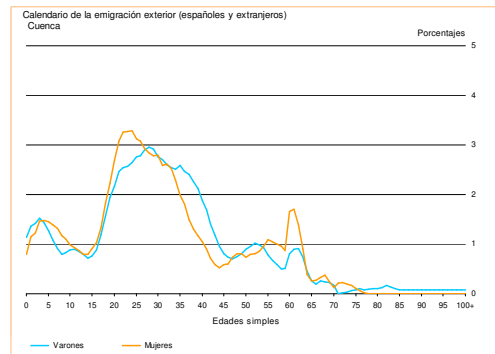
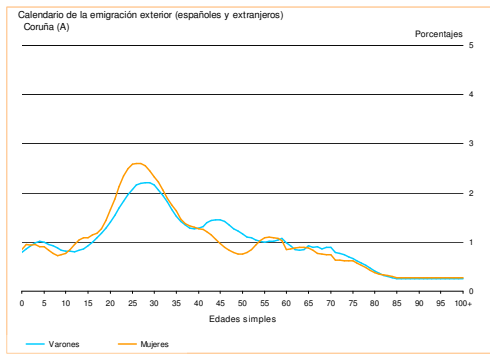
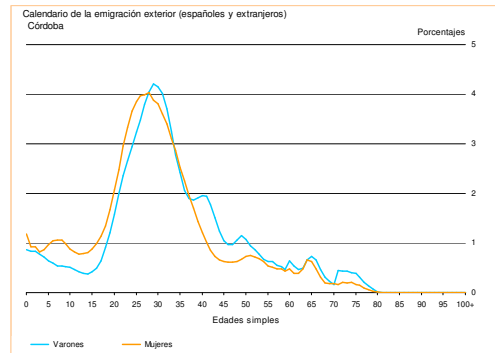
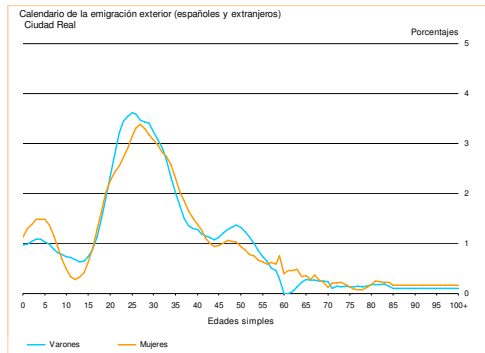
entre el Índice Sintético de Emigración al extranjero en la provincia y España en el año t .

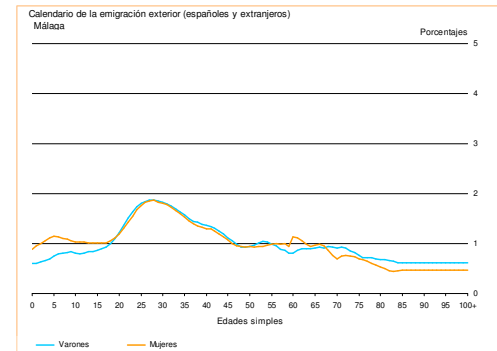
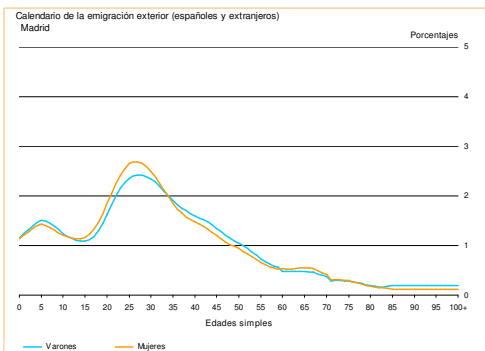
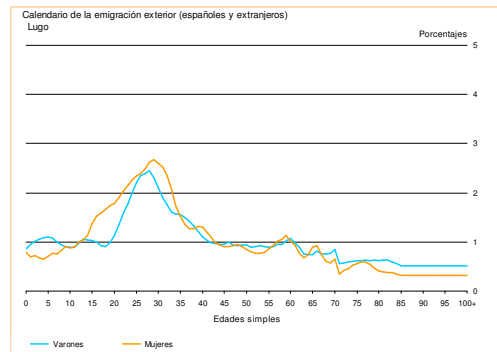
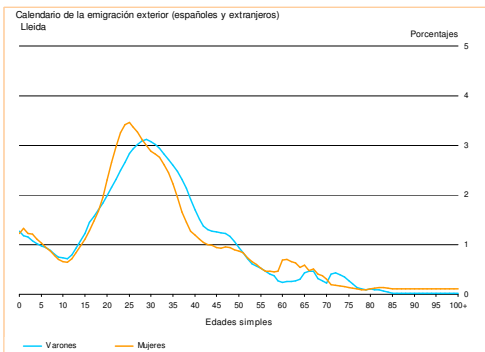
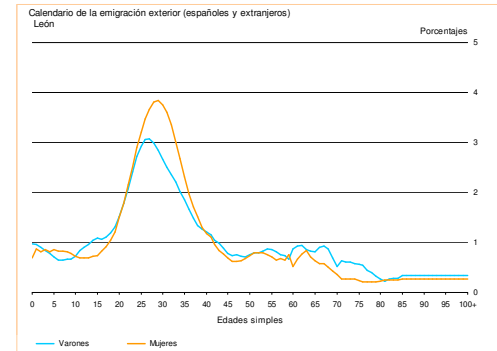
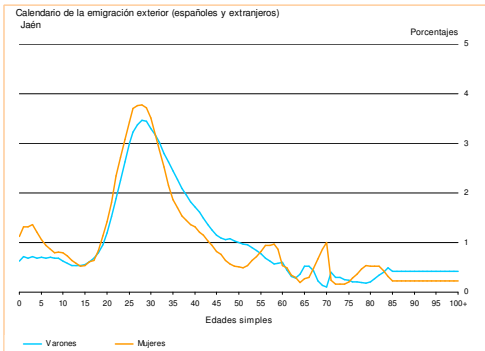
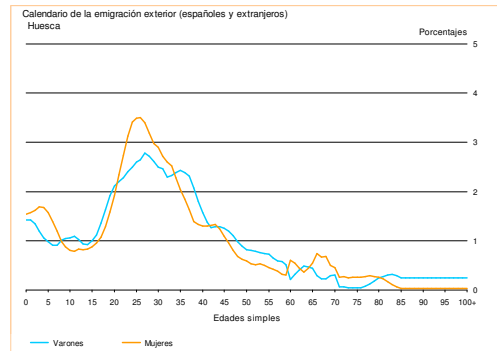
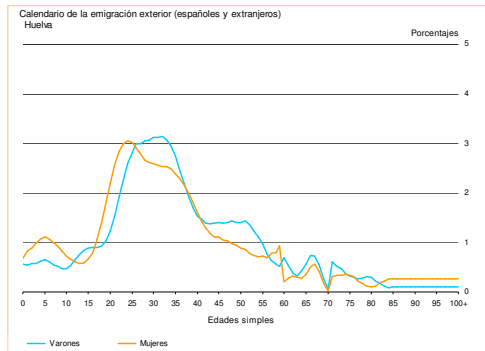
2. El calendario para cada sexo de las de tasas de emigración exterior de cada provincia se ha mantenido constante para todo el periodo de proyección, derivándose de las tasas de emigración exterior observadas para el período 2004-2007 en cada una de ellas, obtenidas a partir del procedimiento de suavizado análogo de flujos y tasas aplicado para el caso del total nacional.

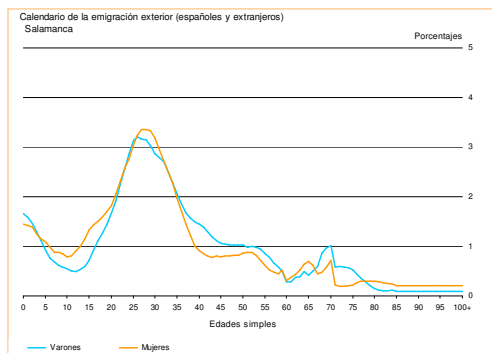
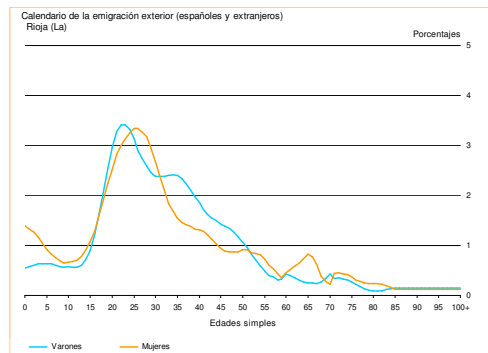
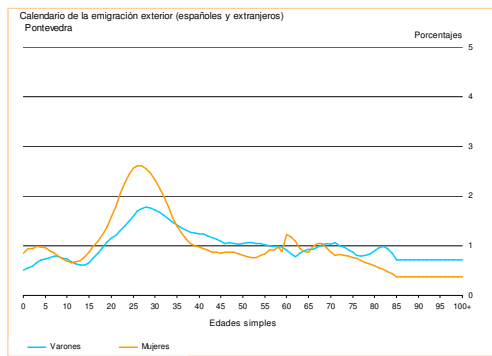
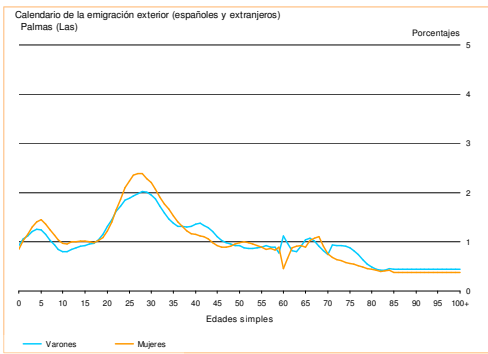
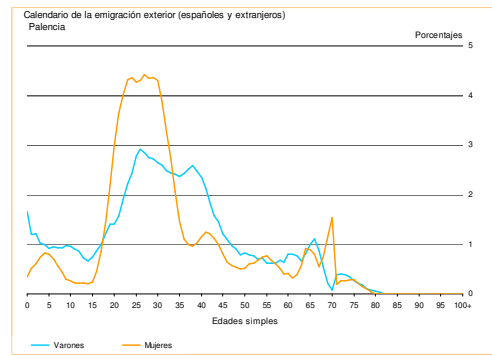
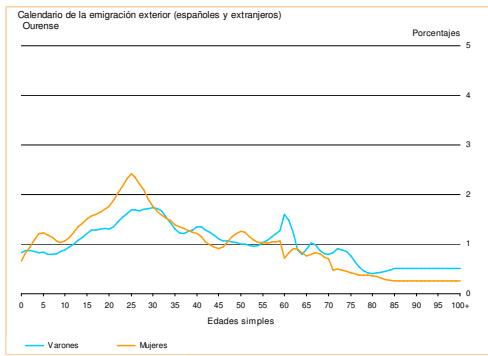
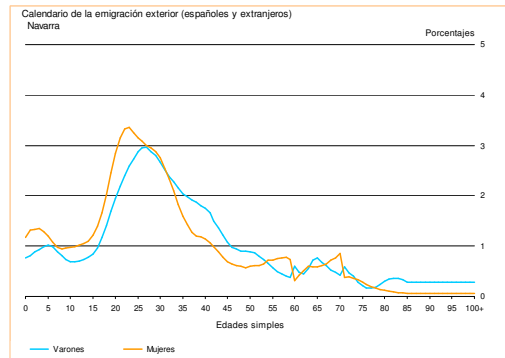
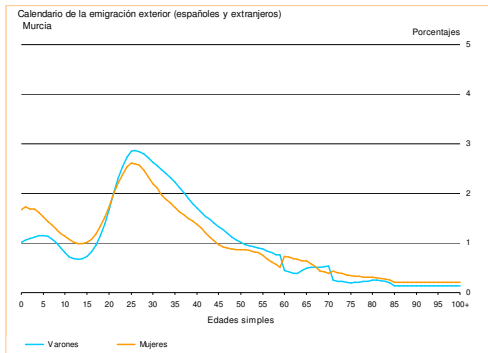
Los calendarios de emigración al extranjero proyectados para cada sexo y edad en cada provincia se representan en los gráficos siguientes:

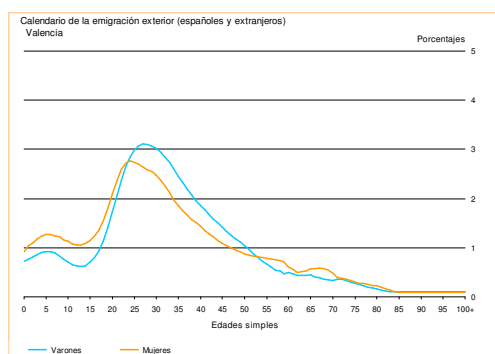
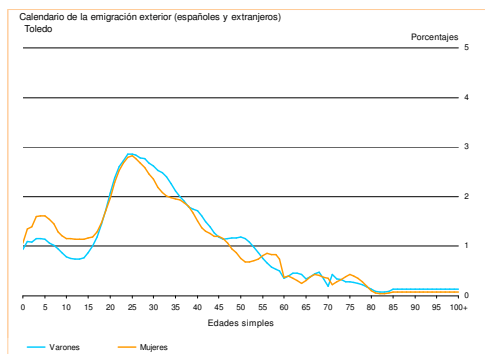
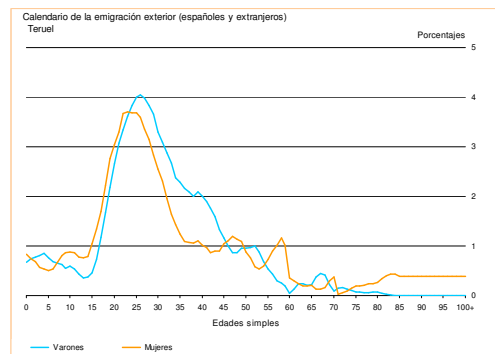
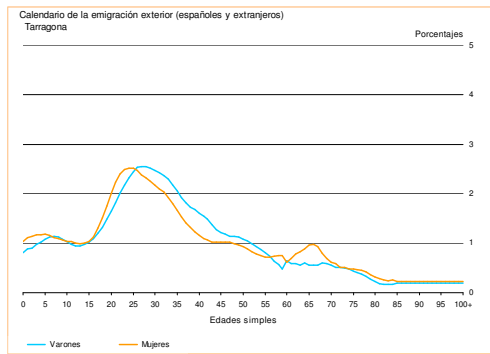
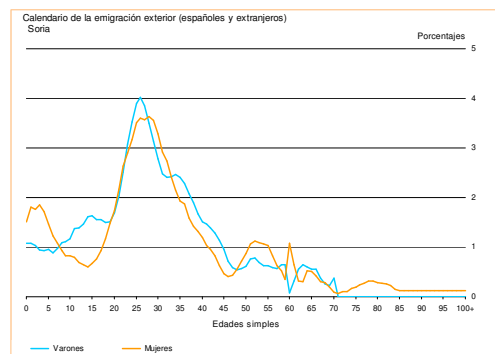
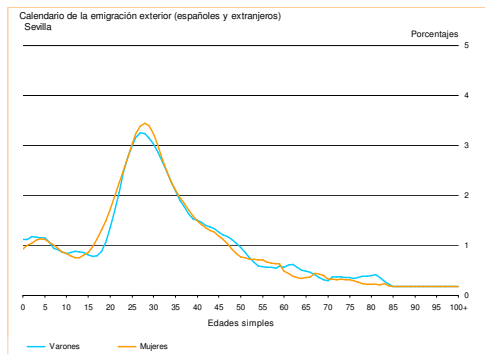
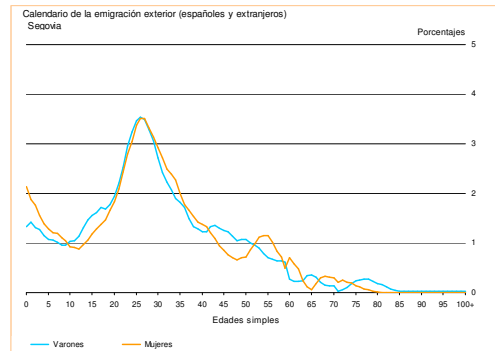
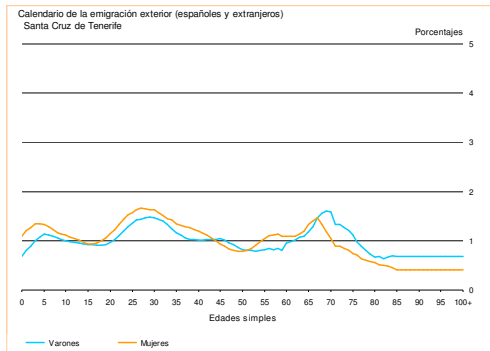


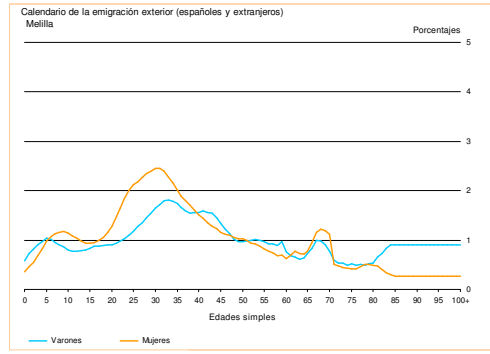
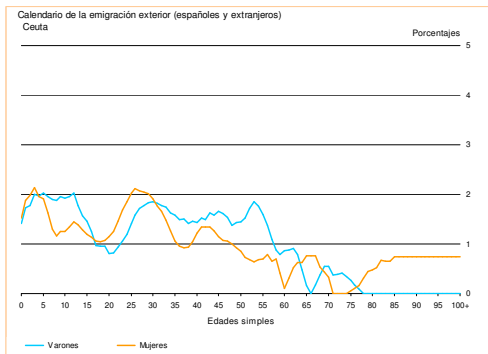
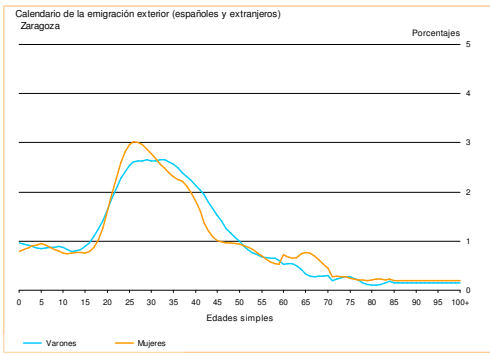
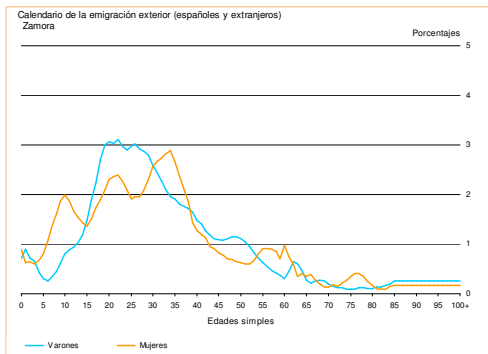
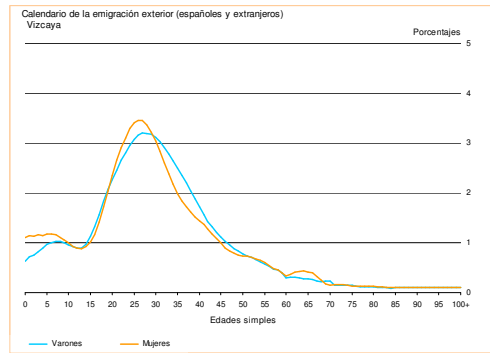
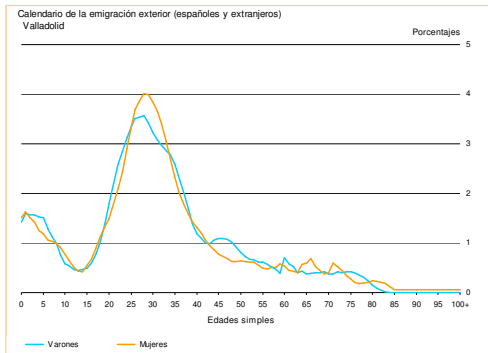












6 Proyección de la migración interior

La hipótesis de evolución del fenómeno de la migración interior en España se ha llevado a cabo a partir de la proyección para cada año del periodo proyectivo t de las tasas específicas de migración interprovincial por sexo y edad, $m_{s,x,i,j}^t$. Dichas tasas pueden descomponerse en el producto de tres factores: la intensidad de emigración al resto de España en cada sexo s desde una provincia i , cuantificada en el Índice Sintético de Migración Interior de dicha provincia para cada año ($ISM_{i,s}^t$); el calendario por edad x de dicha emigración al resto de España desde la provincia i ($c_{i,s,x}^t$); y un coeficiente de reparto según provincia de destino j de la migración interior en cada sexo y edad desde la provincia i ($a_{s,x,i,j}^t$). De esta forma, se tiene:

$$m_{s,x,i,j}^t = ISM_{i,s}^t \cdot c_{i,s,x}^t \cdot a_{s,x,i,j}^t$$

Pues bien, la proyección de tales tasas de movilidad interior se ha llevado a cabo en los siguientes pasos:

1. Proyección del Índice Sintético de Migración de cada provincia al resto de España a partir de un modelo de regresión autorregresivo con retardos de la variable endógena que hace depender dicha intensidad emigratoria al resto de España en un determinado año del flujo de inmigración de extranjeros del mismo año y del año anterior, así como de la propia intensidad emigratoria a otras provincias de España del año anterior.

De esta forma, se establece el siguiente modelo de regresión para explicar la evolución de la intensidad migratoria de cada provincia al resto de España:

$$ISM_{i,s}^t = \beta_0 + \beta_1 ISM_{i,s}^{t-1} + \beta_2 IM_{i,s}^t + \beta_3 IM_{i,s}^{t-1} + \varepsilon_t$$

donde $ISM_{i,s}^t$ es el Índice Sintético de Migración al resto de España para el sexo s y la provincia i en el año t ; $IM_{i,s}^t$ es el flujo de inmigración procedente del extranjero de individuos extranjeros de sexo s en la provincia i durante el año t ; y ε_t es el término de error aleatorio del modelo.

Tal modelo de ajuste de la serie histórica del Índice Sintético de Migración al resto de España de cada provincia se fundamenta en el efecto observado de la población extranjera sobre la movilidad interna en España, más intenso cuanto menor es el tiempo de residencia en España de dicha población, así como en el propio comportamiento tendencial autorregresivo de la serie.

En el ajuste del modelo se ha considerado, para cada provincia, la serie histórica observada de 1988-2008 de inmigrante extranjeros procedentes del extranjero en cada provincia, observados en la Estadística de Variaciones Residenciales⁹ y de migraciones interprovinciales por sexo y grupo de edad quinquenal (hasta grupo de edad abierto de 85 y más años), obtenidos también a partir de la Estadística de

⁹ completados con las altas por omisión en los Padrones Municipales de Habitantes de individuos de nacionalidad extranjera en los años 1998-2003

Variaciones Residenciales hasta el año 2007¹⁰, y de las cifras poblacionales de las Estimaciones Intercensales de Población y de las Estimaciones de la Población Actual. Además, los valores de los Índices Sintéticos de Migración al resto de España de cada provincia de los años 1991,1996 y 2001 se han reemplazado por la semisuma de los correspondientes a los años adyacentes para solventar el problema de subregistro que la propia Estadística de Variaciones Residenciales presenta para dichos años.

Por otro lado, el comportamiento específico observado en algunas provincias ha hecho necesaria la eliminación de alguno de los regresores del modelo en las mismas, para conseguir una mejor bondad explicativa de la variable respuesta. Concretamente, en el caso de los varones y mujeres de Cádiz y Baleares y de los varones de Asturias se ha eliminado del modelo de regresión el flujo de inmigración extranjera del año anterior y en el caso de los varones de León y Cantabria el flujo de inmigración extranjera del propio año.

El ajuste y estimación consistente de tales modelos de regresión autorregresiva con retardos de la variable endógena se ha llevado a cabo a partir del procedimiento iterativo de Cochrane y Orcutt, obteniéndose los siguientes valores del coeficiente de regresión ajustado como medida de la bondad de ajuste de cada uno ellos en cada provincia:

¹⁰ Para el año 2008, se ha estimado el total de migraciones interprovinciales a partir de la serie mensual de Estimaciones Mensuales de Coyuntura Demográfica de octubre de 2008 hasta el mes de septiembre y a partir de una estimación avanzada de las mismas para el cuarto trimestre del año realizada con la metodología de las Estimaciones de la Población Actual, y utilizando las estructuras de reparto de tales flujos por provincia, sexo y edad observados en la EVR de 2007

Provincia	Hombres R ² ajustado	Mujeres R ² ajustado
Álava	0,883	0,88
Albacete	0,957	0,941
Alicante	0,991	0,98
Almería	0,932	0,894
Ávila	0,93	0,933
Badajoz	0,845	0,788
Balears	0,823	0,85
Barcelona	0,99	0,992
Burgos	0,916	0,911
Cáceres	0,866	0,83
Cádiz	0,658	0,792
Castellón	0,984	0,953
Ciudad Real	0,869	0,838
Córdoba	0,678	0,721
Coruña (A)	0,679	0,85
Cuenca	0,988	0,947
Girona	0,989	0,99
Granada	0,739	0,693
Guadalajara	0,944	0,935
Guipúzcoa	0,904	0,886
Huelva	0,957	0,877
Huesca	0,984	0,974
Jaén	0,904	0,855
León	0,947	0,937
Lleida	0,95	0,928
Rioja (La)	0,972	0,986
Lugo	0,934	0,939
Madrid	0,97	0,967
Málaga	0,973	0,974
Murcia	0,931	0,897
Navarra	0,984	0,984
Ourense	0,884	0,899
Asturias	0,96	0,824
Palencia	0,825	0,837
Palmas (Las)	0,839	0,875
Pontevedra	0,727	0,835
Salamanca	0,884	0,868
Tenerife	0,975	0,974
Cantabria	0,933	0,848
Segovia	0,979	0,973
Sevilla	0,617	0,711
Soria	0,935	0,947
Tarragona	0,933	0,853
Teruel	0,968	0,944
Toledo	0,947	0,915
Valencia	0,97	0,952
Valladolid	0,893	0,908
Vizcaya	0,846	0,82
Zamora	0,856	0,841
Zaragoza	0,935	0,924
Ceuta	0,831	0,881
Melilla	0,939	0,941

A partir del modelo ajustado para cada provincia se derivan los Índices Sintéticos de Migración al resto de España proyectados para cada una de ellas en cada año del periodo proyectivo:

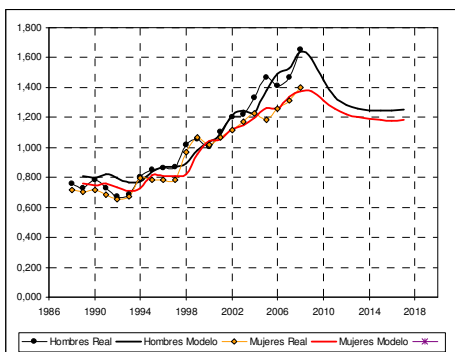
Índice sintético de emigración a otras provincias. Hombres (2007-2017)

Provincia	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Álava	1,47	1,65	1,59	1,45	1,34	1,28	1,26	1,25	1,24	1,25	1,25
Albacete	1,73	1,82	1,70	1,53	1,40	1,33	1,29	1,27	1,27	1,27	1,28
Alicante	1,37	1,41	1,39	1,36	1,33	1,30	1,28	1,26	1,24	1,23	1,23
Almería	1,90	1,99	1,93	1,86	1,81	1,78	1,74	1,72	1,70	1,69	1,69
Ávila	2,70	2,55	2,22	1,98	1,87	1,83	1,81	1,81	1,82	1,83	1,85
Badajoz	1,19	1,22	1,12	1,03	0,97	0,96	0,95	0,95	0,95	0,95	0,96
Balears	1,60	1,61	1,61	1,50	1,40	1,33	1,29	1,26	1,25	1,24	1,25
Barcelona	1,29	1,45	1,45	1,36	1,28	1,21	1,17	1,14	1,12	1,10	1,10
Burgos	1,67	1,73	1,71	1,68	1,65	1,62	1,60	1,59	1,57	1,57	1,56
Cáceres	1,63	1,80	1,76	1,70	1,64	1,59	1,55	1,51	1,48	1,46	1,44
Cádiz	0,95	0,97	0,94	0,93	0,89	0,86	0,85	0,84	0,84	0,84	0,84
Castellón	1,46	1,40	1,29	1,15	1,06	1,01	0,99	0,98	0,98	0,98	0,99
Ciudad Real	1,49	1,51	1,36	1,23	1,16	1,13	1,12	1,12	1,12	1,13	1,14
Córdoba	1,07	1,07	1,00	0,94	0,91	0,89	0,88	0,88	0,87	0,88	0,88
Coruña (A)	0,88	0,95	0,94	0,90	0,86	0,83	0,81	0,80	0,79	0,78	0,78
Cuenca	2,71	2,70	2,33	2,03	1,89	1,83	1,81	1,81	1,82	1,84	1,86
Girona	1,75	1,85	1,78	1,61	1,48	1,41	1,37	1,36	1,35	1,36	1,37
Granada	1,27	1,28	1,22	1,15	1,10	1,07	1,05	1,04	1,04	1,04	1,05
Guadalajara	2,99	2,70	2,40	2,17	2,05	1,99	1,97	1,96	1,96	1,97	1,99
Guipúzcoa	0,90	0,95	0,86	0,79	0,77	0,77	0,76	0,77	0,77	0,77	0,77
Huelva	1,18	1,24	1,21	1,12	1,05	1,01	0,98	0,96	0,95	0,95	0,95
Huesca	1,94	2,16	2,11	1,98	1,86	1,77	1,72	1,68	1,65	1,64	1,64
Jaén	1,48	1,45	1,27	1,14	1,09	1,07	1,07	1,07	1,07	1,08	1,09
León	1,52	1,68	1,77	1,73	1,60	1,50	1,44	1,40	1,39	1,38	1,38
Lleida	1,99	2,43	1,96	1,58	1,48	1,48	1,49	1,49	1,51	1,52	1,54
Rioja (La)	1,64	1,91	1,89	1,75	1,62	1,53	1,48	1,44	1,42	1,40	1,40
Lugo	1,26	1,32	1,32	1,31	1,30	1,29	1,29	1,28	1,28	1,28	1,28
Madrid	1,53	1,60	1,61	1,53	1,45	1,39	1,35	1,31	1,29	1,28	1,27
Málaga	1,09	1,06	1,06	1,03	0,99	0,97	0,95	0,93	0,92	0,91	0,91
Murcia	1,32	1,33	1,30	1,24	1,18	1,13	1,09	1,07	1,05	1,03	1,03
Navarra	1,05	1,22	1,20	1,13	1,06	1,01	0,97	0,95	0,93	0,92	0,91
Ourense	1,56	1,60	1,42	1,23	1,15	1,13	1,13	1,13	1,14	1,15	1,16
Asturias	0,90	0,94	0,96	0,85	0,75	0,70	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68
Palencia	1,66	1,68	1,65	1,59	1,54	1,51	1,49	1,47	1,47	1,46	1,46
Palmas (Las)	1,36	1,38	1,27	1,15	1,06	1,02	0,99	0,99	0,98	0,99	0,99
Pontevedra	0,96	1,00	0,98	0,92	0,87	0,83	0,81	0,80	0,79	0,79	0,79
Salamanca	1,56	1,52	1,40	1,30	1,24	1,21	1,19	1,18	1,18	1,19	1,20
Tenerife	1,11	1,16	1,12	1,03	0,95	0,90	0,86	0,84	0,83	0,82	0,82
Cantabria	1,13	1,19	1,19	1,14	1,05	0,98	0,95	0,93	0,92	0,92	0,93
Segovia	2,65	2,57	2,40	2,22	2,09	2,00	1,94	1,90	1,88	1,87	1,87
Sevilla	0,74	0,78	0,78	0,76	0,74	0,73	0,72	0,71	0,70	0,70	0,70
Soria	2,29	2,25	2,07	1,90	1,79	1,73	1,70	1,68	1,68	1,69	1,70
Tarragona	1,82	1,92	1,79	1,57	1,42	1,36	1,33	1,32	1,32	1,33	1,34
Teruel	3,01	2,75	2,35	2,05	1,93	1,90	1,90	1,90	1,92	1,93	1,95
Toledo	2,23	1,98	1,73	1,54	1,44	1,40	1,38	1,38	1,39	1,40	1,41
Valencia	1,03	1,07	1,03	0,95	0,88	0,83	0,80	0,78	0,77	0,76	0,76
Valladolid	1,33	1,31	1,20	1,11	1,05	1,02	1,01	1,01	1,01	1,01	1,02
Vizcaya	1,07	1,14	1,10	1,04	0,99	0,97	0,96	0,95	0,95	0,95	0,95
Zamora	1,87	1,94	1,95	1,92	1,88	1,84	1,82	1,79	1,78	1,76	1,76
Zaragoza	1,17	1,28	1,23	1,13	1,04	0,99	0,96	0,95	0,94	0,94	0,94
Ceuta	2,91	3,23	3,22	3,18	3,15	3,12	3,10	3,08	3,07	3,06	3,06
Melilla	3,40	3,86	3,87	3,81	3,75	3,70	3,66	3,62	3,59	3,57	3,56

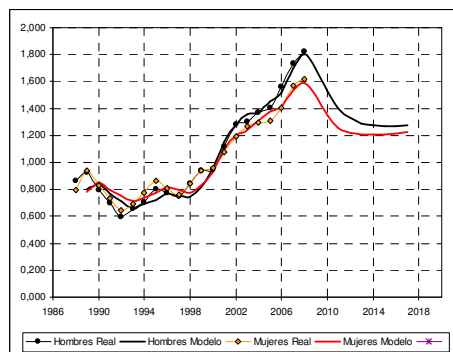
Índice sintético de emigración a otras prov					incias. Mujeres (2007 -2017)						
Provincia	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Álava	1,47	1,65	1,59	1,45	1,34	1,28	1,26	1,25	1,24	1,25	1,25
Albacete	1,73	1,82	1,70	1,53	1,40	1,33	1,29	1,27	1,27	1,27	1,28
Alicante	1,37	1,41	1,39	1,36	1,33	1,30	1,28	1,26	1,24	1,23	1,23
Almería	1,90	1,99	1,93	1,86	1,81	1,78	1,74	1,72	1,70	1,69	1,69
Ávila	2,70	2,55	2,22	1,98	1,87	1,83	1,81	1,81	1,82	1,83	1,85
Badajoz	1,19	1,22	1,12	1,03	0,97	0,96	0,95	0,95	0,95	0,95	0,96
Balears	1,60	1,61	1,61	1,50	1,40	1,33	1,29	1,26	1,25	1,24	1,25
Barcelona	1,29	1,45	1,45	1,36	1,28	1,21	1,17	1,14	1,12	1,10	1,10
Burgos	1,67	1,73	1,71	1,68	1,65	1,62	1,60	1,59	1,57	1,57	1,56
Cáceres	1,63	1,80	1,76	1,70	1,64	1,59	1,55	1,51	1,48	1,46	1,44
Cádiz	0,95	0,97	0,94	0,93	0,89	0,86	0,85	0,84	0,84	0,84	0,84
Castellón	1,46	1,40	1,29	1,15	1,06	1,01	0,99	0,98	0,98	0,98	0,99
Ciudad Real	1,49	1,51	1,36	1,23	1,16	1,13	1,12	1,12	1,12	1,13	1,14
Córdoba	1,07	1,07	1,00	0,94	0,91	0,89	0,88	0,88	0,87	0,88	0,88
Coruña (A)	0,88	0,95	0,94	0,90	0,86	0,83	0,81	0,80	0,79	0,78	0,78
Cuenca	2,71	2,70	2,33	2,03	1,89	1,83	1,81	1,81	1,82	1,84	1,86
Girona	1,75	1,85	1,78	1,61	1,48	1,41	1,37	1,36	1,35	1,36	1,37
Granada	1,27	1,28	1,22	1,15	1,10	1,07	1,05	1,04	1,04	1,04	1,05
Guadalajara	2,99	2,70	2,40	2,17	2,05	1,99	1,97	1,96	1,96	1,97	1,99
Guipúzcoa	0,90	0,95	0,86	0,79	0,77	0,77	0,76	0,77	0,77	0,77	0,77
Huelva	1,18	1,24	1,21	1,12	1,05	1,01	0,98	0,96	0,95	0,95	0,95
Huesca	1,94	2,16	2,11	1,98	1,86	1,77	1,72	1,68	1,65	1,64	1,64
Jaén	1,48	1,45	1,27	1,14	1,09	1,07	1,07	1,07	1,07	1,08	1,09
León	1,52	1,68	1,77	1,73	1,60	1,50	1,44	1,40	1,39	1,38	1,38
Lleida	1,99	2,43	1,96	1,58	1,48	1,48	1,49	1,49	1,51	1,52	1,54
Rioja (La)	1,64	1,91	1,89	1,75	1,62	1,53	1,48	1,44	1,42	1,40	1,40
Lugo	1,26	1,32	1,32	1,31	1,30	1,29	1,29	1,28	1,28	1,28	1,28
Madrid	1,53	1,60	1,61	1,53	1,45	1,39	1,35	1,31	1,29	1,28	1,27
Málaga	1,09	1,06	1,06	1,03	0,99	0,97	0,95	0,93	0,92	0,91	0,91
Murcia	1,32	1,33	1,30	1,24	1,18	1,13	1,09	1,07	1,05	1,03	1,03
Navarra	1,05	1,22	1,20	1,13	1,06	1,01	0,97	0,95	0,93	0,92	0,91
Ourense	1,56	1,60	1,42	1,23	1,15	1,13	1,13	1,13	1,14	1,15	1,16
Asturias	0,90	0,94	0,96	0,85	0,75	0,70	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68
Palencia	1,66	1,68	1,65	1,59	1,54	1,51	1,49	1,47	1,47	1,46	1,46
Palmas (Las)	1,36	1,38	1,27	1,15	1,06	1,02	0,99	0,99	0,98	0,99	0,99
Pontevedra	0,96	1,00	0,98	0,92	0,87	0,83	0,81	0,80	0,79	0,79	0,79
Salamanca	1,56	1,52	1,40	1,30	1,24	1,21	1,19	1,18	1,18	1,19	1,20
Tenerife	1,11	1,16	1,12	1,03	0,95	0,90	0,86	0,84	0,83	0,82	0,82
Cantabria	1,13	1,19	1,19	1,14	1,05	0,98	0,95	0,93	0,92	0,92	0,93
Segovia	2,65	2,57	2,40	2,22	2,09	2,00	1,94	1,90	1,88	1,87	1,87
Sevilla	0,74	0,78	0,78	0,76	0,74	0,73	0,72	0,71	0,70	0,70	0,70
Soria	2,29	2,25	2,07	1,90	1,79	1,73	1,70	1,68	1,68	1,69	1,70
Tarragona	1,82	1,92	1,79	1,57	1,42	1,36	1,33	1,32	1,32	1,33	1,34
Teruel	3,01	2,75	2,35	2,05	1,93	1,90	1,90	1,90	1,92	1,93	1,95
Toledo	2,23	1,98	1,73	1,54	1,44	1,40	1,38	1,38	1,39	1,40	1,41
Valencia	1,03	1,07	1,03	0,95	0,88	0,83	0,80	0,78	0,77	0,76	0,76
Valladolid	1,33	1,31	1,20	1,11	1,05	1,02	1,01	1,01	1,01	1,01	1,02
Vizcaya	1,07	1,14	1,10	1,04	0,99	0,97	0,96	0,95	0,95	0,95	0,95
Zamora	1,87	1,94	1,95	1,92	1,88	1,84	1,82	1,79	1,78	1,76	1,76
Zaragoza	1,17	1,28	1,23	1,13	1,04	0,99	0,96	0,95	0,94	0,94	0,94
Ceuta	2,91	3,23	3,22	3,18	3,15	3,12	3,10	3,08	3,07	3,06	3,06
Melilla	3,40	3,86	3,87	3,81	3,75	3,70	3,66	3,62	3,59	3,57	3,56

La serie observada, ajustada y proyectada 1998-2017 de dichos índices en cada una de las provincias se observa en los siguientes gráficos:

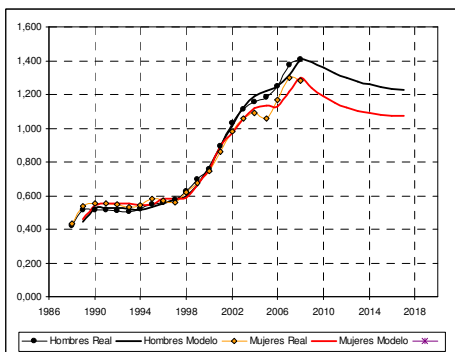
1. Alava



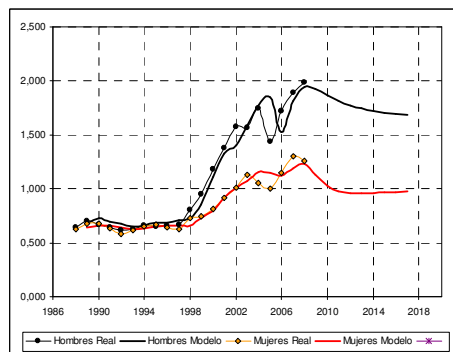
2. Albacete



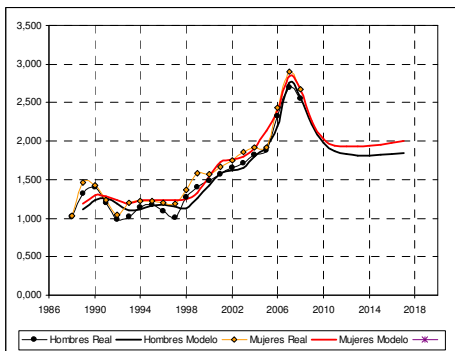
3. Alicante/Alacant



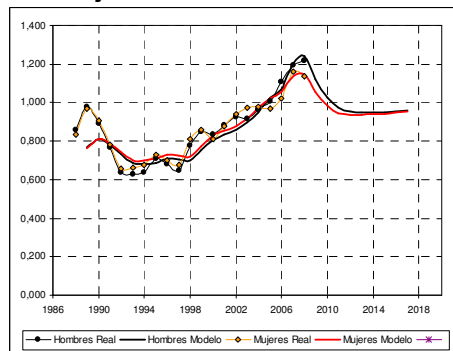
4. Almería



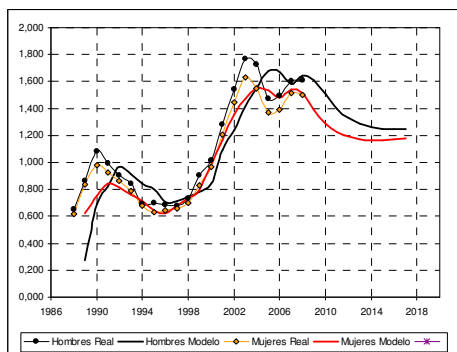
5. Ávila



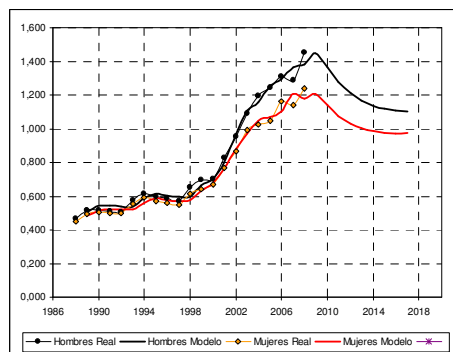
6. Badajoz



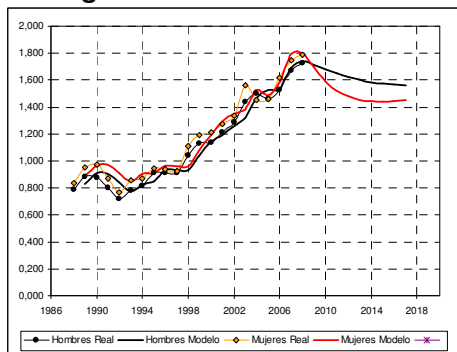
7. Illes Balears



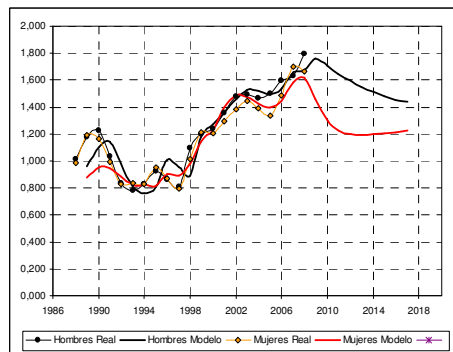
8. Barcelona



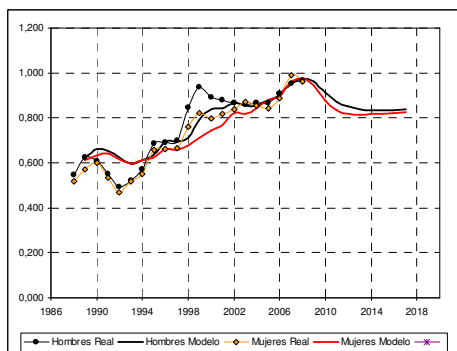
9. Burgos



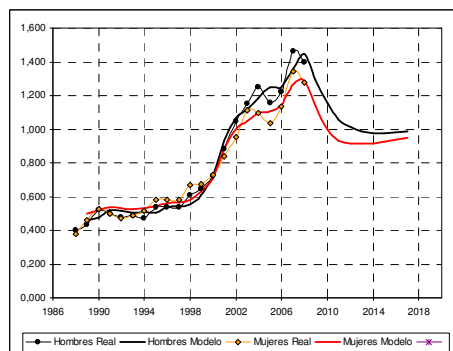
10. Cáceres



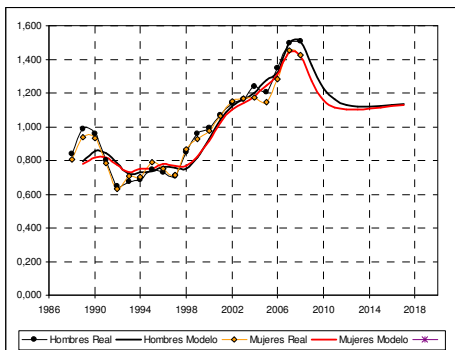
11. Cádiz



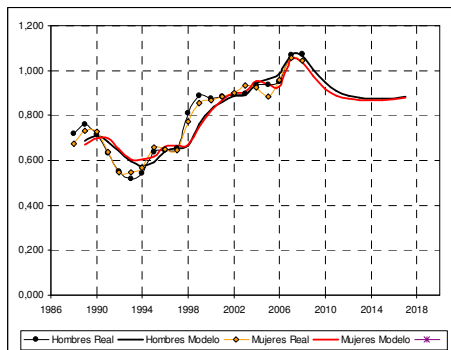
12. Castellón/Castelló



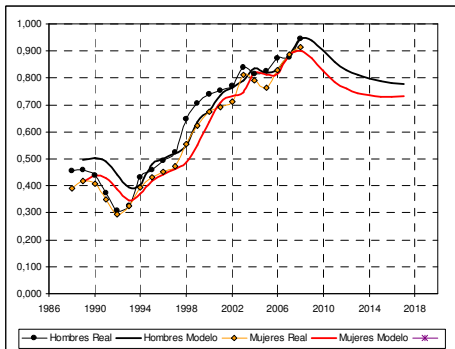
13. Ciudad Real



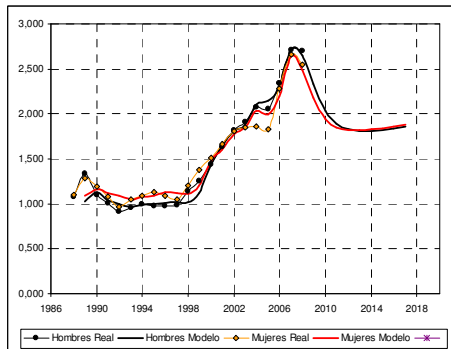
14. Córdoba



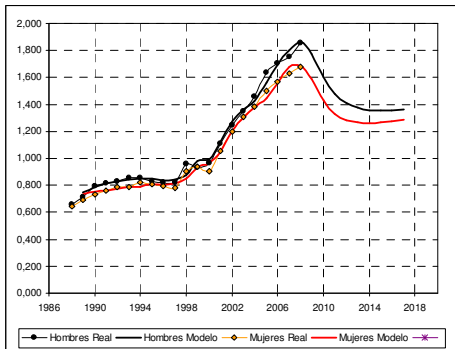
15. A Coruña



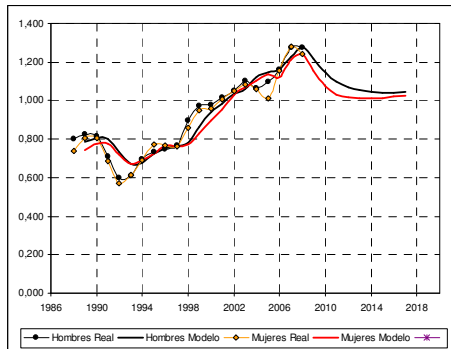
16. Cuenca



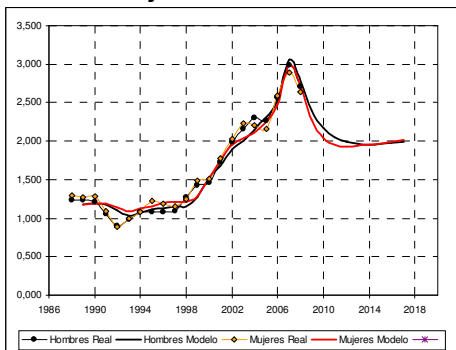
17. Girona



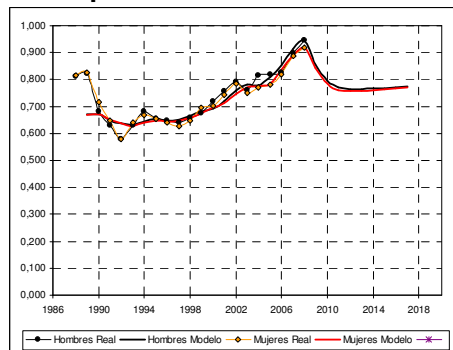
18. Granada



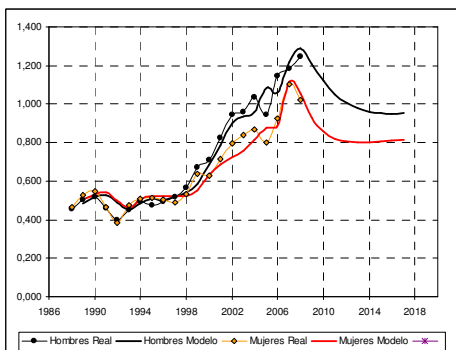
19. Guadalajara



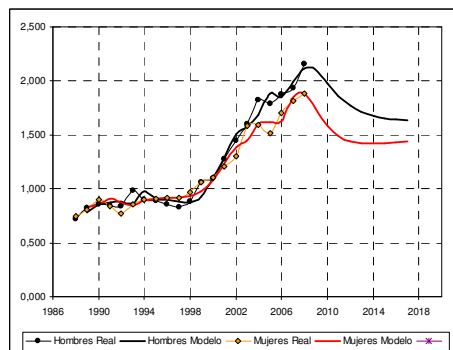
20. Guipúzcoa



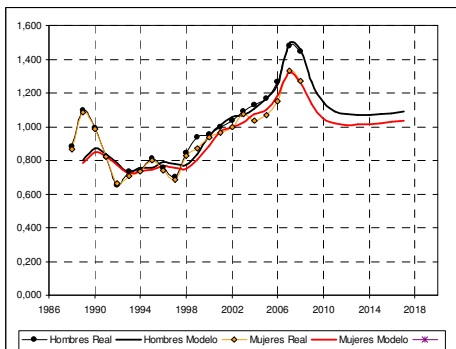
21. Huelva



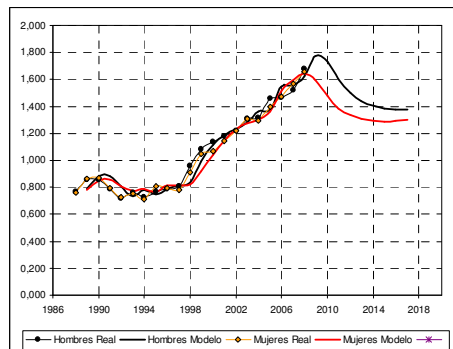
22. Huesca



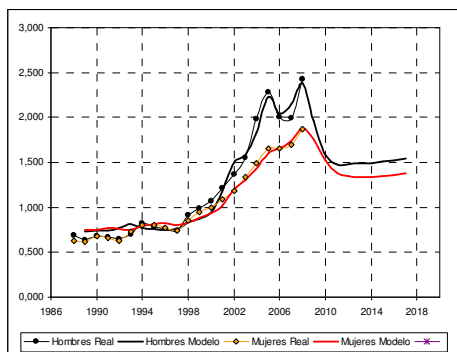
23. Jaén



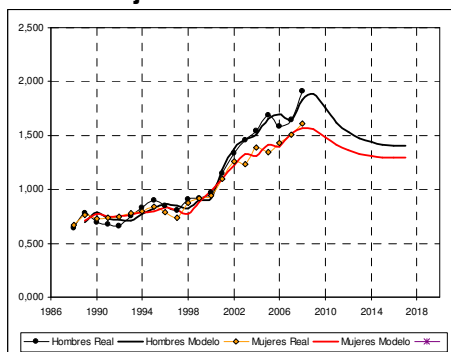
24. León



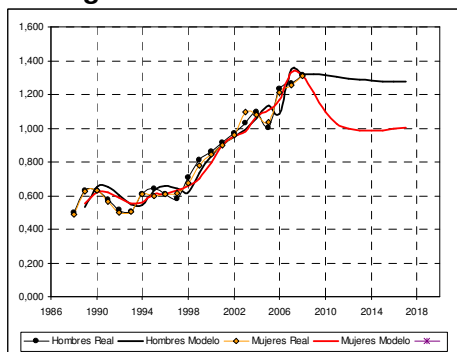
25. Lleida



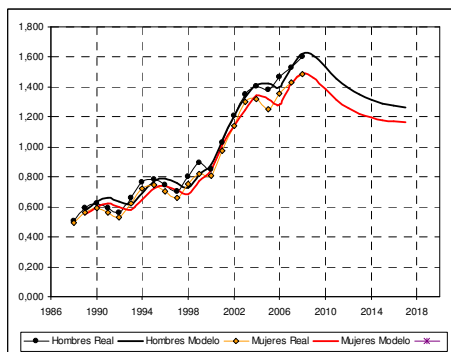
26. La Rioja



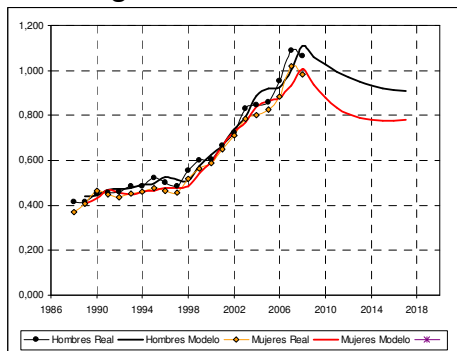
27. Lugo



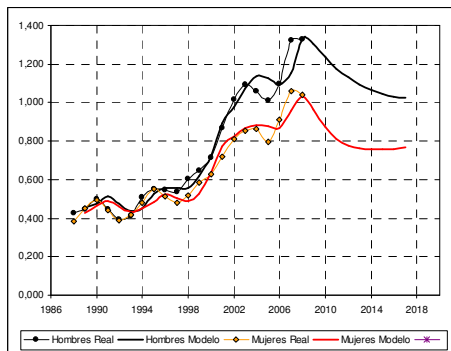
28. Madrid



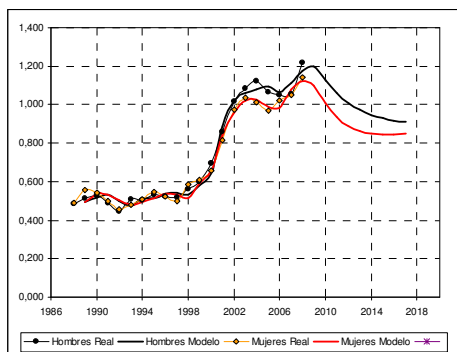
29. Málaga



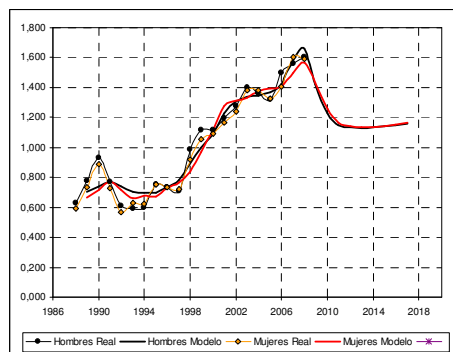
30. Murcia



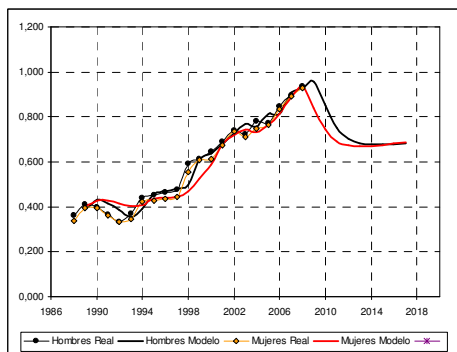
31. Navarra



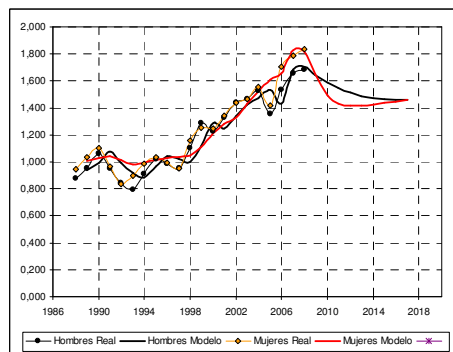
32. Ourense



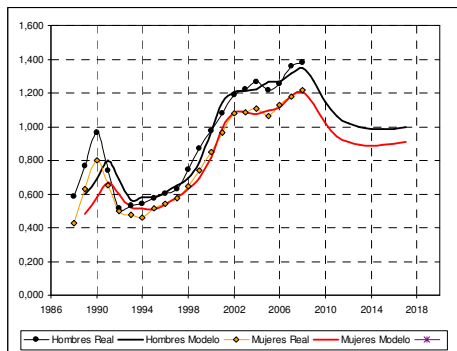
33. Asturias



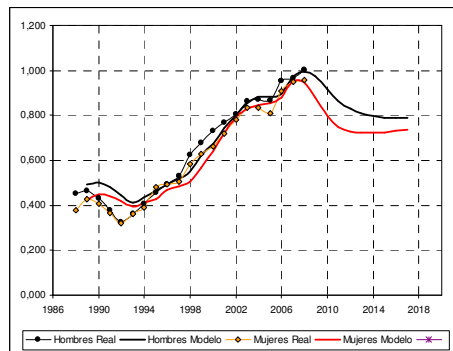
34. Palencia



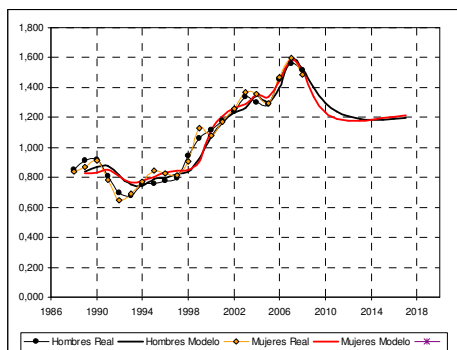
35. Las Palmas



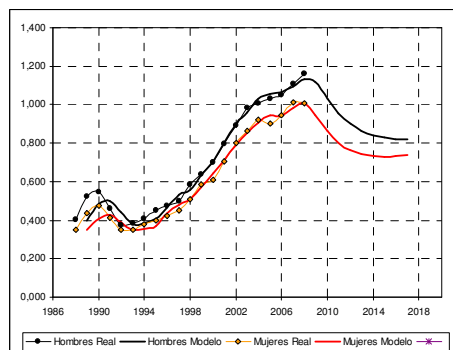
36. Pontevedra



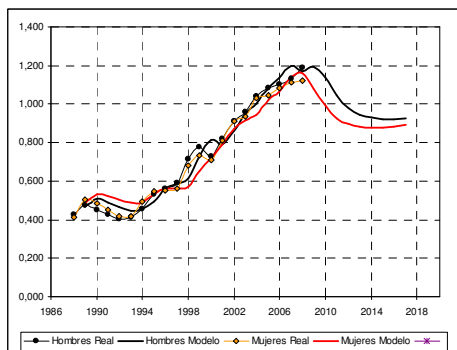
37. Salamanca



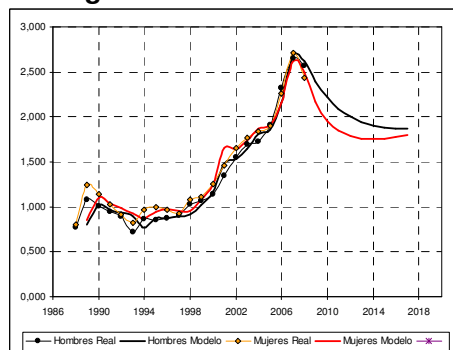
38. Santa Cruz de Tenerife



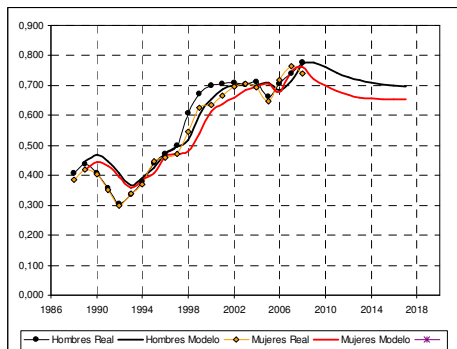
39. Cantabria



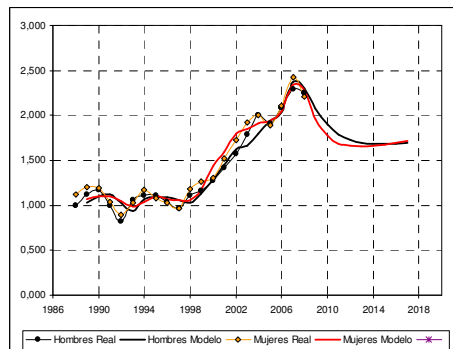
40. Segovia



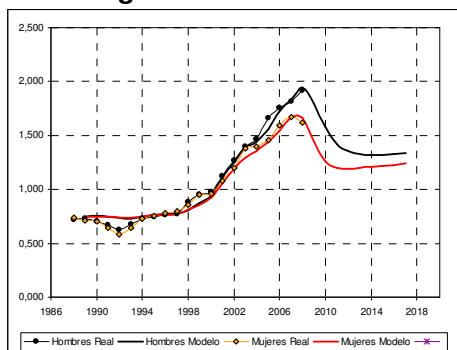
41. Sevilla



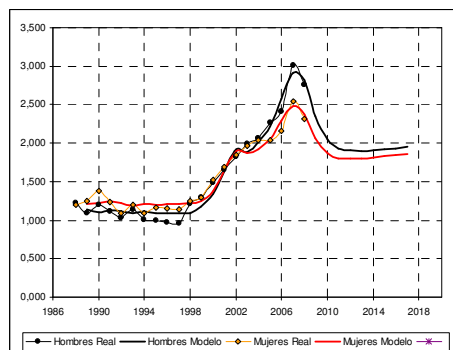
42. Soria



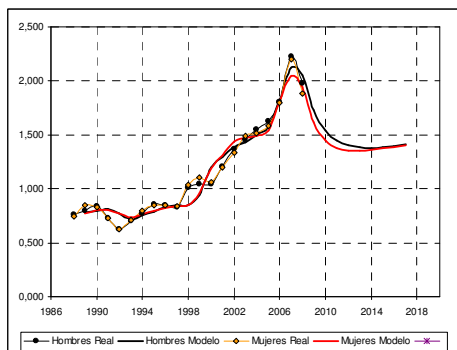
43. Tarragona



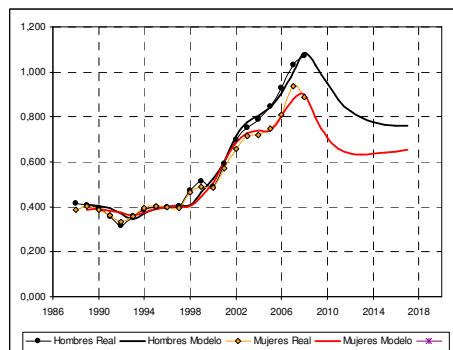
44. Teruel



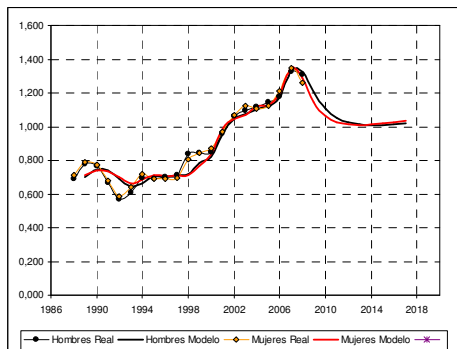
45. Toledo



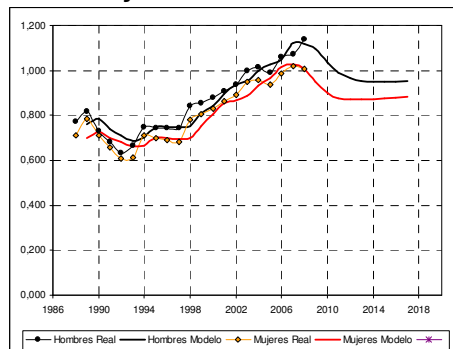
46. Valencia/València



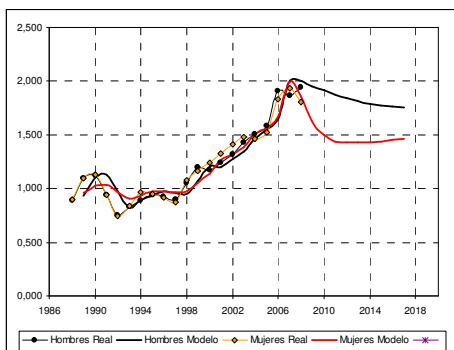
47. Valladolid



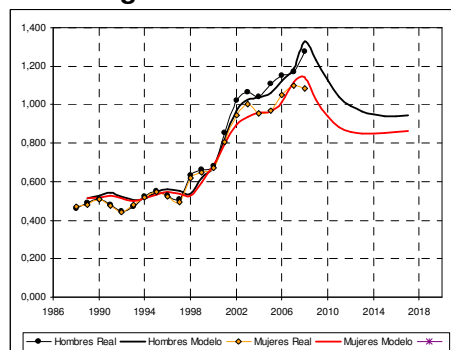
48. Vizcaya



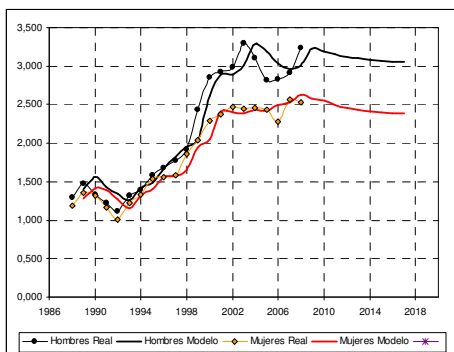
49. Zamora



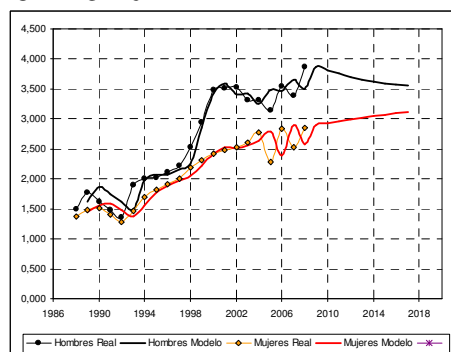
50. Zaragoza



51. Ceuta



52. Melilla



2. El calendario de emigración al resto de España para cada sexo desde cada provincia se deriva del promedio observado en los años 2004-2007 y se ha mantenido constante en todo el periodo proyectivo, habida cuenta de la estabilidad observada en los mismos en los últimos años.

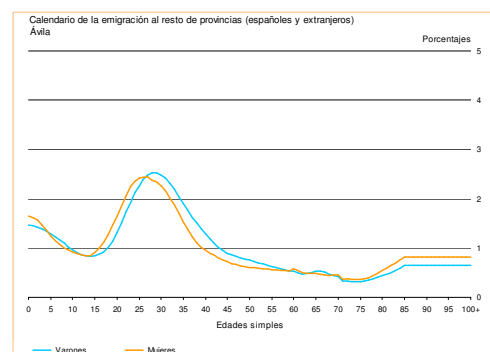
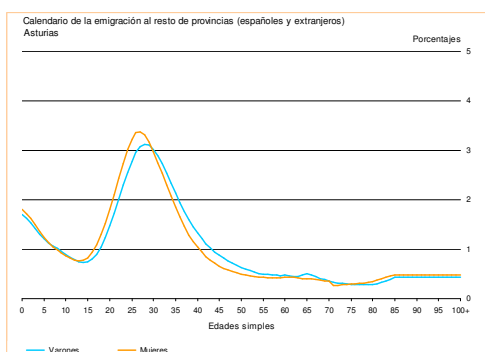
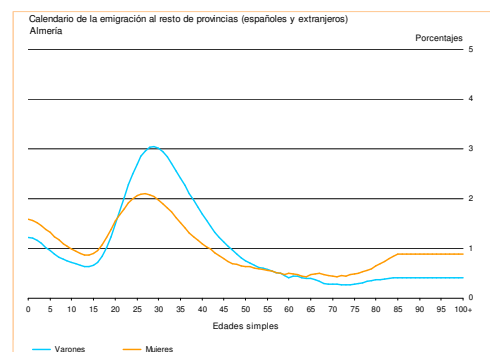
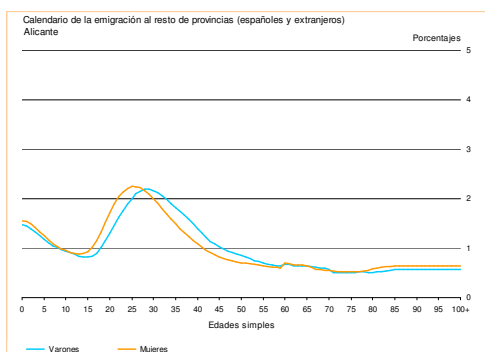
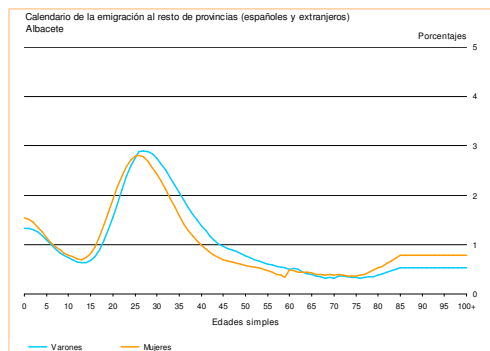
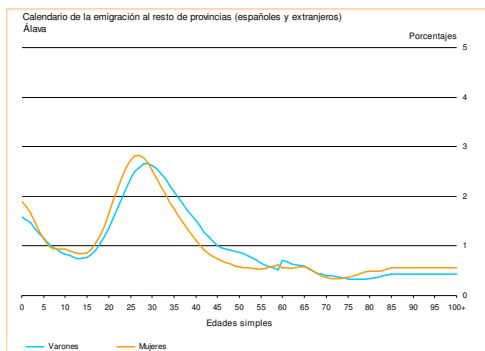
Dicho calendario por edad se ha obtenido en los siguientes pasos:

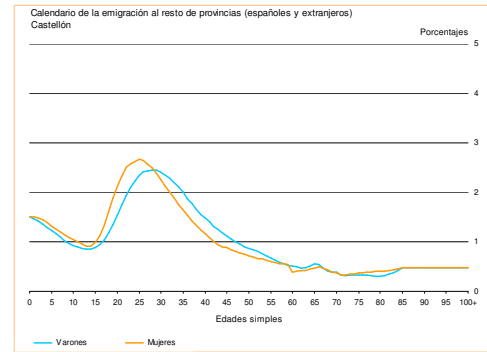
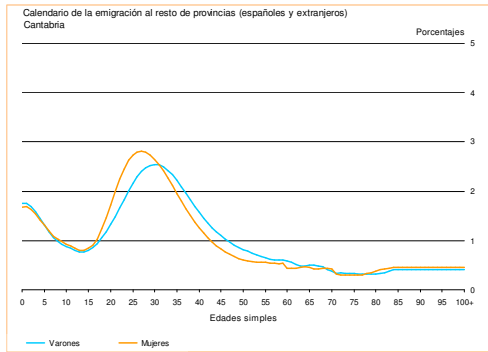
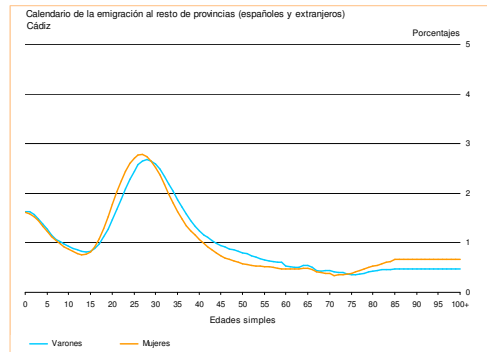
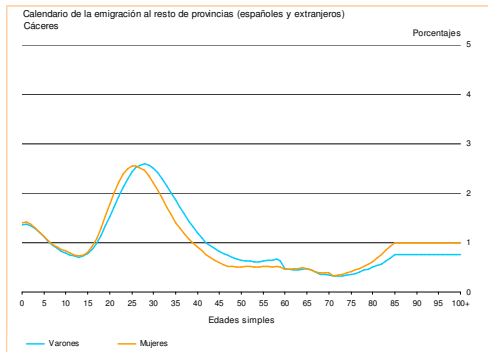
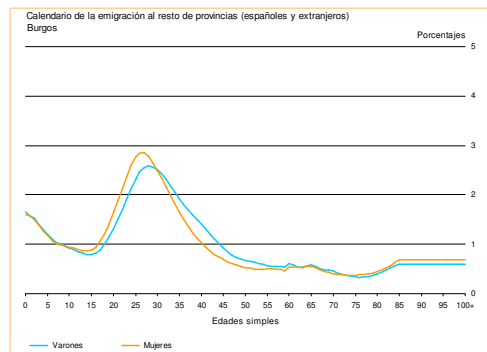
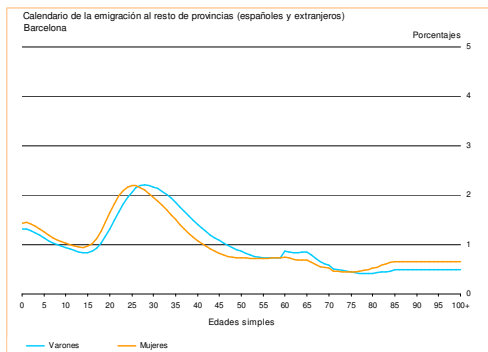
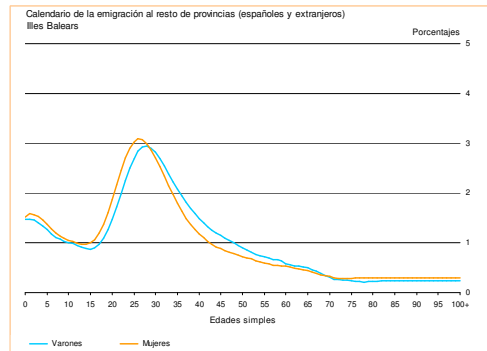
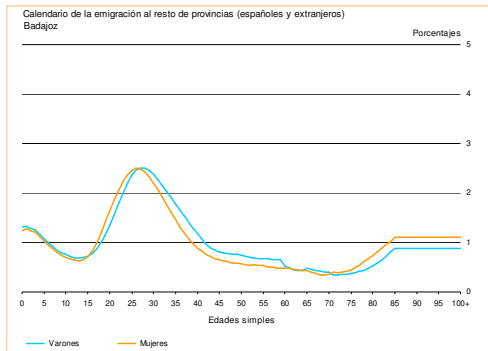
- 1) Cálculo de flujos de emigración al resto de España desde cada provincia por sexo y edad simple promedio de los años 2004-2007 observados en la Estadística de Variaciones Residenciales.
- 2) Suavizado de los flujos obtenidos en el punto 1) de acuerdo a un procedimiento de medias móviles de cinco edades, salvo en las edades 60-70, donde se ha empleado un suavizado de medias móviles de tres edades consecutivas, tratando de evitar oscilaciones aleatorias de las mismas y respetando ciertos comportamientos sistemáticos observados entorno a las edades de jubilación.
- 3) Con los flujos resultantes de 2), se calculan tasas de emigración al resto de España para cada provincia, utilizando como denominador en las mismas las Estimaciones de la Población Actual a 1 de enero de 2006.
- 4) Suavizado de las tasas obtenidas en el punto 3) de acuerdo a un procedimiento de medias móviles de cinco edades, salvo en las edades 60-70, donde se ha

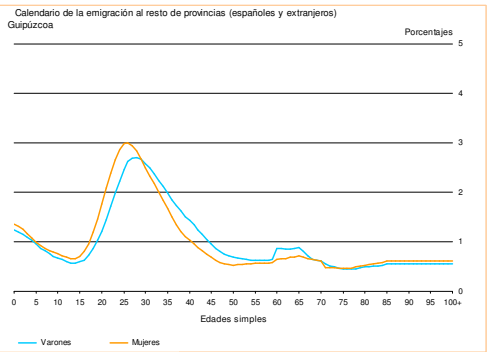
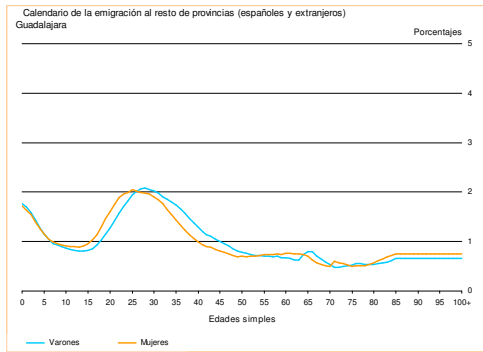
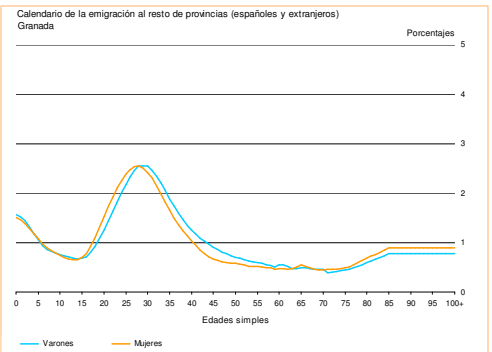
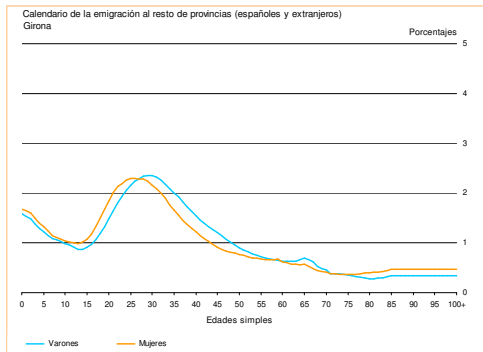
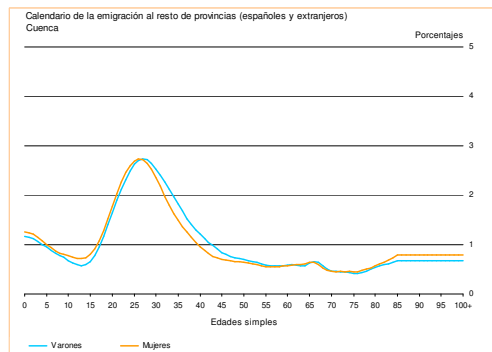
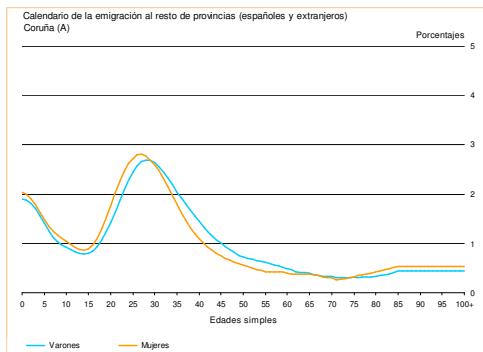
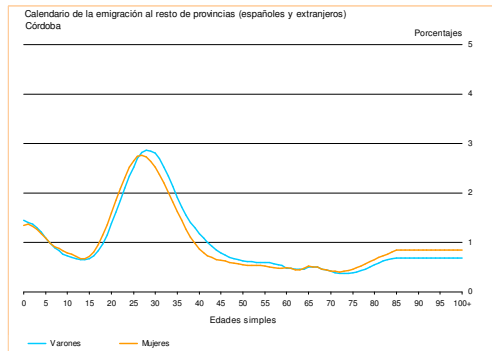
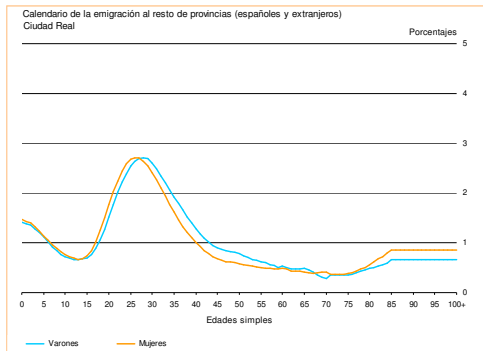
empleado un suavizado de medias móviles de tres edades consecutivas, tratando de evitar las oscilaciones aleatorias de las mismas y respetar ciertos comportamientos sistemáticos de los flujos observados entorno a las edades de jubilación.

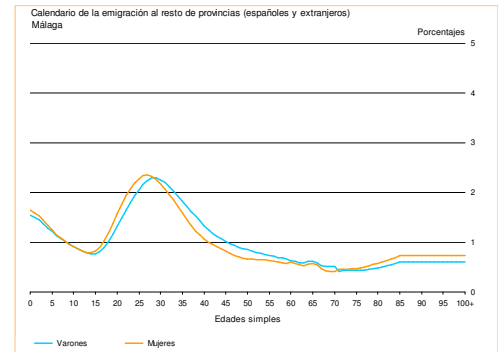
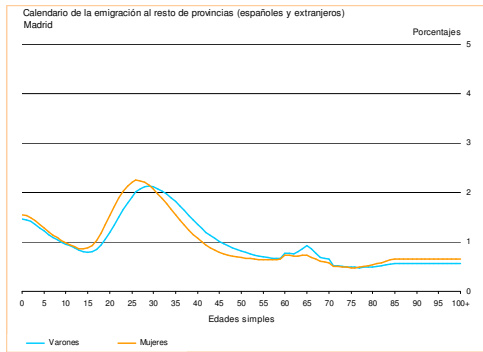
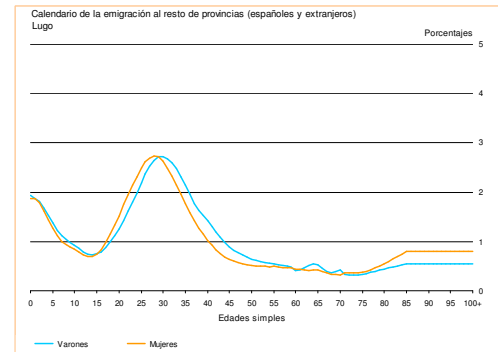
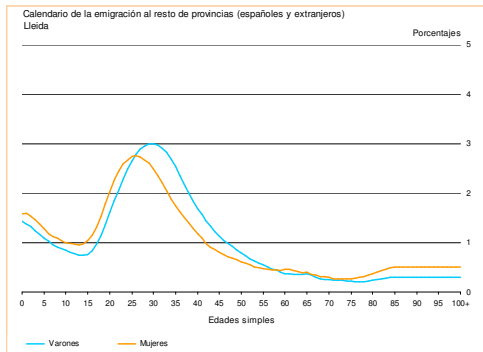
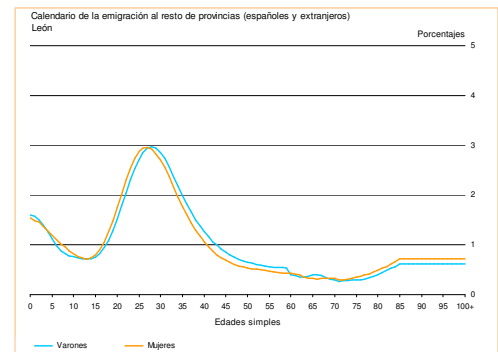
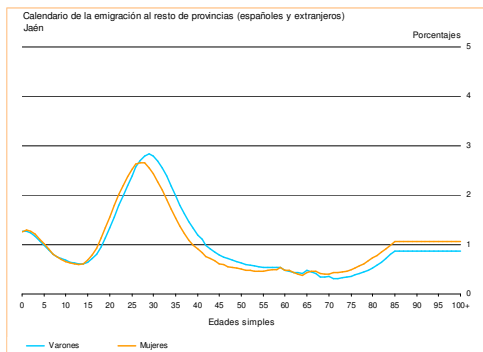
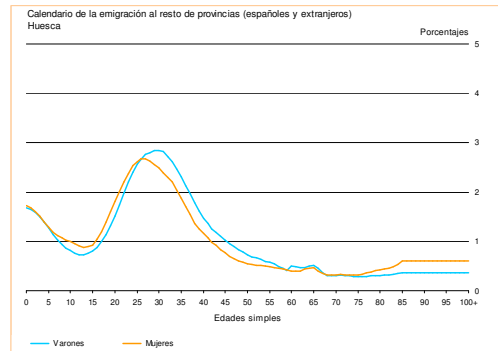
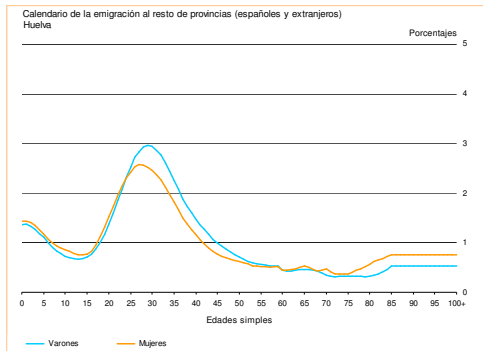
- 5) Estas tasas, se han sometido a una nueva transformación consistente en mantener constante la tasa de emigración de 85 años a partir de dicha edad, dada la extrema variabilidad que presentan las mismas en las edades más avanzadas.
- 6) Obtención del calendario estandarizado que se deriva de las tasas resultantes del punto 5).

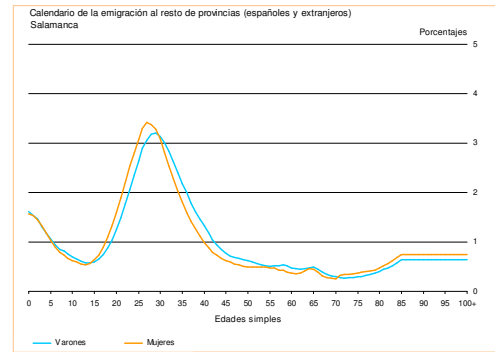
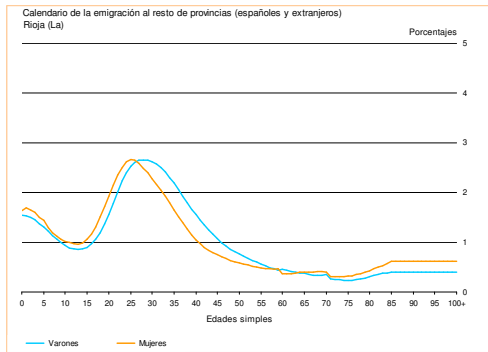
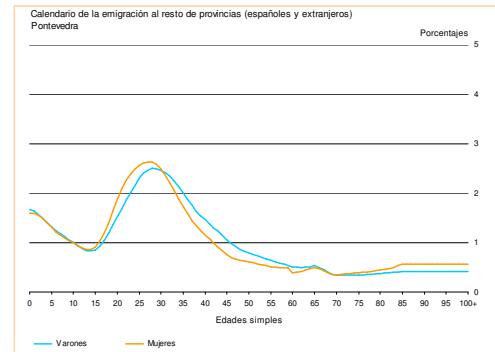
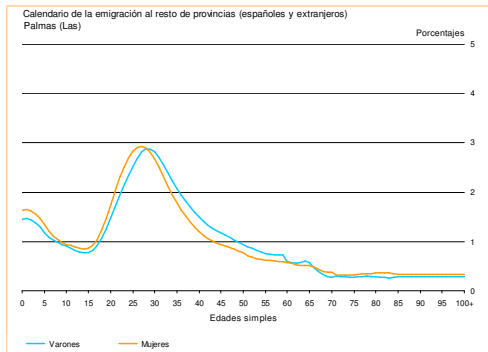
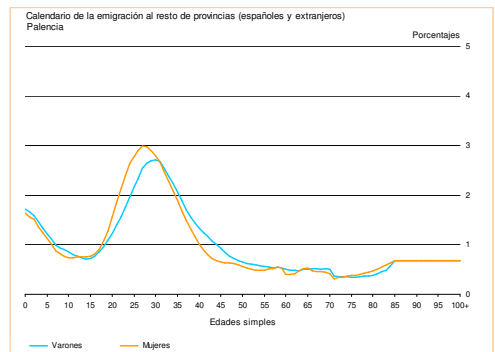
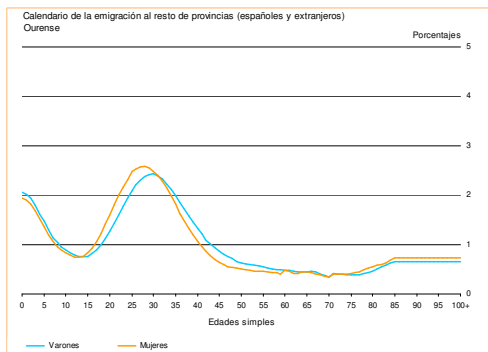
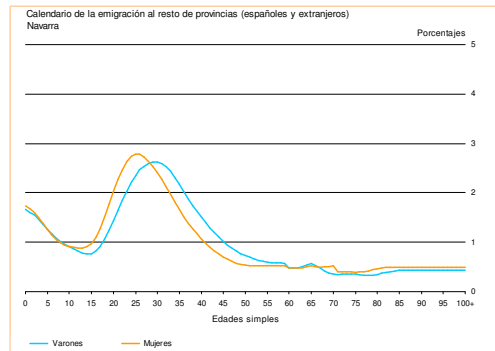
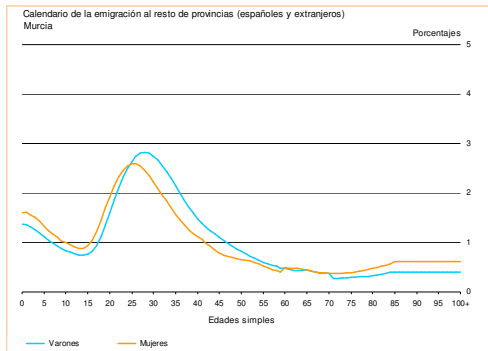
En los gráficos que siguen se observa el calendario provincial proyectado de emigración a otras provincias, constante para cada año del periodo proyectivo:

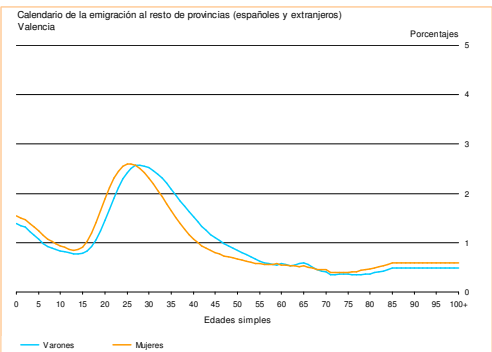
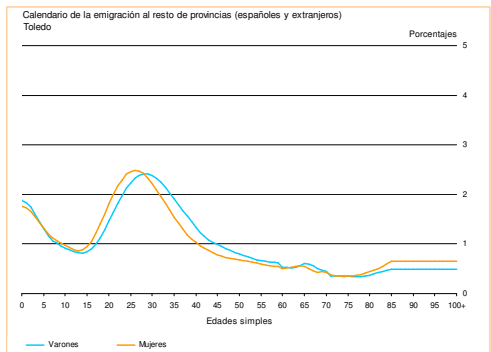
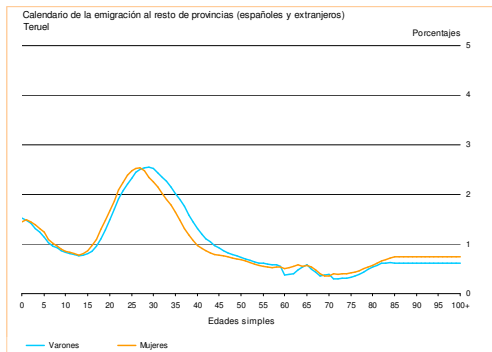
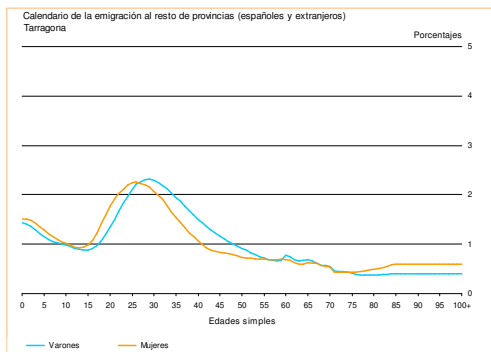
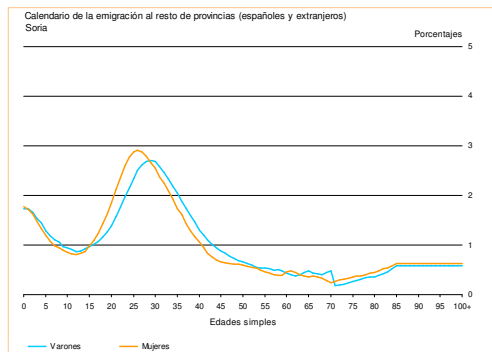
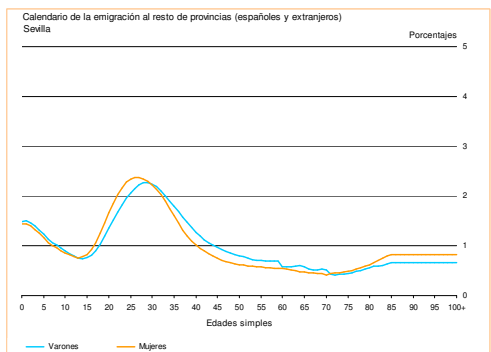
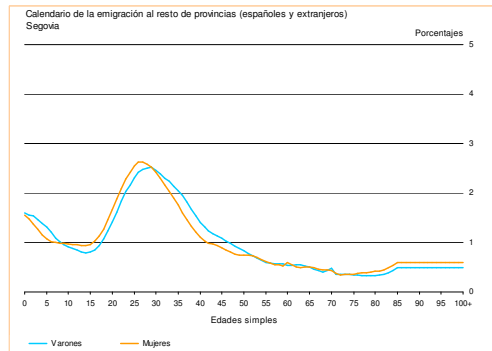
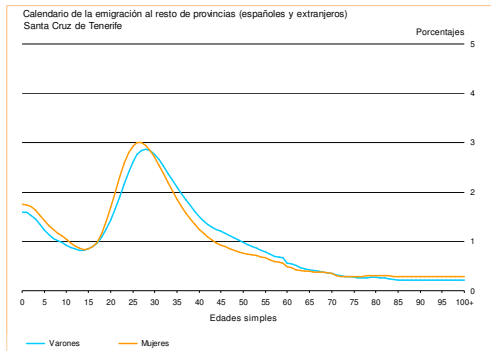


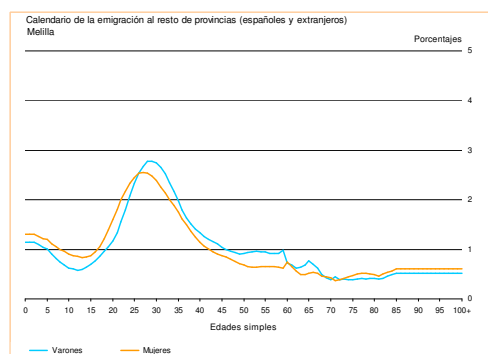
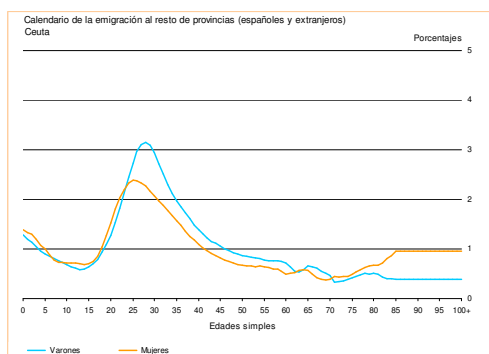
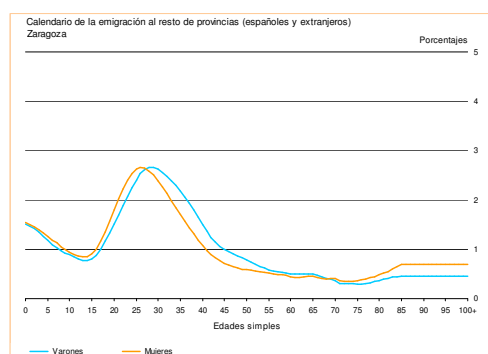
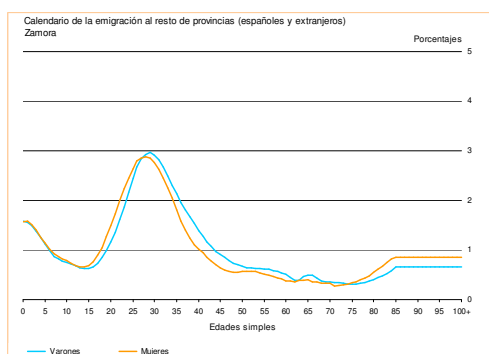
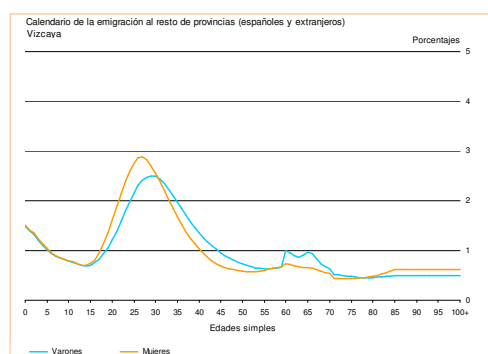
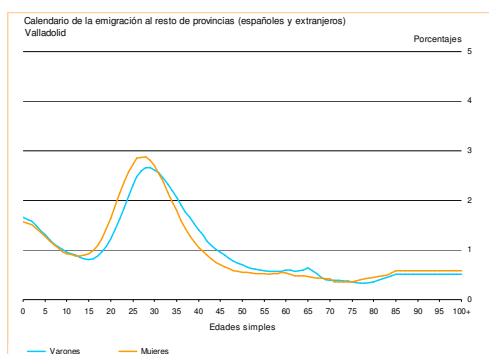












3. El coeficiente de reparto de las tasas específicas por sexo y edad de emigración al resto de España según provincia de destino se ha derivado también del promedio observado en el periodo 2004-2007 y se ha mantenido constante para todo el periodo de proyección.

Tal coeficiente se ha obtenido tras un proceso de suavización de flujos y tasas específicas por sexo y edad de migración interprovincial análogo al de obtención del calendario de emigración, a partir de los resultados de la Estadística de Variaciones Residenciales 2004-2007 y de las Estimaciones de la Población Actual a mitad de dicho periodo, 1 de enero de 2006.