

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA



# Proyección de Hogares

## Metodología

Octubre de 2014



## 1 Introducción

La demanda de datos sobre la evolución del número, tipo y composición de los hogares ha ido creciendo paulatinamente en los últimos años. Tradicionalmente son los censos de población y viviendas, cada diez años, la principal fuente que proporciona ese tipo de información. Así, el último censo, de 2011, ha puesto de manifiesto no sólo el extraordinario aumento producido en la población como consecuencia de la llegada masiva de extranjeros durante la década pasada sino fundamentalmente el experimentado en el número de hogares y en la tipología de estos.

### 1.1 EL CENSO DE POBLACIÓN Y VIVIENDAS 2011

El censo de 2011 refleja un aumento del 14,6% de la población de España y del 27,5% del número de hogares desde el anterior censo de 2001. Este aumento producido en los últimos diez años se ha visto acompañado también de un incremento del número de viviendas (20,3%).

La población de España ha crecido en casi 6 millones de personas entre ambos censos, habiendo contribuido la llegada de extranjeros a este extraordinario aumento de la población. En esos diez años la población extranjera aumentó en más de tres millones y medio, alcanzando la cifra de 5,3 millones, lo que representa el 11,2% de la población.

El parque residencial también se ha visto incrementado entre ambos censos. El número total de viviendas en España en el censo de 2011 supera los 25,2 millones, tras crecer un 20,3%.

No obstante hay que destacar que el aumento más pronunciado se ha producido entre las viviendas principales, cuyo número se ha incrementado en casi 4 millones (un 27,5%) alcanzando los 18,1 millones.

Hay que tener en cuenta que a efectos del censo los términos “viviendas principales” y “hogares” son sinónimos, dado que se denomina hogar al conjunto de individuos que ocupa habitualmente una misma vivienda. Así pues el número de hogares en España alcanzó los 18.083.692 en noviembre de 2011, cifra significativamente más elevada que la que se venía estimando a partir de las encuestas (por ejemplo la Encuesta de población Activa estimaba un total de 17,4 millones de hogares en el cuarto trimestre de 2011).

**Comparación de viviendas, hogares y población en 1991, 2001 y 2011**

	Censo 1990-1991 (*)	Censo 2001 (**)	Censo 2011 (**)	Crecimiento absoluto 1990-2001	Crecimiento absoluto 2001-2011	Crecimiento relativo (%) 1990-2001	Crecimiento relativo (%) 2001-2011
Viviendas	17.220.399	20.946.554	25.208.623	3.726.155	4.262.069	21,6%	20,3%
Hogares	11.852.075	14.187.169	18.083.692	2.335.094	3.896.523	19,7%	27,5%
Población	38.872.268	40.847.371	46.815.916	1.975.103	5.968.545	5,1%	14,6%

(\*) cifras referidas a 1 de marzo de 1991

(\*\*) cifras referidas a 1 de noviembre

En definitiva, mientras que la población se ha incrementado en una década en un 14,6% el número de hogares ha sufrido un crecimiento mucho más intenso (27,5%) y bastante más acentuado que el sufrido en la década anterior (19,7%).

Este incremento en los hogares superior al incremento en la población viene sucediendo desde las décadas anteriores: así, entre los censos de 1970 y 1980 los hogares crecían un 22,14% mientras que la población crecía un 10,88% y entre 1980 y 1991 los incrementos eran 13,37% y 2,98% respectivamente.

Además se han producido importantes modificaciones tanto en la composición como en el tamaño de los hogares. El número medio de miembros del hogar ha disminuido considerablemente durante los últimos 40 años, pasando de casi cuatro personas por hogar en 1970 a 2,58 en 2011.

---

## 1.2 LA NECESIDAD DE DATOS ACTUALIZADOS SOBRE EL NÚMERO DE HOGARES

El sistema estadístico debe intentar reflejar en la medida de lo posible esta nueva realidad que se presenta y hacerlo sin tener que esperar a que transcurran diez años y se realice un nuevo censo.

Una vez obtenidos los resultados del último Censo de población y Viviendas de 2011, que aporta toda la información precisa sobre el número y composición de los hogares que conforma la población, referida a noviembre de 2011, es el momento de acometer el reto de producir datos actualizados sobre el número de hogares, lo que supondrá un avance importante en la calidad de la información producida por el INE.

A falta de otros datos, frecuentemente se recurre a encuestas de hogares para conocer la evolución reciente en el número de hogares. Pero uno de los problemas que suelen atribuirse a las encuestas dirigidas a hogares es el posible sesgo que se puede introducir en sus resultados debido a la falta de respuesta de determinados tipos de hogares más difíciles de localizar en el domicilio o de obtener su colaboración. Esto se traduce en que la descripción de la sociedad y las formas de convivencia que aportan las encuestas, e incluso el propio número de hogares que estiman, puede verse distorsionado.

Pero además, al igual que ocurre con la población, no solo es necesario conocer la evolución reciente en el número de hogares. También es necesario realizar un ejercicio proyectivo que permita mostrar de forma anticipada las implicaciones que tienen a medio plazo las tendencias actualmente observadas en la población sobre la dinámica de creación y disolución de hogares. Es por ello que el INE plantea la ejecución de esta nueva operación **Proyección de Hogares**.

---

## 1.3 ESTIMACIÓN INTERCENSAL DE HOGARES 2002-2012

Durante el año 2013 se ha construido una serie de hogares para el último periodo intercensal 2002-2012, más concretamente, desde el 1 de noviembre de 2001 hasta el 1 de enero de 2012, coherente con la revisión de la serie de

cifras poblacionales que se ha llevado a cabo con las estimaciones Intercensales de población.

Las encuestas a hogares han revisado sus series de resultados utilizando estas cifras poblacionales (estimaciones intercensales) como fuente externa de información para calibrar sus resultados y corregir posibles errores de representatividad de sus muestras. Así, durante el último año, todas las encuestas de hogares del INE (ECV, EPF, TIC-H, EPA,..) han procedido a actualizar su base poblacional de acuerdo a los resultados derivados del censo de 2011 pero además, como novedad, también han incorporado el calibrado a esta serie de hogares que se ha construido.

Este proyecto, por tanto, da continuidad a esta serie de número de hogares por tamaño con una cifra siempre actualizada y una proyección para los próximos 15 años. De esta forma se dispondrá de unas cifras de referencia sobre el número de hogares en cada fecha que se considere y se podrá hacer uso de las mismas en todas las encuestas como fuente externa de información a la que calibrar sus resultados.

Esta operación nace con el propósito de ir incorporando en su metodología cuantas fuentes adicionales de información y mejoras metodológicas se consideren oportunas para una mejor identificación y medición del fenómeno de la evolución y composición de los hogares. Estas mejoras metodológicas se irán incorporando a lo largo de las próximas ediciones y serán documentadas para conocimiento de investigadores y usuarios.

---

## 2 Objetivos

Esta nueva operación estadística, **Proyección de Hogares**, incluida en el *Plan Estadístico Nacional 2013-2016* y en el *Inventario de Operaciones Estadísticas* de la Administración General del Estado se diseña para proporcionar información actualizada del número de hogares y para ofrecer, cada dos años, una simulación estadística del número de hogares futuros según tipo de hogar que refleje el resultado que tendría sobre dicha variable la prolongación de las tendencias demográficas y comportamientos sociales actualmente observados. Los resultados de dicha operación serán además, por su forma de construcción, plenamente coherentes con los de las Proyecciones de población también difundidos por el INE.

Más concretamente, los objetivos de la operación estadística Proyección de hogares son:

1. Disponer de información sobre la evolución del número de hogares por tamaño obteniendo proyecciones de hogares, construidas a partir de las Proyecciones de población y consistentes en información para los 15 años siguientes a su publicación.

Este dato será publicado **cada dos años** a partir de 2014. Junto con la primera publicación se facilitará la serie histórica desde enero de 2002.

Este objetivo permitirá a los distintos agentes sociales la planificación de políticas orientadas a la sociedad y basadas en el conocimiento esperado de la evolución de las formas de convivencia.

2. Además, para su uso en el calibrado de encuestas a hogares, se construye cada trimestre **una proyección auxiliar**, calculada no a partir de las proyecciones de población sino utilizando las cifras de población “adelantadas” (las últimas cifras provisionales disponibles en cada momento). Esto permite disponer del dato actualizado trimestralmente correspondiente al número de hogares existentes cada mes a nivel de provincia y su distribución según tamaño del hogar.  
Estas estimaciones trimestrales sobre el número de hogares mes a mes, tendrán carácter provisional y no serán objeto de publicación específica, si bien sus resultados aparecerán explícitamente en todas aquellas encuestas que las utilicen en su calibrado (así por ejemplo, la EPA, publicará datos trimestrales del número de hogares).

---

### 3 Fuentes de información

Para la elaboración de la Proyección de Hogares a 15 años se cuenta con las siguientes fuentes básicas de información:

#### **1. Proyecciones de población a partir de 2014.**

Permitirá disponer cada 2 años de la serie anual de cifras de población proyectadas para un periodo de 15 años desagregadas por sexo, edad, nacionalidad y por provincia (ver más información sobre proyecciones de población en Anexo).

#### **2. Censos de Población y Viviendas de 2001 y de 2011.**

Permite disponer en cada fecha censal del número de hogares clasificados por tamaño del hogar y por provincia, así como la población clasificada según el tamaño del hogar al que pertenece, grupos de edad, sexo, nacionalidad y provincia de residencia.

#### **3. Estimaciones intercensales de población para el periodo 2002- 2012.**

Contiene la serie mensual de población desde enero de 2002 hasta enero de 2012 desagregada por sexo, edad, nacionalidad y provincia.

#### **4. Padrón Continuo desde 2012.**

El Padrón Continuo permite la elaboración de un marco de direcciones postales correspondientes a viviendas principales, a partir de los domicilios que figuran en los registros individuales de persona.

Si bien la información que contiene el Padrón no es a día de hoy suficientemente precisa en cuanto a poder determinar el número de viviendas ocupadas (u hogares), se puede construir a partir de él un marco de direcciones postales “ocupadas”, lo que posibilita estudiar la evolución del número de hogares por tamaño al comparar los datos del padrón al cada inicio de cada año con el año anterior, desde 2012. Esta variación en el número de hogares clasificados por tamaño del hogar y por provincia así como la población clasificada según el tamaño del hogar al que pertenece, grupos de edad, sexo y provincia de residencia se usa para estimar la variación de las propensiones cada año.

### **5. Cifras de población (definitivas y adelantadas) disponibles a partir de 2012.**

Contiene la serie mensual de población (definitiva o adelantada) desde enero de 2012 desagregada por sexo, edad, nacionalidad y provincia, pero no por tamaño del hogar al que pertenece. Esta serie está disponible no sólo para la población total sino también separadamente para la población residente en viviendas familiares.

### **6. Encuesta Continua de Hogares.**

Si bien no está previsto su uso a día de hoy, el análisis de los resultados de esta encuesta permitirá disponer de información complementaria que pueda servir de alimentación o condicionante a la metodología diseñada inicialmente.

---

## **4 Metodología básica de la proyección de hogares**

El modelo elegido para efectuar las proyecciones de hogares está basado en el denominado método de las propensiones. Este método parte del cálculo de la propensión (probabilidad) que tienen las personas de un determinado grupo poblacional, en función de sus características básicas de sexo y edad, de pertenecer a un determinado tipo de hogar. Esta propensión viene medida por el cociente entre el total de personas pertenecientes al grupo poblacional considerado que residen en hogares de dicho tipo y el total de personas del grupo poblacional en cuestión.

Para ello es imprescindible disponer de una información de partida que permita obtener estas propensiones, como la que se obtiene en los censos.

---

### **4.1 METODOLOGÍA PARA LA ESTIMACIÓN INTERCENSAL DE HOGARES 2002-2012**

Para realizar la estimación intercensal de hogares se parte de las propensiones calculadas para los censos 2001 y 2011, ambos referidos a 1 de noviembre.

Las propensiones de estos dos instantes se toman como valores límites del periodo analizado; para determinar el valor de la propensión en cualquier instante intermedio se ha optado por realizar una interpolación lineal entre ambos.

Estas propensiones se aplican a las cifras de población residente en cada momento (tomadas de las estimaciones intercensales de población) y con ello se obtiene una estimación del número de hogares de cada tipo consistente con las cifras poblacionales durante el periodo estimado.

El tipo de hogar se va a definir en función del tamaño del mismo, considerando los siguientes tipos de hogar:

1. Hogar de tamaño 1
2. Hogar de tamaño 2
3. Hogar de tamaño 3
4. Hogar de tamaño 4
5. Hogar de tamaño mayor que 4
6. Hogar formado por residentes en vivienda colectiva

Se trata de calcular en un primer momento la estimación del número de hogares en el periodo intercensal.

En esta primera estimación los grupos poblacionales considerados son 12 y se corresponden con las combinaciones de sexo (hombre, mujer), grandes grupos de edad (menores de 16 años, de 16 a 64, mayores de 64 años) y nacionalidad (españoles, extranjeros).

Se calculan las propensiones de pertenencia a cada tipo de hogar (k) de los distintos grupos poblacionales considerados, en los dos momentos censales y para cada provincia, mediante la fórmula:

$$PH_{h,s,x,i}(k) = \frac{P_{h,s,x,i}(k)}{P_{h,s,x,i}}$$

Siendo:

- $PH_{h,s,x,i}(k)$  la propensión de pertenencia a un hogar de tipo k, de las personas de sexo s, edad x y nacionalidad i en la provincia h.
- $P_{h,s,x,i}(k)$  la población residente en hogares de tipo k de personas de sexo s, edad x y nacionalidad i en la provincia h.
- $P_{h,s,x,i}$  la población residente de personas de sexo s, edad x y nacionalidad i en la provincia h

Al mismo tiempo se calcula el tamaño medio de los hogares de tamaño mayor que 4 para cada provincia en los momentos censales mediante el cociente entre la población residente en hogares de tamaño mayor que 4 y el nº de hogares de dicho tamaño. El tamaño medio de los hogares colectivos (tipo k=6) se calcula de la misma manera.

Con esta información se obtiene, mediante interpolación lineal con dos extremos conocidos, las propensiones y tamaños medios intercensales:

$$PH_{hsxi}^m(k) = PH_{hsxi}^{2001}(k) + \left( \frac{PH_{hsxi}^{2011}(k) - PH_{hsxi}^{2001}(k)}{120} \right) m$$

$$TM_h^m(k) = TM_h^{2001} + \left( \frac{TM_h^{2011} - TM_h^{2001}}{120} \right) m ; k = 5, 6$$

Siendo:

- $TM_h^m(k)$  el tamaño medio de los hogares de tipo  $k$  en la provincia  $h$  y mes  $m$ .

Y a partir del cálculo de las propensiones y tamaños medios intercensales se estima el número de hogares intercensales de cada tamaño a día 1 de cada mes en cada provincia, aplicando las cifras de población correspondientes a las estimaciones intercensales de población, mediante la fórmula:

$$H_h^m(k) = \frac{\sum PH_{h,s,x,i}^m(k) \cdot P_{h,s,x,i}^m}{TM_h^m(k)}$$

Siendo:

- $H_h^m(k)$  el nº de hogares de tamaño  $k$ , en la provincia  $h$  y en el mes  $m$ . Teniendo en cuenta que para  $k = 1, 2, 3$  y  $4$  se cumple siempre que  $TM(k) = k$  cualesquiera que sean  $h$  y  $m$ .
- $P_{h,s,x,i}^m$  la cifra estimada de población intercensal correspondiente al mes  $m$ , en la provincia  $h$ , de sexo  $s$ , edad  $x$  y nacionalidad  $i$

La cifra de hogares para el total nacional se obtiene mediante la suma de la correspondiente a las provincias.

Dado que este proceso se ha desarrollado a partir de los datos de los censos cuya fecha de referencia es el 1 de noviembre, la interpolación mensual devuelve también datos a día 1 de cada mes. Se calculan los datos del número de hogares referidos a mitad del mes en cuestión mediante la semisuma de cada observación y la siguiente de la serie y se pueden tomar los datos de febrero, mayo, agosto y noviembre como los datos de mitad del trimestre.

#### 4.2 PROYECCIÓN AUXILIAR DE HOGARES: EVOLUCIÓN DE PROPENSIONES EN EL PADRÓN CONTINUO

Como segundo paso se obtienen estimaciones del número de hogares por tamaño en los meses posteriores al censo de 2011, lo que se denomina la proyección auxiliar, mediante idéntico procedimiento pero por extrapolación de las propensiones obtenidas.

En la aplicación de dicho sistema se precisa incluir alguna otra restricción o hipótesis adicional. Una restricción es que el modelo permita censurar las posibles propensiones negativas, para algún tamaño de hogar determinado, asignándolas el valor 0 mediante la corrección a la baja de las de los tamaños restantes, de forma proporcional a su valor, de manera que la suma de las propensiones de todos los tamaños siga sumando 1.

Se han mantenido constantes a partir del censo de 2011 las propensiones de pertenencia a colectivos y sus tamaños medios ya que, si bien entre los cen-

Los datos de 2001 y 2011 ha aumentado de forma acusada el número de personas que viven en colectivos, no ha sido tanto por aumento de propensiones sino por el de efectivos a edades más altas.

Por otro lado se ha considerado más adecuado no extrapolar, para periodos posteriores al censo 2011 las propensiones tomadas de los censos 2001 y 2011 sino reestimar propensiones con una cierta frecuencia (ya sea anual o bianual) para mejorar las estimaciones.

Esta decisión se ha tomado a la vista de la evolución del tamaño medio del hogar que reflejan las distintas encuestas. El análisis de estos resultados entre 2008 y 2013 para algunas de ellas (ECV, EPA, EPF, TIC-H) o incluso los datos que se obtienen del Padrón parece indicar que la disminución del tamaño medio del hogar no es constante a lo largo del tiempo. No se ha incluido la Encuesta Continua de Hogares en este análisis dado que solo ofrece datos de 2013.

La forma elegida para construir nuevas propensiones desde enero de 2012 ha sido la que se describe a continuación:

A partir del Padrón continuo se determina el número de personas que reside en cada dirección postal, como aproximación al número de hogares. Estas cifras proporcionan una estructura de hogares por tamaño que no es del todo comparable con la de los censos, pero la información que se usa es la evolución en ese número de "hogares" por tamaño.

Se calculan para cada provincia, a partir del padrón a 1 de enero, las propensiones de pertenencia de los distintos grupos poblacionales definidos a cada tipo de hogar, en los dos momentos padronales disponibles: a 1 de enero de 2012 y a 1 de enero de 2013. Y también se calcula el tamaño medio de los hogares de tamaño mayor que 4 para cada provincia en ambos momentos.

Se obtiene la variación anual producida en las propensiones entre enero de 2012 y enero de 2013 y con ello se deriva la evolución en las propensiones que se produce mensualmente.

Después se toma como estructura de partida las propensiones correspondientes al censo de 2011 y se les aplica la variación mensual obtenida a partir de estos datos padronales tantos meses como se necesite extender el cálculo.

Las propensiones y los tamaños medios de los hogares de 5 y más personas para un mes  $m$ , se calculan así:

$$PH_{h,s,x}^m(k) = PH_{h,s,x}^{censo2011}(k) \cdot \left( 1 + \frac{PHP_{h,s,x}^{2013}(k) - PHP_{h,s,x}^{2012}(k)}{PHP_{h,s,x}^{2012}(k)} \cdot \frac{m}{12} \right)$$

$$TM_h^m(5) = TM_h^{censo2011}(5) \cdot \left( 1 + \frac{TMP_h^{2013}(5) - TMP_h^{2012}(5)}{TMP_h^{2012}(5)} \cdot \frac{m}{12} \right)$$

siendo:

$m$  = número de meses transcurridos desde la fecha del censo (es decir, desde noviembre de 2011)

$PH_{h,s,x}^{censo2011}(k)$ ,  $PHP_{h,s,x}^{2012}(k)$  y  $PHP_{h,s,x}^{2013}(k)$  las propensiones para ese grupo según el censo 2011, el padrón a 1-1-2012 y a 1-1-2013 respectivamente.

$TM^{censo2011}(5)$ ,  $TMP^{2012}(5)$  y  $TMP^{2013}(5)$  los correspondientes tamaños medios de los hogares de 5 y más personas.

Después se aplican estas propensiones y tamaños medios a las cifras de población disponibles en cada momento (en cada mes  $m$ ) y con ello se obtiene el número de hogares desde noviembre de 2011 en adelante.

$$H_h^m(k) = \frac{\sum PH_{h,s,x}^m(k) \cdot P_{h,s,x}^m}{TM_h^m(k)}$$

siendo  $P_{h,s,x}^m$  las cifras de población disponibles para el mes  $m$  en la provincia  $h$  para el grupo poblacional de sexo  $s$  y edad  $x$ .

Los grupos poblacionales considerados son 10 y se corresponden con las combinaciones de sexo (hombre, mujer) y grupos de edad (menores de 20 años, 20 a 39, 40 a 59, 60 a 79, mayores de 79 años). No se considera la nacionalidad (españoles, extranjeros) y se desagrega más la edad (en vez de 3 grandes grupos se consideran grupos de 20 años), a diferencia de lo realizado en las estimaciones intercensales de hogares, por considerar que la dinámica de composición y disolución de hogares está más relacionada con las diferencias de edad y puesto que población extranjera es más reducida, aparte de la influencia que pueden tener los procesos de adquisición de nacionalidad española. En todo caso se comprobó que las diferencias usando esta clasificación o la usada para la estimación intercensal de hogares, son muy pequeñas.

Este sistema se ha aplicado para obtener los datos mensuales de hogares por tamaño y provincia de 2012 y 2013 y se ha extrapolado durante el primer semestre de 2014 de cara a obtener las estimaciones de hogares de carácter trimestral necesarias para el calibrado de las encuestas de hogares. Son datos del número total de hogares y del número de hogares según tamaño por provincia y mes, referidos al día 1 del mes. También se obtienen referidos al día 15 para poder obtener datos calibrados a mitad de cada trimestre.

No obstante, la aplicación de estas fórmulas de tipo lineal con el paso del tiempo produce efectos no deseados que resulta necesario corregir, por lo que se modifica el procedimiento de cálculo utilizando fórmulas de tipo exponencial limitado, que utilizan un límite inferior en las propensiones decrecientes y un límite superior en las propensiones crecientes.

Así por ejemplo, al ser decreciente en algunas provincias el tamaño medio de los hogares de tamaño 5 y más desde que se realizan estas proyecciones, si se proyecta una tendencia lineal llega un momento en que el tamaño medio es inferior a 5. De igual forma las propensiones de pertenencia a hogares de distinto tamaño teóricamente deben tener un valor comprendido entre 0 y 1, pero al calcular propensiones a largo plazo proyectándolas por extrapolación con una fórmula lineal pronto aparecerían propensiones negativas para algún grupo de población.

Con la introducción de estas fórmulas se evita que el tamaño medio de los hogares de 5 y más personas pueda resultar inferior a 5, que las propensiones decrecientes se conviertan en negativas y que las propensiones crecientes alcancen valores que provoquen que la suma de las propensiones de cada grupo poblacional sea muy superior a 1 siendo 1 el valor teórico de dicha suma.

Pero además, a medida que transcurre el tiempo, se va disponiendo de nueva información padronal de referencia que permite actualizar la evolución producida recientemente en las propensiones. De esta manera, cada vez que se dispone de la información necesaria del padrón a 1 de enero de cada año t se actualiza la evolución producida en las propensiones padronales entre el año t-1 y el año t y se aplica a las propensiones calculadas previamente para enero de t-1 obteniendo los hogares correspondientes al año t-1, t y primer semestre del año t+1, aunque no se aplican retrospectivamente.

Así, una vez que se ha dispuesto de la información necesaria del padrón a 1-1-2014 se ha actualizado la evolución producida en las propensiones padronales entre 2013 y 2014 y se ha aplicado a las propensiones ya calculadas para enero de 2013 con el fin de obtener los datos mensuales de hogares por tamaño y provincia para 2013, 2014 y primer semestre de 2015.

Las fórmulas utilizadas para el cálculo de las propensiones son las siguientes, siendo m el número de meses transcurridos desde enero del año t-1:

- Para las propensiones que, según el marco de referencia padronal de los años t-1 y t, resultan decrecientes (es decir, si  $PHP_{h,s,x}^t < PHP_{h,s,x}^{t-1}$ ) se calcula

$$PH_{h,s,x}^m(k) = 0,0001 + \left[ \left( PH_{h,s,x}^{t-1}(k) - 0,0001 \right) \cdot \left( \frac{PHP_{h,s,x}^t(k)}{PHP_{h,s,x}^{t-1}(k)} \right)^{\frac{m}{12}} \right]$$

siendo 0,0001 el límite inferior fijado para las propensiones decrecientes, comenzando en t=2014 y sustituyendo previamente las propensiones  $PHP_{h,s,x}^{t-1}$  que pudieran resultar nulas ( $PHP_{h,s,x}^{t-1} = 0$ ) por un valor mínimo establecido en 0,0002 ( $PHP_{h,s,x}^{t-1} = 0,0002$ ).

Esta fórmula hace que cualquier propensión que se calcule valga al menos 0,0001, es un valor arbitrario que se ha escogido considerando las propensiones mínimas calculadas a partir de los datos del censo de 2011. En dichos datos se ve que las propensiones de pertenencia a hogares de tamaño 1 por parte de las personas del primer grupo de edad son muy pequeñas, concretamente para el total nacional es 0,000965 para hombres y 0,000931 para mujeres, mientras que por provincias oscilan alrededor de ese valor, de manera que la más alta es 0,00373, hay 6 propensiones que son 0 absoluto y la más baja no nula es 0,00017.

Una propensión nula para estos grupos de población significaría que no hay personas de menos de 20 años viviendo solas, cosa que hoy en día es algo poco habitual pero decir que no hay ningún caso parece algo muy extremo.

Al proyectar pensiones que valen 0, la fórmula propuesta adjudica el valor 0 a toda la serie de pensiones por lo que en estos casos para que la fórmula funcione es necesario sustituir la pensión nula por otro valor arbitrario, el valor elegido ha sido 0,0002.

- Para las pensiones que, según los marcos de referencia padronal de los años t-1 y t, resultan crecientes (es decir, si  $PHP_{h,s,x}^t > PHP_{h,s,x}^{t-1}$ ) se calcula

$$PH_{h,s,x}^m(k) = LIMITE - \left[ (LIMITE - PH_{h,s,x}^{t-1}(k)) \cdot \left( \frac{PHP_{h,s,x}^{t-1}(k)}{PHP_{h,s,x}^t(k)} \right)^{\frac{m}{12}} \right]$$

considerando en este caso el *LIMITE* como el menor de los siguientes cuatro valores:

$PH_{h,s,x}^{t-1}(k) + C$ , para evitar que las pensiones aumenten demasiado en valor absoluto.

$T$ , para evitar que las pensiones en ningún caso sean superiores a un determinado valor.

$PH_{h,s,x}^{t-1}(k) \cdot M$ , para evitar que las pensiones aumenten demasiado en valor relativo, por ejemplo las pensiones de pertenencia a hogares de tamaño 1 de los menores de 20 años son muy próximas a 0 pero la variación relativa entre los padrones puede ser muy alta y trasladar esa evolución a largo plazo puede dar valores que no tienen nada que ver con los del punto de partida.

$$PH_{h,s,x}^{t-1}(k) + \left( \frac{PHP_{h,s,x}^t(k)}{PHP_{h,s,x}^{t-1}(k)} - 1 \right) \cdot S$$
, para evitar que la fórmula exponencial

que calcula las pensiones produzca incrementos muy grandes a largo plazo.

Los valores fijados para estas fórmulas son  $C = 0,12$ ,  $T = 0,7$ ,  $M = 10$  y  $S = 10$ , se han determinado en base a una serie de pruebas variando los posibles valores y comprobando su funcionamiento.

Después de calcular las pensiones para el periodo de proyección es necesario ajustarlas para que la suma de pensiones de todos los tamaños para cada grupo de población siga sumando 1.

- Para los tamaños medios de los hogares de 5 y más personas las fórmulas empleadas son:

$$TM_h^m(5) = 5,1 + \left[ (TM_h^{t-1}(5) - 5,1) \cdot \left( \frac{TMP_h^t(5)}{TMP_h^{t-1}(5)} \right)^m \right]$$

siendo 5,1 el valor mínimo establecido para el tamaño medio de los hogares de 5 y más personas y siendo  $m$  el número de meses transcurridos desde enero del año  $t-1$  (con valores  $m=0$  en enero del año  $t-1$ , 1, 2, 3,...).

Con esta fórmula el tamaño medio no puede ser inferior a 5,1, este valor es una cifra arbitraria que se puede modificar pero parece razonable que se exija que sea algo mayor que 5, ya que ese sería el caso extremo en que no hubiera ningún hogar de más de 5 miembros lo que parece poco probable.

En esta fórmula el exponente de la potencia es  $m$ , a diferencia de la fórmula que se utiliza para las propensiones en que es  $m/12$  ( $n^\circ$  de meses dividido por el total de meses en un año), la única explicación es que en ambos casos se intenta conseguir una evolución razonable de estas variables de manera que las series teóricas de tamaños y propensiones tengan unos valores próximos a los obtenidos en el punto de origen de la serie al principio de la misma y que evolucionen de manera similar a lo observado entre los padrones de los años considerados.

Para 2012 y 2013 las propensiones calculadas se aplicaron a las cifras de población definitivas y a partir de enero de 2014 se utilizan las cifras dadas como avance del trimestre.

$$H_h^m(k) = \frac{\sum PH_{h,s,x}^m(k) \cdot P_{h,s,x}^m}{TM_h^m(k)}$$

---

#### 4.3 PROYECCIÓN DE HOGARES A 15 AÑOS

Para realizar esta proyección, a calcular con inicio en 2014, y con un horizonte proyectivo de 15 años, el método a utilizar, al menos en una primera fase, es el mismo que el utilizado para las estimaciones de hogares pero considerando, en lugar de las cifras de población adelantadas, las poblaciones obtenidas en las Proyecciones de población para el periodo considerado de 15 años.

La metodología diseñada permite producir estas proyecciones de hogares según tipo (tamaño). Están basadas en la correspondiente proyección de la propensión de cada grupo poblacional a vivir en cada tipo de hogar y en las propias proyecciones de población. Así pues, la base para determinar la proyección de hogares es la proyección de población pero también es necesario efectuar hipótesis sobre la evolución de las propensiones.

Por otro lado, como se mencionó en la introducción, esta operación nace con el propósito de ir incorporando en su metodología cuantas fuentes adicionales de información y mejoras metodológicas se consideren oportunas para una mejor identificación y medición del fenómeno de la evolución y composición de los hogares. Estas mejoras metodológicas se irán incorporando a lo largo de las próximas ediciones y serán documentadas para conocimiento de investigadores y usuarios.

Una idea de mejora importante a la cual no se renuncia a medio plazo, pero sobre la cual es imposible en este momento realizar simulaciones es la de

usar propensiones no por tamaño de hogar sino por tipo de hogar (hogares formados por parejas con o sin hijos, hogares monoparentales,...).

La primera edición de proyecciones de hogares se hará en 2014 y abarcará un periodo de 15 años, desde 2014 hasta 2029. Cada 2 años se publicará una nueva edición, de manera que la siguiente sería en 2016 y llegaría hasta 2031. Son datos correspondientes a una simulación del número total de hogares y del número de hogares según tamaño por provincia y año de proyección, referidos al 1 de enero de cada año.

La primera edición (2014-2029) se obtiene con las últimas propensiones calculadas para enero 2014 en la proyección auxiliar a las que se aplica la evolución del marco padronal entre 2012 y 2014. La evolución no se hace por extrapolación lineal sino exponencial, utilizando funciones exponenciales modificadas (se limitan los tamaños medios de los hogares de tamaño 5 y más personas, de forma que no resulten menores de 5, y se considera límite superior en las propensiones crecientes e inferior en las decrecientes).

Las propensiones obtenidas se aplican a las cifras de población correspondientes, que diferirán de las aportadas para las estimaciones trimestrales ya que en este caso se tratará de las poblaciones proyectadas.

Las fórmulas utilizadas son las siguientes, siendo:  $m = 0$  en enero de 2014,  $m = 1$  en febrero de 2014, ...,  $m = 180$  en enero de 2029:

- Para los tamaños medios:

$$TM_h^m(5) = 5,1 + \left[ (TM_h^{201401}(5) - 5,1) \cdot \left( \frac{\left( \frac{TMP_h^{2012}(5) + TMP_h^{2014}(5)}{2} \right)^m}{TMP_h^{2012}(5)} \right) \right]$$

- Para las propensiones decrecientes:

$$PH_{h,s,x}^m(k) = 0,0001 + \left[ (PH_{h,s,x}^{201401}(k) - 0,0001) \cdot \left( \frac{\left( \frac{PHP_{h,s,x}^{2012}(k) + PHP_{h,s,x}^{2014}(k)}{2} \right)^{\frac{m}{12}}}{PHP_{h,s,x}^{2012}(k)} \right) \right]$$

- Para las propensiones crecientes:

$$PH_{h,s,x}^m(k) = LIMITE - \left[ (LIMITE - PH_{h,s,x}^{201401}(k)) \cdot \left( \frac{PHP_{h,s,x}^{2012}(k)}{\left( \frac{PHP_{h,s,x}^{2012}(k) + PHP_{h,s,x}^{2014}(k)}{2} \right)^{\frac{m}{12}}} \right) \right]$$

- Para los hogares:

$$H_h^m(k) = \frac{\sum PH_{h,s,x}^m(k) \cdot P_{h,s,x}^m}{TM_h^m(k)}$$

siendo  $P_{h,s,x}^m$  la población proyectada para el mes m en la provincia h para el grupo poblacional de sexo s y edad x.

Para la edición siguiente (2016-2031) se parte de las últimas propensiones calculadas para enero 2016 en la proyección auxiliar a las que se aplica la evolución del marco padronal entre 2014 y 2016. La evolución se hace igualmente utilizando exponenciales modificadas y se aplica a las cifras de población proyectadas.

En las sucesivas ediciones se sigue el mismo procedimiento, es decir, a las últimas propensiones ya calculadas en la proyección auxiliar para el año de inicio de la proyección, se les aplica la evolución del marco padronal entre los 2 años previos al de inicio de la actual edición (que coincide con los 2 años siguientes al inicio de la anterior edición, ya que las sucesivas ediciones se calculan cada 2 años). Se utilizan exponenciales modificadas limitadas y las poblaciones proyectadas para el periodo correspondiente.

---

## 5 Calendario y plan de difusión

A finales de cada trimestre se calcula la proyección auxiliar de hogares relativa al trimestre que termina y al siguiente. Esta información es necesaria para las encuestas de hogares, especialmente para la EPA. Como se ha dicho, esta proyección no da lugar a una publicación específica de resultados, pero estos datos se hacen públicos dado que aparecen en de la propia publicación de la EPA y otras encuestas de hogares.

La Proyección de Hogares a 15 años se publicará cada dos años, a partir de 2014. La primera publicación tendrá lugar en octubre de 2014, y contendrá, en consonancia con las Proyecciones de población, información a nivel provincial para los años 2014 a 2029.

En principio está prevista la publicación de una única tabla, que contendría la evolución del número de hogares a 1 de enero de cada año, para los próximos 15 años, por tamaño de hogar (1, 2, 3, 4, más de 4 miembros) y por provincia. Se publicarán estos resultados ligados a las *proyecciones de población*, de forma conjunta.

Junto con la primera publicación se ofrecerán las series históricas de hogares con inicio en 1 de enero 2002, que forman serie con los datos del censo de 2001 (a 1 de noviembre).